

EXPERIMENTOS DE FÍSICA PARA ENSINAR TEMÁTICAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO

PHYSICS EXPERIMENTS TO TEACH ON ENVIRONMENTAL THEMES IN HIGH SCHOOL

José Amauri dos Santos Pinto¹, Miguel Lourenço Neto², Rodrigo Ronelli Duarte de Andrade³

¹ Universidade Federal da Paraíba/Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, joseamauricardosoo@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, miguellneto@gmail.br

³ Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, rodrigo.ronelli@academico.ufpb.br

Resumo

A questão ambiental é um tema ao mesmo tempo complexo e dinâmico, possibilita tratar os conteúdos tradicionalmente trabalhados no sistema formal de ensino de uma forma diferente. Tratar os conteúdos dentro de um sistema complexo e dinâmico traz ao aluno, e ao professor, além de um maior interesse, o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao estabelecimento de relações entre as partes e o todo, e entre as partes desse todo (SANTOS, 2003). O Ensino da Física tem carecido de uma relação mais próxima com temáticas ambientais. Publicações que apresentam relação entre a Temática Ambiental e o Ensino de Física não são comuns na literatura nacional. Ainda mais raros são trabalhos que utilizam atividades práticas e experimentos didáticos de Física para se discutir conceitos e conteúdos relacionados à questões ambientais. A presente pesquisa teve por objetivo o levantamento de atividades práticas e experimentais de Física, de fácil montagem e execução, que se relacionem a conceitos diversos que se relacionem à questões ambientais, a fim de contextualizar esta temática com o Ensino de Física no Ensino Médio. A pesquisa retornou algumas propostas, das quais foram selecionadas quatro que apresentam os temas de poluição aquática, energias renováveis, efeito estufa e aquecimento global. Diante da carência desse tipo de material, este trabalho pretende divulgar e incentivar o desenvolvimento de práticas e experimentos de Física que envolvem questões ambientais, temática urgente no atual contexto social, econômico, político e educacional do nosso país.

Palavras-chave: Ensino de Física, Atividades experimentais, Questões ambientais, Ensino médio.

Abstract

The environmental issue is a topic that is both complex and dynamic, making it possible to treat content traditionally covered in the formal education system in a different way. Treating content within a complex and dynamic system brings to the student and the teacher, in addition to greater interest, the development of skills related to establishing relationships between the parts and the whole, and between the parts of this whole (SANTOS, 2003). Physics teaching has lacked a closer

relationship with environmental themes. Publications that present a relationship between Environmental Themes and Physics Teaching are not common in national literature. Even rarer are works that use practical activities and didactic experiments in Physics to discuss concepts and content related to environmental issues. The objective of this research was to survey practical and experimental Physics activities, easy to assemble and execute, that relate to different concepts related to environmental issues, in order to contextualize this theme with the Teaching of Physics in High School. The research returned some proposals, from which four were selected that present the themes of water pollution, renewable energy, greenhouse effect and global warming. Given the lack of this type of material, this work aims to publicize and encourage the development of Physics practices and experiments that involve environmental issues, an urgent topic in the current social, economic, political and educational context of our country.

Keywords: Physics teaching, Experimental activities, Environmental issues, High school.

1. Introdução

Vários setores organizados da sociedade têm chamado a atenção para os diferentes níveis de alterações que as organizações humanas impõem aos sistemas naturais como um todo e para os impactos, muitas vezes irreversíveis, que essas alterações podem provocar aos sistemas naturais (SILVA & CARVALHO, 2022, p. 342).

A questão ambiental, por se tratar de um tema ao mesmo tempo complexo e dinâmico, possibilita tratar os conteúdos tradicionalmente trabalhados no sistema formal de ensino de uma forma diferente. Tratar os conteúdos dentro de um sistema complexo e dinâmico traz ao aluno, e ao professor, além de um maior interesse, o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao estabelecimento de relações entre as partes e o todo, e entre as partes desse todo (SANTOS, 2003, p. 2).

A área de Ciências da Natureza, como definida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2018), define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química no que se refere aos conhecimentos conceituais da área: à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos, aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 547)

Atividades experimentais são, por sua natureza, instigadoras da curiosidade, do interesse e do refletir, e por isso devem fazer parte do processo de construção do

conhecimento. As atividades propostas no laboratório devem conduzir a questionamentos e problematizações, favorecendo a formulação de hipóteses e explicações para os fenômenos estudados. Por mais simples que possa ser uma atividade experimental, quando é bem estruturada, além de favorecer a aprendizagem dos conteúdos científicos, permite relacionar esses conhecimentos com seu cotidiano, com situações concretas (ALVES, 2020, p. 1).

