

RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA DA ELETRICIDADE NO COTIDIANO: UMA REVISÃO DA LITERATURA DOS TRABALHOS DO EPEF

RELATION BETWEEN THEORY AND PRACTICE OF ELECTRICITY IN DAILY LIFE: A LITERATURE REVIEW OF EPEF WORKS

Kethlyn Kamily Pereira Hausmann, Lisiane Barcellos Calheiro

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física/kethlyn.kamily@ufms.br

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física/liscalheiro@gmail.com

Resumo

O ensino de eletricidade pode se apresentar, algumas vezes, de forma abstrata e, portanto, ser de difícil compreensão para estudantes de vários níveis de Educação Básica. Uma das maneiras de mitigar essa abstração é relacionando-o ao cotidiano do estudante, entretanto, mesmo que a relação cotidiano e teoria esteja presente nos documentos oficiais, o ensino do tema geralmente distancia-se da realidade vivida pelo estudante, resultando na dificuldade da compreensão do conteúdo. A partir dessa problemática buscamos realizar uma revisão da literatura dos trabalhos apresentados no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) no período de 2004 a 2022, com o objetivo de encontrar propostas que relacionassem o ensino de eletricidade à prática cotidiana do estudante, detalhando suas metodologias. Como resultado foram identificados 24 trabalhos distribuídos ao longo de nove edições, dos quais emergiram quatro categorias. Destes 24 trabalhos, apenas três apresentaram metodologias em sala de aula relacionando o ensino da eletricidade a elementos do dia a dia, como os riscos elétricos, consumo residencial e outros. Essa premissa destaca a importância de implementar propostas de ensino contextualizadas para fortalecer a conexão entre a teoria e a prática da eletricidade no contexto educacional.

Palavras-chave: Eletricidade; Ensino de Física; Cotidiano; Revisão da literatura.

Abstract

Teaching electricity can sometimes appear abstract and therefore be difficult for students at various levels of basic education to grasp. One way to mitigate this abstraction is by relating it to students' everyday lives. However, even though the connection between daily life and theory is present in official documents, teaching on the subject often diverges from students' lived reality, resulting in difficulty comprehending the content. Based on this problem, we sought to carry out a literature review of the works presented at the Research Meeting on Research Teaching (EPEF) in the period from 2004 to 2022, with the aim of finding proposals that relate the teaching of electricity to the student's daily practice, detailing their methodologies. As a result, 24 works were identified distributed over nine editions, from which four categories emerged. Of these 24 works, only three presented classroom methodologies relating the teaching of electricity to everyday elements, such as electrical risks, residential consumption and others. This premise highlights the importance of implementing contextualized teaching proposals to strengthen the connection between the theory and practice of electricity in the educational context.

Keywords: Electricity; Physics Teaching; Daily Life; Literature Review.

Introdução

Com o passar do tempo, impulsionada por vários fatores sociais e econômicos, a eletricidade transcende estudos isolados e passa a desempenhar um papel importante em diversas áreas, incluindo comunicações, metalurgia e, finalmente, na iluminação (Simabukulo et al, 2006). Esses avanços levaram, em seguida, aos investimentos e à necessidade de consumo, alcançando, por fim, as residências. Quanto ao avanço da eletricidade em setores industriais e residenciais, e por ser uma grandeza física presente no cotidiano, a investigação sobre eletricidade encontra respaldo em documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com base nas competências específicas identificadas na BNCC, na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), o ensino de Física deve estar direcionado para os processos e práticas de investigação e deve: “Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo [...]”, (Brasil, 2017, p. 544).

Já o Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul (RCMS) apresenta abordagens e possibilidades para lidar com os perigos associados a uma instalação elétrica (acidentes e sobrecargas nos circuitos) e os elementos teóricos (como potência, consumo, choque elétrico, etc.) que são pertinentes à eletricidade residencial. Essas duas abordagens, centradas principalmente em um circuito e fiação elétrica residenciais, são respaldadas pela habilidade relacionada à área de CNT no RCMS que propõe “Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza [...]” (Mato Grosso do Sul, 2021, p. 326).

