



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CAMPUS DUQUE DE CAXIAS – PROFESSOR GERALDO CIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
EM CIÊNCIAS PARA PROFESSORES



SAULO GURGEL DE LIMA

MATÉRIA E ENERGIA: UM E-BOOK DE CIÊNCIAS COMO RECURSO
DIDÁTICO PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DUQUE DE CAXIAS

2024

Saulo Gurgel de Lima

**MATÉRIA E ENERGIA: UM E-BOOK DE CIÊNCIAS COMO RECURSO
DIDÁTICO PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação em Ciências para Professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Débora Henrique da Silva Anjos

UFRJ / IBCCF – PBCP / LBHOW



DUQUE DE CAXIAS

2024

CIP - Catalogação na Publicação

G979m Gurgel de Lima, Saulo
MATÉRIA E ENERGIA: UM E-BOOK DE CIÊNCIAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL / Saulo Gurgel de Lima. -- Rio de Janeiro, 2024.
174 f.

Orientador: Débora Henrique da Silva Anjos.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade, Programa de Pós-Graduação em Formação em Ciências para Professores, 2024.

1. Matéria e Energia. 2. Ensino de Ciência. 3. Problemas na Educação. 4. Livros Didáticos. 5. Produto Pedagógico. I. Henrique da Silva Anjos, Débora, orient. II. Título.

Saulo Gurgel de Lima

**MATÉRIA E ENERGIA: UM E-BOOK DE CIÊNCIAS COMO RECURSO
DIDÁTICO PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação em Ciências para Professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 06/12/2024

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **DEBORA HENRIQUE DA SILVA ANJOS**
Data: 22/01/2025 23:30:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Débora Henrique da Silva Anjos – UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **BIANCA ORTIZ DA SILVA**
Data: 23/01/2025 07:46:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Interno: Prof.^a Dr.^a Bianca Ortiz da Silva – UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **CELLY CRISTINA ALVES DO NASCIMENTO SABA**
Data: 13/01/2025 19:42:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Externo: Prof.^a Dr.^a Celly Cristina Alves do Nascimento Saba – UERJ

Documento assinado digitalmente
 **ROBSON RONEY BERNARDO**
Data: 13/01/2025 15:18:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Suplente Interno/Revisor: Prof. Dr. Robson Roney Bernardo – UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE BESSADAS PENNA FIRME**
Data: 13/01/2025 16:06:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Suplente Externo: Prof. Dr. André Penna-Firme – UFRJ

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo a todos os meus Professores e Professoras, os quais tive a honra de encontrar ao longo da minha jornada educacional. Em cada uma das escolas/colégios e universidades por onde passei até aqui, fui presenteado pela vida com educadores que influenciaram minha trajetória e contribuíram para moldar meu caráter com empatia, guiando-me em direção a uma visão de educação equitativa, onde a esperança na emancipação da pessoa através educação não pode se esvaír. Que o legado que vocês deixaram em mim, através de nobres princípios, valores, ideias e exemplos no exercício do magistério, continue a inspirar e influenciar tantas outras gerações de futuros/as Professores e Professoras pelas salas de aula brasileiras, pois como dizia Paulo Freire “*ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo*”.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Mestre Supremo, o Verbo Encarnado (Jo 1.14), a Sabedoria Criadora (1Co 1.4b), através do qual todas as coisas foram formadas (Cl 1.16), oferto toda honra e toda glória eternamente. Pois Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas (Rm 11.36).

Aos meus pais, Djanira Maria de Lima e João Gurgel de Lima, *in memoriam*, mas que deixaram um legado de grandiosidade, com vidas marcadas por princípios elevados, que a cada dia que passa se tornam mais inspiradores para mim. À minha Princesa, Monique Lima Soares de Farias Gurgel, pelo seu amor, apoio incansável e paciência infinita. Você me acolheu e amparou em momentos difíceis, agindo como uma coorientadora de fato nos estudos. *Go straight ahead!* À minha irmã, Rita de Cássia Lima Leite, que junto com seu grupo de amigas de oração, esteve presente nesta etapa da minha vida. Minha gratidão a todas elas também.

Aos amigos e amigas, vocês tornaram essa jornada mais leve com sua camaradagem. Em especial à minha amiga e irmã em Cristo, Márcia Iara Brito de Andrade, por sua persistência para que eu me inscrevesse e por sua vibração a cada etapa conquistada. Ao meu camarada, professor André Storino, e aos meus alunos Miquéias de Freitas e Raika Oliveira, que leram o *e-book* e contribuírem com valiosas dicas sobre o uso das cores e as pessoas com daltonismo.

Aos companheiros, Kelly Cordeiro e Leodegário Cordeiro, que doaram a coleção Araribá quando eu já estava sem esperanças de conseguir. O gesto de você foi muito importante. À Direção do Colégio Estadual Hervalina Diniz Pires, por ceder a coleção Teláris e pela nossa parceria de longos anos. À Direção do Colégio Estadual Engenheiro Arêa Leão, pelo ajuste perfeito dos meus horários, evitando assim conflitos com os meus horários do mestrado.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, que proporcionou um espaço democrático para debater a educação pública, construir conhecimento, compartilhar experiências, crescer profissionalmente e, acima de tudo, evoluir como ser humano. Em especial ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Formação em Ciências para Professores – Mestrado Profissional ProfiCiências, Campus Professor Geraldo Cidade – DC/RJ.

À Prof.^a Dr.^a Débora Henrique da Silva Anjos, minha Orientadora, por conduzir de maneira ímpar, serena e respeitosa a construção desse estudo. Por acreditar e tornar esse sonho real através de seus comentários incríveis. Minha gratidão, admiração e respeito. Aos professores e professoras que compuseram a banca examinadora, na qualificação e na defesa, pela disponibilidade e generosidade com as quais contribuíram através das análises, críticas, sugestões e elogios tão relevantes para o estudo.

“A crise da educação no Brasil não é uma crise; é um projeto.”

Darcy Ribeiro

RESUMO

GURGEL DE LIMA, Saulo. **Matéria e Energia: Um E-Book de Ciências como Recurso Didático para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. Rio de Janeiro, 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação em Ciências para Professores) – Programa de Pós-graduação em Formação em Ciências para Professores, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

A relevância e os avanços da educação básica no Brasil são inegáveis, tal qual a existência de problemas históricos e contemporâneos. Considerando o ensino de Ciências, um desses problemas contemporâneos é relacionado aos objetos de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois na sua implementação redistribuiu os conteúdos ligados à Física e Química, antes restritos ao nono ano, através da unidade temática “Matéria e energia”, por todos os Anos Finais do Ensino Fundamental. Diante desse novo cenário, surge o desafio enfrentado pelos docentes de Ciências, formado em Ciências Biológicas ou Ciências da Natureza, de ensinar essas temáticas do sexto ao nono ano. O estudo teve como objetivo desenvolver um *e-book* para professores de Ciências, abordando de forma teórica e prática os seguintes objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”: (a) Transformações Químicas, para o sexto ano; (b) Formas de Propagação de Calor, para o sétimo ano; (c) Circuitos Elétricos, para o oitavo ano; e (d) Radiações e suas Aplicações na Saúde, para o nono ano. A metodologia adotada incluiu: (a) levantamento bibliográfico; (b) listagem das coleções de livros didáticos de Ciências aprovadas pelo PNLD no quadriênio 2020-2023; (c) análise das duas coleções mais utilizadas por unidades escolares municipais e estaduais de Duque de Caxias, Rio de Janeiro; (d) desenvolvimento do produto pedagógico com base na pesquisa; e (e) registro, publicação e disponibilização do *e-book*. A pesquisa, de natureza aplicada e exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa, utilizou-se de procedimentos bibliográficos e documentais. A análise dos livros didáticos revelou limitações, como a concentração de conteúdos no nono ano, a ênfase em recursos visuais informativos, corroborando com a necessidade de materiais complementares e a importância do professor na escolha adequada no ambiente escolar. O produto pedagógico, visando preencher essas tais lacunas, oferece aos docentes diversas metodologias que diversificam as práticas pedagógicas interdisciplinares. Por meio de conceitos, exercícios (fixação, aplicação, análise e pesquisa), mapas mentais e atividades interativas (filmes, jogos, músicas, textos, experimentos, projetos e planos de aula), conecta teoria e prática de forma dialógica e contextualizada, alinhando-se às competências da BNCC e às demandas escolares. Sua estrutura semelhante à dos livros, apresenta elementos pré-textuais, capítulos temáticos, conteúdos pós-textuais, sumário interativo e *links* que facilitam a navegabilidade.

Palavras-chave: Matéria e Energia; Ensino de Ciência; Problemas na Educação; Livros Didáticos; Produto Pedagógico.

ABSTRACT

GURGEL DE LIMA, Saulo. **Matéria e Energia: Um E-Book de Ciências como Recurso Didático para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. Rio de Janeiro, 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação em Ciências para Professores) – Programa de Pós-graduação em Formação em Ciências para Professores, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

The importance and progress of basic education in Brazil is undeniable, but there are also historical and contemporary problems. Considering science teaching, one of these contemporary problems is related to the objects of knowledge of the National Common Curriculum Base (BNCC), since in its implementation it redistributed the content linked to physics and chemistry, previously restricted to the ninth grade, through the thematic unit ‘Matter and energy’, to all the final years of primary school. Faced with this new scenario, Science teachers with a degree in Biological Sciences or Natural Sciences are faced with the challenge of teaching these subjects from sixth to ninth grade. The aim of the study was to develop an e-book for science teachers, providing a theoretical and practical approach to the following knowledge objects from the ‘Matter and Energy’ thematic unit: (a) Chemical Transformations, for sixth grade; (b) Forms of Heat Propagation, for seventh grade; (c) Electrical Circuits, for eighth grade; and (d) Radiation and its Applications in Health, for ninth grade. The methodology adopted included: (a) a bibliographical survey; (b) a list of the science textbook collections approved by the PNLD in the 2020-2023 quadrennium; (c) an analysis of the two collections most used by municipal and state schools in Duque de Caxias, Rio de Janeiro; (d) the development of a teaching product based on the research; and (e) the registration, publication and availability of the e-book. The research, of an applied and exploratory nature, with a qualitative and quantitative approach, used bibliographical and documentary procedures. Analysing the textbooks revealed limitations, such as the concentration of content in the ninth grade, the emphasis on informative visual resources, corroborating the need for complementary materials and the importance of the teacher making the right choice in the school environment. Aiming to fill these gaps, the pedagogical product offers teachers various methodologies that diversify interdisciplinary teaching practices. Through concepts, exercises (fixation, application, analysis and research), mind maps and interactive activities (films, games, music, texts, experiments, projects and lesson plans), it connects theory and practice in a dialogical and contextualised way, in line with the BNCC competences and school demands. Its structure is similar to that of textbooks, with pre-textual elements, thematic chapters, post-textual content, an interactive summary and links that make it easy to navigate.

Keywords: Matter and Energy; Science Teaching; Problems in Education; Textbooks; Pedagogical Product.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COVID-19	Doença causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2), em 2019
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EF-I	Ensino Fundamental 1 ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental
EF-II	Ensino Fundamental 2 ou Anos Finais do Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ERIC	<i>Education Resources Information Center</i>
E-SIC-RJ	Sistema Eletrônico de Informação ao Cidadão
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
FUNDEF	Fundo de Manut. e Desenv. do Ensino Fund. e de Valorização do Magistério
IA	Inteligência Artificial
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ISBN	<i>International Standard Book Number</i>
LDB	Leis de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBF	Programa Bolsa Família
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano de Desenvolvimento da Escola
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PEA	População Economicamente Ativa
PhET	<i>PhET Interactive Simulations</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático

PPP	Planos Políticos Pedagógicos
PROUNI	Programa Universidade para Todos
QRCODE	<i>Quick Response Code</i> “Código de Resposta Rápida”
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEEDUC	Secretaria de Estado de Educação
SISU	Sistema de Seleção Unificada
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
§	Parágrafo
\bar{x}	Média amostral
Σ	Somatório

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Artigos selecionados na revisão bibliográfica sistemática e aplicados ao referencial teórico introdutório.....	58
Quadro 2 –	Coleções dos livros didáticos aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o período do quadriênio de 2020 a 2023.....	65
Quadro 3 –	Coleções selecionadas, entre todas as que foram escolhidas nas escolas municipais e estaduais de Duque de Caxias/RJ, para serem analisadas.....	69
Quadro 4 –	Forma de organização dos livros didáticos utilizados para análise dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”.....	70
Quadro 5 –	Unidades e Capítulos da Araribá dedicados aos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” conforme a editora Moderna.....	72
Quadro 6 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 6º ano.....	74
Quadro 7 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 7º ano.....	75
Quadro 8 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 8º ano.....	76
Quadro 9 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 9º ano.....	77
Quadro 10 –	Unidades e Capítulos da Teláris dedicados aos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” conforme a editora Ática.....	79
Quadro 11 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do 6º ano.....	80
Quadro 12 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 7º ano.....	80
Quadro 13 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 8º ano.....	81
Quadro 14 –	Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 9º ano.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Listagem de todas as coleções escolhidas pelas escolas municipais e estaduais localizadas no município de Duque de Caxias, no RJ, para o quadriênio de 2020 a 2023.....	68
Tabela 2 –	Resultado do quantitativo de páginas destinadas aos conteúdos da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC em relação ao total de páginas das coleções analisadas.....	84
Tabela 3 –	Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” especificados pela BNCC, em relação ao quantitativo de páginas dos volumes analisados.....	86
Tabela 4 –	Média das frequências relativas e variância apresentadas pelas coleções em relação a distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC.....	87
Tabela 5 –	Posicionamento dos capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia”, da BNCC, em relação ao total de unidades e capítulos presentes nos livros didáticos analisados.....	89
Tabela 6 –	Classificação dos recursos visuais relacionados com a unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC presentes nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.....	95
Tabela 7 –	Classificação dos exercícios propostos nos livros e relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC presentes nos volumes específicos das coleções analisadas.....	102
Tabela 8 –	Quantidades das atividades práticas relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.....	106
Tabela 9 –	Número de atividades em grupo relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.....	110
Tabela 10 –	Quantitativo de boxes relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC com contextualização ao cotidiano em relação ao total dos livros didáticos analisados.....	112
Tabela 11 –	Quantitativo de termos apresentados em glossários nas páginas dedicadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC com linguagem adequada ao público alvo.....	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica nos anos Iniciais do Ensino Fundamental entre os anos de 2005 e 2019 no Brasil.....	28
Figura 2 –	Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica nos anos Finais do Ensino Fundamental entre os anos de 2005 e 2019 no Brasil.....	28
Figura 3 –	Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica no Ensino Médio entre os anos de 2005 e 2019 no Brasil.....	29
Figura 4 –	Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para meta de 2019 nos anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil.....	29
Figura 5 –	Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica para meta de 2019 nos anos finais do ensino fundamental no Brasil.....	30
Figura 6 –	Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para meta de 2019 no Ensino Médio no Brasil.....	30
Figura 7 –	Quantitativo de artigos resultantes da revisão bibliográfica sistemática encontrados nas diferentes bases de dados utilizadas na pesquisa.....	56
Figura 8 –	Distribuição temporal dos artigos que foram aplicados na construção do referencial teórico introdutório da pesquisa.....	57
Figura 9 –	Frequência dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC em relação a quantidade de páginas dos livros.....	87
Figura 10 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade inoperante usado nas coleções analisadas e presente no livro A6, na página 60.....	91
Figura 11 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade inoperante usado nas coleções analisadas e presente no livro T9, na página 107.....	92
Figura 12 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade informativa usado nas coleções analisadas e presente no livro A9, na página 121.....	92
Figura 13 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade informativa usados nas coleções analisadas e presente no livro T9, na página 133.....	93
Figura 14 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade reflexiva usado nas coleções analisadas e presente no volume A8, na página 160.....	93
Figura 15 –	Exemplo de recurso visual com funcionalidade reflexiva usado nas coleções analisadas e presente no volume T7, na página 197.....	94
Figura 16 –	Frequência dos recursos visuais relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” presentes nos respectivos livros das coleções analisadas.....	96

Figura 17 – Exemplo de exercício classificado como de fixação proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 64.....	99
Figura 18 – Exemplo de exercício classificado como de fixação proposto nas coleções analisadas e presente no volume T8, na página 195.....	99
Figura 19 – Exemplo de exercício classificado como aplicação proposto nas coleções analisadas e presente no volume A8, na página 154.....	99
Figura 20 – Exemplo de exercício classificado como aplicação proposto nas coleções analisadas e presente no volume T6, na página 220.....	100
Figura 21 – Exemplo de exercício classificado como análise proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 148.....	100
Figura 22 – Exemplo de exercício classificado como análise proposto nas coleções analisadas e presente no volume T7, na página 188.....	100
Figura 23 – Exemplo de exercício classificado como pesquisa proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 148.....	101
Figura 24 – Exemplo de exercício classificado como pesquisa proposto nas coleções analisadas e presente no volume T9, na página 193.....	101
Figura 25 – Frequência dos exercícios relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” propostos nos respectivos livros das coleções analisadas.....	103
Figura 26 – Frequência de atividades práticas referentes à unidade temática “Matéria e Energia” propostas nos respectivos livros das coleções analisadas.....	107
Figura 27 – Frequência de atividades em grupo referentes à unidade temática “Matéria e Energia” propostas nos respectivos livros das coleções analisadas.....	110
Figura 28 – Frequência de boxes de contextualização relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” propostos nos respectivos livros das coleções.....	113
Figura 29 – Exemplo de termo técnico com glossário apresentado nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 67.....	115
Figura 30 – Exemplo de termo técnico com glossário apresentado nas coleções analisadas e presente no volume T8, na página 184.....	115
Figura 31 – Frequência de termos apresentados em glossários relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” com linguagem adequada aos alunos.....	117
Figura 32 – Frequência de termos apresentados em glossários relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” com presença de exemplos.....	118

SUMÁRIO

Dedicatória	V
Agradecimentos	VI
Epígrafe	VII
Resumo	VIII
Abstract	IX
Lista de Abreviações e Siglas	X
Lista de Símbolos	XII
Lista de Quadros	XIII
Lista de Tabelas	XIV
Lista de Figuras	XV
1. INTRODUÇÃO	19
1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
1.1.1 A Importância da Educação	19
1.1.2 A Crise na Educação Básica no Brasil	20
1.1.3 Os Avanços na Educação Básica no Brasil	22
1.1.4 Os Desafios da Educação Básica no Brasil	31
1.1.5 Problemas Contemporâneos do Ensino de Ciências	33
1.1.5.1 Os desafios de lecionar Física e Química	34
1.1.5.2 A formação inicial dos docentes de ciências	35
1.1.5.3 A formação continuada dos docentes de ciências	37
1.1.5.4 O impacto da BNCC nos livros didáticos	39
1.1.6 O Produto Pedagógico para o Ensino de Ciências	41
1.2 JUSTIFICATIVA	44
2. OBJETIVOS	45
2.1 OBJETIVO GERAL	45
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
3. METODOLOGIA	46
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA	46
3.2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	46
3.2.1 Pesquisa Bibliográfica Sistemática	48
3.3 LEVANTAMENTO DAS COLEÇÕES	49
3.4 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	49

3.5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO PEDAGÓGICO	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
4.1 DA CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	54
4.2 DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA.....	54
4.3 DO LEVANTAMENTO DAS COLEÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	64
4.4 DA ANÁLISE DAS COLEÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	70
4.4.1 Características das coleções analisadas	71
<i>4.4.1.1 Araribá Mais – Ciências</i>	71
<i>4.4.1.2 Teláris Ciências</i>	78
4.4.2 Primeira Categoria: quantitativo de páginas	83
4.4.3 Segunda Categoria: distribuição do conteúdo	85
4.4.4 Terceira Categoria: posição do capítulo	88
4.4.5 Quarta Categoria: recursos visuais	91
4.4.6 Quinta Categoria: exercícios propostos	98
4.4.7 Sexta Categoria: atividades práticas	105
4.4.8 Sétima Categoria: atividades em grupo	108
4.4.9 Oitava Categoria: contextualização	111
4.4.10 Nona Categoria: linguagem	114
4.5 DO PRODUTO PEDAGÓGICO – <i>E-BOOK</i>	118
5. CONCLUSÕES	126
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE A – CAPA DO E-BOOK	147
APÊNDICE B – EXEMPLOS DA SEÇÃO DE APRESENTAÇÃO DO E-BOOK	148
APÊNDICE C – SUMÁRIO INTERATIVO DO E-BOOK	151
APÊNDICE D – ABERTURA DOS CAPÍTULOS DO E-BOOK.....	152
APÊNDICE E – EXEMPLOS DA SEÇÃO DE CONTEÚDOS TEÓRICOS	156
APÊNDICE F – EXEMPLOS DAS PROPOSTAS PEDAGÓGICAS DO E-BOOK	160
APÊNDICE G – EXEMPLOS DO PROJETO E PLANO DE AULA DO E-BOOK	164
APÊNDICE H – EXEMPLOS DOS RECURSOS EXTRAS DISPONÍVEIS NO DRIVE... 166	
ANEXO A – PLANILHA DE DADOS DO PNLD 2020 RJ (DUQUE DE CAXIAS).....	170

1. INTRODUÇÃO

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1.1 A Importância da Educação

A prática da educação, quando compreendida a partir de uma visão mais ampla do desenvolvimento dos seres humanos, pode ocorrer pelas vias formais e informais. Em seu aspecto informal ela tem uma longa história de existência, acompanhando as civilizações antigas e orientando a vida diária por meio do ensino de tarefas cotidianas, tradições e normas de comportamento (Gaspar, 2002). Nesse contexto, dentre essas civilizações, os registros mais antigos e também, provavelmente, os mais ricos, provêm do povo egípcio. Além disso, outras civilizações notáveis, como a Grega, Fenícia, Mesopotâmica e Romana, também deixaram suas marcas na história da educação (Manacorda, 2022). No que diz respeito ao aspecto formal, ou seja, à educação oferecida nas instituições de ensino, também possui uma longa tradição e está intrinsecamente ligada ao avanço das civilizações e à acumulação do conhecimento por elas produzido. Ambas são igualmente relevantes e cada uma tem seu espaço na vida do ser humano em constante desenvolvimento (Gaspar, 2002).

É notório que a educação sempre desempenhou funções mais relevantes em todas as civilizações, e sua importância está presente na essencialidade de sua natureza em relação à formação dos seres humanos como pessoa e sociedade, sendo uma das ocupações mais fundamentais e indispensáveis em todas as sociedades humanas (Arendt, 2005). Há uma profunda interdependência entre educação e sociedade, o que demonstra que ambas são entidades inseparáveis, cuja existência é intrinsecamente ligada uma à outra (Dos Santos, 2013). Sua principal importância está em tornar o ser humano um cidadão emancipado, proporcionando ao indivíduo a possibilidade de desenvolver-se integralmente em todas as múltiplas áreas da vida, incluindo a sua formação moral, social, intelectual e física (Zambel; Lastória, 2016; Freire, 1987).

Entretanto, além da emancipação do ser humano, é amplamente reconhecido que a educação é um dos pilares do desenvolvimento nacional, abrangendo também diversos outros aspectos, como os econômicos, sociais e culturais (Oyeniran, 2017). O conhecimento gerado por uma sociedade por meio da educação, ciência, tecnologia e inovação é essencial para a

criação de riqueza e bem-estar social (Steiner, 2006). Essa relevância para o desenvolvimento do país torna-se evidente quando observamos que, mesmo em um contexto favorável ao sistema capitalista, a educação ganhou destaque nas políticas do Banco Mundial em 1990 (World Bank, 1995; Leher, 1999).

O combate às desigualdades sociais e a promoção do desenvolvimento nacional estão entre os papéis mais fundamentais da educação para uma nação. Afinal, a igualdade e o desenvolvimento econômico, social e cultural tão desejados são impossíveis sem uma educação equitativa e de qualidade (Lins; Arbix, 2011). A educação é uma poderosa ferramenta para resgatar tanto o indivíduo quanto a nação da miséria econômica, social e cultural, e isso ocorre porque ela promove o aumento da produtividade, a melhoria na qualidade de vida e amplia as possibilidades de evolução do ser enquanto humano (Anaduaka; Okafor, 2013).

1.1.2 A Crise na Educação Básica no Brasil

Diante do protagonismo assumido pela educação nos últimos tempos, os países aplicam suas forças e se dedicam em melhorar a qualidade do ensino ofertado às suas populações com o objetivo de apresentarem um posicionamento mais satisfatório quanto ao seu desempenho mundial. Todavia, tais afirmativas e tentativas parecem um paradoxo na educação, pois são inúmeros os problemas contemporâneos presentes no segmento educacional, principalmente nos países em desenvolvimento, onde os desafios são ainda mais complexos (Oyeniran, 2017). Portanto, ao mesmo tempo que o caráter essencial da educação é incontestável, bem como a sua importância para emancipação do indivíduo, na construção da sociedade e no desenvolvimento de uma nação, também é indiscutível a existência de uma crise que atinge o sistema educacional em diversos países, realidade essa que também abrange o Brasil (Stecanela; Williamson, 2013).

Não se pode afirmar que a crise na educação é algo novo, tampouco um fenômeno exclusivo do Brasil, pois questões similares ocorrem em outros países do mundo, incluindo, por exemplo, os Estados Unidos (Miranda, 2017). Essa é uma crise do mundo moderno e que reflete praticamente em todas as áreas da vida humana e não apenas na educação. Contudo, na educação, a crise se destaca, por padecer com os efeitos das mudanças de mentalidade da sociedade, uma vez que a educação se desenvolve em uma realidade cultural e social bem

diferente, onde a autoridade já não é mais base estrutural e as pessoas já não se unem mais pelas tradições (Arendt, 2005; Darius *et al.*, 2019).

Quando se debate a crise na educação, é importante reconhecer que alguns dos problemas presentes não são intrínsecos ao sistema educacional, como as desigualdades socioeconômicas. É por esse motivo que não se deve atribuir a ela a total responsabilidade, nem exigir que a educação forneça todas as soluções. No entanto, isso não significa que possamos subestimar ou negligenciar as consequências que essa crise pode gerar no sistema educacional, pois as sequelas não são insignificantes e nem mesmo desprezíveis (Cury, 2010). Exatamente por isso, para compreender essa crise, com aspectos amplos, complexos e diversificados, é preciso levar em consideração os fatores que estão para além dos muros dos sistemas escolares, tais como: históricos e sociais (Ferreira; Oliveira, 2009).

A chegada do século XXI trouxe importantes alterações para a sociedade pós-moderna, tais como: econômicas, sociais, culturais, éticas, políticas, ideológicas e teóricas. Essas mudanças, que ocorreram em função da crise tripla (capital, política e teórica), tornam os problemas da educação ainda mais complexos (Silva; Dos Santos, 2019). Atualmente, representantes dos mais variados setores ligados à educação, incluindo empreendedores, políticos, profissionais da imprensa e especialistas renomados, destacam a crise no sistema educacional e propõem a necessidade de reformas. Além disso, muitos deles afirmam ser capazes de sugerir novos modelos ou sugerem caminhos para superar os desafios educacionais (Miranda, 2017).

Os reformadores empresariais usam três principais críticas em sua retórica para justificar a crise existente na educação pública. Primeiro, constata-se que a sua abordagem não está adequadamente alinhada com as demandas profissionais impostas pelo estágio atual de desenvolvimento desse sistema capitalista, evidenciado pela falta de aproveitamento das inovações proporcionadas pelas novas tecnologias da informação e comunicação. Segundo, identifica-se a má utilização dos recursos destinados à educação pública, resultando em um desperdício de recursos financeiros provenientes do erário público. Por fim, percebe-se que a educação pública ainda está vinculada a paradigmas obsoletos em seus propósitos, valores, concepções, currículos e práticas, muitos dos quais foram herdados de uma perspectiva ideológica ultrapassada (Miranda, 2017).

Por meio de uma retórica neoliberal, em suas críticas, os reformadores empresariais parecem desconsiderar o contexto e deturpar a realidade cotidiana na qual a educação está inserida e, mesmo que haja alguns educadores que não concordem com essa visão, nesse ponto

a educação ganha outro nível de importância, ela se torna um campo a ser conquistado na luta de classes, pois por meio dela, é possível emancipar o trabalhador ou difundir os valores da elite. Logo, os que exercem o poder conhecem as relações conflituosas entre dominantes e dominados e por isso seguem pensando a educação não como uma prática promotora da emancipação do indivíduo, mas como uma mera atividade geradora de “capital humano” onde os trabalhadores possam ser explorados e oprimidos pelo sistema capitalista (Saviani, 2011; Leher, 2014).

Nas entrelinhas das reformas propostas por grupos de empresários neoliberais há um viés conservador com tendência para atender aos interesses da classe dominante, ou seja, transformar a educação em mercadoria e, se possível, privatizar o sistema educacional brasileiro como a suposta melhor solução para a crise. Essas propostas vão na contramão dos pilares constitucionais da educação, que são: obrigatoriedade, gratuidade e laicidade; comprometendo assim a sua universalização pública de qualidade (Miranda, 2017).

Quando o assunto é a crise da educação, o que está em jogo são os conflitos de interesses divergentes na luta de classes e sobre qual é de fato o seu papel em uma sociedade dita moderna, fica claro que a crise na educação é o reflexo das explorações sociais desmedidas e injustas que promovem a marginalização e a miséria da população (Miranda, 2017). A necessidade de uma reestruturação no sistema de Educação Básica é enfatizada pelos estudos, mas essa deve ser abrangente e integrada nas áreas: acadêmica, moral, ética pessoal e social (Dos Santos, 2013).

1.1.3 Os Avanços na Educação Básica no Brasil

De acordo com Bastos (2017), os problemas educacionais no Brasil têm raízes antigas, e estudiosos da educação há anos tentam demonstrar que o viés aristocrático é o mais predominante e acentuado dentre todos eles. Esse viés tem acompanhado o sistema de educação brasileira desde os tempos do Brasil Colonial. O autor informa que, por cerca de duzentos anos após a “descoberta” do Brasil, o sistema de educação estava integralmente baseado nas ações das Missões Jesuítas, as quais tinham como objetivo principal uma formação aristocrática de estilo grego, que separava o pensamento da prática. Por conseguinte, o ensino intelectual era destinado às classes abastadas, enquanto o ensino prático era reservado às classes trabalhadoras (Bastos, 2017).

Antes da chegada da família real portuguesa, em 1808, o Brasil não existia enquanto país ou como nação, pois até 1807, o que hoje temos por nação, não passava de uma reserva extrativista colonial, sem identidade nacional, de onde Portugal obtinha seus produtos (Gomes, 2015). Com a chegada da corte de Portugal, teve início o desenvolvimento de algumas áreas da educação (artística, militar e científica) com a criação de locais como: Museu Nacional de Arte, Jardim Botânico, Academia de Arte e Escola Real de Artes, Ciências e Indústrias. Ao mesmo tempo, é possível afirmar que não houve avanços na educação durante o Período da Monarquia, pois as poucas oportunidades que existentes ficavam restritas aos cidadãos das altas classes sociais (Bastos, 2017).

Em 1889, quando ocorreu a Proclamação da República, o Brasil tinha cerca de 14 milhões de habitantes, ou seja, algo em torno de 7% da população atual do Brasil. Na época, a realidade da educação brasileira era caótica, somente 15% da população sabia ler e escrever o próprio nome e todos os outros nem sequer tinham frequentado uma sala de aula. Contando a população negra e os escravizados que tinham sido recém-libertos, os números eram ainda piores, com uma taxa de analfabetismo superior a 99%. Dentre as crianças em idade escolar para a época (dos 6 aos 15) apenas uma em cada seis frequentava a escola. Havia um total de 7.500 escolas primárias em todo o país, com apenas 300.000 alunos matriculados. Nas instituições de ensino secundário os números caíram para cerca de 12.000 estudantes, sendo que só 8.000 pessoas tinham educação superior (Gomes, 2014).

Nos anos seguintes foi possível perceber um tímido avanço, pois a Constituição da República de 1891 atribuiu aos estados a responsabilidade pela educação primária, já a educação secundária e superior ficou sob a responsabilidade das faculdades. A educação primária só foi declarada compulsória na Constituição de 1934 e reafirmada nas Constituições seguintes, a saber: (1937, 1946 e 1967). No entanto, os problemas práticos não desapareceram e nem todos os indivíduos em idade escolar tinham acesso à educação (Bastos, 2017). Historicamente, o Brasil vem perdendo oportunidades valiosíssimas para potencializar seu desenvolvimento econômico e garantir igualdade social entre seu povo. Basicamente isso acontece em função da maneira como muitos dos governantes conduzem as políticas públicas, ou seja, promovendo a alienação da população ao privá-la de educação de qualidade (Souza, 2014).

Apesar do cenário de crise que atinge a educação e na qual está inserida, mesmo com o aumento das críticas aos aspectos negativos na grande imprensa, nas redes sociais, bem como nas campanhas eleitorais (Galindo, 2013), na literatura há autores que afirmam haver evolução

no desenvolvimento educacional brasileiro, no entanto também é possível encontrar quem afirme ao contrário (Silva; Dos Santos, 2019). Somente após a promulgação da Constituição Federal de 1988, principalmente nos últimos 25 anos, que o Brasil promoveu as mais relevantes reformas e mudanças em todos os níveis de ensino (Dos Santos, 2013). E mesmo que as reformas venham ocorrendo paulatinamente, a verdade é que a educação conta com significativos avanços, principalmente no que se refere a sua legislação, os marcos legais e as políticas públicas (Galindo, 2013).

Segundo Cury (2010), o resultado da convocação e união excepcional dos cidadãos brasileiros, a nossa Carta Magna estabeleceu uma nação que seja social, econômica e politicamente justa, além de dedicar um capítulo à educação, assegurando o acesso a esta por diversos meios. O Estado é, portanto, responsável por transformar essa possibilidade em uma realidade para todos os cidadãos, um direito buscado em Constituições e leis anteriores, mas que não havia alcançado a mesma expressividade encontrada na Constituição atual (Cury, 2010). A Constituição, estabeleceu que:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.
Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; IV - gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; V - valorização dos profissionais da educação escolar, garantidos, na forma da lei, planos de carreira, com ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos, aos das redes públicas; VI - gestão democrática do ensino público, na forma da lei; VII - garantia de padrão de qualidade (Brasil, 1998, p. 123).

No âmbito dos marcos legais e documentos relacionados às políticas públicas curriculares da Educação Básica no Brasil, desde 1988 até o presente, ocorreram muitas mudanças. Independentemente das polêmicas e possíveis controvérsias, podem-se citar os seguintes exemplos: a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) em 1996, que se alicerça em pilares como autonomia e flexibilidade; os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998; as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) em 2010; e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, que são documentos norteadores da Educação Básica em todo o país (Galindo, 2013).

A LDB, elaborada em quatro versões diferentes, a saber: (1946, 1968, 1971 e 1996). Sendo que a última, em 1996, regulamentou o sistema educacional do País, tanto no público

quanto no privado, afirmando o direito à educação, garantido pela Constituição, e definindo as responsabilidades da União, Estados, Distrito Federal e Municípios (Brasil, 1996).

Os PCN, elaborados em 1998, nascem como documentos de linhas norteadoras para a Educação Básica, baseado na necessidade da construção de uma referência curricular nacional, com a proposta de reorientação curricular e com o objetivo de subsidiar o trabalho dos professores em todo o território brasileiro (Brasil, 1998). Esses documentos se apresentam como uma das estratégias usadas pelo Estado na tentativa de promover um ensino uniforme através da definição de um currículo mínimo a ser trabalhado na Educação Básica em todo território nacional (Galian, 2014).

As DNC, estabelecidas pela LDB e pela Lei nº 9.131/95, são documentos cuja responsabilidade é federal e desempenhada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Esses documentos têm por objetivo definir as bases comuns em nível nacional para toda a Educação Básica (Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio), assim como para as modalidades em que podem se apresentar. Com base nessas diretrizes, todos os sistemas educacionais (federal, estaduais, distrital e municipais), cada qual dentro das suas respectivas competências próprias e complementares, desenvolverão as suas próprias orientações visando garantir a integração curricular das três etapas subsequentes deste nível de ensino, com o objetivo de forjar uma unidade integrada (Brasil, 2013).

A BNCC, homologada em sua versão final em 2018, incluindo o Ensino Médio, é um documento de natureza obrigatória, estabelecendo uma coleção essencial e gradativa de aprendizagens elementares que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (Brasil, 2018). O objetivo dessa reorganização curricular da BNCC, com foco nas competências e habilidades como centro do processo de ensino-aprendizagem, não traz nenhuma novidade. Além disso, a metodologia proposta pela BNCC já foi amplamente debatida e, em geral, rejeitada pela maioria dos educadores, (Branco *et al.*, 2019).

Quando se discute as políticas públicas, sujeitas aos debates democráticos sobre sua eficiência, é possível citar diversos exemplos de avanço ao longo do tempo, tais como: Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 1990; o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), em 1996; o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em 1998; o Programa Bolsa Escola, em 2001; o Programa Bolsa Família (PBF), em 2003; o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), em 2006; o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

(IDEB), em 2007; o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE), em 2007 e o Plano Nacional de Educação (PNE), em 2014 (Galindo, 2013).

O SAEB, criado em 1990, é composto por avaliações em larga escala, realizadas periodicamente por meio de testes cognitivos e questionários específicos para diferentes etapas da Educação Básica. Sua principal finalidade é avaliar a qualidade da Educação Básica no país e contribuir para sua melhoria, fornecendo informações concretas que podem ser usadas na formulação, reformulação e monitoramento das políticas públicas (Inep, 2020).

O FUNDEF foi instituído pela Emenda Constitucional nº 14, de setembro de 1996, e regulamentado pela Lei nº 9.424, de 24 de dezembro do mesmo ano, bem como pelo Decreto nº 2.264, de junho de 1997. Seu foco está no ensino fundamental público, que é o segmento mais representativo da Educação Básica oferecida pelos Estados e Municípios brasileiros. O objetivo do FUNDEF é promover a universalização, manutenção e melhoria da qualidade desse nível de ensino, com ênfase na valorização dos profissionais do magistério em efetivo exercício (Brasil, 2004).

O ENEM foi instituído em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da Educação Básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior, incluindo o Sistema de Seleção Unificada (SISU) e o Programa Universidade para Todos (PROUNI). As notas do ENEM também são aceitas por mais de 50 instituições de educação superior em Portugal. Além disso, os participantes do ENEM podem pleitear financiamento estudantil em programas do governo, como o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES). Os resultados do ENEM possibilitam o desenvolvimento de estudos e indicadores educacionais (Inep, 2021).

O PBF, criado pela Lei nº 10.836/2004, é a principal estratégia do Brasil com o objetivo de combater a pobreza extrema, a fome e a desigualdade social. Para isso, o Programa articula três dimensões de atuação: a transferência direta de renda, o atendimento às condicionalidades e ações governamentais complementares. Para acesso a este benefício, as famílias deveriam assumir o compromisso das condicionalidades definidas especialmente na área da saúde e educação, tendo como principal objetivo promover o acesso à rede de serviços públicos de saúde, assistência social e educação (Santos; Delatorre; Ceccato, 2019).

A substituição do FUNDEF pelo FUNDEB, que foi instituído como mecanismo permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional nº 108, de 27 de agosto de 2020, e encontra-se regulamentado pela Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020. O FUNDEB é um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual, composto

por recursos provenientes de impostos e das transferências dos Estados, Distrito Federal e Municípios, vinculados à educação, conforme disposto nos artigos 212 e 212-A da Constituição Federal (Fundeb, 2011).

O PDE foi lançado pelo Ministério da Educação (MEC) em abril de 2007 e colocou à disposição dos estados, municípios e do Distrito Federal instrumentos eficazes de avaliação e de implementação de políticas de melhoria da qualidade de ensino, sobretudo da Educação Básica pública. O PDE é um programa de apoio à gestão escolar baseado no planejamento participativo e destinado a auxiliar as escolas públicas a melhorar a sua gestão (PDE Escola, 2014).

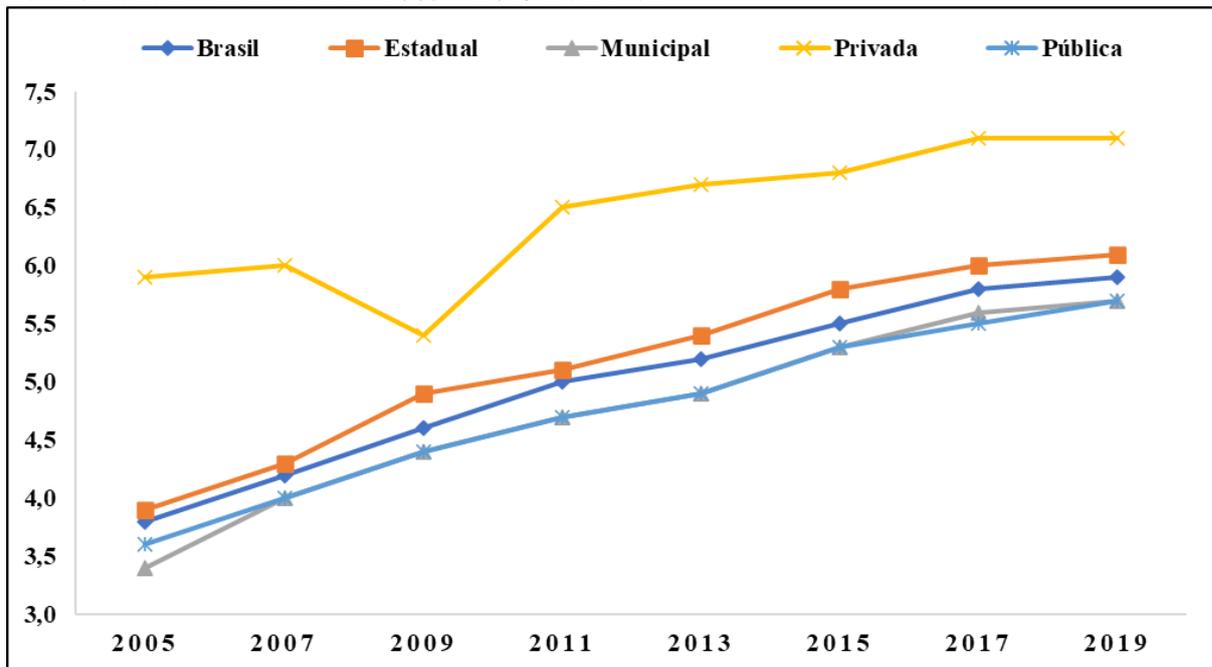
O IDEB, foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O IDEB é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no SAEB. O índice também é importante condutor de política pública em prol da qualidade da educação. É a ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade para a Educação Básica (Inep, 2020).

O PNE, aprovado pela Lei nº 13.005/2014, determina 10 diretrizes, 20 metas e 254 estratégias que devem guiar a política educacional brasileira no decênio 2014/2024. O PNE, de maneira ampla, tem como um dos seus principais objetivos cumprir a universalização da educação, reduzindo as desigualdades e proporcionando um ensino de qualidade e equitativo aos brasileiros (Silva *et al.*, 2020).

Quando se fala dos avanços conquistados na educação, destaca-se o nível de escolaridade dos brasileiros entre a População Economicamente Ativa (PEA), principalmente nas etapas do ensino médio completo, superior e pós-graduação, com índices em torno de 4,5% e 7,8% (Steiner, 2006). As questões de acesso e permanência escolar, ainda que gradualmente, também podem ser consideradas avanços. Isso porque a quantidade de anos de estudos da população com 15 anos ou mais aumentou entre os brasileiros, assim como a taxa de frequência na faixa etária de 0 a 29 anos, entre 1992 e 2008 (Galindo, 2013).

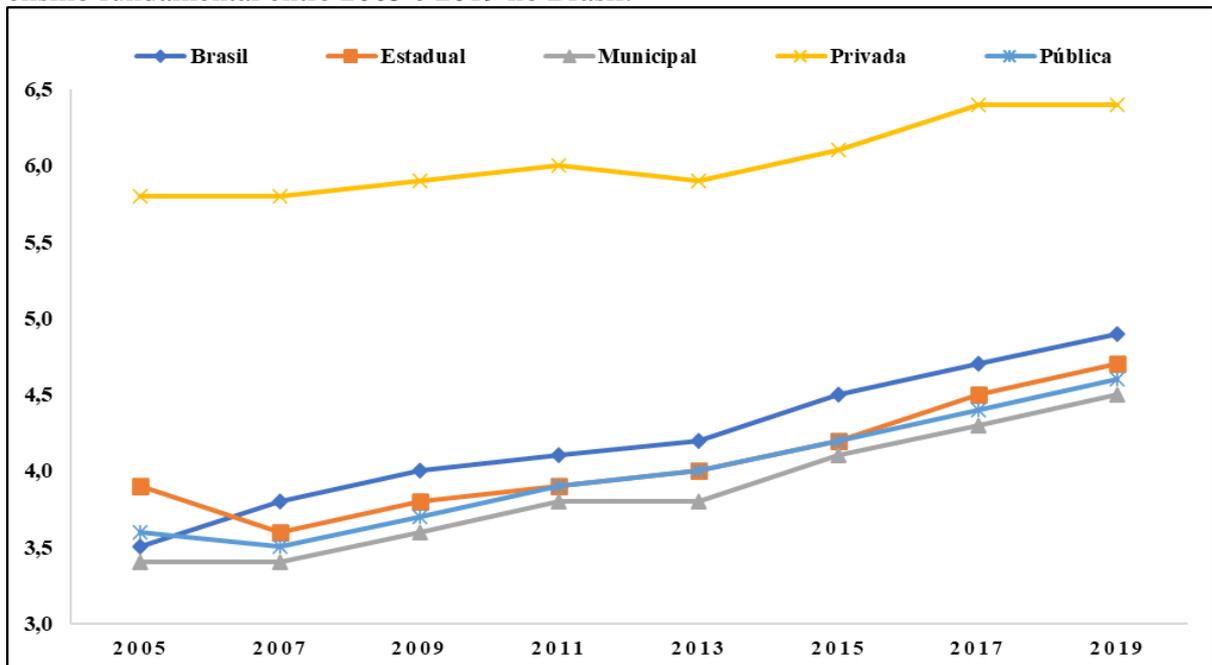
Conforme apresentado nas figuras a seguir (Figura 1 a 3), os resultados do IDEB no período de 2005 a 2019 demonstram que houve aumento no índice ao longo dos anos; no entanto, esses números têm pouca expressão. No ano de 2019, apenas a etapa dos anos iniciais do ensino fundamental da rede pública alcançou a meta estabelecida, conforme apresentado nas Figuras 4 a 6 (Da Silva; Demo; Minayo, 2021).

