

ENSINO DE ÓPTICA CENTRADO NA INVESTIGAÇÃO DE LABORATÓRIO COM EXPERIMENTOS BAIXO CUSTO

Luís Henrique Vieira da Silva ¹
Gisele Bosso de Freitas ²

RESUMO

Este trabalho aborda a influência de experimentos práticos no aprendizado de conceitos de Física, com foco específico no ensino de Óptica. O objetivo é investigar o ensino através de investigação de laboratório e seu impacto no desenvolvimento de habilidades práticas e criativas dos alunos, bem como na compreensão aprofundada dos conceitos estudados. Durante um semestre letivo, foram realizadas intervenções que incluem aulas práticas, com experimentos realizados com equipamentos de baixo custo, solução de problemas em grupo e aplicação de questionários para registrar as percepções e o aprendizado dos estudantes em uma escola de ensino médio no interior do Maranhão. A metodologia de ensino aplicada é a investigação de laboratório, que visa oferecer uma experiência de aprendizado dinâmica e significativa, que vai além da simples memorização, incentivando o pensamento crítico, a colaboração entre os alunos e a investigação independente, possibilitando o papel ativo do aluno na construção de seu próprio entendimento sobre os conhecimentos científicos. Os resultados deste estudo fornecem ideias e percepções que podem fomentar o aprimoramento do ensino de Física na educação básica e a implementação de abordagens mais eficazes e engajadoras no contexto educacional. Ao destacar o papel ativo do aluno na construção de conhecimentos científicos, este estudo visa promover uma educação mais participativa e centrada no aluno, capaz de preparar os estudantes para os desafios do século XXI.

Palavras-chave: Metodologia ativa, Aprendizagem, Física.

INTRODUÇÃO

As disciplinas das áreas de exatas têm apresentado uma porcentagem maior de desinteresse dos alunos em relação a outras disciplinas, com um déficit mais acentuado no estudo de física. Essa problemática está relacionada a vários fatores, sendo um deles a visão que os estudantes possuem a respeito dessa disciplina, pois muitos têm a impressão de se tratar apenas de cálculos e fórmulas, sem entender suas utilidades e a origem desses conceitos. É necessário que os professores formados nessa área busquem alternativas que consigam mudar a visão que os alunos têm sobre a física (Machado, Carvalho, 2020).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, luis.henrique.silva@uemasul.edu.br;

² Professora orientadora: Doutora, Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas – UEMASUL, giselebosso@uemasul.edu.br.

No Brasil, o número de ingressantes no curso de licenciatura em física é pequeno, e o número de formados é menor ainda. Esse problema está ligado a muitos fatores, sendo um deles as dificuldades decorrentes de uma formação inicial deficitária, o que acaba influenciando a pouca formação de acadêmicos nessa área e levando as escolas a optarem por professores de outras áreas para lecionar a disciplina (Machado, Carvalho, 2020).

Esse fenômeno influencia de forma negativa a experiência dos estudantes com a disciplina, pois professores sem a capacitação adequada ministram as aulas de forma superficial e sem proporcionar o entendimento adequado aos alunos, fomentando a formação inicial deficitária, além de desencorajar os estudantes a escolherem essa área para seguir carreira.

Esse fator tem se mostrado uma grande problemática que tem afetado tanto o aprendizado em sala de aula quanto o número de acadêmicos que ingressam na universidade. No entanto, existem algumas estratégias que podem ser adotadas para ajudar a desconstruir essa visão negativa. Uma dessas estratégias seria o uso de experimentos em sala de aula. Gonçalves (2022) sintetiza que:

“pode-se optar por diversas maneiras de se ensinar uma determinada disciplina. Sendo assim, fica evidente a necessidade de estratégias eficientes que possibilitem que o conteúdo ministrado se aproxime da realidade vivenciada pelo aluno, favorecendo a compreensão de conceitos físicos, a reflexão crítica e a dinamização do ensino, tornando-o interessante e divertido, podendo resultar em uma aprendizagem mais efetiva. Uma dessas estratégias pode ser a aplicação de práticas experimentais em sala de aula”. (p. 917)

Estudar e entender a física é importante para entender as descobertas dos séculos passados e também para compreender sua relevância na melhoria da condição de vida humana. Uma das áreas da física que contribui para as facilidades da vida moderna é a óptica. A óptica estuda fenômenos relacionados à luz, como a propagação e a natureza dessa. Algumas de suas principais aplicações estão presentes nos estudos das cores.

