

APRENDENDO SOBRE A FIBRA ÓPTICA POR MEIO DE EXPERIMENTOS DE REFRAÇÃO E REFLEXÃO TOTAL: UMA ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA

Renan Mesquita Martins ¹
Maria Debora Albino de Andrade ²
Natielle Rocha Sousa ³
Ricardo de Oliveira Tavares ⁴

RESUMO

O presente artigo tem a finalidade de apresentar um relato de experiência da aplicação de uma aula com abordagem teórico-prática relacionada a refração e reflexão total da luz, para culminar no entendimento acerca do que é e como funciona a fibra óptica aos alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio da escola EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes, situada em Sobral - CE, utilizando uma estrutura de baixo custo produzida com uma base de borracha e canudo plástico revertido, com o objetivo de concentrar o feixe de luz emitido por uma lanterna de celular e substituir a utilização de lasers. O momento foi organizado em 50 minutos, e foi dividido em uma parte teórica, na qual ocorreu a apresentação dos conceitos, e uma parte prática, em que se realizou experimentos para exemplificar o conteúdo apresentado. Foram discutidas as explicações fenomenológicas e funcionalidades em nossas vidas, como na internet, sensores e na área da saúde. Ao final, foi aplicado um questionário para avaliar o conhecimento e a efetividade do processo adotado. Os resultados mostraram que anteriormente, dos onze alunos que participaram, nenhum sabia o que era refração e reflexão total, e apenas um compreendia o que era fibra óptica. Após a aula, nove discentes conseguiram entender completamente como funciona a relação entre o assunto e a utilidade, e o restante conseguiu assimilar de forma parcial. Além disso, a maioria afirmou ter se sentido mais confiantes a respeito do assunto tratado. Conclui-se que a metodologia teórico-prática é uma estratégia efetiva para o ensino de Física. Ademais, o uso de material de baixo custo para realizar os experimentos demonstrou ser uma alternativa viável para tornar o aprendizado mais acessível e interessante para os estudantes.

Palavras-chave: Ensino de física, Ensino de ciências, Baixo custo, Experimento de física, Experimento de óptica.

INTRODUÇÃO

A fibra óptica tem substituído os cabos metálicos e conexões de rádio com muita eficiência no que se diz respeito a redes de telefonia e dados, por conta de suas vantagens em

¹ Graduando do Curso de Física da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, renamesq@hotmail.com;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, deboraalbandrade@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, naty.stibllec@gmail.com;

⁴ Professor orientador: Doutor, Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, ricardo_tavares@uvanet.br.

capacidade, confiabilidade, atenuação e menores gastos em custo de implementação (CARVALHO; BADINHAN, 2011).

Os fenômenos ópticos estão sempre presentes em todas as situações em que se existe luz, portanto, também se faz parte do cotidiano das pessoas, em que, incluídos nessas situações, utilizam espelhos, óculos de grau, lentes de contato, câmeras fotográficas para eternizar bons momentos, aparelhos eletrônicos que se utilizam desse fenômeno para exibir imagens e navegação na internet à procura de informações para se atualizarem.

Para Marciano (2014) a disciplina de física, atualmente vem necessitando de novas formas de ser ministrada, para que seja aplicada com intuito de formar pessoas capazes de agir e pensar criticamente sobre a física do cotidiano e não apenas resolver questões em provas.

Nessa perspectiva, perante a diminuição da carga horária de várias disciplinas em escolas públicas, percebe-se a necessidade de ministrar aulas de física que garantam maior atenção e foco dos alunos.

Então, o objetivo geral do presente relato de experiência é descrever o planejamento e aplicação de uma aula realizada em uma escola da rede estadual em Sobral – CE, utilizando uma abordagem teórico-prática no ensino de física, tratando o tema fibra óptica e expondo experimentos relacionados, em um curto período de tempo, priorizando o entendimento fenomenológico em relação ao matemático, assim, contribuir com o entendimento de mundo dos estudantes e conseqüentemente formar cidadãos aptos a identificar situações em que a óptica e fibra óptica estão inseridas.

Portanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: elaborar uma forma de realizar os experimentos de refração e reflexão total sem a utilização de lasers, com materiais de baixo curso para que seja acessível a todos os professores; realizar uma aula com teoria e prática em 50 minutos; e após a aula, aplicar questionário impresso e analisar os resultados, para averiguar o entendimento dos alunos sobre seus conhecimentos antes e depois da aula.

METODOLOGIA

Esta pesquisa configura-se como um relato de experiência do planejamento e aplicação de uma intervenção ministrada por um bolsista do subprojeto de Física, do Programa Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em uma aula ministrada na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes,

situada na cidade de Sobral – Ceará, em uma turma de 3º ano do Ensino Médio com 11 alunos, no dia 17 de abril de 2023 no turno da tarde e teve duração de uma aula.