Figura 1 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica nos anos iniciais do no ensino fundamental entre 2005 e 2019 no Brasil.



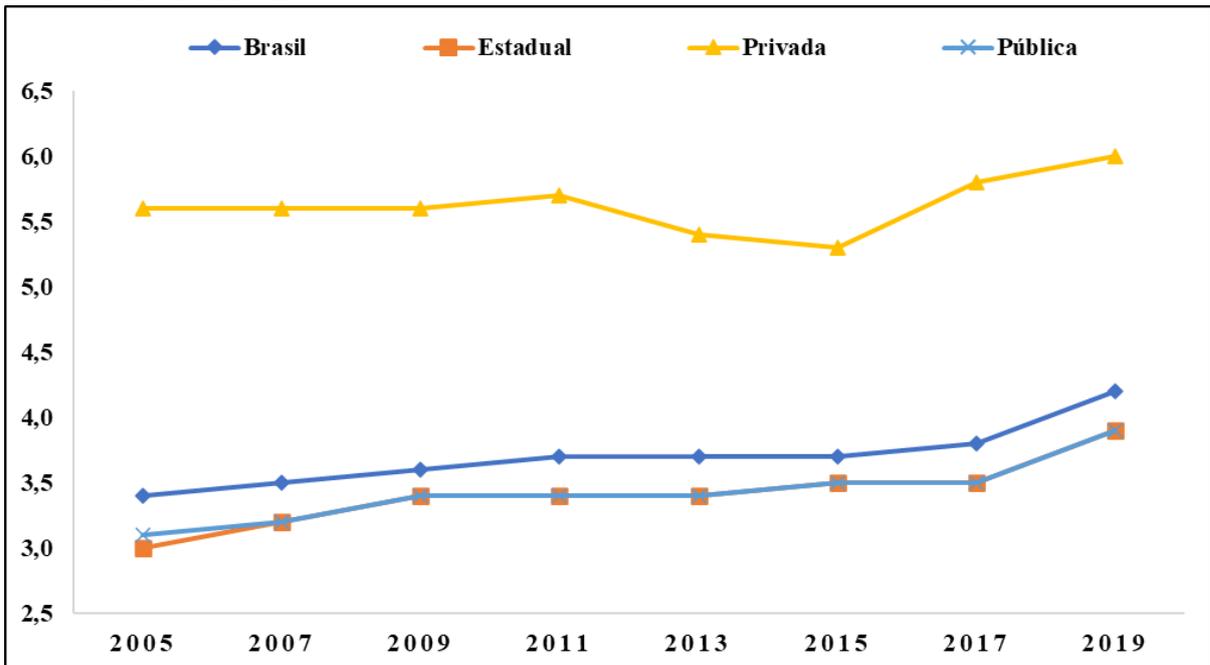
Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

Figura 2 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica nos anos finais do no ensino fundamental entre 2005 e 2019 no Brasil.



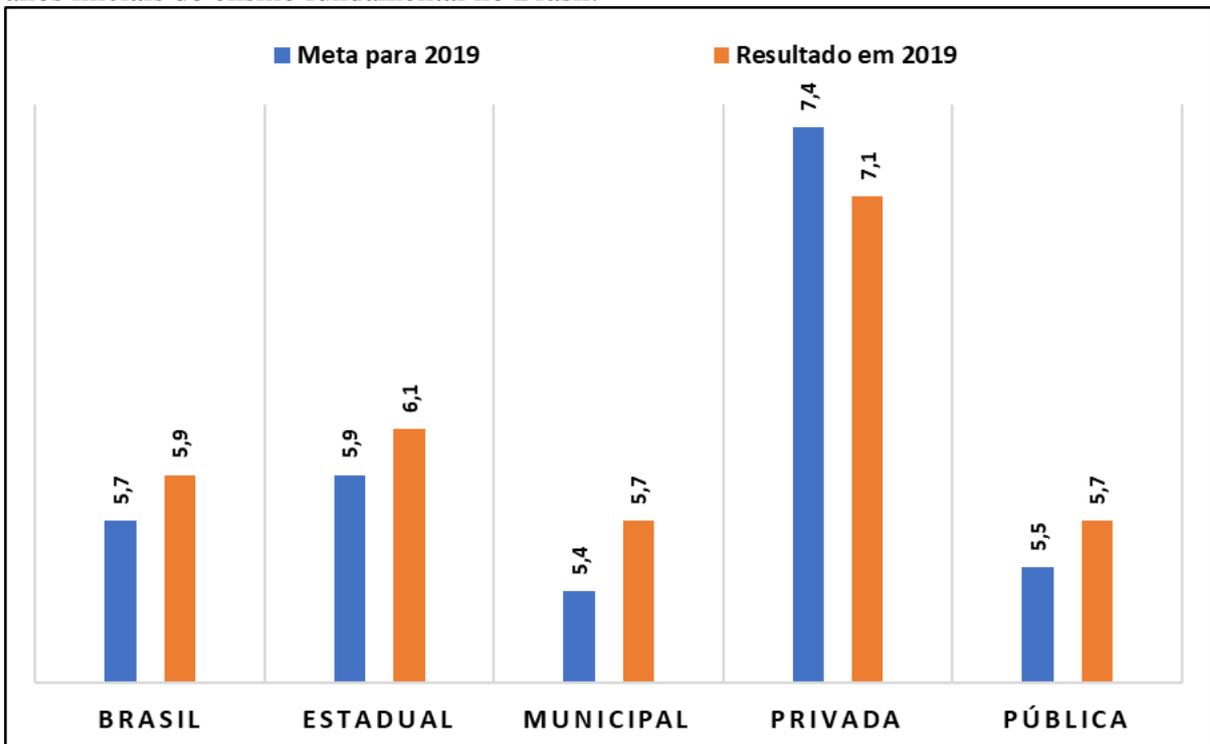
Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

Figura 3 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica no ensino médio entre 2005 e 2019 no Brasil.



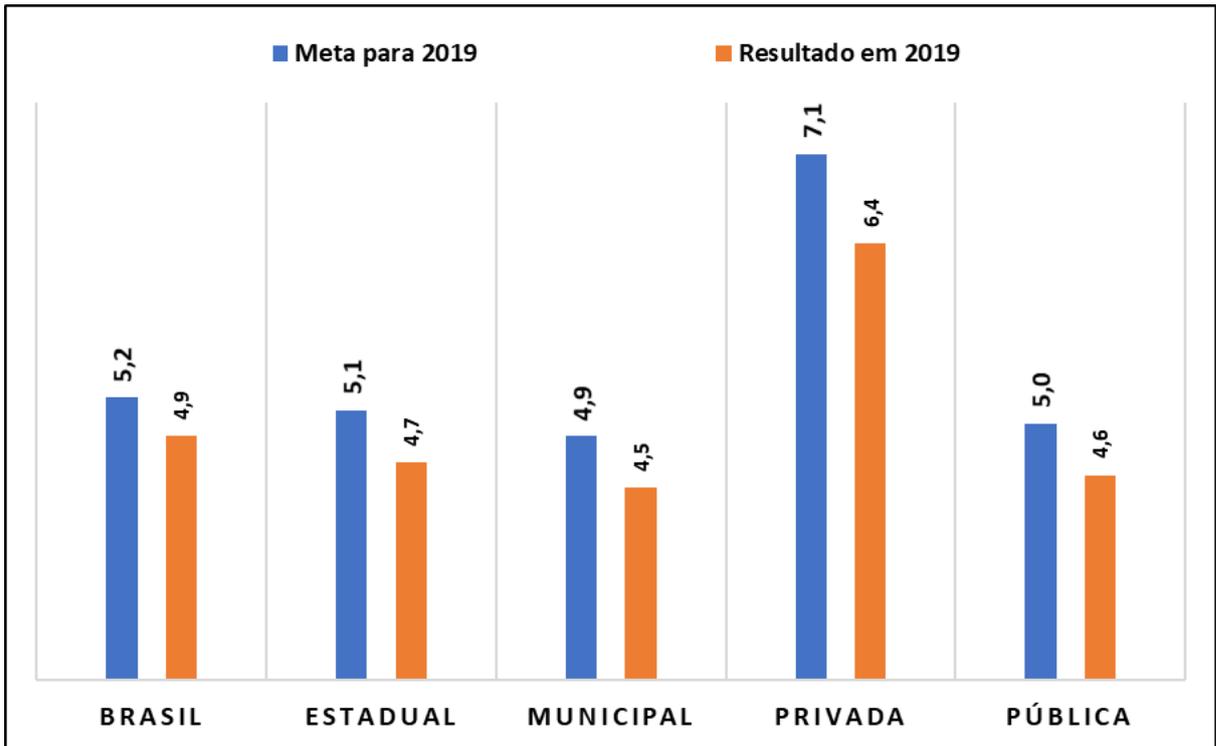
Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

Figura 4 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica para meta de 2019 nos anos iniciais do ensino fundamental no Brasil.



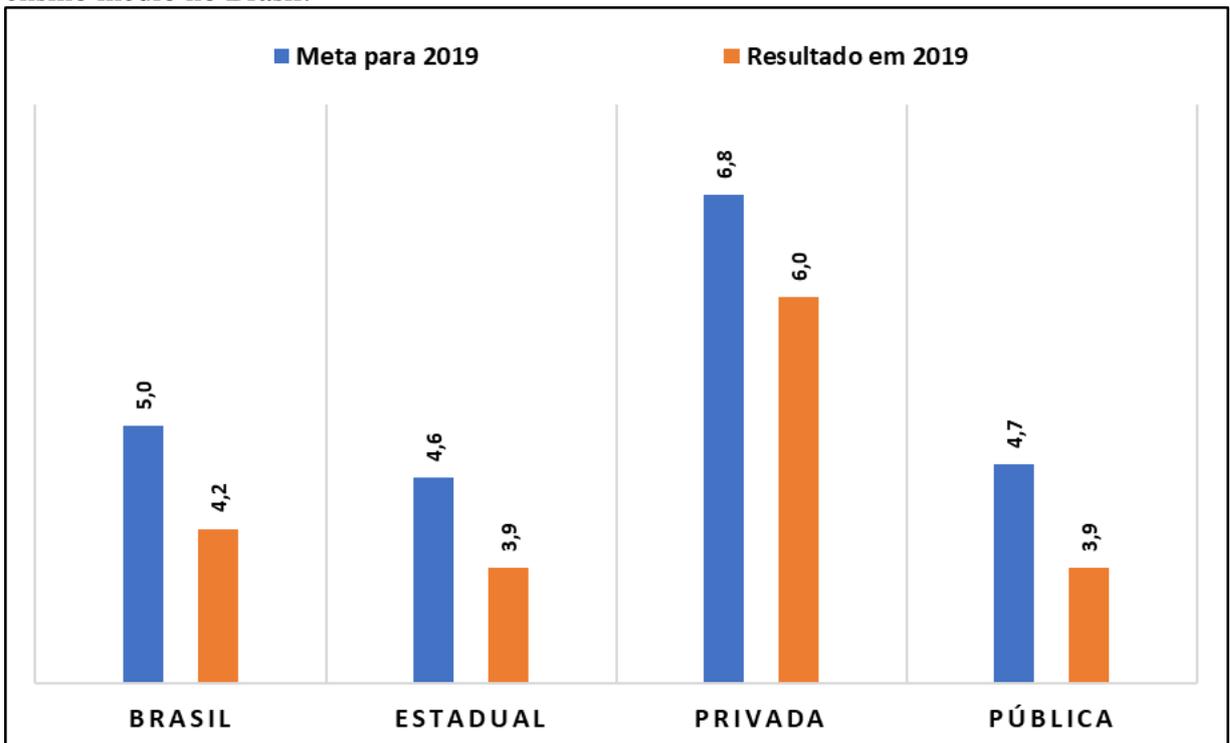
Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

Figura 5 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica para meta de 2019 nos anos finais do ensino fundamental no Brasil.



Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

Figura 6 – Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica para meta de 2019 no ensino médio no Brasil.



Fonte: Adaptado de Da Silva; Demo; Minayo, 2021.

1.1.4 Os Desafios da Educação Básica no Brasil

É inegável, controverso e contestável, mas há uma evolução no sistema de Educação Básica brasileiro, tais como: a ampliação do acesso, o aumento da permanência, o crescimento do número de alunos concluintes, a elevação nos níveis de escolaridade da população, a redução das desigualdades sociais, ampliação do número de profissionais da educação e de sua respectiva escolarização, a elaboração de um sistema de avaliação bem estruturado e tecnicamente robusto, o desenvolvimento de mecanismos de descentralização da gestão, o aumento de políticas públicas (programas, planos, leis, diretrizes e propostas de estratégias) para melhorar a qualidade da educação nacional (Dos Santos, 2013).

Apesar dos avanços supracitados, o Brasil ainda se depara com inúmeros problemas contemporâneos que o desafiam no cumprimento do direito constitucional de uma educação equitativa e de qualidade, pois não basta garantir o acesso à educação para todos se esta não tiver qualidade. Entretanto, esse é um ponto de grande debate, pois que a educação precisa ser de qualidade ninguém discute, mas a definição dessa qualidade e como mediá-la é um dos temas mais complexos dada a sua natureza (Galindo, 2013). O debate em relação ao conceito de qualidade da educação pode tomar o perigoso caminho da retórica excessiva, uma vez que essa excelência nunca pode ser expressa de forma direta e objetiva, o que explica por que o assunto nunca se esgota (Manhas, 2011). Mesmo que definir e medir a qualidade da educação seja um fenômeno complexo, holístico e com dimensões heterogêneas nos campos extra e intraescolares (Dourado; Oliveira, 2009), essa é uma das questões mais caras para o ensino básico no Brasil (Steiner, 2006).

No cenário da busca pela qualidade na Educação Básica, independentemente de qual seja a melhor definição que se adote, o Brasil tem uma longa caminhada na busca por essa qualidade. Os problemas contemporâneos da Educação Básica brasileira, em função das mudanças globais, e principalmente após a pandemia da COVID-19, que trouxe impactos nas esferas políticas e sociais de todos os países, bem como na educação, ampliando as desigualdades educacionais, são reais, apresentam-se como desafios impeditivos ao avanço da educação e, infelizmente, estão distantes de serem adequadamente sanados (Dos Santos, 2013; Galindo, 2013; Grossi; Toniol, 2020).

Nesse contexto, os docentes enfrentam desafios significativos em relação à sua formação inicial e continuada (Dos Santos, 2013; Martins, 2005). Além disso, sofrem com a perda de prestígio social e a desvalorização financeira (Stecanela; Williamson, 2013; Martins,

2005), bem como a precarização do trabalho e a proletarização da profissão (Dos Santos, 2013). Essa crescente insegurança no trabalho pode causar adoecimento físico, mental e emocional, gerando sentimentos de solidão, vitimização e culpabilidade pelo fracasso escolar (Stecanela; Williamson, 2013).

As escolas enfrentam diversos desafios, incluindo problemas de indisciplina, aumento da violência, questões relacionadas à gestão dos recursos destinados à educação (Dos Santos, 2013), bem como a precarização de sua infraestrutura (Stecanela; Williamson, 2013). Além disso, muitas delas sofrem com a falta de espaços físicos adequados, materiais pedagógicos adequados e ambientes específicos necessários para a aprendizagem (Martins, 2005). Muitos alunos demonstram falta de interesse pelos estudos (Stecanela; Williamson, 2013). Um grande número deles não concluiu os 12 anos de escolaridade básica e muitos apresentam resultados insatisfatórios nas avaliações de desempenho e aprendizagem. Mesmo aqueles que terminam o ensino médio frequentemente possuem déficits elementares e enfrentam dificuldades para ingressar na universidade (Dos Santos, 2013).

Observa-se um expressivo aumento nos casos de indisciplina, agressividade, falta de respeito, desvio de valores e ausência de limites (Stecanela; Williamson, 2013). No fenômeno de reconfiguração familiar precariza a estrutura familiar é perceptível a ausência de comprometimento de muitos responsáveis com a vida escolar dos discentes, resultando no abandono afetivo dos filhos. Com isso, cada vez mais, seja pela família, sociedade ou mesmo pelo governo, o papel de socializador e transformador das crianças, adolescentes e jovens é transferido quase exclusivamente para o ambiente educacional (Stecanela; Williamson, 2013).

No âmbito do poder público, em relação aos seus órgãos fiscalizadores, podem ser encontradas diversas deficiências relacionadas com a efetiva implementação de programas, propostas e políticas públicas voltadas para a educação. Essas deficiências podem estar relacionadas à falta de expertise, à ausência de conhecimento e/ou simplesmente à falta de interesses políticos (Dos Santos, 2013).

Em um país tão extenso, diverso e desigual, a lista dos desafios não para nesses e, tanto esses quanto todos os demais existentes, constituem-se em grandes obstáculos para a universalização da educação pública equitativa e de qualidade. Tais problemas demonstram que, mesmo depois de caminhar muito, o Brasil não pode parar frente ao que ainda tem que avançar no combate à crise da educação e de suas políticas públicas (Dos Santos, 2013).

Para enfrentar esses desafios é necessário que o país reflita sobre eles e tome ações em diferentes frentes, tais como: nas políticas governamentais relacionadas ao financiamento,

diretrizes curriculares ou bases legais; na capacitação dos professores, tanto em sua formação inicial quanto em programas de desenvolvimento contínuo; na administração das unidades escolares; nas abordagens pedagógicas e práticas em sala de aula; no planejamento do ensino ou da aprendizagem; nas metodologias de ensino passivas ou ativas; e, sem limitar-se nas possibilidades, à relação do processo ensino-aprendizagem e do professor-aluno (Stecanela; Williamson, 2013).

A complexidade dos desafios é variada e as ações de enfrentamento seguem o mesmo princípio, demandando debate e reflexão profunda sobre o tema. Por isso, em se tratando de pontos que possuem aspectos de maior convergência e concordância é possível tentar avançar, por exemplo: modernizar as práticas de gestão pública das instituições de ensino básico, disponibilizar acesso às novas tecnologias, incentivar e dar suporte às famílias para possam se envolverem mais e melhor na vida escolar das crianças e adolescentes; melhorar a formação inicial dos docentes e dar condições de realização da continuada; valorizar de maneira real e efetiva do profissional de educação; estreitar as relações internacionais com países que possuem os melhores sistemas educacionais (Steiner, 2006).

1.1.5 Problemas Contemporâneos do Ensino de Ciências

O *Programme for International Student Assessment* (PISA), realizado bianualmente, é uma ferramenta de avaliação diagnóstica internacional usada desde os anos 2000 para medir o nível de desenvolvimento dos estudantes brasileiros com 15 anos de idade em Leitura, Matemática e Ciências, bem como de outros países (Souza, 2014; British Council, 2023). No resultado de 2012, a posição alcançada pelo Brasil entre 65 países foi péssima; ficamos em 53º lugar em Leitura e Ciências e 57º em Matemática. Já na avaliação patrocinada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), na qual participam 128 países, o Brasil ficou na medíocre 88ª posição – abaixo de países como Cuba, Uruguai, Argentina, México, Venezuela, Panamá, Peru, Paraguai, Colômbia, Bolívia, Equador e Honduras (Souza, 2014).

Atualmente, mais de dez anos depois, o cenário de desenvolvimento dos estudantes brasileiros não mudou muito, pois quando se trata do domínio em Ciências, os resultados do PISA demonstraram que, em comparação com outros países da Organização para a Cooperação

e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a proficiência dos jovens do Brasil está abaixo da média de outros estudantes (British Council, 2023).

Em 2019, o MEC realizou um estudo piloto com estudantes do último ano da segunda etapa do ensino fundamental, através do SAEB. Os resultados revelaram que mais de 50% dos alunos estavam no nível 2, ou seja, possuíam letramento científico rudimentar. Esses fatos vêm mobilizando debates e pesquisas no campo do Ensino de Ciências, pois o século atual apresenta inúmeros desafios cujas soluções podem estar nas novas descobertas científicas e tecnológicas (British Council, 2023).

Esses resultados têm origem em diversos problemas enfrentados pela Educação Básica no Brasil, o que inclui o Ensino de Ciências. Não é de hoje que os professores, não apenas os de Ciências, enfrentam diversos problemas para promover o Ensino de Ciências nas escolas. Entre esses problemas, podemos citar a desvalorização social da profissão, a baixa remuneração, o aumento da jornada de trabalho, a falta de tempo para investir na própria formação, a ausência de material pedagógico adequado e a falta de infraestrutura nas instituições de ensino, além dos conflitos de finalidades relacionados ao Ensino de Ciências (Martins, 2005).

1.1.5.1 Os desafios de lecionar Física e Química

Segundo o Portal do MEC “Seja um Professor”, um graduado em Licenciatura em Ciências Naturais está apto para ensinar principalmente Ciências no ensino fundamental, abrangendo conhecimentos em Física, Química e Biologia, as suas aplicações práticas e avanços científicos. No Brasil, é comum que professores formados em Ciências Biológicas, Ciências da Natureza ou Biologia lecionem Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental, refletindo a estrutura dos cursos de licenciatura no país. Contudo, apesar de ter uma formação ampla, é importante destacar que muitos profissionais podem não ter uma base suficientemente abrangente para atender todas as demandas do ensino fundamental (Melo; Campos; Almeida, 2015). Como explicita o Portal do MEC “Seja um Professor”, nessa etapa do ensino, ocorre uma grande integração de diversas áreas do conhecimento, como Química, Física, Biologia e Geociências, tornando essencial que os docentes de Ciências tenham uma formação abrangente e adequada para essa realidade. Isso pode explicar por que docentes formados em Química e

Física não costumam lecionar Ciências com frequência nos anos finais do ensino fundamental (Júnior; Pietrocola, 2010).

Antes das mudanças ocorridas com a implementação da BNCC, tradicionalmente, os conteúdos de Física e Química estavam restritos ao último ano do ensino fundamental (Rosa *et al.*, 2022). Com a homologação da BNCC em dezembro de 2017, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, a área das Ciências da Natureza passou por reformulação, reduzindo os quatro eixos temáticos dos PCN para apenas três unidades temáticas. As unidades temáticas da BNCC, ao contrário dos eixos temáticos dos PCN, estão presentes em todos os anos finais do ensino fundamental, seguindo a proposta de aprendizagem progressiva, gradual ou em espiral (De Mattos; Amestoy; De Tolentino-Neto, 2022).

As mudanças geradas pela BNCC representam um problema para muitos professores de Ciências, pois promoveu a reestruturação dos conteúdos nos livros didáticos, que ocupa espaço relevante na sua vida profissional e no ambiente escolar (Garcia, 2012). Agora, os docentes que têm nos livros didáticos o principal recurso pedagógico e veem os temas ligados à unidade temática de “Matéria e Energia” como os mais difíceis de ensinar, alegando principalmente a deficiência na sua formação básica em relação aos conteúdos de Física e Química (Lima; Vasconcelos, 2006), precisam lidar com as dificuldades e desafios de lecionar tais conteúdos em todos os Anos Finais do Ensino Fundamental.

1.1.5.2 A formação inicial dos docentes de ciências

Os cursos de Ciências Biológicas e Ciências da Natureza podem apresentar lacunas na formação de professores, focando desproporcionalmente em certas disciplinas. Enquanto os cursos de Ciências Biológicas priorizam conteúdos biológicos em detrimento de Física, Química e Geociências (Cunha; Krasilchik, 2000), os cursos de Ciências da Natureza muitas vezes não oferecem carga horária adequada para Biologia e Geociências, impactando a preparação dos futuros docentes (Macedo; Reis, 2020). Muitos dos docentes de Ciências se sentem despreparados para ensinar determinados conteúdos e enfrentam problemas dependendo de sua formação inicial (Lima; Vasconcelos, 2006; Macedo; Reis, 2020; Profeta, 2021).

O professor de Ciências enfrenta um grande e necessário desafio junto aos seus alunos e alunas. Ele precisa contribuir para a formação dos estudantes, estimulando suas habilidades de pensamento crítico e ação, de acordo com as demandas da sociedade no século presente.

(Dutra; Martines, 2022). Esse processo envolve o desenvolvimento de uma consciência crítica em que seja promovida uma cidadania ativa na sociedade onde vivem. Os professores têm a responsabilidade de preparar seus alunos não apenas para se adaptarem à sociedade, mas também para transformá-la, sempre influenciados por ideologias, poderes e interesses comerciais (Silva; Carvalho; Munford, 2009).

Atualmente, vivemos em uma sociedade que valoriza o conhecimento científico e tecnológico, tornando o Ensino de Ciências ainda mais relevante. Contudo, a formação de cidadãos emancipados e autônomos, capazes de acessar e usufruir desses bens produzidos pela humanidade, contribuindo significativamente para o desenvolvimento e a expansão desse conhecimento pode ser considerado um grande desafio para àquele que se dedica ao ensino de Ciências (Silva; Bastos, 2012; British Council, 2023).

Segundo Martins (2005), é preciso refletir sobre o fato que os docentes também têm necessidades formativas, sendo muito importante que essas sejam consideradas e atendidas na sua vida acadêmica e profissional. Isso inclui, por exemplo, o domínio do conteúdo que será ensinado, o acesso aos conhecimentos específicos da didática das Ciências e o entendimento dos modelos teóricos e práticos das metodologias e abordagens no Ensino de Ciências. Cabe destacar que, por maior que seja a qualidade dos cursos de formação inicial, é muito difícil que eles consigam abranger todas essas necessidades formativas, devido à constante renovação dos saberes científicos e tecnológicos. Portanto, é crucial entender que a formação do professor de Ciências não deve se limitar aos anos de graduação, mas sim ser um processo contínuo (Martins, 2005).

Dessa forma, surge outra questão crucial: a necessidade de os docentes se manterem atualizados diante dos constantes avanços científicos e tecnológicos. À medida que esses avanços se tornam cada vez mais presentes no cotidiano da população, eles despertam o interesse dos estudantes e estão amplamente disponíveis e acessíveis para eles. Portanto, dos docentes, espera-se não apenas um sólido conhecimento teórico e metodológico, mas também um compromisso firme na busca contínua de aprimoramento profissional, essencial para o exercício da sua profissão (Lima; Vasconcelos, 2006).

Portanto, fica evidente que os cursos de formação inicial de professores devem ser constantemente reavaliados, especialmente no que se refere à abordagem dos conhecimentos interdisciplinares. Para os licenciandos, é essencial que seus currículos não apenas forneçam os conhecimentos teóricos necessários, mas também promovam uma reflexão crítica sobre a prática docente. Essa revisão curricular pode resultar em uma nova abordagem conceitual e

procedimental que valorize a docência, preparando melhor os futuros educadores para os desafios da sala de aula e para a construção de uma educação que estimule o pensamento crítico e a cidadania ativa (Macedo; Reis, 2020; Viégas, Cruz; Mendes, 2015).

1.1.5.3 A formação continuada dos docentes de ciências

A sociedade tem experienciado importantes transformações ao longo do tempo e parte fundamental dessas mudanças está relacionada à forma como lida com o fluxo intenso e rápido de informações diárias (Chimentão, 2009). Essa evolução ocorre paralelamente ao crescente valor atribuído ao conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea (Silva; Bastos, 2012). Diante desse cenário que se apresenta, a vida profissional requer que informações e conhecimentos ocupem um lugar central no exercício das atividades. Essa demanda se estende ao campo da educação, onde os educadores se deparam com novos desafios (Chimentão, 2009), tornando essencial que o professor esteja em sintonia com as demandas do presente (Silva; Bastos, 2012). Para se adequar às mudanças sociais, culturais e tecnológicas em curso, é vital que o perfil do profissional de ensino se renove. Esse novo perfil envolve a promoção da investigação como método de ensino, o desenvolvimento da reflexão crítica sobre a prática e a constante atualização dos conhecimentos e das práticas docentes por meio da formação continuada (Neto; Maciel, 2002).

A formação continuada de professores pode ser entendida como um processo de aprimoramento dos conhecimentos docente, essencial e imprescindível para o desempenho das atividades de ensino. Esta formação é promovida por meio de estratégias didático-pedagógicas e ocorre após a conclusão da formação acadêmica inicial. Ela agrega valores e contribuições ao profissional da educação, com o objetivo principal de garantir uma melhoria na qualidade do ensino e, conseqüentemente, no êxito da aprendizagem significativa dos educandos (Cunha *et al.*, 2022; Chimentão, 2009). Vale ressaltar que, no âmbito prático, não há um consenso ou delimitação rígida para o termo “Formação Continuada”. Na realidade, diversas modalidades formativas têm se encaixado sob esse guarda-chuva conceitual (British Council, 2023).

A discussão sobre a formação continuada de professores não é uma questão tão recente, pois a LDB de 1996 já abordava essa temática de forma abrangente, atraindo a atenção, em particular do poder público, e incorporando-a em diversos de seus artigos (Gatti, 2008). No artigo 67, inciso II, a LDB estipula que uma das maneiras pelas quais os sistemas de ensino

podem promover a valorização dos profissionais da educação é através do “aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim”. Adicionalmente, o artigo 80 da LDB enfatiza o papel do “poder público no estímulo ao desenvolvimento e disseminação de programas de ensino a distância em todos os níveis e modalidades educacionais, bem como da educação continuada”. As Disposições Transitórias, mais especificamente no artigo 87, § 3º, inciso III, estabelecem claramente a responsabilidade das esferas governamentais em “realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício” (Brasil, 1996). No entanto, é importante salientar que a formação continuada permanece como uma pauta de grande relevância, especialmente no contexto dos desafios contemporâneos enfrentados pela educação (Chimentão, 2009).

Apesar da extensa abordagem por diversos autores e da sua inclusão na legislação, a formação continuada dos educadores enfrenta diversos desafios em sua implementação diária. Tais desafios incluem questões como remunerações inadequadas, excessiva carga horária de trabalho e a escassez de investimentos por parte das autoridades governamentais (Cunha *et al.*, 2022). Esses fatores contribuem para a precarização da capacitação do professor, e vale destacar que essa capacitação é, nos dias de hoje, um aspecto de suma importância no contexto da reforma educacional em Ciências. Os cursos de formação inicial de professores têm sido alvo de críticas quanto à sua eficácia na preparação desses profissionais, inclusive entre aqueles provenientes das Universidades mais renomadas (Cunha; Krasilchik, 2000). Assim sendo, os programas de formação continuada desempenham não apenas o papel de manter os docentes atualizados, mas também de compensar a lacuna deixada pela formação inicial inadequada (Gatti, 2008).

Mesmo que uma formação inicial seja considerada completa, ela permanece limitada no tempo e no espaço de sua formação acadêmica, buscando desenvolver competências, habilidades, atitudes, valores e conhecimentos no contexto sociocultural de sua sociedade. Por essa razão, a formação docente é concebida como um processo contínuo voltado para a sua atualização. No entanto, os cursos de formação continuada frequentemente enfrentam desafios em relação à sua eficácia, apresentando várias deficiências, tais como: duração reduzida, desconexão em relação ao cotidiano e à realidade escolar, falta de atendimento às necessidades dos docentes, desvinculação entre teoria e prática, e uma ênfase excessiva em aspectos normativos (British Council, 2023; Chimentão, 2009).

A precarização da formação inicial levou a uma expansão do entendimento da formação continuada, resultando em uma ampliação das ofertas dos programas com uma

variedade significativa de abordagens. A diversidade dos cursos é evidente em sua forma de entrega, abrangendo desde programas de extensão até pós-graduações *lato sensu*, apresentando uma grande gama de modalidades e formatos, às vezes sem a exigência de credenciamento ou mesmo reconhecimento oficial (Gatti, 2008; British Council, 2023). Essas características podem contribuir para a falta de eficácia em muitos desses cursos, pois frequentemente desviam do propósito essencial da formação continuada, que é o aprofundamento e a expansão do conhecimento, em função da necessidade de atender às demandas e suprir as deficiências da formação acadêmica inicial (Gatti, 2008). A baixa eficácia desses programas frequentemente resulta em desinteresse ou desistência por parte dos docentes, o que, por sua vez, mantém inalterada a realidade da sala de aula (Chimentão, 2009). A formação continuada desempenha um papel fundamental na evolução do professor, permitindo-lhe reconhecer a viabilidade da mudança. Nesse contexto, é imperativo que essa formação seja significativa, uma vez que isso contribuirá para elevar a consciência do docente (Chimentão, 2009).

O educador deve buscar o aprimoramento constante de sua formação inicial, além de aperfeiçoar suas competências metodológicas e sua prática diária na rotina escolar. O cenário atual exige dos profissionais da educação uma constante atualização, especialmente no que diz respeito às práticas pedagógicas inovadoras, uso de metodologias ativas de ensino e ao domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), áreas cruciais para os professores na construção de novos saberes. Entretanto, essa evolução só será alcançada se forem disponibilizados aos docentes os recursos didático-pedagógicos adequados, relevantes e necessários, que o auxiliem no desenvolvimento de uma prática docente sólida e em sintonia com a evolução da sociedade. Tais esforços são essenciais para garantir a qualidade do ensino, promover dinamismo e facilitar a integração social. O exercício da docência na contemporaneidade é reconhecidamente desafiador, demandando uma constante evolução nos âmbitos intelectual, social, moral e emocional. Isso evidencia que a formação do professor não se encerra com a conclusão da graduação com o recebimento do diploma, nem mesmo após a participação em cursos de formação continuada (Cunha; Krasilchik, 2000).

1.1.5.4 O impacto da BNCC nos livros didáticos

Além da formação acadêmica inicial e continuada do professor, outro problema contemporâneo para o Ensino de Ciências diz respeito aos livros didáticos, que muitas vezes,

representam o principal recurso pedagógico disponíveis para os docentes (Lima; Vasconcelos, 2006; Garcia, 2012). Os documentos norteadores (LDB, PCN, DCN e BNCC), de forma direta ou indireta, recomendam a não fragmentação dos conteúdos, especialmente na área das Ciências da Natureza, que engloba temas de diversos campos do conhecimento, como Biologia, Química, Física e Geociências (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017). Entretanto, é importante observar que a maioria dos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) entre 1999 e 2014, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, apresentava os conteúdos de forma fragmentada. Esses livros, muitas vezes, seguiam a estrutura compartimentada das diversas disciplinas acadêmicas, contrariando as recomendações dos documentos orientadores. É relevante destacar que, entre os diversos critérios usados na seleção dos livros didáticos pelo PNLD, nenhum deles abordou de forma clara, direta e objetiva essa questão da fragmentação dos conteúdos (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017).

Em relação ao Ensino das Ciências Naturais nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os PCN oferecem uma proposta na qual os conhecimentos devem ser dispostos com base em sua relevância social, significância na vida dos estudantes e importância científico-tecnológica. Esses conhecimentos são estruturados em quatro eixos temáticos: “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”, estrutura essa que não tem caráter obrigatório, mas visa colaborar com o PNLD e orientar a elaboração dos Planos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas (Brasil, 1998; British Council, 2023).

As coleções de livros didáticos produzidas por diversas editoras seguiam a divisão dos conteúdos ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental de acordo com os eixos temáticos dos PCN e tradicionalmente, a organização se dava assim: “Terra e Universo” (Meio Ambiente) no 6º ano; “Vida e Ambiente” (Seres Vivos) no 7º ano; “Ser Humano e Saúde” (Corpo Humano) no 8º ano; “Tecnologia e Sociedade” (Física e Química) no 9º ano (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017; Rosa *et al.*, 2022).

A BNCC se fundamenta em aprendizagem baseada em competências e habilidades e estrutura a área das Ciências da Natureza em oito competências gerais, articuladas em três unidades temáticas, são elas: “Terra e Universo”, “Vida e Evolução” e “Matéria e Energia”. Aqui é importante destacar que todas essas competências devem ser trabalhadas nas diferentes etapas do ensino fundamental. Há uma concordância entre diferentes autores de que os PCN já contemplavam tais pressupostos, mas que a BNCC deu mais ênfase e maior detalhamento sobre o assunto (Rosa *et al.*, 2022; British Council, 2023).

Os livros didáticos aprovados pelo PNLD, após a homologação da BNCC, passaram a redistribuir os conteúdos de Física e Química, que antes estavam restritos ao último ano do ensino fundamental, sob o eixo temático do PCN “Tecnologia e Sociedade”. Atualmente, esses conteúdos são distribuídos ao longo de todos os Anos Finais do Ensino Fundamental, evidenciado pelo aumento quantitativo dos conteúdos e a inclusão de mais temas relacionados às áreas de Física, Química e Geociências ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o que na prática implica que os conhecimentos da área de Ciências Biológicas perdem espaço, o que pode impactar o trabalho do professor de Ciências (Rosa *et al.*, 2022).

1.1.6 O Produto Pedagógico para o Ensino de Ciências

Segundo Moreira (2004), nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado notável crescimento na educação ao nível de pós-graduação *stricto sensu*. Contudo, esse avanço não chegou a impactar tanto a educação básica, especialmente o ambiente da sala de aula. Com intenção de modificar essa realidade, foram implementadas medidas no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* através da criação do mestrado profissional em ensino em diversas áreas do conhecimento (Moreira, 2004). Desde então, mesmo apresentando a necessidade de ajustes devido a possíveis problemas, essa modalidade vem aumentando e impactando a melhoria do ensino no Brasil (Moreira; Nardi, 2010). O mestrado profissional não constitui uma variação ou adaptação do mestrado acadêmico, pois ele tem como seu principal propósito a preparação de profissionais para a construção e aplicação de conhecimentos práticos na concepção de produtos pedagógicos destinados a aprimorar o ensino (Moreira; Nardi, 2010). Nesse contexto, destinados aos docentes da Educação Básica de áreas específicas, e visando a melhoria do ensino, surgem os produtos pedagógicos como exigência e parte do trabalho de conclusão dos cursos de mestrados profissionais (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019).

A Área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES) estabelece quais são os tipos de produtos pedagógicos aceitos nos mestrados profissionais, caracterizando-os, distribuindo-os em categorias e determinando os eixos avaliativos a serem observados (Freitas, 2021). As categorias são: mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; material textual; propostas de ensino; materiais interativos; atividades de extensão; desenvolvimento de aplicativos (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019). No que diz respeito ao aspecto da avaliação dos produtos

pedagógicos deve-se observar os seguintes eixos avaliativos: complexidade; impacto; aplicabilidade; acesso; aderência; inovação (Freitas, 2021). No que tange ao Programa de Pós-graduação em Formação em Ciências para Professores, o curso de mestrado profissional, tem como uma de suas diretrizes a elaboração de um produto pedagógico. A escolha do *e-book* para esse estudo, dadas suas especificidades, o caracteriza como “Material Textual”. Contudo, considerando as múltiplas possibilidades de inserção de outros elementos interativos (vídeos, áudios e *links*), pode-se caracterizá-lo como mídias educacionais (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019).

Normalmente o termo *e-book*, que é uma forma de abreviação inglesa de *electronic book* (Gruszynski, 2010), é usado como sinônimo para se referir ao livro eletrônico ou livro digital. Pode-se dizer que o *e-book* é um livro eletrônico, de publicação digital não periódica, que apresenta múltiplos elementos (texto, imagem, áudio e vídeo), disponível na *web* com possibilidade de *download*, projetado para ser lido em dispositivos eletrônicos (*e-reader*, *tablets*, *smartphones* ou *notebooks*), de armazenamento digital, que pode ser acessado, lido e manipulado (inclusão de comentários, controles e ajustes) por meio de *softwares* ou aplicativos específicos, em qualquer lugar e momento, com ou sem conexão à *internet* (Reis; Rozados, 2016).

Apesar de ser uma tecnologia relativamente nova, a escolha do *e-book* como um produto pedagógico, ocorre em função do potencial aumento de uso da ferramenta no contexto de uma sociedade cada dia mais digital e tecnológica (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019). Com base em dados do Instituto Pró-Livro, observou-se um aumento na familiaridade e na utilização de *e-books* ao longo dos anos. Inicialmente, em 2011, parte dos entrevistados já estava ciente da existência de *e-books*, e esse conhecimento aumentou nos anos seguintes, especialmente em 2019. Além disso, a pesquisa indica que o dispositivo mais comumente utilizado para a leitura de *e-books* é o celular, o qual se tornou a escolha predominante entre os entrevistados, conforme a pesquisa realizada em 2015 e, posteriormente, em 2019 (Instituto Pró-Livro, 2020). Além disso, um *e-book* se caracteriza como um produto pedagógico do tipo material textual e/ou mídias educativas, atendendo ao estabelecido pela CAPES para o princípio da sua aplicabilidade “em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino” (Brasil, 2019, p. 15) e se apresentando como:

o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (Brasil, 2019, p. 15 e 16).

Frente aos pressupostos, o presente estudo tem como objetivo geral produzir um *e-book* de Ciências que aborde, de forma teórica e prática, os objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” como uma alternativa de recurso pedagógico, auxiliando os docentes em suas aulas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Contudo, é importante ressaltar que, para a concretização desse objetivo, é fundamental conhecer os aspectos dos livros didáticos de Ciências usados para o ensino nos Anos Finais do Ensino Fundamental, compreender a abordagem existente nos materiais didáticos disponíveis, mas também identificar lacunas e oportunidades de aprimoramento.

1.2 JUSTIFICATIVA

Dada a implementação da BNCC e seu impacto no Ensino de Ciências, em especial nos Anos Finais do Ensino Fundamental, torna-se essencial oferecer aos docentes materiais pedagógicos que os auxiliem a efetivamente executar tais diretrizes em sala de aula, desenvolvendo as competências gerais e específicas, bem como as habilidades com seus alunos. O desenvolvimento de um *e-book* de Ciências que explore tanto a teoria quanto a prática dos objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC se apresenta como uma resposta a essa necessidade. Esse recurso busca apoiar os docentes ao proporcionar um material acessível, alinhado à realidade das escolas públicas e com a BNCC, capaz de enriquecer as abordagens pedagógicas, tornando as aulas mais dinâmicas.

Como parte preliminar importante para o desenvolvimento do *e-book*, a análise dos livros didáticos de Ciências permite identificar abordagens já utilizadas nas escolas públicas e eventuais lacunas nesses materiais, favorecendo a construção de um produto pedagógico que possa preencher essas necessidades. Além disso, o *e-book* visa não apenas apoiar o ensino dos tópicos de “Matéria e Energia”, mas também promover o uso de metodologias que incentivam a participação dos alunos e facilitam uma aprendizagem mais significativa (Ausubel, 2003). Ao adotar estratégias que valorizam o papel ativo do aluno na construção do conhecimento, este estudo contribui mais para uma educação inclusiva, bem como para a formação de indivíduos mais críticos e capazes de aplicar o que aprenderam em novas situações (Tavares, 2008).

Diante da proposta da produção de um produto pedagógico em conformidade com as diretrizes da BNCC, que promoverá o desenvolvimento de competências gerais e específicas, assim como habilidades, e que dialoga com a realidade das escolas públicas, considera-se que o *e-book* se apresenta como um recurso educacional relevante, capaz de fortalecer a confiança dos docentes no tratamento desses tópicos e aprimorar suas práticas pedagógicas. Além disso, contribui diretamente para a formação dos professores e para o despertar do interesse dos alunos pelo universo científico, especialmente pelas Ciências, uma vez que incentiva a exploração de conceitos de maneira prática e envolvente, conectando o aprendizado ao cotidiano escolar.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Produzir um *e-book* de Ciências que aborde, de maneira teórica e prática, objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC como recurso didático para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

I. Listar todas as coleções de livros didáticos de Ciências aprovadas pelo PNLD, bem como as selecionadas pelas unidades escolares municipais e estaduais, localizadas no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, para o quadriênio de 2020 a 2023;

II. Analisar como os objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC estão estruturados nas duas coleções de livros didáticos de Ciências mais escolhidas pelas unidades escolares municipais e estaduais, localizadas no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, para o quadriênio de 2020 a 2023;

III. Desenvolver um produto pedagógico no formato de um *e-book* intitulado “*Matéria e Energia: Um E-Book de Ciências como Recurso Didático para os Anos Finais do Ensino Fundamental*”;

IV. Registrar, publicar e disponibilizar o produto pedagógico produzido e intitulado “*Matéria e Energia: Um E-Book de Ciências como Recurso Didático para os Anos Finais do Ensino Fundamental*” em formato digital e físico.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi conduzida com base nos encaminhamentos metodológicos descritos em maiores detalhes nos itens a seguir, mas apresentados de maneira resumida são: (a) levantamento bibliográfico; (b) listagem das coleções de livros didáticos de Ciências aprovadas pelo PNLD para o quadriênio de 2020 a 2023; (c) análise das duas coleções mais escolhidas pelas unidades escolares municipais e estaduais, localizadas no Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro; (d) desenvolvimento do produto pedagógico baseado na pesquisa; (e) registro, publicação e disponibilização do *e-book*. Foi utilizada uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivos exploratórios, com uma abordagem de análise qualitativa e quantitativa, incorporando procedimentos bibliográficos e documentais.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA

Quanto à natureza, o estudo é caracterizado como uma pesquisa aplicada (Gerhardt; Silveira, 2009), pois tem como um de seus objetivos a produção de um produto pedagógico baseado em conhecimento científico. Esse produto busca demonstrar-se por meio da prática, auxiliando docentes de Ciências na Educação Básica e contribuindo para a mitigação de problemas específicos, que envolvem situações e expectativas locais. Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória, pois busca aproximar-se da questão a fim de torná-la mais conhecida e compreendida (Gil, 2002). A abordagem qualitativa e quantitativa se reflete na combinação de dados numéricos com as interpretações detalhadas das informações não numéricas (Gil, 2002). Além disso, os procedimentos bibliográficos e documentais indicam que o estudo envolveu revisão de literatura e análise dos livros (Popper, 2004; Rosa, 2015).