Carvalho (2018), entende o ensino por investigação como uma abordagem em que o professor cria um ambiente propício para que os alunos, durante o aprendizado dos conteúdos programáticos, possam:

- refletir, considerando a estrutura do conhecimento;

-expressar-se, apresentando seus argumentos e os conhecimentos que construíram;

- ler, compreendendo de forma crítica o que é lido;

- escrever, demonstrando autoria e clareza em suas ideias.

o que fomenta, ao final, que os alunos sejam capazes de se expressar, argumentar, ler e escrever de forma crítica e fundamentada sobre o que aprenderam.

Silva e Leal (2017) relatam que a construção de equipamentos e realização de experimentos utilizando materiais recicláveis e/ou de baixo custo,

pode ser uma excelente oportunidade pedagógica e um grande incentivo ao desenvolvimento científico nas escolas públicas de ensino médio. Além disso, essa iniciativa busca melhorar a participação e o aprendizado dos alunos nas aulas teóricas de Física, estimulando-os por meio da observação dos fenômenos físicos nas atividades de laboratório. Ela também visa aprimorar a capacitação dos professores responsáveis pela disciplina, especialmente em relação à formação em Física Experimental e à preparação de experimentos simples e de baixo custo para as aulas práticas. (p. 4)

Este trabalho tem como objetivo demonstrar como a realização de experimentos a baixo custo na área da óptica em sala de aula pode auxiliar os alunos e professores na compreensão do conteúdo ministrado.

METODOLOGIA

A proposta do uso de experimentos de baixo custo em sala de aula, como recurso didático durante as aulas de física, visa mostrar às instituições de ensino como a utilização de abordagens diferentes pode suprir as deficiências presentes no ensino e melhorar a qualidade das aulas. Outro fator relevante é que a adoção dessa ferramenta como recurso didático também pode auxiliar na capacitação dos professores na construção de equipamentos e na realização de experimentos simples, contribuindo para a aquisição de experiência em práticas de laboratório.

A pesquisa pode ser classificada como quali-quantitativa e de campo. Para fundamentar o problema levantado, alguns passos foram seguidos. O primeiro foi questionar os estudantes sobre quais conteúdos estavam estudando em física, quais metodologias eram adotadas pelo professor para ministrar as aulas e qual era a relação deles com o docente (Carvalho; Sansseron, 2015).

Com base nesse diálogo inicial, o próximo passo foi explicar aos alunos conceitos sobre óptica, com ênfase no estudo da refração, para que eles tivessem um conhecimento teórico prévio sobre o assunto trabalhado. Após a explicação teórica, foi apresentado um experimento que demonstrava a aplicação prática dos conceitos. Utilizando o seguinte experimento:

Disco Psicodélico

Objetivo: Mostrar aos estudantes de forma prática, como a decomposição da luz branca por meio de um objeto que reduz sua frequência, permitindo a visualização das cores e da sequência em que surgem no arco-íris.

Materiais Utilizados: CD/DVD; objeto opaco (pode ser fita isolante, papelão, desde que impeça a passagem da luz pelo centro do disco); Cola quente; Papelão (para servir de base de apoio); Pequenos pedaços de régua (não há um tamanho específico, desde que sejam pedaços pequenos); lupa (sem necessidade de tamanho específico); lanterna; ambiente relativamente escuro (quanto mais escuro, melhor, mas um ambiente não totalmente escuro não afetará significativamente o experimento).

Procedimentos de Construção: Retire a película do CD, deixando-o completamente transparente em ambos os lados. Em seguida, cole um objeto opaco no centro do disco utilizando cola quente. Com a cola quente, fixe um lado do disco em um pequeno pedaço de régua e apoie sobre o pedaço de papelão. Utilize um livro como apoio para que o disco fique em um ângulo de 90° quando colocado sobre a base.

Procedimento Experimental: Utilizando a lanterna, direcione o feixe de luz sobre o disco posicionado. Aproximando-se, será possível visualizar um efeito de cores ao redor do disco. Usando a lupa, projete esse efeito em uma superfície sólida, como uma parede, conforme mostrado na Figura 1.

Durante o experimento, foram utilizados os seguintes materiais para facilitar a interação com os estudantes e a apresentação dos resultados: Pincel; Quadro; Experimento (Disco Psicodélico); Livro didático.



Figura 1: Realização do experimento disco psicodélico..
Fonte: Própria, 2024.

