ISSN: 2358-8829

ELETROMAGNETISMO: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

Francilene Emelly de Lima Maia [1]
Giovanna Simplício da Silva Praxedes[2]
Jhonatan Helwy Silva De Fontes [3]
Karlo Sergio Medeiros Leopoldino[4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Ensino Médio enfrenta historicamente o desafio de superar a mera transmissão de fórmulas e conceitos abstratos que, muitas vezes, parecem distantes da realidade dos alunos. Nesse cenário, o livro didático consolida-se como um dos principais recursos pedagógicos, atuando como um mediador central no processo de ensino-aprendizagem. Mais do que um repositório de conteúdos, ele funciona como um suporte à prática docente e fornece ao estudante uma base para a construção do conhecimento, visando sua formação integral e cidadã. A escolha da Unidade de Eletromagnetismo (Unidade 3) para esta análise justifica-se por sua vasta presença na sociedade tecnológica contemporânea. Desde o funcionamento de motores e transformadores até a infraestrutura das redes elétricas e telecomunicações, o eletromagnetismo oferece um campo privilegiado para a alfabetização científica. No entanto, para que essa aprendizagem ocorra, é fundamental que o material didático não apresente uma ciência "esquartejada" ou puramente acadêmica. Como aponta Menezes (1998), o pensamento científico deve ser compreendido como uma construção humana e histórica, articulada com a cultura e a tecnologia.

[1] Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, francilene.maia@outlook.com;
[2] Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, giovannasimpliciop@gmail.com;
[3] Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN jhonatanfontes18@gmail.com;
[4] Mestre, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, karlo.sergio@ifrn.edu.br.

ISSN: 2358-8829

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo realizar uma análise qualitativa e documental da unidade de Eletromagnetismo do livro didático "Compreendendo a Física" (Volume 3), de Alberto Gaspar. A investigação busca verificar se a obra estabelece relações consistentes entre o conhecimento científico e os aspectos culturais, sociais e cotidianos, além de sua conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e os critérios de qualidade do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

A análise documental demonstra que a Unidade 3 de Gaspar (2013) atende satisfatoriamente às diretrizes curriculares nacionais, desse modo, o livro atua como um mediador pedagógico robusto que integra o formalismo acadêmico à cultura, à tecnologia e à cidadania, respaldado pelas orientações metodológicas e de experimentação presentes no Manual do Professor.

METODOLOGIA

Esta análise de natureza qualitativa e documental busca verificar se a Unidade 3 (Eletromagnetismo), que possui quatro capítulos, do capítulo 8 até o capítulo 11, sendo eles, Campo magnético, Campo Magnético e Corrente Elétrica, Introdução Eletromagnética e o capítulo Das ondas eletromagnéticas aos fótons, que abrangem as páginas 144 a 222 do livro didático "Compreendendo a Física: Eletromagnetismo e Física Moderna" (Volume 3), de Alberto Gaspar estabelece relações entre o conhecimento científico e os aspectos culturais, sociais e cotidianos dos estudantes, além de sua adequação à Legislação e Diretrizes Curriculares: Verificação da conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e editais do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Será analisado se a abordagem da unidade promove a autonomia do aluno, a investigação, a resolução de problemas e a aprendizagem significativa, em vez de uma transmissão passiva de conhecimento.

Para tal, estabeleceu-se uma matriz de análise dividida nos seguintes eixos de análise:

- Conteúdo e Contextualização Histórica: Verificar se a disciplina está contextualizada de forma sociocultural, relacionando os avanços tecnológicos

com as condições de vida e as necessidades sociais em diferentes épocas. Segundo Araújo (2015), contextualização histórica no ensino de Física é fundamental para que a aprendizagem seja mais eficiente e proporcione uma boa formação ao estudante. Ao utilizar a História e Filosofia da Física, o professor consegue demonstrar que o conhecimento científico passa por transformações e construções de sentido ao longo do tempo.