3.2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O estudo contou com um levantamento bibliográfico inicial, em uma espécie de revisão bibliográfica sistemática das literaturas, tais como: artigos, periódicos, dissertações, teses e/ou livros. A revisão bibliográfica dessas literaturas especializadas teve como finalidade aprofundar os conhecimentos específicos sobre o tema para obtenção da base de referencial

teórico, bem como para a produção do produto pedagógico. Para isso, foi realizada uma busca sistemática a partir das seguintes bases de dados: ERIC <https://eric.ed.gov/>; Google Acadêmico <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>, CAPES <https://www.periodicos.capes.gov.br/> e SciELO <https://www.scielo.br/>.

Para a busca das literaturas especializadas e formação da base do referencial teórico, inicialmente foram empregados os seguintes descritores para a construção da introdução do trabalho: Importância da Educação; Crise na Educação; Avanços na Educação; Desafios da Educação e Ensino de Ciências. As palavras-chave “Ensino de Ciências”; “Matéria e Energia”; “Recurso Didático”; “*E-book*”; “BNCC” foram combinadas entre elas e também com os descritores, conforme apresentado a seguir: (a) Temas Gerais e Ensino de Ciências – “Importância da Educação” AND “Ensino de Ciências”; “Crise na Educação” AND “Ensino de Ciências”; “Avanços na Educação” AND “Ensino de Ciências”; “Desafios da Educação” AND “Ensino de Ciências”. (b) Temas Gerais e Recursos Didáticos – “Importância da Educação” AND “Recurso Didático” AND “E-book”; “Avanços na Educação” AND “Recurso Didático” AND “E-book”; “Desafios da Educação” AND “Recurso Didático” AND “E-book”. (c) Temas Gerais e Diretrizes Curriculares – “Importância da Educação” AND “BNCC”; “Crise na Educação” AND “BNCC”; “Avanços na Educação” AND “BNCC”; “Desafios da Educação” AND “BNCC”. (d) Ensino de Ciências e Recursos Didáticos – “Ensino de Ciências” AND “Recurso Didático”; “Ensino de Ciências” AND “E-book”; “Matéria e Energia” AND “E-book”; “Matéria e Energia” AND “Recurso Didático”. (e) Ensino de Ciências e Diretrizes Curriculares – “Ensino de Ciências” AND “BNCC”; “Matéria e Energia” AND “BNCC”.

Para garantir a relevância da contemporaneidade e maior conexão com a linha de pesquisa que norteia este estudo, o levantamento bibliográfico priorizou referenciais teóricos publicados no período de 2017 a 2022, refletindo o esforço em dialogar com discussões atuais e explorar estudos recentes que abordam as problemáticas contemporâneas relacionadas ao ensino de Ciências. Contudo, reconhecendo a importância de uma base teórica sólida e a necessidade de compreender os fundamentos históricos e epistemológicos da área, foram incluídas obras publicadas antes de 2017 por oferecerem contribuições atemporais. O critério para inclusão dessas obras anteriores ao recorte temporal foi sua relevância para a sustentação teórica do estudo, fazendo uma composição que reflete tanto o diálogo com a atualidade quanto o respeito à tradição acadêmica que alicerça os debates educacionais.

3.2.1 Pesquisa Bibliográfica Sistemática

Após realizar a análise nas bases de dados acadêmicos, foi constatada a necessidade de ampliar a abrangência das palavras-chave previamente escolhidas. Considerando que as palavras-chave anteriores se repetiam no título do trabalho, tornou-se pertinente a adaptação para garantir maiores possibilidades de indexação nos mecanismos de busca acadêmicos. Sendo assim, com o objetivo de otimizar a visibilidade e acessibilidade do estudo nos ambientes acadêmicos digitais, optou-se por reconfigurar as palavras-chave, conforme consta nesta versão final da dissertação. Esta estratégia visou potencializar a indexação e ampliar o alcance da dissertação e do respectivo produto pedagógico que a acompanha, reforçando sua relevância e impacto na comunidade científica.

Na etapa inicial de mineração nas bases de dados, os critérios de seleção dos artigos foram estabelecidos com base nos seguintes princípios: (a) abordar a discussão sobre a importância, crise, avanços e desafios da educação básica brasileira; (b) estar alinhados com a linha da pesquisa “Problemas Contemporâneos no Ensino de Ciências”; (c) tratar de temas relacionados à unidade temática da BNCC “Matéria e Energia”, conforme o escopo da presente dissertação; (d) abordar a relevância dos recursos didáticos no contexto das aulas de Ciências, incluindo o emprego de *e-books*.

Foi realizada uma triagem geral dos artigos, aplicando uma estratégia de leitura para compreensão geral, tipo *skimming* – uma leitura rápida e superficial que visa compreender o sentido geral do texto – (Höfling, 2012; Silva, 2020; Sahão, 2021), analisando os títulos, resumos e a estrutura geral dos artigos. Aqueles que não se encaixaram nos critérios de seleção, conforme estabelecido no parágrafo anterior, foram desconsiderados. Em uma triagem mais específica, foi feita uma estratégia de leitura para uma compreensão mais detalhada do texto, tipo *scanning* – uma leitura mais objetiva que visa encontrar informações específicas – (Höfling, 2012; Silva, 2020; Sahão, 2021), na qual os artigos selecionados na triagem geral foram analisados e avaliados quanto à sua possível contribuição e alinhamento com os objetivos (geral e específicos) da pesquisa.

Os artigos selecionados na triagem *scanning* (específica) foram incluídos na seleção final para serem lidos e avaliados de maneira mais detalhada. Estes artigos receberam uma leitura completa, priorizando aqueles que ofereceram *insights* valiosos, dados sólidos e discussões aprofundadas sobre os temas específicos abordados na dissertação.

3.3 LEVANTAMENTO DAS COLEÇÕES

Nessa etapa buscou-se saber quais eram as coleções dos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) em um ciclo específicos, o PNLD para o quadriênio de 2020 a 2023. Além disso, nessa mesma etapa foram levantadas quais foram as duas coleções dos livros didáticos de Ciências mais escolhidas pelos docentes das unidades escolares (municipais e estaduais), situadas no Município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, que foram usadas nos Anos finais do Ensino Fundamental.

O levantamento foi realizado através de busca no Portal do Ministério da Educação (MEC) <http://portal.mec.gov.br/> e PNLD-2020 https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/inicio. Adicionalmente, para aprofundar a busca das informações, foram estabelecidos contato via *e-mail* com a Coordenadoria Regional Metropolitana V drpmetro5@educacao.rj.gov.br. A partir desse contato, por sugestão, foi feita uma busca de informações junto à Coordenação de Apoio às Redes de Ensino do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) livrodidatico@fnde.gov.br.

Posteriormente, após o contato com a Coordenação de Apoio às Redes de Ensino do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), uma planilha (Apêndice A) em formato *Excel* foi enviada por *e-mail* contendo dados relativos às escolhas das coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD 2020 feitas pelas unidades escolares pertencentes aos 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro. Com base na referida planilha, foi realizado o levantamento que apontou as duas coleções mais solicitadas pelas unidades escolares (municipais e estaduais), localizadas no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

3.4 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Considerando que o *e-book* é um produto pedagógico desenvolvido como recurso destinado ao aprimoramento das práticas docentes, optou-se pela análise da versão das coleções com manual do professor, em vez da versão destinada ao aluno. A análise dos livros didáticos foi conduzida com base em alguns critérios propostos nos estudos de Spiassi (2008), Patatt e Araújo (2013), Ribeiro (2017), Freitas e De Andrade Neto (2019) e Santos e Lage (2023). Sendo assim, os livros didáticos foram analisados a partir de nove categorias, são elas: (a) quantitativo de páginas; (b) distribuição do conteúdo; (c) posição dos capítulos; (d) recursos visuais; (e)

exercícios propostos; (f) atividades práticas; (g) atividades em grupo; (h) contextualização; (i) linguagem. Para as categorias relacionadas à contagem de páginas, aplicou-se um tratamento estatístico de frequência simples percentual (Sampaio; Assumpção; Fonseca, 2018), e a utilização de estatística descritiva (Sassi, 2020). Os critérios adotados para avaliação foram os mesmos para todos os livros, sendo aplicados apenas às unidades e capítulos que são destinados pelas próprias editoras aos objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia”, conforme a BNCC.

A primeira categoria, “Quantitativo de Páginas”, foi baseada nos estudos de Ribeiro (2017), Freitas e De Andrade Neto (2019) e Santos e Lage (2023) e envolveu a contagem do total de páginas destinadas ao conteúdo textual em cada um dos quatro volumes de cada coleção. A segunda categoria, “Distribuição do Conteúdo”, com referência nos estudos de Freitas e De Andrade Neto (2019), analisou o número total de páginas destinadas ao conteúdo textual em cada volume separadamente, considerando o aspecto da fragmentação ao longo dos anos/séries. A terceira categoria, “Posição do Capítulo”, baseada nos estudos de Santos e Lage (2023), avaliou a posição do capítulo que aborda o conteúdo específico ocupa em relação ao número total de capítulos em cada um dos volumes.

A análise da quarta categoria, “Recursos Visuais”, baseada nos estudos de Spiassi (2008), Patatt e Araújo (2013), Ribeiro (2017) e Santos e Lage (2023), envolveu a classificação das imagens, fotografias, desenhos e esquemas em geral de acordo com sua funcionalidade. Para essa categoria, foram adotados as seguintes subcategorias e critérios de classificação: (a) inoperantes – essa subcategoria refere-se aos recursos visuais de caráter meramente ilustrativo, destinados apenas observação, sem um propósito específico de informação ou reflexão; (b) informativos – essa subcategoria diz respeito aos recursos visuais destinados a fornecer informações que complementam o texto, ajudando no esclarecimento de conceitos ou conteúdos; (c) reflexivos – essa subcategoria tratam-se de recursos visuais projetados para estimular a reflexão ou contextualização do aluno, conduzindo-o a pensar e debater mais profundamente sobre o assunto abordado.

Na quinta categoria, “Exercícios Propostos”, com base nos estudos de Spiassi (2008) e Patatt e Araújo (2013), foi verificado o número total de exercícios propostos em cada volume das coleções, bem como foi analisado qual o tipo de exercício. Para esta categoria, foram adotadas as subcategorias e critérios de classificação: (a) Fixação, composta por exercícios simples desenvolvidos para reforçar a memorização e consolidar os conceitos básicos; (b) Aplicação, que engloba exercícios mais complexos destinados a aplicar o conhecimento

adquirido em situações práticas ou contextos do mundo real; (c) Análise, envolvendo exercícios que incentivam os estudantes a dissecar as informações, exigindo uma análise detalhada de textos, imagens ou situações, para fazer correlações, deduzir implicações e tirar conclusões; (d) Pesquisa, que abrange exercícios que estimulam os alunos a buscar informações adicionais em fontes externas confiáveis sobre um determinado tópico, por meio de investigação independente, e a produzir uma síntese das mesmas.

Na sexta categoria, “Atividades Práticas”, baseada nos estudos de Patatt e Araújo (2013) e Santos e Lage (2023), foi realizada a contagem do quantitativo de atividades práticas e analisado a adequação delas à realidade das escolas públicas em relação ao tipo de material usado, ao tempo necessário para aplicação e a segurança dos estudantes. Na sétima categoria, “Atividades em Grupo”, com base nos estudos de Santos e Lage (2023), também foi realizada a contagem da quantidade de atividades em grupo e avaliado o quão adequadas são à realidade das escolas públicas em relação ao uso de tecnologia, ao tempo necessário para aplicação e complexidade do planejamento para o professor. É importante destacar que esta categoria não incluirá atividades práticas, mesmo quando propostas para serem realizadas em grupo, uma vez que existe uma categoria separada e exclusivamente destinada para essa abordagem.

A oitava categoria, “Contextualização”, com base nos estudos de Patatt e Araújo (2013), avaliou se o conjunto boxes propostos buscam aproximar o conteúdo de momentos e atividades do cotidiano, aprimorando e ampliando a compreensão dos estudantes em relação ao tema abordado. Na nona categoria, “Linguagem”, baseada nos estudos de Patatt e Araújo (2013) e Santos e Lage (2023), foi verificada a presença de explicações para os termos técnicos apresentados com ou sem glossário e a adequação da linguagem usada.

Cabe ressaltar que todas as categorias definidas foram analisadas nos respectivos volumes das duas coleções dos livros didáticos mais escolhidas nas unidades escolares, no período do quadriênio do PNLD 2020 a 2023. Para simplificar a análise dos livros didáticos, foi criado um código no formato “XZ”, onde o “X” representa a letra inicial do nome da coleção e o “Z” corresponde ao número do respectivo ano/série do exemplar.

3.5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO PEDAGÓGICO

O produto pedagógico (*e-book*) foi desenvolvido utilizando dois programas do pacote Office, da Microsoft: o PowerPoint, principalmente para estruturação gráfica, e o Word, para a

elaboração e formatação dos textos – em especial dos recursos extras, acessíveis pelo *Google Drive* <https://drive.google.com/drive/home>, para realizar *download*. Adicionalmente, foram empregadas as seguintes ferramentas: (a) Canva Pro Educação https://www.canva.com/pt_br/, disponibilizado gratuitamente para os professores; (b) Copilot <https://copilot.microsoft.com/>, disponibilizado por cadastro usando a conta pessoal da Microsoft. Ambas são plataformas de *design* gráfico e publicação digital e foram aplicadas para a criação de imagens por meio de inteligência artificial (IA), além do uso de outros recursos oferecidos por esses *softwares*.

A seleção dos conteúdos presentes no *e-book* foi embasada nos resultados de pesquisas conduzidas por Moraes e Ustra (2023), e por Melo, Campos e Almeida (2015), bem como na experiência acumulada ao longo dos treze anos de profissão do pesquisado como professor de Ciências na Rede Pública Estadual de Ensino do Rio de Janeiro. Ademais, ao longo desse período de experiência profissional, foram mantidos diálogos relevantes com profissionais da área de Ciências, os quais se configuraram como uma fonte relevante de troca de saberes. Essas interações, embora empíricas, ofereceram valiosas contribuições que auxiliam na compreensão da complexidade dos objetos de conhecimento vinculados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC, ampliando as perspectivas teóricas e práticas sobre o tema.

Foi realizada uma busca sistemática em bases de dados *online*, livros didáticos e repositórios da *internet* para identificar diferentes estratégias metodológicas possíveis para o ensino desses tópicos. As estratégias identificadas foram avaliadas com base na relevância para o contexto do ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental; alinhamento com a proposta da BNCC; potencial de aplicação em sala de aula; evidências de eficácia pedagógica relatadas em estudos científicos; a possibilidade de promover uma abordagem interdisciplinar e contextualizada; e a própria prática docente que contribuiu para identificar estratégias metodológicas viáveis, adequadas à realidade das escolas brasileiras e capazes de engajar os alunos de forma efetiva.

A organização do conteúdo incluiu a seleção de textos, imagens, vídeos, *links*, *podcast*, etc., bem como a redação dos textos gerais, a criação do *layout*, a formatação e revisão textual e gráfica. O desenvolvimento do produto foi conduzido pela busca de linguagem acessível e dialógica, visando proporcionar uma abordagem teórica e prática conectada a situações cotidianas dos alunos. O *e-book* foi projetado para incluir conteúdo interativo, englobando *hiperlinks*, vídeos, podcasts, *links*, *QR Codes* e um sumário interativo, todos os quais facilitam a navegabilidade e a interação do usuário.

A seleção e diversidade das propostas pedagógicas foram estruturadas para promover o desenvolvimento das Competências Gerais da Educação Básica, bem como das Competências Específicas das Ciências da Natureza, em conformidade com os parâmetros da BNCC, além de oferecer alternativas para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar. O *e-book* foi elaborado para estimular a aquisição de habilidades específicas da BNCC, fornecendo indicações de conhecimento prévio e futuro, permitindo assim que o professor identifique os saberes prévios dos alunos e planeje uma aprendizagem progressiva. Além disso, a metodologia incluiu sugestões práticas para o uso de mapas mentais, exercícios variados, atividades em grupo com filmes, jogos, músicas, textos, experimentos e projetos que podem envolver a participação das famílias, criando um ambiente de aprendizagem envolvente. O material conta como indicação de planos de aula para ampliar o repertório pedagógico do professor, estimular a participação dos alunos e contribuir para uma aprendizagem significativa.

A versão final do *e-book* será registrada na Câmara Brasileira do Livro e contará com um ISBN próprio, com planos de disponibilizá-lo em repositórios digitais, como por exemplo o da UFRJ (ProfiCiências), EduCAPES, Portal do MEC, Portal do Professor e Nova Escola. Além disso, pretende-se realizar publicação futura em formato físico, dividido em volumes, por uma editora particular. Essa iniciativa busca ampliar seu alcance, democratizar o acesso e contribuir para a prática docente, garantindo o alcance de um público diversificado e promovendo uma educação acessível.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DA CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA

A abordagem qualitativa da pesquisa é evidenciada pela existência da necessidade de gerar a compreensão, explicação e o aprofundamento da temática sob aspectos que não podem ser quantificados (Fontoura, 2011; Minayo, 2012), por exemplo: nível de complexidade dos exercícios, clareza na explicação dos conceitos, adequação cultural e contextualização, entre outros. Por outro lado, em se tratando da abordagem quantitativa, que também está presente nessa pesquisa, ela se evidencia pela necessidade de quantificar resultados recorrendo à linguagem matemática dos números, naquilo que assim pode ser representado (Fonseca, 2002), exemplo: a frequência absoluta e relativa da quantidade de páginas do conteúdo de “Matéria e Energia”, da distribuição desse conteúdo, dos tipos de recursos visuais usados, dos tipos de exercícios propostos, etc.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), as abordagens possuem aspectos específicos que as diferenciam, mas ao mesmo tempo podem ser complementares se aplicadas conjuntamente, pois assim, proporcionam melhora significativa no desenvolvimento da pesquisa em relação à análise dos resultados obtidos. Considerando os procedimentos utilizados, a pesquisa pode ser caracterizada como bibliográfica, porque foi conduzida se baseando no levantamento de referenciais teóricos, analisados e publicados em meios físicos e/ou eletrônicos em outro momento (Fonseca, 2002; Gerhardt; Silveira, 2009), sobre os quais o estudo se debruçou para análise de temáticas similares (Gil, 2002). O estudo também possui aspectos de uma pesquisa documental, à medida que o seu desenvolvimento envolve a análise de coleções de livros didáticos (Appolinario, 2012), ou seja, materiais que possivelmente ainda não foram alvo de um tratamento analítico (Gil, 2002).

4.2 DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Durante o levantamento bibliográfico para composição do referencial teórico, artigos científicos em Português e Inglês, foram buscados e submetidos a triagem inicial (*skimming*), de acordo com os critérios estabelecidos, seguidos por uma análise mais detalhada. Ao todo,

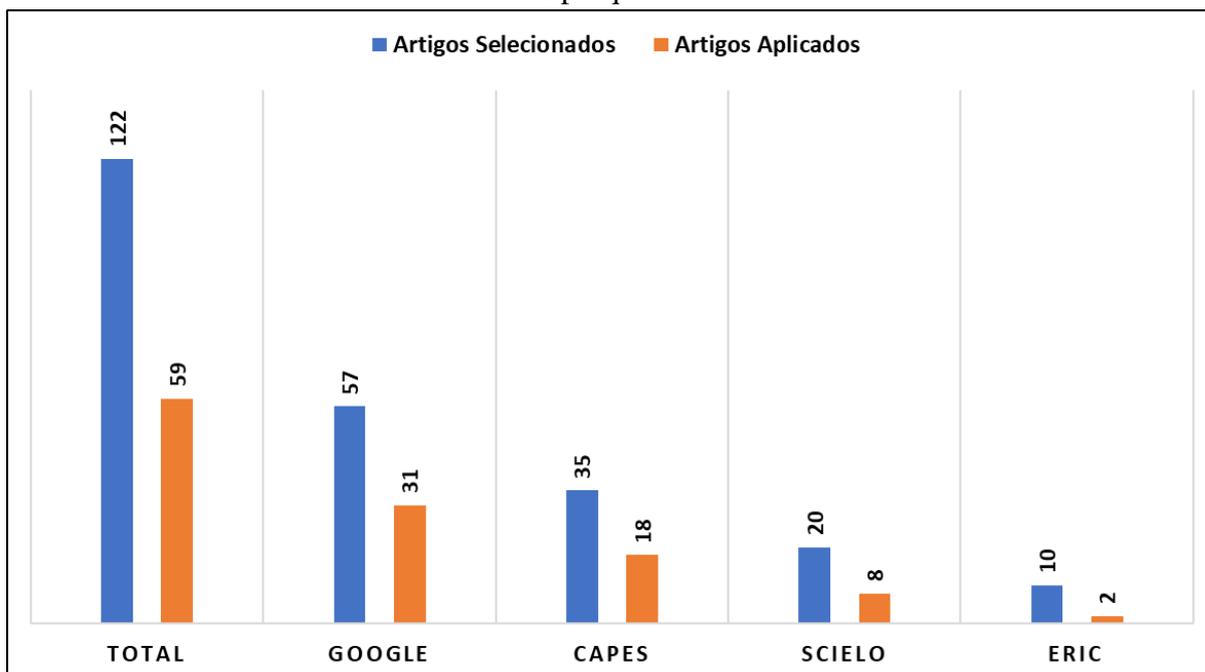
dos artigos científicos encontrados nos buscadores *online*, 122 artigos foram selecionados como potencialmente relevantes para a pesquisa, e posteriormente, após análise mais minuciosa (*scanning*), 59 dos 122 foram identificados como adequados, servindo de base para o referencial teórico inicial do presente estudo.

A análise demonstrou que o Google Acadêmico foi a principal fonte de artigos, com 57 selecionados, dos quais 31 foram considerados então relevantes e aplicados à pesquisa, representando aproximadamente 54% de aproveitamento. Em seguida, a base da CAPES contribuiu com 35 artigos selecionados e 18 aplicados, o que corresponde a um aproveitamento de cerca de 51%. Já a SciELO apresentou 20 artigos selecionados e 8 aplicados, com um aproveitamento de 40%, enquanto a ERIC teve 10 artigos selecionados, mas apenas 2 aplicados, resultando em 20% de relevância. Esses resultados evidenciam que as bases de dados Google Acadêmico, CAPES e SciELO sobressaem na aplicação de artigos quando comparadas ao ERIC. A distribuição dessa seleção e aplicação está representada a seguir (Figura 7).

Esse cenário confirma a perspectiva apresentada na pesquisa de Gomes, Alegria e Barros (2018), os quais apontam que há uma preferência dos pesquisadores por buscadores amplos e de fácil acesso, como o Google Acadêmico, devido à sua simplicidade e eficiência. Esses autores enfatizam que a escolha dos pesquisadores geralmente se baseia na capacidade dessas plataformas de atender rapidamente às necessidades da pesquisa, mantendo a confiabilidade e relevância das informações. Nesse sentido, embora a plataforma CAPES seja amplamente reconhecida como excelente para a busca de artigos na área de educação, e o SciELO seja bastante difundido no cenário latino-americano, o Google Acadêmico mostrou-se particularmente útil nesta pesquisa ao possibilitar, com o uso das palavras-chave selecionadas, a filtragem de um maior número de referências relevantes sobre a temática educacional abordada na presente pesquisa.

Por outro lado, o ERIC, apesar de ser uma fonte respeitável de literatura educacional, pode apresentar algumas limitações que impactam sua utilização. Sua especialização no campo da educação pode resultar em uma proporção menor de artigos aplicados em comparação com outras bases de dados mais generalistas. Além disso, a predominância do Inglês como idioma pode excluir pesquisadores e estudiosos que não têm proficiência nesse idioma, limitando assim o acesso a uma parte da comunidade acadêmica internacional.

Figura 7 – Quantitativo de artigos resultantes da revisão bibliográfica sistemática encontrados nas diferentes bases de dados utilizadas na pesquisa.

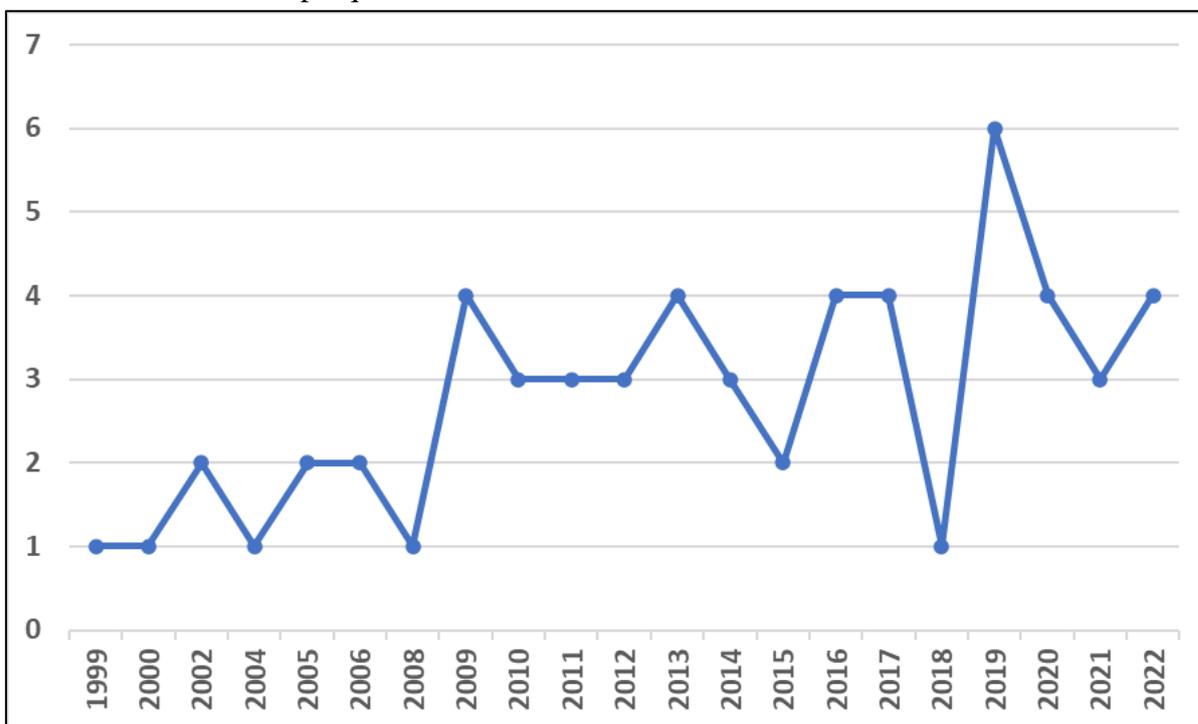


Fonte: Dados da pesquisa (2022), do próprio autor.

A análise da distribuição temporal dos artigos aplicados como referencial teórico da pesquisa revelou uma variação na quantidade de artigos encontrados ao longo dos anos, entre 1999 e 2022. Os registros demonstram flutuações no número de artigos por ano, sem uma tendência clara de crescimento ou declínio durante o período de análise. Uma observação mais detalhada dos dados revela anos com uma quantidade relativamente baixa de artigos, como em 1999, 2000, 2004 e 2008, nos quais apenas um ou dois artigos foram identificados. Por outro lado, em anos mais recentes, como 2019 e 2022, houve um número mais expressivo de artigos, atingindo seis e quatro publicações, respectivamente.

A produção científica tem sido objeto de crescente interesse e preocupação na comunidade acadêmica. De acordo com Nassi-Calò (2023), observa-se um aumento significativo na quantidade de publicações, com cerca de 896.000 artigos adicionais em 2022 em comparação com 2016, representando um aumento de aproximadamente 5,6%. Além disso, durante o período entre 2016 e 2022, nota-se um aumento na proporção de edições especiais. Este período de aumento na produção científica coincide com os resultados apresentados, especialmente em 2019 (Figura 8).

Figura 8 – Distribuição temporal dos artigos que foram aplicados na construção do referencial teórico introdutório da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa (2022), do próprio autor.

A seguir é apresentado o conjunto dos artigos selecionados, em ordem cronológica e destacando autor, ano de publicação e título da obra, pois esses são os artigos escolhidos, em função da sua relevância e alinhamento com os objetivos da pesquisa, para comporem a base do referencial teórico da pesquisa e sustentar as análises e discussões iniciais realizadas neste estudo, principalmente no que diz respeito à estruturação dos itens introdutórios, por exemplo: “Importância da Educação; Crise na Educação; Avanços na Educação; Desafios da Educação e Ensino de Ciências” (Quadro 1).

Quadro 1 – Artigos selecionados na revisão bibliográfica sistemática e aplicados ao referencial teórico introdutório.

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
01	Freire	1987	Pedagogia do Oprimido
02	Leher	1999	Um novo senhor da educação? A política educacional do Banco Mundial para a periferia do capitalismo.
03	Cunha; Krasilchik	2000	A formação continuada de professores de ciências: Percepções a partir de uma experiência.
04	Fonseca	2002	Metodologia da Pesquisa Científica
05	Gaspar	2002	A educação formal e a educação informal em ciências
06	Moreira	2004	O mestrado (profissional) em ensino
07	Arendt	2005	A crise na educação
08	Martins	2005	Ensino de ciências: desafios à formação de professores
09	Lima; Vasconcelos	2006	Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife
10	Steiner	2006	Conhecimento: gargalos para um Brasil no futuro

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
11	Gatti	2008	Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década
12	Chimentão	2009	O significado da formação continuada docente
13	Dourado; Oliveira	2009	Qualidade da educação: perspectivas e desafios
14	Ferreira; Oliveira	2006	Crise da escola e políticas educativas
15	Silva; Carvalho; Munford	2009	Formação de professores de ciências: revisão de periódicos (2006-2007)
16	Cury	2010	Educação básica no Brasil como desafio
17	Júnior; Pietrocola	2010	Análise de propostas para a formação de professores de ciências do ensino fundamental
18	Moreira; Nardi	2010	O mestrado profissional na área de ensino de ciências e matemática: alguns esclarecimentos
19	Gruszynski	2010	Enciclopédia Intercom de comunicação
20	Lins; Arbix	2011	Educação, qualificação, produtividade e crescimento econômico: a harmonia colocada em questão
21	Manhas	2011	Quanto custa universalizar o direito à educação?

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
22	Saviani	2011	Escola e luta de classes na concepção marxista de educação
23	Garcia	2012	Livro didático de física e de ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino
24	Minayo	2012	Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade
25	Silva; Bastos	2012	Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada
26	Anaduaka; Okufor	2013	The universal basic education (UBE) programme in Nigeria: problems and prospects
27	Galindo	2013	Avanços e desafios na oferta de educação básica com qualidade no Brasil
28	Santos	2013	Avanços e desafios da educação brasileira na atualidade: uma reflexão a partir das contribuições de hannoun e a educação infantil como uma aposta enactante
29	Stecanela; Williamson	2013	A educação básica e a pesquisa em sala de aula
30	Galian	2014	Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil
31	Leher	2014	Organização, estratégia política e o plano nacional de educação
32	Souza	2014	Sobre a educação básica no Brasil

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
33	Melo; Campos; Almeida	2015	Dificuldades enfrentadas por professores de ciências para ensinar física no ensino fundamental
34	Viégas; Cruz; Mendes	2015	Formação de professores em ciências biológicas: desafios, limites e possibilidades
35	Instituto Pró-Livro	2016	Retratos da leitura no Brasil
36	Reis; Rozados	2016	O livro digital: histórico, definições, vantagens e desvantagens
37	Zambel; Lastóia	2016	Educação e emancipação em T.W. Adorno: contribuições para a formação de professores
38	Bastos	2017	Pequeno guia aos problemas da educação no Brasil: análise e bibliografia selecionada
39	Gramowski; Delizoicov; Maestrelli	2017	PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999 – 2014): uma análise possível
40	Miranda	2017	Crise na educação: a retórica conservadora
41	Oyeniran	2017	Basic education in ivory coast: from education for all to compulsory education, challenges and perspectives
42	Sampaio; Assumpção; Fonseca	2018	Estatística Descritiva

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
43	Branco, <i>et al.</i>	2019	BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades?
44	Darius, <i>et al.</i>	2019	A crise na educação básica brasileira na atualidade (1860-Século XXI): uma consequência da modernidade?
45	Instituto Pró-Livro	2019	Retratos da leitura no Brasil
46	Mendonça; De Oliveira	2019	E-book para dinamização de um clube de leitura: contribuições do produto educacional na educação profissional e tecnológica
47	Santos, <i>et al.</i>	2019	Programa Bolsa Família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no Brasil: revisão sistemática
48	Silva; Santos	2019	A educação básica no Brasil atual: revisão sobre os desafios e perspectivas entre os anos de 1988 e 2022
49	Grossi; Toniol	2020	Cientistas sociais e o coronavírus
50	Macedo; Reis	2020	A preparação para a docência no ensino fundamental na visão de licenciandos em ciências naturais e ciências biológicas
51	Sassi	2020	Introdução à estatística descritiva para pesquisas em informática na educação
52	Silva, <i>et al.</i>	2020	Práticas educativas, memórias e oralidades

Nº do Item	Nome dos Autores	Ano de Publicação	Título da Publicação
53	Demo; Silva; Minayo	2021	Resultados do IDEB-2019 sugerem avanço no ensino médio
54	Freitas	2021	Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma?
55	Profeta	2021	Produção de material didático para o ensino de física
56	Cunha, <i>et al.</i>	2022	Formação continuada de docentes na educação básica: uma revisão sistemática
57	Dutra; Martines	2022	Revisão bibliográfica sobre formação de professores de ciências e biologia (2007-2016): um olhar epistemológico
58	Mattos; Amestory; Tolentino-Neto	2022	O ensino de ciências da natureza nas versões da base nacional comum curricular (BNCC)
59	Rosa, <i>et al.</i>	2022	Análise de livros didáticos de ciências do PNLD 2020: impactos da BNCC?

Fonte: Dados da pesquisa (2022-2023), do próprio autor.

4.3 DO LEVANTAMENTO DAS COLEÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS

Após a promulgação da Legislação do Livro Didático em 1938, estabelecida pelo Decreto-Lei 1006, que estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático, esse recurso pedagógico recebeu atenção oficial em todo o Brasil (Núñez *et al.*, 2003). Com isso, a preocupação em garantir a qualidade dos materiais educacionais de Ciências motivou o MEC a incorporar esses aspectos no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a partir de 1997, conforme ressaltado por Pimentel (1998). Desde os anos 30, o governo federal, por meio do MEC, vem implementando ações para melhorar a qualidade e distribuição de livros didáticos nas escolas públicas (Megid Neto; Fracalanza, 2003).

Conforme observado por Freitas e De Andrade Neto (2019), os livros didáticos desempenham um papel crucial na educação básica, auxiliando os professores na metodologia de ensino e aprendizagem dentro e fora da sala de aula. Constituindo, muitas vezes, o único recurso pedagógico disponível para os professores, esses materiais influenciam diretamente sua prática docente, como ressaltado por Silva e Souza (2020). Os livros didáticos tornaram-se praticamente o guia do currículo, orientando conteúdos, sequência de atividades e avaliação para o ensino de Ciências. Portanto, segundo Núñez *et al.* (2003), os professores precisam não apenas participar da seleção dos livros didáticos em uma lista feita por especialistas, mas devem estar preparados para saber lidar com os possíveis erros presentes nos materiais. Nesse contexto, é comum observar professores adaptando regularmente as coleções de livros para se adequarem à sua realidade escolar e convicções pedagógicas. No entanto, há uma crescente resistência entre os professores da educação básica em adotar completamente os livros didáticos disponíveis, questionando tanto sua concepção quanto sua disseminação por parte de autores e editoras (Megid Neto; Fracalanza, 2003).

Em um contexto contemporâneo, desde a publicação da BNCC em 2017, inicialmente para o Ensino Fundamental, definindo “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2017), ela tornou-se um documento de orientação nacional na elaboração dos currículos, uma vez que é referenciada pela Constituição (Brasil, 1988), pela LDB (Brasil, 1996) e pelos PCN (Brasil, 1997), como destacado por Silva e Souza (2020). Com a BNCC possuindo uma base na aprendizagem por competências e habilidades (Rosa *et al.*, 2022), e tendo a proposta de que esta ocorra de forma progressiva, gradual ou em espiral (De Mattos; Amestoy; De Tolentino-Neto, 2022), os livros didáticos aprovados pelo PNLD

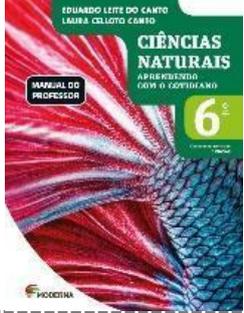
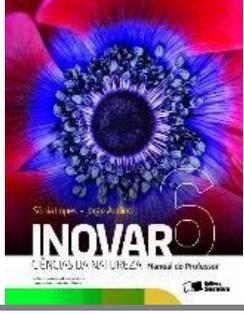
passaram por adaptações após a homologação da BNCC. Portanto, a análise dos livros didáticos, frente ao processo de transformações, em especial pós a BNCC, é crucial (Freitas; De Andrade Neto, 2019).

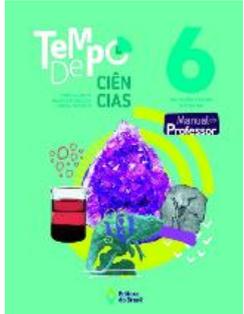
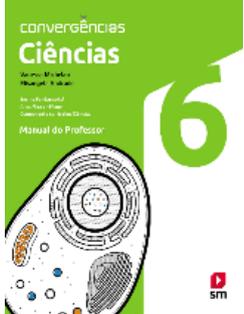
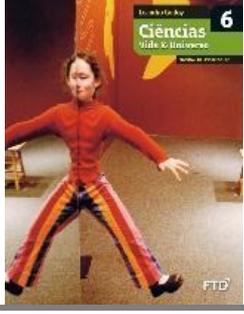
Cabe ressaltar que, as pesquisas sobre os livros didáticos no Brasil remontam à década de 1990 e precedem em muito tempo a existência da BNCC, com um aumento desses estudos nas últimas décadas (Rosa; Artuso, 2019). Diversos pesquisadores, tais como Pretto (1983), Mortimer (1988), Fracalanza (1993), Pimentel (1998) e Sponton (2000), têm se dedicado à investigação da qualidade das coleções, apontando deficiências e sugerindo melhorias. No entanto, como apontado por Megid Neto e Fracalanza (2003), suas contribuições muitas vezes não são consideradas pelas editoras, autores de livros didáticos ou pelos órgãos responsáveis pelas políticas educacionais. Por essa razão, a análise da evolução histórica dos livros didáticos torna-se relevante, uma vez que permite compreender as transformações do recurso pedagógico e os desafios enfrentados pelos professores. Essa compreensão é essencial para embasar a discussão em questão, enriquecendo o entendimento sobre a complexidade na seleção e uso dos livros didáticos nas escolas, e corroborando com os resultados apresentados a seguir.

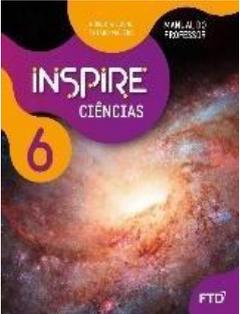
Durante o procedimento de levantamento, foi identificado um total de 12 coleções de livros didáticos de Ciências aprovadas no PNLD para o quadriênio de 2020 a 2023, as quais podem ser acessadas através do *link* em https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/componente-curricular/pnld2020-ciencias. A seguir, são apresentadas as informações das coleções dos livros didáticos, seguindo o padrão e a ordem de exposição no Guia do Livro Didático (Portal FNDE), conforme pode ser observada de forma mais detalha nos Quadros 2 e 3 e Tabelas 1 e 2.

Quadro 2 – Item, imagem e descrição de todas as coleções dos livros didáticos aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o período do quadriênio de 2020 a 2023.

Nº do Item	Imagem da Coleção	Descrição das coleções (conforme informações disponíveis na plataforma do PNLD 2020)
1		<p>Código da Coleção: 0368P20032 Editora do Brasil – 1ª edição, 2018 Nome: Apoema Ciências Autores: Ana Maria Pereira <i>et al.</i></p>

Nº do Item	Imagem da Coleção	Descrição das coleções (conforme informações disponíveis na plataforma do PNLD 2020)
2		<p>Código da Coleção: 0020P20032 Editora: SM – 2ª edição, 2018 Nome: Geração Alpha Ciências Autores: Ana L. Petillo Nery, André Catani, João B. Aguilár</p>
3		<p>Código da Coleção: 0299P20032 Editora: Moderna – 1ª edição, 2018 Nome: Araribá Mais – Ciências Autores: Lais Alves Silva <i>et al.</i></p>
4		<p>Código da Coleção: 0316P20032 Editora: Moderna – 6ª edição, 2018 Nome: Ciências Naturais – Aprendendo como Cotidiano Autores: Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto</p>
5		<p>Código da Coleção: 0344P20032 Editora: Moderna – 3ª edição, 2018 Nome: Observatório de Ciências Autores: Miguel Angelo Thopson <i>et al.</i></p>
6		<p>Código da Coleção: 0023P20032 Editora: Moderna – 1ª edição, 2018 Nome: Inovar Ciências da Natureza Autores: Sônia Godoy B. C. Lopes e Jorge Alves Audino</p>

Nº do Item	Imagem da Coleção	Descrição das coleções (conforme informações disponíveis na plataforma do PNLD 2020)
7		<p>Código da Coleção: 0390P20032 Editora do Brasil – 4ª edição, 2018 Nome: Tempo de Ciências Autores: Carolina Rodrigues de Souza <i>et al.</i></p>
8		<p>Código da Coleção: 0317P20032 Editora: SM – 2ª edição, 2018 Nome: Convergência Ciências Autoras: Elisângela Andrade Angelo e Vanessa Silva Michelan</p>
9		<p>Código da Coleção: 0038P20032 Editora: Saraiva Educação – 5ª edição, 2018 Nome: Companhia das Ciências Autores: João Usberco <i>et al.</i></p>
10		<p>Código da Coleção: 0307P20032 Editora: Ática – 3ª edição, 2015 Nome: Teláris Ciências Autores: Fernando Gewandsznajder e Helena Moreira Pacca</p>
11		<p>Código da Coleção: 0389P20032 Editora: FTD – 1ª edição, 2018 Nome: Ciências Vida & Universo Autor: Leandro Pereira de Godoy</p>

Nº do Item	Imagem da Coleção	Descrição das coleções (conforme informações disponíveis na plataforma do PNLD 2020)
12		<p>Código da Coleção: 0369P20032</p> <p>Editora: FTD – 1ª edição, 2018</p> <p>Nome: Inspire Ciências</p> <p>Autores: Roberta A. B. Hiranaka e Thiago M. de A. Hortencio</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Após o levantamento no Guia do Livro Didático, foi feito contato com a Coordenação de Apoio às Redes de Ensino do FNDE, que forneceu uma planilha (Anexo A) com os dados sobre o PNLD 2020. Em posse da planilha, foi realizada uma análise mais detalhada e constatadas quais foram as duas coleções mais solicitadas pelas unidades escolares municipais e estaduais, localizadas no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, no PNLD para o quadriênio de 2020 a 2023. Os resultados da análise são dispostos em ordem crescente de escolha a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Listagem de todas as coleções escolhidas pelas escolas municipais e estaduais localizadas no município de Duque de Caxias, no RJ, para o quadriênio de 2020 a 2023.

Nº do Item	Código do PNLD	Nome da Coleção	Quantidade de Escolas	Frequência Relativa
1	0299P20032	Araribá Mais – Ciências	35	28,93%
2	0307P20032	Teláris Ciências	29	23,97%
3	0316P20032	Aprendendo com o Cotidiano	17	14,05%
4	0369P20032	Inspire Ciências	11	9,09%
5	0020P20032	Geração Alpha Ciências	7	5,79%
6	0023P20032	Inovar Ciências da Natureza	6	4,96%
7	0368P20032	Apoema Ciências	5	4,13%

Nº do Item	Código do PNLD	Nome da Coleção	Quantidade de Escolas	Frequência Relativa
8	0389P20032	Ciências Vida & Universo	5	4,13%
9	0038P20032	Companhia das Ciências	3	2,48%
10	0390P20032	Tempo de Ciências	2	1,65%
11	0344P20032	Observatório de Ciências	1	0,83%
12	0317P20032	Convergência Ciências	0	0,00%
Total de escolas solicitantes:			121	

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Com base nos resultados apresentados da Tabela 1, foram selecionadas as duas primeiras coleções mais solicitadas entre todas, e a análise correu nas coleções em destaque no Quadro 3. A apresentação a seguir foi feita considerando a ordem de classificação de escolha pelas unidades escolares municipais e estaduais, localizadas no município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, no PNLD para o quadriênio de 2020 a 2023.

Quadro 3 – Coleções selecionadas, entre todas as que foram escolhidas nas escolas municipais e estaduais de Duque de Caxias/RJ, para serem analisadas, no quadriênio de 2020 a 2023.

