



## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO NO ENSINO MÉDIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

### EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN HIGH SCHOOL ELECTROMAGNETISM TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW

### ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN LA ENSEÑANZA DEL ELECTROMAGNETISMO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Gustavo Costa Silva de Oliveira\*  

Lisiane Barcellos Calheiro\*\*  

#### RESUMO

A inserção de atividades experimentais no ensino de eletromagnetismo tem sido objeto de crescente interesse nas pesquisas em ensino em ciências, especialmente no contexto do ensino médio. Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de identificar os referenciais teóricos, os conceitos abordados e os formatos de atividades experimentais descritas em propostas didáticas publicadas entre 2014 e 2024. O protocolo metodológico seguiu etapas que incluíram desde a elaboração da pergunta de pesquisa até a síntese e interpretação dos dados. Foram definidos critérios de inclusão e exclusão, com buscas realizadas em bases nacionais, como a BDTD, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e o portal de Periódicos CAPES. As buscas empregaram os seguintes descritores: eletromagnetismo, ensino de ciências, educação em ciências e ensino médio, usando os operadores booleanos AND e OR. A análise dos 36 estudos selecionados evidenciou o predomínio de sequências didáticas investigativas, mobilizando hipóteses, práticas de observação, análise de dados e argumentação. Os trabalhos recorrentes adotam referenciais como a teoria da aprendizagem significativa, a psicologia histórico-cultural e a pedagogia freiriana, com ênfase na mediação docente e no protagonismo discente. Ainda que diversos obstáculos sejam mencionados, como a carência de infraestrutura e a limitação de tempo didático, os estudos apontam a atividade experimental como eixo estruturante do ensino de eletromagnetismo, com potencial para promover aprendizagens significativas e criticamente contextualizadas.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Ensino de Física. Atividades experimentais. Experimentação didática.

#### ABSTRACT

Experimental activities in electromagnetism teaching have drawn increasing attention in science education research, particularly in high school. This article presents a systematic literature review aimed

\* Mestre pelo Programa de Pós-graduação ensino de ciências (PPGECI), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Professor da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul (SED/MS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Av. Poeta Manoel de Barros, N° 1779 Bloco V - Parque dos Poderes, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, CEP: 79.031-350. E-mail: [gustavocosta2009@hotmail.com](mailto:gustavocosta2009@hotmail.com).

\*\* Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECI) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Adjunta na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Av. Costa e Silva, s/n° – Bairro Universitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, CEP: 79070-900. E-mail: [liscalheiro@gmail.com](mailto:liscalheiro@gmail.com).

at identifying the theoretical frameworks, conceptual approaches, and formats of experimental activities described in didactic proposals published between 2014 and 2024. The methodological protocol followed several steps covering from formulating the research question to data synthesis and interpretation. Based on the inclusion and exclusion criteria defined, searches were conducted in national databases such as BDTD, the CAPES Theses and Dissertations Catalog, and the CAPES Journals Portal. The analysis of 36 selected studies revealed the predominance of investigative teaching sequences, with hypothesis formulation, observation practices, data analysis, and scientific argumentation. Recurring studies adopt frameworks such as the theory of meaningful learning, historical-cultural psychology, and Freire's pedagogy, with emphasis on teacher mediation and student protagonism. Although several challenges are mentioned — such as lack of infrastructure and limited instructional time — these studies point to experimental activities as a structuring axis of electromagnetism teaching, with the potential to promote meaningful and critically contextualized learning.

**Keywords:** Science Education. Physics Teaching. Experimental Activities. Didactic Experimentation.

## RESUMEN

La inserción de actividades experimentales en la enseñanza del electromagnetismo ha sido objeto de creciente interés en las investigaciones sobre enseñanza de las ciencias, especialmente en el contexto de la educación media. Este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura, con el propósito de identificar los marcos teóricos, los conceptos abordados y los formatos de actividades experimentales descritos en propuestas didácticas publicadas entre 2014 y 2024. El protocolo metodológico siguió etapas que incluyeron desde la formulación de la pregunta de investigación hasta la síntesis e interpretación de los datos. Se definieron criterios de inclusión y exclusión, con búsquedas realizadas en bases nacionales como la BDTD, el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES y el portal de Periódicos CAPES. Las búsquedas emplearon los siguientes descriptores: electromagnetismo, enseñanza de ciencias, educación en ciencias y educación media, utilizando los operadores booleanos AND y OR. El análisis de los 36 estudios seleccionados evidenció el predominio de secuencias didácticas investigativas, movilizándolo hipótesis, prácticas de observación, análisis de datos y argumentación. Los trabajos recurrentes adoptan marcos teóricos como la teoría del aprendizaje significativo, la psicología histórico-cultural y la pedagogía freireana, con énfasis en la mediación docente y en el protagonismo del alumnado. Aunque se mencionan diversos obstáculos, como la carencia de infraestructura y la limitación del tiempo didáctico, los estudios señalan la actividad experimental como eje estructurante de la enseñanza del electromagnetismo, con potencial para promover aprendizajes significativos y críticamente contextualizados.

**Palabras clave:** Enseñanza de Ciencias. Enseñanza de la Física. Actividades experimentales. Experimentación didáctica.

## 1 INTRODUÇÃO

O eletromagnetismo se consolidou como um campo fundamental da física a partir dos séculos XVIII e XIX, período marcado por importantes descobertas experimentais realizadas por cientistas como Luigi Galvani, Hans Christian Oersted e Michael Faraday (Tonidandel, 2018; Moraes; Reis; Braga, 2004). Esses estudos culminaram, no século XIX, na formulação das equações de Maxwell, que unificaram os conhecimentos sobre eletricidade e magnetismo (Assis, 2004). Desde então, os conceitos eletromagnéticos se tornaram base para o

desenvolvimento de tecnologias fundamentais à sociedade contemporânea, tais como motores elétricos, geradores, sistemas de telecomunicação, micro-ondas e redes sem fio, o que justifica sua presença nos currículos escolares desde a educação básica (Tonidandel, 2018; Brasil, 2017).

Apesar de sua grande importância, o ensino do eletromagnetismo no ensino médio ainda envolve desafios significativos. A natureza abstrata dos conceitos, aliada à dificuldade de visualização dos fenômenos e à carência de materiais concretos, compromete o interesse dos estudantes e dificulta o desenvolvimento de uma aprendizagem com significado (Hofstein; Lunetta, 2004; Fontes; Rodrigues, 2021).

A relação entre o ensino de eletromagnetismo e a experimentação tem sido amplamente destacada na literatura especializada, que reconhece nas práticas investigativas uma capacidade de colaborar para a compreensão de conceitos abstratos. Estudos indicam que a abordagem experimental contribui para tornar visíveis os fenômenos eletromagnéticos, favorecendo a aprendizagem ativa dos estudantes (Felipe *et al.*, 2024; Vieira; Santos; Faria Júnior, 2024).

Essa compreensão sustenta a proposição da atividade experimental como estratégia pedagógica que ultrapassa a função ilustrativa e desperta um espaço de criação de conceitos científicos. Ao permitir o contato direto com os fenômenos físicos, estimula a curiosidade, favorece a mobilização do interesse investigativo, amplia a autonomia intelectual e estimula o desenvolvimento de capacidades científicas e cognitivas, tais como observação, formulação de hipóteses, argumentação e interpretação de dados (Carvalho, 2013; Scarpa; Sasseron; Silva, 2017; De Moraes; *et al.*, 2025).

Essa perspectiva está presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reconhece as atividades experimentais como elemento relevante no ensino de ciências da natureza. O documento propõe práticas voltadas à formação do pensamento crítico, ao protagonismo estudantil e à resolução de problemas (Brasil, 2017). A proposta não se limita ao laboratório formal, incluindo também experiências desenvolvidas com materiais alternativos e situações do cotidiano, capazes de inserir os estudantes em processos de aprendizagem vinculados à historicidade e à dimensão social da ciência.

[...] na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório (Brasil 2018, p. 321).

No campo das pesquisas em educação científica, essas práticas têm sido sistematizadas em diferentes tipos de didáticas, conforme o grau de participação discente: atividades investigativas, que envolvem a formulação ativa de hipóteses; demonstrativas, conduzidas pelo professor com participação observacional dos alunos; e práticas de verificação, voltadas à análise de regularidades e à compreensão de modelos teóricos (de Oliveira *et.al*, 2020; Oliveira; Gobara; de Carvalho, 2022).

