



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

WESLEY BEZERRA NOGUEIRA

**PRODUÇÃO DA COLEÇÃO *PHEASYCS* COMO MATERIAL DIDÁTICO COMPLE-
MENTAR PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

FORTALEZA

2026

WESLEY BEZERRA NOGUEIRA

PRODUÇÃO DA COLEÇÃO *PHEASYCS* COMO MATERIAL DIDÁTICO COMPLEMENTAR PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Física do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho

FORTALEZA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N716p Nogueira, Wesley Bezerra.
Produção da coleção phEASYcs como material didático complementar para o ensino de Física na educação básica / Wesley Bezerra Nogueira. – 2026.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2026.

Orientação: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.

1. Ensino de física. 2. Material didático de física. 3. Formação inicial de professores de física. 4. pheasycs. I. Título.

CDD 530

WESLEY BEZERRA NOGUEIRA

PRODUÇÃO DA COLEÇÃO *PHEASYCS* COMO MATERIAL DIDÁTICO COMPLEMENTAR PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Física do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovada em: 22/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo de Tarso Cavalcante Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Brito de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A todos que, pelo intermédio da graça Divina,
estiveram, estão e estarão presentes em minha
vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de toda sabedoria e força, por me conceder a vida, a perseverança e a serenidade necessárias para superar os desafios encontrados ao longo desta trajetória acadêmica. Sua presença constante foi fundamental em cada etapa deste trabalho.

À minha família, pelo apoio incondicional, pelo amor e pelos valores transmitidos, que sustentaram minha caminhada e me deram base para seguir com responsabilidade e dedicação. Em especial, à minha esposa – Milena Kevely, pelo companheirismo, pela paciência e pelo apoio constante ao longo de toda essa jornada acadêmica. Sua presença, incentivo e compreensão foram fundamentais nos momentos de cansaço e incerteza, tornando o percurso mais leve e possível. Agradeço por caminhar ao meu lado, compartilhando sonhos, desafios e conquistas, e por ser fonte diária de motivação e equilíbrio.

Ao professor Afrânio de Araújo Coelho, pela orientação atenta, pela disponibilidade e pelo compromisso demonstrado durante o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo de forma significativa para meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores do curso de Licenciatura em Física, pelos conhecimentos compartilhados e, sobretudo, pela contribuição na minha formação humana, crítica e pedagógica, indispensável à construção deste trabalho. Destaco, em especial, os professores Afrânio de Araújo Coelho, Antônio Gomes de Souza Filho, Ascânio Dias Araújo, Nildo Loiola Dias e Rodolpho Mouta Monte Prado, com os quais tive mais contato durante a graduação.

Aos colegas de graduação, com quem compartilhei experiências, desafios e aprendizados ao longo do curso, pelo companheirismo e pelas trocas que enriqueceram minha formação. De maneira especial, aos amigos que se fizeram presentes como verdadeiros pilares durante essa caminhada, oferecendo apoio, incentivo e amizade sincera nos momentos mais exigentes do percurso acadêmico. Em especial, aos meus colegas Antônio Levi Silva de Assis, Hugo Marques de Sousa e Thiago Albuquerque de Carvalho, com os quais tive a honra de elaborar a coleção analisada neste trabalho.

Aos amigos que estiveram ao meu lado fora do ambiente institucional, contribuindo para tornar essa jornada mais leve e significativa, por meio de momentos de convivência, diálogo e apoio mútuo.

À instituição de ensino, espaço fundamental da minha formação, pela estrutura oferecida, pelo incentivo ao conhecimento e por possibilitar o desenvolvimento acadêmico e profissional ao longo do curso.

“Entregue suas obras aos cuidados de Javé, e
seus projetos se realizarão.”

(Provérbios 16, 3)

RESUMO

O ensino de física constitui um dos grandes desafios do processo educativo, tanto pela complexidade dos conceitos quanto pela dificuldade de despertar o interesse e a motivação dos estudantes. Muitos materiais didáticos apresentam-se de forma excessivamente técnica ou fragmentada, o que dificulta uma compreensão significativa dos conteúdos. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de propostas que conciliem rigor conceitual, clareza metodológica e atratividade, tornando o estudo da disciplina mais acessível. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de concepção, estruturação e avaliação da coleção didática *phEASYcs*, desenvolvida no âmbito da formação inicial de professores de física, com a finalidade de atuar como material complementar aos livros didáticos tradicionalmente utilizados. A coleção prioriza linguagem acessível, organização modular dos conteúdos, uso de representações visuais e seções voltadas à reflexão conceitual, buscando aproximar o estudante do raciocínio físico e favorecer sua autonomia no processo de aprendizagem. A proposta também se fundamenta no compromisso com a democratização do acesso a materiais de qualidade, ampliando sua função social para além da preparação para exames, ao atuar como suporte formativo ao longo da trajetória escolar. Dessa forma, a coleção contribui tanto para a prática docente quanto para o desenvolvimento da autonomia discente. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratória, tendo como instrumento de coleta de dados um questionário aplicado a licenciandos e professores de física. Os resultados indicam uma avaliação predominantemente positiva da coleção, destacando sua clareza expositiva, organização didática e viabilidade como recurso de apoio ao ensino, ao mesmo tempo em que apontam sugestões de aprimoramento compatíveis com seu caráter complementar. Conclui-se que a coleção *phEASYcs* se configura como uma proposta pedagógica relevante, capaz de contribuir tanto para o ensino na educação básica quanto para a formação inicial docente, reafirmando a importância da produção de materiais didáticos sensíveis às demandas contemporâneas do ensino de física.

Palavras-chave: ensino de física; material didático de física; formação inicial de professores de física; *pheasycs*.

RÉSUMÉ

L'enseignement de la physique constitue l'un des grands défis du processus éducatif, tant en raison de la complexité des concepts que de la difficulté à susciter l'intérêt et la motivation des élèves. De nombreux matériels didactiques se présentent de manière excessivement technique ou fragmentée, ce qui rend difficile une compréhension significative des contenus. Dans ce contexte, la nécessité de propositions capables de concilier rigueur conceptuelle, clarté méthodologique et attractivité apparaît clairement, afin de rendre l'étude de la discipline plus accessible. Dans cette perspective, le présent travail a pour objectif d'analyser le processus de conception, de structuration et d'évaluation de la collection didactique *phEASYcs*, développée dans le cadre de la formation initiale des enseignants de physique, dans le but de servir de matériel complémentaire aux manuels scolaires traditionnellement utilisés. La collection privilégie une langue accessible, une organisation modulaire des contenus, l'utilisation de représentations visuelles et des sections dédiées à la réflexion conceptuelle, cherchant à rapprocher l'élève du raisonnement physique et à favoriser son autonomie dans le processus d'apprentissage. La proposition repose également sur un engagement en faveur de la démocratisation de l'accès à des matériels de qualité, élargissant ainsi sa fonction sociale au-delà de la simple préparation aux examens, en agissant comme un support formatif tout au long du parcours scolaire. De cette manière, la collection contribue à la fois à la pratique enseignante et au développement de l'autonomie des apprenants. La recherche se caractérise comme qualitative et exploratoire, ayant pour instrument de collecte de données un questionnaire appliqué à des étudiants en formation initiale et à des enseignants de physique. Les résultats indiquent une évaluation majoritairement positive de la collection, mettant en évidence sa clarté d'exposition, son organisation didactique et sa viabilité en tant que ressource de soutien à l'enseignement, tout en signalant des suggestions d'amélioration compatibles avec son caractère complémentaire. Il est conclu que la collection *phEASYcs* se configure comme une proposition pédagogique pertinente, capable de contribuer tant à l'enseignement dans l'éducation de base qu'à la formation initiale des enseignants, réaffirmant l'importance de la production de matériels didactiques sensibles aux exigences contemporaines de l'enseignement de la physique.

Mots-clés: enseignement de la physique; matériel didactique de physique; formation initiale des enseignants de physique; *pheasycs*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capas dos volumes da coleção phEASYcs	29
Figura 2 – Introdução do formulário utilizado na metodologia	38
Figura 3 – Tópicos de avaliação do Volume I, replicado para os demais volumes.....	39
Figura 4 – Considerações finais solicitadas ao respondente no formulário.....	40
Figura 5 – Perfil dos respondentes do formulário	42
Figura 6 – Modelo de ensino médio dos respondentes	43
Figura 7 – Avaliação do sumário do Volume 1	44
Figura 8 – Avaliação dos capítulos 1, 2, 6 e 11 do Volume 1	44
Figura 9 – Avaliação do sumário do Volume 2	45
Figura 10 – Avaliação dos capítulos 1, 4, 8, 9 e 14 do Volume 2.....	46
Figura 11 – Avaliação do sumário do Volume 3	46
Figura 12 – Avaliação dos capítulos 1, 6, 9 e 11 do Volume 3.....	47
Figura 13 – Avaliação da qualidade e da importância da coleção.....	48
Figura 14 – Intenção de uso da coleção phEASYcs como material didático de apoio	48

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS E ESTRUTURA DO TRABALHO	11
1.1	Objetivos	11
1.2	Estrutura do Trabalho	11
2	O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTEXTO HISTÓRICO E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS	13
2.1	Trajectoria histórica e desafios do uso pedagógico do livro de física na educação básica	13
2.2	Perspectivas sobre o livro didático de física no contexto brasileiro	16
2.2.1	<i>Perspectivas discentes e docentes sobre o uso do livro didático</i>	17
2.2.2	<i>Políticas públicas e o papel do PNL</i>	18
2.2.3	<i>Concepções pedagógicas e tendências teóricas</i>	19
2.2.4	<i>O livro didático como mediador da aprendizagem científica</i>	21
2.3	Panorama interpretativo do livro didático de física	22
3	A COLEÇÃO <i>phEASYCS</i>: FUNDAMENTOS E ESTRUTURA	25
3.1	Concepção e fundamentos pedagógicos da coleção	27
3.2	Estrutura e organização dos volumes da coleção	28
3.3	Princípios didáticos e diferenciais da coleção	33
4	METODOLOGIA	36
4.1	Natureza e abordagem da pesquisa	36
4.2	Sujeitos da pesquisa	37
4.3	Instrumento de coleta de dados	37
4.4	Procedimentos de coleta de dados	40
4.5	Procedimentos de análise dos dados	41
4.6	Considerações éticas	41
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
5.1	Perfil geral dos participantes	42
5.2	Avaliação geral da coleção <i>phEASYcs</i>	43
5.3	Análise do Volume 1 – Mecânica e Fluidos	43
5.4	Análise do Volume 2 – Ondas, Calor e Óptica	45
5.5	Análise do Volume 3 – Eletricidade e Física Moderna	46
5.6	Avaliação do tópico “Para Refletir”	47
5.7	Potencial pedagógico e intenção de uso da coleção	47
5.8	Síntese dos principais apontamentos	48
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	50

6.1	Conclusão	50
6.2	Trabalhos futuros	51
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – COMENTÁRIOS DE ESTUDANTES SOBRE A COLEÇÃO <i>PHEASYCS</i>	55

1 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO TRABALHO

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é analisar o processo de concepção, desenvolvimento e estruturação da coleção didática *phEASYcs*, destinada ao ensino de física na educação básica, com foco em sua proposta pedagógica, organização dos conteúdos e potencial contributivo para a aprendizagem dos estudantes.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Contextualizar o papel do livro didático de física no ensino básico brasileiro, à luz da literatura especializada, discutindo seus limites e potencialidades pedagógicas;
- b) Descrever os fundamentos teóricos e pedagógicos que orientaram a elaboração da coleção *phEASYcs*, destacando os princípios de clareza conceitual, acessibilidade linguística e objetividade e apresentar a estrutura e organização dos volumes da coleção, evidenciando a progressão conceitual, a padronização interna e a articulação entre teoria, seções reflexivas e exercícios;
- c) Analisar os diferenciais didáticos da coleção, com ênfase na linguagem adotada, na seção “Para refletir” e nas escolhas metodológicas que visam aproximar o estudante do raciocínio físico;
- d) Investigar as percepções de licenciandos e professores acerca da coleção, por meio de instrumento de coleta de dados, analisando suas contribuições e limitações enquanto material didático complementar.

1.2 Estrutura do Trabalho

A estrutura do trabalho foi dividida da seguinte maneira:

- O Capítulo 1 tem como finalidade apresentar a definição dos objetivos e a descrição da estrutura organizacional do trabalho.
- O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, discutindo o papel histórico e pedagógico do livro didático de física, bem como as principais perspectivas teóricas relacionadas à sua utilização no contexto escolar.

- O Capítulo 3 é dedicado à apresentação da coleção didática *phEASYcs*, abordando sua concepção pedagógica, a organização dos volumes e os princípios didáticos que a diferenciam de materiais tradicionais.
- O Capítulo 4 descreve a metodologia da pesquisa, detalhando os procedimentos adotados para a coleta e análise dos dados, bem como os instrumentos utilizados para a investigação das percepções de licenciandos e professores.
- O Capítulo 5 apresenta e discute os resultados obtidos a partir da aplicação do instrumento de pesquisa, analisando as contribuições da coleção sob a perspectiva dos participantes.
- O Capítulo 6 traz as considerações finais do estudo, sintetizando os principais achados da pesquisa e apontando possibilidades para trabalhos futuros relacionados à produção e avaliação de materiais didáticos no ensino de física.

2 O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTEXTO HISTÓRICO E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS

O livro didático é um dos instrumentos mais antigos e persistentes do processo educativo, acompanhando a própria consolidação da escola moderna. No contexto brasileiro, sua trajetória está intimamente relacionada às transformações políticas, pedagógicas e culturais que moldaram o sistema de ensino, assumindo um papel central na organização curricular e nas práticas docentes.