Na fase de planejamento, foi utilizado o site Todo Estudo como fonte principal para a preparação do conteúdo da aula e slides, também foi utilizado o livro Física IV: Ótica e Física Moderna, 12ª edição, de Sears e Zemansky, para suprir conhecimentos mais específicos. Os assuntos abordados na parte teórica da aula foram definidos nos seguintes tópicos, o que é a luz, o que é radiação eletromagnética, luz visível ao ser humano, o que a fibra óptica, quais suas aplicações, vantagens e desvantagens, refração da luz, reflexão da luz e lei de Snell. Para a parte prática da aula, experimentos de refração e reflexão foram definidos. Para os experimentos de refração, demonstrar como a imagem de uma caneta reage quando uma parte está imersa e como um feixe de luz se comporta quando passa do ar para a água. Para os experimentos de reflexão, expor como um feixe de luz procede quando está transitando da água para o ar em diferentes ângulos, para assim, mostrar na prática o ângulo crítico e o que ocorre quando se ultrapassa esta angulação, e o que decorre quando deixamos água sair por um orifício circular que está posicionado na parte baixa de um aquário, enquanto mira um feixe de luz do outro lado do recipiente até o furo, para formar o fenômeno da reflexão total da luz no cilindro formado pela queda do líquido e assim, relacionar o fenômeno com o que acontece com a luz dentro das fibras ópticas.

Durante o período de planejamento da parte prática da aula, algumas dificuldades foram percebidas com relação a utilização de lasers, seu preço e restrições ao uso de canetas emissoras de acordo com o site da Câmara dos Deputados (2012). Dessa forma, para solucionar esses dois impasses, foi estabelecido a solução, construir uma estrutura com materiais de baixo custo, que pudesse substituir os lasers de forma que não seria necessário preocupar-se com restrições e tampouco com o custo financeiro, assim, tornando mais acessível a prática desse experimento em sala de aula.

A construção da ferramenta de baixo custo foi composta de vários erros antes da finalização. Inicialmente foi estipulado que seria utilizado lanterna de celular para produzir o feixe de luz, dito isso, foi necessário encontrar uma forma de tornar a luz emitida em um feixe de luz o mais condensado possível, para isso, canudo plástico foi estabelecido como um dos materiais, após, a pergunta era, como fazer a luz que passa pelo canudo não sair pela superfície dela? Para achar essa resposta, foram realizadas algumas tentativas falhas, como cobrir o canudo com corretivo escolar, porém por ser da cor branca, muita luz dissipava-se pelo caminho e logo a camada rachava e desprendia, também foi coberto por tinta preta, para que a luz não de dissipasse, funcionou momentaneamente, pois em pouco tempo, a tinta também trincava

quando seca e caia, até que por fim, foi encontrado a solução da pergunta, o canudo plástico foi coberto por fita isolante preta, que foi capaz de suprir a necessidade imposta. Por fim, foi necessário encontrar uma forma de evitar a dispersão da luz na base do canudo, para isso, foi determinado o uso de uma base de borracha, em que foi realizado um furo circular da mesma espessura do canudo, para que os dois fossem conectados a fim de que houvesse o mínimo de perda luminosa no momento de prática experimental.

Figura 1: Estrutura de baixo custo.



Fonte: Autor (2023).

Também fez se fundamental para a prática experimental, a construção de um aquário com um furo na parte baixa, desse modo, foi-se necessário encomendar sob medida sua fabricação. Para lacrar o orifício enquanto o recipiente contém água, foi utilizado um pedaço da mesma borracha utilizada para a base no canudo.

Na fase de aplicação, foi ministrada em uma aula de 50 minutos, em que a primeira metade do momento foi dedicada a aula teórica e a segunda metade foi usada para a exposição dos experimentos. O momento conceitual foi caracterizado pelas explicações e explanações sobre o conteúdo necessário para o entendimento mínimo sobre fibra óptica, este período durou cerca de 25 minutos. O momento prático foi marcado pela exposição dos experimentos de refração e reflexão, e após, foi realizada a aplicação de um questionário impresso para analisar as respostas dos estudantes, esse momento consumiu cerca de 25 minutos.

Figura 2: Experimento de reflexão total, mostrando o feixe de luz refletindo dentro do aquário.



Fonte: Autor (2023). 1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de aplicação da aula, os alunos demonstraram interesse e curiosidade na aula teórica, mas principalmente no momento experimental. Ao final dessa fase, foram obtidos os dados de onze alunos no questionário impresso a seguir.

Figura 3: Questionário aplicado.



1. Antes da aula, você sabia o que é refração e refração total?
 - a. Sim, eu sabia.
 - b. Não, eu não sabia.
2. Antes da aula, você sabia o que é fibra ótica e suas aplicações?
 - a. Sim, eu sabia.
 - b. Não, eu não sabia.
3. Durante a aula, você conseguiu entender o que é refração e refração total?
 - a. Sim, consegui entender completamente.
 - b. Não, não entendi muito bem.
 - c. Não, não consegui entender nada.
4. Durante a aula, você conseguiu entender como funciona a fibra ótica?
 - a. Sim, consegui entender completamente.
 - b. Não, não entendi muito bem.
 - c. Não, não consegui entender nada.
5. Após a aula, você se sente mais confiante em relação ao assunto abordado?
 - a. Sim, me sinto muito mais confiante.
 - b. Sim, me sinto um pouco mais confiante.
 - c. Não, ainda tenho muitas dúvidas.
 - d. Não, continuo sem entender nada.