- Atividades Práticas: Examinar as atividades práticas propostas na obra, sua segurança, adequação à realidade escolar e fomentar a investigação ativa, para Ost(2015) as atividades práticas desempenham um papel fundamental no ensino, pois atuam como recursos que auxiliam diretamente o processo de ensino-aprendizagem, permitem que o aluno visualize e participe ativamente da construção do conhecimento, em vez de apenas memorizar informações.

- Abordagem Pedagógica: Avaliar se o livro estimula o desenvolvimento do pensamento científico, analítico e a resolução de problemas, pois segundo Menezes (1998) para que a aprendizagem ocorra, é fundamental que o material didático não apresente uma ciência "esquartejada" ou puramente acadêmica. Como aponta, o pensamento científico deve ser compreendido como uma construção humana e histórica, articulada com a cultura e a tecnologia. Identificar a presença da interdisciplinaridade, conectando o eletromagnetismo com outras áreas do conhecimento, assim o livro atua como um facilitador para que o docente não se restrinja ao formalismo matemático. Sobre essa necessidade, Oliveira (2016) ressalta: É necessário também que o ensino de física permita aos estudantes a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos e tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional. (2016, p. 18).

Conteúdo E Contextualização Histórica

A análise do eixo de Conteúdo e Contextualização Histórica revela que o livro de Gaspar (2013) evita a transmissão passiva ao situar as descobertas em seus contextos de origem. O autor inicia o Capítulo 8 abordando o Magnetismo na Antiguidade (p. 147-148) e a invenção chinesa da bússola, relacionando ciência e necessidade social, o que

mitiga o “tratamento meramente anedótico da evolução da física” (Menezes, 1998). Ao destacar o modelo de Gilbert no século XVI e a síntese de Maxwell (p. 200), a obra utiliza a História da Física para demonstrar que os conceitos são construções humanas articuladas com a cultura e a tecnologia de cada era, promovendo uma aprendizagem significativa (Araújo, 2015).

Figura 1: Colher que aponta para o sul (2013).



Réplica da antiga colher chinesa que aponta para o sul. Dinastia Han (206 a.C.–220 d.C.).

Fonte: Gaspar (2013).

Atividades Práticas

No eixo de Atividades Práticas, a Unidade 3 apresenta propostas no final de cada capítulo que reforçam a Função Instrumental e Documental de Choppin (2004), focando na investigação ativa com materiais de baixo custo. Exemplos como a montagem de uma campainha com um grampo de cabelo (p. 179) e a adaptação de um eletroscópio para o efeito fotoelétrico com radiação UV (p. 220) mostram o cuidado com a viabilidade e a segurança. Essas atividades superam a mera demonstração, permitindo que o aluno visualize conteúdos complexos a partir de objetos de seu cotidiano (Ost, 2015; Oliveira, 2016).

Figura 2: Atividades práticas: Campainha no livro de Gaspar (2013).



ATIVIDADES PRÁTICAS

1. Campo de um condutor retilíneo

Esta atividade é simples. Pode ser feita com uma bússola artesanal ou comercial. Em geral, as bússolas comerciais são mais sensíveis e dão melhor resultado. Nesse caso, procure bússolas pequenas para a segunda parte da atividade: quanto menor, melhor.

Inicialmente você pode reproduzir a experiência de Oersted. Ligue os terminais de uma pilha (de preferência alcalina grande, tipo D) por um fio de aproximadamente 80 cm, formando um circuito, de preferência que possa ser ligado e desligado com uma chave. Coloque um ramo de fio na horizontal, embaixo da agulha da bússola e paralelo a ela.

Veja a figura:

Feche o circuito e observe o movimento da agulha.

Em seguida repita a experiência colocando o fio em cima da bússola. Observe o que acontece.

Segure agora um dos ramos do fio na vertical e feche o circuito. Sobre um plano horizontal qualquer (você pode fazer uma plataforma de papel-cartão), coloque a bússola ao longo de toda a linha tracejada da figura e observe a variação da sua orientação.

Inverta a ligação no terminal da pilha para inverter o sentido da corrente e repita a experiência. Faça um esboço gráfico das linhas de campo magnético nas duas situações e justifique suas observações.