A experimentação possui um reconhecido potencial formativo, mas sua inserção no cotidiano das escolas ainda enfrenta diversas dificuldades. A ausência de infraestrutura adequada, a escassez de recursos didáticos, a sobrecarga de conteúdos e a limitação de tempo para planejamento são dificuldades frequentemente apontadas por professores da educação básica (Wesendonk; Terrazzan, 2018; Coelho, 2019). Como resposta a essas limitações, diversas pesquisas têm proposto alternativas, como o uso de experimentos de custo acessível, kits didáticos construídos pelos próprios alunos, atividades com materiais recicláveis e o uso de tecnologias digitais (de Macedo, 2016).

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre o ensino de eletromagnetismo no ensino médio, com foco na utilização de atividades experimentais. A partir da análise de produções acadêmicas publicadas em bases nacionais, buscamos identificar as abordagens experimentais, os referenciais teóricos e as contribuições metodológicas que vêm sendo propostas para o ensino desse tema na educação básica.

## **2 METODOLOGIA**

Esta investigação adota a metodologia de revisão sistemática da literatura (RSL), com o objetivo de reunir, examinar e interpretar produções acadêmicas sobre o ensino de eletromagnetismo associado ao uso de atividades experimentais. Segundo Sampaio e Mancini (2007), a RSL é uma estratégia de pesquisa que organiza criticamente a literatura científica disponível sobre um tema, permitindo a síntese criteriosa de evidências e uma análise sistematizada de estudos relevantes. Para isso, emprega métodos claros de busca, avaliação e síntese das informações. Linde e Willich (2003) destacam que a RSL contribui para reunir dados dispersos, identificar lacunas e orientar pesquisas futuras.

De acordo com Galvão e Pereira (2014), a RSL é considerada um estudo secundário, derivado de dados coletados de pesquisas primárias, como artigos, teses, dissertações e outros

documentos desenvolvidos por meio de investigações científicas. O Quadro 1 ilustra o método adotado para a realização dessa revisão, o qual foi organizado em etapas e execuções.

Quadro 1: Etapas da revisão sistemática de literatura

Etapa	Ação
1	Elaboração da pergunta de pesquisa
2	Pesquisa na literatura
3	Separação de artigos
4	Extração dos dados
5	Avaliação da qualidade metodológica
6	Síntese dos dados
7	Avaliação qualitativa
8	Redação e publicação dos resultados

Fonte: Galvão e Pereira (2014)

Além disso, para garantir a qualidade da revisão, Sampaio e Mancini (2007) recomendam que a seleção dos estudos seja realizada por dois revisores independentes, minimizando possíveis vieses metodológicos e garantindo maior rigor na análise dos dados. A qualidade dos artigos revisados determina diretamente a relevância dos achados, portanto, critérios específicos de avaliação foram aplicados para garantir a confiabilidade dos estudos incluídos.

De acordo com os Galvão e Pereira (2014), a questão de pesquisa deve ser elaborada a partir de objetivos bem determinados. Para esta pesquisa RSL, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Reconhecer e analisar as metodologias didáticas e intervenções em sala de aula para o ensino e aprendizagem de eletromagnetismo no contexto do ensino médio;
- Investigar como as atividades experimentais estão sendo utilizadas no ensino de eletromagnetismo;
- Identificar os referenciais teóricos que vêm sendo utilizados em propostas didáticas para o estudo de eletromagnetismo.

Para alcançar os objetivos elencados acima, elaboramos algumas questões a serem respondidas durante a pesquisa e orientar a busca dos estudos primários.

- De que forma as atividades experimentais vêm sendo incorporadas ao ensino de eletromagnetismo nas aulas de física no ensino médio?
- Quais os tipos de atividades experimentais mais utilizadas para o ensino de eletromagnetismo no ensino médio?

- Quais os referenciais teóricos utilizados em propostas didáticas para o estudo de eletromagnetismo?
- Quais conceitos de eletromagnetismo são abordados nas pesquisas?

## 2.1 Estratégias de busca e identificação dos estudos

A seleção dos trabalhos analisados foi realizada por meio de buscas nas bases Periódicos CAPES (com acesso via CAFE), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Para ampliar a abrangência dos resultados e assegurar a aderência aos objetivos da revisão sistemática, foram utilizados operadores booleanos (“AND” e “OR”) na combinação dos descritores.

A investigação sobre o uso de atividades experimentais no ensino de eletromagnetismo no ensino médio se justifica por seu potencial formativo. Contudo, a inserção da palavra-chave “atividade experimental” nas estratégias de busca resultou em um número reduzido de estudos. Por essa razão, optamos por não utilizá-la diretamente nas buscas, embora tenha sido mantida como critério para inclusão na seleção dos trabalhos considerados para a RSL. O Quadro 2 apresenta os descritores utilizados nas bases de dados digitais.

Quadro 2: Palavras-chaves e operadores booleanos utilizado na RSL.

<b>BASE</b>	<b>DESCRITORES DE BUSCA (Comandos de busca)</b>
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e dissertações (BDTD)	Eletromagnetismo AND (“Ensino de ciências” OR “Educação em ciências”) AND “ensino médio”
Catálogo de Teses e Dissertações CAPES	Eletromagnetismo AND (“Ensino de ciências” OR “Educação em ciências”) AND “ensino médio”
Periódicos da CAPES	Eletromagnetismo AND Ensino de ciências OR Educação em ciências AND ensino médio

Fonte: Elaborado pelos autores

## 2.2 Critérios de inclusão e exclusão

A seleção dos estudos seguiu critérios específicos para garantir a relevância dos trabalhos. A busca sistemática aplicou filtros de período (2014–2024) e idioma (português), seguida da eliminação de duplicatas e análise de títulos e resumos, excluindo aqueles que não atendiam aos critérios definidos. Os estudos pré-selecionados foram lidos integralmente para confirmação da elegibilidade, conforme os critérios de inclusão descritos no Quadro 3.

Quadro 3: Critérios de inclusão e exclusão

<b>Critérios de Inclusão (CI):</b>	<b>Critérios de Exclusão (CE):</b>
Trabalhos direcionados ao ensino de eletromagnetismo no ensino médio.	Estudos publicados fora do período de 2014 a 2024.
Pesquisas que utilizam atividades experimentais para o ensino de eletromagnetismo.	Publicações não disponíveis em língua portuguesa.
Estudos cujo foco central sejam os conceitos de eletricidade e magnetismo no ensino de física.	Trabalhos que não pertençam ao contexto do ensino médio (exemplo: formação de professores ou outros níveis de ensino).
Produções que apresentem contribuições relevantes para a compreensão do uso de atividades experimentais no ensino de eletromagnetismo, com dados ou análises que permitam examinar suas implicações pedagógicas	Estudos voltados somente à epistemologia da ciência, história, filosofia ou sociologia da ciência.
	Pesquisas que tratem de ondas eletromagnéticas, sem relação direta com eletricidade e magnetismo.

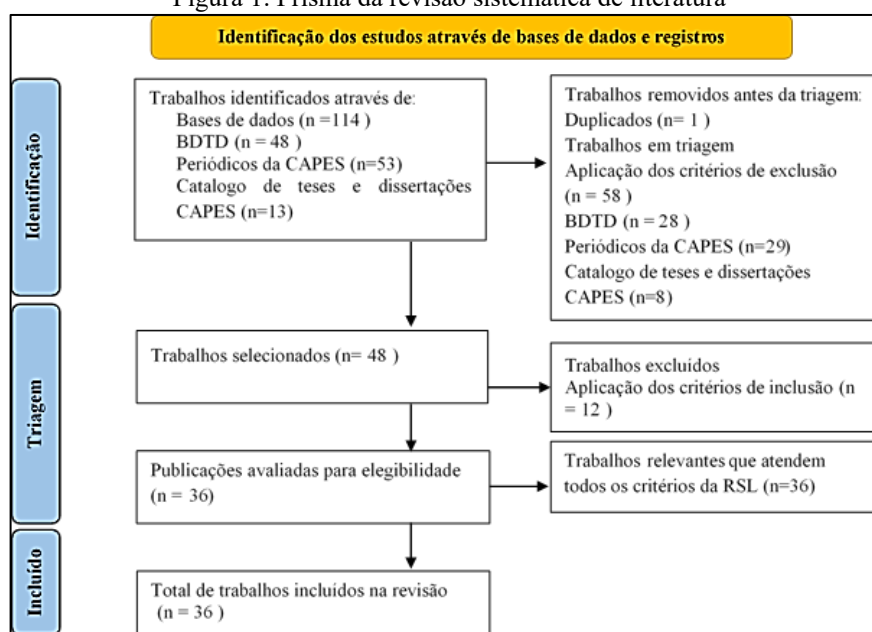
Fonte: Elaborado pelos autores

### 2.3 A seleção dos estudos para a revisão sistemática de literatura

A partir da combinação de palavras-chave com operadores booleanos, foram realizadas buscas nas bases digitais durante o mês de fevereiro de 2025. As plataformas consultadas, assim como as expressões utilizadas, estão organizadas no quadro de estratégias de busca, conforme os critérios previamente estabelecidos para a seleção dos estudos. O processo inicial resultou na identificação de 114 trabalhos. Em seguida, aplicaram-se os critérios de exclusão, removendo os estudos que não atendiam às exigências da revisão. Permaneceram apenas os trabalhos que cumpriam os critérios de inclusão, totalizando 48 registros.