2.1 Trajetória histórica e desafios do uso pedagógico do livro de física na educação básica

Desde o século XIX, com a criação do Colégio Pedro II em 1837, o ensino de física e das demais ciências naturais foi estruturado a partir de manuais importados, principalmente de origem francesa, como os de Adolphe Ganot, que influenciaram profundamente a forma de ensinar e compreender a disciplina no país (Moraes, 2011). Esses livros valorizavam o formalismo matemático e a exposição teórica dos fenômenos, apresentando a Física como um conjunto de verdades prontas e imutáveis, o que contribuiu para consolidar um modelo de ensino centrado na autoridade do texto e na transmissão linear de conteúdos, distante da investigação experimental e da realidade social dos estudantes.

Ao longo do século XX, o livro didático consolidou-se como o principal recurso pedagógico das escolas brasileiras, tanto públicas quanto privadas, especialmente diante da escassez de laboratórios, da fragilidade da formação docente e das desigualdades estruturais do sistema educacional. Conforme observado por Moraes (2011), o manual tornou-se o eixo da prática pedagógica e o guia quase exclusivo da ação docente, desempenhando funções que vão desde a seleção de conteúdos até a definição da ordem de desenvolvimento da sequência das aulas.

Em muitas instituições, o livro é o único material disponível para o ensino de ciências, incluindo a Física, o que reforça seu papel de mediador entre o conhecimento científico e o saber escolar. Mesmo em escolas com maior disponibilidade de recursos didáticos adicionais, o livro se mantém como referência central, servindo de base para o planejamento das aulas e para a preparação dos estudantes em avaliações externas. Essa centralidade, entretanto, também produziu uma espécie de dependência metodológica, pois o livro passou a determinar o ritmo e o formato das aulas, de tal forma que o professor, no lugar de mediar criticamente o conteúdo,

tende a seguir um roteiro prescritivo, reduzindo a autonomia pedagógica e o potencial reflexivo da prática.

O papel do Estado na institucionalização do livro didático foi decisivo para a consolidação dessa cultura escolar. A criação da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), em 1938, representou um marco no controle estatal sobre a produção e a circulação dos manuais, estabelecendo critérios de avaliação e autorização para o uso nas escolas (Moraes, 2011). Embora a regulação tivesse como objetivo garantir correção conceitual e padronização curricular, acabou reforçando práticas uniformizadoras e transmissivas, em vez de promover a inovação pedagógica. Esse controle também consolidou a ideia de que o livro didático deveria representar o conhecimento oficial, o que restringiu a diversidade de abordagens e limitou a criação de propostas.

Nas décadas de 1950 e 1960, a influência de projetos internacionais de renovação do ensino de ciências, como o Physical Science Study Committee (PSSC), introduziu novas abordagens voltadas à experimentação e à investigação. Contudo, como destaca Moraes (2011), a adoção dessas propostas no Brasil ocorreu de forma fragmentada e superficial, sem promover reestruturações efetivas na formação docente.

Desse modo, é possível perceber que, mesmo com o discurso da inovação científica, a ausência de políticas de capacitação adequadas dificultou a incorporação de práticas inovadoras e as práticas escolares permaneceram centradas na memorização e na resolução algorítmica de problemas, de tal forma que o livro didático continuou a ocupar um papel estático de referência principal na educação, perpetuando um modelo de ensino linear e conteudista.

A partir da década de 1980, com a redemocratização e a ampliação das políticas públicas de educação, o livro didático passou a ser objeto de políticas específicas de distribuição e avaliação, o que representou um avanço significativo na democratização do acesso. A criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1985, representou um avanço significativo no acesso universal ao material escolar, garantindo que estudantes de escolas públicas recebessem gratuitamente os livros necessários ao acompanhamento das disciplinas. Nesse contexto, a expansão do ensino básico e o crescimento das editoras impulsionaram a indústria do livro didático, transformando-o não apenas em um simples instrumento pedagógico, mas também em um produto comercial de grande alcance social e econômico.

Além de sua função educacional, o livro passou a ocupar também um papel simbólico, associado às políticas de inclusão e de equidade. Ainda que o foco do programa fosse a rede pública, as editoras passaram a orientar suas produções pelos critérios do PNLD, o que homogeneizou padrões editoriais e conceituais também nas escolas privadas. Essa padronização

trouxe ganhos de qualidade técnica, mas reduziu a pluralidade metodológica e restringiu a autonomia docente, aspectos importantes para um ensino de física mais contextualizado.

Em 2003, a criação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) estendeu esse direito aos alunos dessa etapa de ensino, incluindo, pela primeira vez, os livros de física (Mello, 2013). Desde então, o Brasil tornou-se um dos maiores compradores públicos de livros didáticos do mundo, consolidando o PNLD como um dos principais mecanismos de democratização do acesso à educação. No entanto, esse avanço quantitativo não foi acompanhado por transformações qualitativas equivalentes.

Pesquisas como a de Zambon e Terrazan (2017) mostram que, embora o programa tenha assegurado materiais com maior qualidade técnica, as práticas docentes continuam fortemente marcadas por métodos tradicionais e pouco dialógicos, revelando que o uso do livro ainda é predominantemente instrumental e limitado. Essa realidade indica que a presença do material, por si só, não garante inovação pedagógica, uma vez que o potencial formativo do livro depende das condições de ensino e da atuação do professor.

Mesmo em contextos privados, a estrutura curricular e as práticas de ensino continuam amplamente dependentes do livro didático, revelando que o desafio de utilizá-lo criticamente é transversal a todo o sistema educacional. No campo da Física, essa contradição é ainda mais evidente. A disciplina, historicamente associada à abstração matemática, encontra no livro didático tanto um suporte indispensável quanto um obstáculo à renovação metodológica. Segundo Muenchen e Delizoicov (2014), a incorporação de propostas inovadoras, como a dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), de inspiração freireana, mostra que o livro pode se tornar um espaço de mediação dialógica e problematizadora, desde que sua utilização seja guiada por uma perspectiva crítica. Quando, porém, é empregado de forma mecânica, acaba apenas reproduzindo a lógica transmissiva e esvaziando seu potencial formativo. Essa constatação reforça o papel do docente como mediador, responsável por interpretar o material e adaptá-lo ao contexto e às necessidades dos estudantes.

Com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018, os livros de ciências (incluindo os de física) passaram a ser orientados por novas diretrizes pedagógicas, que enfatizam a aprendizagem por competências, a interdisciplinaridade e o protagonismo do aluno. Essas orientações desafiam tanto editoras quanto professores a repensarem o livro didático como instrumento de mediação reflexiva e crítica, em vez de um simples compilado de informações. No entanto, como apontam Sobrinho (2016) e Artuso et al. (2019), a distância entre o discurso curricular e a prática cotidiana permanece expressiva, indicando que a reformulação dos manuais, isoladamente, não é suficiente para alterar a cultura escolar. Nesse

sentido, a reconfiguração do livro didático envolve não apenas mudanças editoriais, mas também o fortalecimento das políticas de formação docente e a valorização de práticas pedagógicas mais investigativas.

Assim, a história do livro didático de física no Brasil evidencia um percurso marcado por tensões entre permanência e mudança. De um lado, há o esforço constante de democratizar o acesso e modernizar os materiais; de outro, persiste a reprodução de práticas pedagógicas ancoradas em um modelo conteudista e transmissivo. Compreender essa trajetória é fundamental para reconhecer o livro como mediador entre ciência, sociedade e educação, e não apenas como suporte informativo. O livro didático é, portanto, um artefato cultural, político e pedagógico, que expressa uma concepção específica de ensino e constitui espaço de disputa simbólica sobre o significado de ensinar e aprender física na contemporaneidade. Esse entendimento contribui para situar o livro didático no centro das discussões sobre o ensino de ciências, revelando sua relevância histórica e sua influência na construção da cultura escolar brasileira.

Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender como a literatura acadêmica tem abordado o papel formativo do livro didático de física, seus limites e suas potencialidades. Diversos estudos realizados nas últimas décadas analisaram esse material sob perspectivas históricas, pedagógicas e epistemológicas, buscando compreender seu impacto nas práticas docentes e na aprendizagem dos estudantes.

No tópico a seguir, serão apresentadas as principais perspectivas com relação às tendências teóricas e concepções pedagógicas que orientam a produção, seleção e utilização dos livros de física nas escolas brasileiras, de modo a oferecer uma visão abrangente sobre o tema e suas implicações para o ensino da disciplina.

2.2 Perspectivas sobre o livro didático de física no contexto brasileiro

O livro didático de física tem ocupado, historicamente, um papel central nas práticas de ensino da disciplina, consolidando-se como principal mediador entre o docente e o discente. As pesquisas analisadas neste capítulo demonstram que, embora a democratização do acesso ao material tenha representado um marco importante, especialmente a partir da criação e consolidação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), o uso efetivo do livro em sala de aula ainda apresenta limitações significativas.

Assim, em vez de funcionar como instrumento de reflexão e investigação, o livro permanece frequentemente associado a métodos tradicionais de ensino, voltados à transmissão

densa de conteúdos e à resolução de exercícios de forma mecânica. Nesse contexto, o debate em torno do livro didático de física ultrapassa sua dimensão material, envolvendo aspectos pedagógicos, epistemológicos e políticos que perpassam a formação docente, o currículo e as práticas escolares.

2.2.1 Perspectivas discentes e docentes sobre o uso do livro didático

A percepção de professores e estudantes sobre o uso do livro didático constitui uma das temáticas mais recorrentes nas pesquisas sobre ensino de física. Mello (2013) destaca que, para muitos alunos, sobretudo os provenientes da rede pública, o livro representa o principal e, em alguns contextos, o único recurso de apoio à aprendizagem. Em investigação realizada com licenciandos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a autora verificou que, embora o acesso ao material tenha sido ampliado pelo PNLD, sua utilização efetiva permanece restrita. Cerca de 73% dos estudantes afirmaram que o livro foi “nunca, raramente ou pouco” utilizado em sala de aula, sendo empregado, na maioria das vezes, apenas para resolução de exercícios ou revisão prévia para avaliações. Ao analisar o uso do livro na sua própria casa, verifica-se que a porcentagem chega a 89%. Esses dados indicam a prevalência de um uso instrumental, limitado e desvinculado da leitura interpretativa e da problematização dos conteúdos, o que reduz o potencial formativo do material.

De modo semelhante, Silva e Portela (2018), ao analisarem a percepção de alunos do ensino médio técnico integrado, apontam que o livro é amplamente utilizado pelos docentes, mas de forma mecânica, centrada na repetição de atividades e na resolução de problemas. Embora os estudantes reconheçam sua importância como material de apoio, a leitura dos textos e a análise das ilustrações são pouco exploradas, o que indica um predomínio de práticas puramente transmissivas. Além disso, as autoras ressaltam que o potencial formativo do livro depende fundamentalmente da mediação docente, uma vez que é o professor quem transforma o material em instrumento de reflexão, contextualização e construção conceitual. Dessa forma, o livro somente adquire sentido pedagógico quando integrado a práticas intencionais de ensino.

Em perspectiva complementar, Garcia, Garcia e Pivovar (2007) analisam a relação dos professores com o manual didático, com ênfase nas orientações metodológicas destinadas ao docente. A pesquisa mostra que, embora a maioria dos professores consulte essas orientações, sua aplicação é parcial e frequentemente condicionada às limitações materiais e logísticas das escolas. Os autores identificam dois perfis de docentes: os que estão em formação inicial, que valorizam livros com orientações detalhadas e suporte pedagógico explícito, e os professores

de maior tempo de experiência, que preferem maior liberdade para adaptar o material aos seus estilos didáticos. Em ambos os casos, as experiências anteriores com livros durante a formação básica influenciam o modo de utilização, o que contribui para a manutenção de uma cultura de ensino centrada na exposição oral e na repetição.

Esses estudos revelam um ponto de convergência: tanto para alunos quanto para professores, o livro didático é reconhecido como recurso necessário, porém raramente explorado em sua potencialidade mediadora. O uso instrumental, a falta de tempo para leitura em sala, a escassez de formação didático-pedagógica e a pressão por cumprimento de programas curriculares aparecem como fatores estruturais que dificultam uma apropriação mais crítica e significativa do material.

Portanto, o livro não se apresenta como problema em si, mas como reflexo de um modelo de ensino que ainda se apoia em práticas tradicionais, voltadas mais para o cumprimento de conteúdo do que para a compreensão significativa dos fenômenos físicos.

2.2.2 Políticas públicas e o papel do PNLD

Noutra esfera, as pesquisas destacam o impacto das políticas públicas na consolidação e no uso dos livros didáticos no ensino de física. O PNLD transformou o cenário educacional brasileiro ao garantir a distribuição sistemática de materiais didáticos à rede pública, o que representou importante avanço em termos de equidade e acesso. No entanto, investigações apontam que a presença dos livros nas escolas não resultou automaticamente em mudanças qualitativas nas práticas docentes. Em pesquisa realizada com 27 professores do Rio Grande do Sul, Zambon e Terrazan (2017) verificaram que, embora o livro esteja amplamente disponível, ele é utilizado de maneira fragmentada, predominantemente como fonte de conteúdo e exercícios.

A maioria dos docentes, segundo os autores, utiliza o livro didático sobretudo como fonte estática da prática pedagógica (guia de conteúdo e selecionador de exercícios), o que reforça uma estrutura tradicional de ensino centrada na figura do professor. Tal prática contraria o objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento, uma vez que a ampliação quantitativa não se traduziu em inovação metodológica. Em consequência, o livro, embora amplamente presente, permanece subaproveitado em seu potencial formativo. Esse quadro reforça a necessidade de compreender o PNLD não apenas como política de distribuição, mas também como estratégia pedagógica que requer acompanhamento e reflexão sobre o uso.

