

## **EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE ELETROMAGNETISMO NO ENSINO MÉDIO.**

Rodrigo Sousa da Silva (1); Marislande Costa de Sousa (1); Jannayza Alves Lima (2); Fábio Pessoa Alencar (3)

- (1) Discente de graduação em Licenciatura Plena em Física - IFMA. e-mail: rodrigo.sousa.silva.96@gmail.com
- (2) Discente de graduação em Licenciatura Plena em Física - IFMA. e-mail: marislandesousa19@gmail.com.
- (3) Discente de graduação em Licenciatura Plena em Física - IFMA. e-mail: janaizal1@hotmail.com..
- (4) Discente de graduação em Licenciatura Plena em Física - IFMA. e-mail: fabio.alencar@ifma.edu.br.

### **RESUMO**

Experimentos de baixo custo é uma das estratégias metodológicas de trabalho que contribuem positivamente no processo de ensino-aprendizagem da Física. Para a realização da pesquisa foram necessários vários tipos de recursos didáticos como a própria sala de aula, notebook, data show, slides, materiais reciclados, industrializados de baixo custo, dentre outros. Durante o período de estágio do presente ano na turma do 3º ano do Ensino Médio no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), campus São João dos Patos, foi possível perceber as dificuldades dos discentes em compreender e associar o conteúdo de eletromagnetismo com o cotidiano, uma vez que as aulas eram meramente teóricas. Diante disso, é notável a necessidade de poder contribuir para o bom aproveitamento da disciplina, e decidimos elaborar uma aula juntamente com o professor do tipo expositiva dialogada abordando o conteúdo teórico sobre o eletromagnetismo, apontando algumas aplicações no dia a dia afim de quebrar as barreiras existentes entre a Física e o aluno. Logo em seguida, construímos e executamos juntamente com os discentes alguns experimentos de baixo custo pertinentes ao conteúdo. Nessa segunda etapa, o diferencial estava exatamente em utilizar os experimentos como uma nova metodologia que fosse capaz de despertar o interesse dos discentes, e contribuir com a sua aprendizagem. Como se pode notar, o objetivo desta pesquisa se dá em trabalhar com experimentos de baixo custo, como uma forma metodológica de observar na prática os fenômenos físicos apresentados na aula teórica, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e eficaz. E com isso, os alunos passaram a compreender os conceitos e os fenômenos físicos com mais facilidade.

**Palavras-chave:** Eletromagnetismo; Ensino-aprendizagem; Experimentos; Física.

## INTRODUÇÃO

A Física tem sido considerada muitas vezes pelos alunos como uma disciplina difícil e distante da realidade em que vivem. Porém, ela é uma ciência presente no dia a dia das pessoas, como por exemplo na produção de novos conhecimentos e tecnologias, os quais tem se constituído instrumentos úteis para solução de problemas científicos nas mais diversas áreas do conhecimento. Por ser tão abrangente e ativa em nosso cotidiano, o processo de ensino-aprendizagem da Física não pode limitar-se em apenas à memorização de conteúdos, fórmulas, regras e informações que limitam o aprendizado dos discentes e que contribuem para a desmotivação em aprender e estudá-la, pois “... ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção.” (FREIRE, 1996, p. 52).

Como estagiários do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), campus São João dos Patos, do presente ano, juntamente com o professor da turma do 3º ano envolvida na pesquisa, pudemos perceber as dificuldades encontradas pelos alunos, cuja consequência direta é o mau desempenho na avaliação da aprendizagem. Um dos problemas analisados encontra-se na metodologia utilizada pelo professor, já que o ensino dos conteúdos da disciplina se dá de uma forma meramente teórica. Nessa direção, subtemde-se que existem barreiras entre a disciplina apresentada pelo professor e a realidade do aluno, uma vez que os conteúdos ministrados baseiam-se em apenas no formalismo matemático sem contextualidade, gerando obstáculos entre a disciplina e a sua compreensão.