2. Campainha

Esta demonstração é interessante e muito simples, mas deve ser feita com cuidado, capricho e paciência. Senão, não funciona. Existem inúmeras montagens possíveis, que dependem principalmente do material disponível. A montagem da figura não é, a rigor, uma campainha porque não bate numa campainha sonora, mas faz um grampo de cabelo aberto vibrar, produzindo um ruído muito simpático, batendo na cabeça do prego. Veja a figura:

Você deve dispor de uma pilha grande, nova e alcalina, com o respectivo suporte. Faça um eletroímã, como o da montagem anterior, com mais espiras e um pouco mais curto. A lâmina vibrante pode ser um grampo de cabelo aberto, raspado nos pontos de contato elétrico.

Não fazemos sugestões detalhadas porque não há um material adequado, único. Você deve ser criativo e improvisar.

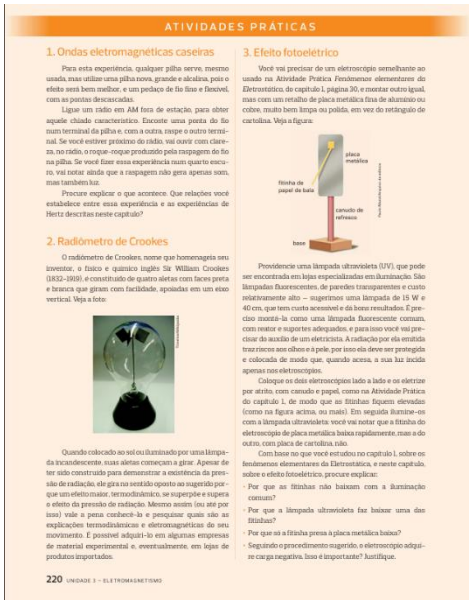
Observe que a lâmina vibrante funciona como chave. Encostada na ponta de um alfinete, liga o circuito; desencostada, desliga. Quando liga, o eletroímã atrai a lâmina. Esta, atraída, desliga o eletroímã e volta, ligando novamente o circuito e o eletroímã. E tudo se repete. Esse liga-desliga dá origem à vibração da lâmina e ao ruído da campainha. Essa vibração, no entanto, depende de pacientes ajustes: sobretudo na posição e curvatura da lâmina e na melhor localização do alfinete. Além disso, em pouco tempo de funcionamento, a região de contato da ponta do alfinete se carboniza, interrompendo o contato elétrico. Isso exige constante manutenção.

Em geral, nas campainhas de verdade, como as dos telefones antigos, a lâmina vibrante tem um martelinho na ponta que bate numa campainha metálica.

Campainha de um telefone antigo: o som se origina das batidas de um martelinho na pequena campainha metálica à direita.

Fonte: Gaspar (2013).

Figura 3: Atividades práticas: Efeito Fotoelétrico no livro de Gaspar (2013).



ATIVIDADES PRÁTICAS

1. Ondas eletromagnéticas caseiras

Para esta experiência, qualquer pilha serve, mesmo usada, mas utilize uma pilha nova, grande e alcalina, pois o efeito será bem melhor, e um pedaço de fio fino e flexível, com as pontas descascadas.

Ligue um rádio em AM fora de estação, para obter aquele chiado característico. Encoste uma ponta do fio num terminal da pilha e, com a outra, raspe o outro terminal. Se você estiver próximo do rádio, vai ouvir com clareza, no rádio, o roque-roque produzido pela raspagem do fio na pilha. Se você fizer essa experiência num quarto escuro, vai notar ainda que a raspagem não gera apenas som, mas também luz.

Procure explicar o que acontece. Que relações você estabelece entre essa experiência e as experiências de Hertz descritas neste capítulo?