Na última etapa, foi aplicado um pequeno questionário aos alunos, abordando sua opinião sobre a realização de experimentos durante a aula. As perguntas foram as seguintes:

Você gostou da dinâmica da aula? () Sim () Não

A linguagem adotada na aula facilitou a compreensão do conteúdo? () Sim () Não

Ao utilizar experimentos como forma de ensino, você se sentiu mais motivado para aprender? () Sim () Não

O que mais chamou sua atenção nesse método de ensino?

Alguma vez você já teve uma experiência similar a essa em sala de aula? () Sim () Não

Na sua opinião, o uso dos experimentos facilitou a compreensão dos conteúdos abordados? () Sim () Não () Talvez

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação da atividade com experimentos de baixo custo, abordando conceitos de óptica foi feita para alunos do 1º ano de Ensino Médio do Centro de Ensino Estado de Goiás em Imperatriz-MA. Aplicou-se o questionário anterior para coletar as impressões que os estudantes tiveram.

Para a pergunta “Você gostou da dinâmica da aula?” (Figura 2), a maioria dos estudantes respondeu "Sim", então pode-se concluir que a dinâmica da aula foi bem aceita pelos alunos.

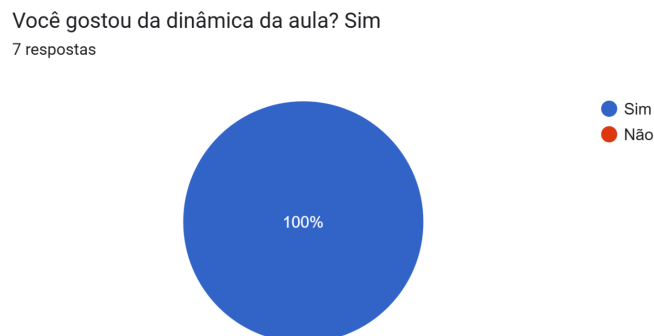


Figura 2: Impressões dos estudantes sobre a dinâmica da aula. Fonte: Própria, 2024.

Sobre “A linguagem adotada na aula facilitou a compreensão do conteúdo?” (Figura 3), a maioria dos estudantes também considera que a forma com que o conteúdo foi explicado de forma clara e adequada.



Figura 3: Impressões dos estudantes sobre a relação entre a linguagem e a compreensão. Fonte: Própria, 2024.

Em relação à motivação, “Ao utilizar experimentos como forma de ensino, você se sentiu mais motivado para aprender?” (Figura 4), nota-se que apesar do uso de experimentos ter um impacto positivo na motivação dos alunos, para cerca de 15% ainda não ficaram motivados em aprender física. Investigar o porquê alguns dos estudantes ainda se sentem desmotivados pode ser um objeto de estudo futuro.

Ao utilizar experimentos como forma de ensino, você se sentiu mais motivado para aprender ?

7 respostas

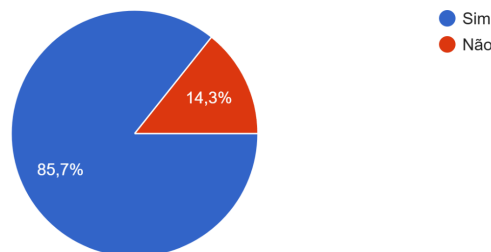


Figura 4: Impressões dos estudantes sobre a motivação em uma aula prática. Fonte: Própria, 2024.

Os relatos dos estudantes sobre “O que mais chamou sua atenção nesse método de ensino?” foram relacionados à facilidade de aprender, sendo o método de ensino mais valorizado sem comentários a respeito do que poderia ser melhorado.

Na Figura 5 podemos observar que 71,4% dos estudantes responderam "Não" para “Alguma vez você já teve uma experiência similar a essa em sala de aula?” o que sugere que essa experiência foi inovadora e diferente do que eles normalmente vivenciam nas aulas.

Alguma vez você já teve uma experiência similar a essa em sala de aula ?

7 respostas

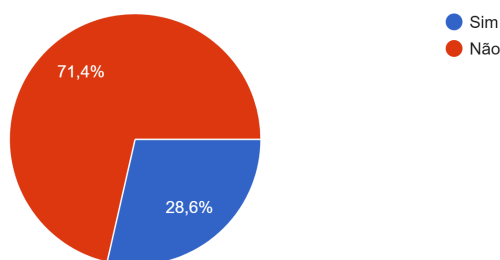


Figura 5: Impressões dos estudantes sobre ser uma novidade experimentos em sala de aula. Fonte: Própria, 2024.