De modo convergente, Rosa (2017) realizou uma ampla revisão bibliográfica sobre o uso do livro didático de ciências no Brasil, destacando que o PNLD, embora tenha melhorado

a qualidade técnica e conceitual das obras, não alterou de forma significativa as práticas de ensino.

A autora observa que muitos professores se tornaram dependentes dos livros aprovados pelo programa, utilizando-os como currículo implícito e não como suporte flexível. Além disso, identificou que as editoras passaram a direcionar suas produções aos critérios de avaliação do PNLD, o que tende a padronizar os conteúdos e reduzir a autonomia docente. Outro ponto ressaltado é a concentração regional das pesquisas e o predomínio de investigações voltadas ao ponto de vista dos professores, em detrimento do olhar discente, ainda pouco explorado.

Em perspectiva histórica, Moraes (2011) destaca que o PNLD e o PNLEM são herdeiros de uma tradição de controle curricular que remonta à criação da CNLD, em 1938. O autor demonstra que, desde o século XIX, o livro assumiu o papel de eixo estruturante da prática pedagógica, especialmente diante da ausência de infraestrutura laboratorial e da carência de formação docente. Assim, a ampliação do acesso, embora representasse um avanço em termos de equidade, manteve a lógica centralizadora, na qual o livro continua sendo o principal mediador do processo de ensino.

Sobrinho (2016), ao investigar a presença de temas sociocientíficos (TSC) nos livros didáticos e nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), demonstra como o exame e o PNLD interagem na definição dos rumos do ensino. O autor argumenta que ambos formam um ciclo de retroalimentação: o ENEM influencia a elaboração dos livros enquanto que os livros moldam as práticas docentes voltadas à preparação para o exame. Esse processo tende a restringir a autonomia dos professores e a reduzir o espaço para abordagens críticas e interdisciplinares.

De forma geral, as pesquisas convergem no entendimento de que a universalização do acesso ao livro didático é um avanço inegável, mas insuficiente. Sem a valorização da formação docente e sem espaços institucionais que incentivem a reflexão crítica sobre o uso do material (tanto pelos professores, quanto pelos alunos), o livro tende a reforçar práticas conservadoras. O PNLD cumpriu sua função social de promover equidade, mas ainda carece de políticas complementares voltadas à qualificação do uso pedagógico e à autonomia dos professores.

2.2.3 Concepções pedagógicas e tendências teóricas

Outra vertente das pesquisas concentra-se nas concepções pedagógicas e teorias de aprendizagem que orientam a produção e o uso dos livros de física. Melo et al. (2020) analisam a influência das teorias behavioristas na obra *Tópicos de Física 3*, de Gelson Iezzi Biscuola,

identificando que cerca de metade das páginas do livro é dedicada a exercícios. Essa ênfase evidencia uma concepção de ensino baseada na repetição e no reforço, alinhada aos princípios de Pavlov, Thorndike e Skinner. O estudo demonstra como o manual reproduz a lógica estímulo–resposta, reduzindo a aprendizagem ao desempenho técnico e à prática mecânica. Mesmo com melhorias gráficas e editoriais, a estrutura pedagógica da obra mantém-se centrada na instrução, o que revela a persistência de práticas mecanicistas no ensino de física.

Esse diagnóstico dialoga com o estudo de Muenchen e Delizoicov (2014), que examinam o livro *Física* (1990), da Coleção Magistério, e sua vinculação à metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Ao incorporar fundamentos freireanos, a obra representou um marco por propor uma sequência didática baseada na problematização, organização e aplicação do conhecimento. Entretanto, os autores observam que, ao longo do tempo, a aplicação dos 3MP acabou sendo reduzida a um roteiro fixo, perdendo sua dimensão crítica e dialógica. Essa limitação ilustra a dificuldade de sustentar práticas inovadoras quando não há base formativa sólida.

A pesquisa de Sobrinho (2016) também contribui para essa discussão ao examinar a presença dos temas sociocientíficos nos livros didáticos. O autor classifica três níveis de abordagem: presença ilustrativa, integradora e problematizadora. A maioria das coleções, contudo, se enquadra no primeiro nível, o que demonstra uma contextualização apenas aparente. Essa limitação revela que o discurso da contextualização, embora recorrente, muitas vezes se restringe à estética dos exemplos, sem alcançar a dimensão epistemológica da aprendizagem.

Por outro lado, Artuso et al. (2019) trazem um olhar quantitativo ao investigar as características mais valorizadas pelos estudantes nos livros de física. O estudo, feito com 374 alunos de todas as regiões do país, revela que os discentes valorizam principalmente a clareza textual, a ausência de erros conceituais e a presença de resumos e esquemas. Já as atividades colaborativas, os debates e os recursos digitais são menos valorizados, o que sugere a permanência de uma cultura escolar centrada no estudo individual e conteudista. Os autores interpretam esses resultados como reflexo de uma tradição pedagógica que associa o “bom ensino” à objetividade e à concisão, mas que precisa ser repensada diante das demandas atuais de contextualização e interdisciplinaridade.

Essas informações mostram que a forma como o livro didático é estruturado expressa concepções de ensino profundamente padronizadas. Enquanto algumas obras reproduzem perspectivas comportamentalistas, outras tentam incorporar elementos críticos e investigativos, embora nem sempre consigam fazê-lo de modo consistente. Compreender essas tendências

teóricas é essencial para perceber o estado atual do ensino de física no país, pois o livro é simultaneamente produto e reproduzidor das concepções pedagógicas dominantes.

2.2.4 O livro didático como mediador da aprendizagem científica

Nos últimos anos, as discussões sobre o livro didático de física têm evoluído de uma abordagem centrada em sua forma e conteúdo para uma análise mais ampla, que o compreende como mediador da aprendizagem científica. Essa mudança de perspectiva é perceptível nas investigações de Rosa (2017) e Mello (2013), que demonstram que o livro pode favorecer a autonomia e a compreensão conceitual, desde que utilizado de maneira crítica, reflexiva e planejada. No entanto, o uso predominantemente reprodutivo e a ausência de práticas de leitura sistemática em sala de aula transformam o material em mero depósito de informações. Essa constatação reforça a importância da mediação docente na construção de um aprendizado significativo.

Além disso, outros estudos destacam que a mediação do professor é o principal fator que determina o papel formativo do livro. Professores que integram o material a atividades de leitura, debate e experimentação conseguem ampliar sua função pedagógica para além da memorização. Contudo, essa mediação depende de condições institucionais favoráveis, como tempo, infraestrutura e formação, que muitas vezes não estão presentes no cotidiano escolar (Silva e Portela, 2018). Da mesma forma, Sobrinho (2016) argumenta que o livro pode contribuir para o desenvolvimento da cidadania científica, desde que os temas abordados promovam reflexão crítica sobre o papel social da ciência e suas implicações éticas.

Outrossim, Moraes (2011) acrescenta uma dimensão histórica a essa discussão ao lembrar que o livro didático é também um artefato cultural e político, expressão das relações entre Estado, mercado editorial e escola. Compreender o livro como mediador implica reconhecer que ele carrega valores, ideologias e práticas, funcionando como documento pedagógico da cultura escolar. Dessa forma, o uso crítico não significa rejeitá-lo, mas transformá-lo em espaço de diálogo entre diferentes saberes e perspectivas.

Dessa forma, é possível observar que o livro didático de física ocupa um espaço de complexa dualidade: é simultaneamente ferramenta e desafio, suporte e obstáculo, tradição e possibilidade de mudança. Essa ambiguidade reflete as múltiplas funções que o material assume na escola contemporânea: ora como instrumento de transmissão, ora como espaço de diálogo entre ciência, sociedade e educação. Esse entendimento prepara o terreno para a análise

interpretativa apresentada no tópico seguinte, na qual as principais tendências identificadas serão articuladas em um panorama crítico e integrador.

2.3 Panorama interpretativo do livro didático de física

A análise dos estudos apresentados ao longo deste capítulo evidencia que o livro didático de física ocupa um papel central e, ao mesmo tempo, contraditório no cenário educacional brasileiro. De um lado, ele se consolida como o principal recurso pedagógico das escolas públicas e privadas, sustentado por políticas nacionais de distribuição e por uma cultura escolar fortemente dependente desse material. De outro, mantém-se associado a práticas tradicionais de ensino, centradas na memorização e na resolução mecânica de exercícios, o que limita seu potencial formativo. Essa dualidade reflete uma tensão estrutural entre o discurso de inovação curricular e a permanência de uma cultura pedagógica ancorada na transmissão de conteúdo.

Embora o acesso ao livro tenha sido amplamente democratizado a partir da implementação do PNLD e do PNLEM, as transformações metodológicas esperadas não acompanharam a amplitude das políticas de distribuição. O livro tornou-se mais acessível, graficamente atrativo e tecnicamente aprimorado, mas seu uso ainda é condicionado por fatores como a formação docente, as condições institucionais e o peso das avaliações externas. Dessa forma, a presença do material em sala de aula não garante, por si só, um ensino mais dinâmico e reflexivo, já que a inovação depende do modo como o professor se apropria do texto e o transforma em instrumento de mediação.

A literatura analisada revela que o livro didático é tanto produto quanto produtor de concepções de ensino. Ao reproduzir estruturas discursivas e metodológicas consolidadas, ele contribui para a manutenção de um modelo escolar estável, no qual a autoridade do texto substitui o diálogo e a experimentação. Nesse sentido, o livro didático pode ser compreendido como um espelho das concepções pedagógicas dominantes, refletindo não apenas conteúdos científicos, mas também valores e ideologias sobre o que é ensinar e aprender física. Essa característica o transforma em um importante objeto de estudo, não apenas como material didático, mas como expressão das relações entre ciência, sociedade e cultura escolar.

Entre os desafios mais recorrentes identificados pela pesquisa, destacam-se a ausência de contextualização significativa, o predomínio de exercícios repetitivos e a falta de integração entre teoria e prática. Esses aspectos revelam que o ensino de física ainda tende a privilegiar a forma sobre o sentido, concentrando-se na aplicação de fórmulas em detrimento da compreensão conceitual. Embora a BNCC proponha uma abordagem baseada em competências e na

resolução de problemas contextualizados, as análises indicam que muitos livros continuam reproduzindo uma visão fragmentada e enciclopédica do conhecimento. Isso demonstra que a renovação editorial não é suficiente para romper com paradigmas tradicionais sem um processo paralelo de reestruturação das práticas docentes e da cultura escolar.

A discussão sobre as concepções teóricas que fundamentam os livros evidencia que a presença de correntes como o behaviorismo ainda se faz notar em muitas obras, especialmente nas que enfatizam o treino e a repetição como formas de aprendizagem. Em contraposição, surgem tentativas de incorporar referenciais construtivistas e freireanos, como na proposta dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), que busca favorecer a problematização e a relação entre teoria e realidade. No entanto, mesmo essas abordagens enfrentam limites quando aplicadas de modo prescritivo, sem o suporte de uma formação crítica do professor. Assim, o potencial transformador do livro depende, essencialmente, da intencionalidade pedagógica e da autonomia docente para reinterpretar o material à luz de contextos e objetivos específicos.

Outro ponto que merece destaque é o descompasso entre a produção acadêmica e a realidade escolar. Enquanto as pesquisas avançam na crítica à estrutura tradicional dos livros, o cotidiano das salas de aula ainda é fortemente determinado por eles. A escassez de tempo para planejamento, a sobrecarga de conteúdos e a ausência de infraestrutura adequada dificultam a implementação de práticas inovadoras, perpetuando a dependência do manual como guia didático. Desse modo, a mudança não se limita à criação de novos livros, mas requer políticas articuladas de valorização docente e incentivo à autonomia pedagógica.

Em uma perspectiva mais ampla, o livro didático pode ser compreendido como um espaço de disputa simbólica. Ele expressa diferentes visões sobre o papel da ciência, a natureza do conhecimento e os objetivos da educação. Enquanto algumas coleções reforçam a Física como disciplina formal e matematizada, outras buscam aproximá-la das dimensões humanas, tecnológicas e ambientais da vida contemporânea. Essa pluralidade, ainda que limitada pelos critérios de aprovação do PNLD, revela uma transição gradual rumo a abordagens mais contextualizadas e interdisciplinares. O desafio, no entanto, consiste em fazer com que essas perspectivas se convertam em práticas efetivas e significativas nas escolas.

Ao mesmo tempo, o livro didático é também um documento histórico da educação científica. Suas transformações ao longo das décadas (seja na linguagem, na diagramação ou na seleção de conteúdos) permitem compreender como a Física ensinada nas escolas reflete as mudanças culturais e tecnológicas do país. Nesse sentido, cada edição e cada coleção representam um retrato das concepções pedagógicas de sua época, evidenciando a evolução (ou permanência) das formas de pensar o ensino de ciências.

No contexto contemporâneo, o livro didático enfrenta ainda o desafio da convergência com os meios digitais. A expansão de plataformas de aprendizagem, recursos audiovisuais e materiais interativos desloca o livro de sua posição tradicional como fonte exclusiva de saber. No entanto, essa transição não elimina sua importância: o livro impresso continua sendo o material mais acessível, sobretudo nas redes públicas, e desempenha papel essencial na garantia da equidade educacional. Assim, o futuro do livro de física não está na sua substituição, mas na sua reinvenção como parte de um ecossistema pedagógico mais amplo, integrado a outras linguagens e tecnologias.