Após a leitura integral dos 48 trabalhos selecionados, 12 estudos foram suprimidos por não apresentarem contribuições relevantes para as questões definidas nesta revisão sistemática, especialmente no que se refere à identificação dos referenciais teóricos adotados nas propostas didáticas para o ensino de eletromagnetismo. Com isso, o conjunto final foi composto de 36 trabalhos considerados pertinentes ao escopo da investigação. A sistematização dos critérios de inclusão e exclusão aplicados em cada etapa está apresentada a figura abaixo (Figura 1).

Figura 1: Prisma da revisão sistemática de literatura



Fonte: Elaborado pelos autores

A leitura aprofundada dos estudos selecionados, aliada à aplicação rigorosa dos critérios estabelecidos, permitiu identificar os trabalhos mais relevantes para os objetivos desta revisão sistemática da literatura. Os estudos considerados na etapa final atenderam integralmente aos critérios de inclusão e apresentaram respostas consistentes às perguntas que orientam esta investigação.

### 3 RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise dos 36 estudos publicados entre 2014 e 2024 sobre o ensino de eletromagnetismo no ensino médio, com ênfase no uso de atividades experimentais em dissertações, teses e artigos científicos. A pesquisa em ensino de ciências tem se consolidado como um campo que valoriza a articulação entre prática pedagógica e fundamentação teórica, especialmente no que se refere ao ensino de conceitos complexos como o eletromagnetismo (Fontes; Rodrigues, 2021).

No ensino médio, a superação de abordagens transmissivas tem impulsionado estudos ancorados em concepções críticas de educação (de Souza; Cantero, 2024). Referenciais como a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), os campos conceituais (Vergnaud, 1996), a pedagogia freireana (Freire, 1996) e a abordagem histórico-cultural (Vygotsky, 2001) aparecem com frequência, valorizando o sujeito aprendiz, a mediação docente e o contexto sociocultural.

Esses marcos teóricos orientam propostas didáticas e sustentam a aprendizagem como construção ativa e situada (Moreira, 2021). A presença recorrente de autores como Ausubel, Freire e Vygotsky revela o esforço de fundamentar práticas em teorias consolidadas, que reconheçam a complexidade da aprendizagem científica e o papel central da linguagem, do diálogo e da experiência na formação conceitual (Mortimer; Scott, 2002; Freire, 1996).

Com base nessa perspectiva, a análise dos 36 trabalhos foi orientada por quatro questões principais, relacionadas aos conceitos de eletromagnetismo, referenciais teóricos, tipos de atividades experimentais e exemplos de aplicação. O Quadro 4 (ver Apêndice 1) organiza os dados obtidos na revisão sistemática e apresenta uma síntese analítica da produção acadêmica voltada ao ensino de eletromagnetismo com o uso de atividades experimentais no ensino médio. Com destaque para os aportes teóricos, evidenciam-se os enfoques conceituais e os limites evidenciados nas investigações sobre o ensino de eletromagnetismo com atividades experimentais no ensino médio.

### 3.1 Conceitos de eletromagnetismo abordados nas pesquisas

A análise dos 36 trabalhos incluídos nesta revisão sistemática da literatura permite identificar a diversidade de conceitos de eletromagnetismo mobilizados nas propostas didáticas examinadas. Temas como campo magnético, corrente elétrica, indução eletromagnética e eletroímã, os quais têm uma presença frequente nos trabalhos, revelam a preferência por conteúdos com potencial de experimentação, visualização e contextualização (Fontes; Rodrigues, 2021; Felipe; *et al.*, 2024). A frequência com a qual tais conceitos aparecem em pesquisas se explica por estarem associados ao currículo do ensino médio (Gonçalves; Lavor; Oliveira, 2022), possibilitando abordagens práticas que facilitam o ensino por meio de atividades experimentais, além de serem conteúdos basilares para a compreensão de conceitos mais específicos. A predominância desses conteúdos se alinha à proposta da BNCC, que enfatiza a compreensão de fenômenos físicos por meio de práticas investigativas (Brasil, 2017).

O conceito de campo magnético aparece em grande parte dos trabalhos, geralmente relacionado ao experimento de Oersted, à construção de eletroímãs e campo magnético gerado por ímãs e corrente elétrica. Trabalhos como os de Monteiro (2018), Pinto *et al.* (2017), Arraes *et al.* (2019), Buffon (2019), Barumby *et al.* (2024), Portela (2018), Do Amaral *et al.* (2021) e Costa (2019) ilustram essa tendência. Já o conceito de indução eletromagnética é frequentemente explorado em atividades de construção de rádios de galena, geradores caseiros

ou simulações, como observado em Rigamonte (2023), Cavalcante (2023), Labas (2016), Fernandes (2018) e Rodrigues e Neide (2017). A associação entre esses conceitos e os fenômenos práticos permite não apenas a visualização de efeitos eletromagnéticos, mas também o desenvolvimento de competências como a análise de dados, o levantamento de hipóteses e a construção de argumentos científicos (Santos; Locatelli, 2025).

Outros conceitos, como corrente elétrica e força eletrostática, aparecem em propostas que buscam introduzir os conceitos de eletricidade, especialmente em atividades de sensibilização inicial. É o caso dos trabalhos de Ortiz (2015), Dionísio (2017), de Macedo (2016), Neves (2019) e Moura (2019). Observa-se a presença de temas como correntes parasitas (Costa, 2019), blindagem eletrostática (Ortiz, 2015), tensão elétrica (Portela, 2018) e circuitos elétricos simples (Duarte; Nemer, 2019). Além disso, de Oliveira (2014), Spohr, Garcia e Santarosa (2017), Duarte e Nemer (2019) e Gama Júnior (2023) trazem sequências pautadas pela Lei de Ohm e pelo estudo de circuitos. O conjunto de trabalhos evidencia o esforço de pesquisadores voltado a tratar de conteúdos introdutórios e tópicos específicos, mantendo diálogo com situações do cotidiano estudantil.

A análise dos estudos evidencia que os pesquisadores priorizam conceitos que permitem atividades experimentais, mostrando-se alinhados à realidade dos estudantes. A seleção dos conteúdos visa atender às necessidades curriculares e às restrições materiais, oferecendo opções viáveis para o ambiente escolar. A diversidade de propostas demonstra o esforço de tornar o ensino de eletromagnetismo mais acessível e significativo aos estudantes. A recorrência de certos temas, como o campo magnético com limalha de ferro e ímã, ou a relação entre campo magnético e corrente elétrica no experimento de Oersted, indica conteúdos mais acessíveis à experimentação. Ressalta-se, contudo, que diversos conceitos podem ser explorados por meio de atividade experimentais, o que reforça a experimentação como estratégia pedagógica relevante no ensino de física.

### **3.2 Utilização de atividade experimental para o ensino de eletromagnetismo**

A análise das pesquisas revela que o uso de atividades experimentais tem sido incorporado como estratégia didática no ensino de eletromagnetismo, sendo empregada de diversas formas, tanto como ponto de partida para a construção de um conceito (Diniz; Araújo, 2019), quanto como recurso ilustrativo ou de verificação de conceitos físicos (Jardim; Guerra, 2017).

A atividade experimental aparece em algumas pesquisas como uma forma de contextualizar o conteúdo e promover maior participação dos estudantes. Por exemplo, o estudo de da Rocha (2016) propõe experimentos com eletroímãs e força magnética, articulando-os à teoria dos campos conceituais, cuja ênfase na mobilização de esquemas de ação e representação favorece o envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. Já Paulino (2018) combina atividades de verificação, demonstração e investigação, como o experimento de Lodge e a construção de eletroímãs, em uma abordagem fundamentada na pedagogia histórico-crítica, que compreende o ensino como prática transformadora e valoriza o engajamento intelectual e formativo dos estudantes a partir da problematização da realidade.