De acordo com a orientação expressa dos PCN'S para o ensino da física:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional (PCN. Ensino Médio Parte III. 1998).

As pesquisas em Ensino de Ciências vêm crescendo nos últimos anos, um dos assuntos muito abordado e discutido é a implantação de atividades experimentais como estratégia de ensino. Nessa perspectiva, um grande número de cientistas pesquisadores em Ensino de Ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas e da grande maioria dos livros didáticos, por

atividades experimentais (FRACALANZA et al, 1986), embora, devemos considerar que as aulas de atividades experimentais, como complemento das aulas teóricas, sejam apenas uma das opções possíveis para que ocorra uma aprendizagem significativa no ambiente escolar.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A construção desse projeto parte da metodologia experimental trabalhada na sala de aula da turma do 3º ano do Ensino Médio, no Instituto Federal do Maranhão (IFMA).

O estudo experimental segue um planejamento rigoroso. As etapas de pesquisa iniciam pela formulação exata do problema e das hipóteses, que delimitam as variáveis precisas e controladas que atuam no fenômeno estudado (TRIVIÑOS, 1987).

Para Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

A pesquisa divide-se em duas etapas. A primeira foi realizada na sala de aula e se constituiu com uma aula expositiva dialogada que durou cerca de 50 minutos, utilizando como recurso didático um notebook, um datashow, e slides, onde abordamos sobre o contexto histórico, teoria científica, e aplicações do eletromagnetismo no cotidiano. A segunda realizou-se de acordo com a abordagem teórica da primeira etapa. Aqui trabalhamos juntamente com os alunos no processo de montagem e execução de três experimentos de baixo custo. Para cada experiência, descreveu-se os materiais necessários e os devidos procedimentos para a sua construção. Evidenciados, a seguir.

### **2.1 Mapeamento de campo magnético**

- Materiais utilizados: (2) ímã natural em forma de anel, (1) ímã natural redondo pequeno, (2) palhas de aço, (1) peneira, (1) folha de cartolina branca.
- Procedimentos: Primeiramente pegamos as palhas de aço e com auxílio das mãos, abrimos e a despedaçamos por completo, até restar apenas pequenos fragmentos da mesma. Colocamos os ímãs sobre uma mesa de madeira separados uns dos outros, e em seguida o cobrimos com a folha de cartolina. Depois pulverizamos com o auxílio da peneira os pequenos fragmentos da palha de aço, cobrindo toda a superfície da cartolina.

## 2.2 Bússola de copo d`água

- Materiais utilizados: (1) copo de vidro com água, (1) ímã natural com formato circular, (1) agulha de costura, (1) pedaço de papel quadrado medindo 2,0 cm de lado.
- Procedimentos: Primeiro fizemos a imantação da agulha, passando o ímã várias vezes sobre ela, sempre na direção do seu comprimento e no mesmo sentido. Em seguida atravessamos a agulha na diagonal do pedaço de papel e o colocamos dentro do copo com água.

## 2.3 Eletroímã

- Materiais utilizados: (25 cm) de fio elétrico comum desencapado, (2) pilhas comuns de 1,5 Volts cada, (1) prego de aço grande, (1) fita isolante, material de teste (parafuso, esferas de aço, e cliques).
- Procedimentos: Para fazer o solenóide enrolamos o fio condutor no prego para que passe a corrente pelo fio. Em seguida conectamos as duas pilhas com auxílio da fita, e depois ligamos os polos do eletroímã à mesma.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem dos experimentos que envolvem fenômenos eletromagnéticos, feitos a partir de materiais de baixo custo, pode ser vista como uma excelente oportunidade para utilizá-los como estratégia metodológica para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, já que os alunos participaram ativamente na confecção e execução dos mesmos.

