

UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ - UVA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO -
PRPPG

EDITAL Nº 41/2023 - PRPPG

XXV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XVIII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**LENTES ESFÉRICAS E PROJETO CASEIRO: EXPERIMENTOS DE
BAIXO CUSTO NO ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA**

**Autor(es): Erine Magalhães Rodrigues¹; Macário Caetano de Mendonça
Filho²; Daniel Rosendo de Oliveira³; Raimundo Valmir Leite Filho⁴**

¹ Licenciatura em Física, CCET, UVA; E-mail: erinemagalhaes27@gmail.com

² Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Campus Sobral - Polo 56, UVA-IFCE; E-mail: macariocaitano@gmail.com

³ Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Campus Sobral - Polo 56, UVA-IFCE;
E-mail: danielrosendo018@gmail.com

⁴ Docente/pesquisador, CCET, UVA. E-mail: valmir.uva@gmail.com

Resumo: Este trabalho é motivado pelo entendimento da necessidade de recursos que podem contribuir significativamente para o ensino de física, uma vez que é fato corriqueiro que a física na educação básica seja vista pelos alunos como algo de extrema dificuldade e fora do contexto da realidade. O trabalho apresenta uma proposta de intervenção através de um experimento de baixo custo, com foco no estudo e aplicação dos conceitos relacionados à refração em lentes esféricas. O experimento consiste de um projetor caseiro utilizando-se materiais de baixo custo e um *smartphone*, cuja montagem e funcionamento é realizada pelos alunos, aplicando conceitos de óptica e a equação das lentes esféricas delgadas. A proposta é avaliar, qualitativamente, se o projeto enriquece de modo significativo o trabalho docente e a aprendizagem dos conceitos físicos envolvidos pelos alunos.

Palavras-chave: Experimento de baixo custo, projetor caseiro, óptica.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO(S)

O ensino de física no ensino médio é confrontado com diversos obstáculos. A complexidade intrínseca dos conceitos físicos, a necessidade de proficiência em matemática e a falta de recursos para investimento em experimentos nos laboratórios das escolas, são alguns dos desafios. Este último, afeta diretamente a forma como as aulas são conduzidas.

Prado e Ferracioli (2017) destacam que, a maioria das escolas públicas do Brasil, não possuem laboratórios de Ciências, o que cria um entrave para as exposições de aulas experimentais nas escolas. Assim, materiais para a atividade experimental tornam-se ainda mais difíceis. Além disso, muitos estudantes têm dificuldade em compreender a aplicação

real dos princípios físicos em suas vidas cotidianas, o que pode resultar em desmotivação e falta de interesse pela disciplina.

Superar esses desafios requer abordagens pedagógicas transcendentais a metodologia tradicional de ensino, cuja característica é a de posicionar o professor como único detentor do conhecimento, e o aluno como mero depósito de informações. Afinal, apenas aulas teóricas, desprovidas de outros recursos, não são capazes de despertar o interesse dos alunos. Um dos motivos da desmotivação é a concepção, por parte dos alunos, de que as aulas de física são apenas teóricas, sem qualquer vinculação com a realidade (SILVA, SALES; 2018).

Nesse sentido, surgem os experimentos de baixo custo, cujos objetivos compreendem motivar o aluno em atividades experimentais, aproximá-lo da ciência, e contornar o problema de escassez de laboratórios equipados nas escolas, ou pelo menos tentar amenizar a situação (DUARTE, 2012). O uso de experimentos de baixo custo e a contextualização correta aos conceitos físicos envolvidos podem tornar o ensino de física mais envolvente e menos enfadonho na perspectiva dos alunos.

Araújo e Abib (2003) realizaram uma análise de trabalhos publicados na Revista Brasileira de Ensino de Física (SBF), em seu encarte Física na Escola e também no Caderno Catarinense de Ensino de Física (UFSC) entre os anos de 1997 a 2001. Segundo os autores, a utilização de atividades experimentais como recurso estratégico no ensino de física, tem sido compreendida por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de aprender e de ensinar física de maneira mais consistente (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Neste trabalho, procuramos apresentar alguns resultados acerca do uso de um experimento de baixo custo, elaborado em sala de aula por alunos do 1º ano do ensino médio da rede estadual de ensino do Ceará, na disciplina eletiva de “práticas experimentais laboratoriais de física”, sob a orientação do professor.

O experimento consiste na construção de um projetor rústico que envolve conceitos relacionados à óptica geométrica, em particular, a refração da luz em lentes esféricas e a formação de imagens. Destaca-se que a análise é puramente qualitativa, procurando apenas apresentar dados qualitativos, como a descrição das opiniões dos alunos e a apresentação de algumas análises destes, inferidas através da prática experimental, como a associação entre resultados de equações e do experimento.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições que experimentos de baixo custo podem proporcionar ao ensino de física na educação básica, e em particular, como experimentos de baixo custo em óptica geométrica pode proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar o projetor caseiro como exemplo de experimento que evidencia a equação de Gauss para lentes esféricas.
- Apresentar o experimento “projetor caseiro” como recurso importante na consolidação de conceitos e definições relacionados à refração da luz.
- Associar o experimento como recurso capaz de aproximar as aplicações da física ao cotidiano dos alunos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De início, devemos pontuar que os alunos já haviam tido contato com a parte teórica do assunto, inclusive, através da resolução de problemas de forma expositiva. Além disso, foi apresentado à turma os objetivos que alicerçam a construção da prática experimental em sala,

entre eles, usar a lei de Gauss das lentes esféricas para encontrar as posições corretas de objeto e imagem para uma projeção melhorada.