Com base nesse panorama, observa-se que o livro didático de física permanece indispensável, mas carece de reinterpretação contínua para acompanhar as demandas de um ensino voltado à compreensão crítica e à autonomia intelectual. A superação do modelo transmissivo exige que o material seja compreendido como mediador de processos e não como fim do ensino. Essa mudança depende tanto da revisão das políticas públicas quanto da formação de professores capazes de transformar o livro em ponto de partida para o diálogo, a problematização e a descoberta.

É nesse horizonte que se insere a proposta da coleção *phEASYcs*, apresentada no capítulo seguinte. Idealizada por licenciandos em Física, a coleção nasce do reconhecimento de que o livro pode ser mais do que um compilado de conteúdos: pode constituir-se em espaço de criação, experimentação e aprendizagem compartilhada. Ao propor um material concebido por futuros professores e voltado à clareza conceitual e à autonomia do estudante, a *phEASYcs* representa uma tentativa concreta de enfrentar os desafios históricos identificados neste capítulo, aproximando teoria, linguagem e prática pedagógica.

3 A COLEÇÃO PHEASYCS: FUNDAMENTOS E ESTRUTURA

A compreensão do papel do livro didático de física, conforme discutido no capítulo anterior, evidencia que esse material é mais do que um simples compilado de conteúdos. Antes, ele atua como mediador entre o conhecimento científico sistematizado e a prática pedagógica, constituindo-se como elo entre professor, estudante e saber escolar. Para que cumpra efetivamente essa função formativa, é necessário que sua concepção esteja apoiada em fundamentos teóricos consistentes, em uma linguagem clara e acessível e em uma estrutura didática que promova reflexão, autonomia e sentido ao aprendizado.

Foi sob essa perspectiva que se desenvolveu a coleção *phEASYcs*¹, concebida no contexto da formação inicial de professores de física como uma proposta de material didático capaz de dialogar com as demandas contemporâneas do ensino da disciplina. A coleção resulta de um processo de construção coletiva de quatro licenciandos – Antônio Levi Silva de Assis, Hugo Marques de Sousa, Thiago Albuquerque de Carvalho e Wesley Bezerra Nogueira – orientados pelo compromisso com a aprendizagem significativa e pela busca de equilíbrio entre rigor conceitual e clareza expositiva, de modo a oferecer ao estudante um recurso de estudo que seja, ao mesmo tempo, sintetizado, preciso e próximo de sua realidade.

A elaboração da coleção *phEASYcs* apoiou-se, também, em um conjunto de obras consagradas da literatura didática em Física, utilizadas como referências conceituais, estruturais e metodológicas ao longo do processo de escrita. Entre essas obras, destacam-se *Física Conceitual*, de Hewitt (2015), cuja abordagem qualitativa inspirou a construção de explicações acessíveis e intuitivas, e a série *Física Clássica*, de Sérgio Calçada e José Luiz Sampaio (1998), frequentemente consultada pela organização lógica e pela precisão conceitual de seus volumes. A coleção *Tópicos de Física*, de Doca, Biscúola e Bôas (2012), também exerceu influência significativa, especialmente no que diz respeito à seleção dos tópicos e ao uso de exemplos.

Além disso, os volumes de Adir Moyses Luiz e Sergio Lins Gouveia (2006), amplamente difundidos no ensino médio e em cursos preparatórios, ofereceram suporte adicional na distribuição dos conteúdos e na formulação de explicações claras e objetivas. Obras complementares, como *O Livro da Física*, de Ben Still (2021), as duas edições de *Fundamentos de Mecânica*, de Renato Brito (2010), e os volumes do *Curso de Física Básica*, de Herch

¹ A coleção *phEASYcs* encontra-se disponível como acervo digital de acesso público no Google Drive, no seguinte endereço: https://drive.google.com/drive/folders/1m6haW2seZNSVh2TDSAiD3rcRTtZ_X4P6. Acesso em: 22 jan. 2026

Nussenzveig (2013), contribuíram para o aprofundamento teórico, a consulta a modelos alternativos de explicação e a ampliação de repertório conceitual durante o processo de escrita.

Essa leitura crítica de diferentes abordagens permitiu reconhecer potencialidades e limitações presentes nos materiais tradicionais, orientando escolhas pedagógicas fundamentais da coleção, como a adoção de uma linguagem mais fluida, a ênfase em exemplos mais concretos, a priorização da síntese conceitual e a criação de seções voltadas à reflexão. Assim, embora inspirada em referências clássicas, a coleção afirma uma identidade própria ao propor uma abordagem acessível, organizada e coerente com as demandas contemporâneas da educação básica.

O próprio nome *phEASYcs*, derivado da junção entre *physics* e *easy*, traduz o propósito central da obra: tornar o estudo da Física mais acessível, sem perder de vista o rigor conceitual e a base teórica. Essa escolha evidencia a compreensão de que a complexidade do conhecimento não exige, necessariamente, uma linguagem complexa, mas sim estratégias comunicativas que respeitem o processo cognitivo dos alunos e tornem os conceitos físicos compreensíveis e significativos.

Mais do que uma sequência de capítulos, a coleção expressa uma concepção pedagógica pautada pela aprendizagem significativa e pela articulação entre teoria e prática. A intenção não é simplificar excessivamente a Física, mas garantir que o estudante compreenda seu sentido, reconheça suas aplicações e desenvolva a capacidade de interpretar criticamente os fenômenos que o cercam. Para isso, cada volume foi elaborado com uma organização textual fluida, seções que favorecem a reflexão e exemplos que aproximam o conteúdo teórico de situações concretas.

O projeto gráfico, os esquemas visuais e a disposição dos textos também foram planejados para facilitar a mediação docente e estimular o protagonismo discente, tornando a coleção funcional e atrativa em distintos contextos educacionais. Assim, a *phEASYcs* se apresenta como um material complementar que privilegia clareza, síntese e intencionalidade pedagógica, mantendo-se em consonância com as demandas contemporâneas do ensino de física.

Diante disso, este capítulo tem por objetivo apresentar as principais características da coleção, descrevendo seus fundamentos pedagógicos, sua estrutura interna e seus diferenciais em relação aos materiais didáticos tradicionais. Para tanto, organiza-se em três partes: a primeira discute a concepção e os fundamentos teóricos que orientaram a obra; a segunda apresenta a estrutura e organização dos volumes; e a terceira analisa seus princípios didáticos e elementos distintivos.

3.1 Concepção e fundamentos pedagógicos da coleção

A coleção *phEASYcs* surgiu como iniciativa independente de licenciandos em Física que, a partir de suas experiências em estágios, monitorias e vivências acadêmicas, identificaram as dificuldades recorrentes enfrentadas por estudantes da educação básica diante da abstração, da linguagem técnica e do formalismo matemático característicos da disciplina. Motivados por esse diagnóstico, os autores idealizaram um material complementar que pudesse servir como apoio ao estudo autônomo, revisão conceitual e reforço dos conteúdos essenciais, sem substituir o livro didático tradicional, mas atuando como recurso paralelo capaz de facilitar a compreensão da Física escolar.

O material foi concebido, portanto, como material de apoio e complementação didática, destinado a favorecer a síntese, a revisão e o reforço conceitual. Seu público-alvo abrange tanto estudantes do ensino médio quanto futuros professores em formação inicial, permitindo uma dupla função: recurso de estudo e instrumento formativo. Em ambos os casos, a proposta central é a de promover uma aprendizagem significativa e autônoma, na qual o estudante constrói seu conhecimento de forma ativa e reflexiva. A obra não se propõe a substituir o livro didático tradicional, mas a atuar como via paralela de aprendizagem, caracterizada por uma linguagem clara, estrutura lógica e organização coerente com o desenvolvimento dos conteúdos escolares.

A concepção pedagógica da *phEASYcs* fundamenta-se no entendimento de que a linguagem exerce papel decisivo na mediação entre o conhecimento científico e a aprendizagem escolar. Por isso, os textos foram elaborados com foco na clareza conceitual e na objetividade comunicativa, priorizando explicações diretas e acessíveis antes da formalização matemática. Essa abordagem busca reduzir a sobrecarga cognitiva comum no ensino da Física (especialmente quando conteúdos abstratos são apresentados simultaneamente a procedimentos algébricos complexos) e favorecer, em contrapartida, um processo gradual de apropriação conceitual, no qual o estudante compreende primeiro o sentido físico dos fenômenos para, então, avançar em suas representações matemáticas.

Pedagogicamente, a coleção apoia-se em três eixos fundamentais: (i) clareza conceitual, que prioriza explicações diretas e acessíveis; (ii) síntese estruturada, que apresenta os conteúdos de forma organizada, destacando ideias centrais e relações fundamentais; e (iii) objetividade comunicativa, que evita formalismos desnecessários quando estes não contribuem para a compreensão dos fenômenos físicos. Esses princípios refletem o compromisso dos autores com uma abordagem que valoriza o raciocínio físico, a interpretação qualitativa e a atribuição de sentido às equações, e não apenas sua manipulação algébrica.

Outro aspecto relevante na concepção da *phEASYcs* diz respeito à sua função formativa ampliada. Ao mesmo tempo em que oferece aos estudantes do ensino médio um recurso acessível para revisão e estudo, a coleção também se configura como instrumento pedagógico para licenciandos que buscam compreender diferentes formas de abordagem dos conteúdos de física. O processo de elaboração coletiva (envolvendo escrita, revisão recíproca, debate e reorganização de seções) possibilitou aos autores exercitar, simultaneamente, competências didáticas, domínio conceitual e habilidade comunicativa, constituindo uma experiência formativa rica no âmbito da graduação.

Embora não tenha sido desenvolvida no âmbito de um projeto institucional formal, a coleção mantém consonância com as diretrizes contemporâneas para o ensino de Ciências, especialmente as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). Ao priorizar a articulação entre fenômenos e a resolução de problemas, a *phEASYcs* contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento científico, ao raciocínio lógico e à capacidade de interpretar situações do cotidiano à luz dos conceitos físicos. Dessa forma, o material reforça a perspectiva de formação integral do estudante, articulando conhecimentos, habilidades e atitudes essenciais à educação científica contemporânea.

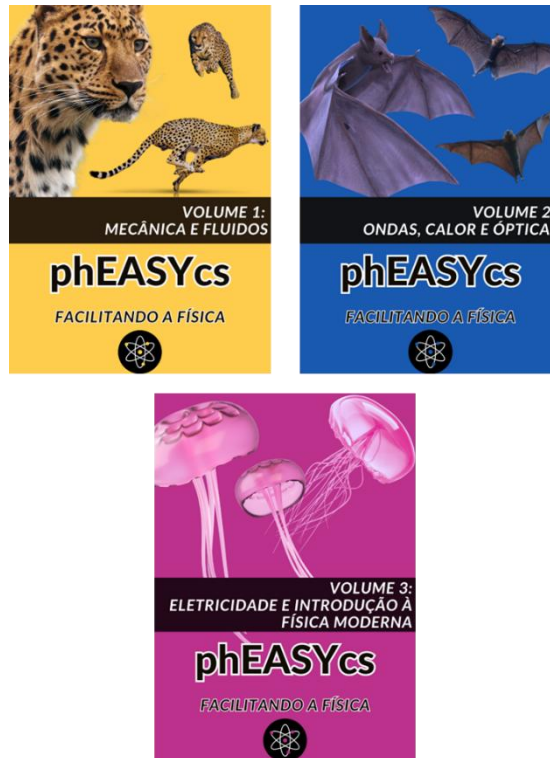
Assim, a coleção *phEASYcs* surge como uma proposta pedagógica complementar que busca democratizar o acesso ao conhecimento científico, estimular a autonomia dos estudantes e promover uma compreensão mais significativa da Física escolar. A coleção evidencia uma intencionalidade didática orientada pela clareza, pela síntese e pela acessibilidade, ao mesmo tempo em que preserva o rigor conceitual e reconhece a importância da linguagem como mediadora central no processo de ensino e aprendizagem. Como resultado, o material não se limita a compilar conteúdos, mas propõe uma forma de ensiná-los que respeita a diversidade cognitiva dos estudantes e dialoga com as demandas atuais da educação científica.

3.2 Estrutura e organização dos volumes da coleção

A coleção *phEASYcs* é composta por três volumes complementares que seguem a lógica tradicional da organização dos conteúdos de física no ensino médio, dividindo-se em: Mecânica e Fluidos (Volume 1), Ondas, Calor e Óptica (Volume 2) e Eletricidade e Física Moderna (Volume 3). Essa estrutura respeita a progressão conceitual esperada na formação científica dos estudantes, permitindo que o leitor avance gradualmente de fenômenos mais concretos e intuitivos para temas mais abstratos e estruturados da Física contemporânea. Cada volume possui

autonomia própria, mas mantém coerência interna com os demais, possibilitando tanto a consulta independente quanto a leitura sequencial ao longo do estudo. A Figura 1 ilustra as capas dos volumes da coleção.

Figura 1 – Capas dos volumes da coleção *phEASYcs*



Fonte: Adaptado de Levi et al., 2023.

A organização dos capítulos dentro dos volumes segue um padrão estrutural uniforme, cuidadosamente planejado para facilitar a navegação do leitor e promover familiaridade com o formato. Cada capítulo é constituído por quatro seções principais: (i) Exposição teórica resumida, que apresenta os conceitos essenciais de forma clara e sintética; (ii) Exemplos explicativos, que ilustram aplicações simples e viabilizam a transição entre o conceito e sua operacionalização; (iii) Seção “Para refletir”, que propõe questões de caráter qualitativo e contextualizado, incentivando o estudante a relacionar o conteúdo com situações reais; e (iv) Questões de vestibulares, que reforçam o aprendizado por meio de exercícios de fixação alinhados às demandas dos exames externos. Essa padronização amplia a previsibilidade estrutural e permite ao estudante desenvolver um ritmo próprio de estudo, favorecendo o aprendizado autônomo e progressivo.