2. Radiômetro de Crookes

O radiômetro de Crookes, nome que homenageia seu inventor, o físico e químico inglês Sir William Crookes (1832–1919), é constituído de quatro aletas com faces preta e branca que giram com facilidade, apoiadas em um eixo vertical. Veja a foto:

Quando colocado ao sol ou iluminado por uma lâmpada incandescente, suas aletas começam a girar. Apesar de ter sido construído para demonstrar a existência da pressão de radiação, ele gira no sentido oposto ao sugerido por – que um efeito maior, termodinâmico, se superpõe e supera o efeito da pressão de radiação. Mesmo assim (ou até por isso) vale a pena conhecê-lo e pesquisar quais são as explicações termodinâmicas e eletromagnéticas do seu movimento. É possível adquiri-lo em algumas empresas de material experimental e, eventualmente, em lojas de produtos importados.

3. Efeito fotoelétrico

Você vai precisar de um eletroscópio semelhante ao usado na Atividade Prática *Fenômenos elementares da Eletrostática*, do capítulo 1, página 30, e montar outro igual, mas com um retalho de placa metálica fina de alumínio ou cobre, muito bem limpa ou polida, em vez do retângulo de cartolina. Veja a figura:

Providencie uma lâmpada ultravioleta (UV), que pode ser encontrada em lojas especializadas em iluminação. São lâmpadas fluorescentes, de paredes transparentes e custo relativamente alto – sugerimos uma lâmpada de 15 W e 40 cm, que tem custo acessível e dá bons resultados. É preciso montá-la como uma lâmpada fluorescente comum, com reator e suportes adequados, e para isso você vai precisar da ajuda de um eletricista. A radiação por ela emitida traz riscos aos olhos e à pele, por isso ela deve ser protegida e colocada de modo que, quando acesa, a sua luz incida apenas nos eletroscópios.

Coloque os dois eletroscópios lado a lado e os eletrize por atrito, com canudo e papel, como na Atividade Prática do capítulo 1, de modo que as fitinhas fiquem elevadas (como na figura acima, ou mais). Em seguida ilumine-os com a lâmpada ultravioleta: você vai notar que a fitinha do eletroscópio de placa metálica baixa rapidamente, mas a do outro, com placa de cartolina, não.

Com base no que você estudou no capítulo 1, sobre os fenômenos elementares da Eletrostática, e neste capítulo, sobre o efeito fotoelétrico, procure explicar:

- Por que as fitinhas não baixam com a iluminação comum?
- Por que a lâmpada ultravioleta faz baixar uma das fitinhas?
- Por que só a fitinha presa à placa metálica baixa?
- Seguindo o procedimento sugerido, o eletroscópio adquire carga negativa. Isso é importante? Justifique.

Fonte: Gaspar (2013).

Abordagem Pedagógica

No eixo de Abordagem Pedagógica, destaca-se a tentativa de retirar a Física do isolamento matemático. Um exemplo inovador ocorre na abertura do Capítulo 11 (p. 199), em que o autor utiliza o pontilhismo de Georges Seurat para ilustrar a dualidade onda-partícula (o ponto como fóton e o todo como onda). A obra também integra a

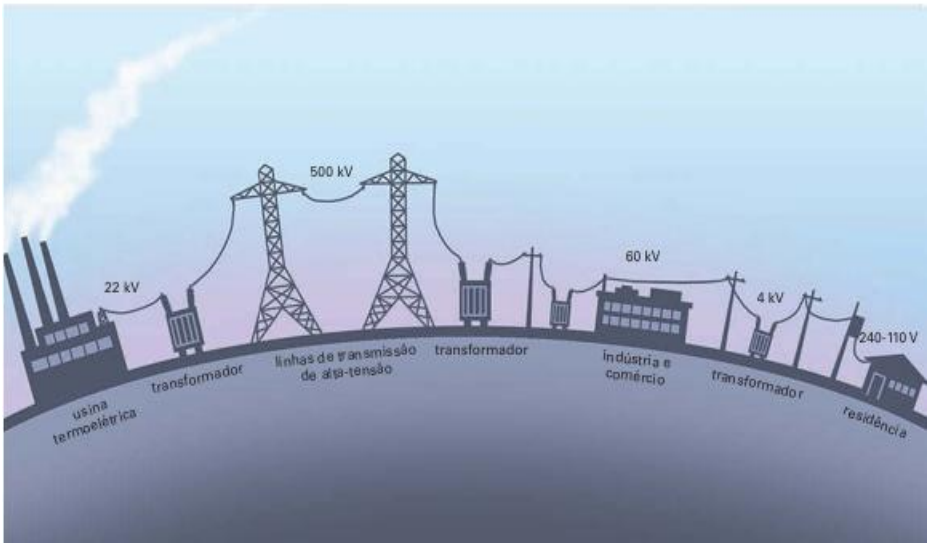
Química e a Geografia no boxe sobre a magnetita (p. 147), aborda a desmistificação de modelos tridimensionais (p. 146) e promove o pensamento analítico ao contextualizar o formalismo matemático dentro de aplicações reais, como o sistema de distribuição de energia (p. 194).