Observa-se a valorização de práticas experimentais que articulam a construção conceitual, domínio de procedimentos investigativos e disposições investigativas. Batista *et al.* (2020) combinam experimentos presenciais e simulações digitais para explorar a força e o campo magnético. Por sua vez, Costa (2019) propõe uma sequência com correntes parasitas e indução eletromagnética, como a rampa magnética e o freio eletromagnético, favorecendo a observação de fenômenos não visíveis. Em Curvina (2019), o uso de um kit didático com motor homopolar e tubo antigravidade promove a problematização dos conceitos. Esses estudos evidenciam o esforço de se diversificarem estratégias experimentais, com simulações, atividades investigativas e práticas, ampliando a compreensão conceitual e a participação ativa dos estudantes.

Além das atividades práticas, diversas pesquisas incorporam o uso de simulações computacionais como parte das estratégias experimentais. Trabalhos como os de Ortiz (2015), Oliveira (2014) e Rodrigues e Neide (2017) utilizam ambientes virtuais, como o PhET e animações online, para demonstrar leis da eletricidade e magnetismo, especialmente quando a realização prática se mostrava inviável devido a limitações estruturais, ausência de equipamentos adequados ou necessidade de se representarem fenômenos de difícil visualização em contextos escolares. Em Cavalcante (2023), observa-se a integração entre simulações e práticas na abordagem da indução eletromagnética. Esse tipo de recurso, embora não substitua completamente o experimento concreto, tem sido valorizado por seu potencial de visualização e repetição controlada de fenômenos, especialmente em contextos de ensino remoto ou em escolas sem infraestrutura laboratorial (de Macedo; Dickman; Andrade, 2012).

De modo geral, os trabalhos analisados evidenciam que as atividades experimentais têm sido utilizadas tanto de forma investigativa, promovendo a construção ativa de conhecimentos pelos estudantes, quanto de maneira demonstrativa, com o professor conduzindo a atividade.

Em alguns casos, como nos estudos de Santos (2021) e Buffon (2019), há uma combinação de experimentação prática e discussões contextualizadas sobre o uso da eletricidade no cotidiano, como geradores de eletricidade e materiais condutores e isolantes. A diversidade de abordagens aponta para um esforço dos pesquisadores de adaptar a experimentação à realidade da escola pública, sem perder de vista o objetivo de se desenvolverem compreensões conceituais sólidas e promover o protagonismo estudantil (Batista; Caldas (2020). Esses dados reafirmam a importância da experimentação como eixo estruturante no ensino de ciências, conforme defendido por Martins (2019).

### **3.3 Tipos de atividades experimentais utilizadas para o ensino de eletromagnetismo no ensino médio**

A análise das atividades experimentais permitiu identificar quatro abordagens no ensino de eletromagnetismo no ensino médio: (1) investigativas, com participação ativa dos estudantes na formulação de hipóteses e execução dos experimentos (dos Santos Guidotti; Heckler, 2023); (2) demonstrativas, conduzidas pelo professor com foco na observação; (3) verificação, voltadas à comprovação de leis e princípios físicos (Chaves; Hunsche, 2014); (4) virtuais, baseadas em simulações computacionais, podendo assumir caráter investigativo ou demonstrativo (Sena; Silas; Silva, 2018). Essa tipologia dialoga com autores como Galvão (2005), que enfatiza a experimentação na construção do conhecimento, e Hofstein e Lunetta (2004), que destacam seu papel na aprendizagem ativa. Ainda, Araújo e Abib (2003) discutem os limites e as potencialidades das atividades demonstrativas e de verificação, reforçando a necessidade de um planejamento pedagógico criterioso.

A análise das pesquisas revelam que a atividade experimental investigativa é uma das abordagens mais presentes na literatura aos e discutir o ensino de eletromagnetismo por meio de atividades experimentais. Essa modalidade se caracteriza pelo envolvimento ativo dos estudantes na formulação de hipóteses, execução dos experimentos e análise de resultados, favorecendo a autonomia e o pensamento crítico e científico (Michelotti; Lovato; Da Silva Loreto, 2020). Trabalhos como os de Barumby (2024), Paulino (2018), Rigamonte (2023), Batista e Caldas (2020), Costa (2019) e Neves (2019) exemplificam essa abordagem, ao proporem experimentos com rádio de galena, eletroímãs, motores elétricos e indução eletromagnética com atividades voltadas à investigação com materiais de fácil acesso. Essas

práticas corroboram Martins (2019) e Leão e Goi (2021), que defendem o uso de atividades experimentais investigativas para promover a aprendizagem ativa.

Ainda, a atividade demonstrativa também é amplamente utilizada, sobretudo em contextos em que as limitações de infraestrutura exigem maior controle das variáveis experimentais e da condução da atividade pelo professor (de Almeida, 2016). Essa modalidade aparece, por exemplo, nos trabalhos de Monteiro (2018), Duarte e Nemer (2019), José; Darlon (2022) e Ortiz (2015). Nesses casos, o professor realiza a experiência enquanto os alunos observam, levantam hipóteses e discutem os resultados. Apesar de menos interativa que a investigativa, a abordagem demonstrativa é valorizada por sua simplicidade, economia e pela possibilidade de se explorarem conceitos abstratos de maneira visual, como campo magnético e o fenômeno de indução eletromagnética, combinado com estratégias de problematização e contextualização, trazendo ótimos resultados (Paulino, 2017).

Outro tipo de atividade experimental é a de verificação de modelos teóricos, que visa comprovar leis e princípios da física a partir de experimentos clássicos (Séré; Coelho; Nunes, 2003). Essa abordagem aparece nos estudos de Alves (2022), Labas (2016), Fernandes (2018), Rocha (2016), Arraes, de Souza e Prado (2019) e Do Amaral *et al.* (2021), que trabalharam conceitos como a Lei de Faraday-Lenz, o experimento de Oersted e a blindagem eletrostática. Embora mais estruturada e com menor espaço para a investigação, essa estratégia contribui para a consolidação de conhecimentos científicos e o desenvolvimento do raciocínio lógico, sendo defendida por Gaspar (2005) e Araújo e Abib (2003) como uma etapa importante da formação conceitual.

A presença de atividades experimentais virtuais também se destacou, especialmente em trabalhos produzidos durante ou após a pandemia de covid-19. O uso de simulações e ambientes computacionais aparece como alternativa viável frente às restrições impostas pelo ensino remoto e à escassez de laboratórios escolares. Estudos como os de Oliveira (2014), Rodrigues e Neide (2017), dos Reis *et al.* (2022), Cavalcante (2023) e Ortiz (2015) empregaram simulações da Lei de Faraday, campos magnéticos e circuitos elétricos para complementar ou substituir atividades práticas. Essas propostas demonstram que, mesmo em formato de simulação, a experimentação pode ser significativa e contribuir para a visualização de fenômenos não observáveis a olho nu, como apontado por Jaime; Leonel (2024).

### **3.4 Referenciais teóricos utilizados nas propostas didáticas**

Nesta seção, apresenta-se a análise dos referenciais teóricos utilizados nas pesquisas, em que 14 pesquisas adotaram a teoria da aprendizagem significativa (TAS), de David Ausubel, centrada na concepção de que a aprendizagem depende da ancoragem dos novos conceitos em conhecimentos previamente estruturados, permitindo ao estudante atribuir sentido ao que é aprendido, em um processo de enriquecimento progressivo das representações mentais (Moreira, 2021). As propostas ancoradas nessa teoria buscam organizar sequências de ensino, considerando a hierarquização dos conceitos. Esse referencial está presente nos trabalhos de Portela (2018), Dionísio (2017), Monteiro (2018), Spohr *et al.* (2017), Arraes *et al.* (2019) e Dos Reis *et al.* (2022). Nessas pesquisas, observa-se a valorização de estratégias que favorecem a aprendizagem significativa por meio da experimentação e da problematização de situações próximas da realidade dos estudantes, com o objetivo de facilitar a ancoragem dos conceitos de eletromagnetismo aos conhecimentos previamente estruturados.

Outro conjunto de trabalhos mobiliza a teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, de Lev Vygotsky, que compreende o aprendizado como processo mediado por instrumentos culturais e relações sociais. Esse referencial é evidente nas propostas de Rocha, Francisco (2016), de Macedo (2016), Fernandes (2018) e Do Amaral, Janaína (2021). Os estudos vinculados a essa abordagem priorizam o diálogo, a mediação do professor e as interações em sala de aula como elementos centrais para a construção dos conceitos científicos. A atividade experimental, nesses casos, aparece como meio de favorecer essas interações, contribuindo para o desenvolvimento do estudante e sua apropriação dos conhecimentos referente ao eletromagnetismo.