O primeiro volume, **Mecânica e Fluidos**, apresenta os fundamentos da Física clássica, que constituem a espinha dorsal de todos os demais conteúdos da disciplina. Ele abrange cinemática, dinâmica, leis de Newton, conservação de energia, quantidade de movimento, trabalho,

potência e uma introdução aos conceitos elementares de fluidos. Iniciar pela Mecânica é uma escolha tanto epistemológica quanto pedagógica: trata-se da área mais próxima da experiência cotidiana dos alunos, permitindo que fenômenos observáveis (movimentos, forças, atrito, equilíbrio) sejam tomados como ponto de partida para a construção conceitual.

A exposição teórica deste volume caracteriza-se pela objetividade e pela apresentação direta dos conceitos e relações fundamentais. Em vez de longas explicações, cada capítulo se apoia em definições claras, acompanhadas das equações essenciais e de pequenos quadros explicativos que orientam o aluno na interpretação física dos fenômenos. Os exemplos ilustrativos funcionam como ponte entre conceito e aplicação, abordando situações simples, mas representativas, que auxiliam na compreensão dos princípios da mecânica sem sobrecarregar o estudante com cálculos extensos.

Outro aspecto importante desse volume é a modularidade. Cada tema constitui um bloco de estudo relativamente independente, o que permite ao aluno consultar capítulos isolados para revisar um conceito específico (como vetores, leis de Newton ou conservação de energia) sem depender necessariamente da leitura sequencial de todo o volume. Essa característica reforça a funcionalidade da coleção enquanto material de apoio e revisão, oferecendo ao estudante um recurso de leitura rápida e de alto valor pedagógico.

As questões de vestibulares ao final dos capítulos complementam a abordagem teórica e os exemplos práticos, permitindo ao leitor exercitar habilidades de interpretação, modelagem física e resolução de problemas, tal como exigido em exames externos. A seleção dessas questões, baseada em provas recentes, reflete preocupação em manter o volume atualizado e alinhado às práticas avaliativas mais frequentes no contexto educacional brasileiro.

O segundo volume, **Ondas, Calor e Óptica**, amplia o horizonte conceitual do estudante ao explorar fenômenos que envolvem propagação, interação da energia com a matéria e comportamento da luz. A sequência dos capítulos foi organizada de modo a enfatizar as relações estruturantes entre os três eixos que compõem o volume, evidenciando a presença de princípios comuns como periodicidade, energia, movimento e transferência térmica, preparando o leitor para a transição aos conteúdos mais abstratos da Física Moderna, trabalhados no volume seguinte.

A exposição teórica mantém a objetividade da coleção, mas passa a incorporar representações visuais mais sofisticadas, como diagramas, gráficos e esquemas que auxiliam a visualização de fenômenos como interferência, difração, formação de imagens, equilíbrio térmico e variações de temperatura. Esses recursos visuais exercem papel fundamental no aprendizado,

pois muitos dos conceitos desse volume possuem natureza abstrata ou exigem articulações entre diferentes registros gráficos e conceituais.

A estrutura modular também está presente nesse volume, permitindo que temas como ondas sonoras, calorimetria ou lentes esféricas sejam estudados de maneira isolada, caso o estudante deseje revisar tópicos específicos. Os exemplos práticos reforçam a conexão entre teoria e fenômenos do cotidiano, presentes em situações como o comportamento do som em ambientes reais, a construção de instrumentos ópticos ou o funcionamento de dispositivos que operam com calor e energia térmica.

As questões de vestibulares ao final dos capítulos promovem o desenvolvimento de competências relacionadas à interpretação textual, análise gráfica, modelagem e aplicação de relações matemáticas básicas. Aqui, a seleção privilegia problemas que integram diferentes conceitos (por exemplo, associações entre acústica e gráficos de intensidade sonora ou entre óptica geométrica e análise de imagens produzidas por lentes).

O terceiro volume, **Eletricidade e Física Moderna**, encerra a coleção *phEASYcs* e representa o momento em que o estudante é convidado a transitar da Física clássica (fundamentada em fenômenos do movimento, da energia e da propagação) para os conceitos que estruturam a ciência contemporânea. Ele abrange temas de eletricidade, magnetismo, indução eletromagnética e noções introdutórias de física moderna, como efeito fotoelétrico, dualidade onda-partícula, quantização da energia, estrutura atômica e relatividade restrita. Trata-se do volume mais desafiador da coleção, tanto pela densidade conceitual dos temas quanto pela necessidade de articular fenômenos abstratos a modelos teóricos complexos. Por isso, sua organização didática foi planejada para proporcionar uma transição gradual, que respeite o nível de compreensão do estudante e favoreça a apropriação significativa dos conceitos.

No eixo da Eletricidade, o volume aborda circuitos elétricos, corrente, resistência, potência, associações de resistores, além de uma introdução clara aos conceitos de campo elétrico, potencial elétrico e processos de eletrização. A apresentação desses tópicos enfatiza tanto a interpretação física quanto suas aplicações tecnológicas, permitindo que o estudante compreenda, por exemplo, o funcionamento de aparelhos domésticos, redes elétricas e dispositivos eletrônicos simples. Esse vínculo com o cotidiano amplia a relevância social do conteúdo e contribui para a formação crítica do estudante, especialmente em temas ligados ao consumo energético e à eficiência de sistemas elétricos.

O eixo do Magnetismo e Eletromagnetismo aprofunda a discussão ao introduzir conceitos como campo magnético, força magnética, correntes induzidas e leis da indução eletromagnética. Esses temas são trabalhados de forma intuitiva, com o apoio de esquemas visuais e

situações que explicam fenômenos como o funcionamento de motores elétricos, geradores e transformadores. A articulação entre eletricidade e magnetismo permite que o estudante perceba a unidade conceitual que levou ao desenvolvimento da teoria eletromagnética e que sustenta grande parte das tecnologias modernas.

A Física Moderna, que constitui a etapa final do volume, foi estruturada com especial atenção à clareza e ao equilíbrio entre rigor e acessibilidade. Conceitos como efeito fotoelétrico, quantização da luz, radiação e modelos atômicos são apresentados de modo fenomenológico, apoiados em descrições históricas e interpretações conceituais, evitando-se o aprofundamento matemático que não é recomendado nessa etapa da escolarização. Essa abordagem permite que o estudante compreenda os fundamentos dos fenômenos modernos sem se dispersar em detalhes formais que exigem conhecimentos matemáticos avançados.

Em consonância com os volumes anteriores, o volume 3 mantém a estrutura modular da coleção, organizada em capítulos independentes e autossuficientes. Essa característica permite que o estudante revise tópicos específicos, como circuitos elétricos ou indução eletromagnética, sem a necessidade de percorrer o volume inteiro. Os exemplos explicativos funcionam como apoio interpretativo, e as questões de vestibulares reforçam o aprendizado ao mobilizar habilidades de leitura, argumentação e resolução de problemas típicas dos exames nacionais.

A finalização com a Física Moderna confere à coleção um fechamento conceitual coerente, pois, ao percorrer os três volumes, o estudante vivencia uma progressão que inicia no movimento e nas forças (Mecânica), passa pela energia, propagação e interações (Ondas, Calor e Óptica) e culmina nos modelos que explicam a estrutura da matéria e a tecnologia contemporânea (Física Moderna). Essa trajetória valoriza a continuidade conceitual e reforça a identidade da *phEASYcs* como material de apoio que acompanha o desenvolvimento cognitivo e científico do estudante ao longo do estudo da Física.

Portanto, a estrutura apresentada nesse tópico revela um projeto didático coeso, progressivo e funcional, organizado de modo a atender tanto às necessidades de revisão e apoio ao estudo quanto àquelas de compreensão conceitual aprofundada. A padronização das seções, aliada à progressão de complexidade dos conteúdos, permite que o estudante desenvolva autonomia na leitura e utilize a coleção como ferramenta de estudo contínuo ou pontual. Essa lógica interna reforça a identidade da coleção como material complementar claro, acessível e alinhado às demandas pedagógicas contemporâneas.

3.3 Princípios didáticos e diferenciais da coleção

A coleção *phEASYcs* foi desenvolvida a partir de um conjunto de princípios didáticos que refletem intencionalidade, coerência conceitual e compromisso com a aprendizagem significativa. Em vez de reproduzir a lógica tradicional dos livros didáticos de física, marcados pela linguagem excessivamente técnica e pela ênfase na resolução mecânica de exercícios, a obra adota uma abordagem que privilegia a clareza conceitual, a acessibilidade comunicativa e a articulação entre o conhecimento científico e as vivências cotidianas dos estudantes. Nesse sentido, a coleção se constitui como um material que ultrapassa a função de mera compilação de conteúdos, assumindo caráter epistemológico e pedagógico próprio, orientado pela democratização do saber científico.

Um dos pilares centrais da coleção é a adoção de uma linguagem clara, direta e dialogada, elaborada de modo a aproximar o leitor da sensação de estar participando de uma explicação em sala de aula. Essa característica não é acidental: ela traduz uma escolha comunicativa baseada em concepções construtivistas de aprendizagem que reconhecem o papel mediador da linguagem na constituição do pensamento científico. A presença de explicações curtas, retomadas estratégicas, exemplos intermediários e transições suaves entre as ideias cria um ambiente textual de acolhimento cognitivo, reduzindo o estranhamento inicial comum entre estudantes que enfrentam dificuldades com o formalismo da Física. Nesse sentido, a *phEASYcs* atua como mediadora cultural, traduzindo o conhecimento especializado para um formato mais acessível, sem perder o rigor conceitual que a disciplina exige.

Essa postura comunicativa dialoga com a perspectiva de Vigotski, segundo a qual a linguagem é o principal instrumento psicológico de desenvolvimento. Ao transformar o discurso científico em uma narrativa pedagógica acessível, a coleção amplia a zona de desenvolvimento proximal dos estudantes, oferecendo suporte para que o leitor avance gradualmente em direção à autonomia conceitual. Desse modo, a obra se afasta da tradição dos manuais densos e robustos, construindo uma ponte entre o modo como a ciência é produzida e o modo como ela pode ser ensinada e aprendida.

Outro diferencial que evidencia a intencionalidade pedagógica da *phEASYcs* é a decisão de iniciar o Volume 1 com o estudo de vetores, e não com a cinemática, como frequentemente ocorre nos materiais tradicionais da educação básica. Essa escolha rompe com uma lógica linear tradicional que, embora consolidada editorialmente, não se sustenta no ponto de vista epistemológico nem cognitivo. A compreensão de deslocamento, velocidade, aceleração, força, impulso, quantidade de movimento e diversas outras grandezas fundamentais da Física depende

da compreensão prévia da linguagem vetorial. Ao antecipar esse conteúdo, a coleção reorganiza o currículo de forma mais coerente, evitando interrupções explicativas no meio dos capítulos e construindo uma base sólida sobre a qual os demais conceitos podem se apoiar.

Essa decisão também aproxima a coleção das abordagens utilizadas em cursos superiores de física e engenharia, nos quais vetores são considerados pré-requisitos estruturantes para a modelagem física. Ao adotar esse modelo, a coleção promove simultaneamente: (i) clareza epistemológica; (ii) redução de dificuldades futuras; (iii) continuidade conceitual; (iv) maior alinhamento entre educação básica e formação científica avançada. Trata-se, portanto, de um diferencial que expressa sensibilidade às necessidades cognitivas dos estudantes e atenção às demandas reais do processo de aprendizagem da Física.

Um dos elementos mais característicos da coleção é a seção “Para refletir”, concebida como eixo metodológico e espaço formativo central. Diferentemente de atividades convencionais, que se limitam à resolução algébrica ou à aplicação direta de fórmulas, essa seção promove o desenvolvimento de competências analíticas, argumentativas e interpretativas. Inspirada na concepção de educação problematizadora de Paulo Freire, ela estimula o estudante a pensar criticamente sobre fenômenos do cotidiano, a relacionar conceitos científicos a situações sociais, tecnológicas e ambientais, e a refletir sobre as implicações éticas e históricas da ciência.

Ao acionar capacidades como interpretação, análise qualitativa, estabelecimento de relações e produção de argumentos, o “Para refletir” contribui diretamente para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, sobretudo aquelas vinculadas ao pensamento científico, análise crítica, tomada de decisão e construção de explicações fundamentadas. Essa seção também se articula à perspectiva de Chassot (2003), para quem a alfabetização científica significa permitir ao estudante “ler o mundo” a partir do olhar da ciência. Assim, a coleção não apenas apresenta conteúdos, mas propõe uma prática formativa que humaniza a Física e a insere em contextos significativos de vida.

Além disso, a coleção adota a mediação entre teoria e aplicação como princípio didático essencial. Os exemplos explicativos presentes em todos os capítulos não têm função meramente ilustrativa; eles constituem instrumentos de aproximação entre a abstração matemática e os fenômenos observáveis, permitindo ao estudante visualizar como conceitos físicos se manifestam em práticas reais. Ao fazer isso, a obra minimiza a dissociação entre fenômeno e modelo matemático (problema recorrente no ensino da disciplina) e favorece uma compreensão gradual e integrada do conhecimento científico.