Entretanto, mesmo que a relação cotidiano e teoria esteja presente nos documentos oficiais, o ensino acaba distanciando-se da realidade vivida pelo estudante, fazendo-o não ter conhecimento suficiente sobre as noções de eletricidade dentro de uma residência, por exemplo. Assim, ao abordar o contexto da eletricidade no Ensino Médio e ao incorporar enfoques que exploram os aspectos cotidianos dos estudantes, é essencial estabelecer uma conexão clara entre a eletricidade presente no dia a dia e a relação entre teoria e fenômeno. Conforme indicado por Kneubil (2013), essa conexão muitas vezes não é efetivamente estabelecida em sala de aula. Reconhecemos que a falta de compreensão sobre os aspectos da eletricidade, juntamente com a ausência de uma conexão com situações do cotidiano, como no

ambiente residencial, pode resultar em desconhecimento por parte dos estudantes sobre alguns riscos e precauções importantes. Portanto, é importante aprimorar as abordagens educacionais para garantir uma compreensão mais abrangente e aplicada dos conceitos de eletricidade, promovendo a segurança e a conscientização dos estudantes em relação ao tema.

A partir dessas problemáticas, este trabalho tem como objetivos investigar as metodologias utilizadas com o tema eletricidade e verificar se estas metodologias relacionam o ensino da eletricidade ao dia a dia dos estudantes. Neste contexto buscando responder o seguinte problema de pesquisa: *Quais são as metodologias utilizadas nos trabalhos apresentados no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física que estabelecem uma conexão entre a teoria e a prática da eletricidade no dia a dia?*

Metodologia

Este artigo consiste em uma pesquisa documental de natureza qualitativa, baseada em uma revisão bibliográfica dos trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) realizados entre os anos de 2004 e 2022.¹

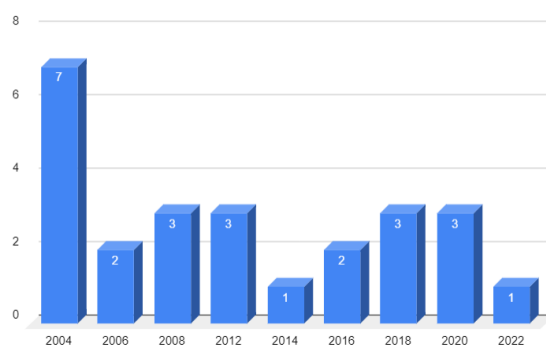
Inicialmente, buscamos os trabalhos com as palavras-chave “eletricidade”, “energia elétrica” e “eletrodinâmica” nos textos disponibilizados pelas atas das referidas edições do EPEF. Após, realizamos a leitura na íntegra dos trabalhos e iniciamos o processo de análise de dados. Esta etapa da pesquisa foi realizada a partir dos procedimentos da análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2016), a qual constitui em três fases: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados. Ainda na etapa de exploração de material, os artigos foram submetidos à classificação em quatro categorias distintas escolhidas a priori após leitura flutuante: Revisão da literatura: trabalhos que apresentam pesquisas documentais; Montagem experimental, trabalhos que mostram montagens de experimentos; Propostas didáticas implementadas: publicações que apresentam e avaliam resultados alcançados, através da implementação de propostas e Proposta didática não implementada: publicações que apresentam apenas propostas para trabalhar eletricidade. Após a leitura dos materiais, tentamos classificamos todos os 24 artigos em uma das categorias.

¹ Para o corpus da pesquisa não foram considerados os trabalhos do XII EPEF, realizado na edição 2010, pois a ata não se encontra disponível online.

Resultados

Conforme, já mencionado, foram identificados 24 trabalhos distribuídos ao longo de nove edições. O gráfico 1, de forma abrangente, ilustra a quantidade de trabalhos em cada edição com base nas palavras-chave empregadas.

Gráfico 1 - Quantitativo de trabalhos do EPEF dos anos de 2004 a 2022.



Fonte: Autores.

Abordagens das produções por categorias

Na segunda fase da pesquisa, após a leitura completa dos trabalhos e a análise, procedeu-se à classificação e quantificação em quatro categorias, conforme delineado no quadro 1:

Quadro 1 - Relação entre a categoria de cada artigo e o quantitativo por categorização.

Categorias	Código	Nº de artigos
Revisão da Literatura	C1	3
Montagem Experimental	C2	2
Proposta didática não implementada	C3	4
Proposta Didática Implementada	C4	15

Fonte: Autoras.

Na categoria C1, os trabalhos de revisão proporcionaram uma análise aprofundada do conteúdo presente nos livros didáticos. Essas revisões bibliográficas exploraram atividades práticas relacionadas ao ensino de eletricidade e magnetismo no ensino médio, observadas por Filho e Grandini (2004) até contribuições históricas relevantes, como as de Benjamin Franklin, descrita por Silva e Pimentel (2006), e André-Marie Ampère, nos âmbitos da eletricidade, por Chaib e Assis (2006).

