



AS TIC NO ENSINO DE FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS CONTEÚDOS DE ÓTICA

Ruth Brito de Figueiredo Melo¹
Pedro Steinmüller Pimentel²
Giovanna Kelly Matias do Nascimento³
José Edielson da Silva Neves⁴

RESUMO

Vivemos em uma sociedade em que os avanços tecnológicos são notáveis, trazendo mudanças significativas, inclusive no contexto educacional. Para isso, autores como Filho (2010), Moran (2007), Kenski (2007), Medeiros e Medeiros (2002) e Silva (2001), defendem que simulações computacionais e o uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) devem ter mais inserções no ensino. Nesse contexto, o simulador *PhET*, pode ser utilizado, proporcionando uma visão diferente para os alunos na compreensão dos conceitos físicos relacionados à ótica e proporcionando um entendimento mais significativo, além disso, melhorando a interação entre os alunos e o próprio docente. Sendo assim, torna-se uma ferramenta viável utilizá-lo como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Diante disto, esta proposta tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada em âmbito escolar, através da utilização do simulador *PhET* nos conteúdos de ótica, com uma turma de 2º ano do ensino médio regular, pertencente à uma escola estadual, situada na cidade de Campina Grande – PB. Através das observações feitas, pode-se detectar que os alunos ficaram mais motivados em participar das aulas, bem como relataram sentir uma maior facilidade na compreensão dos conceitos físicos ministrados com a utilização do simulador.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação e Comunicação; Simulador; Ensino de Física; Ótica.

INTRODUÇÃO

As TIC (tecnologias de informação e comunicação) fazem parte do cotidiano das pessoas, em especial dos jovens, os quais, inseridos nesse contexto, partilham informações, interagem com outras pessoas, jogam e assistem a vídeos online, ouvem músicas e navegam em redes sociais. Apesar de boa parte do acesso ao computador, estarem relacionados ao entretenimento, muitos jovens se conectam também para buscar informações e se manterem atualizados.

¹ Professora Doutora do Curso de licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, ruthmeloead@gmail.com;

² Mestrando do Curso de Física da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, pedrosteinmuller10105@hotmail.com;

³ Graduada em licenciatura em Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB - UEPB, gymatias7@gmail.com.

⁴ Graduando em licenciatura em Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB - UEPB, josedielson.delegado@hotmail.com.



Fora da escola, os professores e alunos estão ligados diretamente e indiretamente com as tecnologias que se tornam cada vez mais avançadas, sendo participativos em diversas atividades, porém, não utilizam ou não conseguem introduzi-las de forma significativa no contexto educacional. O uso das TIC apresenta desafios e possibilidades para seu planejamento e inserção no processo de ensino e aprendizagem. Entre os desafios enfrentados para aplicação desta abordagem metodológica, encontram-se a falta de compreensão do uso das tecnologias por parte dos docentes e a capacitação na área, falta de recursos e estruturas mínimas nas escolas necessárias para o efetivo uso das TIC.

Os recursos tecnológicos estão se disseminando de forma acelerada, gerando mudanças na sociedade. Moura (2016) comenta que a sociedade está imersa ao mundo tecnológico e que devemos usá-las como aliada para facilitar e ajudar no processo de ensino e aprendizagem, já que os jovens estudantes estão numa era digital, com fácil acesso aos celulares, tablets e computadores que são importantes nos dias atuais, sendo a principal atividade a comunicação.

As dificuldades no ensino da Física são diversas e discutidas por vários teóricos, inclusive no ensino de ótica com a falta de materiais didático experimental, inexperiência dos professores com utilização de experimentos e falta de estrutura das escolas para atender as demandas tecnológicas são fatores que favorecem uma aula tradicional e sem inovações didáticas.

Nesse sentido, Costa e Barros (2015) enfatiza que a Física se caracteriza como, na maioria dos casos, a ausência do laboratório de ciências, pela formação docente descontextualizada, pela indisponibilidade de recursos tecnológicos e pela desvalorização da carreira docente.

A ótica é um dos conteúdos relevantes da Física no Ensino Médio, em que vários experimentos e simulações relacionados aos fenômenos óticos são abrangentes e que relacionam com aplicações do cotidiano. Com isso, comumente é transmitido para os alunos de maneira matematizada, sem nenhuma explicação ou contextualização de como se chegou ao conhecimento atualmente aceito, e quais aplicações possíveis; o ensino geralmente apresenta-se tradicionalista, no qual os alunos memorizam temporariamente as equações e conceitos para serem aplicadas em exercícios e avaliações.

Dentro deste contexto, o objetivo deste estudo foi o desenvolvimento e aplicação de uma proposta didática para a compreensão dos conceitos físicos relacionados a ótica, utilizando o simulador *PhET*, por meio de simulações computacionais, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Campina Grande – PB.