Em sua estrutura geral, a *phEASYcs* também se destaca pela promoção da aprendizagem autônoma. Por ser material complementar, ela foi pensada para atender estudantes que precisam

revisar conteúdos, retomar explicações ou se preparar para avaliações de forma independente. A organização modular, a linearidade dos capítulos, a distribuição equilibrada das seções e a previsibilidade da estrutura interna facilitam o estudo individual e fortalecem o protagonismo discente. Essa característica responde a um cenário educacional em que muitos estudantes possuem lacunas conceituais e precisam de materiais que dialoguem com suas necessidades reais de aprendizagem.

Com a padronização estrutural e conceitual dos três volumes, garante-se continuidade didática e familiaridade ao leitor. Manter uma mesma estrutura interna (exposição teórica, exemplos, reflexão e exercícios) em temas distintos cria uma lógica de leitura intuitiva, reduzindo a carga cognitiva associada à organização dos conteúdos. Além disso, a progressão temática, que vai da Mecânica à Física Moderna, respeita a trajetória cognitiva esperada para os estudantes, criando um percurso conceitual que avança de fenômenos concretos e perceptíveis para modelos abstratos e contemporâneos.

A integração entre linguagem textual e recursos visuais também merece destaque. Diagramas, esquemas, setas, destaques e representações gráficas são utilizados como ferramentas semióticas que ajudam o leitor a organizar o pensamento, relacionar conceitos e compreender estruturas matemáticas e físicas. Esse uso articulado de múltiplas linguagens amplia as possibilidades de compreensão, atendendo a diferentes estilos e reduzindo barreiras à aprendizagem da Física.

Por fim, a *phEASYcs* possui um diferencial formativo singular: por ter sido elaborada por licenciandos, ela também funcionou como espaço de prática docente. Sua produção envolveu o exercício da transposição didática (Chevallard, 1991), exigindo escolhas sobre seleção, adaptação, reorganização e reelaboração de conteúdos científicos em linguagem escolar. Esse processo articulou teoria e prática, permitindo que os autores vivenciassem, de forma concreta, o desafio de transformar o conhecimento físico em conhecimento ensinável. Assim, a coleção não apenas beneficia estudantes, mas também fortalece a identidade profissional de seus autores, ao aproximá-los dos processos reais de planejamento, escrita pedagógica e tomada de decisão didática.

Dessa forma, a *phEASYcs* se consolida como proposta pedagógica inovadora, intencional e coerente, orientada para a democratização do conhecimento científico e para a formação de estudantes capazes de compreender, interpretar e dialogar com a Física em múltiplas dimensões. Ao integrar clareza, reflexão, e rigor, a coleção contribui para a construção de uma educação científica crítica e acessível, respondendo de maneira sensível e eficaz aos desafios contemporâneos do ensino de física.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, descrevendo o tipo de estudo realizado, os sujeitos envolvidos, o instrumento de coleta de dados, os procedimentos de aplicação e os critérios utilizados para análise das informações. A metodologia foi estruturada de modo a garantir coerência com os objetivos do trabalho, especialmente no que se refere à avaliação pedagógica da coleção didática *phEASYcs* a partir da percepção de licenciandos e professores de física, articulando dados empíricos às discussões teóricas desenvolvidas nos capítulos anteriores.

A escolha metodológica dialoga diretamente com a natureza do objeto de estudo, que envolve a análise de um material didático e sua potencial contribuição para o ensino de física. Nesse sentido, optou-se por procedimentos que permitissem captar tanto tendências gerais de avaliação quanto percepções mais subjetivas e reflexivas dos participantes.

4.1 Natureza e abordagem da pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza exploratória, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa). O caráter exploratório justifica-se pelo interesse em compreender percepções, avaliações e impressões de sujeitos diretamente vinculados ao ensino de física acerca de uma coleção didática recentemente desenvolvida no contexto da formação inicial docente.

A opção pela abordagem mista decorre da necessidade de analisar o fenômeno investigado sob diferentes perspectivas. A dimensão quantitativa manifesta-se na utilização de escalas de avaliação numérica, que permitem organizar os dados de forma sistemática, identificar padrões e comparar aspectos específicos da coleção, como clareza, organização e potencial pedagógico. Já a dimensão qualitativa está presente nas questões discursivas do instrumento, possibilitando aos participantes expressar opiniões, críticas, sugestões e reflexões de forma mais livre e contextualizada.

Essa combinação de abordagens amplia a compreensão dos dados, permitindo que os resultados numéricos sejam interpretados à luz das narrativas e percepções dos sujeitos, enriquecendo a análise e evitando uma leitura exclusivamente estatística do fenômeno estudado.

4.2 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram constituídos por licenciandos em Física e professores de física, selecionados de forma intencional, considerando sua relação direta com o uso, a análise e a produção de materiais didáticos no ensino da disciplina.

Entre os participantes, incluem-se alunos de graduação em Física, professores atuantes no ensino básico (escolas públicas e particulares) e docentes vinculados ao ensino superior. Essa diversidade de perfis permitiu contemplar diferentes olhares sobre a coleção *phEASYcs*, abrangendo tanto a perspectiva do estudante em formação quanto a do profissional já inserido na prática docente.

A participação ocorreu de forma voluntária, assegurando-se o anonimato dos respondentes e o uso das informações exclusivamente para fins acadêmicos. Essa heterogeneidade de sujeitos contribui para ampliar a validade interpretativa da pesquisa, uma vez que as avaliações refletem experiências distintas com o ensino e o uso de materiais didáticos.

4.3 Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados consistiu em um formulário eletrônico², estruturado em sete seções, elaborado especificamente para avaliar a coleção didática *phEASYcs*. O formulário foi desenvolvido com questões objetivas e discursivas, visando analisar aspectos pedagógicos, estruturais e conceituais do material.

A primeira seção apresenta os objetivos da pesquisa e orienta os participantes quanto à natureza complementar da coleção, conforme visto na Figura 2. A segunda seção destina-se à caracterização do perfil do avaliador, incluindo informações sobre formação, atuação profissional e trajetória escolar no ensino médio.

² O formulário citado foi compartilhado pelo seguinte endereço: <https://forms.gle/EymKynooihhHJ4Dd6>. Acesso em: 22 jan.

Figura 2 – Introdução do formulário utilizado na metodologia



Análise Coleção phEASYcs.

Olá. Tudo bem com você? Espero que sim.

Eu me chamo Wesley Bezerra, sou estudante do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Física da UFC.

Este formulário faz parte da pesquisa vinculada ao meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujo objetivo é **avaliar a coleção didática de Física elaborada por mim e meus colegas de curso.**

Tal pesquisa busca compreender como atuais e futuros professores de física percebem aspectos como **clareza, linguagem, contextualização, coerência conceitual e potencial pedagógico do material.** Suas respostas são fundamentais para aprimorar a coleção e contribuir para reflexões sobre o **uso e a produção de livros didáticos na formação docente.**

É importante salientar que a coleção tem o intuito de ser um material COMPLEMENTAR, ou seja, não substitui os livros clássicos. Mas, sintetiza e atua como APOIO e ADIÇÃO à aprendizagem e estudo de física.

Fonte: Elaboração própria.

As seções seguintes são voltadas à análise dos três volumes da coleção (Mecânica e Fluidos, Ondas, Calor e Óptica e Eletricidade e Física Moderna). Em cada uma delas, os participantes avaliam a organização dos conteúdos e aspectos como clareza, coerência conceitual, abrangência, objetividade, qualidade das ilustrações e adequação dos exercícios, utilizando uma escala de avaliação de cinco pontos, variando de “muito ruim” a “excelente”, conforme ilustra a Figura 3.

Para que a análise não ficasse tão extensa, foram sugeridos apenas alguns capítulos de cada volume para serem observados.

Volume 1: capítulos 1 (Vetores), 2 (Cinemática Escalar), 6 (Lançamentos) e 11 (Hidrodinâmica).

Volume 2: capítulos 1 (Introdução à ondulatória), 4 (Acústica), 8 (Termodinâmica), 9 (Introdução à Óptica) e 14 (Instrumentos Ópticos e Óptica da Visão).

Volume 3: capítulos 1 (Cargas Elétricas), 6 (Circuitos Elétricos), 9 (Eletromagnetismo) e 11 (Introdução à Física Moderna).

Figura 3 – Tópicos de avaliação do Volume 1, replicado para os demais volumes

Com relação ao Sumário do Volume 1, qual nota você daria para a organização dos conteúdos? *

1 2 3 4 5

Avalie os seguintes aspectos desse Volume. Visando dinamizar o tempo de resposta da pesquisa, deixo como sugestão os capítulos 1 (Vetores), 2 (Cinemática Escalar), 6 (Lançamentos) e 11 (Hidrodinâmica). *

	1	2	3	4	5
Clareza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coerência Conceitual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abrangência de Conteúdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustrações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercícios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao Volume 1, escreva abaixo as considerações finais, destacando os pontos fortes e fracos. *

Sua resposta _____

Fonte: Elaboração própria.

Além das questões objetivas, cada seção referente aos volumes inclui perguntas discursivas, nas quais os respondentes podem destacar pontos fortes, fragilidades e sugerir melhorias. O formulário contempla ainda uma seção específica destinada à avaliação do tópico “Para refletir”, presente ao final dos capítulos da coleção, bem como questões gerais sobre a relevância do material no contexto do ensino de física e a probabilidade de utilização da coleção como recurso de apoio pedagógico, como observado na Figura 4.

Figura 4 – Considerações finais solicitadas ao respondente no formulário

O que você achou do tópico PARA REFLETIR que está presente no final de todos os capítulos em todos os volumes? *

(Este tópico foi pensado com o intuito de verificar se o aluno conseguiu se apropriar bem dos conceitos trabalhados ao longo do capítulo e se está preparado para a resolução das questões de vestibulares).

Sua resposta

De forma geral, considerando o atual contexto do ensino de física, como você avalia a importância e a qualidade dessa coleção de materiais didáticos? *

1 2 3 4 5

A partir de agora, qual a chance de você utilizar este material como apoio próprio (na preparação de aulas e afins) ou como divulgação para estudantes do ensino médio? *

1 2 3 4 5

Por fim, expresse aqui suas opiniões finais, destacando os pontos positivos e negativos da coleção, bem como deixando sugestões para a melhoria e a evolução do material. *

Sua resposta

[Voltar](#) [Avançar](#) [Limpar formulário](#)

Fonte: Elaboração própria.

4.4 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio da disponibilização do formulário eletrônico aos participantes, após a apresentação dos objetivos da pesquisa. Os respondentes tiveram acesso prévio aos volumes da coleção *phEASYcs* por meio de um repositório digital, o que possibilitou uma análise efetiva do material antes do preenchimento do instrumento.

O formulário permaneceu disponível por um período aproximado de um mês, permitindo que os participantes respondessem no tempo considerado adequado, estimado em cerca de vinte minutos. As respostas foram registradas automaticamente na plataforma digital utilizada, o que facilitou a organização, o armazenamento e a posterior sistematização dos dados coletados.

4.5 Procedimentos de análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva e interpretativa. As respostas objetivas foram organizadas em gráficos e tabelas, possibilitando a visualização dos resultados e a identificação de padrões nas avaliações dos diferentes aspectos da coleção.

As respostas discursivas foram submetidas a uma análise qualitativa, buscando-se identificar recorrências, convergências e pontos de destaque nas percepções dos participantes. Essa análise permitiu compreender de maneira mais aprofundada como a coleção *phEASYcs* é percebida em termos de linguagem, organização, potencial pedagógico e contribuição para o ensino de física.

A interpretação dos resultados foi realizada à luz dos referenciais teóricos discutidos nos capítulos anteriores, especialmente no que se refere à clareza conceitual e ao papel do material didático como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

4.6 Considerações éticas

A pesquisa respeitou os princípios éticos que orientam estudos envolvendo seres humanos. A participação foi voluntária, sem identificação dos respondentes, garantindo anonimato e confidencialidade das informações. Os dados coletados foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, no âmbito deste Trabalho de Conclusão de Curso.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta e analisa os dados obtidos por meio do formulário eletrônico aplicado a licenciandos e professores de física, conforme descrito no Capítulo 4. A análise dos resultados tem caráter descritivo e interpretativo, buscando identificar tendências, percepções e avaliações dos participantes acerca da coleção didática *phEASYcs*, sem a pretensão de generalização estatística, mas com foco na compreensão pedagógica do material.

Considerando a natureza exploratória da pesquisa e o número de respondentes (12 participantes), os dados são interpretados como indicativos de percepções relevantes sobre a proposta da coleção, contribuindo para a reflexão sobre seus potenciais, limites e possibilidades de aprimoramento.

5.1 Perfil geral dos participantes

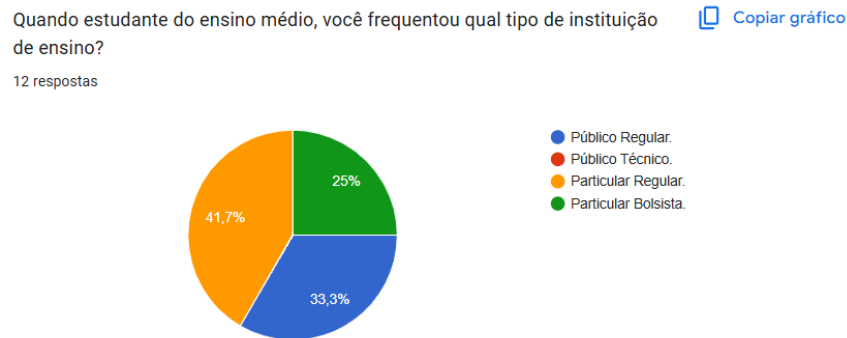
Os participantes da pesquisa são majoritariamente licenciandos em Física e professores da área, incluindo sujeitos em formação inicial, docentes atuantes na educação básica e professores vinculados ao ensino superior, como observa-se nas Figuras 5 e 6. Esse conjunto heterogêneo de respondentes permitiu reunir diferentes olhares sobre a coleção, contemplando tanto a perspectiva do estudante quanto a do profissional que vivencia o cotidiano do ensino de física.