Com a finalidade de promover discussões entre pontos de vista dos alunos, dividiu-se a turma em 4 grupos menores com quantidades aproximadamente equivalentes. A aula foi iniciada com a apresentação da problemática da aula, através de perguntas relacionadas ao estabelecimento da relação entre os princípios da refração e sua correlação no funcionamento de dispositivos como binóculos, lentes oculares corretivas e até mesmo, sua relação com a formação de imagens na retina do olho humano, bem como das lentes de grau com problemas de visão.

Através da problemática, foi solicitado que cada grupo, através de um único membro elencasse em discussão com os demais, construísse e anotasse suas hipóteses ou soluções à problemática e entregasse ao professor. O passo seguinte, consistiu na construção do experimento, cuja obtenção dos materiais necessários ficou sob responsabilidade de cada grupo. Os passos relacionados à confecção do experimento, também ficaram sob responsabilidade de cada grupo, porém, sob orientação do professor.

Com os materiais à disposição em cada grupo, cada grupo foi orientado a construir um orifício em uma das faces da caixa com diâmetro exatamente igual ao da lupa. Em seguida, cada grupo pintou pelo lado interno da caixa com tinta preta fosca, cuja secagem se deu rapidamente. Em um pedaço de isopor, os grupos fizeram um corte de dimensões exatamente iguais às da face que continha o orifício, conforme mostra a figura 1.

Com a fita adesiva, a lupa foi fixada na face com o orifício e então, procurou-se a posição que melhor reproduz o experimento, isto é, procurou-se o foco da lente.

Figura 1: Projetor caseiro pronto.



Deve-se destacar que a projeção ocorreu em ambiente escuro e de parede opaca, por proporcionar maior nitidez na projeção da imagem.

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS

- Caixa de papelão;
- Tinta spray preta;
- Fita adesiva transparente;
- Tesoura;
- Lupa de acrílico;
- Isopor e cola;
- *Smartphone*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a orientação do professor e com base nos conhecimentos prévios que os alunos

possuíam sobre tipos de lentes esféricas (convergentes e divergentes), sua relação com tipos de imagens (reais e virtuais) e índices de refração, os grupos puderam concluir que o índice de refração da lente da lupa, por ser maior do que o do ar, implicava que a lente da lupa era convergente. Assim, as imagens formadas poderiam ser reais, ou seja, obtidas pela interseção de raios emergentes da lente que atravessam a lente.

Com a instalação da discussão orientada pelo professor em sala, cada grupo concluiu que a colocação de um obstáculo opaco, como uma parede, em uma posição específica, correspondente à posição da imagem, resultaria na iluminação dessa parede pelos raios luminosos, permitindo, assim, a obtenção de uma projeção de imagem. Essa discussão possibilitou a explicação do processo de formação de imagens de um projetor e de lentes de correção visual, além de associá-lo aos problemas correspondentes.

A prática experimental em si foi notável por sua capacidade de motivar e envolver toda a turma em observação. Ficou evidente o engajamento dos alunos na execução da experiência e nas discussões que se seguiram, centradas na interpretação física do que estavam observando. Além disso, a prática proporcionou aos discentes a oportunidade de compreender como a ciência se manifesta na prática, destacando a importância de elementos como observação, formulação de hipóteses e sua subsequente refutação, características cruciais de um bom experimentador. Essas observações estão alinhadas com os objetivos deste trabalho, pois transcendem a mera exposição de conteúdos e fórmulas matemáticas, permitindo a conexão entre a teoria presente no currículo dos alunos e os conceitos derivados de sua vivência cotidiana.

Na perspectiva de muitos alunos, a prática experimental “permitiu tornar mais claros conceitos muito difíceis de serem aprendidos”, isso porque “deixou a aula mais descontraída, proporcionando uma aprendizagem mais legal, onde o aluno fica numa posição mais ativa”. Estas opiniões dos discentes fortalecem o entendimento de que práticas experimentais de baixo custo assumem um posicionamento de destaque na aprendizagem de conceitos de física.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho enfatiza a importância do experimento na ilustração do modelo da óptica geométrica em fenômenos da refração em lentes delgadas e seu papel essencial na compreensão da formação de imagens. Além disso, demonstra como um experimento simples e criativo pode enriquecer a compreensão teórica. Também destaca as aplicações práticas no cotidiano, realçando a motivação e a natureza interdisciplinar do estudo das lentes. Essa abordagem ultrapassa os limites da física e sublinha a relevância dessa ciência em nossa vida diária.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA) pela oportunidade de apresentação e compartilhamento deste trabalho à comunidade científica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, p. 176-194, 2003.

DUARTE, S. E. Física para o Ensino Médio usando simulações e experimentos de baixo custo: um exemplo abordando a dinâmica da rotação. **Cad. Bras. Ens. de Física**, v. 29, 525 (2012).



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

PRADO, Ramon Teodoro; FERRACIOLI, Laércio. Utilização do Diagrama V em atividades experimentais de magnetismo em sala de aula de ensino médio. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2017., n. 1, 2017.

SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite. Atividade experimental de baixo custo: o contributo do ludião e suas implicações para o ensino de Física. **Revista do Professor de Física**, v. 2, n. 2, 2018.