Na categoria C2, os trabalhos selecionados foram caracterizados como “montagem experimental” por se tratarem de artigos que demonstram e relatam quais

e que tipo de experimentos foram realizados durante suas propostas. Salami e Filho (2004) apresentaram montagens experimentais apresentando gráficos de validação voltados ao ensino, entretanto. Já Torres et al. (2020) apresentaram montagens experimentais, que foram colocadas em exposição em um museu aberto para interação do público.

Na categoria C3, alguns dos artigos apresentam propostas para o ensino da eletricidade por meio de montagem experimentais, como Olegário et al (2020), sobre o uso de arduino na medição da temperatura da corrente elétrica, e Nakamoto et al (2004), que utilizou experimentações virtuais para análises de circuitos elétricos. O autor, também se utiliza de mapas conceituais para sintetização dos conceitos físicos aprendidos, tal como Borragini (2004), que aborda conceitos como circuitos elétricos (e terminologia) e faz uso dos mapas para organização dos objetos de estudo destinados à aplicação em sala de aula.

Por fim, a categoria C4 abrange artigos cujas pesquisas se concentraram na implementação de uma atividade, sequência didática ou metodologias específicas destinadas a um grupo de estudantes. Dos 15 trabalhos selecionados, seis artigos apresentaram propostas voltadas aos estudantes do ensino superior, um trabalho relatou a reflexão de professores já formados sobre a relação da Física com problemáticas locais, sete artigos implementados na Educação Básica (fundamental, médio e EJA) e um ao ensino médio e superior.

Dos seis estudos destinados ao ensino superior, quatro deles delinearam propostas didáticas direcionadas à disciplina de laboratório de Física. Nogueira e Hernandez (2022) propuseram adaptações da disciplina para o ensino remoto durante o período da Covid-19, fazendo uso de simulações e experimentos de custo acessível aos estudantes. Por outro lado, os artigos de Santos, Costa e Catunda (2012; 2014) e Sanches et al (2016) abordaram a implementação dos métodos PODS (predizer-observar-discutir-sintetizar) ou POE (predizer-observar-explicar) na disciplina de laboratório de eletricidade e magnetismo, oferecendo uma análise dos resultados e conclusões obtidas com a aplicação dessas abordagens.

Entre os trabalhos desenvolvidos na Educação Básica, os temas estão vinculados à eletrodinâmica, assim como a questões pertinentes à geração de energia elétrica. Zamorano, Gibbs, Viau (2004) apresentam as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em questões de campo elétrico, corrente e circuitos elétricos, e

propõem uso de modelos didáticos para diminuir as abstrações no conteúdo. Os conceitos físicos abordados por Vinha, Nunes e Pietrocolla (2004) são equivalentes. Já Teixeira e Sutil (2016) e Almeida, Silva, Neves (2018) tratam como situação para abordagem da eletricidade questões relativas à geração de energia elétrica, como fontes renováveis a partir de abordagens Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e atividades experimentais, respectivamente.

Metodologias relativas ao ensino da eletricidade relacionadas ao cotidiano

Na abordagem do ensino da eletricidade relacionada ao cotidiano, identificamos três trabalhos que exploram elementos do dia a dia, como riscos elétricos, consumo residencial, entre outros. Prestes e Silva (2008), utilizaram a metodologia de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Os autores investigaram as características e o consumo de eletrodomésticos em uma residência, envolvendo os estudantes em um problema concreto, seguido por discussões e apresentação de projetos. Costa e Hosoume (2008), voltados ao ensino para jovens e adultos (EJA), propuseram atividades investigativas, numéricas e interpretativas para relacionar os conceitos de eletricidade à rotina dos estudantes. Foram abordados conceitos relativos a energia elétrica e consumo, por exemplo, associados ao funcionamento de um chuveiro elétrico, instalações elétricas e riscos de choque elétrico.

Em um contexto diferente, Bernardo (2012) abordou as ligações elétricas irregulares não como um tema específico da Educação Básica, mas como uma reflexão dos professores sobre essa abordagem, considerando a possibilidade de incorporá-la ao ensino. A metodologia utilizada foi o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em um curso de formação de professores. A contextualização e os aspectos sociocientíficos dos temas discutidos revelaram as dificuldades e inseguranças dos professores em relação à utilização desse tema gerador, embora reconhecessem sua importância como "catalisador de debates" e nas discussões em sala de aula.

Considerações finais

Em síntese, os trabalhos analisados revelam poucos artigos que abordam estratégias para conectar a teoria da eletricidade aos aspectos cotidianos dos estudantes. Tais abordagens contextualizadas, como a utilização da Ilha

Interdisciplinar de Racionalidade por Prestes e Silva (2008) e as atividades investigativas propostas por Costa e Hosoume (2008), demonstram a importância de estabelecer essa relação para tornar o ensino mais contextualizado e significativo. Ademais, tratar a relação teoria e prática como uma maneira de ensinar, como Bernardo (2012), também atua na construção e contextualização de temas relativos ao meio do estudante, tendo em vista a utilização da abordagem CTS, fundamentada em temas geradores (que podem fazer parte do cotidiano do estudante). Dessa forma, metodologias que integrem conceitos científicos ao cotidiano do estudante contribuem para uma aprendizagem com significados.