Figura 5 – Perfil dos respondentes do formulário



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6 – Modelo de ensino médio dos respondentes



Fonte: Elaboração própria.

Tal diversidade contribui para enriquecer a análise, uma vez que as avaliações não se restringem a um único perfil de usuário do material, mas refletem experiências distintas com o uso de livros e recursos didáticos.

5.2 Avaliação geral da coleção *phEASYcs*

De forma geral, a coleção *phEASYcs* foi avaliada positivamente pelos participantes. Os dados indicam boa aceitação quanto à proposta do material, especialmente no que se refere à clareza da linguagem, à organização dos conteúdos e à sua utilidade como recurso complementar de estudo.

Quando questionados sobre a importância e a qualidade da coleção no contexto atual do ensino de física, a maioria dos respondentes atribuiu avaliações elevadas, o que sugere que a proposta atende a uma demanda recorrente por materiais mais acessíveis, organizados e didaticamente orientados. Esse resultado dialoga diretamente com as discussões apresentadas no Capítulo 3, que destacam a necessidade de recursos que auxiliem na compreensão conceitual sem recorrer a uma abordagem excessivamente técnica ou fragmentada.

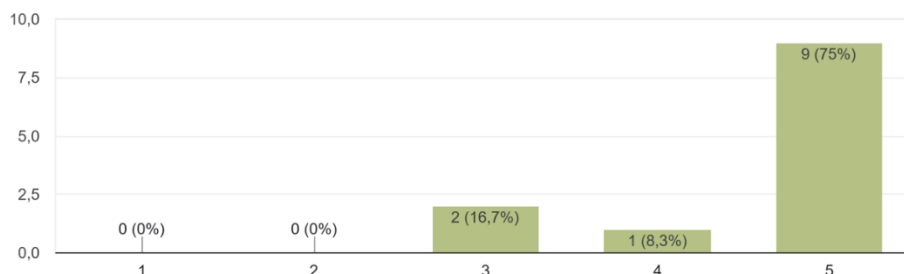
5.3 Análise do Volume 1 – Mecânica e Fluidos

As avaliações referentes ao Volume 1 indicam percepção favorável quanto à organização do sumário, à clareza expositiva e à coerência conceitual dos conteúdos. Os participantes destacaram positivamente a estrutura do volume, que apresenta os temas de forma progressiva e lógica, conforme mostrado na Figura 7.

Figura 7 – Avaliação do sumário do Volume 1

Com relação ao Sumário do Volume 1, qual nota você daria para a organização dos conteúdos?

12 respostas



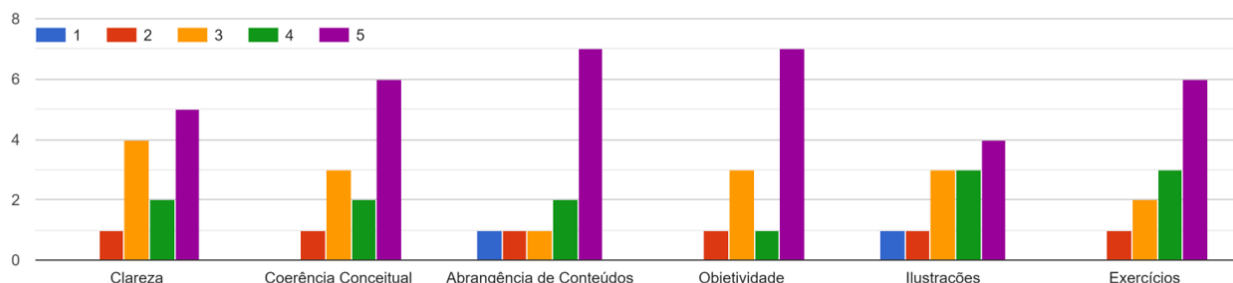
Fonte: Elaboração própria.

Um aspecto frequentemente mencionado nas respostas discursivas foi a escolha de iniciar o volume pelo estudo de vetores, decisão metodológica considerada relevante por contribuir para a compreensão posterior de tópicos como cinemática e dinâmica. Essa percepção reforça a intencionalidade pedagógica discutida no Capítulo 3, evidenciando que a organização diferenciada dos conteúdos foi reconhecida como um ponto forte do material.

Quanto aos exercícios e ilustrações, as avaliações indicam adequação ao propósito do livro como material complementar, com destaque para o papel das representações visuais na mediação dos conceitos físicos, como ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Avaliação dos capítulos 1, 2, 6 e 11 do Volume 1

Avalie os seguintes aspectos desse Volume. Visando dinamizar o tempo de resposta da pesquisa, deixo como sugestão os capítulos 1 (Vetores), 2 (Cinemática Escalar), 6 (Lançamentos) e 11 (Hidrodinâmica).



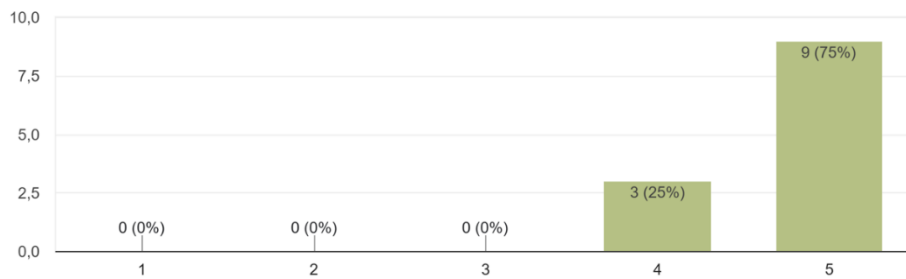
Fonte: Elaboração própria.

5.4 Análise do Volume 2 – Ondas, Calor e Óptica

O Volume 2 também apresentou avaliações positivas em relação à clareza, objetividade e abrangência dos conteúdos. Os participantes reconheceram a coerência na articulação entre os diferentes temas abordados, especialmente no que se refere à relação entre ondas, fenômenos térmicos e ópticos, conforme mostrado na Figura 9.

Figura 9 – Avaliação do sumário do Volume 2

Com relação ao Sumário do Volume 2, qual nota você daria para a organização dos conteúdos?
12 respostas



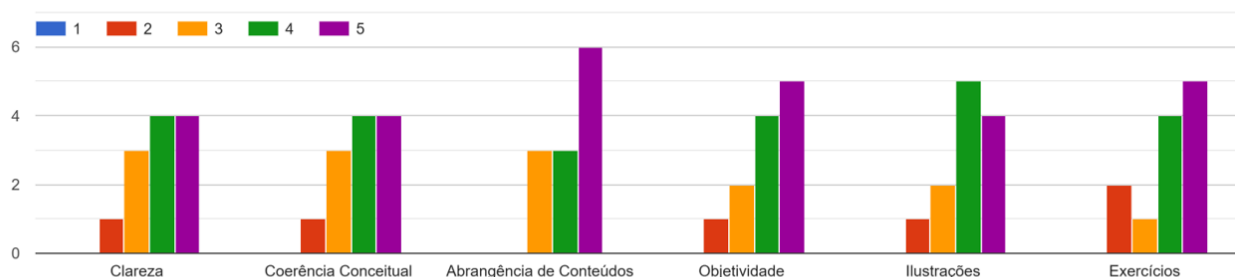
Fonte: Elaboração própria.

Nas respostas discursivas, foram destacados como pontos fortes a linguagem acessível e a organização dos capítulos, que facilitam a leitura e a revisão dos conteúdos. Alguns respondentes apontaram a utilidade do volume como apoio tanto para o estudo individual quanto para a preparação de aulas, reforçando o caráter versátil da coleção.

As ilustrações e exemplos foram avaliados como elementos que auxiliam na visualização dos fenômenos, contribuindo para uma compreensão menos abstrata dos conteúdos, aspecto frequentemente apontado como dificuldade no ensino de física, como ilustrado na Figura 10.

Figura 10 – Avaliação dos capítulos 1, 4, 8, 9 e 14 do Volume 2

Avalie os seguintes aspectos desse Volume. Visando dinamizar o tempo de resposta da pesquisa, deixo como sugestão os capítulos 1 (Introdução à ondulatória), 4 (Acústica), 8 (Termodinâmica), 9 (Introdução à Óptica) e 14 (Instrumentos Ópticos e Óptica da Visão).



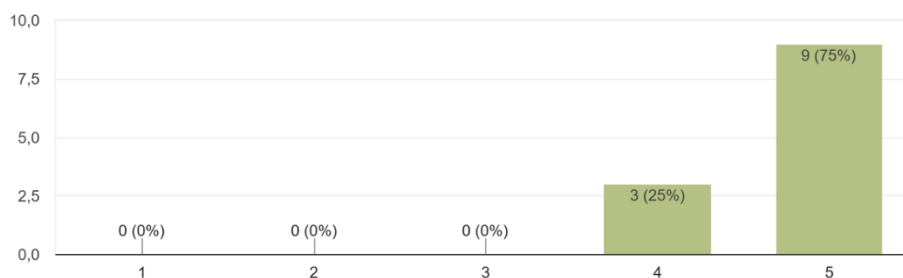
Fonte: Elaboração própria.

5.5 Análise do Volume 3 – Eletricidade e Física Moderna

Em relação ao Volume 3, os dados indicam uma boa aceitação da proposta de abordar temas tradicionalmente considerados mais complexos, como eletricidade, magnetismo e física moderna, de forma gradual e acessível. Os participantes avaliaram positivamente a clareza conceitual e a organização dos conteúdos, destacando a importância de uma abordagem menos matematizada, especialmente nos tópicos introdutórios de física moderna, conforme mostrado na Figura 11.

Figura 11 – Avaliação do sumário do Volume 3

Com relação ao Sumário do Volume 3, qual nota você daria para a organização dos conteúdos?
12 respostas



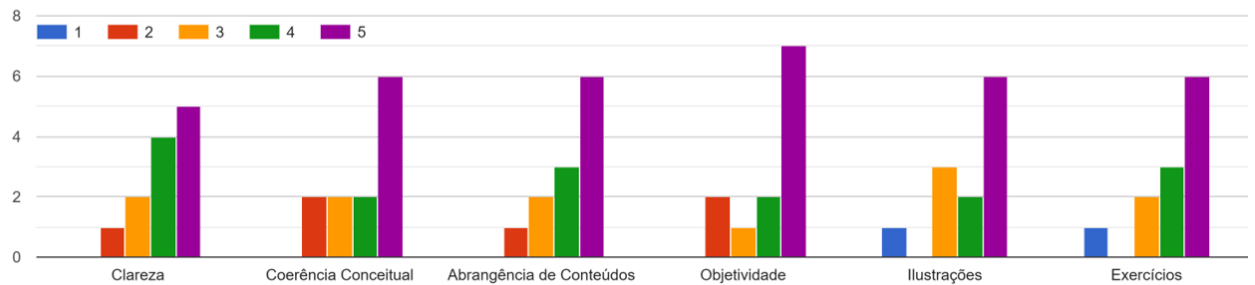
Fonte: Elaboração própria.

As respostas discursivas sugerem que o volume contribuiu para reduzir a sensação de distanciamento frequentemente associada a esses conteúdos, aproximando-os da realidade dos

estudantes e do contexto tecnológico contemporâneo. Esse resultado reforça a proposta da coleção de atuar como mediadora entre o conhecimento científico e o saber escolar, como ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Avaliação dos capítulos 1, 6, 9 e 11 do Volume 3

Avalie os seguintes aspectos desse Volume. Visando dinamizar o tempo de resposta da pesquisa, deixo como sugestão os capítulos 1 (Cargas Elétricas), 6 (Circuitos Elétricos), 9 (Eletromagnetismo) e 11 (Introdução à Física Moderna).



Fonte: Elaboração própria.

5.6 Avaliação do tópico “Para Refletir”

O tópico “Para refletir”, presente em todos os volumes da coleção, foi avaliado de forma bastante positiva pelos participantes. A maioria dos respondentes destacou esse elemento como um dos principais diferenciais do material, ressaltando seu potencial para estimular a reflexão, a contextualização e a leitura crítica dos fenômenos físicos.

As respostas indicam que esse tópico contribui para ampliar o papel do livro didático, indo além da resolução de exercícios e promovendo discussões que articulam ciência, tecnologia e sociedade. Esse resultado está em consonância com os pressupostos teóricos discutidos ao longo do trabalho, especialmente no que se refere à alfabetização científica e à formação de sujeitos críticos e participativos.

5.7 Potencial pedagógico e intenção de uso da coleção

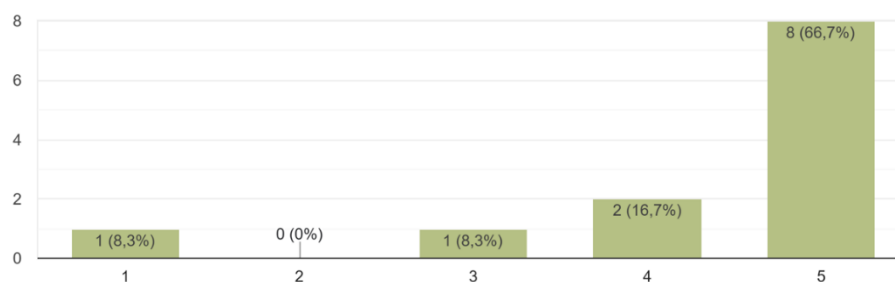
Quando questionados sobre a probabilidade de utilização da coleção *phEASYcs* como material de apoio pedagógico, seja em sala de aula, seja como recurso complementar de estudo, a maioria dos participantes indicou alta probabilidade de uso. Esse dado reforça a relevância

prática da coleção e sua adequação às necessidades reais do ensino de física, de acordo com o observado nas Figuras 13 e 14.