Além dessas abordagens, alguns trabalhos adotam referenciais vinculados à alfabetização científica, de Sasseron e Carvalho (2007), à pedagogia histórico-crítica e à obra de Paulo Freire (2000; 2022). O trabalho de Alves (2022), por exemplo, mobiliza a alfabetização científica como fundamento para estruturar atividades que dialoguem com o cotidiano dos estudantes, explorando a construção de conceitos em contextos significativos. A perspectiva freireana está presente em estudos como os de Gama Júnior (2023), Dos Santos *et al.* (2018), José; Darlon (2022) e Buffon (2019), nos quais a experimentação se articula à realidade dos estudantes, com o objetivo de promover reflexão crítica, diálogo e emancipação. Já o trabalho de Paulino (2018) expressa os princípios da pedagogia histórico-crítica ao propor

uma abordagem integrada entre ciência, história e experimentação, envolvendo o estudante como sujeito ativo no processo educativo.

Também se destacam propostas com base na teoria dos campos conceituais, como nos trabalhos de Rocha, Carlos H. S. (2016) e Ferreira *et al.* (2019), que analisam como os estudantes estruturam os conceitos de campo e força magnética a partir da realização de atividades práticas. Já o estudo de Barumby (2024) adota a metodologia ilhas interdisciplinares de racionalidade, proposta por Fourez (2002), para articular conhecimentos científicos a temas sociais e culturais, explorando a experimentação como eixo de conexão entre diferentes saberes. Essa diversidade de referenciais aponta para a multiplicidade de compreensões sobre o papel da atividade experimental no ensino de eletromagnetismo para estudantes do ensino médio, revelando, assim, os caminhos teóricos distintos seguidos pelos pesquisadores na construção de propostas didáticas contextualizadas, colaborando assim para o ensino e a aprendizagem.

#### 4 CONSIDERAÇÕES

A análise dos trabalhos demonstrou que a experimentação, em suas diferentes formas, continua sendo uma estratégia valorizada por pesquisadores da área de ensino de ciências, apesar das limitações materiais e estruturais enfrentadas por muitas escolas públicas brasileiras (de Souza Pereira; Mandacari, 2018).

A distribuição temporal dos trabalhos revela uma curva de crescimento até o ano de 2019, seguida de uma queda brusca em 2020 e uma retomada gradual nos anos seguintes. Esse movimento pode ser interpretado a partir do impacto causado pela pandemia de covid-19, que interrompeu atividades presenciais e restringiu o desenvolvimento de propostas baseadas em práticas experimentais. Estudos como os de Beirão *et al.* (2023) apontam que a pandemia afetou diretamente a pesquisa em educação, especialmente aquelas que envolvem aplicação em sala de aula.

No que diz respeito às abordagens metodológicas, a categorização das atividades experimentais revelou a prevalência de sequências didáticas estruturadas e de atividades investigativas, seguidas de propostas demonstrativas e simulações computacionais. A experimentação investigativa, embora mais exigente em termos de planejamento e mediação docente, tem sido reconhecida como estratégia que favorece o desenvolvimento da autonomia, do raciocínio científico e da capacidade de argumentação dos estudantes (Galvão, 2005; Hofstein; Lunetta, 2004). Já o uso de experimentos demonstrativos e simulações surge, em

parte, como alternativa viável em contextos de escassez de materiais e de tempo, conforme discutido por Giordan e Vecchi (2021) e Jaime e Leonel (2024).

Quanto aos referenciais teóricos utilizados, a análise mostrou que grande parte dos estudos se fundamenta na teoria da aprendizagem significativa, na psicologia histórico-cultural e nas contribuições de Paulo Freire. Essas abordagens sustentam a importância de uma prática pedagógica que valorize o conhecimento prévio dos alunos, a mediação docente, a interação social e a problematização do conteúdo de acordo com as teorias predominantes. Em alguns casos, os referenciais teóricos foram substituídos por fundamentos metodológicos, especialmente quando o foco estava na descrição e aplicação de atividades práticas. Essa tendência, embora abrangente em pesquisas de cunho aplicado, pode limitar a construção de vínculos mais profundos entre teoria e prática, como destacam Mortimer e Scott (2002).

Em síntese, os resultados da RSL evidenciam que o ensino de eletromagnetismo com atividades experimentais tem se constituído como um campo produtivo na pesquisa em ensino de ciências. A sistematização realizada revela não apenas a diversidade de estratégias didáticas e referenciais mobilizados, mas também os desafios e possibilidades que se colocam para a construção de práticas pedagógicas mais coerentes com os princípios de uma educação científica crítica e significativa. O fortalecimento de políticas públicas de fomento à pesquisa, a ampliação da infraestrutura escolar e a valorização da formação continuada de professores são elementos fundamentais para que a experimentação no ensino de eletromagnetismo possa cumprir seu papel formativo, conforme apontado por autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e Aroca (2023).

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Andre Koch Torres. **Os Fundamentos Experimentais e Históricos da Eletricidade**. Campinas: Editora Unicamp, 2004.

ALVES, Bruna de Melo. **Uma sequência de ensino investigativa utilizando a mágica como elemento mobilizador**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2022.

ARRAES, Cacia Simone; DE SOUZA, Leislhe Patrícia R.; PRADO, Rogério Junqueira. Uma abordagem prática do experimento de Oersted em sala de aula. **Revista do Professor de Física**, v. 3, n. Especial, p. 39–40, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25868>. Acesso em: 05 jun. 2025.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AROCHA, S. C. Práticas didáticas investigativas no ensino de Física: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1-27, 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 26 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 out. 2025.

BARUMBY, João Carlos. **Illa interdisciplinar de racionalidade como estratégia de ensino e aprendizagem de eletromagnetismo**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/73328> Acesso em: 05 jun. 2025.

BATISTA, Karen Anderson Araujo; CALDAS, Renata Lacerda. Ensino de Eletromagnetismo: uma proposta didática baseada na modalidade de Rotação por Estações no Ensino Médio. **Revista Thema**, v. 22, n. 1, p. 316–327, 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/371890295\\_Ensino\\_de\\_Eletromagnetismo\\_uma\\_proposta\\_didatica\\_baseada\\_na\\_modalidade\\_de\\_Rotacao\\_por\\_Estacoes\\_no\\_Ensino\\_Medio](https://www.researchgate.net/publication/371890295_Ensino_de_Eletromagnetismo_uma_proposta_didatica_baseada_na_modalidade_de_Rotacao_por_Estacoes_no_Ensino_Medio) Acesso em: 05 jun. 2025.

BUFFON, Luiz Otávio. Proposta de ensino de eletromagnetismo baseada nos efeitos da corrente elétrica, por meio do uso de vídeos, de experimentos e de uma visita à Escola da Ciência Física da cidade de Vitória-ES. **Revista do Professor de Física**, v. 3, n. 3, p. 34–48, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25060> Acesso em: 05 jun. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–20. ISBN- 978-85-221-1418-4.

CAVALCANTE, Francisco Mocineis Alves. Indução eletromagnética no ensino básico: uma proposta de sequência didática com simulação e experimento. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, 2023.

CHAVES, Jossuele Maria Fagundes; HUNSCHE, Sandra. **Atividades experimentais demonstrativas no ensino de Física**: panorama a partir de eventos da área. Caçapava do Sul: Universidade Federal do Pampa, 2014. 17f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Exatas) – Universidade Federal do Pampa – Campus de Caçapava do Sul, 2014. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/TCC-Jossuele.pdf> Acesso em: 05 jun. 2025.

COELHO, Ailton Ohnesorge. **Desenvolvimento e validação de uma sequência didática sobre eletromagnetismo na perspectiva da história da ciência e do ensino por investigação**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFES\\_b631a7d95dcfd19868870d7dc1d334fa](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFES_b631a7d95dcfd19868870d7dc1d334fa) Acesso em: 05 jun. 2025.

COSTA, Lucio Mario. **Correntes parasitas: uma abordagem para o ensino médio com ênfase na experimentação**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra – Campus Araguaia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (MNPEF), Araguaia, 2019. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT\\_56797e9fdcf8abefc0978674c22e8025](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT_56797e9fdcf8abefc0978674c22e8025) Acesso em: 05 jun. 2025.

CURVINA, Benedito Brauna. **Construção de kit didático de experimentos fáceis e de baixo custo em eletromagnetismo para ensino médio**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: [https://mnpef.ifma.edu.br/wp-content/uploads/sites/55/2020/12/Dissertacao\\_corrigida\\_Brauna.pdf](https://mnpef.ifma.edu.br/wp-content/uploads/sites/55/2020/12/Dissertacao_corrigida_Brauna.pdf) Acesso em: 05 jun. 2025.