As respostas para a pergunta “Na sua opinião, o uso dos experimentos facilitou a compreensão dos conteúdos abordados?”, podem ser vistas na Figura 6, onde há 71,4%

de "Sim" e 28,6% de "Talvez" indica que os experimentos foram eficazes em ajudar os alunos a entender os conteúdos, mas ainda há espaço para ajustes na metodologia.

Na sua opinião, o uso dos experimentos facilitou a compreensão dos conteúdos abordados ?

7 respostas

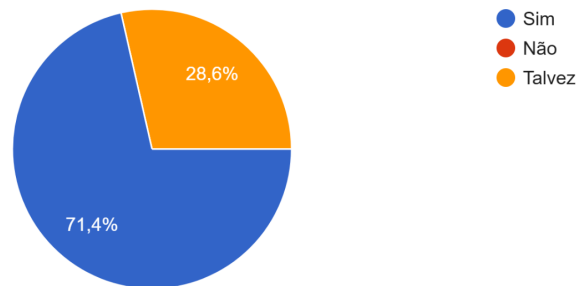


Figura 6: Impressões dos estudantes sobre experimentos e compreensão. Fonte: Própria, 2024.

Os resultados indicam que a utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Física foi amplamente aceita e percebida como uma abordagem inovadora pelos alunos. A maioria dos estudantes relatou que a metodologia facilitou a compreensão dos conceitos e melhorou o interesse pelas aulas, o que sugere que a prática experimental é uma ferramenta eficaz para o ensino de Física. No entanto, o fato de alguns alunos ainda se sentirem desmotivados e uma parcela considerar a compreensão apenas "parcialmente" facilitada aponta para a necessidade de ajustes e investigações futuras sobre como tornar a prática ainda mais inclusiva e motivadora para todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de experimentos de física dentro do ambiente escolar tem se mostrado uma ferramenta de extrema utilidade, pois, com essa adoção, é possível que os alunos vejam na prática o que a teoria sintetiza. A experimentação permite que os alunos saiam do ambiente teórico e compreendam como funcionam as práticas experimentais. Tendo essa ideia como base foi realizada uma visita a uma escola de ensino médio da rede pública para investigar quais as percepções dos alunos em relação às aulas com experimentos práticos.

Com os dados coletados, é perceptível que o uso de experimentos de baixo custo nas salas de aula trouxe resultados positivos. A maioria dos alunos tiveram impressões positivas sobre a abordagem prática na sala de aula e considerou que o uso dos experimentos facilitou a compreensão dos assuntos abordados, além de a maioria se sentir mais motivada a aprender.

Com este trabalho, pretende-se contribuir para fomentar a adoção de experimentos de baixo custo para contribuir de forma positiva para o aprendizado dos estudantes e despertar nos alunos o interesse em explorar mais a Física e, eventualmente, motivá-los a seguir essa área em sua futura profissão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), pelo apoio financeiro parcial, e à comunidade escolar do Centro de Ensino Estado de Goiás pelo espaço e tempo cedido para a implementação da atividade.

REFERÊNCIAS

BLOSSER, Patrícia E. Matérias em pesquisa de ensino de Física: O papel do laboratório no ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p.744-78, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 27 out. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. **Ensino em Re-vista**, v. 22, n. 2, p.249-266, 2015.

GONÇALVES, Lucas Lourenço Barbosa; RODRIGUES, Clóves Gonçalves. Experimentos práticos e didáticos de baixo custo para o ensino de óptica: reflexão, refração e espelhos planos. **Conjecturas**, v. 22, n. 5, p. 916-935, 2022.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna. Vol. 4.** Grupo Gen-LTC, 2000.

MACHADO, Claudia Gonçalves; CARVALHO, Marco Antonio Batista. Reflexões sobre o ensino de Física: da evasão à formação de professores. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1287-1299, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31846>. Acesso em: 27 jun. 2024.

QUEIROZ, Magno Augusto Corrêa. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS DE LABORATÓRIO ABERTO NO ALGODOO PARA ENSINO DAS LEIS DE NEWTON. 2019.

SILVA, José Carlos Xavier; LEAL, Carlos Eduardo dos Santos. Proposta de laboratório de física de baixo custo para as escolas da rede pública de ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. e1401, 2017.