Figura 4: Tarde de domingo na Ilha de Grande Jatte, de Georges Seurat no livro de Gaspar (2013).



Fonte: Gaspar (2013).

Figura 5: Sistema de distribuição de energia elétrica no livro de Gaspar (2013).



Fonte: Gaspar (2013).

Manual Do Professor

A análise do Manual do Professor de Alberto Gaspar confirma que a obra foi estruturada para oferecer suporte direto às conexões pedagógicas e diretrizes legais (BNCC e PCN+) identificadas anteriormente. O manual não apenas resolve exercícios, mas atua como um guia para a implementação de uma aprendizagem significativa e interdisciplinar.

O Manual dedica uma seção inteira (item 4, p. 330) para discutir o "porquê, onde e como fazer" as atividades experimentais, e o item 3 da Parte Geral (p. 329) é focado em atividades interdisciplinares, conforme Os parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino Médio. O manual orienta explicitamente o professor a estabelecer pontes com outras disciplinas, conforme Oliveira (2016), a interdisciplinaridade não pode ser realizada de forma isolada; ela exige uma intercomunicação e colaboração entre professores de diferentes áreas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O presente estudo fundamenta-se em discussões teóricas que articulam o papel do livro didático, a contextualização no ensino de ciências e a inserção de atividades práticas e investigativas. Em relação ao suporte pedagógico central da educação formal, Choppin

(2004) destaca que o livro didático cumpre funções essenciais na transmissão cultural e na mediação escolar. Entre as funções apontadas pelo autor, destacam-se a função referencial (enquanto repertório de conteúdos e traduções curriculares), a função instrumental (pautada em métodos de aprendizagem e exercícios), a função ideológica e cultural (como vetor de valores e construção de identidades) e a função documental (que fornece fontes textuais e icônicas para o desenvolvimento do espírito crítico).

Para além do suporte material, a abordagem dos conteúdos científicos na Educação Básica constitui um desafio histórico. Menezes (1998) aponta que o ensino de Física tem enfrentado o obstáculo de uma ciência "esquartejada", fragmentada em tópicos pseudo-acadêmicos desprovidos de conexões históricas e tecnológicas. Para o autor, o pensamento científico deve ser compreendido como uma construção humana, histórica e sociocultural, intimamente articulada com a cultura e a tecnologia de cada época. Essa perspectiva é corroborada por Araújo (2015), que enfatiza a relevância da História e da Filosofia da Ciência para conferir sentido aos conceitos físicos, tornando a aprendizagem mais eficiente e significativa. Nessa mesma direção, a superação de um ensino meramente transmissivo exige a incorporação de práticas pedagógicas que aproximem o conhecimento científico da realidade do estudante. Segundo Oliveira (2016), o ensino de Física deve permitir aos alunos a compreensão do conjunto de equipamentos, procedimentos técnicos e tecnológicos presentes no cotidiano doméstico, social e profissional.

Complementarmente, a inserção de atividades práticas e experimentais atua como um recurso didático indispensável. Como ressalta Ost (2015), a experimentação não deve se restringir a uma função meramente ilustrativa, mas atuar como um meio dinâmico que permite ao estudante participar ativamente da construção do conhecimento, visualizando fenômenos complexos a partir de materiais acessíveis e integrados ao seu contexto social. Por fim, para a análise categorial das abordagens presentes nas obras didáticas, o estudo apoia-se na matriz de Coelho (2018), que categoriza as relações entre os conteúdos científicos e os aspectos culturais da sociedade por meio de eixos como equipamentos tecnológicos, fenômenos do cotidiano, arte e entretenimento.