Publicações que apresentam relação entre a Temática Ambiental e o Ensino de Física não são comuns na literatura nacional. Silva, Cavalari e Muenchen (2011) analisaram os trabalhos publicados do EPEF¹, da VII à XI edição, e identificaram apenas 14 trabalhos que discutiam a temática ambiental. Melo e Silva (2019) apresentam uma pesquisa que identificou 16 artigos publicados nos anais do SNEF² nas edições de 2003 a 2017. Oliveira e Leite (2022) identificaram 13 dissertações com relações entre a Educação Ambiental e o Ensino de Física estabelecidas em teses e dissertações em Educação Ambiental presentes no banco de dados do Projeto EArte, produzidas no Brasil no período de 1981 a 2016.

Ainda mais difíceis de serem encontrados são trabalhos que utilizam atividades práticas e experimentos didáticos de Física para se trabalhar conceitos e conteúdos relacionados às questões ambientais. De forma inicial, os poucos resultados encontrados se concentram em experimentos relacionados ao Efeito Estufa e ao Aquecimento Global (JUNGES, 2020, p. 852). Raramente, encontra-se alguma proposta para se desenvolver algum outro conceito.

A presente pesquisa teve por objetivo o levantamento de atividades práticas e experimentais de Física, de fácil montagem e execução, que trabalhem conceitos variados e conteúdos relacionados com temas ambientais, a fim de contextualizar esta temática com o Ensino de Física, para que sejam utilizadas no Ensino Médio.

2. Fundamentação Teórica

As instituições de ensino são importantes centros de discussões e reflexões sobre o meio ambiente e sua importância para a qualidade de vida das pessoas, muito embora ainda exista uma falta de compromisso por parte da comunidade

¹ Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, evento bienal promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF).

² Simpósio Nacional de Ensino de Física, evento bienal promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF).

acadêmica no que tange aos cuidados que se deve ter com a eventual agressão causada pelas próprias atividades acadêmicas, revelando, por vezes, uma contradição entre discurso e prática quando se considera a mitigação de agressões ao meio ambiente, sobretudo pela geração e descarte inadequados dos seus resíduos (DIAS, 2006).

As atividades práticas e experimentais, segundo Krasilchik (2004), apud Andrade e Massabni (2011), se referem às aulas práticas como aquelas que permitem aos alunos ter contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos, em geral envolvendo a experimentação. Segundo a mesma, demonstrações, excursões e aulas práticas pertencem a diferentes modalidades didáticas, sendo que aulas práticas requerem a participação do aluno com seu envolvimento direto na obtenção de dados (ANDRADE & MASSABNI, 2011, p. 840).

Sobre atividades experimentais, Pereira e Moreira (2017) comentam que o termo “experimental”, apesar de não conduzir necessariamente ao trabalho laboratorial, diz respeito a uma atividade que envolve controle e manipulação de variáveis, mesmo que em diferentes níveis (PEREIRA; MOREIRA, 2017, p. 268).

Araújo e Abib (2003) analisam a produção de trabalhos na área de investigações sobre a utilização da experimentação como estratégia de ensino de Física, com o objetivo de possibilitar uma melhor compreensão sobre as diferentes possibilidades e tendências dessas atividades (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 176).

3. Metodologia

O presente trabalho trata de uma pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, com o objetivo de identificar proposta de atividades práticas e experimentais de Física que possam ser utilizadas para se discutir conceitos variados e relacionados com temas ambientais, com estudantes do Ensino Médio.

Foram realizadas buscas por publicações científicas (teses, dissertações, TCCs, artigos em eventos ou de revistas especializadas) que contemplassem atividades experimentais de Física com temas ambientais, no Google Acadêmico, nos dias 12 e 13 de setembro de 2023. Essas buscas foram direcionadas a partir de

três indexadores: 1) Experimentos de Física com tema ambiental, 2) Aulas práticas de Física com tema ambiental e 3) Física e meio ambiente.