Nº do Item	Imagem da Coleção	Descrição das (coleções conforme informações disponíveis na plataforma do PNLD 2020)
1º		Código da Coleção: 0299P20032 Editora: Moderna – 1ª edição, 2018 Nome: Araribá Mais – Ciências Autores: Lais Alves Silva <i>et al.</i>
2º		Código da Coleção: 0307P20032 Editora: Ática – 3ª edição, 2015 Nome: Teláris Ciências Autores: Fernando Gewandszajder e Helena Moreira Pacca

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

O número de livros didáticos analisados foi de oito exemplares, pois cada uma das coleções é composta por quatro volumes (6º, 7º, 8º e 9º), destinados aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Com o intuito de simplificação da descrição dos resultados e discussão da análise, os livros didáticos foram identificados de forma específica, usando a letra inicial do nome da coleção seguido pelo número correspondente ao ano/série do exemplar, conforme apresentado a seguir no Quadro 4.

Quadro 4 – Forma de organização dos livros didáticos utilizados para análise dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”.

Item	Ano	Código	Coleção	Autores/as	Editora	Edição
A6	6º	0299P20032	Araribá Mais	Maria Rosa Carnevalle	Ática	1ª / 2018
A7	7º					
A8	8º					
A9	9º					
T6	6º	0307P20032	Teláris Ciências	Fernando Gewandsznajder Helena Moreira Pacca	Moderna	3ª / 2018
T7	7º					
T8	8º					
T9	9º					

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

4.4 DA ANÁLISE DAS COLEÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS

Para a análise, foram utilizadas as versões digitais disponíveis no *site* do PNLD 2020 https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/componente-curricular/pnld2020-ciencias e também nos livros físicos, sendo esses fornecidos pela Direção do Colégio Estadual Hervalina Diniz Pires (Teláris) e por dois colegas de trabalho (Araribá). A escolha por ambos os formatos se baseou na praticidade e nas vantagens específicas de cada um, como por exemplo a facilidade de extração de imagens e texto no PDF (versão digital) e a fluidez entre as páginas e possíveis

marcações na versão física. Considerando que o produto pedagógico (*e-book*) se destina aos docentes de Ciências, e que visa auxiliá-los quanto às práticas pedagógicas, a versão analisada em ambas as coleções foi a “Manual do Professor”.

Durante a análise foram examinados criticamente diversos aspectos dos materiais didáticos, desde a abrangência dos conteúdos até a diversidade das atividades propostas, passando pela adaptação do material ao público-alvo, aspectos esses que se baseiam num apanhado dos estudos de diferentes autores (Spiassi, 2008; Patatt; Araújo, 2013; Ribeiro, 2017; Freitas; De Andrade Neto, 2019; Santos; Lage, 2023). Por meio da elaboração de tabelas e gráficos, os resultados são apresentados acompanhados de uma análise descritiva dos dados obtidos e promovendo a discussão de aspectos passíveis de melhorias em cada uma das coleções. A apresentação dos resultados provenientes da análise dos volumes que integram as coleções de livros didáticos, conforme os critérios estabelecidos na metodologia, está disposta nas tabelas a seguir (Tabela 2 à Tabela 10).

4.4.1 Características das coleções analisadas

No Portal do PNLD é possível encontrar o Guia Digital do PNLD 2020, que oferece informações sobre as diversas coleções dos livros didáticos aprovadas para os Anos Finais do Ensino Fundamental. O Guia Digital destaca a importância da escolha criteriosa do livro didático, fornece resenhas detalhadas das diversas obras e estimula o compartilhamento e a discussão entre os professores para fortalecer a prática pedagógica coletiva. A seguir, são apresentadas as características das obras analisadas para o presente estudo.

4.4.1.1 Araribá Mais – Ciências

A coleção compreende “Livro do Aluno” e “Manual do Professor” impressos, bem como o “Manual do Professor” digital, organizados em quatro volumes destinados aos anos finais do Ensino Fundamental. Cada volume contém oito Unidades e uma quantidade de Temas (capítulos) variando entre 37 (nono ano) a 49 (sétimo ano). Cada um dos quatro volumes da coleção é estruturado em Unidades e Temas específicos para cada ano escolar, apresentando atividades diversificadas ao longo do conteúdo.

Os volumes da versão “Manual do Professor” contam com uma porção de páginas destinadas aos professores, sendo essa mais estendida que a versão “Livro do Aluno”, pois, além dos elementos comuns, ela traz elementos exclusivos aos professores. Destinado especificamente ao professor encontra-se um sumário próprio, indicando: (a) Apresentação Gera; (b) Organização da Coleção; (c) Bibliografia; (d) Orientações Específicas ao Ano. Em cada um desses itens há subitens que transmitem diversas orientações. A cada Unidade, a versão “Manual do Professor” há detalhamento e orientações específicas, sendo que essas são realizadas sempre página a página, nas laterais e na parte inferior das margens, com indicações de objetivos das Unidades, orientações didáticas, habilidades da BNCC em foco na Unidade, indicação de material digital, destaque de habilidades e competências da BNCC, indicação de material digital audiovisual, sugestão de recursos complementar e respostas das atividades.

A versão “Livro do Aluno” traz uma apresentação visando estimular uma postura investigativa e crítica diante de questões científicas, incentivando a curiosidade e o diálogo tanto com os professores quanto com os colegas, e o desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico, com o intuito de formar cidadãos conscientes e engajados com a realidade ao seu redor. No espaço intitulado “Conheça seu Livro”, a Araribá oferece uma explicação sobre sua organização. Ao longo das Unidades, a coleção segue uma estrutura padronizada, que engloba uma Abertura, Temas (capítulos), páginas de atividades e seções, como: Saiba Mais, De olho no tema, Glossário, Entrando na rede, Vamos fazer, Coletivo Ciências, Atividades, Explore, Pensar Ciências, Atitudes para a vida, Compreender o texto, Oficinas de Ciências e Fique por dentro. O sumário da coleção é organizado de forma que cada volume está dividido em 8 Unidades principais, variando sua quantidade de Temas (capítulos) conforme o volume de cada ano e suas respectivas Unidades e, ao final de cada volume, é apresentada a bibliografia utilizada. A seguir é possível observar as Unidades, Capítulos e os Temas relacionados à “Matéria e Energia”, com seus respectivos títulos (Quadro 5).

Quadro 5 – Unidades e Capítulos da Coleção Araribá dedicados aos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” conforme a editora Moderna.

Ano do Volume	Unidade do Livro	Título da Unidade	Capítulo do Livro	Título do Capítulo
6ºA	3	A água	1	A água nos seres vivos e na Terra
			2	Estados físicos da água

Ano do Volume	Unidade do Livro	Título da Unidade	Capítulo do Livro	Título do Capítulo
			3	O ciclo da água
			4	A capacidade de dissolução da água
			5	O tratamento da água
			6	A contaminação da água
	6	Os materiais	1	Características gerais dos materiais
			2	Estados físicos dos materiais
			3	Transformações dos materiais
			4	Materiais naturais e materiais sintéticos
7ºA	7	Calor e temperatura	1	Energia térmica
			2	A medida da temperatura
			3	Trocas de calor
			4	A propagação de calor
			5	Fenômenos naturais relacionados à transferência de calor
	8	Máquinas simples e máquinas térmicas	1	Máquinas
			2	Alavancas
			3	Plano inclinado
			4	Rodas, polias e engrenagens
			5	Máquinas térmicas
			6	O uso das máquinas ao longo do tempo
8ºA	6	Energia	1	Formas e fontes de energia
			2	Transformações de energia
			3	Geração de energia elétrica
			4	Trabalho e potência
	7	Eletricidade e magnetismo	1	Os fenômenos elétricos e magnéticos
			2	A corrente e os dispositivos elétricos
			3	O circuito elétrico
			4	O consumo de energia elétrica
			5	O magnetismo
9ºA	1	Propriedades da matéria	1	Química e Física
			2	Propriedades da matéria
			3	Estados físicos da matéria
			4	Mudanças de estado físico

Ano do Volume	Unidade do Livro	Título da Unidade	Capítulo do Livro	Título do Capítulo
2	A matéria		1	Modelos atômicos
			2	O átomo
			3	Os elementos químicos
			4	A tabela periódica
			5	Ligações químicas
3	Transformações químicas		1	Substância e mistura
			2	Reações químicas
			3	Leis ponderais
			4	Representação e balanceamento de reações químicas
4	Grupos de substâncias		1	Ácidos e base
			2	Sais e óxidos
			3	Indicadores ácido-base
7	Ondas: som e luz		1	Ondas e suas características
			2	O som
			3	Ondas eletromagnéticas
			4	A luz

Fonte: Adaptada de Carnevalle, 2018.

Segundo a coleção Araribá (2018), os objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”, bem como as habilidades específicas da BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental, estão distribuídos ao longo da coleção, conforme os Quadros 6 ao 9.

Quadro 6 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 6º ano, da Coleção Araribá – Editora Moderna.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 6º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
Misturas homogêneas	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).	3

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 6º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
e heterogêneas	(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).	6
Separação de materiais	(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).	3
Materiais sintéticos	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.	6

Fonte: Adaptada de Carnevalle, 2018.

Quadro 7 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 7º ano, da Coleção Araribá – Editora Moderna.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 7º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
Máquinas simples	(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.	8
Formas de propagação do calor	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.	7
Equilíbrio termodinâmico	(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.	7
	(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.	7

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 7º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
e vida na Terra	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.	8
História dos combustíveis e das máquinas térmicas	(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).	8

Fonte: Adaptada de Carnevalle, 2018.

Quadro 8 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 8º ano, da Coleção Araribá – Editora Moderna.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 8º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
Fontes e tipos de energia	(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.	6
Transformação de energia	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.	7
Cálculo de consumo de energia elétrica	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).	6 e 7
Circuitos elétricos	(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.	7
Uso consciente de energia elétrica	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.	7
	(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e	6

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 8º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
	como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.	

Fonte: Adaptada de Carnevalle, 2018.

Quadro 9 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e as Habilidades da BNCC abordados em unidades do livro do 9º ano, da Coleção Araribá – Editora Moderna.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 9º ano na Coleção Araribá	Unidade do Livro
Aspectos quantitativos das transformações químicas	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.	1
	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.	3 e 4
	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.	2
Estrutura da matéria	(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.	7
	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.	7
Radiações e suas aplicações na saúde	EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.	7
	(EF09CI07) Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).	7

Fonte: Adaptada de Carnevalle, 2018.

4.4.1.2 Teláris Ciências

A Teláris Ciências também compreende “Livro do Aluno” e “Manual do Professor” impressos, bem como o “Manual do Professor” digital, organizados em quatro volumes destinados aos anos finais do Ensino Fundamental. Cada volume, sendo um para cada ano, contém três Unidades principais que estão subdivididas em quantidades variadas de Capítulos, entre 09 e 13, que tratam de temas específicos.

Os volumes da versão “Manual do Professor” contam com uma porção de páginas destinadas aos professores, sendo essa mais estendida que a versão “Livro do Aluno”, pois, além dos elementos comuns, ela traz elementos exclusivos aos professores. Destinado especificamente ao professor encontra-se um sumário próprio, indicando as seguintes orientações gerais: (a) Pressupostos teóricos e metodológicos; (b) O ensino de Ciências: importância e objetivos; (c) A coleção; (d) Material Digital do Professor; (e) Uma palavra a mais com o professor; (f) Sugestões de leitura para o professor; (g) Orientações gerais para o ano/série; (h) Sugestões de leitura para o trabalho no ano/série. Sendo que, em cada um desses itens há subitens que transmitem diversas orientações.

A cada Unidade, a versão “Manual do Professor” há detalhamento e orientações específicas, sendo que essas são realizadas sempre página a página, nas laterais e na parte inferior das margens, com indicações objetivos da unidade, principais conceitos da unidade, principais competências gerais da BNCC abordadas, principais competências específicas da BNCC, orientações didáticas e questões de sensibilização.

A versão “Livro do Aluno” traz uma apresentação visando estimular uma postura investigativa e crítica diante de questões científicas, incentivando a curiosidade e o diálogo tanto com os professores quanto com os colegas, e o desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico, com o intuito de formar cidadãos conscientes e engajados com a realidade ao seu redor. No espaço intitulado “Conheça seu Livro”, a Teláris oferece uma explicação sobre sua organização. Ao longo das Unidades, a coleção segue uma estrutura padronizada, que engloba uma Abertura da Unidade, Abertura dos Capítulos, A questão é..., e páginas de atividades e seções promovendo a interação da Ciência com outras áreas do saber (ambiente, dia a dia, História, tecnologia, saúde e sociedade). Além disso, a coleção conta com seções específicas, tais como: Para saber mais, Glossário, Informações complementares, Atividades, Oficina de soluções, Na tela, Minha biblioteca, Mundo virtual e Vídeo disponível.

O sumário da coleção é organizado de forma que cada volume está dividido em 3 Unidades principais, variando sua quantidade de Capítulos, conforme o respectivo volume de cada ano e Unidades e, ao final de cada volume, é apresentada o “Recordando Alguns Termos, Leitura Complementar, Sugestões de Filmes, Sugestão de Sites de Ciências, Sugestão de Espaços para Visitas, Bibliografia e Hino Nacional. A seguir é possível observar as Unidades e os Capítulos relacionados à “Matéria e Energia” (Quadro 10).

Quadro 10 – Unidades e Capítulos da Coleção Teláris dedicados aos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”, conforme a editora Ática.

Ano do Volume	Unidade do Livro	Título da Unidade	Capítulo do Livro	Título do Capítulo
6ºA	3	A matéria e suas transformações	11	Substâncias e misturas
			12	Tratamento de água e esgoto
			13	Materiais sintéticos e os resíduos sólidos
7ºA	3	Máquinas, calor e novas tecnologias	7	Máquinas simples
			8	O calor e suas aplicações
			9	Combustíveis e máquinas térmicas
			10	Tecnologias e novos materiais
8ºA	3	Eletricidade e fontes de energia	7	Eletricidade
			8	Eletricidade e consumo
			9	Fontes de energia e Impactos socioambientais
9ºA	2	Transformações da matéria e radiações	6	Átomos e elementos químicos
			7	Ligações químicas e mudanças de estado
			8	Transformações químicas
			9	Radiações e suas aplicações
			10	Luz e cores

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Segundo a coleção Teláris (2018), os objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia”, bem como as habilidades específicas da BNCC para os Anos Finais do Ensino Fundamental, estão distribuídos ao longo da coleção, conforme os Quadros 11 ao 14.

Quadro 11 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 6º ano, conforme Coleção Teláris – Editora Ática.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 6º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Misturas homogêneas e heterogêneas	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).	11
Separação de materiais	(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).	11
Materiais sintéticos	(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).	12
Transformações químicas	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.	13

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Quadro 12 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 7º ano, conforme Coleção Teláris – Editora Ática.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 7º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Máquinas simples	(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.	7

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 7º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Formas de propagação do calor	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.	8
	(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.	8
Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra	(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.	9
	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.	9
História dos combustíveis e das máquinas térmicas	(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).	10
	(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.	10

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Quadro 13 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 8º ano, conforme Coleção Teláris – Editora Ática.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 8º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Fontes e tipos de energia	(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.	9
	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.	7

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 8º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Transformação de energia	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).	8
Cálculo de consumo de energia elétrica	(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.	8
	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.	8
Circuitos elétricos	(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.	9
Uso consciente de energia elétrica	(EF08C0I16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.	9

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Quadro 14 – Objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e Habilidades da BNCC abordados em capítulos do livro do 9º ano, conforme Coleção Teláris – Editora Ática.

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 9º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Aspectos quantitativos das transformações químicas	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.	7
	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.	8

Objetos de Conhecimento	Habilidades Específicas da BNCC para o 9º ano na Coleção Teláris	Capítulo do Livro
Estrutura da matéria	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.	6 7
	(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.	10
	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.	9
Radiações e suas aplicações na saúde	EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.	9
	(EF09CI07) Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).	9

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

4.4.2 Primeira Categoria: quantitativo de páginas

A categoria “Quantitativo de Páginas” foi dividida em subcategorias, a saber: (a) Total de Páginas da Coleção, que engloba todas as páginas nos quatro volumes de cada coleção, excluindo apenas a capa e contracapa; (b) Total de Páginas de Conteúdo, que considera todas as páginas, exceto aquelas destinadas à abertura e encerramento; (c) Total de Páginas da Unidade, contando apenas as páginas referentes às Unidades designadas como relacionadas à “Matéria e Energia”; (d) Total de Páginas de Abertura, a soma de todas as páginas iniciais e finais que contêm, por exemplo, apresentações e orientações para professores e alunos, assim como glossários e bibliografias; (e) Frequência Absoluta, que engloba apenas aquelas páginas que, após análise da Unidade específica, são consideradas como efetivamente abordando os objetos de conhecimento de “Matéria e Energia”; (f) Frequência Relativa, que é a proporção

entre o total de páginas da frequência absoluta e o total de páginas da coleção, expressa em porcentagem.

A partir dos dados obtidos pela análise das coleções, é possível observar diferenças entre as coleções Araribá e Teláris em relação ao quantitativo de páginas dedicadas aos conteúdos da unidade temática “Matéria e Energia”. Com 312 páginas contra 268, a coleção Teláris demonstra ter uma maior quantidade de páginas dedicadas a essa unidade temática quando comparada com a Araribá. Em termos proporcionais, na frequência relativa em Teláris (17,80%), que também é maior do que em Araribá (12,78%), sugerindo que a Teláris dedica uma proporção maior de seu conteúdo para abordar os temas relacionados a “Matéria e Energia” em comparação com a Araribá. É importante frisar que em ambas as coleções se observa um total de páginas de abertura superior ao total de página absoluto destinado aos objetos de conhecimento de “Matéria e Energia”, sendo que na Araribá essa diferença é ainda maior, 240 contra 137 respectivamente. Comparativamente, em termo de frequência relativa, a quantidade de páginas de abertura contra aqueles dedicadas a “Matéria e Energia” seria 22,39% (Araribá) e 17,97% (Teláris). Ou seja, a Araribá dedica quase 10% a mais para páginas de abertura do que aos objetos de conhecimento específicos (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultado do quantitativo de páginas destinadas aos conteúdos da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC em relação ao total de páginas das coleções analisadas.

Nome da Coleção	Total de Páginas Coleção	Total de Páginas Conteúdo	Total de Páginas Unidade	Total de Páginas Abertura	Frequência	
					Absoluta	Relativa
Araribá	1072	832	268	240	137	12,78%
Teláris	1152	945	312	207	205	17,80%

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Essas diferenças podem ter implicações para o ensino e aprendizagem, pois segundo Checom e Aoyama (2014), um maior número de páginas destinadas a um tópico específico pode melhorar a clareza do conteúdo, permitindo a inclusão de exemplos adicionais, o que, por sua vez, facilita a compreensão dos alunos. Quando os livros didáticos dedicam poucas páginas para determinado conteúdo, isso impacta também em uso de menos imagens, conseqüentemente poderá prejudicar a compreensão do conteúdo e a aprendizagem dos alunos (Suess; Sobrinho;

Almeida, 2013). Quanto maior quantidade de páginas dedicadas ao conteúdo das unidades temáticas específicas, sugere uma abordagem mais detalhada e aprofundada dos conceitos, possibilitando uma compreensão mais completa por parte dos alunos (Santos; Lage 2023).

No estudo realizado por Freitas e De Andrade Neto (2019), revelou que ambas as coleções analisadas nesse estudo, em suas edições aprovadas pelo PNL D 2017, ou seja, antes da homologação da BNCC, possuíam páginas dedicadas à “Matéria e Energia”, sendo a Teláris com pouco mais de 100 páginas e a Araribá com um pouco mesmo. Comparando os resultados de Freitas e De Andrade Neto (2019) com os encontrados na análise do presente estudo, é possível afirmar que houve um aumento no quantitativo de páginas que ambas as coleções destinam à “Matéria e Energia”. Contudo, se observa que a coleção Araribá, nos resultados dos dois estudos, apresentou quantidade menor em relação a Teláris.

No entanto, é crucial considerar não apenas a quantidade de páginas, mas também a qualidade do conteúdo apresentado durante uma análise de livros didáticos para escolha e adoção. Nesse caso, cabe ao docente a realização de uma análise mais detalhada para avaliar a adequação, clareza e profundidade dos materiais fornecidos em cada coleção aprovada no PNL D e que será adotada na sua respectiva unidade escolar

4.4.3 Segunda Categoria: distribuição do conteúdo

A categoria “Distribuição do Conteúdo” foi dividida em subcategorias, a saber: (a) Total de Páginas do Volume, que engloba todas as páginas de cada um dos anos de cada coleção, excluindo apenas a capa e contracapa; (b) Total de Páginas de Conteúdo, que considera todas as demais páginas, exceto aquelas destinadas à abertura e encerramento; (c) Total de Páginas de Abertura, a soma de todas as páginas iniciais e finais que contêm, por exemplo, apresentações e orientações para professores e alunos, bem como os glossários e as bibliografias; (d) Total de Páginas da Unidade, contando apenas as páginas referentes às Unidades designadas como relacionadas à “Matéria e Energia”; (e) Frequência Absoluta, engloba apenas aquelas páginas que, após análise da Unidade específica, são consideradas como de fato dedicadas aos objetos de conhecimento de “Matéria e Energia”; (f) Frequência Relativa, proporção entre o total de páginas da frequência absoluta e o total de páginas do volume, expressa em percentagem.

Os dados a seguir revelam como as coleções analisadas distribuem os objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” especificados pela BNCC, em relação ao quantitativo de páginas dos seus respectivos volumes, ao longo dos quatro anos últimos anos do ensino fundamental. A coleção Araribá apresenta uma distribuição bem uniforme dos objetos de conhecimento ao longo dos três primeiros volumes (A6=9,27%; A7=10,53% e A8=9,28%), mas há concentração de 21,88% no volume A9, ou seja, mais que o dobro em comparação com os outros anos. A coleção Teláris também apresenta uma distribuição bastante uniforme dos objetos de conhecimento ao longo dos três primeiros volumes dos livros (T6=12,15%; T7=16,67% e T8=14,93%), reservando 27,43% ao volume T9. Ambas as coleções tendem à distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” de forma equilibrada, porém mantendo maior concentração nos seus respectivos volumes do último ano (Tabela 3 e Figura 9).

Contudo, a variância da distribuição das frequências relativas das páginas é menor para a coleção Araribá (36,25%) do que para a coleção Teláris (44,72%). Sugerindo que a coleção Araribá apresenta uma distribuição mais uniforme em relação aos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” e indicando maior alinhamento com orientações da BNCC (Tabela 4).

Tabela 3 – Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” especificados pela BNCC, em relação ao quantitativo de páginas dos volumes analisados.

Nome da Coleção	Ano do Livro	Total de Páginas Volume	Total de Páginas Conteúdo	Total de Páginas Abertura	Total de Páginas Unidade	Frequência	
						Absoluta	Relativa
Araribá	A6	248	186	62	50	23	9,27%
	A7	304	244	60	54	32	10,53%
	A8	264	206	58	48	26	9,85%
	A9	256	196	60	116	56	21,88%
Teláris	T6	288	232	56	56	35	12,15%
	T7	288	240	48	78	48	16,67%
	T8	288	234	54	70	43	14,93%
	T9	288	239	49	108	79	27,43%

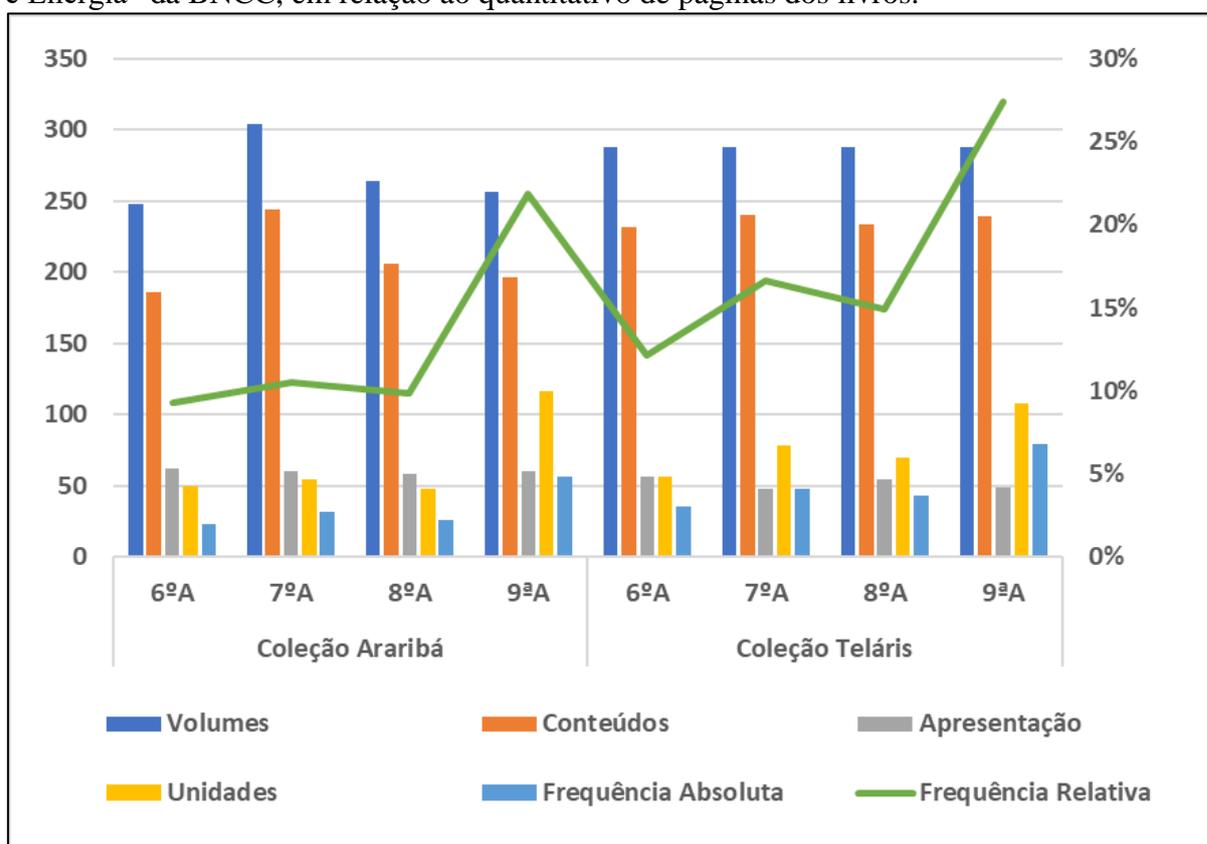
Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Tabela 4 – Média das frequências relativas e variância apresentadas pelas coleções em relação a distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC.

Nome da Coleção	Média das Frequências $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	Variância $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
Araribá	12, 88%	36,25%
Teláris	17,80%	44,72%

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 9 – Frequência dos objetos de conhecimento relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC, em relação ao quantitativo de páginas dos livros.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Segundo Badzinski e Hermel (2015), a extensão dedicada a um tema em um livro didático reflete a relevância atribuída pelo autor a determinado assunto, o que corrobora com a argumentação da importância de analisar a quantidade de páginas nos livros didáticos e como os conteúdos são distribuídos. A distribuição equilibrada em ambas as coleções sugere uma

abordagem progressiva e integrada do tema ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental e em conformidade com a BNCC, que introduziu mudanças na abordagem dos conteúdos, promovendo a ênfase na aprendizagem progressiva, em espiral (De Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022)

Contudo, apesar desses resultados apontarem para uma abordagem menos isolada dos conteúdos de “Matéria e Energia”, é possível observar dois aspectos. São eles: (a) a coleção Teláris demonstra uma tendência de aumento gradual e contínuo desde o T6 ao T9, enquanto que a Araribá faz um leve recuo entre o A7 e A8; (b) ambas as coleções concentram a maior quantidade de páginas no volume do último ano (A9 e T9), de forma semelhante ao que costumava ocorrer no eixo temático dos PCN “Tecnologia e Sociedade”, onde aos conteúdos relacionados com as disciplinas de Física e Química, tradicionalmente se reservava o último ano do ensino fundamental (Marcondes, 2018).

Os resultados apresentados, além de destacarem a relevância de uma distribuição equilibrada e progressiva dos conteúdos ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, que busque garantir uma cobertura mais alinhada com os objetivos do processo de ensino e aprendizagem, bem como facilitando assim a progressão do conhecimento dos alunos, são corroborados por outros estudos de natureza semelhante.

4.4.4 Terceira Categoria: posição do capítulo

A categoria “Posição do Capítulo” verificou em que local, ao longo dos volumes, a coleção posicionava os capítulos de conteúdo específico, ou seja, início, meio ou final. A seguir, são fornecidas informações sobre esse posicionamento dos capítulos dedicados especificamente à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC, em relação ao total de Unidades e Capítulos presentes nas coleções analisadas, Araribá e Teláris (Tabela 5).

Cada volume da coleção Araribá apresenta uma distribuição distinta dos capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia”. Os capítulos voltados para esse tema são encontrados em várias posições ao longo das unidades e capítulos dos livros, refletindo uma abordagem diversificada em cada ano. No entanto, a maioria dos capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC está posicionada na segunda metade dos livros, muitas vezes como os capítulos finais. Por exemplo, no volume A7, as duas últimas unidades são dedicadas a esse tema, com os capítulos de 39º ao 43º (Unidade 7) e 44º ao 49º (Unidade 8),

dos 49 capítulos presentes. Vale ressaltar que o volume A9, possuindo maior concentração de assuntos de “Matéria e Energia”, alocou alguns capítulos iniciais para abordar esse tema. Por exemplo, a Unidade 1 dedica os capítulos do 01º ao 04º, em um total de 37 capítulos presentes no volume.

A coleção Teláris apresenta uma distribuição com menos variação, mas mantém a tendência de posicionar os capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia” do meio para o fim dos volumes. Em três dos quatro anos, nos livros da coleção Teláris, os capítulos dedicados a essa unidade temática estão localizados na terceira e última unidade (T6, T7 e T8), o que indica uma consistência na estruturação dos livros, mas com capítulos de “Matéria e Energia” alocados no final dos anos, entre a 7ª e 13ª posição, num total que varia entre 09 a 13 capítulos. O volume T9, que dedica a Unidade 2 para os conteúdos, posiciona “Matéria e Energia” entre a 6ª e 10ª posição, num total de 12 capítulos.

Portanto, é possível inferir que as coleções adotam abordagens ligeiramente distintas em relação ao posicionamento dos seus capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia”. A Araribá, composta por 168 capítulos no total, apresenta uma distribuição mais heterogênea, dispersando os conteúdos em diferentes posições ao longo das unidades e capítulos. Por outro lado, a coleção Teláris, com um total de 44 capítulos, mantém uma estrutura mais homogênea, com tendência notável de alocação dos capítulos de “Matéria e Energia” na terceira unidade na maioria dos casos.

Tabela 5 – Posicionamento dos capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia”, da BNCC, em relação ao total de unidades e capítulos presentes nos livros didáticos analisados.

Nome da Coleção	Ano do Livro	Total de Unidades	Total de Capítulos	Posição das Unidades	Posição dos Capítulos
Araribá	A6	8	39	3ª	10º ao 15º
				6ª	26º ao 29º
	A7	8	49	7ª	39º ao 43º
				8ª	44º ao 49º
	A8	8	43	6ª	31º ao 34º
				7ª	35º ao 39º
A9	8	37	1ª	01º ao 04º	
			2ª	05º ao 09º	
			3ª	10º ao 13º	

Nome da Coleção	Ano do Livro	Total de Unidades	Total de Capítulos	Posição das Unidades	Posição dos Capítulos
				4 ^a	14° ao 16°
				7 ^a	29° ao 32°
Teláris	T6	3	13	3 ^a	11° ao 13°
	T7	3	10	3 ^a	07° ao 10°
	T8	3	09	3 ^a	07° ao 09°
	T9	3	12	23 ^a	06° ao 10°

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

A maneira como os capítulos são dispostos pode ter um impacto na estruturação do ensino e da aprendizagem, influenciando a sequência de ensino dos conceitos e o avanço do conhecimento ao longo do ano letivo. Os resultados destacam a importância de não apenas considerar o número de páginas e a distribuição dos conteúdos, mas também a organização dos capítulos, com o objetivo de proporcionar uma experiência educacional mais eficiente e eficaz aos estudantes (Santos; Lage, 2023).

Estudos conduzidos por Ribeiro (2017) apontam que é comum que os conteúdos de Botânica, geralmente posicionados do meio para o fim dos livros didáticos, sejam negligenciados devido à falta de tempo para sua abordagem em sala de aula. O autor explica que isso acontece porque os professores geralmente seguem a mesma sequência apresentada nos livros didáticos, o que, por sua vez, corrobora os resultados encontrados nas coleções analisadas, sugerindo que os capítulos dedicados à unidade temática “Matéria e Energia”, localizados no meio ou no final das coleções, podem ser deixados de lado e ensinados apenas se houver tempo disponível.

Além disso, o fato de que o livro didático é frequentemente considerado não apenas como um recurso de apoio, mas também como uma referência respeitada e um modelo de qualidade a ser seguido (Lacerda; Abílio, 2017), a propensão de muitos professores em evitar ministrar determinados conteúdos, seja por falta de confiança ou dificuldades (Prado; Mansila, 2018), e a falta de tempo ao longo do ano letivo (Arrais; Sousa; Masrua, 2014), são aspectos que se conectam com os resultados encontrados na análise, tornando essa categoria mais relevante e a questão nela levantada ainda mais preocupante.

4.4.5 Quarta Categoria: recursos visuais

A categoria “Recursos Visuais”, que engloba imagens, fotos, esquemas, tabelas e gráficos, foi subdividida em três subcategorias: (a) Inoperante, usados para ilustração, com informações que nem sempre contribuem para o entendimento do conteúdo (Figuras 10 e 11); (b) Informativo, destinado a complementar o texto, fornecendo informações adicionais de forma direta e objetiva (Figuras 12 e 13); (c) Reflexivo, projetado para estimular a reflexão do aluno e promover o pensamento crítico (Figuras 14 e 15). A frequência absoluta é o resultado da contagem direta dos recursos visuais em cada página dos volumes das coleções, enquanto a frequência relativa é a proporção entre o total de recursos visuais classificados como sendo de uma subcategoria específica e o número total de recursos visuais presentes nos volumes das coleções, expressa em percentagem.

Figura 10 – Exemplo de recurso visual com funcionalidade inoperante usado nas coleções analisadas e presente no livro A6, na página 60.



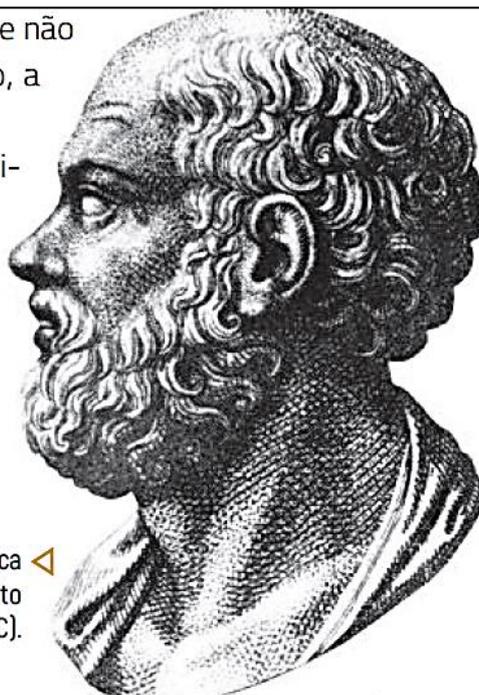
Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018

Figura 11 – Exemplo de recurso visual com funcionalidade inoperante, usado nas coleções analisadas e presente no livro T9, na página 107.

tículas cada vez menores, até chegar ao átomo, que não poderia mais ser dividido. O átomo seria, portanto, a menor parte da matéria.

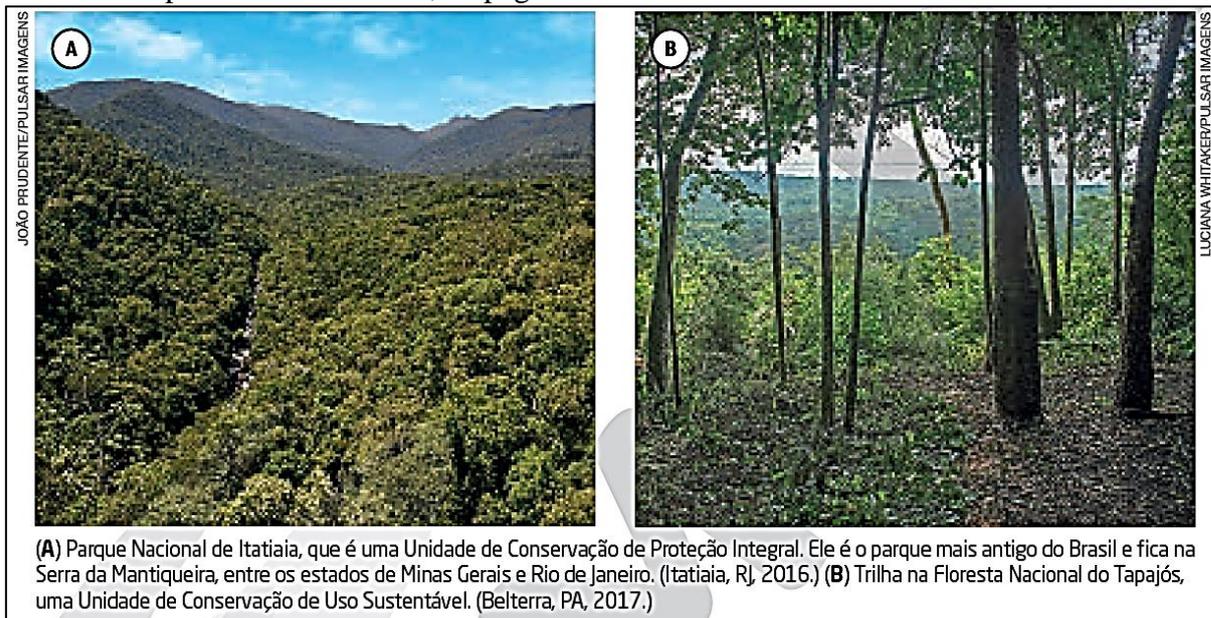
Muito tempo depois da proposição de Demócrito, a partir do século XVI, durante o período conhecido como Renascimento, foram realizadas medições e experimentos que levantaram a hipótese de que a matéria era formada por átomos. Essa teoria ganhou força entre cientistas e filósofos, como veremos a seguir.

6.3 Representação artística ◀
do filósofo grego Demócrito
(460-400 a.C).



Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Figura 12 – Exemplo de recurso visual com funcionalidade informativa, usados nas coleções analisadas e presente no livro A9, na página 121.



Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018;

Figura 13 – Exemplo de recurso visual com funcionalidade informativa, usado nas coleções analisadas e presente no livro T9, na página 133.



Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Figura 14 – Exemplo de recurso visual com funcionalidade reflexiva, usados nas coleções analisadas e presente no livro A8, na página 160.



Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018;

Figura 15 – Exemplo de recurso visual funcionalidade reflexiva, usados nas coleções analisadas e presente no livro T7, na página 197.

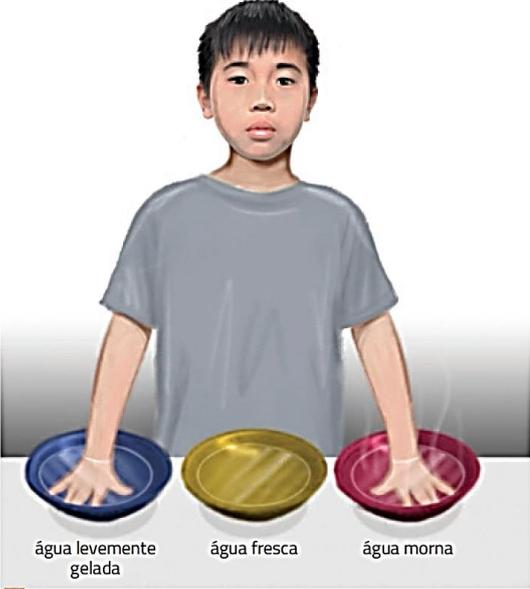


Revipixel.com/Shutterstock

► 8.8 Pai tenta verificar se sua filha está com febre colocando a mão sobre sua testa. De que maneira ele poderia fazer isso de forma mais confiável?

Agora, imagine três vasilhas grandes com água em diferentes temperaturas: na primeira, água levemente gelada; na segunda, água à temperatura ambiente (fresca); na terceira, água morna. Veja a figura 8.9. Se colocarmos a mão esquerda na água morna e a direita na água gelada por alguns segundos, e depois mergulharmos as duas mãos na água fresca, o que você acha que acontece?

Com a mão esquerda (que estava na água morna), vamos ter a sensação de que a água fresca está bem fria; já com a mão direita (que estava na água gelada), teremos a sensação de que a água fresca está mais quente. Isso acontece porque a sensação térmica (sensação de quente ou frio) é relativa: ela depende, entre outros



Mauro Nakara/Arquivo da editora

▼ 8.9 Nesta situação, a sensação de temperatura da água é diferente em cada mão. Qual sensação o menino vai ter se colocar as duas mãos na água fresca ao mesmo tempo? (Cores fantasia.)

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

A seguir são apresentados os resultados absolutos e relativos da classificação dos recursos visuais associados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC, identificados em unidades e capítulos específicas dos livros didáticos examinados nas coleções Araribá e Teláris (Tabela 6 e na Figura 16). A coleção Araribá apresenta uma quantidade de recursos visuais que varia em cada ano do livro (entre 40 e 90), com uma tendência de aumento de recursos visuais conforme avança para os anos mais avançados. Os recursos informativos são predominantes em todos os anos chegando a 95,7% no volume A7, seguidos pelos recursos reflexivos (máximo de 7,5% em A6) e com os recursos inoperantes menos presente (7,5% em A6).

Por sua vez, a coleção Teláris também apresenta variação na quantidade de recursos visuais em cada ano do livro, com uma tendência de aumento nos anos mais avançados. Diferente da Araribá, a coleção Teláris não apresenta nenhum recurso visual classificado como inoperante nos volumes dos anos analisados, sendo que os recursos informativos são predominantes e seguidos pelos reflexivos. Considerando a quantidade de recursos visuais, é possível afirmar que ambas as coleções demonstram esforço em fornecer uma variedade de

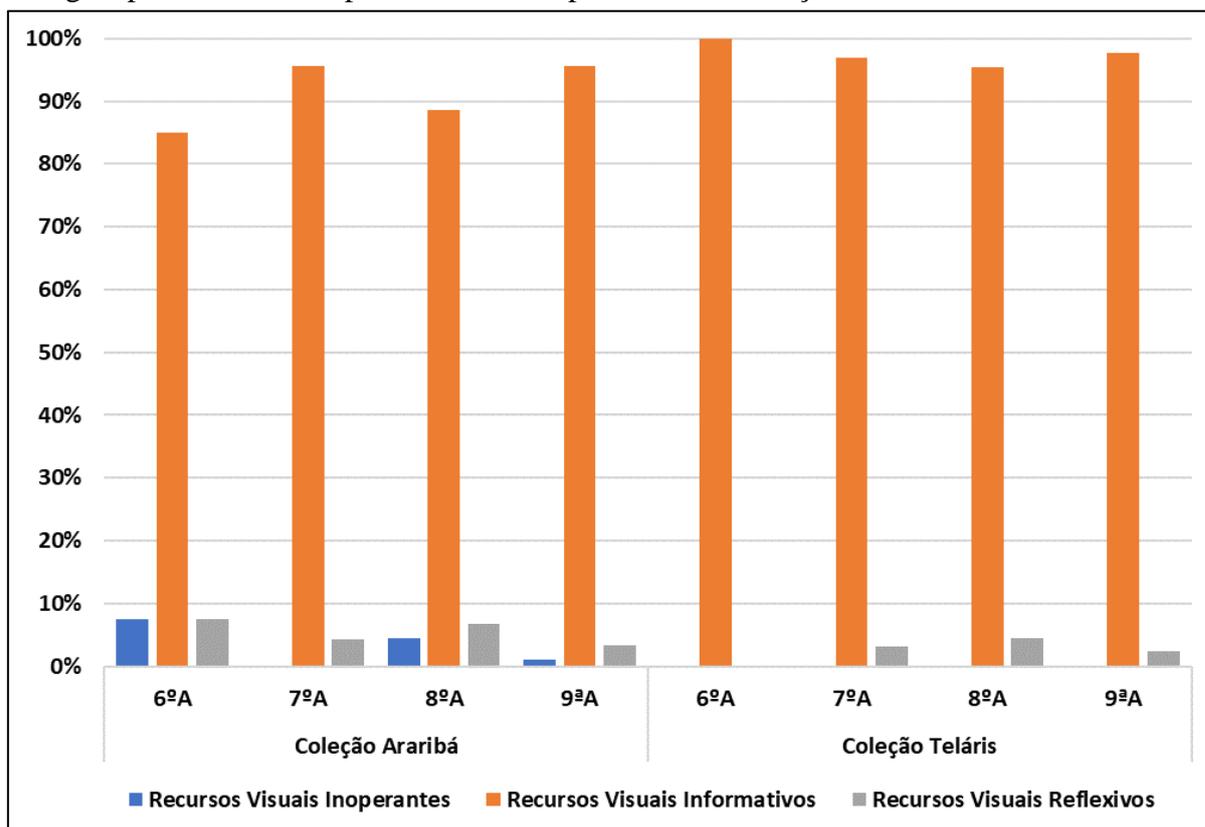
recursos visuais relacionados à unidade temática “Matéria e Energia”. A coleção Teláris se destaca em dois aspectos, pela ausência de recursos visuais inoperantes, o que sugere uma maior eficácia na seleção e utilização desses recursos, bem como pela maior quantidade dos recursos visuais aplicado ao longo dos seus quatro volumes.