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas análises documentais realizadas, os resultados indicam que a Unidade 3 da obra de Alberto Gaspar apresenta uma convergência com as diretrizes educacionais brasileiras, como a BNCC, os PCN+ e os critérios de qualidade do PNLD. A obra estrutura o Eletromagnetismo não como um conjunto de abstrações matemáticas, mas como um tema estruturador que conecta fenômenos naturais a processos tecnológicos.

Os resultados demonstram que o livro supera o modelo de "receita" ao incentivar a elaboração de hipóteses e a autonomia. Isso é evidenciado em atividades como a construção de eletroímãs (p. 179), onde o uso de materiais de baixo custo, como pilhas e pregos, democratiza o acesso à prática científica. A obra também se destaca ao tratar de dispositivos do cotidiano, como campainhas, permitindo que o estudante compreenda o funcionamento interno de tecnologias que o cercam. Quanto às competências da BNCC, a análise revela que a obra promove o letramento científico. A compreensão do cosmos é estimulada logo na abertura da unidade, relacionando o campo magnético terrestre à proteção contra o vento solar (p. 145), o que situa o conhecimento físico como essencial para a compreensão da dinâmica no planeta.

Além disso, a abordagem da geração de energia em larga escala, exemplificada pela Usina de Itaipu (p. 222), permite uma avaliação sobre eficiência energética e impactos ambientais. No campo da Física Moderna, os resultados apontam uma transição didática eficiente no Capítulo 11. Ao utilizar analogias interdisciplinares, como a comparação entre o Pontilhismo na arte e a natureza dos fótons (p. 211), o autor facilita a compreensão de modelos científicos complexos, atendendo à função cultural e documental do livro didático. Em suma, a obra atua como um facilitador que integra o formalismo acadêmico à cultura, à tecnologia e à cidadania. A obra de Gaspar apresenta uma forte tendência à contextualização através de *Equipamentos Tecnológicos* e *Fenômenos do Cotidiano* (Coelho, 2018). No Capítulo 11, destaca-se uma abordagem interdisciplinar rara ao utilizar o *Pontilhismo* (Arte) para explicar a natureza corpuscular da luz (fótons). Essa estratégia vai ao encontro da função documental de Choppin (2004), pois oferece ao aluno diferentes 'lentes' para interpretar a realidade, fugindo do formalismo matemático abstrato. Essa abordagem exemplifica o que Choppin (2004)

define como Função Cultural, pois não se limita ao formalismo, mas integra a Física à cultura. As orientações pedagógicas do Manual do Professor de Gaspar (2013) fecham a investigação ao comprovar que a contextualização presente no livro do aluno é fruto de um projeto didático intencional. O manual instrui o docente a não ser um transmissor passivo, mas um facilitador que utiliza o cotidiano e a experimentação de baixo custo (p. 330) para promover a autonomia. Portanto, o livro cumpre as diretrizes do PNLD e da BNCC não apenas no conteúdo, mas na metodologia de ensino recomendada ao professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação permitiu concluir que a Unidade 3 do livro didático "Compreendendo a Física", de Alberto Gaspar, apresenta uma proposta pedagógica alinhada às diretrizes educacionais brasileiras, como a BNCC, os PCN+ e os critérios do PNLD 2015. A obra supera a mera transmissão passiva de fórmulas, consolidando-se como um instrumento mediador que promove a autonomia discente e a aprendizagem significativa.