DA ROCHA, Francisco José. **A Aprendizagem Cooperativa: uma estratégia para o estudo do Eletromagnetismo no ensino médio**. 2016. 270 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/21901> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE ALMEIDA, Tiago Dias Quintão. **Contribuições do uso de atividades experimentais demonstrativas para as aulas de Física de uma sequência de potência elétrica**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/31188> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 157–165, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE MACÊDO, Josué Antunes; DICKMAN, Adriana Gomes; DE ANDRADE, Isabela Silva Faleiro. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.29, p. 562-613, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29nesp1p562> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE MACEDO, Robson Ancelme. **Uso de materiais de baixo custo para o ensino de Eletromagnetismo no Ensino Médio**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/6077> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE MORAIS, Francielle Nelsiane Colman; DA SILVA, André Luís; DA TRINDADE, Mirella Branco; RODRIGUES, Gisele Lopes; DEL PINO, José Cláudio. Experimentação, argumentação e contextualização–tríade teórico-metodológica processual no ensino de ciências: revisão sistemática de literatura. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 6, 2025.

DE OLIVEIRA, Douglas Ferreira; MOREIRA, Alzira Silva; SOARES, Elane Chaveiro; RINALDI, Carlos. Experimentação na concepção de professores mestrandos em ensino de ciências naturais. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n.1, p. 10-28, 2020. Disponível em: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/437/4372757002/html/> Acesso em: 05 jun. 2025.

DE OLIVEIRA, Wenderson Alves. **Práticas instrucionais de aprendizagem ativa em física para o ensino médio**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2014.

DE SOUZA, Ivanete Salette Venz; CANTERO, Alba Mendoza. O ensino tradicional versus a educação contemporânea: aspectos atuais. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 9, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/11011> Acesso em: 05 jun.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Miriam Medeiros. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DINIZ, Alexandre Magno Ferreira; Araújo, Rômulo Diniz Uma abordagem prática para o ensino do eletromagnetismo usando um motor de indução de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n.1, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/rH9kz3bYHW5mC4XpWqfhP9R/abstract/?lang=pt> Acesso em: 05 jun. 2025.

DIONISIO, Guilherme. **Atividade experimental para o estudo dos fundamentos do eletromagnetismo e da corrente elétrica alternada**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Passo Fundo, 2017. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UPF-1\\_5e24c49e67db16be22b37c532e385597](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UPF-1_5e24c49e67db16be22b37c532e385597) Acesso em: 05 jun. 2025.

DO AMARAL, Janaína de Souza Moreira. **A construção de conceitos de eletrostática no Ensino Médio: uma abordagem histórica e experimental, utilizando blogs como ferramenta pedagógica**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2019. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=8075611](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8075611) Acesso em: 05 jun. 2025.

DO AMARAL, Janaína de Souza Moreira; Linhares, Marília Paixão; MACHADO, C. Cassiana Barreto Hygino. A construção de conceitos de eletrostática no ensino médio: uma abordagem histórica e experimental, utilizando blogs como ferramenta pedagógica.

**Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 457-490, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/816> Acesso em: 05 jun. 2025.

DOS REIS, Amauri Marques; OAKES, Thiago Luiz Antonacci; BUFFON, Luiz Otavio. O uso do rádio de galena e de vídeos do YouTube no ensino de eletromagnetismo. **Revista Criar Educação**, v. 11, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/6485> Acesso em: 05 jun. 2025.

DOS SANTOS, Matheus Lincoln Borges; PEREIRA, Stefany Cris; DE ANDRADE, Adriano Vaz; HILGER, Thais Rafaela; LEITE, Álvaro Emilio. Interdisciplinaridade e os três momentos pedagógicos no ensino de física: uma prática sobre a matriz energética brasileira. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 115-125, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/93> Acesso em: 05 jun. 2025.

DUARTE, Alejandro Fonseca; NEMER, Karla Leite Villas Boas. Aprendizagem móvel da Física: uma experiência didática sobre eletromagnetismo no Ensino Médio da rede pública no Estado do Acre. **Revista do Professor de Física**, v.3, n.2, p. 34-49, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/22659> Acesso em: 05 jun. 2025.

FELIPE, Marco Túlio Jesus Soares; SANTOS, Ronie Aparecido Costa; ROSA, Gabriel Dumont; DE CARVALHO, Alfredo Melk; FERREIRA, Bruno da Cunha. A influência da experimentação no ensino de eletromagnetismo para alunos de um curso técnico de uma escola da rede federal de educação brasileira. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 1, p. 6148-6172, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/3973/3008> Acesso em: 05 jun. 2025.

FERNANDES, Renato José. **Sequência didática na física escolar: rádio de galena e o ensino de ondas e eletromagnetismo**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22426> Acesso em: 05 jun. 2025.

FERREIRA, Marcello; DA SILVA FILHO, Osvaldo Lira; MARINHO, Ítalo; DE ARAÚJO, Maria Inês Duarte Ribeiro; DE MENESES, Hebert Campos; SACERDOTE, Silvana. Pontes conceituais: uma sequência didática para o eletromagnetismo no Ensino Médio como proposta de introdução à Física Moderna. **Revista do Professor de Física**, v. 3, n. 3, p. 119–137, 2019. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Pontes-conceituais%3A-uma-sequ%C3%Aancia-did%C3%A1tica-para-o-Ferreira-Filho/547354666a24f51633af53371c629b3c5272d9f9> Acesso em: 05 jun. 2025.

FONTES, Daniel Trugillo Martins; RODRIGUES, André Machado. Fundamentação teórica no ensino de eletromagnetismo: uma revisão da literatura em periódicos nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 965-991, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/72040> Acesso em: 05 jun. 2025.

FOUREZ, Gérard. **A Construção das Ciências: As Lógicas das Invenções Científicas**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 62. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GALVÃO, C. Abordagem investigativa no ensino das ciências: fundamentos e propostas. **Ciência & Educação**, v. 11, n.2, p. 197–210, 2005.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/yPKRNymgtzwzWR8cpDmRWQr> Acesso em: 05 jun. 2025.

GAMA JÚNIOR, Rosivaldo Carvalho. **Ensino do eletromagnetismo por meio de atividades experimentais e computacionais em uma escola família agroextrativista no interior do Amapá**. 2023. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências Exatas), Universidade Do Vale Do Taquari-Univates, Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu, Lajeado, 2023. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/00392a88-7bde-4980-bf18-a890022fe116> Acesso em: 05 jun. 2025.

GIORDAN, M.; VECCHI, P. **Aprendizagem e ensino de ciências: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora Unesp, 2021.

GONÇALVES, Rogério; LAVOR, Otávio Paulino; OLIVEIRA, Elrismar Auxiliadora Gomes. Ensino de física no ensino médio: análise das determinações da BNCC. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 10, n. 25, p. 330-345, 2022. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/488> Acesso em: 05 jun. 2025.

GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio; Braga, Marco Antonio Barbosa. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 224-248, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6433> Acesso em: 05 jun. 2025.

GUIDOTTI, Charles dos Santos; HECKLER, Valmir. As ações dos estudantes do ensino médio em atividades de investigação no Ensino de Ciências: Uma revisão sistemática da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n.3, p. 128-147, 2023. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3351> Acesso em: 05 jun. 2025.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 28–54, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.10106> Acesso em: 05 jun. 2025.

JAIME, Danay Manzo; LEONEL, André Ary. Uso de simulações: um estudo sobre potencialidades e desafios apresentados pelas pesquisas da área de ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PvcqYmVLssjYpggDb4Jmz8N/> Acesso em: 05 jun. 2025.

JARDIM, Wagner Tadeu; GUERRA, Andreia. Experimentos históricos e o ensino de física: agregando reflexões a partir da revisão bibliográfica da área e da história cultural da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n.3, p. 244-263, 2017. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/841> Acesso em: 05 jun. 2025.

JOSÉ, Wagner Duarte; DARLON, Diorge. Motor elétrico e dínamo de bicicleta: articulações entre equipamentos geradores e três momentos pedagógicos no ensino de física sob o olhar da Alfabetização Técnica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, p. 656–687, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/84438> Acesso em: 05 jun. 2025.

LABAS, Marlon. **Uma proposta de abordagem histórico-experimental da Lei de Indução Eletromagnética de Faraday à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPG\\_1f9dc1e73ff39df76f65d002a24bccac](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPG_1f9dc1e73ff39df76f65d002a24bccac) Acesso em: 05 jun. 2025.

LEÃO, Ana Flávia Correa; GOI, Mara Elisângela Jappe. Revisão de literatura sobre a experimentação investigativa no ensino de ciências. **Comunicações**, v. 28, n.1, p. 315-345, 2021. Disponível em: <https://revistas.metodista.br/index.php/comunicacoes/article/view/727> Acesso em: 05 jun. 2025.

LINDE, Klaus; WILLICH, Stefan. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 96, n. 1, p. 17–22, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12519797/> Acesso em: 05 jun. 2025.