No entanto, ao utilizar um instrumento após sua construção fará com que o aluno seja mais racional, pois terá uma melhor ideia do funcionamento do equipamento. Então, sua atuação será menos mecânica e o processo de ensino aprendizagem mais eficiente. A ideia de trabalhar com materiais simples, vem não só do fator custo, mas da necessidade que o aluno possa dominar todo o processo do conhecimento, através da construção, por seus próprios meios do objeto de estudo. A familiaridade com materiais utilizados aproxima o aluno do conhecimento científico, por que relaciona a ciência e seu contexto, permitindo ele testar hipóteses de forma criativa. (ALENCAR et al, 2016, p. 5).

De acordo com Silva (2011), atividades como essa aperfeiçoam a capacidade do estudante de experimentar, observar, estabelecer discussões reflexivas, formulação de questões, argumentações, e lógicas para resoluções de problemas cotidianos.

### **3.1 Experimentos**

#### **3.1.1 Mapeamento de campo magnético**

O segundo experimento possibilitou aos alunos uma observação das configurações e propriedades dos campos magnéticos dos ímãs. A limalha extraída da palha de aço é um material ferromagnético e, portanto, seus dipolos magnéticos se alinham na presença de um ímã. Neste caso, o pó de aço que foi pulverizado sobre a cartolina, passou a se comportar como um ímã natural enquanto estava na presença do campo magnético dos ímãs situados embaixo da cartolina. Como a limalha tem pouca massa, os alunos perceberam que ela não alinha apenas seus dipolos magnéticos como também ajusta-se na direção do campo externo, "desenhando" assim sua distribuição e direção ao redor dos ímãs.

#### **3.1.2 Bússola de copo d'água**

Com o andamento dessa terceira atividade, os alunos compreenderam facilmente a construção de uma bússola e suas propriedades magnéticas, além de entenderem como funciona o processo de localização geográfica com esse instrumento sensível e tão fácil de se construir.

#### **3.1.3 Eletroímã**

Ao realizarmos o último experimento os alunos observaram a interação da força eletromagnética com vários objetos, pois eles viram como foi possível criar um ímã muito parecido a um ímã natural usando a eletricidade. Na configuração com que o fio condutor foi instalado, a corrente elétrica gera um campo magnético no sentido perpendicular a uma seção reta do prego fazendo com que apareçam polaridades norte e sul bem definidos. Desta forma, a ponta do prego adquire uma polaridade e a cabeça do mesmo ficou com outra, como se fosse um ímã natural. E para verificarmos a polaridade deste campo magnético, realizamos testes de atração com diversos materiais ferromagnéticos.

## **CONCLUSÕES**

No entanto, ao realizarmos este trabalho, podemos perceber o quão importante foi a busca por novas estratégias metodológicas visando melhorar o processo de ensino aprendizagem na disciplina de Física, especificamente ao conteúdo de eletromagnetismo, área essa com vastas aplicações, mas que na maioria das

vezes não é dada como importante, levando os estudantes a concluírem que ela é uma disciplina sem contextualidade e vazia de significado. Ainda podemos analisar o quanto esta ciência é abrangente, dinâmica e está sempre flexível a novas formas de trabalho e ensino.

Aliás, foi possível percebermos que a montagem e execução de experimentos de baixo custo sobre o eletromagnetismo é uma estratégia metodológica que pode ser adotada no ensino da Física, na medida em que pudemos observar grandes aprendizados dos alunos, pois gera o prazer em estar realizando experimentos elaborados por eles mesmo, despertando a atenção para a disciplina. Estimulando, assim, o estudante a encarar os desafios encontrados no conteúdo de eletromagnetismo e motivá-lo a superar as deficiências e dificuldades com a Física.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, F. P; FREIRE, M. L. de; PASCOAL, A. dos S. **Um relato de experiência com o uso de experimentos de baixo custo em um curso de formação de Física do PARFOR.** Disponível em:

<[http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO\\_EV058\\_MD1\\_SA90\\_ID252\\_04042016191000.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD1_SA90_ID252_04042016191000.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio.** MEC 1998.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessário a pratica educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SILVA, W. M. **Ensino de física laboratórios de baixo custo.** Disponível em:

<<http://escolaverao.fis.puc-rio.br/P11.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.