Por fim, destacamos, a importância de utilizar metodologias que busquem vincular os fenômenos elétricos à realidade do estudante. Isso não apenas facilita a compreensão do conteúdo, mas também estimula a observação da presença da eletricidade no cotidiano, seja nas características dos dispositivos eletrônicos ou nos possíveis riscos associados à energia elétrica.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, Fapec, MCTI e à UFMS pelo auxílio financeiro.

Referências

ALMEIDA, M. V; SILVA, J. R. N; NEVES, J. A. Análise da construção de conceitos sobre energia a partir de uma atividade experimental sobre fontes renováveis. **EPEF**, 17, 2018, Anais [...] Campos do Jordão: SBF, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDO, J. R. R. A educação em ciências e a abordagem baseada em questões sociocientíficas: as ligações elétricas irregulares como tema. **EPEF**, 13, 2012, Anais [...] Maresias: SBF, 2012.

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

COSTA, F. V. e HOSOUME, Y. O ensino de eletricidade na EJA: uma proposta. 2008, Anais. São Paulo: SBF, *In*: **EPEF**, 2008.

FILHO, M. P. S.; GRANDINI, C. R. Livros didáticos de física para o ensino médio: uma análise de conteúdo dos níveis operacional e conceitual das práticas de eletricidade e magnetismo. *In*: **EPEF**, 9, 2004, Anais [...] Jaboticatubas: SBF, 2004.

LAMEU, L. P e ASSIS, A. O uso de telefones celulares sob a ótica da temática Energia e suas implicações sociais. **EPEF**, 17, 2018, Anais [...] Campos do Jordão: SBF, 2018.

MATO GROSSO DO SUL, Secretaria de Educação. Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul: MS, 2021.

NAKAMOTO, P. T *et al.* O Uso de Mapas Conceituais e Realidade Virtual para o Ensino. *In: EPEF*, 9, 2004, Anais [...] Jaboticatubas: SBF, 2004.

NOGUEIRA, G. T; HERNANDES, J, A. Adaptação da disciplina de laboratório de eletricidade e eletrônica para o ensino remoto devido à pandemia de covid-19. 2022, Anais. SBF, 2022.

OLEGARIO, M. V. T *et al.* Eletricidade em exposição: elementos para a abordagem da eletricidade no cotidiano, em um museu de ciências. 2020, Anais **EPEF**. Campos do Jordão: SBF, 2020.

PRESTES, R. F; SILVA, A. M. M. O ciclo dialético questionamento-argumentação-comunicação em uma proposta de estudo das questões energéticas na sala de aula de física. **EPEF**, 11, 2008, Anais [...] Curitiba: SBF, 2008.

SALAMI, M. A e FILHO, J. B. R. Resistores e capacitores utilizando lápis, papel e plástico; *In: EPEF*, 9, 2004, Anais [...] Jaboticatubas: SBF, 2004.

SANCHES, V.T *et al.* Laboratório investigativo de eletricidade: principais dificuldades dos estudantes. **EPEF**, 16, 2016, Anais [...] Natal: SBF, 2016.

SANTOS, J. F. M; COSTA, G. G; CATUNDA, T. Análise da aprendizagem de circuitos elétricos em cursos de laboratório de física experimental baseados em investigação. **EPEF**, 15, 2014, Anais [...] Maresias: SBF, 2014

TEIXEIRA, A. M e SUTIL, N. Energia e o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino fundamental. **EPEF**, 16, 2016, Anais [...] Natal: SBF, 2016.

TONIDANDEL, D. A. V.; ARAÚJO, A. E. A. de; BOAVENTURA, W. do C. História da Eletricidade e do Magnetismo: da Antiguidade à Idade Média. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s. l.], ano 2018, v. 40, ed. 4, 2018.

VINHA, M. L; NUNES, C; PIETROCOLLA, M. Criatividade no processo de elaborar simulações virtuais de física. **EPEF**, 9, 2004, Anais [...] Jaboticatubas: SBF, 2004.

ZAMORANO, R; GIBBS, H; VIAU, J. Modelaje analógico en la enseñanza de circuitos de corriente contínua. *In: EPEF*, 9, 2004, Anais [...] Jaboticatubas: SBF, 2004.