A partir dos resultados retornados foram avaliados os trabalhos que se enquadram na proposta desta pesquisa, ou seja, que tratam de atividades práticas e experimentais de Física para o Ensino Médio. Também foram definidos alguns critérios como experimentos e práticas de fácil montagem e execução, com baixo custo, e que possam ser realizadas em espaços como sala de aula, não necessariamente em um laboratório de Física ou de Ciências. Outro critério definido foi a diversidade de temas a serem trabalhados.

A partir desses critérios foram selecionados quatro trabalhos acadêmicos que apresentam atividades práticas ou experimentais de Física que podem ser desenvolvidas com estudantes do Ensino Médio, conforme aparecem detalhadas mais adiante.

4. Resultados e Discussões

Como mencionado na introdução, atividades práticas e experimentos didáticos de Física que apresentam conceitos e conteúdos relacionados com questões ambientais são difíceis de encontrar na literatura nacional.

Entre os trabalhos encontrados nesta pesquisa, a temática sobre o Efeito Estufa e o Aquecimento Global predomina. Apenas três trabalhos encontrados fogem a essa regra, sendo uma dissertação de mestrado e duas monografias de graduação, pois apresentam atividades práticas que discutem energias renováveis e poluição das águas.

A partir dos resultados encontrados, foi possível a seleção dos seguintes trabalhos, apresentados na Tabela 1, por ordem cronológica.

Tabela 1- Trabalhos selecionados com atividades práticas e experimentais de Física com temática ambiental.

Trabalho Acadêmico	Título	Tema Central	Referência
Monografia de graduação	Educação Ambiental e Ensino de Física: Uma Possível Aproximação	Poluição Aquática	Freitas, F. S. (2014)
Dissertação de Mestrado	A Experiência com um Projeto de Educação Ambiental nas Aulas de Física do 3º Ano do Ensino Médio	Energias Renováveis	Silva, R. R. (2015)
Monografia de graduação	Proposta para o desenvolvimento de experimentos de Física Ambiental	Energias Renováveis	Ferrareis, D. A. (2019)

para os cursos de engenharia usando fontes de energia renovável			
Trabalho de Conclusão de Curso Técnico	Desenvolvimento de uma Atividade Experimental para Trabalhar o Aquecimento Global no Ensino Médio	Aquecimento Global	Soares, A. S. (2023)
Fonte: Autoria própria (2023).			

O primeiro trabalho apresenta uma sequência didática desenvolvida para se trabalhar poluição aquática a partir de vídeos, discussões, textos e uma atividade experimental demonstrativa relacionada com o conceito de massa específica de alguns materiais. A motivação do experimento é responder a questão: Por que alguns tipos de lixo são visíveis (“boiam”) e outros ficam escondidos no fundo do mar, rios e lagos? (Freitas, 2014, p. 31).

O segundo trabalho traz uma intervenção em aulas de Física a partir da introdução de projetos em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio. Foram desenvolvidos quatro projetos, a saber: construção de um forno solar, miniprojeto de um aquecedor solar, construção de um painel fotovoltaico caseiro e a construção de uma maquete de uma casa sustentável. Todos os projetos foram desenvolvidos com materiais de fácil aquisição ou recicláveis (Silva, 2015, 105-143).

O trabalho seguinte (Ferrareis, 2019) desenvolveu duas montagens de maquetes para se desenvolver temas de fontes de energia renovável na disciplina de Física Ambiental em cursos de engenharia, usando um aerogerador e uma pequena central hidrelétrica. A semelhança do trabalho anterior, estas ideias podem ser desenvolvidas no formato de projetos escolares com estudantes de nível médio.

Por fim, o último trabalho é um TCC desenvolvido no Curso Técnico em Laboratório de Ciências da Natureza, do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, no primeiro semestre de 2023, onde foi concebido um experimento de baixo custo, utilizando materiais cotidianos como garrafas PETs transparentes, fita adesiva e termômetros, como uma atividade para se discutir temáticas ambientais sobre o efeito estufa e o aquecimento global, para estudantes do nível médio (Soares, 2023).

5. Conclusão

Publicações que relacionam temáticas ambientais com o Ensino de Física não são comuns na literatura nacional. Ainda menos comuns são propostas que

utilizem atividades práticas e experimentais de Física que desenvolvam conceitos relacionados à temas ambientais.

O presente trabalho teve por objetivo o levantamento de práticas e experimentos didáticos de Física, de fácil montagem, execução e de baixo custo, que relacionem temas ambientais, a fim de contextualizar esta temática com a Física do Ensino Médio.