Figura 13 – Avaliação da qualidade e da importância da coleção

De forma geral, considerando o atual contexto do ensino de física, como você avalia a importância e a qualidade dessa coleção de materiais didáticos?

12 respostas

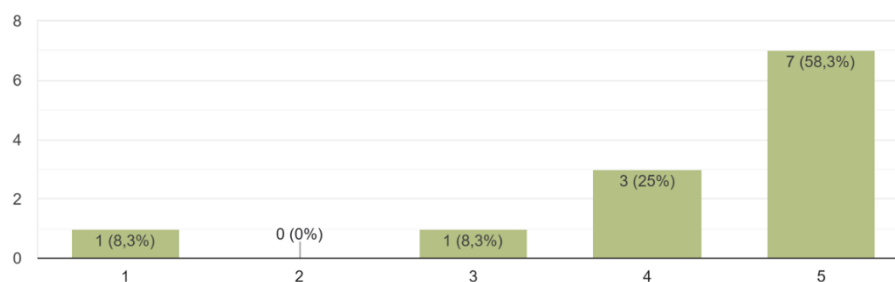


Fonte: Elaboração própria.

Figura 14 – Intenção de uso da coleção *phEASYcs* como material didático de apoio

A partir de agora, qual a chance de você utilizar este material como apoio próprio (na preparação de aulas e afins) ou como divulgação para estudantes do ensino médio ?

12 respostas



Fonte: Elaboração própria.

5.8 Síntese dos principais apontamentos

De forma sintética, os resultados da pesquisa indicam que a coleção *phEASYcs* foi bem avaliada pelos participantes, destacando-se por sua clareza, organização e proposta pedagógica diferenciada. Mesmo com um número reduzido de respondentes, os dados revelam tendências

consistentes que corroboram os objetivos do trabalho e as discussões teóricas apresentadas nos capítulos anteriores.

Embora a avaliação geral da coleção *phEASYcs* tenha sido predominantemente positiva, os dados também evidenciam alguns pontos passíveis de aprimoramento. Entre eles, destacam-se sugestões relacionadas à ampliação do número de exercícios em determinados capítulos e ao aprofundamento de alguns tópicos específicos, especialmente nos conteúdos mais avançados.

Tais apontamentos reforçam o potencial da coleção como material complementar para o ensino de física, contribuindo para a aproximação dos estudantes com a disciplina e para o apoio à prática docente. Esses resultados servem de base para as considerações finais apresentadas no capítulo seguinte, bem como para a proposição de melhorias e trabalhos futuros.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

6.1 Conclusão

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo analisar o processo de concepção, estruturação e avaliação da coleção didática *phEASYcs*, desenvolvida no contexto da formação inicial de professores de física, com foco em seu potencial pedagógico como material complementar ao ensino médio. Partindo de uma reflexão histórica e teórica sobre o papel do livro didático no ensino de física, o trabalho buscou compreender de que maneira uma proposta fundamentada na clareza conceitual, na linguagem acessível e na intencionalidade pedagógica pode contribuir para a aprendizagem e para a prática docente.

A análise desenvolvida ao longo dos capítulos evidenciou que o livro didático de física, embora amplamente difundido e institucionalizado no contexto educacional brasileiro, ainda apresenta limitações significativas no que diz respeito à linguagem excessivamente técnica, à fragmentação dos conteúdos e à predominância de abordagens conteudistas. Esse cenário reforça a necessidade de materiais que não se proponham a substituir os livros clássicos, mas que atuem como suporte complementar, favorecendo a compreensão conceitual, a revisão de conteúdos e a autonomia do estudante.

Nesse contexto, a coleção *phEASYcs* foi concebida como uma resposta a essas demandas, assumindo o compromisso de tornar o estudo da Física mais acessível sem abrir mão do rigor conceitual. A organização dos volumes, a escolha da linguagem, a estrutura modular dos capítulos e a inclusão de seções voltadas à reflexão configuram uma proposta pedagógica alinhada às discussões contemporâneas sobre aprendizagem significativa, alfabetização científica e mediação didática. Ao longo do trabalho, foi possível demonstrar que tais escolhas não foram arbitrárias, mas fundamentadas em referenciais teóricos e na experiência formativa dos autores enquanto licenciandos.

Os resultados obtidos por meio da pesquisa empírica indicam que a coleção foi avaliada de forma predominantemente positiva pelos participantes, destacando-se aspectos como clareza expositiva, organização dos conteúdos e potencial de uso como material de apoio pedagógico. Elementos específicos da proposta, como a decisão de iniciar o Volume 1 pelo estudo de vetores e a presença do tópico “Para refletir” ao final dos capítulos, foram reconhecidos como diferenciais relevantes, capazes de favorecer a compreensão conceitual e estimular uma postura mais reflexiva diante dos fenômenos físicos.

Ao mesmo tempo, a análise dos dados permitiu identificar pontos passíveis de aprimoramento, como a ampliação do número de exercícios em determinados capítulos e o aprofundamento de alguns tópicos específicos. Esses apontamentos indicam caminhos naturais para a evolução da obra, coerentes com o caráter complementar do material e com a proposta de construção contínua. O reconhecimento desses limites reforça a postura crítica e reflexiva adotada ao longo do trabalho, evitando generalizações indevidas e evidenciando a maturidade da análise realizada.

Outro aspecto relevante evidenciado neste estudo refere-se ao caráter formativo da própria produção da coleção *phEASYcs*. O processo de elaboração do material constituiu-se como uma experiência significativa de formação docente, permitindo aos autores exercitar, na prática, a transposição didática, a seleção e organização de conteúdos, a adequação da linguagem ao público-alvo e a reflexão sobre o papel do professor como mediador do conhecimento científico. Dessa forma, o trabalho não se limita à análise de um produto educacional, mas também contribui para a discussão sobre a formação inicial de professores de física e a importância da autoria docente na produção de materiais didáticos.

Por fim, espera-se que este trabalho possa contribuir para o debate sobre o ensino de física e a produção de materiais didáticos mais acessíveis, críticos e contextualizados. A coleção *phEASYcs* afirma-se, assim, como uma proposta pedagógica em construção, aberta ao diálogo com a prática docente e com as demandas da educação contemporânea, reafirmando a ideia de que ensinar e aprender física pode ser um processo mais próximo, significativo e humanizado.

6.2 Trabalhos futuros

Considerando o caráter exploratório deste estudo e a proposta da coleção *phEASYcs* como um material didático em constante construção, identificam-se diversas possibilidades de aprofundamento e expansão da pesquisa realizada. Entre os principais desdobramentos futuros, destacam-se:

- Aplicação da coleção em contextos reais de sala de aula, possibilitando investigar de forma mais direta suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes, bem como suas potencialidades e limitações no cotidiano escolar.

- Análise longitudinal do uso do material, acompanhando turmas ao longo de um período letivo, de modo a avaliar a evolução da compreensão conceitual e do engajamento dos alunos com a disciplina.

- Aprimoramento dos volumes da coleção, a partir das sugestões apresentadas pelos participantes da pesquisa, incluindo a ampliação do número de exercícios, o aprofundamento de tópicos específicos e a diversificação das atividades propostas, bem como o acréscimo de exercícios resolvidos.

- Integração da coleção com recursos digitais, como vídeos explicativos, simulações interativas e ambientes virtuais de aprendizagem, ampliando as possibilidades de mediação pedagógica e dialogando com as práticas educacionais contemporâneas.

- Elaboração de materiais similares voltados para esquemáticos (mapas mentais, mapas conceituais, etc.) e para práticas/experimentos de fácil reprodução.

- Investigações voltadas à formação inicial de professores, analisando o papel da autoria de materiais didáticos como estratégia formativa e seu impacto na construção da identidade docente.

REFERÊNCIAS

- ARTUSO, A. R.; MARTINO, L. H. de; COSTA, H. V. da; LIMA, L. Livro didático de Física – quais características os estudantes mais valorizam? *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 41, n. 4, e20180292, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0292>. Acesso em: 07 nov. 2025.
- GARCIA, N. C.; GONÇALVES, F.; OLIVEIRA, A. de; SANTOS, M. da G. Uso do livro didático de Física: estudo sobre a relação dos professores com as orientações metodológicas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 6., 2007, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- LEVI, A.; MARQUES, H.; ALBUQUERQUE, T.; BEZERRA, W. *phEASYcs*: facilitando a física: volume 1: mecânica e fluidos. 2023. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1m6haW2seZNSVh2TDSAiD3rcRTtZ_X4P6. Acesso em: 22 jan. 2025.
- LEVI, A.; MARQUES, H.; ALBUQUERQUE, T.; BEZERRA, W. *phEASYcs*: facilitando a física: volume 2: ondas, calor e óptica. 2023. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1m6haW2seZNSVh2TDSAiD3rcRTtZ_X4P6. Acesso em: 22 jan. 2025.
- LEVI, A.; MARQUES, H.; ALBUQUERQUE, T.; BEZERRA, W. *phEASYcs*: facilitando a física: volume 3: eletricidade e introdução à Física Moderna. 2023. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1m6haW2seZNSVh2TDSAiD3rcRTtZ_X4P6. Acesso em: 22 jan. 2025.
- MELLO, M. M. *A percepção de alunos sobre o papel e o uso do livro didático de Física no ensino médio*. 2013. 109 f. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.
- MELO, M. G. de A.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. de C. R. da; PINHEIRO, N. A. M.; MIQUELIN, A. F. O livro didático de Física e suas tendências: uma análise necessária da influência behaviorista no ensino de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 185–203, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i5.2173>. Acesso em: 07 nov. 2025.
- MORAES, J. U. P. O livro didático de Física e o ensino de Física: suas relações e origens. *Scientia Plena*, Aracaju, v. 7, n. 9, p. 94401-1–94401-5, 2011. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br>. Acesso em: 07 nov. 2025.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro Física. *Ciência & Educação (Bauru)*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617–638, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>. Acesso em: 07 nov. 2025.
- ROSA, M. D. O uso do livro didático de Ciências na educação básica: uma revisão dos trabalhos publicados. *Contexto & Educação*, Ijuí, ano 32, n. 103, p. 55–86, set./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.55-86>. Acesso em: 07 nov. 2025.

SILVA, R. M.; PORTELA, S. A. A visão dos alunos sobre a utilização do livro didático de Física pelo professor. *Ciência Praia*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 21–30, 2018. Acesso em: 07 nov. 2025.

SOBRINHO, M. F. *Temas sociocientíficos no Enem e no livro didático: limitações e potencialidades para o ensino de Física*. 2016. 215 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2016.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Livros didáticos de Física e sua (sub)utilização no ensino médio. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 19, e2668, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190114>. Acesso em: 07 nov. 2025.

APÊNDICE A – COMENTÁRIOS DE ESTUDANTES SOBRE A COLEÇÃO *PHEASYCS*.

Este apêndice apresenta comentários qualitativos de estudantes que tiveram contato com a coleção didática *phEASYcs* durante sua fase de avaliação preliminar. Os relatos foram coletados de forma voluntária, com o objetivo de obter impressões gerais acerca da clareza da linguagem, da organização dos conteúdos e do potencial pedagógico do material.

Os participantes foram identificados de forma anônima, garantindo confidencialidade e respeitando princípios éticos básicos da pesquisa educacional. Os comentários aqui reunidos serviram como subsídio complementar para a análise pedagógica desenvolvida ao longo deste trabalho.

- Comentário 1: “Dei uma olhada no material e, no geral, achei tudo bem claro e organizado. A linguagem é acessível, o que ajuda bastante a entender os conceitos. Gostei dos exemplos e das explicações passo a passo. Achei muito útil, principalmente porque mistura teoria com aplicações práticas, o que mantém a atenção e faz a Física parecer menos difícil. Desperta bastante curiosidade para aprender.”

- Comentário 2: “O material é muito completo, bem explicado e organizado, reunindo de forma clara os principais conteúdos da disciplina. Os assuntos são apresentados de maneira direta, o que ajuda bastante nos estudos, especialmente para provas e para o ENEM. Acredito que a inclusão de recursos visuais complementares, como vídeos com resolução de questões, poderia tornar o material ainda mais dinâmico.”

- Comentário 3: “A coleção é muito boa. A principal vantagem está nas explicações objetivas, sem excesso de informações, o que facilita o entendimento. Os exercícios apresentam níveis adequados e o material é útil tanto para quem está iniciando o estudo da Física quanto para estudantes em fase de revisão ou aprofundamento. A seção ‘Para refletir’ é um diferencial importante, pois esse tipo de abordagem é pouco explorado em livros da área de exatas.”

- Comentário 4: “Os livros apresentam linguagem clara, inclusive em temas de maior complexidade, como Física Moderna. Considero que a inclusão de exercícios resolvidos poderia auxiliar ainda mais na compreensão da Física aplicada, especialmente em tópicos como decomposição de forças e conceitos da relatividade.”

- Comentário 5: “A teoria é bem explicativa e os exercícios são adequados. Como sugestão, poderiam ser incluídas questões de maior nível de dificuldade em alguns tópicos, como as Leis de Newton. No geral, o material é bem organizado e contribui bastante para o aprendizado.”