Tabela 6 – Classificação dos recursos visuais relacionados com a unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC presentes nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.

Nome da Coleção	Ano do Livro	Total de Recursos Visuais	Frequência Absoluta e Relativa		
			Inoperantes	Informativos	Reflexivos
Araribá	A6	40	03 (7,5%)	34 (85,0%)	03 (7,5%)
	A7	46	00 (0,0%)	44 (95,7%)	02 (4,3%)
	A8	44	02 (4,5%)	39 (88,6)	03 (6,8%)
	A9	90	01 (1,5%)	86 (95,6)	03 (3,3%)
Teláris	T6	55	00 (0,0%)	55 (100%)	00 (0,0%)
	T7	95	00 (0,0%)	92 (96,8%)	03 (3,2%)
	T8	88	00 (0,0%)	84 (95,5%)	04 (4,5%)
	T9	126	00 (0,0%)	123 (97,6%)	03 (2,4%)

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 16 – Frequência dos recursos visuais relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” presentes nos respectivos livros específicos das coleções analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

A relevância do uso de recursos visuais é enfatizada, especialmente no contexto da unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC, a qual aborda conceitos frequentemente abstratos e complexos. Portanto, a avaliação das ilustrações nos livros didáticos assume um lugar de destaque, uma vez que estas estão abundantemente distribuídas e desempenham o papel de elucidar, complementar e exemplificar os objetos de conhecimento dessa unidade temática (Badizinski; Hermel, 2015; Santos; Lage, 2023).

A baixa quantidade de recursos visuais reflexivos em ambas as coleções analisadas pode ser considerado uma característica desfavorável, pois os recursos visuais deveriam ir além do seu papel básico de ilustração (Santos; Lage, 2023). Os recursos visuais devem conectar-se ao texto a complementá-lo, tornando sua compreensão mais fácil e estimulando a reflexão por parte dos estudantes (Heck; Hermel, 2013), porém, segundo Badizinski e Hermel (2015), frequentemente os recursos visuais são usados com o mero intuito promover um convencimento dos alunos, o que é corroborado a partir dos resultados encontrados no presente estudo.

Para Souza e Rego (2018), os Guias de Livros Didáticos e Editais do PNLD carecem de critérios mais bem detalhados para analisar as imagens presentes nas obras, revelando uma subvalorização de seu papel pedagógico. Além disso, em seus estudos, os autores sugerem a criação de indicadores de avaliação para os recursos visuais que considerem a diversidade e a representatividade da população brasileira.

O quantitativo de recursos visuais aplicados em ambas as coleções deixa evidente que há intensão de auxiliar no processo de construção do conhecimento, proporcionar relações entre os conceitos e despertar maior interesse nos alunos (Heck; Hermel, 2013). Entretanto, segundo Coutinho *et al.* (2010), nem todas os recursos visuais são capazes de impactar positivamente a aprendizagem dos alunos. Nesse caso, os recursos visuais do tipo reflexivos são os que possuem maior potencial para ativar o cognitivo do aluno e o auxiliar no aprofundamento dos temas através dos debates em sala (Badizinski; Hermel, 2015).

Como evidenciado por estudos anteriores de Melo e Hermel (2015) e Heck e Hermel (2013), os quais examinaram representações visuais relacionadas ao corpo humano e às células, respectivamente. De igual forma, Flores e Hermel (2017) também constataram a predominância de representações informativas ao analisarem recursos visuais sobre Microbiologia presentes nos livros didáticos. Ao investigar o conteúdo botânico em livros didáticos do ensino médio, Ribeiro (2017) constatou que 97% das imagens eram meramente informativas, 2% eram ineficazes e apenas 1% eram reflexivas, o que ressalta a priorização da transmissão de informações ao invés de estimular a reflexão.

Vieira e Corrêa (2020) afirmam que as representações visuais nem sempre são atrativas e frequentemente são meras ilustrações, não refletindo o contexto prático. Santos e Lage (2023), ao analisarem imagens da morfologia vegetal em livros didáticos do ensino médio, constataram uma predominância de imagens com caráter informativo, sendo que em ao menos um caso a quantidade de imagens inoperantes chegou aos 39% e em todos os livros não houve uma só imagem reflexiva. Todos esses autores corroboram com os resultados apresentados no presente estudo, ressaltando a predominância de recursos visuais informativos nas coleções analisadas, bem como a falta de ênfase em reflexivos. Suas pesquisas reforçam a constatação de que as imagens, ilustrações, fotos, esquemas, etc. presentes nos livros didáticos na maioria das vezes servem apenas transmitir informações, em não para promover a reflexão crítica. Entretanto, segundo Goes, Nogueira e Fernandez (2018), é fundamental que o livro didático inclua imagens nítidas e eficazes, que ajudem na compreensão do conteúdo pelos alunos, considerando que, na

maioria das vezes, os estudantes têm seu principal contato com imagens em sala de aula através desse recurso.

4.4.6 Quinta Categoria: exercícios propostos

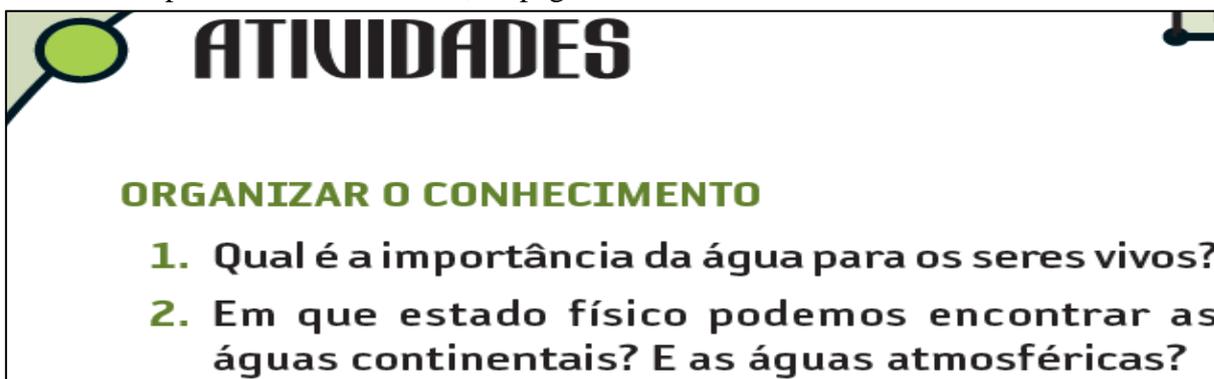
A categoria de “Exercícios Propostos” foi subdividida e classificada em: (a) exercícios de fixação, com foco na memorização e reforço dos conceitos já aprendidos (Figuras 17 e 18); (b) aplicação, usar conceitos em situações práticas do cotidiano (Figuras 18 e 20); (c) análise, observar situações mais complexas e conduzir à reflexão (Figuras 21 e 22); (d) pesquisa, buscar e avaliar informações adicionais em fontes confiáveis (Figuras 23 e 24).

A frequência absoluta foi obtida pela contagem direta dos exercícios propostos em cada capítulo dos volumes das coleções relacionadas à “Matéria e Energia”, enquanto a frequência relativa representa a proporção entre o total de exercícios propostos classificados em uma subcategoria específica e o número total de exercícios propostos nos capítulos dos volumes das coleções, expressa em percentual.

A coleção Araribá apresenta diferentes grupos de exercícios, tais como: (a) De olho no Tema, são atividades dispostas ao longo dos capítulos para auxiliar a compreensão do assunto principal de cada tema; (b) Vamos Fazer, atividades procedimentais simples e diretas proporcionam oportunidades de observação e comprovação de fenômenos; (c) Atividades, ao final de seções para organizar o conhecimento, analisar e compartilhar que trabalham habilidades como a compreensão e a aplicação de conceitos e enfatizam o uso de técnicas de leitura, registro e interpretação. Na coleção Araribá foram considerados para análise dentro da categoria “Exercícios Propostos” as atividades: (a) “De olho no Tema”; (b) “Organizar o Conhecimento”; (c) “Analisar”; (d); (e) “Compartilhar”.

A coleção Teláris também apresenta diferentes grupos de exercícios, tais como: (a) A Questão É..., seções iniciais que apresentam perguntas sobre os conceitos fundamentais do capítulo; (b) Atividades, seção ao final de cada capítulo onde encontram-se questões para organizar e formalizar os conceitos mais importantes, trabalhos em equipe, propostas de pesquisa, textos para leitura e discussão e atividades práticas ligadas a experimentos. Na coleção Teláris foram considerados para análise na categoria “Exercícios Propostos” as atividades: (a) “A Questão É...”; (b) “Aplique seus Conhecimentos”; (c) “De Olho no Texto”; (d) “Investigue”; (d) “De Olho na Notícia”; (e) “De Olho na Música”; (f) “De Olho na Imagem”; (g) “De Olho nos Quadrinhos”.

Figura 17 – Exemplo de exercício classificado como de fixação, proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 64.



ATIVIDADES

ORGANIZAR O CONHECIMENTO

- 1. Qual é a importância da água para os seres vivos?**
- 2. Em que estado físico podemos encontrar as águas continentais? E as águas atmosféricas?**

Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018

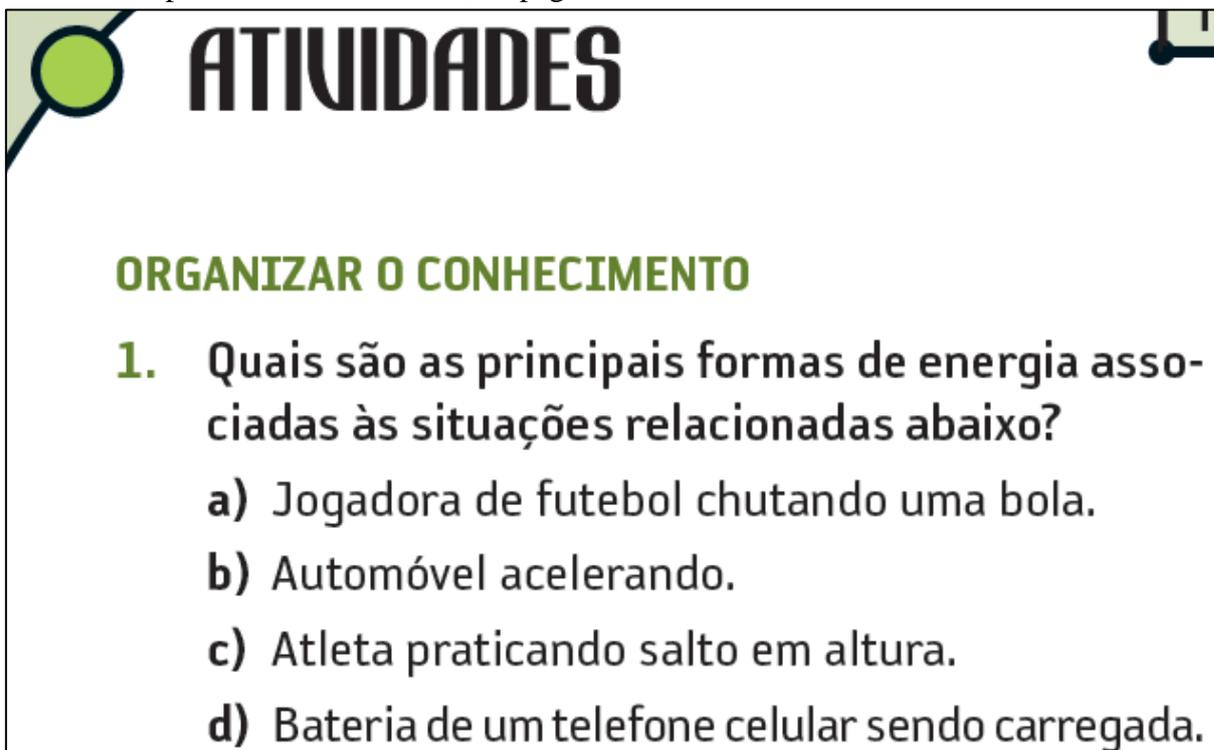
Figura 18 – Exemplo de exercício classificado como de fixação, proposto nas coleções analisadas e presente no volume T8, na página 195.

Respostas da seção *Atividades nas Orientações didáticas*.

- 12** ▶ O que é um curto-circuito? Quais são os perigos e as consequências de sua ocorrência?
- 13** ▶ Em um circuito elétrico, qual é a função de fusíveis e disjuntores?

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Figura 19 – Exemplo de exercício classificado como de aplicação, proposto nas coleções analisadas e presente no volume A8, na página 154.



ATIVIDADES

ORGANIZAR O CONHECIMENTO

- 1. Quais são as principais formas de energia associadas às situações relacionadas abaixo?**
 - a)** Jogadora de futebol chutando uma bola.
 - b)** Automóvel acelerando.
 - c)** Atleta praticando salto em altura.
 - d)** Bateria de um telefone celular sendo carregada.

Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018

Figura 20 – Exemplo de exercício classificado como de aplicação, posto nas coleções analisadas e presente no volume T6, na página 220.

9▶ Misturou-se um pouco de água salgada com óleo de cozinha. No esquema abaixo, os processos utilizados para a separação dos componentes da mistura estão representados pelas letras A e B. No caderno, identifique quais foram esses processos.

água salgada e óleo → A → óleo + água salgada
 água salgada → B → água + sal

10▶ As caixas-d'água devem ser limpas periodicamente, pois, com o tempo, forma-se uma camada de lama ou barro no fundo delas. Que processo de separação de misturas ocorre em casos como esses? Justifique sua resposta.

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Figura 21 – Exemplo de exercício classificado como de análise, proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 148.

5. Para produzir chocolate utilizamos as sementes do cacau, que são processadas e misturadas a açúcar, manteiga de cacau e leite. No final do processo, é obtida uma mistura sólida homogênea, o chocolate, que então pode ser derretido e moldado.

Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018

Figura 22 – Exemplo de exercício classificado como de análise, proposto nas coleções analisadas e presente no volume T7, na página 188.

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

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Figura 23 – Exemplo de exercício classificado como de pesquisa, proposto nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 148.

COMPARTILHAR

6. No Brasil, a maior parte da geração de energia elétrica é de origem hidrelétrica. Entretanto, o país tem investido em pesquisas referentes a energias de fontes renováveis, como a solar e a eólica. Segundo dados do Conselho Global de Energia Eólica (ou *Global Wind Energy Council, GWEC*), o Brasil se posicionou, em 2016, como o maior produtor de energia eólica da América Latina.

Em grupo, realizem uma pesquisa sobre o motivo de a região Nordeste se destacar na produção de energia eólica no Brasil, sendo que quase metade de sua geração de energia elétrica provém dessa fonte. Em seguida, organizem um debate na escola para que as informações coletadas na pesquisa possam ser compartilhadas. No dia do debate, procurem discutir sobre a tendência do uso de energias renováveis no Brasil e no mundo; se possível, convidem o professor de Geografia para ser um dos mediadores da discussão. Elejam um colega para registrar os principais tópicos discutidos e, após o debate, disponibilizem-nos no *blog* da turma ou no mural da escola.

Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018.

Figura 24 – Exemplo de exercício classificado como de pesquisa, proposto nas coleções analisadas e presente no volume T9, na página 193.

Investigue

Faça uma pesquisa sobre os itens a seguir. Você pode pesquisar em livros, revistas, *sites*, etc. Preste atenção se o conteúdo vem de uma fonte confiável, como universidades ou outros centros de pesquisa. Use suas próprias palavras para elaborar a resposta.

- 1 ▶ O que significa o termo "celular" utilizado com o termo "telefone"?
- 2 ▶ Você usa o telefone celular para enviar e receber imagens? Como essas imagens são trocadas entre aparelhos que podem estar a muitos quilômetros de distância? Por que devemos ter cuidado ao compartilhar informações pelo celular, especialmente imagens?
- 3 ▶ Pergunte a um adulto de seu convívio como ele fazia para estudar quando estava na escola. Como um aparelho de telefone celular pode ser usado para ajudar você a estudar?
- 4 ▶ Celulares e outros dispositivos eletrônicos portáteis são muito úteis no cotidiano. Mas você já percebeu que todo ano surgem novos modelos de celulares? Então pense nas questões abaixo e redija um texto respondendo a elas.
 - a) Antes de comprar um modelo novo de celular ou outro aparelho você se pergunta se realmente precisa dele?
 - b) Você leva em conta o custo do aparelho e a sua situação financeira ou a dos responsáveis que vão pagar pelo produto?
 - c) Se a compra for a prazo, você sabe calcular quanto vai pagar a mais pelo produto? E sabe calcular também quais são os juros dessa compra? Faça uma pesquisa do preço de um aparelho celular vendido à vista e a prazo e calcule o valor pago em cada situação.

Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

Araribá oferece uma variedade de tipos de exercícios, tendo todas as subcategorias presentes, mas sendo os exercícios de análise os mais propostos, com destaque para o volume A6 (55,56%) e o A8 (42,0%), sugerindo uma abordagem que encoraja os alunos a explorar e compreender os conceitos de matéria e energia de forma mais aprofundada nesses anos. Os exercícios de aplicação e fixação também estão presentes em todos os volumes, embora com proporções variadas, eles ganham destaques no A7 (41,0%) e A9 (39,8%). Nos volumes do A8 e A9, os exercícios de aplicação, considerados menos complexos e usados quase sempre para testar a simples memorização, são mais frequentes, 22,0% e 20,4%, respectivamente. Todos os volumes incluem exercícios de pesquisa, embora em menor quantidade em comparação com as outras subcategorias. Por exemplo, no A9, eles representam 6,1% do total, a maior proporção relativa entre os volumes analisados.

A Teláris também oferece variedade de tipos de exercícios e todas as subcategorias aparecem em todos os volumes, mas com uma distribuição mais equilibrada entre exercícios de aplicação e análise. Os exercícios de aplicação são os mais frequentes no T6 (68,8%) e no T9 (44,9%), enquanto T7 e T8 apresentam quantidade pouco maior de exercícios de análise. Os exercícios de pesquisa também aparecem, mas proporcionalmente em quantidade bem menor que as demais subcategorias. Contudo, em comparação com a Araribá, há uma quantidade relativamente maior no volume T9 (8,2%)

Ambas as coleções oferecem uma variedade de exercícios, com uma distribuição equilibrada entre exercícios de aplicação, análise e fixação, mas com uma quantidade relativamente baixa dos exercícios de pesquisa. Araribá destaca-se pela forte presença de exercícios de análise, enquanto Teláris tem uma ênfase maior nos exercícios de aplicação. A seguir, são apresentados resultados da classificação dos exercícios (Tabela 7 e Figura 25).

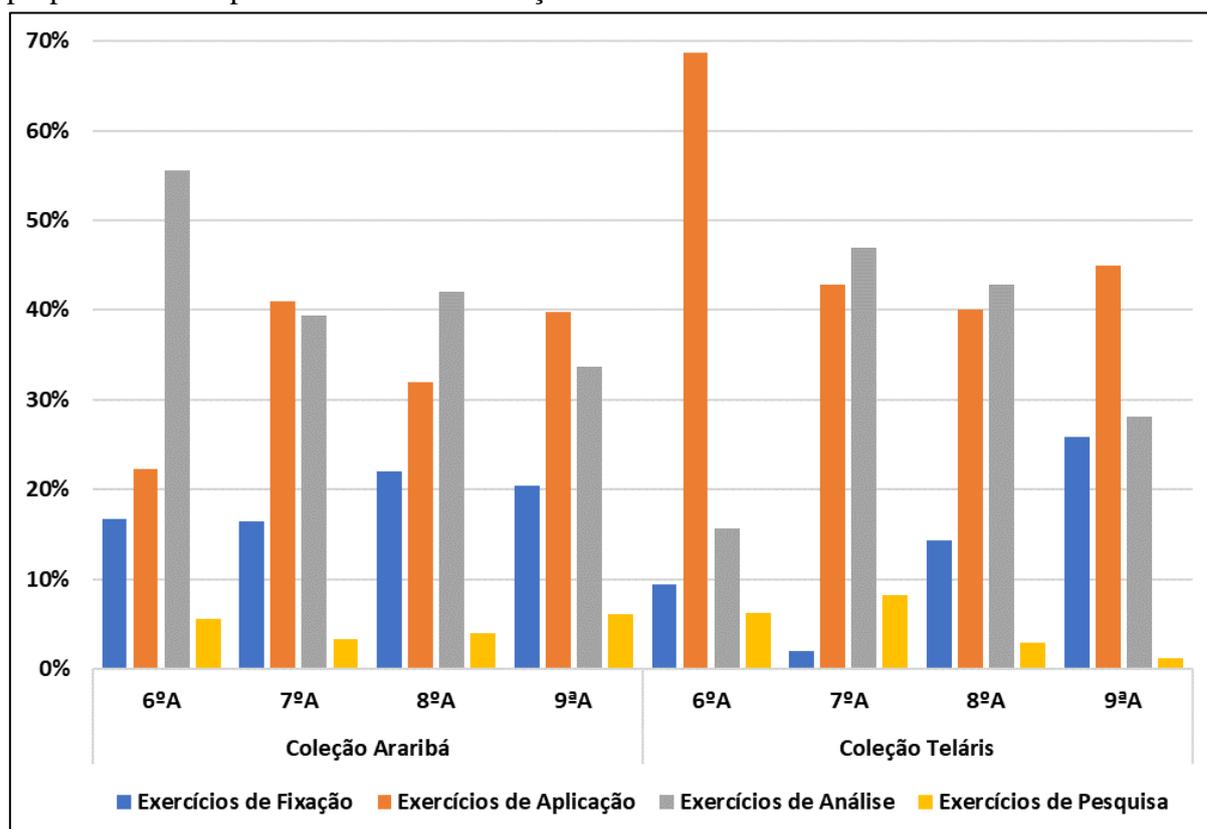
Tabela 7 – Classificação dos exercícios propostos nos livros e relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC presentes nos volumes específicos das coleções analisadas.

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Exercícios	Frequência Absoluta e Relativa			
			Fixação	Aplicação	Análise	Pesquisa
Araribá	A6	36	06 (16,6%)	08 (22,2%)	20 (55,6%)	02 (5,6%)
	A7	61	10 (16,4%)	25 (41,0%)	24 (39,3%)	02 (3,3%)

	A8	50	11 (22,0%)	16 (32,0%)	21 (42,0%)	02 (4,0%)
	A9	98	20 (20,4%)	39 (39,8%)	33 (33,7%)	06 (6,1%)
Teláris	T6	32	03 (9,4%)	22 (68,8%)	05 (15,6%)	02 (6,3%)
	T7	49	01 (2,0%)	21 (42,9%)	23 (46,9%)	04 (8,2%)
	T8	35	05 (14,3%)	14 (40,0%)	15 (42,9%)	01 (2,9%)
	T9	89	23 (25,8%)	40 (44,9%)	25 (28,1%)	01 (1,1%)

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 25 – Frequência dos exercícios relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” propostos nos respectivos livros das coleções analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

A terminologia utilizada pelas editoras em seus livros didáticos para se referirem aos exercícios desempenha um papel importante, pois essa escolha pode indicar uma preocupação em oferecer uma gama mais ampla de experiências de aprendizagem aos alunos. Segundo o estudo conduzido por Spiassi (2008), outras duas coleções, distintas das analisadas nesse estudo, também adotaram a nomenclatura de “Atividades” para todos os exercícios. Isso sugere que Araribá e Teláris, ao optarem por denominar essa categoria como “Atividades” em vez de “Exercícios”, buscaram uma abordagem mais abrangente, incluindo uma variedade de atividades que extrapolam os tradicionais exercícios escritos.

A baixa frequência de exercícios de fixação em comparação com os demais pode ser considerada um aspecto positivo, pois ambas as coleções não se limitam a essa modalidade. Conforme observado por Moretto (2004), essa abordagem não é intrinsecamente negativa, mas requer objetivos bem definidos, garantindo que os alunos compreendam os passos necessários para sua resolução. É essencial que os exercícios vão além de simples testes de memorização e incentivem a reflexão dos alunos (Núñez *et al.*, 2003; Silva, 1996; Krasilchik, 2005).

Logo, pode-se afirmar que a predominância de exercícios de aplicação e análise, de forma alternada em ambas as coleções, configura um aspecto positivo, pois segundo Núñez, *et al.* (2003) e Spiassi (2008), essa modalidade de exercícios desempenha um papel fundamental na formação de um aluno crítico. Além disso, cabe ressaltar que os resultados demonstram um alinhamento com os PCN, com a LDB e com as diretrizes da BNCC, mais especificamente no que diz respeito à segunda competência geral da educação básica, o aluno deve:

“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 (Brasil, 2018, p. 09, grifo meu)

É fundamental que haja diversidade nos exercícios propostos pelos livros didáticos que garanta uma progressão gradual no nível de dificuldade, proporcionando assim um ambiente de aprendizado mais abrangente e eficaz para os alunos (Spiassi, 2008). Segundo a autora, ao selecionar um livro didático, é imprescindível realizar que o professor não faça apenas uma avaliação crítica do conteúdo, mas também uma análise crítica classificatória dos diferentes tipos de exercícios.

Em função da natureza generalista, os livros didáticos frequentemente apresentam restrições na capacidade de contextualizar os exercícios com os problemas locais. Diante disso,

cabe ao professor adquirir conhecimentos e habilidades que lhe permita superar essas limitações complementando, ajustando e atribuindo maior significado e contextualização às obras aprovada pelo PNLD (Núñez, *et al.*, 2004).

4.4.7 Sexta Categoria: atividades práticas

A categoria “Atividades Práticas” foi subdividida em outras três: (a) Material de Baixo Custo, recursos que possuem são simples, barato e fácil aquisição (Wisniewski, 1990); (b) Compatibilidade com a Sala de Aula, foi considerado como referência o tempo de 200 minutos semanais, determinado para as aulas de Ciências na Rede Pública Estadual de Ensino do Rio de Janeiro; (c) Seguro para os Alunos, foram consideradas práticas inseguras aquelas que envolviam a presença de fogo, uso de eletricidade, manuseio materiais aquecidos, objetos perfurocortantes e substâncias corrosivas, sem as devidas orientações quanto a supervisão do professor e precauções de segurança adequadas.

A coleção Araribá dedica seções específicas para atividades práticas, são elas: “Vamos fazer”, que apresenta atividades procedimentais de observação e comprovação de fenômenos; “Explore”, que propõe a investigação de fatos e a exploração de novas ideias, incentivando o trabalho em equipe e o uso de habilidades de investigação científica; e “Oficinas de Ciências”, que incluem atividades experimentais, estudo do meio, construção de modelos e montagens. Outras seções também contêm atividades práticas, mas que foram analisadas segundo outras categorias. Por exemplo, a seção “Atitude para a Vida” desenvolve atividades que podem ser aplicadas não apenas no contexto escolar, mas em diversos momentos do dia a dia, sendo analisada nas categorias “Contextualização” e/ou “Atividade em Grupo”. A Teláris propõe suas atividades práticas em duas seções: “Oficinas de Soluções” e “Atividades”. Na seção “Oficinas de Soluções”, os alunos entram em contato com situações e problemas do cotidiano por meio do desenvolvimento, aplicação e análise de diferentes recursos tecnológicos. Já a seção “Atividades” organiza e formaliza os conceitos mais importantes, contendo propostas de trabalhos em equipe, pesquisa, leitura e discussão de textos, além das atividades práticas propriamente ditas, denominadas “Aprendendo com a Prática”.

A Tabela 8 e Figura 26 apresentam os resultados da análise realizada sobre a categoria “Atividades Práticas” relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas em unidades específicas dos livros didáticos analisados para as coleções Araribá e Teláris. Em

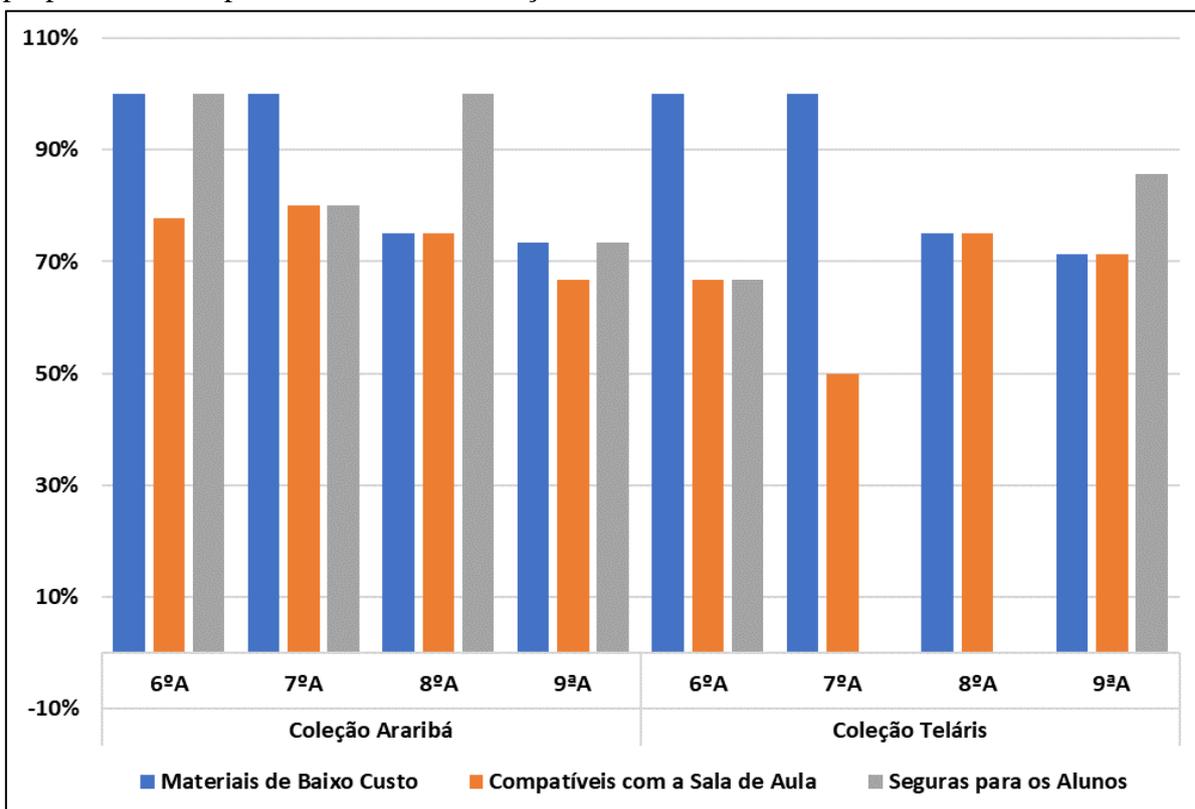
geral, a coleção Araribá inclui atividades práticas em todos os seus volumes, com boa proporção de utilização de materiais de baixo custo, a maioria delas é compatível com a sala de aula e com índices acima de 70% nas atividades consideradas seguras para os alunos em todos os anos. Teláris também apresenta atividades práticas em todos os anos, embora em quantidades menores em comparação com Araribá. A proporção de atividades com materiais de baixo custo e compatíveis com a sala de aula varia em cada ano, e em alguns casos, há atividades que não são consideradas seguras para os alunos. Os resultados sugerem que a coleção Araribá prioriza a inclusão de atividades práticas em seus materiais, garantindo que a maioria delas seja acessível em termos de custo e segurança para os alunos. Isso não significa que a coleção Teláris não o faça, pois ela também inclui atividades práticas, mas em uma quantidade menor e com uma variação na adequação dos materiais e na segurança.

Tabela 8 – Quantidades das atividades práticas relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Atividades	Frequência Absoluta e Relativa		
			Material de Baixo Custo	Compatível com a Sala de Aula	Segura para os Alunos
Araribá	A6	9	09 (100%)	07 (78%)	09 (100%)
	A7	5	05 (100%)	04 (80%)	04 (80%)
	A8	4	03 (75%)	03 (75%)	04 (100%)
	A9	15	11 (73%)	10 (67%)	11 (73%)
Teláris	T6	03	03 (100%)	02 (66,7%)	02 (66,7%)
	T7	02	02 (100%)	01 (50,0%)	00 (0,0%)
	T8	04	03 (75,0%)	03 (75,0%)	00 (0,0%)
	T9	07	05 (71,4%)	05 (71,4%)	06 (0,0%)

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 26 – Frequência de atividades práticas referentes à unidade temática “Matéria e Energia” propostas nos respectivos livros das coleções analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

A inclusão de atividades práticas nas unidades dos livros é importante para promover a criatividade, a participação e a motivação dos alunos, bem como uma aprendizagem mais significativa, permitindo que os alunos experimentem os conceitos de forma prática e visual (Cunha; Rezende; Saraiva, 2017), pois a ausência de atividades práticas representa uma das razões que explicam a falta de engajamento dos alunos (Ursi *et al.*, 2018).

Apesar da importância da aula experimental, é óbvio que não basta apenas os livros didáticos sugerirem as atividades, pois a execução enfrenta inúmeros problemas (Santos; Lages, 2023), tais como: falta de recursos e de local adequado (Amadeu; Maciel, 2014), pouco tempo das aulas, turmas lotadas e ausência de um mediador (Nascimento *et al.*, 2017), a rotina exaustiva e a falta de tempo do professor (Ferreira *et al.*, 2016), a falta de preparo dos docentes que não possui domínio do assunto (Salatino; Buckeridge, 2016), a formação inicial tradicional e descontextualizada (Ursi *et al.*, 2018) e a falta de atualização do professor (Topanotti; Lima; Silva, 2011).

Em uma pesquisa realizada por Bartzik e Zander (2016), na qual participaram 97 estudantes do sexto ao nono ano, de colégio particular da cidade de Cascavel, no Paraná, os alunos se apresentaram divididos sobre o significado de aula prática, sendo que 39% dos deles consideram a aula prática como a manipulação de materiais; 33% a veem como atividades realizadas em laboratório; e 25% a definem como a produção de experimentos. Nesta perspectiva, os resultados obtidos a partir da análise das coleções Araribá e Teláris demonstram que os recursos empregados nas abordagens sugeridas são de baixo custo, são seguras para os alunos e compatíveis com o ambiente da sala de aula, o que, apesar das dificuldades da sala de aula, ratifica que a execução de atividades práticas não está atrelada, obrigatoriamente, à uso de um laboratório, podendo, em muitos casos, ser realizada nos próprios ambientes comuns de ensino, tais como sala de aula, sala *maker*, refeitório, etc. (Odorcick; Wirzbicki, 2018).

Entretanto, as coleções analisadas apresentam suas limitações e certamente não vão sugerir todas as estratégias compatíveis com a realidade de todas as escolas. Desta forma, segundo Odorcick e Wirzbicki (2018), é importante que o professor não se limite a utilização de um livro apenas, mas sim, que ancore a sua prática em outros materiais, buscando atividades em outros livros, artigos, revistas e na própria internet.

4.4.8 Sétima Categoria: atividades em grupo

A categoria “Atividades em Grupo” foi analisada conforme os seguintes aspectos, a saber: (a) Sem Uso de Tecnologia, para saber se as atividades demandavam uso de dispositivos eletrônicos (celular, computador, tablet, etc.), aplicativos ou *softwares* para colaboração ou compartilhamento, apresentações em equipamentos de multimídia (*datashow*, aparelho de som, etc.) e acesso aos recursos digitais *online* (redes sociais, banco de dados, simuladores, plataformas, etc.); (b) Compatível com a Sala de Aula, principalmente se era possível ser executado dentro do tempo de 200 minutos, sendo essa uma referência do tempo semanal de aula na rede pública estadual; (c) Planejamento Simples, se o professor precisaria, por exemplo, avisar a turma previamente para levarem materiais, se exigiria a reserva de algum espaço específico da unidade escolar, se demandaria tempo maior que o de uma aula.

As atividades em grupo propostas pela coleção Araribá estão presentes em diversas seções ao longo dos volumes. Por exemplo: “De olho no tema” apresenta atividades que auxiliam na compreensão do assunto e, em alguns momentos, propõem situações a serem

resolvidas em grupo; “Atitude para a Vida” igualmente, após contextualizar, apresenta questões para serem realizadas em conjunto com colegas; na seção de exercícios “Atividades”, a subseção “Compartilhar” também inclui atividades em grupo. Contudo, para a análise desta categoria, foram consideradas as atividades propostas na seção “Explore”, pois as demais foram analisadas em outras categorias. Por exemplo, a subseção “Compartilhar”, disposta na seção “Atividades”, foi analisado na categoria “Exercícios Propostos”. Na coleção Teláris, as atividades em grupo aparecem na subseção "Trabalhando em Equipe", parte da seção “Atividades”, sendo esta subseção é dedicada a propostas de atividades em grupo que envolvem pesquisa e apresentação. “Trabalhando em Equipe” aparece ao final de alguns capítulos, embora não de todos, e possui uma estrutura padronizada onde: os alunos devem formar grupos, escolher um dos temas propostos, realizar pesquisas, buscar ajuda com professores de outras disciplinas e apresentar os resultados para a turma e/ou para o colégio.

A coleção Araribá apresenta atividades em grupo em todos os anos do livro, com diferentes proporções em cada ano e concentrando a maior parte no ano A9. A maioria das atividades em grupo é realizada sem o uso de tecnologia, com exceção do livro A8, que possui apenas 40% das atividades sem tecnologia. No que se refere à compatibilidade com a sala de aula, o volume A9 apresenta um valor diferente (88%), enquanto todos os demais volumes têm 100% de compatibilidade. Em termos de planejamento simples para o professor, o volume A9 novamente se destaca com 88%, em contraste com os 100% dos outros volumes.

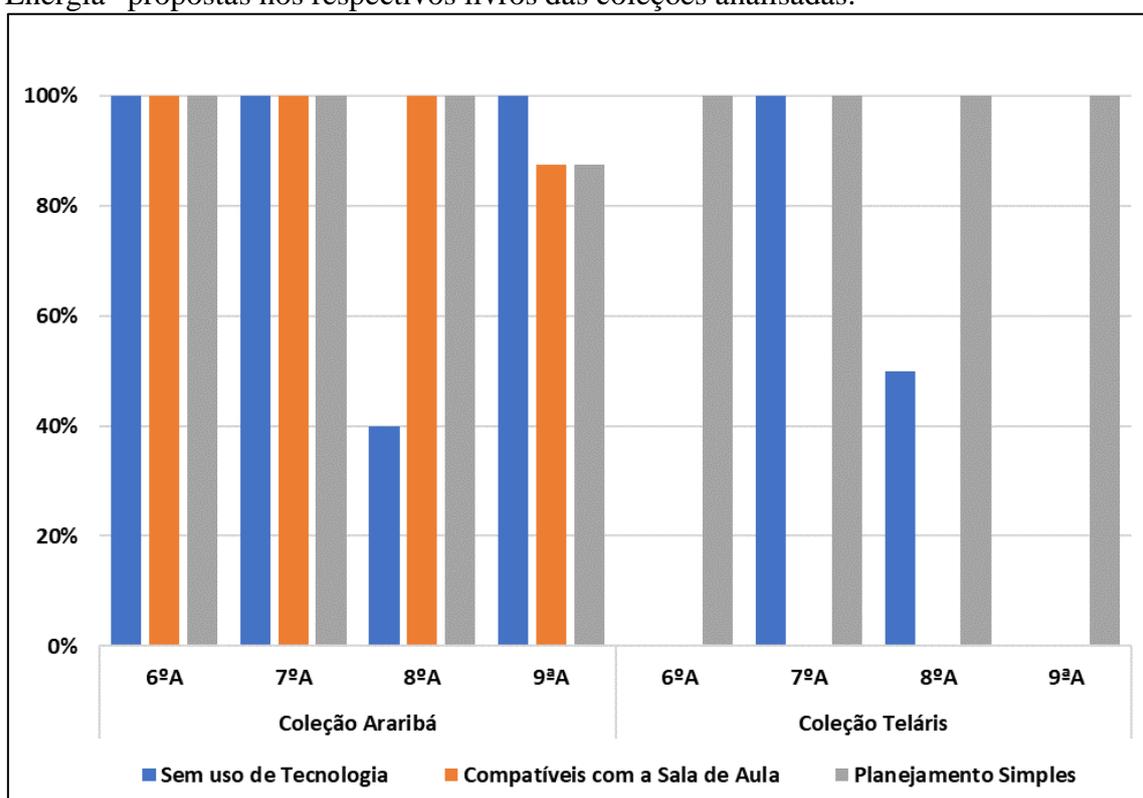
A coleção Teláris também inclui atividades em grupo ao longo de todos os anos, embora em quantidades menores em comparação com a coleção Araribá. Todas as atividades em grupo propostas nos livros T6 e T9 utilizam alguma forma de tecnologia. Por outro lado, os livros T7 e T8 apresentam, respectivamente, 100% e 50% de suas atividades em grupo sem a necessidade de usar tecnologia. Cabe ressaltar que nenhuma das propostas, em todos os anos, demonstra compatibilidade com a sala de aula devido às demandas de pesquisa, elaboração e preparo por parte dos alunos. Em relação à complexidade do planejamento, todas as atividades sugeridas são simples para o professor planejar, mas não necessariamente de simples execução para os alunos. A Tabela 9 e Figura 27 apresenta o quantitativo de atividades em grupo relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas em unidades específicas dos livros didáticos analisados para as coleções Araribá e Teláris.

Tabela 9 – Número de atividades em grupo relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC propostas nos respectivos volumes específicos das coleções analisadas.

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Atividades	Frequência Absoluta e Relativa		
			Sem uso de Tecnologia	Compatível com a Sala de Aula	Planejamento Simples
Araribá	A6	04	04 (100%)	04 (100%)	04 (100%)
	A7	03	03 (100%)	03 (100%)	03 (100%)
	A8	05	02 (40%)	05 (100%)	05 (100%)
	A9	08	08 (100%)	07 (88%)	07 (88%)
Teláris	A6	02	00 (0,0%)	00 (0,0%)	02 (100%)
	A7	01	01 (100%)	00 (0,0%)	01 (100%)
	A8	02	01 (50,0%)	00 (0,0%)	02 (100%)
	A9	01	00 (0,0%)	00 (0,0%)	01 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 27 – Frequência de atividades em grupo relacionadas à unidade temática “Matéria e Energia” propostas nos respectivos livros das coleções analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

As atividades em grupo desempenham um papel muito relevante na promoção da socialização dos alunos dentro e fora do ambiente escolar, pois, segundo Sales (2019), esse tipo de atividade pode aproximar os alunos, incentivando o pensamento coletivo. Além disso, de acordo com Santos e Lage (2023), a dinâmica presente nas atividades em grupo favorece a construção do conhecimento por meio da interação e compartilhamento. Nesse sentido, as atividades em grupo promovem a aprendizagem colaborativa por meio de estímulos diversos, tais como reflexão, pensamento crítico, desenvolvimento cognitivo e interação social (Cerneve, 2015). Segundo Moreira (2012), a aprendizagem significativa pode ocorrer a partir das atividades em grupo devido às trocas de experiências relevantes entre os alunos. Corroborando com essa ideia, é importante ressaltar que no ambiente escolar, espaço de interação mútua, a aprendizagem ocorre por meio de uma complexa rede interativa entre alunos, professor e o objeto de estudo (Bonatto *et al.*, 2012).

Os resultados sugerem que a coleção Araribá demonstra uma abordagem mais tradicional, com foco em atividades que não dependem tanto de alguma tecnologia e são mais compatíveis com a sala de aula, facilitando a implementação em ambientes com recursos tecnológicos limitados. Por outro lado, a coleção Teláris parece estar relacionada aos contextos onde a tecnologia é mais acessível e está um tanto quanto mais integrada, apresentando uma menor compatibilidade com a realidade das escolas públicas brasileiras. A diversidade no uso da tecnologia indica uma tendência positiva, pois incorporar ferramentas interativas pode aprimorar consideravelmente as metodologias de ensino (Jacintho; Pio, 2018). Contudo, os resultados demonstram que ambas priorizam a inclusão de atividades em grupo, proporcionando assim, segundo Santos e Lages (2023), boas oportunidades para que haja uma colaboração na realização do trabalho em equipe entre os alunos.

4.4.9 Oitava Categoria: contextualização

A categoria “Contextualização” foi avaliada com base nos diversos boxes encontrados ao longo dos respectivos volumes das coleções analisadas. Esses boxes, principalmente na coleção Araribá, foram apresentados em diferentes estilos, abrangendo desde textos até imagens e *links* para acesso a vídeos, infográficos, animações, entre outros recursos. Essa variedade de formatos proporciona uma contextualização, auxiliando no letramento científico e promovendo debates sobre ciência, tecnologia, sociedade e aspectos do cotidiano.

Na coleção Araribá, as seguintes seções foram consideradas boxes para a categoria “Contextualização”, são elas: “Saiba mais!”, “Entrando na rede”, “Coletivo Ciências”, “Pensar Ciência”, “Atitudes para a Vida” e “Compreender um texto”. Quanto à Teláris, foram incluídos como boxes para a categoria “Contextualização” as seções: “Ciência e ambiente”, “Ciência e dia a dia”, “Ciência e História”, “Ciência e tecnologia”, “Ciência e saúde”, “Ciência e sociedade”, “Para saber mais”, “Na tela”, “Minha biblioteca”, “Mundo virtual”, e “Vídeo disponível”. Em termos comparativos, as seções disponíveis na coleção Teláris apresentam-se com diversidade menor de estilos de boxes, usando na maior parte do tempo o estilo textual.