MARTINS, Joana Sofia Teresa de Sousa. **Atividades práticas no ensino básico para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação – Área de Didática das Ciências) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/jspui/handle/10451/41980> Acesso em: 05 jun. 2025.

MICHELOTTI, Angela; LOVATO, Fabricio Luís.; LORETO, Elgion Lucio da Silva. Uma proposta de ensino do eletromagnetismo por meio de atividades experimentais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n.1, p. 141- 159, 2020. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10233/114115264> Acesso em: 05 jun. 2025.

MORAES, Andreia Guerra; REIS, José Claudio; BRAGA, Marco Antonio Barbosa. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2004, 21.2: 224-248. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165907> Acesso em: 05 jun. 2025.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em**

**Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283–306, 2002. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562> Acesso em: 05 jun. 2025.

MOURA, Gilson Yuri Silva. **A Física no cinema: recortes de filmes como recurso didático articulado às demonstrações experimentais com suporte Arduino**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em:

[https://www2.uesb.br/ppg/mnpef/wp-content/uploads/2020/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-de-Gilson-Yuri\\_compressed.pdf](https://www2.uesb.br/ppg/mnpef/wp-content/uploads/2020/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-de-Gilson-Yuri_compressed.pdf) Acesso em: 05 jun. 2025.

MONTEIRO, Hudson Roberto. **Experimentos demonstrativos para o estudo do eletromagnetismo**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) –

Universidade Federal de São Carlos, Câmpus Sorocaba, Sorocaba, 2018. Disponível em:

[https://www.academia.edu/70255015/Experimentos\\_demonstrativos\\_para\\_o\\_estudo\\_do\\_eletr\\_omagnetismo](https://www.academia.edu/70255015/Experimentos_demonstrativos_para_o_estudo_do_eletr_omagnetismo) Acesso em: 05 jun. 2025.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: LTC, 2021

NEVES, Nikolai Bassani Santos. **Uma sequência didática para o ensino do**

**eletromagnetismo no ensino médio, baseada em pressupostos da teoria da aprendizagem significativa e da motivação**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade

Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Vitória, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/items/7b8c7c41-ebe8-4ea0-bcf2-4cbdb03bae6b> Acesso em: 05 jun. 2025.

OLIVEIRA, Jonas de Paula.; GOBARA, Shirley Takeco.; DE CARVALHO, Fernando

Pereira Teixeira. Aula Experimental de Física: um foco na aprendizagem de competências e

habilidades previstas na matriz de referência curricular do Enem. **Caderno Brasileiro de**

**Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 109-132, abr. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/75627> Acesso em: 05 jun. 2025.

OLIVEIRA, Leo Sousa Santiago; FERREIRA, Fernanda Carla Lima; GOMES, Luiz Moreira.

Uma abordagem sobre PCHs no ensino médio como ferramenta introdutória para o ensino sobre energias renováveis. **Scientia Plena**, v. 15, n. 7, 2019. Disponível em:

<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/4821> Acesso em: 05 jun. 2025.

ORTIZ, João Paulo Martins Tobaruela. **Ensinando o conceito de campo elétrico a partir do fenômeno do raio**. 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

PAULINO, Gilberto de Oliveira. **O experimento demonstrativo de Oliver Lodge: uma proposta de sequência didática com abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo**.

2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/7948> Acesso em: 05 jun. 2025.

PEREIRA, Ademir de Souza; MANDACARI, Crislaine. Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de ciências das escolas públicas de

Dourados/MS. **Actio: Docência em Ciências**, v. 3, n.2, p.1-17, 2018. Disponível em:

<https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/viewFile/7150/5062> Acesso em: 05 jun. 2025.

PINTO, José Antonio Ferreira; SILVA, Ana Paula Bispo; FERREIRA, Éwerton Jéferson Barbosa. Laboratório desafiador e história da ciência: um relato de experiência com o experimento de Oersted. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 176–196, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p176> Acesso em: 05 jun. 2025.

PORTELA, Adelan Menezes. 2018. **Aprendizagem significativa através de ensino por Investigação na construção e aplicação de capacitor a alta Tensão e de balança de corrente em campo magnético**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Santarém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/457> Acesso em: 05 jun. 2025.

RIGAMONTE, Fabiana. **Proposta de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o ensino de indução eletromagnética**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/items/92a2ce9b-a274-4cb5-95d9-ff362d15168f> Acesso em: 05 jun. 2025.

ROCHA, Carlos Henrique da Silva. **A melhoria do processo de aprendizagem do Eletromagnetismo com a utilização de experimentos de baixo custo**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino das Ciências) – Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2016. Disponível em: [https://cdn.prod.website-files.com/66159dd8e1b10af60e962385/679797da48ef647fd64e6ff9\\_a-melhoria-do-processo-de-aprendizagem-do-eletromagnetismo-com-a-utilizacao.pdf](https://cdn.prod.website-files.com/66159dd8e1b10af60e962385/679797da48ef647fd64e6ff9_a-melhoria-do-processo-de-aprendizagem-do-eletromagnetismo-com-a-utilizacao.pdf) Acesso em: 05 jun. 2025.

RODRIGUES, José Jorge Vale; NEIDE, Ítalo Gabriel. Atividades computacionais e experimentais para o estudo da indução eletromagnética com alunos do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 101–120, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/697> Acesso em: 05 jun. 2025.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/> Acesso em: 05 jun. 2025.

SANTOS, Lílian Moreira dos; LOCATELLI, Solange Wagner. Análise de hipóteses formuladas por estudantes do Ensino Médio em Ciências da Natureza. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 32, p. 1–22, 2025. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/77971> Acesso em: 05 jun. 2025.

SANTOS, Murilo Araújo; MAIONCHI, Daniela de Oliveira. Maleta Didática – Máquina de corrente contínua no ensino do eletromagnetismo para o nível médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/DQJFhwwttQ9tsfM3PhmYHbt/> Acesso em: 05 jun. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em: 05 jun. 2025.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maíra Batistoni e. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 23, n. 1, p. 7–27, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486>. Acesso em: 30 set. 2025.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; Nunes, Antônio Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno brasileiro de ensino de física**, v. 20, n.1, p. 30-42, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9897> Acesso em: 05 jun.

SILVA, Rubens; DE SENA, Márcio; MARTINS, Antônio Silas de Oliveira. Um Laboratório Didático Virtual de Física na Amazônia. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/8208> Acesso em: 05 jun.

SPOHR, Carla Beatriz; GARCIA, Isabel Krey; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. Identificando a evolução conceitual no Ensino de Eletromagnetismo, através de uma UEPS baseada num sistema de som automotivo gerador de energia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 162–175, 2017. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/751> Acesso em: 05 jun.

TONIDANDEL, Danny Augusto Vieira; DE ARAÚJO, Antônio Emílio Angueth; Boaventura, Wallace do Couto. História da eletricidade e do magnetismo: da Antiguidade à Idade Média. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4; 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/fQ4Ck9MFSK5gHxKnQJy7T3x/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 05 jun.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria dos campos conceituais**. In: BRUN, Jean (Org.). *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, p. 155-191, 1996.

VIEIRA, Geovane dos Santos; SANTOS, Leidson Luís de Farias; FARIAS JÚNIOR, Antônio Jorge Dantas. Introdução ao magnetismo no ensino médio de forma prática e experimental. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 8, p. 3521-3529, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15381> Acesso em: 05 jun.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WESENDONK, Fernanda Sauzem; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Caracterização dos focos de estudo da produção acadêmico-científica brasileira sobre experimentação no Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 779-821, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p779/32990> Acesso em: 05 jun.