Os resultados evidenciaram que a unidade articula de forma coesa o conhecimento científico com os contextos sociocultural e tecnológico. Por meio da forte presença de equipamentos tecnológicos, fenômenos cotidianos e elementos artísticos (Coelho, 2018), a obra mitiga a fragmentação do ensino de Física, integrando diversas áreas. Essa abordagem confere à obra relevância cultural e documental, oferecendo aos estudantes diferentes lentes interpretativas da realidade. No tocante à experimentação, a análise demonstrou que o autor privilegia a investigação ativa em detrimento de roteiros fechados. O incentivo ao uso de materiais de baixo custo e ao improviso atende às demandas da realidade escolar brasileira, transformando o espaço educativo em um local de elaboração de hipóteses. Por fim, a análise do Manual do Professor ratificou que tais escolhas metodológicas fazem parte de um projeto didático intencional, subsidiando o docente na efetivação de uma prática mediadora e contextualizada.

Palavras-chave: Livro didático, Eletromagnetismo, Ensino de física.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, EDEROGER CUSTÓDIO. **IMPORTÂNCIA DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA**. 2015. 38 F. TCC (GRADUAÇÃO) - CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, MARANGUAPE, 2015. DISPONÍVEL EM: HTTPS://SIDUECE.UECE.BR/SIDUECE/TRABALHOACADEMICOPUBLICO.JSF?ID=80680. ACESSO EM: 04 JAN. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: física: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CHOPPIN, ALAIN. HISTÓRIA DOS LIVROS E DAS EDIÇÕES DIDÁTICAS: SOBRE O ESTADO DA ARTE. **EDUCAÇÃO E PESQUISA**, SÃO PAULO, V. 30, N. 3, P. 549-566, SET./DEZ. 2004.

COELHO, NORBERTO FELIPE ARAUJO. **FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA E CULTURA: UMA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD 2015**. 2018. 36 F. TCC (GRADUAÇÃO) - CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA, UNIVERSIDADE

TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CURITIBA, 2018. DISPONÍVEL EM: HTTP://EDUCAPES.CAPES.GOV.BR/HANDLE/CAPES/1103523. ACESSO EM: 26 DEZ. 2025.

COSTA, LEANDRO DA SILVA. **GUIA PRÁTICO DE ESCRITA CIENTÍFICA**. RIO DE JANEIRO: FRUTIFICANDO, 2024. 194 P.

GASPAR, ALBERTO. **COMPREENDENDO A FÍSICA**: ELETROMAGNETISMO E FÍSICA MODERNA. 2. ED. SÃO PAULO: ÁTICA, 2013. V. 3. (MANUAL DO PROFESSOR). 456 P.

HAMERSKI, BRUNA. **METODOLOGIA**: O MÍNIMO QUE VOCÊ PRECISA SABER. O MÍNIMO QUE VOCÊ PRECISA SABER. 2023. DISPONÍVEL EM: WWW.PESQUISARAIZ.COM.BR. ACESSO EM: 23 DEZ. 2025.

MENEZES, L. C. DE. O PENSAMENTO CIENTÍFICO EM FÍSICA COMO TEMA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **ESTUDOS EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL**, SÃO PAULO, N. 17, P. 31–36, 1998. DOI: 10.18222/EAE01719982258. DISPONÍVEL EM: HTTPS://PUBLICACOES.FCC.ORG.BR/EAE/ARTICLE/VIEW/2258. ACESSO EM: 1 JAN. 2026.

OLIVEIRA, ANA MARIA CORREA DE. **O ENSINO DA FÍSICA NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR**: TEORIA E PRÁTICA. 2016. 38 F. TCC (GRADUAÇÃO) - CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA., FOZ DO IGUAÇU, 2016. DISPONÍVEL EM: HTTPS://DSPACE.UNILA.EDU.BR/ITEMS/1BEB98A3-EE1E-40E1-A19B-1759C58D08D5. ACESSO EM: 01 JAN. 2026.

OST, LENIZE TEREZINHA. **USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS COMO RECURSOS DE APRENDIZAGEM**. 2015. 47 F. TCC (GRADUAÇÃO) - CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO NO CAMPO, UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, LARANJEIRAS DO SUL, 2015. DISPONÍVEL EM: HTTPS://RD.UFFS.EDU.BR/HANDLE/PREFIX/627. ACESSO EM: 04 JAN. 2026.