Todos os volumes da coleção Araribá apresentaram uma frequência relativa acima de 60% de boxes com contextualização, exceto o A9. Em termos de frequência absoluta, houve um equilíbrio entre os volumes A6, A7 e A8, variando entre 14 e 17 boxes. É interessante observar que o volume A9 apresentou o maior número absoluto de boxes, com um total de 41, porém apenas 19 (46,34%) desses boxes têm contextualização ao cotidiano. A coleção Teláris apresentou uma distribuição mais equilibrada em termos de frequência absoluta, variando entre 17 e 27 no total de boxes e entre 10 e 13 em boxes com contextualização. No entanto, apenas o volume T6 teve uma frequência relativa superior a 59%, cabendo destacar que o volume T7 apresentou apenas 37,04%. Os resultados indicam que, considerando a proporção média de boxes com contextualização ao cotidiano, a coleção Araribá, em comparação com a Teláris, apresenta uma tendência mais consistente ao longo dos anos, variando de 60% a 76,47%.

A análise revela que ambas as coleções incorporam contextualização ao cotidiano nos boxes relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC. Além disso, os resultados sugerem que Araribá pode proporcionar uma experiência mais consistente de aprendizagem contextualizada, o que pode ser valioso para os alunos ao relacionarem os conceitos abordados com situações do seu dia a dia. Por outro lado, Teláris apresenta uma distribuição mais equilibrada ao longo dos anos, o que pode indicar uma abordagem menos fragmentada, ainda que menos consistente, na incorporação de contextos cotidianos (Tabela 10 e Figura 28).

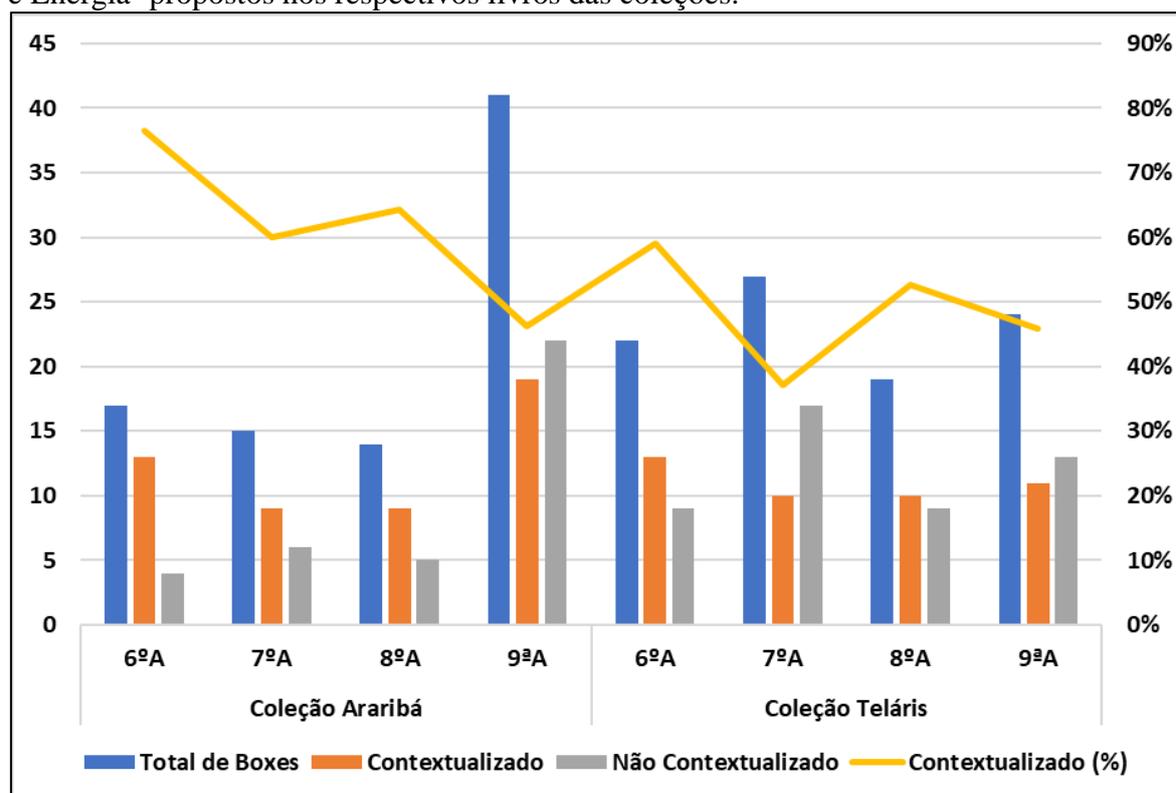
Tabela 10 – Quantitativo de boxes relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC com contextualização ao cotidiano em relação ao total dos livros didáticos analisados.

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Boxes	Frequência dos Boxes com Contextualização	
			Absoluta	Relativa
Araribá	A6	17	13	76,47%

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Boxes	Frequência dos Boxes com Contextualização	
			Absoluta	Relativa
	A7	15	9	60,00%
	A8	14	9	64,24%
	A9	41	19	46,34%
Teláris	T6	22	13	59,09%
	T7	27	10	37,04%
	T8	17	10	52,63%
	T9	24	11	45,83%

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 28 – Frequência de boxes de contextualização relacionados à unidade temática ‘Matéria e Energia’ propostos nos respectivos livros das coleções.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

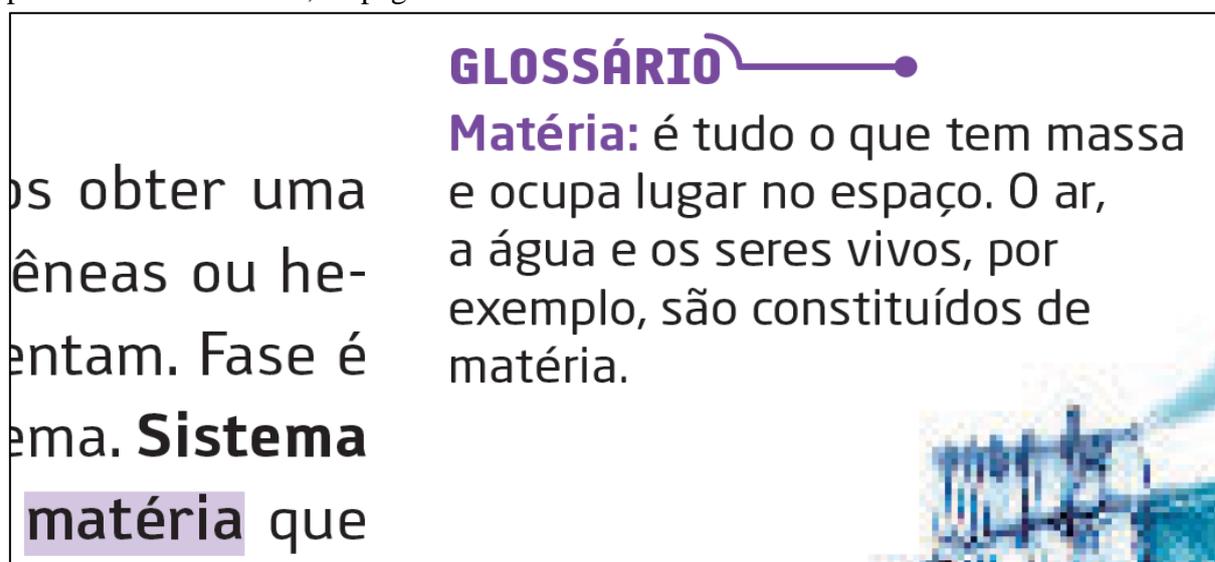
Os boxes são seções importantes para a contextualização do conteúdo, relacionando-o com situações do cotidiano na vida dos estudantes. Essa abordagem aproxima o conteúdo dos momentos e atividades diárias das pessoas, melhorando e ampliando a compreensão dos estudantes sobre o tema trabalhado (Amaral *et al.*, 1999). Contudo, é importante frisar que a contextualização não pode ser reduzida apenas à presença de ilustrações e exemplos. Nesse contexto, o professor desempenha um papel crucial, pois deve planejar as atividades considerando os contextos reais da vida dos alunos (Núñez *et al.*, 2003).

Aprender Ciências não é uma atividade simples, pois muitas vezes as Ciências se baseiam em modelos teóricos que visam explicar diversos fatos e fenômenos (Núñez *et al.*, 2003). Por isso, pode-se considerar que, na Educação Básica, é fundamental que o conteúdo seja contextualizado e que haja relações entre as Ciências e a vida cotidiana, o que permitirá ao estudante uma evolução do nível meramente conceitual para o nível de aplicação dos conceitos em situações reais do dia a dia, promovendo uma aprendizagem significativa (Ausubel, 2003; Moreira, 2012).

4.4.10 Nona Categoria: linguagem

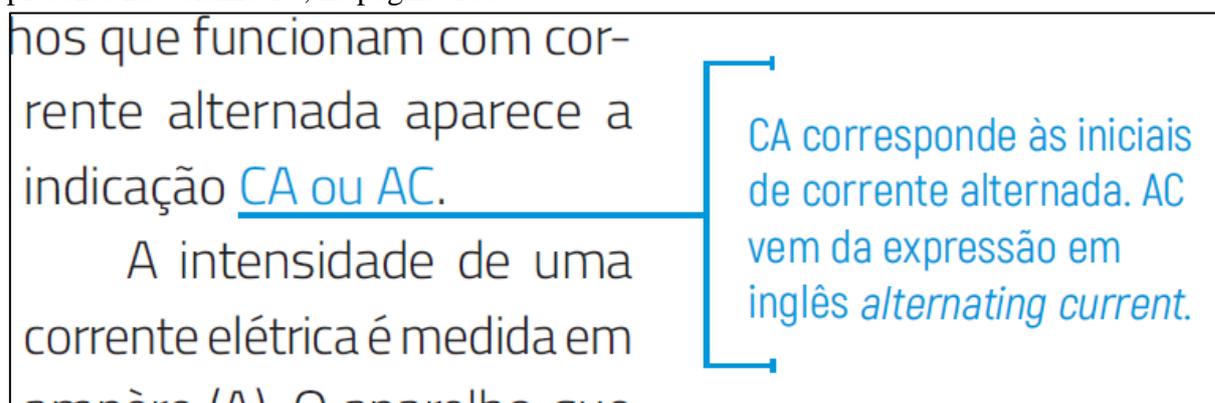
Na categoria “Linguagem” foi analisado a existência de glossário destacando palavras presentes no texto, a explicação dos termos técnico e a adequação da linguagem ao público-alvo. Especificamente, os termos em destaque no texto foram verificados quanto sua presença em glossário e existência de exemplos facilitadores da compreensão do aluno. As duas coleções analisadas apresentam termos técnicos por elas considerados mais difíceis em destaque com uma breve explicação do significado e/ou origem das palavras que podem auxiliar na leitura e na interpretação do texto (Figuras 29 e 30).

Figura 29 – Exemplo de termo técnico com glossário, apresentado nas coleções analisadas e presente no volume A6, na página 67.



Fonte: Adaptado de Carnevalle, 2018

Figura 30 – Exemplo de termo técnico com glossário, apresentado nas coleções analisadas e presente no volume T8, na página 184.



Fonte: Adaptado de Gewandsznajder; Pacca, 2018.

A coleção Araribá exibe uma variação no número de termos ao longo dos volumes, entre 05 no volume A8 e 15 no volume A9, mas a frequência relativa dos termos adequados é alta, variando entre 80% e 100%. No entanto, a presença de exemplos junto ao glossário não segue o mesmo padrão, com uma variação de 0% a 41,67%. A coleção Teláris apresenta uma tendência semelhante ao longo dos anos, com um mínimo de 05 termos no volume T8 e um máximo de 13 nos volumes T6 e T9. Quanto à adequação do glossário, a frequência relativa na

Teláris varia de 36,36% em T7 a 80% em T8, enquanto a presença de exemplos nos glossários varia de 0% em T8 a 53,84% em T6 (Tabela 11 e Figuras 31 e 32).

A observação de uma alta frequência de termos adequados ao público-alvo ao longo de todos os anos na Araribá pode sugerir um compromisso com a clareza e acessibilidade dos termos apresentados nos glossários. No entanto, essa consistência não se reflete na presença de exemplos que acompanham o glossário. Por outro lado, a coleção Teláris exibe uma variação maior na adequação dos termos ao público-alvo, com percentuais variáveis, o que sugere que, em alguns anos, a coleção pode não estar atendendo completamente às necessidades de clareza e acessibilidade dos alunos. Contudo, a presença de exemplos parece receber um pouco mais de atenção nessa coleção, o que se destaca como um ponto positivo.

Os resultados apontam que Araribá mantém uma consistência maior na adequação dos termos ao público-alvo, enquanto Teláris apresenta uma variação mais ampla, sugerindo áreas para melhoria em alguns anos. Quanto aos exemplos, Teláris demonstra um melhor desempenho em determinados anos (como no T6), enquanto Araribá mostra uma abordagem mais inconsistente. A adequação dos termos ao público-alvo é muito importante para garantir a compreensão dos alunos, pois termos complexos ou inadequados podem dificultar o aprendizado (Oliveira, 2014). Da mesma forma, a inclusão de exemplos nos glossários auxilia os alunos a visualizar e contextualizar os conceitos (Camargo; Silva; Santos, 2018).

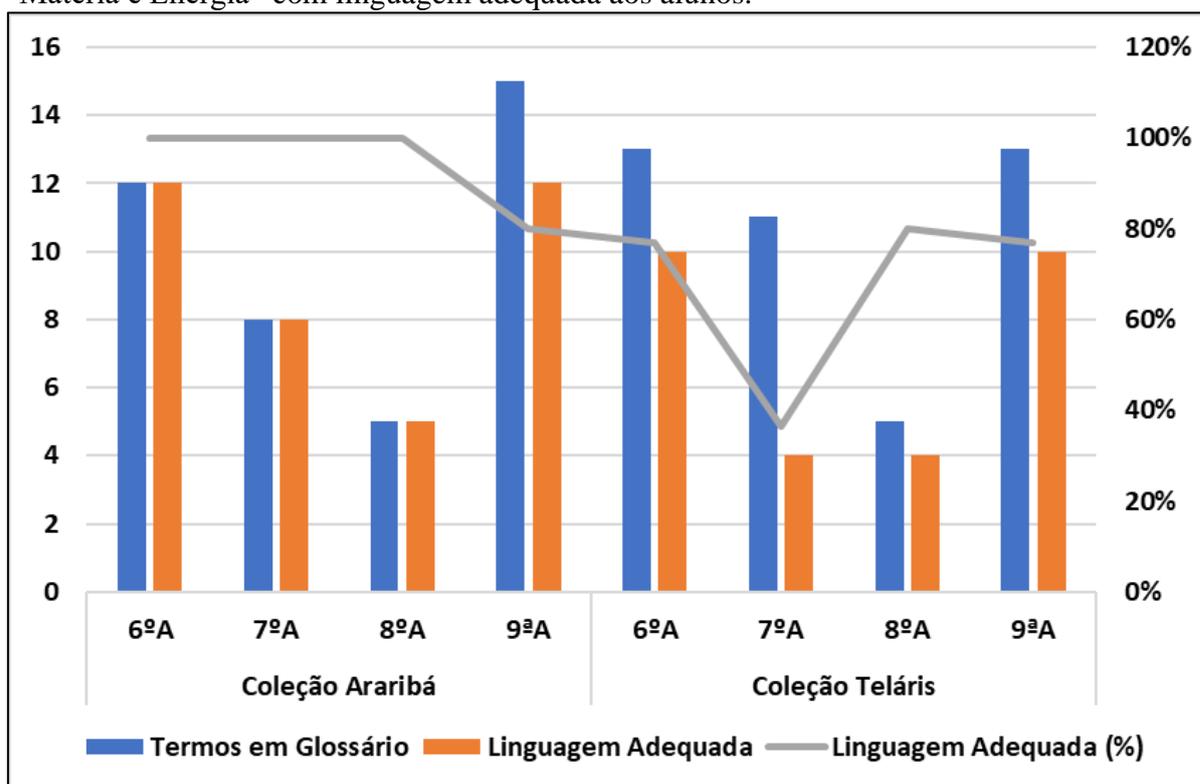
Segundo Santos e Lage (2023), a linguagem é um aspecto importante nos livros didáticos e deve ser clara para possibilitar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. No geral, os textos das coleções utilizam uma linguagem adequada e compreensível para os alunos, recorrendo a glossários para explicar os termos científicos, por exemplo. É importante destacar que as coleções possuem uma linguagem leve e informal, buscando sempre aproximar a explicação ao contexto dos alunos. Contudo, não se pode acreditar que apenas a linguagem será suficiente; por isso, o emprego de exemplos contextualizados e abrangentes se torna crucial. Essa tarefa é dificultada pelo hiato existente entre o escritório onde o livro didático é editado e a sala de aula onde ele é aplicado (Camargo; Silva; Santos, 2018).

Tabela 11 – Quantitativo de termos apresentados em glossários nas páginas dedicadas à unidade temática “Matéria e Energia” da BNCC com linguagem adequada ao público alvo.

Nome Coleção	Ano Livro	Total de Termos	Frequência Absoluta e Relativa	
			Termos Adequados	Presença de Exemplo
Araribá	A6	12	12 (100%)	5 (41,67%)
	A7	8	8 (100%)	1 (12,50%)
	A8	5	5 (100%)	0 (0,00%)
	A9	15	12 (80%)	0 (0,00%)
Teláris	T6	13	10 (76,92%)	07 (53,85%)
	T7	11	4 (36,36%)	02 (18,18%)
	T8	05	04 (80,00%)	00 (0,00%)
	T9	13	10 (76,92%)	01 (7,69%)

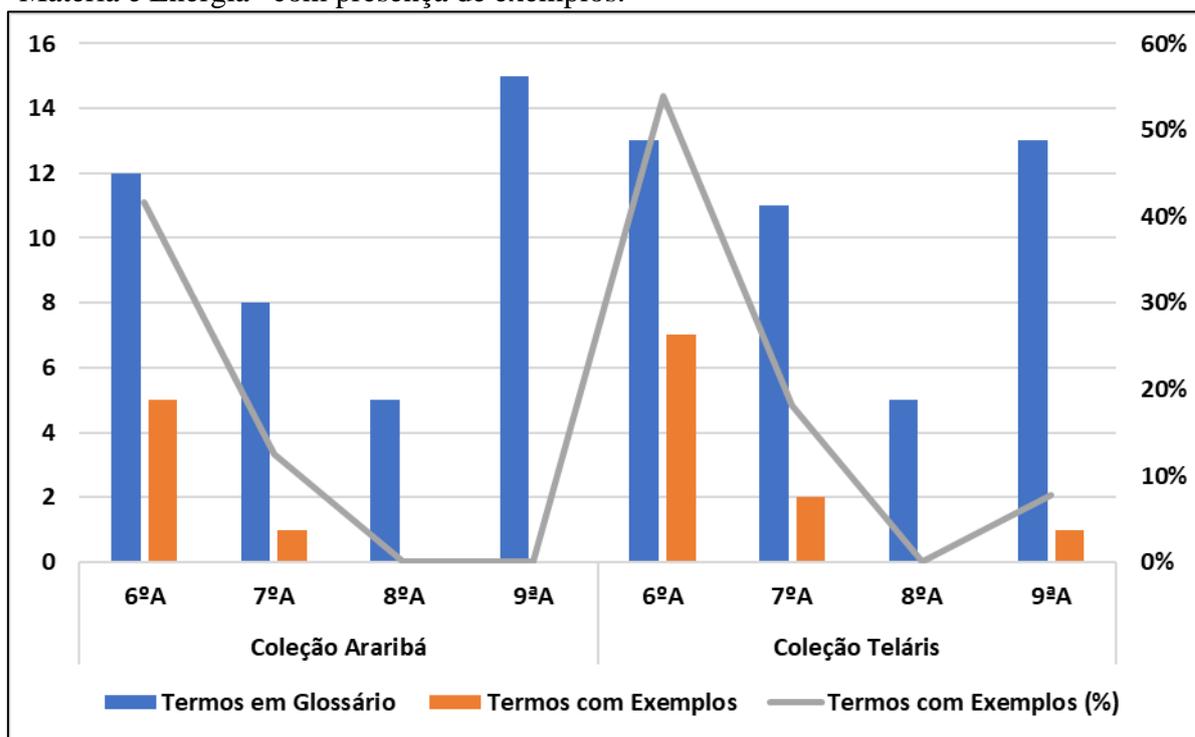
Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 31 – Frequências de termos apresentados em glossários relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” com linguagem adequada aos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

Figura 32 – Frequência de termos apresentados em glossários relacionados à unidade temática “Matéria e Energia” com presença de exemplos.



Fonte: Dados da pesquisa (2023), do próprio autor.

A aprendizagem dos alunos pode ser prejudicada quando eles se deparam com uma linguagem complexa e pouco acessível nos livros didáticos, que não se conecta com suas realidades (Oliveira, 2014). De acordo com um estudo de Patatt e Araújo (2013), alguns livros didáticos utilizam uma linguagem mais técnica, enquanto outros optam por uma abordagem mais informal. Santos e Lage (2023) argumentam que terminologias complexas contribuem para o distanciamento entre os alunos e o objeto de estudo, destacando a necessidade de uma linguagem acessível. Acima de tudo, é essencial que o aluno compreenda a comunicação para que a aprendizagem ocorra de maneira significativa. Portanto, é fundamental destacar o papel crucial do professor no delineamento, bem como nas personalizações, ações corretivas e suplementações necessárias aos livros didáticos (Suess; Sobrinho; Almeida, 2013).

4.5 DO PRODUTO PEDAGÓGICO – *E-BOOK*

A análise das coleções de livros didáticos evidenciou lacunas na abordagem da unidade temática “Matéria e Energia”, conforme apresentado nos resultados das categorias analisadas.

Com base nesses achados, o *e-book* foi elaborado, enquanto um produto pedagógico, visando superar as limitações e oferecer aos docentes uma ferramenta estruturada para o ensino de temas específicos. Dessa forma, a análise realizada nas coleções dos livros didáticos fundamentou diretamente o desenvolvimento do *e-book*, garantindo que este fosse construído de maneira a corrigir as deficiências identificadas, proporcionando aos docentes um material mais próximo da realidade das escolas públicas, de suas demandas e eficaz para o contexto educacional.

O *e-book* oferece um suporte importante aos docentes de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, com estrutura organizada e pensada para a interatividade que os livros didáticos físicos não podem oferecer. Por se tratar de um livro eletrônico “*electronic book*” (Gruszynski, 2010), de publicação digital, projetado para ser lido em dispositivos eletrônicos e disponibilizado na *web* com possibilitando *download* (Reis; Rozados, 2016), ele integra *links* e *QR Codes* que conectam os professores a diversas plataformas digitais, como YouTube, PhET, Museu Light da Energia, WordWall, entre outros. Além disso, os *hiperlinks* internos facilitam a navegação entre o sumário, os capítulos e seus principais tópicos, tornando a utilização do material mais acessível e dinâmica.

Sua estrutura é semelhante à dos livros físicos, pois incluindo elementos pré-textuais, capítulos temáticos com suas respectivas seções e elementos pós-textuais (bibliografia e considerações finais). Os elementos pré-textuais presentes são uma capa, ficha de catalogação, mini autobiografia, dedicatória, prefácio, epígrafe, poema aos docentes, apresentação geral, competências gerais da educação básica e sumário. Tudo isso planejado e desenvolvido para garantir uma experiência de leitura fluida, sequenciada e mais enriquecedora.

Na abertura o *e-book* conta com a sua capa (Apêndice A), criada para representar simbolicamente a explosão do *Big Bang*, onde, a partir do centro da explosão, as letras coloridas se dispersam pelo universo, se atraem e se unem, formando o tema central “Matéria e Energia” bem no topo da página. A capa apresenta o subtítulo complementar “*E-book* para Professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental”, acompanhado do nome do autor, da orientadora e da identificação do Programa de Pós-Graduação Formação em Ciências para Professores — Mestrado Profissional (ProfiCiências/UFRJ). O material também reserva espaços específicos para a ficha catalográfica, uma mini autobiografia dos autores (destacando um resumo das trajetórias do orientando e da orientadora), uma dedicatória, o prefácio escrito pela Prof^a MSc. Monique Lima e a epígrafe, que traz uma inspiradora frase de Rubem Alves. No espaço especialmente intitulado “De Professor para Professor”, coloca-se para a apreciação o Cordel “A Força do Professor”, de Bráulio Bessa, reforçando a valorização do papel docente.

Na “Apresentação do *E-Book*” (Apêndice B), encontra-se um texto de boas-vindas com breve explicação sobre a construção do produto pedagógico. Na sequência é apresentada a seção “Ícones Misteriosos: Desvende seus Significados”, onde os docentes podem verificar quais os ícones são usados na comunicação visual, bem como suas respectivas funcionalidades. Além disso, é introduzida a figura do “MiniEu” — uma representação gráfica do autor (avatar) que auxilia os docentes na navegabilidade por meio de *hiperlinks*. Nessa mesma seção é apresentado um resumo dos principais tópicos (estrutura geral) presentes no produto pedagógico, bem como as Competências Gerais da Educação Básica da BNCC.

O sumário do *e-book* (Apêndice C), desenvolvido para proporcionar uma experiência interativa, permite uma navegação dinâmica e fluida por meio de *hiperlinks*. Ao acessar o sumário, os docentes podem clicar no título ou número da página, sendo imediatamente direcionado para o seu conteúdo correspondente. Além disso, cada página conta com um ícone no canto superior direito, o “MiniEu”, que possibilita o retorno imediato ao sumário, facilitando a transição para outras seções do *e-book* de maneira prática e bem mais eficiente.

O *e-book* é composto por quatro capítulos (Apêndice D), sendo um capítulo para cada um dos Anos Finais do Ensino Fundamental, com temas específicos alinhados à BNCC. Cada capítulo foi pensado com o objetivo de integrar teoria e prática, oferecendo aos professores não apenas conteúdos teóricos, mas também propostas pedagógicas dinâmicas que podem ser aplicadas em sala de aula. Para facilitar a identificação visual e organização, cada capítulo possui uma cor específica, que está presente na faixa do cabeçalho de cada página, bem como na roupa do personagem “MiniEu”, sendo: verde no Capítulo 1, azul no Capítulo 2, laranja no Capítulo 3 e amarelo no Capítulo 4.

O Capítulo 1, dedicado às turmas do 6º ano, aborda o objeto de conhecimento das “Transformações Químicas”, com o título “Tudo se Transforma”. O Capítulo 2, voltado para o público do 7º ano, apresenta o conteúdo das “Formas de Propagação de Energia”, sendo intitulado “A Dança da Energia Térmica”. O Capítulo 3, destinado aos alunos do 8º ano, trabalha o objeto de conhecimento dos “Circuitos Elétricos”, com o título “Por Trilhas Elettrizantes”. Por fim, o Capítulo 4, direcionado às turmas do 9º ano, aborda o tema da “Radiação Aplicada à Saúde”, com o título “Bem me Quer, Mal me Quer?”.

Os títulos dos capítulos foram elaborados com o objetivo de aprimorar o ensino e a aprendizagem, pois, além de despertar o interesse e facilitar a compreensão dos conceitos, incorporam um aspecto poético e artístico que enriquece o desenvolvimento do tema. Utilizando metáforas e referências do cotidiano, esses títulos tornam os temas mais acessíveis

e significativos, ajudando os alunos a conectar os conteúdos científicos com sua realidade. Essa abordagem não só facilita a compreensão dos conceitos, mas também promove uma aprendizagem mais envolvente e significativa.

Cada capítulo apresenta uma estrutura pedagógica composta por elementos divididos em seções, onde: (a) a capa de cada capítulo inclui uma imagem que pode ser explorada pelo docente e um texto reflexivo contextualizado que introduz o tema; (b) “Abre-te Sésamo” é a seção de boas-vindas ao capítulo, mas também é onde os objetivos específicos do respectivo capítulo são apresentados ao professor para facilitar o seu planejamento; (c) “Competências Específicas de Ciências” é a seção que apresenta a lista dessas competências e as respectivas descrições de como o *e-book* se alinha às diretrizes da BNCC, auxiliando os docentes na elaboração de um plano de curso ou de aula; (d) “Habilidades Prévias” é a seção que destaca quais são as habilidades da BNCC que o aluno já deve ter desenvolvido para melhor assimilar o novo conteúdo, permitindo um melhor planejamento das atividades e a identificação de eventuais lacunas no aprendizado, facilitando a introdução do novo conteúdo; (e) “Professor, Pega a Visão” é uma seção dedicada a fornecer orientações diretas ao professor sobre os objetos de conhecimento usados na revisão, sendo assim complementar a seção anterior; (f) “Revisão: O Que Seu Aluno Já Sabe?” é a seção que oferece dicas de *links* com vídeos curtos do YouTube para serem usados na revisão relacionada a seção das “Habilidades Prévias”; (g) “Habilidade do Capítulo” é a seção que descreve a habilidade específica que será desenvolvida no capítulo, contendo orientação didática, descrição e comentário da habilidade; (h) “Interação: Professor, Turma e Conteúdo” é a seção que propõe ao professor método simples para ele possa interagir com a turma e o conteúdo através de questionamentos que explorem o contexto do cotidiano na introdução do tema; (i) “Abordagem Conceitual” (Apêndice E) é uma seção que desenvolve o conteúdo teórico abordando os conceitos básicos, ilustrando com imagens, propondo exercícios e mapas mentais e contextualizando com o cotidiano dos alunos.

A abordagem conceitual é acompanhada por diferentes tipos de exercícios (fixação, aplicação, análise e pesquisa) distribuídos ao longo do capítulo. O conteúdo é separado em trechos, sendo cada um deles seguido por um conjunto de exercícios específicos denominado “Questão de Prova”, enquanto ao final de cada capítulo é proposto outro conjunto de exercícios que contemplam o conteúdo de forma integral denominado “Para Treinar o Cérebro”. Além disso, é apresentado um mapa mental, visando garantir uma melhor compreensão e organização dos conceitos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

A utilização de diferentes tipos de exercícios, como fixação, aplicação, análise e pesquisa, é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois ao serem distribuídos ao longo do capítulo e complementados por exercícios finais, permitem que os alunos consolidem o conhecimento de maneira ativa e progressiva. O mapa mental, por sua vez, contribui para uma melhor organização e visualização dos conceitos, facilitando a compreensão e promovendo uma aprendizagem mais eficaz. Para o professor, essas estratégias são valiosas para monitorar o desenvolvimento dos alunos, identificar lacunas no aprendizado e promover uma abordagem pedagógica mais estruturada e personalizada.

O produto pedagógico propõe ainda um conjunto de atividades diferenciadas para cada capítulo, com foco em práticas pedagógicas que favorecem o desenvolvimento interdisciplinar e incluem: (a) duas atividades em grupo (Apêndice F) que utilizam música e notícias como recursos para abordagem dos objetos de conhecimento; (b) duas atividades práticas (Apêndice F) que incentivam a aplicação dos conceitos em experimentos simples e que utilizam materiais acessíveis e de baixo custo; (c) uma atividade baseada na análise de filmes (Apêndice F) seguida de roda de conversa para promover debate crítico; (d) uma atividade envolvendo jogos (Apêndice F), tanto *online* quanto de tabuleiro, para reforçar o aprendizado de maneira lúdica; (e) uma sugestão de projeto (Apêndice G) que envolva a família dos alunos, ampliando o impacto do ensino para além da sala de aula; (f) uma sugestões de plano de aula (Apêndice G) para aplicar o *e-book* em sala de aula, visando desenvolver as habilidades previstas na BNCC.

As atividades pedagógicas propostas, como o uso de música e notícias, atividades práticas com experimentos simples e materiais acessíveis, análise de filmes seguida de rodas de conversa, jogos lúdicos e projetos envolvendo a família, têm em comum a promoção de um aprendizado ativo e significativo. Essas práticas estimulam a colaboração, a criatividade, o pensamento crítico e a reflexão sobre temas sociais e culturais, aspectos essenciais para o desenvolvimento integral dos alunos. Além disso, favorecem a interdisciplinaridade ao integrar diferentes áreas do conhecimento, permitindo que os alunos estabeleçam conexões entre conteúdos e contextos diversos, sendo essa abordagem integrada é um dos pilares da BNCC.

Ao final dos capítulos, encontram-se as seções intituladas “Habilidades Futuras” e, encerrando o *e-book* há as “Considerações Finais” e a “Bibliografia”. A seção “Habilidades Futuras” delinea as competências que o aluno desenvolverá nos anos seguintes, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, em consonância com a proposta de aprendizagem em espiral da BNCC. A seção “Considerações Finais” apresenta a vinculação do *e-book* com o PPG ProfiCiências/UFRJ, destaca o alcance do objetivo da pesquisa, explica a essência do *e-book*

destinado ao professor, enfatiza a expectativa de que os docentes sejam inspirados a explorarem o produto pedagógico e aponta a importância de retorno daqueles que fizeram uso do material em sala de aula. A seção “Bibliografia” apresenta as referências utilizadas no desenvolvimento dos conteúdos e atividades, assegurando a fundamentação teórica e a origem dos materiais aplicados, o que fortalece a credibilidade científica do recurso pedagógico.

O *e-book* disponibiliza aos professores recursos extras (Apêndice H) cuidadosamente elaborados e armazenados em um *Google Drive* exclusivo, criado para potencializar o uso do material em sala de aula. Entre os recursos estão gabaritos dos exercícios, roteiros para aulas práticas e atividades em grupo, sugestões de cenas e análise dos filmes, bem como das músicas e notícias para debates, além de mapas mentais e os jogos propostos. Esses arquivos podem ser baixados de maneira simples e prática por meio de um ícone específico, cuja funcionalidade é explicada na seção “Ícones Misteriosos: Desvende seus Significados”. Dessa forma, o *e-book* proporciona uma experiência completa e dinâmica, facilitando o planejamento pedagógico e promovendo o engajamento dos alunos de maneira criativa e contextualizada.

Para a escolha dos vídeos no YouTube, foram adotados os seguintes critérios: (a) credibilidade da fonte, priorizando canais especializados; (b) adequação científica, garantindo conteúdos atualizados e corretos; (c) pertinência curricular, com vídeos que complementam os temas abordados; (d) clareza e acessibilidade, assegurando uma linguagem e apresentação adequadas ao público-alvo; (e) atratividade, com elementos capazes de estimular o interesse dos alunos; e (f) duração, com preferência por vídeos mais curtos. A seleção de filmes seguiu critérios similares, focando na relação direta com os conteúdos abordados, adequação científica, considerando a faixa etária e maturidade, além da capacidade de promover discussões críticas.

O uso de músicas como recurso pedagógico foi baseado na relação temática com os conteúdos, na linguagem acessível, no potencial de engajamento dos alunos e priorizando as músicas de décadas passadas, com o objetivo de resgatar contextos históricos e culturais possivelmente desconhecidos pelos estudantes. Quanto à seleção das notícias, priorizou-se aquelas mais recentes, com credibilidade da fonte, linguagem adequada e acessível, tendo relação direta ao conteúdo abordado, contextualização com o cotidiano dos alunos, e potencial para despertar interesse, promover discussões e gerar reflexão.

A estrutura não convencional do *e-book*, que se distancia dos padrões normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foi planejada pensando na otimização da funcionalidade e engajamento visual. Essa abordagem visa facilitar a leitura, tornar o material dinâmico e adotar um modelo pedagógico diferenciado, que valoriza a criatividade, imprimindo

a digital do autor e atender a um público diversificado de professores e alunos em diferentes contextos educacionais. O uso de cores variadas para os parágrafos, e cores específicas para diferentes casos, tem como objetivo destacar a divisão de ideias e facilitar a identificação de trechos importantes, tornando o material mais visualmente atrativo e ajudando na localização de informações relevantes. As atividades foram planejadas para serem flexíveis e adaptáveis, permitindo a seleção conforme as necessidades e interesses de cada turma. A estrutura modular também possibilita a integração com outras disciplinas e otimiza o tempo disponível, enriquecendo o repertório pedagógico do professor.

A transformação das práticas de leitura ao longo dos séculos, impulsionada pelo avanço tecnológico, revela uma mudança da leitura meditativa para a leitura fragmentada e instantânea incentivada pelas mídias digitais. A reinvenção do livro no formato de *e-book* busca resgatar o interesse pela leitura prolongada, porém não se trata de uma substituição do livro impresso (Farias da Silva, 2010). Nesse sentido, o produto pedagógico proposto no presente estudo não visa substituir os livros didáticos, mas fornecer uma ferramenta que complemente, facilitando a prática do docente de Ciências na sala de aula.

Mesmo que a ferramenta *e-book* precise ser mais divulgada e conhecida, considera-se que ainda tem inúmeras vantagens (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019). A crescente adoção de *e-books* nas bibliotecas públicas tem impulsionado a busca por políticas públicas eficazes globalmente. Experiências no Reino Unido, Canadá e Estados Unidos destacam a importância do acesso a conteúdo diversificado e de diretrizes claras para licenciamento. Experiências na Espanha, Holanda, Finlândia e Alemanha fornecem insights adicionais. No Brasil, embora haja avanços, especialmente no ensino superior, há necessidade de estratégias mais abrangentes para democratizar o acesso aos e-books em todas as esferas da sociedade (Rodrigues, 2014).

Nesse sentido, é importante destacar que se trata de uma tecnologia que permite ao editor explorar os limites da imaginação diante das possibilidades de interatividade presentes nos elementos a serem aplicados, tais como: texto, imagem, áudio e vídeos (Benavides-Velasco, 2023). O leitor pode potencializar sua experiência de leitura através de diversos aspectos, tais como: pesquisa rápida e busca por palavras, blocos de anotações e comentários, controles e ajustes (tamanho da fonte, luminosidade e rotação de tela), navegação entre textos, leitura não-linear, acesso online, download para acesso *offline* (Reis; Rozados, 2016), audição, acesso geográfico, acesso econômico (Instituto Pró-Livro, 2016). Dentre outros aspectos, pode-se considerar ainda a portabilidade, a facilidade de acesso, o *download* gratuito e o manuseio em qualquer ambiente (Mendonça; De Oliveira Dias, 2019; Reis; Rozados, 2016).

O ensino de Ciências deve ir além da preparação para provas e para o reconhecimento internacional, focando no desenvolvimento da cidadania, como sugere Moreira (2021). Junges e Espinosa (2020) corroboram tal pensamento, defendendo que a educação científica precisa capacitar os alunos a pensar criticamente e distinguir ciência de pseudociência, abordagem essa que o *e-book* busca promover. Nesse contexto, propostas pedagógicas que coloque o aluno em um papel ativo são fundamentais, permitindo maior autonomia com a mediação do professor. Apesar das contribuições dos estudos recentes, como os de Costa e Venturi (2021), que apontam a predominância do ensino tradicional em muitas escolas e dificultam a transição para abordagens mais inovadoras, o *e-book* desenvolvido atende às expectativas pedagógicas e se alinha com pesquisas anteriores.

Ele incorpora estratégias eficazes, como o uso de filmes (Lovato; Sepel, 2023), de músicas (Flor; Silva-Pires; Trajano, 2020) e da Arte (De Castro; Souza, 2021), que são reconhecidos por sua capacidade de contextualizar e integrar diferentes áreas do conhecimento no ensino de Ciências. Além disso, o *e-book* também adota práticas de ensino ativas, como aulas práticas, atividades em grupo e projetos (Silva; Sales; Anjos, 2020), bem como o uso de jogos de tabuleiro e tecnologia digital (Dias *et al.*, 2023; Lucas; Pereira, 2020), que contribuem para o aumento do engajamento e da compreensão crítica dos alunos. Dessa forma, o *e-book* valida, consolida, potencializa e sugere essas boas práticas pedagógicas, fundamentando-se em experiências comprovadas para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

5. CONCLUSÕES

O referencial teórico deste estudo evidencia e destaca a importância da educação para o desenvolvimento social, econômico e cultural, sendo essencial para enfrentar desigualdades e promover inclusão. Além disso, percebe-se que apesar dos avanços na Educação Básica no Brasil nas últimas décadas, os desafios históricos são persistentes, demonstrando que ainda há profundas desigualdades educacionais e urgente necessidade de investimento real em educação equitativa e de qualidade para que haja um enfrentamento a promoção do ensino inclusivo, que propicie aberturas para um futuro sustentável, onde a educação se evidencie como o pilar de uma sociedade desenvolvida. Outro sim, a colaboração entre os Poderes e a sociedade é vital, especialmente após períodos de ataques à ao protagonismo da educação, que deslegitimaram o papel dos educadores e acetaram ainda mais a crise no sistema educacional brasileiro.

Se a educação está em crise, com o Ensino de Ciências no Brasil não poderia ser nada diferente, pois este também enfrenta seus problemas específicos, refletindo na posição abaixo da média dos alunos em comparação com outros países nas avaliações internacionais, como o PISA. Além disso, implementação da BNCC, rejeitada pela maioria dos educadores, promoveu uma reorganização curricular, porém não introduziu uma novidade ou melhoria eficaz. Pelo contrário, o documento de orientação educacional se revelou mais um problema na vida dos docentes ao enfatizar a aprendizagem progressiva (em espiral), tão necessária, impactando diretamente na estrutura dos livros didáticos, sem considerar, por exemplo, que os professores de Ciências possuem uma formação inicial com tantas lacunas.

As coleções analisadas estavam em conformidade com o edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas e literárias para o PNLD-2020. Isso significa que estiveram em conformidade com a legislação, as diretrizes e as normas oficiais relacionadas à Educação, observando os princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano. Além disso, mantiveram a consistência e a adequação da abordagem teórico-metodológica, aplicando também correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos, apresentando adequação e pertinência das orientações prestadas ao professor. Entretanto, as análises das coleções de livros didáticos apontaram hiatos.

Primeiramente, há um excesso de páginas dedicadas a aberturas e apresentações, que poderiam ser transmitidas de alguma outra forma, reduzindo espaço para conteúdos e atividades essenciais. Cabe destacar, a exclusão da mecânica clássica pela BNCC e sua não contemplação pela Teláris, mantendo-se apenas na Araribá, como um aspecto muito crítico que compromete

a formação dos alunos em um aspecto fundamental da física. Além disso, a concentração dos temas no último ano levanta questões sobre a promoção da não fragmentação do conhecimento e da proposta de uma educação baseada na aprendizagem em espiral, presentes nos documentos norteadores e que ganhou relevância com a BNCC.

Os recursos visuais são poucos explorados de maneira eficaz, limitando a proposta do pensamento crítico, sendo ainda muito voltado a aspectos informativos. Os exercícios, focados em aplicação e análise, desconsiderando aqueles de fixação com um nível de dificuldade menor e mais simples, podem desestimular os alunos, afetando sua autoestima e progresso. Atividades práticas enfrentam desafios, como a dependência de materiais de baixo custo e a falta de tecnologia funcional, além de limitações de tempo nas aulas. Por último, embora a linguagem e a contextualização tenham melhorado, ainda precisam ser mais acessíveis e relacionadas ao cotidiano dos alunos, principalmente a parte conceitual ser mais direta.

Diante disso, pode-se afirmar que os objetivos do presente estudo foram alcançados, pois o desenvolvimento de produtos pedagógicos presentes nos programas de pós-graduação em mestrado profissional, como o presente *e-book* de Ciências para professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental, incorporado ao acervo do PPG PROFICIÊNCIAS/UFRJ, refletem um avanço na integração entre a pesquisa acadêmica e a prática educacional. Assim, é correto afirmar que o *e-book* de Ciências emerge no cenário para somar-se com tantos outros produtos pedagógicos já produzidos até o momento, e a tantos outros quantos ainda serão produzidos, na promoção da melhoria contínua da qualidade do ensino de Ciências no Brasil.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros didáticos, embora sejam recursos fundamentais, apresentam limitações em sua estrutura e conteúdo. Diante dessa realidade, destaca-se o papel ativo dos professores como etapa fundamental na seleção dos materiais, visando adequá-los às necessidades específicas de suas comunidades escolares, sem se deixar influenciar por seus aspectos secundários como a aparência, ilustrações e quantidade de páginas.

Considera-se fundamental que as editoras estejam abertas ao *feedback* dos docentes para aprimorar seus produtos, promovendo espaços de debates sobre o tema, bem como o PNLD que deveria estabelecer mecanismos que promovam uma interação mais próxima com esses profissionais da educação, garantindo uma seleção mais criteriosa que atenda às demandas das regionais das comunidades escolares e do ambiente das salas de aula.

É interessante observar que as escolas municipais e estaduais de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, demonstram uma preferência equilibrada pelas duas coleções analisadas neste estudo. Contudo, os critérios utilizados pelos professores para adotar uma ou outra coleção permanecem desconhecidos, pois não foram objetos desta pesquisa. Nesse sentido, sugere-se a complementação deste estudo com investigações sobre (a) quais são os critérios aplicados por docentes de Ciências na escolha dos livros didáticos? (b) quais são as coleções mais adotadas em outras unidades escolares nos diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro?

Como proposta, fica uma reflexão sobre a inclusão de disciplinas nos currículos de cursos de pedagogia e licenciaturas, com o intuito de capacitar os futuros professores a avaliar criticamente os livros didáticos disponíveis no mercado. Nessas disciplinas deve-se considerar diferentes aspectos, tais como: critérios pedagógicos, socioculturais e contextuais que sejam pertinentes à realidade educacional de suas regiões. A formação especializada permitiria que os educadores não apenas analisassem a qualidade e a relevância dos conteúdos, mas também compreendessem as implicações que esses materiais têm na formação de uma consciência crítica nos alunos. Isso torna-se essencial na construção de uma prática docente mais qualificada e contextualizada, promovendo a educação de forma mais inclusiva e representativa.