A pesquisa retornou algumas propostas, das quais foram selecionadas quatro, que trabalham as temáticas de poluição aquática, energias renováveis, efeito estufa e aquecimento global. Todas objetivam a contextualização de conteúdos da Física com questões ambientais e podem ser aplicadas para estudantes do nível Médio. Os materiais, equipamentos, montagem e a execução de cada proposta pode ser encontrado nas referências de cada proposta.

Diante da carência desse tipo de material, esta pesquisa pretende divulgar e incentivar o desenvolvimento de projetos e experimentos de Física que relacionem questões ambientais, temática urgente no atual contexto social, econômico, político e educacional do nosso país.

Referências

- ALVES, Fabrícia Martins Alves; LATINI, Rose Mary. *Ensino de Ciências e Ambiente: Roteiro para Atividades Experimentais*. 2020. 44f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza. Instituto Federal Fluminense-Rio de Janeiro. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/14958>. Acesso em 15 de junho de 2023.
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI; Vânia Galindo. O Desenvolvimento de atividades práticas na Escola: Um desafio para os professores de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, SP, V. 17, N. 4, p. 835-854, 2011.
- 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, Junho, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação e gestão ambiental*. São Paulo: Gaia, 2006. 118p.
- FERRAREIS, Daniel Alves. *Proposta para o desenvolvimento de experimentos de Física Ambiental para os cursos de engenharia usando fontes de energia renovável*. Monografia (Graduação). 2019. 78f. Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. 2019. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/1722>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

FREITAS, Felipe da Silva. *Educação Ambiental e Ensino de Física: Uma Possível Aproximação*. Monografia (Licenciatura). 2014. 50f. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Física. 2014. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4916>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

JUNGES, Alexandre Luis; BÜHLER, Alexandre José; MASSONI, Neusa Teresinha; SIEBENEICHLER, Álisson Francisco Schneider. O “Efeito Estufa” na Sala de Aula: um experimento de baixo custo para demonstrar a absorção de radiação infravermelha por gases estufa como o dióxido de carbono. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, V. 37, N. 2, p. 849-864, Ago. 2020.

MELO, Gabriel Lisboa; SILVA, Luciano Fernandes. A Temática Ambiental e o Ensino de Física: Um estudo a partir dos trabalhos apresentados nos anais do Simpósio Nacional de Ensino de Física. *REnCiMa*, v. 10, n.3, p. 37-57, 2019.

OLIVEIRA, Natália Carolina Ribeiro de; LEITE, Danielle Aparecida Reis. Educação ambiental e ensino de física: Articulações construídas pela produção acadêmica brasileira. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2022. Vol. 21, Nº 2, 286-310.

PEREIRA, Marcus Vinicius; MOREIRA, Maria Cristina do Amaral. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, V. 34, N. 1, Mai. 2017.

SANTOS, Lillian Cristiane Almeida dos. *A Física na Educação Ambiental: A questão do efeito estufa*. Dissertação (Mestrado). 2003. 143f. Programa de Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Física, do Instituto de Física e da Faculdade de Educação – USP. 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-23052017-095000/pt-br.php>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

SILVA, Luciano Fernandes; CARVALHO, Luiz Marcelo de. A Temática Ambiental e o Ensino de Física na Escola Média: Algumas Possibilidades de Desenvolver o Tema Produção de Energia Elétrica em Larga Escala em uma Situação de Ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 2002. vol. 24, Nº. 3, Setembro, 342-352.

SILVA, Luciano Fernandes; CAVALARI, Mariana Feiteiro; MUENCHEN, Cristiane. Compreensões de Pesquisadores da Área de Ensino de Física sobre a Temática Ambiental e as suas Articulações com o Processo Educativo. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.283-307, ago. 2015.

SILVA, Rodrigo Raposo. *A Experiência com um Projeto de Educação Ambiental nas Aulas de Física do 3º Ano do Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado). 2015. 143f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. 2015. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2398>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

SOARES, Allan da Silva. *Desenvolvimento de uma atividade experimental para trabalhar o Aquecimento Global no Ensino Médio*. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico). 2023. 9f. Curso Técnico em Laboratório de Ciências da Natureza, do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. 2023. Disponível em: <http://www.cavn.ufpb.br/cavn/contents/paginas/institucional/cursos/lcn>. Acesso em 12 de setembro de 2023.