---

**APÊNDICE 1 - Dados coletados por meio da revisão sistemática de literatura**

Quadro 4: Dados coletados por meio da revisão sistemática de literatura

<b>Autor e ano</b>	<b>Conceito abordados</b>	<b>Referencial Teórico</b>	<b>Tipos de atividade experimental</b>	<b>Atividades experimentais</b>
Portela, Adelan M. (2018)	Força eletrostática, corrente elétrica e campo magnético	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Investigativa e demonstrativa	Capacitor de alta tensão e balança de corrente em campo magnético.
da Rocha, Francisco J. (2016)	Campo magnético e indução eletromagnética	Teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, Vygotsky	Investigativa e demonstrativa	Eletroímã, campo magnético e indução eletromagnética.
Dionisio, Guilherme (2017)	Corrente elétrica e indução eletromagnética	Aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa virtual	Arduino, sensor toroidal e análise de corrente alternada.
Coelho, Ailton O. (2019)	Campo magnético, eletroímã, história da ciência	Não especificado	Investigativa e demonstrativa virtual	Experimento de Oersted, construção de eletroímã e simulações computacionais.
Ortiz, João Paulo M. T. (2015)	Campo elétrico e eletrostática	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa virtual	Simulações computacionais e blindagem eletrostática.
Gama Júnior, Rosivaldo C. (2023)	Circuitos elétricos, campo magnético e indução eletromagnética,	Teoria da aprendizagem significativa (TAS) e Freire	Investigativas demonstrativa virtual	Construção de bobinas, circuitos elétricos e simulações computacionais.
Monteiro, Hudson R. (2018)	Campo magnético e indução eletromagnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa	Eletroímã caseiro, motor elétrico simples e bobina de Tesla.
Barumby, João Carlos (2024)	Indução eletromagnética, circuitos elétricos	Ilhas interdisciplinares de racionalidade (IIR)	Investigativa	Construção de rádio de galena.
Paulino, Gilberto de O. (2018)	Corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética	Pedagogia histórico-crítica	Investigativa demonstrativa verificação	Experimento de Lodge, Oersted e eletroímã.
Oliveira, Wenderson Alves de. (2014)	Lei de Ohm, circuitos elétricos, indução eletromagnética	Não especificado	Investigativa virtual	Simuladores PhET: corrente, tensão, resistência e Lei de Faraday.
Rigamonte, Fabiana A. (2023)	Campo magnético e indução eletromagnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Investigativa demonstrativa	Bússolas caseiras, ventoinha eletromagnética e lanterna de dínamo.
Fernandes, Renato José (2018)	Corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética	Teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano	Demonstrativa verificação	Rádio de Galena, experimento de Oersted, blindagem eletrostática e motor elétrico.
Labas, Marlon (2016)	Corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa investigativa verificação	Motor elétrico, experimentos Oersted e Faraday.
Alves, Bruna de M. (2022)	Corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética	Não especificado	Demonstrativa investigativa verificação	Eletroímãs, bobinas de Tesla e a Lei de Lenz.
Neves, Nikolai B. S. (2019)	Corrente elétrica, campo magnético e	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa investigativa verificação	Experimento de Oersted, campo magnético com

	indução eletromagnética			limalha de ferro e indução eletromagnética.
de Macedo, Robson A. (2016)	Corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética.	Teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano e Piaget	Demonstrativa investigativa	Circuitos elétricos, motor elétrico, indução eletromagnética e corrente induzida.
Rocha, Carlos H. da S. (2016)	Campo magnético, força magnética e indução eletromagnética	Teoria dos campos conceituais	Demonstrativa investigativa verificação	Experimento de Oersted, força magnética e indução eletromagnética.
Cavalcante, Francisco M. A. (2023)	Indução eletromagnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Investigativa demonstrativa virtual	Simulação de laboratório de Faraday e experimento de indução eletromagnética.
do Amaral, Janaína; Linhares, Marília P.; Machado, Cassiana B. H. (2021)	Cargas elétricas e eletrostática	Não especificado	Investigativa verificação	Blindagem eletrostática, eletroscópio, gaiola de Faraday e pêndulo eletrostático.
Duarte, Alejandro F. N.; Nemer, Karla L. V. B. (2019)	Circuitos elétricos, corrente elétrica, campo magnético e indução eletromagnética	Não especificado	Demonstrativa virtual	Medições elétricas e gerador de corrente alternada.
Rodrigues, José J. V.; Neide, Ítalo G. (2017)	Campo magnético e indução eletromagnética	Não especificado	Investigativa virtual	Experimento de Oersted e simulações de corrente induzida.
Batista, Karen A. A.; Caldas, Renata L. (2020)	Campo magnético, força magnética e indução eletromagnética	Não especificado	Demonstrativa investigativa verificação virtual	Simulações de força magnética e campo magnético, experimento de bobina de tesla e eletroímã.
Spohr, Carla Beatriz; Garcia, Isabel K.; Santarosa Maria Cecília P. (2017)	Circuitos elétricos, campo magnético e indução eletromagnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Investigativa verificação	Circuito elétrico
dos Santos, Matheus L. B. et al. (2018)	Campo magnético e indução eletromagnética	Pedagogia freiriana	Demonstrativo virtual	Campo magnético na limalha de ferro e experimento de Oersted.
Pinto, José Antonio F.; Silva, Ana Paula B.; Ferreira, Éwerton J. F. (2017)	Relação entre eletricidade e magnetismo	Não especificado	Investigativa verificação	Experimento de Oersted.
Santos, Murilo A.; Maionchi,	Circuitos elétricos, tensão, correntes parasitas e campo magnético	Não especificado	Demonstrativa investigativa	Máquina de corrente contínua.

Daniela de O. (2022)				
José, Wagner D.; Darlon, Diorge (2022)	Corrente elétrica, campo magnético e indução magnética	Pedagogia freiriana	Demonstrativa investigativa verificação virtual	Simulações da Lei de Faraday-Lenz, experimento de Oersted e motor elétrico.
dos Reis, Amauri M.; Oakes, Thiago Luiz A.; Buffon, Luiz Otávio (2022)	Campo magnético e força magnética	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa investigativa virtual demonstrativa	Experimento de Oersted, simulação da Lei de Faraday e rádio de Galena.
Ferreira, Marcelo et al. (2019)	Campo elétrico, campo magnético e	Teoria dos campos conceituais (TCC)	Demonstrativa investigativa	Blindagem eletrostática, limalha de ferro e eletroímã.
Buffon, Luiz Otávio; (2019)	Corrente elétrica, condutores elétricos e campo magnético	Pedagogia freiriana	Demonstrativa investigativa	Bicicleta com gerador elétrico, arco voltaico e condutor-isolante.
Arraes, Cacia S.; de Sousa, Leislhe P. R.; Prado, Rogério J. (2019)	Relação entre corrente elétrica e campo magnético	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Verificação	Oersted em sala de aula.
Oliveira, Leo S. S.; Ferreira, Fernanda Carka L.; Gomes, Luiz M. (2019)	Corrente elétrica, indução eletromagnética, Lei de Faraday e Lei de Lenz	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Investigativa demonstrativa virtual	Simulação da Lei de Faraday-Lenz e Lei de Ohm.
Costa, Lúcio M. (2019)	Correntes parasitas, indução eletromagnética e Lei de Faraday-Lenz	Não especificado	Investigativa	Experimento linhas de campo magnético, trem magnético, rampa magnética, amortecimento magnético e freio magnético.
do Amaral, Janaína de S. M. (2019)	Carga elétrica e processos de eletrização, Lei de Coulomb, campo elétrico e blindagem eletrostática	Teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano	Demonstrativa	Eletrização, blindagem eletrostática, pendulo eletrostático e eletroscópio.
Moura, Gilson Yuri S. (2019)	Campo magnético	Teoria da aprendizagem significativa (TAS)	Demonstrativa	Efeito Hall.
Curvina, Benedito B. (2019)	Campo elétrico e magnético, força magnética e indução eletromagnética	Não especificado	Investigativa	Motor homopolar, tubo antigravidade e indução eletromagnética.

Fonte: Elaborado pelos autores

## APÊNDICE 2 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

### FINANCIAMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

### CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Introdução: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Referencial teórico: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Análise de dados: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Discussão dos resultados: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Conclusão e considerações finais: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Referências: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Revisão do manuscrito: Gustavo Costa Silva de Oliveira e Lisiane Barcellos Calheiro.

Aprovação da versão final publicada:

### CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

### DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em repositório de dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse, mantendo o comprometimento com o compromisso assumido com o comitê de ética.

### PREPRINT

Não publicado.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não publicado.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### COMO CITAR – ABNT

OLIVEIRA, Gustavo Costa Silva de.; CALHEIRO, Lisiane Barcellos. Atividades experimentais no ensino de eletromagnetismo no ensino médio: uma revisão sistemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, e25103, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19873>

### COMO CITAR – APA

Oliveira, G. C. S. & Calheiro, L. B. (2025). Atividades experimentais no ensino de eletromagnetismo no ensino médio: uma revisão sistemática. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25103. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19873>

### DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

## POLÍTICA DE REATRATAÇÃO – CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Essa política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



## OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como ‘acesso aberto’ quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la – ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



## LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)*. Essa licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



## VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o software de detecção de texto *iThenticate* da Turnitin, por meio do serviço *Similarity Check* da *Crossref*.



## PUBLISHER



Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



## EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

## AVALIADORES

Francisco Cristiano da Silva Macêdo    
Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

## HISTÓRICO

Submetido: 09 de junho de 2025.  
Aprovado: 07 de setembro de 2025.  
Publicado: 30 de dezembro de 2025.