Cabe aqui ressaltar que, o produto pedagógico do estudo é o resultado de observações atentas e sistemáticas do cotidiano no ambiente escolar, especialmente dentro da sala de aula, combinadas com o rigor da pesquisa acadêmica. Portanto, essa obra não se baseia apenas na pesquisa acadêmica teórica, mas também na experiência acumulada ao longo dos anos de prática docente do autor, o que permitiu identificar as necessidades reais dos colegas e algumas

lacunas nos materiais didáticos. Através dessa ferramenta, busca-se atender a essas demandas, oferecendo um recurso que alia teoria e prática, contribuindo para uma educação mais dinâmica e contextualizada com a vida dos alunos. Ademais, recomenda-se que os educadores valorizem suas práticas pedagógicas aplicada diariamente por meio produção acadêmica, divulgação científica e compartilhamento de experiências com seus pares.

A participação em eventos de educação (congressos, simpósios, etc.), a publicação de artigos e colaboração em projetos educacionais não apenas enriquece a prática do docente, mas também fortalece a comunidade educacional. Tais ações fomentam um ciclo de aprendizado colaborativo, propiciando a troca de experiências e de inovações que resultam em um ambiente educacional mais dinâmico, reflexivo, inclusivo acessível. Ao compartilhar conhecimentos e práticas, os educadores não apenas elevam a qualidade do ensino a um novo patamar, mas também inspiram tantos outros colegas que, devido a desafios inerentes à profissão, podem estar se desesperando. Essa troca pode nos motivar mutuamente a caminhar em direção ao aprimoramento contínuo, contribuindo para uma educação mais significativa e impactante em nossas próprias vidas.

Juntos somos mais, melhores e mais fortes!

REFERÊNCIAS

AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D.. A dificuldade dos professores da educação básica em implantar o ensino prático de botânica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 225-235, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/21269>. Acesso em: 01 mai. 2024.

AMARAL, I. A. do; AMORIM, A. C. R. de; MEGID NETO, J.; SERRÃO, S. M. Algumas tendências de concepções fundamentais presentes em coleções didáticas de ciência de 5a. a 8a. séries. **II Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A25.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2024.

ANADUAKA, U. S.; OKAFOR, C. F.. The universal basic education (UBE) programme in Nigeria: Problems and prospects. *Journal of Research in National Development*. **Basic Research Journal of Education Research and Review** ISSN 2315-6872 Vol. 2(3) pp. 42-48 March 2013. v. 11, n. 1, p. 152-157, 2013. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=df38a32f8fc29d2e872185594bedcffc82f55d3a>. Acesso em: 20 abr. 2023.

APPOLINARIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa** – 2. Ed. - - São Paulo : Cengage Learning, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/31581450/APPOLINARIO_Fabio_Metodologia_da_Ci%C3%AAnci%C3%A1. Acesso em: 18 jul. 2023.

ARENDT, H. **A crise na educação - entre o passado e o futuro**. São Paulo: Perspectiva, 1972, p. 221-247. 1ª edição. v. 5, p. 221-247, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/6251763/hannah_arendt_a_crise_na_educa%C3%A7%C3%A3o?s_m=b. Acesso em: 13 jan. 2023.

ARRAIS, M. das G. M.; SOUSA, G. M. de; MASRUA, M. L. de A.. O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 5409-5418, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/56525363-O-ensino-de-botanica-investigando-dificuldades-na-pratica-docente.html>. Acesso em: 01 mai. 2024.

AUSUBEL, D. P.. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. 2003 - Lisboa: Editora Plátano. Disponível em: https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf. Acesso em: 05 mai. 2024.

BADZINSKI, C.; HERMEL, E. DO E. S.. A Representação da Genética e da Evolução Através de Imagens Utilizadas em Livros Didáticos de Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, n. 2, p. 434-454, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170208>. Acesso em: 07 nov. 2023.

BADZINSKI, C.; HERMEL, É. do E. S.. A representação da Genética e da Evolução através de imagens utilizadas em Livros Didáticos de Biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170208>. Acesso em: 07 nov. 2023.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D.. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. @ **rquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/P.2318-7344.2016v4n8p31>. Acesso em: 01 mai. 2024.

BASTOS, M. H. C. Pequeno guia aos problemas da educação no Brasil: análise e bibliografia selecionada. Malvina Rosat McNeill, PH. D.-1970. **História da Educação**, v. 21, n. 53, p. 338–392, set. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/73451/pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BENAVIDES-VELASCO, R. (2023). E-book: un recurso didáctico gamificado para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. **Revista Digital Cátedra**, 6(2), 67–83. Disponível em: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/4481>. Acesso em: 18 mai. 2024.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D.. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: **IX ANPED SUL**, 9, 2012, Caxias do Sul. Anais. Caxias do Sul, 2012. p. 1-12. Disponível em: https://www.academia.edu/35335085/INTERDISCIPLINARIDADE_NO_AMBIENTE_ESCOLAR. Acesso em: 17 mai. 2024.

BRANCO, E. P.; BRANCO, A. B. de G.; IWASSE, L. F. A.; ZANATTA, S. C. BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades? **Debates em Educação**, [S. l.], v. 11, n. 25, p. 155–171, 2019. DOI: 10.28998/2175-6600.2019v11n25p155-171. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7505>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf. Acesso em: 01 maio. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p. ISBN: 978-857783-136-4. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2013-pdf/13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf>. Acesso em: 09 set. 2023.

BRASIL. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. – 2. ed. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 1996. 58 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei_de_diretrizes_e_bases_2ed.pdf. Acesso em: 09 set. 2023.

BRASIL. **Manual de Orientação: Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF)**. Brasília, DF: MEC, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Fundebef/manual2%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BRITISH COUNCIL. **Panorama de educação STEM no Brasil [livro eletrônico]** / British Council Brasil, Fundação Carlos Chagas. UNBEHAUM, S.; GAVA, T. M.; ARTES, A.. 1. ed. – São Paulo, SP : British Council Brasil, 2023. Disponível em: https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/relatorio_completo_panorama_stem_0.pdf. Acesso em: 16 mai. 2023.

CAMARGO, F. P.; SILVA, A. F. G. da; SANTOS, A. C. A. dos. A microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 78, n. 2, p.42-58, 2018. Disponível em: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/185467>. Acesso em: 18 mai. 2024.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais : ciências** : manual do professor / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. - 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2018. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/componente-curricular/pnld2020-ciencias. Acesso em: 03 out. 2023.

CERNEVE, F. K.. **Aprendizagem musical colaborativa mediada pelas tecnologias digitais: motivação dos alunos e estratégias de aprendizagem**. 2015. 243f. : Tese (Doutorado em Música) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/128932/000975823.pdf?seque>. Acesso em: 17 mai. 2024.

CHECOM, R. L. de A.; AOYAMA, E. M. Análise do conteúdo de Botânica em dois Livros Didáticos do Ensino médio. **In: Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica**, 3, 2014, Santa Teresa. Anais. Santa Teresa, 2014. p. 261-268. Disponível em: http://sambio.org.br/simbioma/?page_id=51. Acesso em: 07 nov. 2023.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. **In: Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar**. 2009. p. 1-6. Disponível em: <https://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomoral2.pdf>. Acesso em: 09 set. 2023.

COSTA, L. V.; VENTURI, T.. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 417-436, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12393/8218>. Acesso em: 04 out. 2024.

COUTINHO, F. Â.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. de M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. de J.. Análise do valor didático em imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4085>. Acesso em: 07 nov. 2023.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **Anais 23ª Reunião da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação**, 2000, Caxambú. Educação não é privilégio. 2000. Disponível em: https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt_08_06.pdf. Acesso em 16 mai. 2023.

CUNHA, F. I. J.; ROCHA, E. P. da; BRAZ, R. F.; ALMEIDA, R. S. de; JACQUES, C. A. F.; MARTINS, C. A.; FILOCREÃO, L. P. S.; RAMOS, A. da S. .; MOLEDA, J. M. M.; SANTOS, A. C. dos . Continuing education of teachers in Basic Education: a systematic review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e10511729383, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29383. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29383>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CUNHA, N. C.; REZENDE, J. de L. P.; SARAIVA, I. S. Análise do Conteúdo de Botânica nos Livros Didáticos do Ensino fundamental. **Argumentos Pró-Educação**, v. 2, n. 6, p. 493-513, dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24280/ape.v2i6.237>. Acesso em: 07 nov. 2023.

CURY, C. R. J. Educação Básica no Brasil como desafio. **Propuesta Educativa**, 2010, 34: 25-36. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041705004.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

DA SILVA, R. A.; DEMO, P.; MINAYO, M. C. de S. Resultados do IDEB-2019 sugerem avanço no Ensino Médio. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 990-1002, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2582>. Acesso em: 2 maio. 2023.

DARIUS, F. A.; PRADO, M. de S.; SANTOS, T. M. G. P.; SILVA, T. M. de O. A crise na educação básica brasileira na atualidade (1860-século XXI): uma consequência da modernidade? **Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, n. 27, p. 1-1, 2019. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/di2prqhoxne5jotj3jpmaw7o5y/access/wayback/https://econtnts.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/download/1699/1775>. Acesso em: 01 mai. 2023.

DE CASTRO, M. e S.; SILVA, P. S.. Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 346-375, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085595>. Acesso em: 04 out. 2024.

DE MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; DE TOLENTINO-NETO, L. C. B. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i40.11887>. Acesso em: 16 jan. 2023.

DIAS, C. D. C.; JÚNIOR, R. S.; SILVA, V. D.; AZEVEDO, S. C.; MORAIS NETO, M. D. Utilização de jogos digitais para o ensino de ciências biológicas. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 14, n. 42, p. 125–138, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8011268. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1465>. Acesso em: 4 out. 2024.

DOS SANTOS, J. B. Avanços e desafios da Educação Brasileira na atualidade: uma reflexão a partir das Contribuições de Hannoun e a Educação Infantil como aposta Enactante. In: **XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**, Recife. ANAIS (Cadernos ANPAE), Recife. 2013. v. I. p. 1-14. Disponível em: <https://anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/JoedsonBritodosSantos-ComunicacaoOral-int.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. de.. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cadernos CEDES**, v. 29, n. 78, p. 201–215, maio 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/Ks9m5K5Z4Pc5Qy5HRVgssjg/?lang=pt&format=html#>. Acesso em 02 mai. 2023.

DUTRA, L. B.; MARTINES, E. A. L. M.. Revisão bibliográfica sobre formação de professores de Ciências e Biologia (2007-2016): um olhar epistemológico. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13518>. Acesso em: 16 mai. 2023.

FARIAS DA SILVA, V. **O papel do e-book reader no presente e no futuro das bibliotecas** / Vinícius Farias da Silva. – Brasília, 2010. 120 p. Monografia de Graduação em Biblioteconomia – Universidade de Brasília (UnB), 2011. Orientador: Prof. Dr. Marcílio de Brito. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/2468>. Acesso em: 18 mai. 2024.

FERREIRA, E. B., OLIVEIRA, D. A. Crise da escola e políticas educativas (Orga). **Jornal de Políticas Educacionais**, Belo Horizonte : Autêntica Editora , 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/jpe/article/download/21864/14300>. Acesso em: 16 mai. 2023.

FERREIRA, M. M.; ALMEIDA, M. do C. da C.; OLIVEIRA, L. de J.; ANJOS, H. A. dos; NASCIMENTO, L. M. M.. Tabuleiro humano: uma forma inovadora de ensinar Botânica no ensino médio. **Agroforestalis News**, Aracaju, v.1, n.1, setembro, 2016. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/AGRO/article/download/5613/4642/0>. Acesso em: 01 mai. 2024.

FLOR, T. de O; SILVA-PIRES, F. do E. S.; TRAJANO, V. da S. Música e seu potencial no ensino de ciências e saúde. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 944–964, 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/441>. Acesso em: 4 out. 2024.

FLORES, L. E.; HERMEL, E. do E.S.. A Microbiologia sob uma perspectiva histórica nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia publicados no Brasil no século XX. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA – VII JIC,7., 2017, Erechim. **Anais...** Erechim, 2017. Disponível em: <https://portaleventos.uffrs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/5254>. Acesso em: 07 nov. 2023.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará – UEC, 2002. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/ISF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.

Fontoura, H. A. D.. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa. Niterói: Intertexto, 1, 61-82. (2011). Disponível em: <https://scholar.google.com/scholar?cluster=10415154858214825955&hl=en&oi=scholar>. Acesso em: 18 jul. 2023.

FRACALANZA, H.. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. 1993. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/57677>. Acesso m: 01 mai. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro, Ed Paz e Terra, 1987. Disponível em: <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FREITAS, R. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/download/1229/805>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FREITAS, S. dos A.; DE ANDRADE NETO, A. S. Análise dos conteúdos de física nos livros didáticos de ciências do nono ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD 2017. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 34, n. 107, p. 174–188, 2019. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8451>. Acesso em: 14 set. 2023.

FUNDEB. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, Brasília, DF: MEC, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/financiamento/fundeb>. Acesso em: 02 maio. 2023.

GALIAN, C. V. A. Os PCNs e a elaboração de propostas curriculares no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, p. 648-669, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/198053142768>. Acesso em: 01 mai. 2023.

GALINDO, F. R. Avanços e Desafios na Oferta de Educação Básica com Qualidade no Brasil. **XI Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação**. Currículo: tempos, espaços e contextos – 2013. Disponível em: https://www4.pucsp.br/webcurriculo/edicoes_antiores/encontro-pesquisadores/2013/downloads/anais_encontro_2013/poster/fabio_rodrigues_galindo.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, n. 44, p. 145-163, 2012. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n44/n44a10.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2023.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em Ciências. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, p. 171-183, 2002. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/193ff575cdfd240caffc50a238b3f36e.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, p. 57-70, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/vBFnySRRBJFSNFQ7gthybkH/>. Acesso em: 09 set. 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em: 08 jul. 2023.

GEWANDSZNAJDER, F., PACCA, H. **Teláris ciências** : Ensino fundamental, anos finais. Suplementado pelo manual do professor. ISBN: 978-85-08-19138-3 (professor) -- 3. ed. - São Paulo : Ática, 2018. Disponível em: <http://simec.mec.gov.br/livros/leitorlivros/index2.php?codcolecacao=0307P20032>. Acesso em: 03 out. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. SP : Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 18 jul. 2023.

GOES, L. F. de; NOGUEIRA, K. S. C.; FERNANDEZ, C. A representação das reações redox através das imagens em livros didáticos brasileiros de química. **Revista Ensino de Ciências e Matemática**. Acta Scientiae, v. 20, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3738>. Acesso em: 07 nov. 2023.

GOMES, D. L.; ALEGRIA, C. B.; BARROS, T. H. B.. O uso de ferramentas de busca e acesso a artigos científicos pelos pesquisadores brasileiros. **Informação & Sociedade**, v. 28, n. 1, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thiago-Henrique-Bragato-Barros/publication/339370953_O_uso_de_ferramentas_de_busca_e_acesso_a_artigos_cientificos_pelos_pesquisadores_brasileiros/links/5e985f8e299bf13079a02195/O-uso-de-ferramentas-de-busca-e-acesso-a-artigos-cientificos-pelos-pesquisadores-brasileiros.pdf. Acesso em: 03 mai. 2024.

GOMES, L. **1808: como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a História de Portugal e do Brasil** – edição juvenil ilustrada – 2. Ed. - São Paulo : Globo, 2015.

GOMES, L. **1889: como um imperador cansado, um marechal vaidoso e um professor injustiçado contribuíram para o fim da Monarquia e a Proclamação da República no Brasil**. – edição juvenil ilustrada – 1. Ed. - São Paulo : Globo Livros, 2014.

GRAMOWSKI, V. B.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. O PNLD e os Guias dos Livros Didáticos de Ciências (1999 - 2014): uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, p; e2571, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190110%20>. Acesso em: 13 jan. 2023.

GROSSI, M.; TONIOL, R. Cientistas sociais e o Coronavírus. **Repositório Institucional UFSC**, São Paulo: ANPOCS; Florianópolis: Tribo da Ilha, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/217998>. Acesso em: 17 mai. 2023.

GRUSZYNSKI, A. C. E-book. **In: Enciclopédia Intercom de Comunicação**. – São Paulo : intercom, 2010. ISBN: 978-85-88537-66-8. v. 1, p. 427-428. Disponível em: https://www.academia.edu/10006297/Enciclop%C3%A9dia_INTERCOM_de_Comunica%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 20 jun. 2023.

HECK, C. M.; HERMEL, E. do E. S. A Célula em Imagens: Uma Análise dos Livros Didáticos de Ciências do Ensino fundamental. **In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**, 6ª., Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, 16., 2013, Rio Grande do Sul. Anais. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: https://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13384_188_Claudia_Maiara_Heck.pdf. Acesso em: 07 nov. 2023.

HÖFLING, Camila. Estratégias de leitura: skimming e scanning. **Livre Saber - Repositório Digital de Materiais Didáticos - SEaD-UFSCar**, 2012. Disponível em: <http://sistemas7.sead.ufscar.br:8080/jspui/handle/123456789/1056>. Acesso em: 30 abr. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 02 maio. 2023.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em: 02 maio. 2023.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 02 maio. 2023.

INSTITUTO PRÓ-LIVRO. **Retratos da leitura no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Instituto Pró-Livro, 2016. Disponível em: https://www.prolivro.org.br/wp-content/uploads/2020/07/Pesquisa_Retratos_da_Leitura_no_Brasil_-_2015.pdf Acesso em: 20 jun. 2023.

INSTITUTO PRÓ-LIVRO. **Retratos da leitura no Brasil**. 5. ed. São Paulo: Instituto Pró-Livro, 2020. Disponível em: <https://www.prolivro.org.br/5a-edicao-de-retratos-da-leitura-no-brasil-2/a-pesquisa-5a-edicao/> Acesso em: 20 jun. 2023.

JACINTHO JR, N. B.; PIO, J. L.. Atividades interativas para o ensino de ciências em ambientes mediados por tecnologia. **In: VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018)**. Anais, 2018. p. 358. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/viewFile/7992/5686>. Acesso em: 07 nov. 2023.

JÚNIOR, C. A. de O. M.; PIETROCOLA, M. Análise de propostas para a formação de professores de Ciências do ensino fundamental. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 31-58, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170772>. Acesso em: 16 mai. 2023.

KRASILCHIK, M.. **Prática de Ensino de Biologia** - 4ª ed. São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2038219/mod_resource/content/1/Krasilchik%2C%202004.pdf. Acesso em: 18 mai. 2024.

LACERDA, D. O.; ABÍLIO, F. J. P. Experimentação: Análise do conteúdo dos livros didáticos de Biologia do Ensino médio (publicados no período de 2003 a 2013). **Experiência em Ensino de Ciências**. v. 12, n. 8, p. 163-183, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/702>. Acesso em: 07 nov. 2023.

LEHER, R. **Organização, estratégia política e o Plano Nacional de Educação**. Exposição apresentada no curso de especialização do MST, organizado no Coletivo CANDEEIRO e o Cento de estudo, Pesquisa e Ação em Educação Popular _ CENPAEP. São Paulo, Faculdade de Educação da USP, 2014. Disponível em: <https://marxismo21.org/wp-content/uploads/2014/08/R-Leher-Estrat%C3%A9gia-Pol%C3%ADtica-e-Plano-Nacional-Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LEHER, R. **Um novo senhor da educação? A política educacional do Banco Mundial para a periferia do capitalismo**. Outubro, v. 1, n. 3, p. 19-30, 1999. Disponível em: <http://outubrorevista.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Revista-Outubro-Edic%C3%A7%C3%A3o-83o-3-Artigo-03.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de Ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Pesquisa em Síntese - Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 397-412, 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ensaio/v14n52/v14n52a08.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

LINS, L. M.; ARBIX, G. Educação, qualificação, produtividade e crescimento econômico: a harmonia colocada em questão. **IPEA: Anais do I Circulo de Debates Acadêmicos**, 2011. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area3/area3-artigo5.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2023.

LOVATO, F. L.; SEPEL, L. M. N.. Cinema e ciência em sala de aula: uma proposta metodológica para o ensino de ciências utilizando filmes e “pausas dialogadas”. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 13, n. 1, p. 152-169, 2023. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/107093731/560.pdf>. Acesso em: 04 out. 2024.

LUCAS, A. E. P. da S.; PEREIRA, M. M.. Jogos didáticos no ensino de ciências: uma revisão de literatura em artigos de periódicos A1 e A2 da base Qualis. **Cadernos de Educação Básica**, v. 5, n. 2, p. 140-149, 2020. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5159/b08dd8e1f0cd7a1e94b2b74eac4281071613.pdf>. Acesso em: 04 out. 2024.

MACEDO, P. A. A.; REIS, R. D. C. A preparação para a docência no ensino fundamental na visão de licenciandos em Ciências Naturais e Ciências Biológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, p. e20581, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210136>. Acesso em: 08 set. 2023.

MANACORDA, M. A. **História da educação: Da antiguidade aos nossos dias**. Cortez editora, 2022. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=laiAEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=REVISAO+historia+da+educa%C3%A7%C3%A3o+civiliza%C3%A7%C3%B5es&ots=PmmNDXkITg&sig=fquk5ebRr2ftRADM38I2rbULP2w>. Acesso em: 01 mai. 2023.

MANHAS, C. (Ed.). Quanto Custa Universalizar o Direito à Educação? / Organizadora: Cleomar Manhas Brasília: **Instituto de Estudos Socioeconômicos**, 2011. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/einaroda/wp-content/uploads/2016/11/quantocustauniversalizarodireitoaeducacao.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2023.

MARCONDES, M. E. R. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 269–284, set. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0018>. Acesso em: 07 nov. 2023.

MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8342>. Acesso em: 16 mai. 2023.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H.. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 147-157, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FYMYg5q4Wj77P8srQ795H5B/?lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2024.

MELO, J. B. de; HERMEL, E. do E. S.. O corpo humano em imagens: uma análise dos Livros Didáticos de Ciências recomendados pelo PNLD 2014. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2015, Criciúma. **Anais...** Criciúma, 2015. Disponível em: <http://www.unesc.net/portal/capa/index/497/9728>. Acesso em: 07 nov. 2023.

MELO, M. G. DE A.; CAMPOS, J. S.; ALMEIDA W. DOS S.. Dificuldades enfrentadas por professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2780>. Acesso em: 24 mai. 2024.

MENDONÇA, R. S.; DE OLIVEIRA DIAS, L. C. E-book para dinamização de um clube de leitura: contribuições do produto educacional na educação profissional e tecnológica. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/download/1522/981>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MINAYO, M. C. de S. Análise Qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MIRANDA, M. G. de. Crise na educação: A retórica conservadora. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 10, n. 19, p. 567-579, 2017. DOI: 10.22420/rde.v10i19.700. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/700>. Acesso em: 15 jan. 2023.

MORAES, C. A. de; USTRA, S. R. V. A Química presente nos anos finais do Ensino Fundamental e as dificuldades apontadas por professores. **Revista Triângulo**, Uberaba - MG, v. 16, n. 2, p. 38-57, 2023. DOI: 10.18554/rt.v16i2.7045. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/7045>. Acesso em: 4 maio. 2024.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1, n. 1, 2004. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/download/26/23>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOREIRA, M. A.. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/910/809>. Acesso em 04 out. 2024.

MOREIRA, M. A.. O que é afinal aprendizagem significativa? **Qurrriculum: revista de teoria, investigación y práctica educativa**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2024.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia**, v. 2, n. 3, 2010. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/549/398>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MORETTO, V. P.. **Prova: Um momento privilegiado de estudo-Não um acerto de contas.** 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4305099/mod_resource/content/1/Moretto_Cap.09.pdf. Acesso em: 01 mai. 2024.

MORTIMER, E.. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. **Em aberto**, v. 7, n. 40, 1988. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/download/2042/1781>. Acessado em: 01 mai. 2024.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E.. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017. Disponível em: http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf. Acesso em: 01 mai. 2024.

NASSI-CALÒ, L. A comunidade científica está publicando (muito) mais e isso é um problema [online]. **SciELO em Perspectiva**, 2023. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2023/11/29/a-comunidade-cientifica-esta-publicando-muito-mais-e-isso-e-um-problema/>. Acesso em: 04 mai. 2024.

NETO, A. S.; MACIEL, L. S. B. (Org.). **Reflexões sobre a formação de professores.** Campinas, SP: Papirus, 2002.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; DA SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N.. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2003. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2889/3822>. Acesso em: 01 mai. 2024.

ODORCICK, R. G.; WIRZBICKI, S. M.. O ensino de botânica nas abordagens dos livros didáticos de biologia e nas concepções dos professores. **Bio-grafía**, v. 11, n. 21, p. 67-80, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.11.num21-7042>. Acesso em: 01 mai. 2024.

OLIVEIRA, J. P. T. de. A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem. In: Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, 7 E Congresso Luso-Brasileiro de Política e Administração da Educação, 7., 2014, Porto. **Anais...** Porto, 2014. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppge/2020/02/28/989/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

OYENIRAN, R. Basic Education in Ivory Coast: From Education for All to Compulsory Education, Challenges and Perspectives. **Journal of Education and Learning**, v. 6, n. 2, p. 283-293, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1139233.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

PATATT, K.; ARAÚJO, M. C. P. de. Abordagens de atividades experimentais de botânica nos livros didáticos do ensino médio e sua importância no ensino e aprendizagem de biologia. Encontro Regional Sul de Biologia. In: **Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**, 6ª Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, 16., 2013. Ijuí, 2013. Disponível em: https://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13404_140_Katarine_Patatt.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

PDE ESCOLA. Plano de Desenvolvimento da Escola, 2014. Disponível em: <https://pdeescola.mec.gov.br/index.php/o-que-e-pde-escola>. Acesso em: 02 maio. 2023.

PIMENTEL, J. R.. Livros didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. 308-318, 1998. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6889>. Acesso em: 01 maio. 2024.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. Editora Cultrix, 2004. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=MbGLmeMU3pMC&lpg=PA11&ots=gdWpeKSbDA&dq=karl%20popper%20a%20logica%20da%20pesquisa%20cientifica&lr&hl=pt-BR&pg=PA525#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 03 out. 2023.

PRADO, E. W. do; MANSILA, D. E. P.. Demandas de ensino aprendizagem apresenta das por professores de ciências e biologia da rede estadual no município sorriso – MT. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 1, p. 196-207, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n1.p196-207.id178>. Acesso em: 01 mai. 2023.

PRETTO, N. de L.. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas-SP: Ed. Da UNICAMP; Salvador: CED/UFBA, 1985. 95 p. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/16915/1/ciencia-livros-didaticos.pdf>. Acessado em: 01 mai. 2024.

PROFETA, A. **Produção de Material Didático para Ensino de Física**. Orientadora: Mônica de Mesquita Lacerda. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Duque de Caxias – Professor Geraldo Cidade, Programa de Pós-Graduação em Formação em Ciências para Professores, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1iFO2IUgTY7BwpSH9aGgvyJFd33qNIU_7/view. Acesso em: 20 abr. 2023.

REIS, J. M. dos; ROZADOS, H. B. F. O livro digital: histórico, definições, vantagens e desvantagens. **Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias** (19.: 2016 out. 15-21: Manaus, AM). Anais. Manaus, AM: UFAM, 2016., 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151235/001009111.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RIBEIRO, W. A. **Ensino de botânica na perspectiva dos livros didáticos de biologia do ensino médio**. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2017. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2470>. Acesso em: 14 set. 2023.

RODRIGUES, C.. Referenciais teóricos sobre o uso de e-book em bibliotecas públicas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 10, n. 2, p. 100-120, 2014. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/download/291/379>. Acesso em: 18 mai. 2024.

ROSA, E. C. O Conhecimento Científico Da Metodologia: Com O Olhar Para O Método Hipotético Dedutivo Como Ferramenta De Pesquisa (The Scientific Knowledge Methodology: In Looking at the Hypothetical Deductive Method as a Research Tool). **Revista Iniciação & Formação Docente**. Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior, v. 2, n. 2, 2015. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2989102. Acesso em: 03 out. 2023.

ROSA, M. D'A.; DIEDRICH, R.; SANTOS, J. V. A. dos; RODRIGUES, L. Z. Análise de livros didáticos de Ciências do PNLD 2020: impactos da BNCC?. **Sobre Tudo**, v. 13, n. 2, p. 111-147, 2022. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/sobretudo/article/download/5532/5019>. Acesso em: 02 mai. 2023.

ROSA, M. D'A.; ARTUSO, A. R.. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 709-746, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14546>. Acesso em: 01 mai. 2024.

SAHÃO, F. T. Como ler um texto acadêmico? Diretrizes para estudantes universitários. **Revista Educação, Pesquisa e Inclusão**, [S. l.], v. 2, 2021. DOI: 10.18227/2675-3294repi.v2i0.7171. Disponível em: <https://revista.ufr.br/repi/article/view/e202113>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M.. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-96, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2024

SALES, A. K. D. **Análise do conteúdo de Botânica nos Livros Didáticos do ensino médio**. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/37320>. Acesso em: 07 nov. 2023.

SAMPAIO, N. A. de S.; ASSUMPCÃO, A. R. P. de; FONSECA, B. B. da – **Estatística Descritiva**. Belo Horizonte, Editora Poisson, 2018. 70p. Formato: PDF – ISBN: 978-85-93729-90-4 / DOI: 10.5935/978-85-93729-90-4.2018B001. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/estatistica/volume1/Estatistica_Descritiva.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

SANTOS, M. C. S.; DELATORRE, L. R.; CECCATO, M. G. B. Programa Bolsa Família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no Brasil: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 2233-2247, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/yqg93sK7XtqR5MYb4GQJMsC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 02 mai. 2023.

SANTOS, T. A. dos; LAGE, D. de A.. A morfologia vegetal na perspectiva dos livros didáticos do ensino médio. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23008, 2023. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/153>. Acesso em: 14 set. 2023.

SASSI, G. P. **Introdução à Estatística Descritiva para pesquisas em Informática na Educação**. Jaques, PA; Siqueira; S.; Bittencourt, I.; Pimentel, M.(Org.) Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre: SBC, 2020. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2018/11/cap2_9.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

SAVIANI, N. Escola e luta de classes na concepção marxista de educação. **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 7–14, 2011. DOI: 10.9771/gmed.v3i1.9489. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9489/6913>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SILVA E. T. Livro Didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. **Revista Em Aberto Inep**, Brasília, DF, v00, n. 69, p. 11-15, 1996. Disponível em <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/download/2369/2108>. Acesso em 01 mai.2024.

SILVA, A. P. S.; CARVALHO, C. M.; MUNFORD, D. (2009). Formação de professores de Ciências: revisão de periódicos (2006-2007). In. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (VIIEnpec)**. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/892.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2023.

SILVA, A. P.; DOS SANTOS, R. P. A Educação Básica no Brasil atual: revisão sobre os desafios e perspectivas entre os anos de 1988 e 2022. **Revista Educação**, Batatais, v. 9, n. 3, p. 23-33, jan./jun. 2019. Disponível em: <http://web-api-claretiano-edu-br.s3.amazonaws.com/cms/biblioteca/revistas/edicoes/6059fe20c0ce6055c496d14b/605b3a5683fe107cbc9758b6.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

SILVA, C. A. e; SOUZA, R. F. de. Conteúdo de geociências em livros didáticos de ciências do ensino fundamental I: identificando a presença e os temas abordados. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. e20055, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/3BhCRntn7WKNgs3mYLG9MPh/?lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2024.

SILVA, J. F. L. e; SILVA, L. G. da; SILVA, R. dos S.; PARENTES, M. D. da S. Um olhar sobre a educação inclusiva no PNE 2014-2024: desafios e perspectivas. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades** - Rev. Pemo, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 1–14, 2020. DOI: 10.47149/pemo.v2i1.3514. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3514>. Acesso em: 2 maio. 2023.

SILVA, L. de O.; SALES, R. A. de; ANJOS, E. T. de A. dos. 02. A aplicação de aulas práticas no ensino de Ciências e Biologia: uma análise crítica. **Revista Philologus**, v. 26, n. 78 Supl., p. 52-63, 2020. Disponível em: <https://www.revistaphilologus.org.br/index.php/rph/article/view/407>. Acesso em: 04 out. 2024.

SILVA, N. S. M.. A arte literária nas aulas de inglês: uma abordagem baseada no letramento crítico. **Leitura: Teoria & Prática**, v. 38, n. 78, p. 145-157, 2020. Disponível em: <https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/838>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Repositório Institucional UNESP**, Alexandria, v. 5, n. 2, p. 150-188, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134894>. Acesso em: 02 mai. 2023.

SOUZA, L. H. P.; REGO, S. C. R. Imagens em livros didáticos de ciências e as orientações do Programa Nacional do Livro Didático. **Ensaios Pedagógicos**, v. 2, n. 3, p. 5-15, 2018. Disponível em: <https://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/104>. Acesso em: 07 nov. 2023.

SOUZA, P. N. P. de. Sobre a Educação Básica no Brasil. **Revista USP**, [S. l.], n. 100, p. 9-20, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i100p9-20. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76162>. Acesso em: 1 maio. 2023.

SPIASSI, A. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**, v. 4, n. 7, 1º semestre p. 45-54, 2008. Disponível em: <https://quiprocura.net/wp-content/uploads/2016/04/analise-de-livros.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2023.

SPONTON, F. G. **O professor de Ciências, o ensino de meteorologia e o livro didático**. 2000. 159 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2000.

STECANELA, N.; WILLIAMSON, G. A Educação Básica e a pesquisa em sala de aula. **Acta Scientiarum. Education**, v. 35, n. 2, p. 283-292, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v35i2.20649>. Acesso em: 13 jan. 2023.

STEINER, J. E. Conhecimento: gargalos para um Brasil no futuro. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 56, p. 75-90, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v20n56/28628.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SUESS, R. C.; SOBRINHO, H. C.; ALMEIDA, S. A.. Abordagem e perspectivas do conceito lugar em livros didáticos de geografia do 6º ano do ensino fundamental. **CEPED**, 2013. Disponível em: <https://cepedgoias.com.br/edipe/vedipefinal/pdf/gt07/co%20grafica/Rodrigo%20Capelle%20Suess.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2024.

TAVARES, R.. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & cognição**, v. 13, n. 1, p. 94-100, 2008. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1806-58212008000100010&script=sci_arttext. Acesso em 05 mai. 2024.

TOPANOTTI, L. R.; LIMA, D. M.; SILVA, M. do S. O. da. Jogos no ensino superior: uma ferramenta para o ensino de morfologia vegetal. **In: Congresso de Ciências e Tecnologia da UTFPR**, 1, 2011, Dois Vizinhos. Anais. Dois Vizinhos: UTFPR, 2011. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/221>. Acesso em: 01 mai. 2024.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>. Acesso em: 07 nov. 2023.

VIÉGAS, A. L. Dela C.; CRUZ, L. M. Dela; MENDES, A. P. F. T.. Formação de Professores em Ciências Biológicas: desafios, limites e possibilidades. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 5, p. 507-519, 2015. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/3866>. Acesso em: 16 mai. 2023.

VIEIRA, V. J. C; CORRÊA, M. J. P.. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 2, p. 309-327, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.290>. Acesso em: 15 mar. 2023.

WISNIEWSKI, G.. **Utilização de materiais de baixo custo no ensino de química conjugados aos recursos locais disponíveis**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 1990. Disponível em: <https://www.btdeq.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/utilizacao-de-materiais-de-baixo-custo-no-ensino-de-quimica-conjugados-aos-recursos-locais-disponiveis>. Acesso em: 18 mai. 2024.

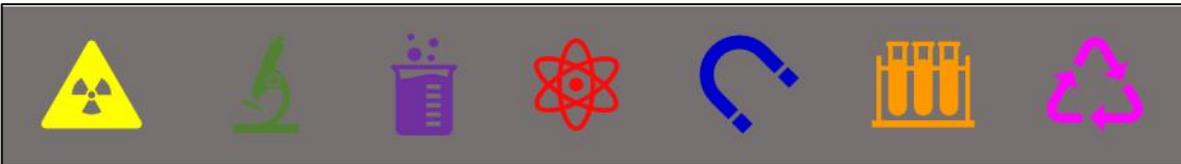
WORLD BANK. **Priorities and strategies for education: A World Bank review**. The World Bank, 1995. Disponível em: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/117381468331890337/pdf/multi-page.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2023.

ZAMBEL, L.; LASTÓRIA, L. A. N. Educação e emancipação em T. W. Adorno: contribuições para a formação de professores. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. 4, p. 2205–2218, 2016. DOI: 10.21723/riaee.v11.n4.8794. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8794/6054>. Acesso em: 20 abr. 2023.

APÊNDICE A – CAPA DO E-BOOK



APÊNDICE B – EXEMPLOS DA SEÇÃO DE APRESENTAÇÃO DO E-BOOK



APRESENTAÇÃO DO E-BOOK



Ícones Misteriosos: Desvende seus Significados

Bem-vindo(a) ao universo dos ícones! Esses pequenos símbolos aparecem ao longo de todo o e-book com a função de promover uma comunicação visual, mas podem parecer um tanto quanto enigmáticos. Contudo, não se preocupe que aqui você descobrirá o significado e as respectivas funções de cada um deles. Veja abaixo!

		
Arquivo para baixar	Material online - Professor.	Orientações didáticas
		
Atividade prática	Sugestão de exercícios	Atividade em grupo
		
Atividade com Filme	Material online - Alunos	Atividade com Jogo
		
Projeto do Capítulo		Plano de Aula

Matéria e Energia

E-Book para Professores de Ciências

8



APRESENTAÇÃO DO E-BOOK



Mini Eu: O Comandante de Navegação do E-Book

Prepare-se para navegar com o "Mini Eu", o comandante do seu cruzeiro pelo e-book! Durante essa jornada, ele vai aparecer em vários momentos, mas às vezes com uma missão especial: ser o seu guia de navegação! Sempre que surgir abaixo da tarja de símbolos, acima da linha de marcação e lado do título, ele estará conectado ao sumário por um hiperlink. Clique nele e pronto: você será levado direto ao "deck" do sumário. De lá, é só escolher o próximo destino (capítulo ou tópico) e zarpar sem escalas, explorando mares de conhecimento, tudo de forma rápida e tranquila, como num mar de brigadeiro!

Confira abaixo quais são os avatares especiais com função de navegabilidade!



Alguma pergunta?





APRESENTAÇÃO DO E-BOOK



Conteúdo: o que você vai encontrar aqui?

A abordagem é abrangente e você encontrará uma rica variedade de tópicos que vão te ajudar como um guia do seu processo de ensino, no engajamento dos seus alunos e na promoção de uma aprendizagem significativa. Aqui você terá...

- ☺ Competências Gerais da Educação Básica
- ☺ Competências Específicas das Ciências da Natureza
- ☺ Habilidades da BNCC Desenvolvidas nos Capítulos
- ☺ Indicação de Habilidade e Conhecimento Prévio
- ☺ Orientações Didáticas (Bizus) e Materiais *Online*



- ☺ Atividades Práticas
- ☺ Sugestão de Filmes
- ☺ Sugestão de Jogos
- ☺ Proposta de Projeto
- ☺ Proposta de Plano de Aula
- ☺ Indicação de Habilidade Futura

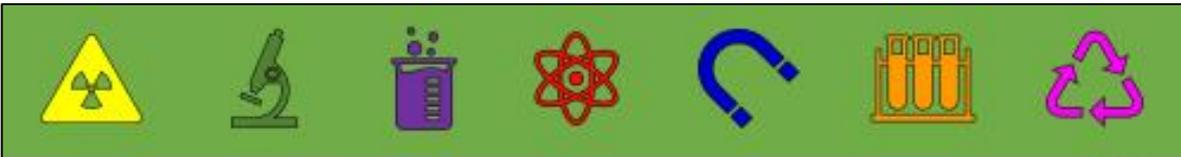
- ☺ Objetos de Conhecimentos Teóricos
- ☺ Contextualização com o Cotidiano
- ☺ Mapa de Conceitos (Mental)
- ☺ Exercícios de Variados Tipos
- ☺ Atividades em Grupo



APÊNDICE C – SUMÁRIO INTERATIVO DO E-BOOK

	
<h1>SUMÁRIO INTERATIVO</h1> <h1>NAVEGUE EM UM CLIQUE</h1> 	
	<p>Clique no título ou no número da página para navegar pelo <i>e-book</i></p>
	
I. Ficha de Catalogação	01
II. Sobre os Autores	02
III. Dedicatória	03
IV. Prefácio	04
V. Epígrafe	05
VI. De Professor para Professor	06
VII. Apresentação do E-book	07
<i>a. A Construção do E-book</i>	07
<i>b. Ícones Misteriosos: Desvende seus Significados</i>	08
<i>c. Mini Eu: O Comandante de Navegação do E-Book</i>	09
<i>d. Conteúdo: o que você vai encontrar aqui?</i>	10
<i>e. Competência Gerais da Educação Básica</i>	11
VIII. Considerações Finais	156
IX. Bibliografia	157

APÊNDICE D – ABERTURA DOS CAPÍTULOS DO E-BOOK



- CAPÍTULO 1 - TUDO SE TRANSFORMA

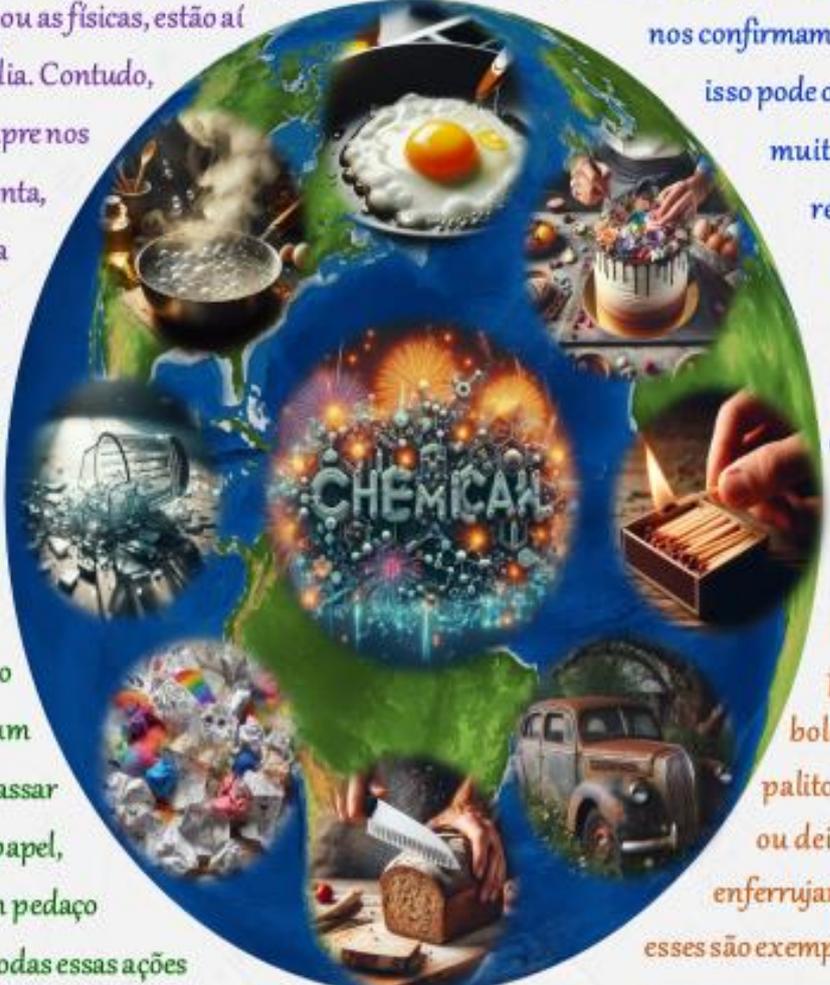


As transformações da matéria, sejam químicas ou as físicas, estão aí no dia a dia. Contudo, nem sempre nos damos conta, mas basta um olhar mais observador.

Água em ebulição, o quebrar um copo, amassar folha de papel, cortar um pedaço de pão. Todas essas ações do nosso cotidiano são exemplos de mudanças classificadas como transformações físicas.

As ações tão simples do nosso cotidiano nos confirmam como é que isso pode ocorrer, mas muitas das vezes relacionamos a ciência só com os laboratórios e bancadas.

Fritar ovo, preparar o bolo, queimar palito de fósforo ou deixar metais enferrujarem. Todos esses são exemplos diários que as vezes não atentamos, mas que são mudanças do tipo transformações químicas.



Fonte: Carva – o próprio autor (2024)

Matéria e Energia

E-Book para Professores de Ciências

13



- CAPÍTULO 2 - A DANÇA DA ENERGIA TÉRMICA



O calor é a dança invisível da energia térmica, movendo-se dos corpos mais quentes para os mais frios em busca de equilíbrio e dissipando o frio com seus mais diferentes estilos dançantes:

Na condução, o calor flui diretamente de uma superfície mais quente para outra mais fria, como das mãos aquecidas que, ao tocarem um coração frio como metal, transmitem essa energia em busca de equilíbrio.

Fonte: Cerna – o próprio autor (2024)

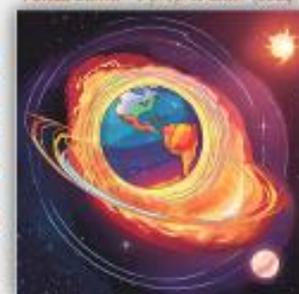


Fonte: Cerna – o próprio autor (2024)



Na convecção, o calor dança em correntes fluidas, traçando espirais invisíveis pelo ar e pela água, transportando energia de um ponto a outro como um balé etéreo, onde cada movimento transforma e aquece o ambiente.

Fonte: Cerna – o próprio autor (2024)



Na irradiação, a energia viaja livremente, como a luz do sol que atravessa o vasto espaço até tocar a Terra. Em uma corrida cósmica vital, ela traz o calor essencial, nutrindo e impulsionando o ciclo da vida no planeta.



- CAPÍTULO 3 - POR TRILHAS ELETRIZANTES



São como trilhas que seguimos em busca de destinos, são como rotas traçadas de uma viagem que sonhamos, ou os percursos de uma prova esportiva que nos testam até os nossos limites.