Fonte: Autor (2023).

Ao analisarmos a questão 1 do questionário, 100% dos alunos responderam que não sabiam o que era refração e reflexão total até antes da aula; Na questão 2, foi perguntado de sabia o que era fibra óptica antes da aula, 91% responderam que não sabiam e 9% que já sabia o que era; Na questão 3, foi indagado o entendimento dos alunos quanto as explicações sobre refração e reflexão, 73% afirmou que conseguiu entender e 27% que não conseguiram entender bem; Sobre a questão 4, foi abordado o entendimento sobre a fibra óptica, 82% disseram que entenderam completamente e 18% não consegui entender bem; E a última questão, foi indagado sobre a confiança que o aluno sentia sobre o assunto abordado, 9% afirmaram estar completamente confiantes, 82% estão pouco mais confiantes e 9% ainda possuem muitas dúvidas.

As atividades experimentais e práticas possuem caráter vital para a formação do pensamento científico (BARTZIK e ZANDER, 2016). Nesse sentido, aulas com a exposição de experimentos se faz altamente efetivo para o ensino de física, tanto com relação ao entusiasmo dos estudantes como também ao conteúdo absorvido por eles.

Desta forma, ao apurar as respostas dos alunos, foi possível inferir que a aplicação desta aula resultou em bons resultados na transmissão dos conceitos de refração e reflexão para a maioria dos alunos, além de que gostaram do momento e expressaram que entenderam como a teoria se conecta com o cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de experimentos como ferramentas de ensino nas escolas, demonstra-se eficaz no processo de ensino-aprendizagem, pois promove a interação e entusiasmo, gerando assimilação do conteúdo abordado de maneira expositiva, auxiliando na construção do conhecimento.

O ensino de física do ensino médio é comumente aplicado de maneira mecânica e isso torna difícil a interação entre professor, conteúdo e aluno, devido a falta de utilização de metodologias que escapem do ensino tradicional, assim resultando em pouco engajamento pelos estudantes. Para o ensino de óptica não é diferente, quanto mais dinâmica aula, mais ocorre a interação dos alunos e a apropriação do conhecimento se torna mais evidente.

O uso dos experimentos para demonstrar os efeitos de refração e reflexão da luz, apresenta um bom engajamento e interação em sala de aula, pois a aderência dos alunos é notável quando é possível observar e experimentar na prática a teoria estudada. Assim, a utilização de experimentos em aulas de física, possui capacidade de tornar o aprendizado mais



tangível e instigar a curiosidade científica, facilitando na formação de um espaço educacional apto para a construção ativa do conhecimento, enriquecendo e fortalecendo as ligações entre teoria e prática e assim promovendo um ensino-aprendizado eficaz e engajador.

Contudo, pode-se concluir que a utilização de experimentos no ensino de óptica, mostrou-se uma abordagem bem-sucedida no que se diz respeito a interação, engajamento e apropriação do conhecimento, além de aproximar a teoria ao cotidiano do aluno.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Deus, por me permitir avançar e ser capaz de trabalhar e escrever este trabalho, e claro, ao dom da vida.

A Universidade Estadual Vale do Acaraú, por todo o suporte na minha trajetória acadêmica.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por fornecer oportunidades de bolsa.

Ao Professor Doutor Ricardo de Oliveira Tavares, pela suas orientações, acolhimento e apoio para a realização desse trabalho.

A todos os professores da Universidade que me ajudaram, apoiaram e contribuíram com minha formação.

A toda minha família, que esteve sempre me apoiando.

A minha futura noiva, que sempre esteve ao meu lado, crescendo juntos e enfrentando todas as dificuldades, um como apoio do outro.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Álvaro Gomes de; BADINHAN, Luiz Fernando da Costa. Habilitação técnica em Eletrônica: Eletrônica Telecomunicações. 5. ed. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011.



TANAKA, Hugo Shiguelo. Fibra óptica. Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/fisica/fibra-optica>. Acesso em: 03 de dez. de 2023.

BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: @rquivo Brasileiro de Educação, v. 4, n. 8, p. 31-38, 26 mar. 2017.

SILVA, Marciano Xavier da. As dificuldades dos alunos do 1º ano do ensino médio em relação à física: Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências - UFC virtual Departamento de Física Programa de Graduação em Física, Russas, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/31917/1/2014_tcc_mxsilva.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.

YOUNG, Hugh David; FREEDMAN, Roger A. Física IV Ótica e Física Moderna. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

Referenciar o site dos deputados

GALLI, Victório. Projeto de lei Nº , de 2012. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1031467. Acesso em: 20 de mar. de 2023.