São como conexões sinápticas do nosso cérebro, das quais impulsos fluem percorrendo nosso corpo pelo sistema nervoso ou ainda como as artérias, veias e capilares que transportam o sangue vital.

Assim são os circuitos elétricos que criam um caminho eletrizante de partículas atômicas para energizar e iluminar.

TRILHA



VIAGEM



CORRIDA



CIRCUITOS



SINÁPSE

CIRCULAÇÃO

CELULAR

Bora energizar a aprendizagem com correntes as pedagógicas, cujo fluxo invisível percorrerá as etapas do desenvolvimento, produzindo liberdade através do conhecimento? É assim que se revela a beleza das associações dos saberes, que equitativamente disponibilizados, ilumina cada conexão e transforma o ser de forma eletrizante.

Fonte: Curiosa - o amor (2021)



- CAPÍTULO 4 - BEM ME QUER, MAL ME QUER?



As radiações, em função da sua natureza dualística, nos faz lembrar do clássico "O Médico e o Monstro". Além disso, assim como na brincadeira infantil do "bem me quer, mal me quer", cada escolha que feita por nos em relação as radiações vai nos confrontar com as consequências de equilibrar seus benefícios e riscos, nos desafiando, principalmente em nosso proceder ético com o outro.

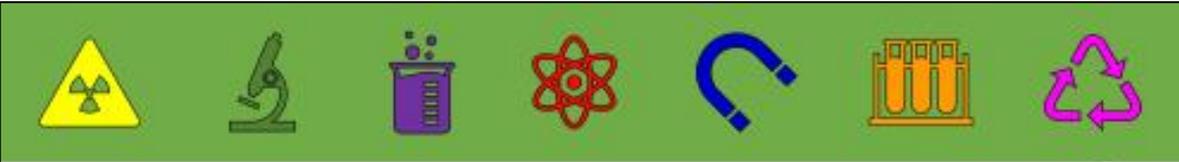
Contudo, nem só de tragédias vivem as Radiações. Sabemos que são essenciais na prática médica e no nosso cotidiano, sendo utilizadas em diagnósticos e tratamentos como o raios X e a radioterapia, além de estarem presentes em dispositivos como controles remotos e micro-ondas. Apenas é necessário um equilíbrio cuidadoso entre seus benefícios e riscos, já que a linha entre cura e tragédia é tênue. Seu uso requer protocolos de segurança rigorosos e uma postura ética.



A história sempre se manterá viva e jamais nos deixará esquecer que a exposição inadequada e o mal uso da radiação podem resultar em danos irreversíveis e tragédias horrendas, como os casos de Hiroshima, Nagasaki, Chernobyl e Goiânia, além do impacto na vida de pioneiros como a Cientista Marie Curie, que correu todos os riscos pelo avanço científico. É com os olhos nesse que lidamos com as radiações hoje.

Por isso, convidamos você a explorar essas fantásticas formas de energia, com sua dualidade aplicada à saúde, destacando tanto seus benefícios quanto os perigos que podem apresentar. Ao percorrermos esse campo, seremos desafiados a discernir entre o que é "bem-me-quer e mal-me-quer", mas cientes da responsabilidade inerente a cada escolha. Prepare-se para derrubar mitos conhecendo um pouco mais sobre seus benefícios para nossa qualidade de vida.

APÊNDICE E – EXEMPLOS DA SEÇÃO DE CONTEÚDOS TEÓRICOS



REVISÃO: OS ALUNOS JÁ SABEM SOBRE ISSO?



Conhecimentos Prévios

Pensando nisso, é importante que os alunos tenham estudados alguns conteúdos antes de iniciarem a abordagem do objeto de conhecimento “Transformações Químicas”.

Olha só, é fundamental que eles já tenham uma noção básica de assuntos como *propriedades da matéria*, *estados físicos da matéria*, *mudanças de estados físicos*, bem como a influência da temperatura e pressão nesses processos.

É interessante considerar que eles já tenham aprendido sobre *misturas homogêneas e heterogêneas*, mas também sem esquecer dos *métodos de separação de misturas*.

Se a turma já tiver esses conteúdos na cabeça aí sim, o conteúdo das transformações químicas serão assimilados de um jeito bem mais interessante. Então, fica a dica para que você faça uma revisão antes de iniciar a abordagem da temática.

Uma forma para dinamizar este processo, se for possível, é através de vídeos curtos, que pode ser durante o processo de ensino na sala de aula. Contudo, enviá-los para os alunos assistirem previamente e relembrem o assunto, também é interessante.

Clique nos *links* ou leia os *QR Codes* ao lado para acessar as sugestões dos vídeos de revisão dos “Conhecimentos Prévios”.



MATÉRIA



ESTADOS



MISTURAS



SEPARAÇÃO

Matéria e Energia E-Book para Professores de Ciências 28



AS FORMAS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR



Condução Térmica

Conceito: Processo de transferência de energia térmica através de um meio material, principalmente entre sólidos, que estejam em contato direto ou úmidos por um condutor, sem transporte de matéria. O calor propaga-se de molécula para molécula do meio, sempre a favor do gradiente térmico, ou seja, no sentido da temperatura mais alta para a mais baixa.

A velocidade com que um corpo conduz calor depende do material. Por exemplo, uma colher de metal esquenta rapidamente e pode queimar, enquanto uma colher de madeira ou plástico não esquenta tanto. Por isso, os cabos das panelas são feitos de materiais que não conduzem bem o calor.



Material Online

Use o simulador para interação e explicar sobre a condutividade térmica dos materiais.



SIMULADOR



Fonte: Site Toda Matéria

Figura 2.1 – Ilustração da condução térmica em um ambiente cotidiano de cozinha. A colher de metal, que não é um isolante térmico, aquece rapidamente e conduz o calor emitido pela chama do fogão, podendo causar queimaduras na pele.

Figura 2.2 – Exemplo de condução de calor por um cilindro metálico em contato com uma chama de vela. Situação típica em ambientes de laboratório, por exemplo. Nesse caso, os átomos do corpo mais quente colidem com os átomos do corpo mais frio, transferindo energia (calor) e aumentando a vibração das moléculas até que ambos estejam no mesmo grau de agitação, ou seja, na mesma temperatura.



Fonte: Site Mundo Educação

Condução



QUESTÃO DE PROVA TIPOS DE CIRCUITOS



Exercícios Propostos

1- Fixação: O que são circuitos elétricos? Qual a diferença entre circuitos abertos e fechados. Quais as vantagens e desvantagens de circuitos elétricos com ligações em série e ligações em paralelo?

2- Aplicação: Descreva uma situação comum em que o uso de um circuito elétrico em série seria vantajoso. Explique como a corrente elétrica se comporta nesse tipo de circuito e a razão para sua utilização.

3- Análise: Considere uma casa com diversos aparelhos eletrônicos conectados. Qual a vantagem de usar circuitos em paralelo em vez de circuitos em série em uma residência? Como essa escolha afeta a segurança e o funcionamento dos aparelhos?

4- Análise: Ao conectar várias lâmpadas em um circuito em série, o que acontece com a intensidade da corrente se uma lâmpada queimar? Explique como isso afeta o funcionamento das outras lâmpadas e a diferença para um circuito em paralelo.

5- Pesquisa: Pesquise sobre o tipo de circuito elétrico que você tem na sua casa (série, paralelo ou ambos). Faça a pesquisa em dupla e compare o tipo de circuito com o de um colega e discuta as diferenças entre as duas instalações. Peça ajuda aos seus responsáveis te ajudem para esquematizar uma planta elétrica simples da sua casa, indicando onde estão os principais pontos de luz e tomadas, e como eles estão conectados.



Baixe o Gabarito

Questão 5 - Estimula os alunos a investigar o circuito elétrico de suas casas e a colaborar com os colegas. A atividade também envolve os responsáveis, promovendo uma visão prática sobre esquemas elétricos e valorizando outros saberes.



Bizus Didáticos

Questão 1- Importante para estabelecer conceitos básicos sobre circuitos elétricos, abertos e fechados. Esquemas visuais e exemplos práticos podem reforçar as vantagens e desvantagens de circuitos em série e paralelo.

Questão 2- Explora o uso prático de circuitos em série. O professor pode propor atividades que demonstrem como a corrente elétrica se comporta e quando essa configuração é mais adequada.

Questão 3 - Permite que os alunos compreendam por que circuitos em paralelo são usados em residências. A discussão pode focar na segurança e na funcionalidade dos aparelhos elétricos.

Questão 4 - Ajuda a entender o impacto de uma lâmpada queimada em um circuito em série, promovendo a comparação com circuitos em paralelo. Experimentação em sala de aula pode tornar o conceito mais claro.









MAPA DE CONCEITOS IRRADIANDO O CONHECIMENTO





Bizus Didáticos

Você pode utilizar o mapa de conceitos para organizar e ilustrar as aplicações da radiação na saúde. Esse mapa ajuda a definir, explicar e simplificar a análise das diferentes formas de radiação, como suas classificações (ionizantes e não ionizantes) e tipos de fontes (naturais e artificiais). Além disso, nele é possível visualizar a aplicação das radiações na comunicação, no cotidiano, na medicina diagnóstica e na terapêutica. A construção dos mapas conceituais pode se tornar um método investigativo, incentivando os alunos a explorar fontes adicionais sobre radiação e suas aplicações. Essa abordagem visual contribui para que os estudantes contextualizem a radiação em diversas situações do cotidiano. Incentive-os a criar seus próprios mapas, pois esse exercício promove a aprendizagem, permitindo que façam conexões significativas entre os conteúdos e suas aplicações práticas na área da saúde.

CARACTERÍSTICAS

Radiações são classificadas de acordo com sua frequência e comprimento de onda, indo desde ondas de rádio até raios gama. As ondas longas, como micro-ondas, têm menos energia, ondas curtas, como raios-X, têm mais energia.

CONCEITO

As radiações são propagações de energia em forma de ondas eletromagnéticas ou partículas, que não necessitam de um meio material para se propagar, permitindo assim que se desloquem no vácuo (espaço). Por exemplo: Ondas de rádio, luz visível e raios X.

TIPOS DE RADIAÇÕES

Radiação ionizante: É capaz de remover elétrons de átomos, como raios-X e radiação gama. Utilizada em exames médicos, como tomografias. Radiação Não ionizante: Não possui energia suficiente para ionizar átomos, como luz visível e micro-ondas. Usada em aparelhos de comunicação, como celulares.

TIPOS DE FONTES

Fontes Naturais: São os elementos radioativos presentes na natureza, como o urânio. Fontes Artificiais: São produzidas por processos que desestabilizam o núcleo de um átomo, como reatores nucleares que geram eletricidade e aceleradores de partículas, usados em pesquisas científicas e tratamentos médicos.

RADIAÇÕES E SUAS APLICAÇÕES NA SAÚDE

COMUNICAÇÃO

São ondas eletromagnéticas (não ionizantes) e utilizadas na telecomunicação, em sinais de rádio, televisão e celular. As micro-ondas são empregadas na internet sem fio (Wi-Fi) e o infravermelho é utilizado em dispositivos Bluetooth e sistemas de segurança.

COTIDIANO

A radiação não ionizante está presente no nosso cotidiano de diversas formas, como nas ondas de rádio, nas ondas emitidas por celulares e radares, na transmissão de TV e nas redes Wi-Fi, uso de controle remoto e a fôrça de micro-ondas para aquecer o alimento.

MEDICINA DIAGNÓSTICA

A radiação é utilizada na medicina diagnóstica em exames, como o raio-X, a tomografia computadorizada e a mamografia. A radiação ionizante atravessa o corpo humano e gera imagens para o diagnóstico de doenças.

MEDICINA TERAPÊUTICA

A radiação é usada em tratamentos de doenças, e tem várias aplicações terapêuticas, por exemplo: cirurgia a laser (como para a catarata), fototerapia ultravioleta (tratar icterícia), radioterapia (usada em tumores).

Fonte: Cerna – o autor (2024)

Baixe o Mapa de Conceitos



Matéria e Energia

E-Book para Professores de Ciências

139

APÊNDICE F – EXEMPLOS DAS PROPOSTAS PEDAGÓGICAS DO E-BOOK



1ª PROPOSTA DE ATIVIDADES EM GRUPO



ATIVIDADE: Análise da Música “Planeta Água”



Atividade em Grupo

1.1- Objetivo: Analisar a música para identificar e discutir as transformações físicas da água mencionadas na música “Planeta Água”, de Guilherme Arantes.



Material Online

Accesse um clipe da letra da música.

1.2- Material:

- ◆ Letra da música impressa;
- ◆ Dispositivo para tocar a música;
- ◆ Dispositivos para exibir o clipe (opcional);
- ◆ Caderno, caneta, lápis e borracha.

1.3- Procedimento:

- ◆ Relembre o conteúdo trabalhado;
- ◆ Explique a atividade para os alunos;
- ◆ Divida a turma em pequenos grupos;
- ◆ Distribua a letra da música;
- ◆ Toque a música para a turma;
- ◆ Peça que os grupos analisem a letra.

1.4- Análise e Reflexão: Cada grupo deve ler a letra da música, destacando os trechos nos quais as transformações físicas da água são mencionadas. Por exemplo: vaporização e condensação.

1.5- Roda de Conversa: Arrume as cadeiras em círculo na sala de aula ou use um espaço ao ar livre (se possível). Explique que todos devem compartilhar suas ideias e ouvir os colegas.

1.6- Discussão: Pergunte quais transformações físicas da água foram identificadas. Peça voluntários para ler os trechos destacados e explicar suas escolhas. Faça as intervenções na discussão com perguntas.

1.7- Encerramento: Resuma os pontos discutidos, reforçando o entendimento das transformações físicas da água. Destaque como a música pode ajudar a aprender conceitos científicos de forma interativa e agradeça a participação dos alunos na aula.



Análise e Comentários

Matéria e Energia

E-Book para Professores de Ciências

39



1ª PROPOSTA DE ATIVIDADES PRÁTICAS



ATIVIDADE: Condução: Aquecendo Ideias



Atividade Prática

1.1- Objetivo Investigar a propagação de calor do tipo “Condução” observando como esse fenômeno ocorre em diferentes materiais comuns do cotidiano do aluno.



Material Online

Acesse uma prática semelhante a essa.

1.2- Material

- ▣ 3 colheres de materiais diferentes;
- ▣ 3 pedaços manteiga ou chocolate;
- ▣ 3 copos de isopor (pode ser vidro);
- ▣ Água aquecida (quase fervendo);
- ▣ Cronômetro e papel toalha;

1.3- Procedimento

- ▣ Coloque pedaços de manteiga nas colheres;
- ▣ Coloque cada colher em um copo de isopor;
- ▣ Encha os copos com água aquecida;
- ▣ Inicie a marcação do tempo no cronômetro;
- ▣ Registro o tempo de derretimento;
- ▣ Após o derretimento remova as colheres;
- ▣ Seque-as com o papel toalha;
- ▣ Inicie a discussão com a turma.

1.4- Análise Os alunos devem registrar o tempo que cada manteiga levou para derreter em cada uma das colheres.

1.5- Discussão Discuta por que diferentes materiais conduzem calor de maneira diferente. Considere a estrutura interna dos materiais e como isso afeta a transferência de calor. Por que a manteiga derreteu mais rápido em um utensílio do que em outros? Qual é a importância da condução de calor em aplicações do cotidiano, como cozinhar?

1.6- Encerramento Resuma os principais resultados da prática, destacando como foi demonstrado que o metal conduz calor mais rapidamente que o plástico e a madeira. Explique que compreender a condução de calor é importante para escolher utensílios de cozinha e materiais industriais eficientes.

Peça que elaborem uma lista com 5 situações do cotidiano em que o material deve conduzir bem o calor e outras 5 onde o material não deve conduzir bem.



Clique no ícone e solicite a elaboração de um relatório, mas forneça o modelo.



CINEMA EM SALA PROPOSTA DE FILME



A Batalha das Correntes & O Menino que Descobriu o Vento



Atividade com Filme

1.1- Objetivo: Promover a compreensão da importância da eletricidade e da inovação tecnológica, contextualizando os circuitos elétricos em uma narrativa histórica e social, para incentivar a aplicação prática do conhecimento científico na solução de problemas reais do cotidiano.

1.2- Material:

- Ambiente adequado (sala maker);
- Televisão ou outros dispositivo;
- Acesso a internet ou filme em mídia;
- Papelaria (lápiz, caneta, folha, etc.)
- Pipoca (opcional, mas é interessante).

1.3- Justificativa: A exibição dos filmes "A Batalha das Correntes" e "O Menino que Descobriu o Vento" complementa o estudo de circuitos elétricos, contextualizando o conteúdo em situações reais e históricas. Os filmes despertam o interesse pela ciência e incentivam a aplicação prática do conhecimento para resolver problemas e transformar a realidade.

1.4- Metodologia:

- Justifique a exibição para a turma;
- Incentive a turma para o objetivo;
- Exiba o filme em sala de aula;
- Solicite registro de cenas específicas;
- Promova uma roda de conversa.

1.5- Roda de Conversa: A roda de conversa após a exibição dos filmes permite que os alunos reflitam sobre temas como inovação e eletricidade, conectando o conteúdo dos filmes com a vida real. Organize-os em círculo e faça perguntas que incentivem comparações e discussões utilizando o material disponível no *drive* para baixar. Esse método favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, a troca de ideias e a conexão entre teoria e prática, tornando o aprendizado mais significativo.

1.6- Encerramento: Faça uma síntese coletiva com as ideias principais dos alunos, se desejar registre em um quadro. Agradeça pela participação e peça que escrevam uma breve reflexão sobre o que aprenderam. Usando o material de análise disponibilizado no *drive*, promova uma espécie de *quis* com a turma dividida em grupos.



Clique nos ícones! Baixe as listas de cenas dos filmes com comentários.



BRINCANDO COM CIÊNCIAS

TRILHA RADIOATIVA



Atividade com jogo

Motivação: A proposta é inspirada no jogo “Trilha Radioativa” de Silva *et al* (2023), publicado no artigo “O Estudo dos Conceitos de Radioatividade através de um Jogo Didático de Tabuleiro”, em [CONEDU](#).

Objetivo: O objetivo é ajudar os alunos a entender de forma mais lúdica a classificação das radiações, sua presença no cotidiano, como em celulares e controles, e suas aplicações na saúde, incluindo desde os diagnósticos com Raio-X aos tratamentos oncológicos.

Desenvolvimento do Jogo: O jogo é sobre radioatividade, e o objetivo é ser o primeiro a alcançar o fim da trilha, respondendo corretamente a perguntas. Os jogadores avançam pelo tabuleiro composto por 43 casas, sendo 17 delas com desafios específicos sobre radioatividade. Cada jogador escolhe um marcador e avança com o lançamento do dado. Ao cair em uma casa com o símbolo de radiação, o jogador retira uma carta desafio; se acertar, avança o número de casas indicado na carta, mas se errar, deve retroceder.



Bizus Didáticos

Segundo Silva *et al* (2023), o jogo foi aplicado em uma turma de 2º ano do ensino médio. Contudo, as cartas desafios foram adaptadas para atender ao público.

Divida a turma em grupos e explique as regras e os objetivos do jogo “Trilha Radioativa”. Apresente o conteúdo abordado no jogo, ressaltando sua importância para o aprendizado de conceitos sobre radioatividade.

Organize a turma em estações para que possa observar a inserção dos alunos nas dinâmicas propostas.

Acompanhe o desenvolvimento da atividade registrando o envolvimento dos alunos e suas interações no jogo. Avalie como os alunos reagem diante dos desafios

Ao final de cada rodada ou da aula, peça aos alunos que forneçam um *feedback*. Peça que compartilhem suas percepções sobre os desafios enfrentados, a aprendizagem dos conceitos de radioatividade e qualquer aspecto relevante que desejem.



Clique no ícone! Caso tenha interesse em utilizar o jogo em suas aulas, baixe o arquivo. Outra opção possível é usar o app “RadioLab”, disponível no GooglePlay, clicando na imagem.

APÊNDICE G – EXEMPLOS DO PROJETO E PLANO DE AULA DO E-BOOK



SUGESTÃO DE PROJETO DO CAPÍTULO



As Transformações Químicas nos Pães Caseiros



Projeto Proposto

1.1- Objetivo e Público Alvo: Trabalhar com os alunos do sexto ano do ensino fundamental o conceito de transformações químicas, através da produção de pão caseiro, proporcionando experiência, permitindo eles construam a compreensão sobre os processos químicos na transformação dos ingredientes em pão, bem como reconhecerem a importância da química no cotidiano.



Clique no ícone!
Acesse e baixe um modelo de projeto para os alunos se organizarem.

1.2- Introdução: As transformações químicas estão presentes em diversos aspectos do nosso dia a dia, inclusive na culinária. Ao produzir pão caseiro, os alunos terão a oportunidade de observar na prática como ingredientes simples como farinha, água, sal e fermento passam por reações químicas para se transformarem em um alimento tão comum e apreciado em muitas culturas ao redor do mundo. Além disso, a atividade promove o trabalho em equipe e estimula a criatividade.



Fonte: FreePik- MacroVector

1.3- Procedimento (Etapa 1 – Em Sala de Aula : Preparação): Faça uma introdução teórica sobre transformações químicas e sua importância na produção de alimentos. Exiba vídeo que demonstre na prática os processos químicos envolvidos na produção de pão caseiro. Oriente a turma sobre os ingredientes e técnicas necessárias para a produção de pão. Divida a turma em grupos e planeje com eles os detalhes para a personalização da produção de seus pães em casa com seus respectivos familiares.

Matéria e Energia E-Book para Professores de Ciências 45



SUGESTÃO DE PLANO DE AULA



Plano de Aula

2.1- Identificação:

- ☞ Área de Conhecimento: Ciências da Natureza
- ☞ Tema da Aula: A Dança da Energia Térmica
- ☞ Objeto de Conhecimento: Formas de Propagação de Calor
- ☞ Componente Curricular: Ciências
- ☞ Carga Horária: 02 aulas de 100 minutos (2h40min)
- ☞ Público-alvo: Alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental
- ☞ Bimestre: Definição do professor, conforme calendário escolar.
- ☞ Competências Gerais da Educação Básica: Vide página 11.
- ☞ Competências Específicas das Ciências da Natureza: Página 54.
- ☞ Habilidades Prévias da BNCC: Vide página 55.
- ☞ Habilidades Desenvolvidas da BNCC: Vide página 58.
- ☞ Habilidades Futuras da BNCC: Vide página 81.



Clique no ícone!
Baixe o modelo
do plano de aula.



2.2- Objetivos: Os objetivos (geral e específicos) desse plano de aula são os mesmos descritos neste capítulo 2 do *e-book*, disponíveis na página 53. Se desejar, clique no ícone ao lado para ser direcionado para os objetivos.

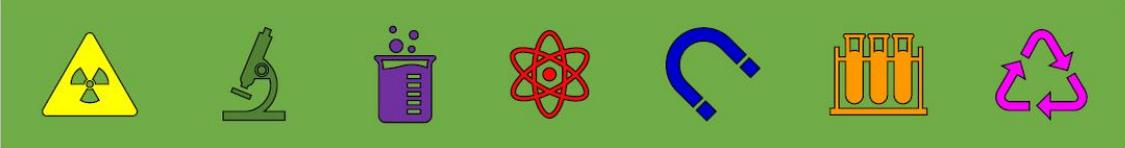
2.3- Conhecimentos Prévios: Os itens estão descritos nas páginas 56 e 57 do capítulo 2. Contudo, em resumo são: conceitos de energia térmica (calor e temperatura), princípios de equilíbrio térmico, instrumentos e escalas termométricas, cálculos de quantidade de calor e dilatação térmica. Clique no ícone!



2.4- Recursos: Os recursos utilizados dependerão de quais estratégias disponíveis no *e-book* você escolher para abordar o tema, pois temos conteúdo teórico, sugestão de vídeos, textos, exercícios, atividades em grupo, aulas práticas e projeto. Contudo, pode-se considerar de uma forma geral que vai precisar de: quadro, piloto, dispositivos eletrônicos (celular, televisão, internet), livro didático, caderno, recursos visuais, entre outros. Adapte o que precisar!



APÊNDICE H – EXEMPLOS DOS RECURSOS EXTRAS DISPONÍVEIS NO DRIVE



TREINANDO O CÉREBRO - TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA

Colégio/Escola:

Aluno(a): Nº: Turma:

Professor(a): Disciplina: Data: ____/____/____

1. FIXAÇÃO: Nas afirmativas abaixo, marque F para “Transformações Físicas” e Q para “Transformações Químicas”.

a- () Amassar um papel; b- () Fotossíntese realizada pelas plantas; c- () Quebrar um copo de vidro; d- () Ferver a água;

e- () Dissolução do açúcar em água; f- () Alimento decompondo-se no lixo; g- () Congelamento da água; h- () Queima do carvão;

i- () Produção de queijo a partir do leite; j- () Transformação de tecido em roupas; k- () Triturar o carvão para obter o carvão ativo;

l- () Aquecer uma panela de alumínio; m- () Queima de papel; n- () Queima de combustíveis em motores; o- () Azedamento do leite;

p- () Corte de um bolo; q- () Digestão de alimentos; r- () Enferrujamento de uma palha de aço; s- () Amassar uma latinha de alumínio.

2. APLICAÇÃO: Aplique seus conhecimentos nos fenômenos descritos abaixo, indicando se eles são transformações físicas ou químicas. Justifique cada uma das suas respostas.

a) Um comprimido efervescente é colocado em um copo com água.

b) O sorvete derrete fora do congelador.

c) Uma goiaba cai da árvore e, depois de algum tempo, apodrece.

d) Uma folha de jornal é cortada em tiras.

3. ANÁLISE: Analise a tirinha ao lado. Considerando cada uma das etapas pelas quais a salsicha passou nos quadrinhos, informe em quais ela sofre transformação física e em quais sofreu transformações química. Justifique a sua resposta em cada uma das etapas identificadas.



"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original" (Albert Einstein)

Matéria e Energia E-Book para Professores de Ciências 1 / 2



QUESTÃO DE PROVA - CONDUÇÃO TÉRMICA | GABARITO |

1. FIXAÇÃO:

Convecção térmica é o processo de transferência de calor em fluidos (líquidos e gases) através do movimento do próprio fluido. Esse processo ocorre quando uma parte do fluido é aquecida, tornando-se menos densa e subindo, enquanto o fluido mais frio e denso desce, criando um ciclo de movimento que transfere calor. Convecção natural: Ocorre devido às diferenças de densidade no fluido causadas por variações de temperatura. Um exemplo é o ar quente subindo perto de uma fonte de calor, como um radiador, enquanto o ar frio desce para substituir o ar quente. Convecção forçada: Ocorre quando o fluido é movimentado por um mecanismo externo, como um ventilador ou uma bomba. Um exemplo é o uso de um ventilador de teto que move o ar quente para cima e o ar frio para baixo, ajudando a distribuir o ar de maneira mais uniforme.

2. APLICAÇÃO:

Uma situação cotidiana onde a convecção térmica é evidente é o aquecimento de água em uma panela no fogão. Quando você aquece a panela, a água no fundo da panela aquece primeiro, tornando-se menos densa e subindo para a superfície. A água mais fria, que está na superfície, desce para o fundo para ser aquecida. Esse ciclo de movimento faz com que o calor se distribua de maneira uniforme por toda a água, garantindo que a água seja aquecida de forma eficiente. Na convecção, a movimentação do fluido ajuda a transferir o calor de uma área quente para uma área mais fria, melhorando a distribuição de temperatura e garantindo um aquecimento mais uniforme.

3. ANÁLISE:

Quando você aquece uma sopa em uma panela no fogão, o calor é transferido da fonte de calor para o fundo da panela. A sopa no fundo aquece, tornando-se menos densa e subindo para a superfície. Simultaneamente, a sopa mais fria na superfície desce para o fundo para ser aquecida. Esse movimento de convecção distribui o calor de forma mais uniforme, garantindo que a sopa aqueça de maneira homogênea. Sem a convecção, a sopa no fundo da panela ficaria muito quente, enquanto a superfície permaneceria fria.

4. ANÁLISE:

Quando um ventilador de teto é usado em um ambiente quente, ele promove a convecção forçada ao movimentar o ar dentro do ambiente. O ventilador faz com que o ar quente perto do teto se mova e seja misturado com o ar mais frio abaixo. Esse movimento ajuda a distribuir o calor mais uniformemente e aumenta a taxa de evaporação do suor na pele, o que faz com que você se sinta mais fresco. O ventilador não resfria o ar, mas melhora a eficiência do resfriamento natural do corpo e promove uma troca de calor mais eficiente no ambiente. Isso contribui para o conforto térmico ao evitar zonas de ar quente e frio, criando uma sensação geral de frescor.

5. PESQUISA:

A Natureza Pessoal das Questões de Pesquisa e o Papel do Professor no Ensino Fundamental 2

No ensino fundamental 2, as questões de pesquisa refletem o interesse pessoal e a forma como cada aluno aborda o tema. Cada estudante traz suas próprias ideias e métodos para a pesquisa, o que faz com que as questões variem de acordo com as experiências individuais. No entanto, é fundamental que o professor revise e ajuste essas perguntas para garantir que estejam claras e alinhadas com o que se espera para o trabalho. O professor deve ajudar os alunos a formular questões bem estruturadas e a desenvolver a pesquisa de maneira adequada, garantindo que o trabalho seja relevante e atenda aos objetivos educacionais. Esse acompanhamento é essencial para que os alunos aprendam a pesquisar de forma eficaz e produzam trabalhos de qualidade.

"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original" (Albert Einstein)



Cenas Seleccionadas:

16. Acusações de Edison sobre a corrente alternada: As preocupações de Edison sobre a corrente alternada levantam questões sobre segurança. O que vocês acham que deve ser priorizado em novas tecnologias?

Contextualização: As questões de segurança são cruciais na adoção de novas tecnologias, refletindo a responsabilidade que os inventores têm com a sociedade. **Orientação:** Promova uma discussão sobre as preocupações de segurança em novas tecnologias. Pergunte aos alunos sobre inovações atuais que levantam questões éticas e de segurança.

17. Demonstração do uso da corrente alternada: A demonstração prática da corrente alternada é impactante. Como as demonstrações visuais ajudam a entender conceitos complexos? **Contextualização:** A visualização é uma ferramenta poderosa no ensino, permitindo que os alunos compreendam melhor conceitos que podem parecer abstratos. **Orientação:** Use essa cena para discutir a importância de experimentos práticos no aprendizado. Os alunos podem criar suas próprias demonstrações de circuitos simples, aplicando conceitos da eletricidade

18. Conflito de ideias entre Edison e Tesla: A tensão entre Edison e Tesla mostra que diferentes visões podem coexistir. Como a diversidade de ideias contribui para o avanço científico? **Contextualização:** O conflito de ideias é fundamental para a ciência. A diversidade de perspectivas leva a soluções inovadoras e melhorias contínuas. **Orientação:** Incentive os alunos a apresentar suas próprias ideias sobre como resolver um problema científico. Organize um "mini-congresso" onde eles possam defender suas propostas.

19. Sucesso da corrente alternada: O sucesso da corrente alternada é uma vitória significativa. O que isso nos ensina sobre perseverança e inovação? **Contextualização:** A superação de desafios é um tema central na ciência. O sucesso de Tesla representa a importância de acreditar em suas ideias e persistir, mesmo diante da adversidade. **Orientação:** Discuta com os alunos exemplos de perseverança em ciência. Eles podem escrever um pequeno relato sobre um inventor ou cientista que superou obstáculos para alcançar seu sucesso.

20. Última cena com a eletricidade presente em todos os lugares: A presença onipresente da eletricidade na última cena nos leva a refletir: como a eletricidade molda nossas vidas cotidianas? **Contextualização:** A eletricidade se tornou um elemento essencial em praticamente todos os aspectos da vida moderna, da comunicação ao transporte e à saúde, alterando a forma como interagimos com o mundo. **Orientação:** Peça aos alunos que façam uma lista de dispositivos que dependem da eletricidade em suas vidas diárias. Em seguida, promova uma discussão sobre a importância da eletricidade em diferentes setores da sociedade.

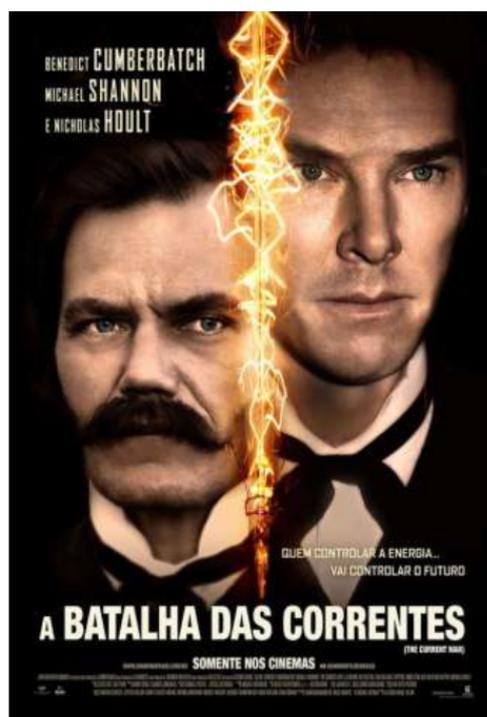
PROFESSOR(A),



alguma coisa, estou à disposição!

Essas provocações, contextualizações e orientações visam incentivar discussões significativas e reflexões sobre o papel da eletricidade e suas inovações, ajudando os alunos a conectar conceitos científicos com o mundo real. Se precisar de mais

SUCESSO!



SINOPSE: Ambientado no final do século XIX, a Guerra das Correntes, que foi uma disputa entre Thomas Edison (Benedict Cumberbatch) e George Westinghouse (Michael Shannon) sobre como deveria ser feita a distribuição da eletricidade. Edison fez uma campanha pela utilização da corrente contínua para isso, enquanto Westinghouse defendia a corrente alternada.

Não recomendado para menos de 12 anos

Fonte: Adoro cinema <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-207197/>

"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original!" (Albert Einstein)

ANEXO A – PLANILHA DE DADOS DO PNLD 2020 RJ (DUQUE DE CAXIAS)

ITENS	INEP	IP	ESCOLA	ESFERA	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO MUNICÍPIO	CÓDIGO DAS ÁREAS	COMPONENTES CURRICULARES	SITUAÇÃO	ANÁLISE DA ESCOLHA	1ª OPÇÃO SELECIONADA	EDITORIA DA 1ª OPÇÃO
1	33048282	10.53.1.2	CIEP 087 CLEMENTINA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
2	33048290	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO 097 CA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
3	33048304	10.53.1.2	CIEP 031 LIRIO DO LAG	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
4	33048312	10.53.1.2	CIEP 226 PORTO DA ES	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
5	33048320	10.53.1.2	CIEP 131 PROFESSORA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIYA EDUCA
6	33048339	10.53.1.2	CIEP 098 PROFESSOR H	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
7	33048347	10.53.1.2	CIEP 198 PROFESSORA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
8	33048444	10.53.1.2	CE ALVARO NEGROMC	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0038P20032	SARAIYA EDUCA
9	33048452	10.53.1.2	CE AURA BARRETO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
10	33048460	10.53.1.2	CE DUICE PETRI	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
11	33048479	10.53.1.2	CE DUQUE DE CAXIAS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
12	33048487	10.53.1.2	CE FIDELIS MEDEIROS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SM LTD
13	33048495	10.53.1.2	CE GUADALAJARA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
14	33048509	10.53.1.2	CE IRINEU MARINHO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
15	33048517	10.53.1.2	CE RUI BARBOSA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
16	33048797	10.53.1.2	CE PROFESSORA NOR	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SM LTD
17	33048835	10.53.1.2	EE ARARIBOIA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S
18	33048843	10.53.1.2	EE BAIRRO SENHOR D	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0389P20032	EDITORIA FTD S A
19	33048860	10.53.1.2	CE DOUTOR IGNACIO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
20	33048878	10.53.1.2	CE EUCLIDES DA CUNH	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
21	33048886	10.53.1.2	CE EVANGELINA PORT	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0390P20032	EDITORIA DO BRÁ
22	33048908	10.53.1.2	CE GETULIO VARGAS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
23	33048916	10.53.1.2	EE GILBERTO FREIRE	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
24	33048932	10.53.1.2	CE HERBERT MOSES	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
25	33048940	10.53.1.2	CELARA VILELA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF

ITENS	INEP	IP	ESCOLA	ESFERA	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO MUNICÍPIO	CÓDIGO DAS ÁREAS	COMPONENTES CURRICULARES	SITUAÇÃO	ANÁLISE DA ESCOLHA	1ª OPÇÃO SELECIONADA	EDITORIA DA 1ª OPÇÃO
26	33048959	10.53.1.2	CE LIA MARCIA GONÇALVES	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIVA EDUCACIONAL
27	33048975	10.53.1.2	CE MIGUEL COUTO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODESTINO
28	33048991	10.53.1.2	CE PROFESSOR JOSE DE CARVALHO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODESTINO
29	33049025	10.53.1.2	CE VINICIUS DE MORAES	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S.A.
30	33049033	10.53.1.2	CE ZUMBI DOS PALMAS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0389P20032	EDITORIA FTD S.A.
31	33049076	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL BARRA DO VALE	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
32	33049149	10.53.1.2	EM EXP AQUINO DE ARAUJO	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S.A.
33	33049157	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL GONÇALVES	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S.A.
34	33049165	10.53.1.2	EM HELENA AGUIAR DE OLIVEIRA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
35	33049190	10.53.1.2	EM JOAQUIM DA SILVA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
36	33049211	10.53.1.2	EM PROFESSOR ROMELIO	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
37	33049289	10.53.1.2	EM PROF HILDA DO CARVALHO	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODESTINO
38	33049300	10.53.1.2	EM PROF OLGA TEIXEIRA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODESTINO
39	33049319	10.53.1.2	EM PROF ZILDA JUNGE	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0368P20032	EDITORIA DO BRASIL
40	33049475	10.53.1.2	IE GOVERNADOR ROBERTO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S.A.
41	33049670	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO MUNICIPAL	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S.A.
42	33049688	10.53.1.2	CIEP 032 CORA CORAL	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S.A.
43	33049696	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO 369 JOSE	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S.A.
44	33049700	10.53.1.2	CIEP 208 ALCEU AMORIM	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA ATICA S.A.
45	33049718	10.53.1.2	CIEP 228 DARCY VARGAS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
46	33049726	10.53.1.2	CIEP 089 GRACILIANO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
47	33049734	10.53.1.2	CIEP 035 MARECHAL HILTON	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODESTINO
48	33049742	10.53.1.2	CIEP 118 VEREADOR VIEIRA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S.A.
49	33049785	10.53.1.2	CE ADELINA CASTRO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA S.A.
50	33049793	10.53.1.2	CE ALEXANDER GRAHAM	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0	

ITENS	INEP	IP	ESCOLA	ESFERA	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO MUNICÍPIO	CÓDIGO DAS ÁREAS	COMPONENTES CURRICULARES	SITUAÇÃO	ANÁLISE DA ESCOLHA	1ª OPÇÃO SELECIONADA	EDITORIA DA 1ª OPÇÃO
51	33049807	10.53.1.2	CE FREI HENRIQUE DE	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
52	33049815	10.53.1.2	CE SANTO INACIO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
53	33049920	10.53.1.2	CE ABDALA CHAMA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
54	33049947	10.53.1.2	EE ASSIS CHATEAUBRI	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
55	33049963	10.53.1.2	CE EMBAIXADOR RAU	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
56	33049980	10.53.1.2	CE HELIO RANGEL	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0	
57	33049998	10.53.1.2	EE JOAO XXIII	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
58	33050015	10.53.1.2	CE MARECHAL RONDO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SMI LTD
59	33050023	10.53.1.2	CE MINAS GERAIS	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
60	33050031	10.53.1.2	CE PROFESSORA VERA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0	
61	33050040	10.53.1.2	EE PROFESSORA CORC	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0038P20032	SARAIVA EDUCA
62	33050058	10.53.1.2	EE PROFESSORA SARA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
63	33050074	10.53.1.2	E M ANTON DWORSKI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
64	33050104	10.53.1.2	E M CEL ELISEU	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
65	33050147	10.53.1.2	E M JAYME FICHMAN	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0389P20032	EDITORIA FTD S A
66	33050180	10.53.1.2	E M PROFESSORA NILD	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0344P20032	EDITORIA MODEF
67	33050198	10.53.1.2	E M MINAS GERAIS	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
68	33050244	10.53.1.2	E M NISIA VILELA FERN	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
69	33050260	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL PA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
70	33050279	10.53.1.2	E M PROFESSOR JOAO	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
71	33050295	10.53.1.2	E M SOLANO TRINDAD	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
72	33050406	10.53.1.2	CIEP MUNICIPALZADQ	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
73	33050422	10.53.1.2	CE FERNANDO FIGUEI	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
74	33050430	10.53.1.2	CE PADRE ANCHIETA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
75	33050503	10.53.1.2	CE MANOEL BANDEIRA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA

ITENS	INEP	IP	ESCOLA	ESFERA	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO MUNICÍPIO	CÓDIGO DAS ÁREAS	COMPONENTES CURRICULARES	SITUAÇÃO	ANÁLISE DA ESCOLHA	1ª OPÇÃO SELECIONADA	EDITORIA DA 1ª OPÇÃO
76	33050511	10.53.1.2	CE NOVA AMERICA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SMLTD
77	33050562	10.53.1.2	E M PROFESSORA M	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
78	33050570	10.53.1.2	CE PROFESSORA MINE	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIVA EDUCA
79	33050619	10.53.1.2	E M CAPITAO FUZILEIR	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
80	33050635	10.53.1.2	E M GAL MOURAO FILH	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIVA EDUCA
81	33050678	10.53.1.2	E M NOVA CAMPINAS	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0368P20032	EDITORIA DO BR
82	33050686	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL SA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIVA EDUCA
83	33050694	10.53.1.2	E M PROF CARMEM CD	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0038P20032	SARAIVA EDUCA
84	33050708	10.53.1.2	E M ROBERTO WEGUEI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
85	33050716	10.53.1.2	E M ROTARY	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
86	33050724	10.53.1.2	E M SENADOR AFONS	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0389P20032	EDITORIA FTD S A
87	33050791	10.53.1.2	CE ALEMV TAVARES D	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
88	33050805	10.53.1.2	CE HERVALUNA DINIZ F	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
89	33050813	10.53.1.2	CE MONTEIRO LOBATC	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0368P20032	EDITORIA DO BR
90	33050848	10.53.1.2	CE SANTO ANTONIO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
91	33050880	10.53.1.2	E M BRASILIA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
92	33050902	10.53.1.2	E M CORACAO DE JESU	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
93	33050945	10.53.1.2	E M MONTESE	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SMLTD
94	33050953	10.53.1.2	E M PARQUE CAPIVAR	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
95	33050988	10.53.1.2	E M SG JOAO DELIO DQ	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
96	33096694	10.53.1.2	CEP 476 ELIAS LAZARQ	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
97	33097070	10.53.1.2	CEP BRIZOLAO MUNIQ	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
98	33097810	10.53.1.2	CEP 348 EUGENIA MO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
99	33097895	10.53.1.2	CEP 404 CLARICE USP	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
100	33099073	10.53.1.2	CEP 199 CHARLES CHA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF

ITENS	INEP	IP	ESCOLA	ESFERA	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO MUNICÍPIO	CÓDIGO DAS ÁREAS	COMPONENTES CURRICULARES	SITUAÇÃO	ANÁLISE DA ESCOLHA	1ª OPÇÃO SELECIONADA	EDITORIA DA 1ª OPÇÃO
101	33099170	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO MUNI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
102	33099189	10.53.1.2	CIEP 434 PROFESSORA	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
103	33099200	10.53.1.2	CIEP 229 CANDIDO PO	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SM LTD
104	33099227	10.53.1.2	CIEP 370 PROFESSOR S	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
105	33099243	10.53.1.2	CIEP 171 JOSE AMERIC	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
106	33099251	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO MUNI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
107	33099260	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO MUNI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0020P20032	EDICOES SM LTD
108	33099286	10.53.1.2	CIEP 350 TULLIO ROBER	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0368P20032	EDITORIA DO BRÁ
109	33099766	10.53.1.2	CIEP 209 ATAULFO ALV	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0023P20032	SARAIVA EDUCA
110	33099782	10.53.1.2	CIEP 338-ESCOLA MUN	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
111	33101094	10.53.1.2	CIEP 330 BRIZOLAO M	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
112	33101620	10.53.1.2	CIEP 176 CHICO MEND	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0316P20032	EDITORIA MODEF
113	33101655	10.53.1.2	CIEP 320 ERICLIA ANT	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
114	33104999	10.53.1.2	CIEP BRIZOLAO MUNI	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
115	33110220	10.53.1.2	CIEP 201 AARAO STEIN	ESTADUAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0	
116	33135240	10.53.1.2	E M DR ELY COMBAT	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
117	33144117	10.53.1.2	E M PROFESSOR ONER	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0369P20032	EDITORIA FTD S A
118	33146837	10.53.1.2	E M DR RICARDO AUG	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
119	33146853	10.53.1.2	E M MAURO DE CASTR	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
120	33146861	10.53.1.2	E M MARIA CLARA MA	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0307P20032	EDITORIA ATICA
121	33146888	10.53.1.2	E M PROFESSOR WALT	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0368P20032	EDITORIA DO BRÁ
122	33153620	10.53.1.2	E M WILSON DE OLIVE	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
123	33165769	10.53.1.2	EM CAMPOS EUSEIOS	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0389P20032	EDITORIA FTD S A
124	33176914	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL P	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0299P20032	EDITORIA MODEF
125	33177783	10.53.1.2	ESCOLA MUNICIPAL C	MUNICIPAL	RJ	Duque de Caxias	3301702	32	Ciências	Finalizado	Válida	0390P20032	EDITORIA DO BRÁ