As simulações computacionais possibilitam aos alunos observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias, meses ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar (TAVARES, 2008).

De acordo com Filho (2010) é imprescindível que os materiais que estão ligados aos recursos didáticos tecnológicos sejam potencialmente significativos, fazendo ligação entre o conhecimento prévio dos alunos e o novo conhecimento apresentado, vislumbrando a consolidação, revisão e diferenciação dos conceitos trabalhados anteriormente.

O simulador é uma ferramenta de grande potencialidade para o processo de ensino-aprendizagem da Física nas escolas, uma vez que oportuniza aos estudantes observar fenômenos e assimilar conceitos com aplicações computacionais, no qual torna-se uma tarefa árdua sem a utilização deste recurso tecnológico. Para Zara, (2011) as simulações funcionam como verdadeiros laboratórios virtuais e que podem ser de grande valia em sala de aula, principalmente nas escolas que não possuem laboratórios adequados para aulas as práticas.

METODOLOGIA

A referente pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência da aplicação de uma proposta didática desenvolvida com o uso do simulador *PhET simulations*, por ser uma plataforma virtual e uma fonte de acesso a variados tipos de simuladores com foco no ensino de Física. O projeto é da Universidade do Colorado Boulder que elabora simulações interativas gratuitas de Matemática e Ciências. *O PhET* é baseado em extensa pesquisa em educação e envolve os alunos através de um ambiente intuitivo em que aprendem através da exploração e da descoberta.

A pesquisa foi aplicada na escola Ademar Veloso Silveira, situada na cidade de Campina Grande – Paraíba, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio com 30 alunos, no ano de 2019 do turno da manhã e teve duração de quatro aulas em dias alternados. Na primeira fase da pesquisa foi aplicado um questionário com o intuito de sondar os conhecimentos prévios dos alunos acerca das TIC e sua utilização no espaço educacional. A segunda fase se deu por duas etapas, onde na primeira etapa foi exposto o conteúdo de lei de Snell, refração, reflexão e dispersão da luz, lente convergente e divergente. Na segunda etapa, os alunos foram guiados por meio de um roteiro a utilizarem o simulador e responderam as atividades referentes aos conteúdos propostos anteriormente. A terceira e última fase da pesquisa, foi aplicado um questionário acerca do uso do simulador por parte dos alunos.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase da pesquisa foi avaliado o conhecimento prévio dos alunos por meio de um questionário prévio sobre o nível de domínio em tecnologia, e sobre o uso das TIC no ambiente escolar. Ao analisarmos as respostas dos alunos 70% responderam que tinham domínio tecnológico, 27% razoável e 6% ruim. Quanto ao uso das TIC no espaço educacional, todos afirmaram que a escola possui e disponibiliza esses recursos, porém em relação ao seu uso por parte dos professores, 53% responderam que utilizam em suas práticas educacionais, e 47% afirmaram que não.

Na segunda fase da pesquisa, os alunos demonstraram bastante interesse e motivação na utilização do simulador proposto. Eles foram guiados por um roteiro, em que responderam algumas questões relacionadas a execução do simulador. Durante a atividade foi possível observar o bom domínio da maioria dos alunos durante a realização da pesquisa tanto na parte tecnológica, quanto nos conteúdos de ótica, em que os mesmos conseguiram utilizar a ferramenta sem muita dificuldade.

Ao analisarmos a questão 1, da segunda fase da pesquisa, em que foi perguntado sobre o fenômeno observado ao clicar no botão para emitir o raio do laser, 70% dos alunos responderam que estava ocorrendo uma refração, desvio na emissão de luz, mudança no índice de refração de acordo com o material utilizado e os raios fótons eram contínuos, ou seja, os alunos conseguiram enxergar de fato e entenderam o fenômeno visto, argumentando o que achavam e fazendo relações com o conteúdo físico. 15% responderam que observaram raios em direção a água, mudando sua direção, e 15% responderam que viam que o raio refletido mudava sua direção. Ou seja, esses 30% responderam o fenômeno visto com outra visão, mas nada fora da compreensão correta do conhecimento físico.

Nesse sentido, Richardson et al. (2008) comenta que a utilização do simulador facilita descrever a complexidade de problemas e hipóteses, bem como analisar a interação entre variáveis, compreender e classificar determinados processos. Pois, foi possível observar que os alunos obtiveram um fácil entendimento do assunto sobre a teoria envolvida e fenômenos complexos que seriam difíceis/complicados de demonstrar na vida real, analisando com várias ferramentas (variáveis) que o simulador *PhET* os proporcionou.

Na questão 2, foi pedido aos alunos, que mudassem a opção de raio para ondas, para observarem o fenômeno e depois voltar para a opção anterior (raio), acrescentando a ferramenta



de medição da intensidade dos raios, repetindo a medição com diversos materiais para os meios, conforme Figura 1.

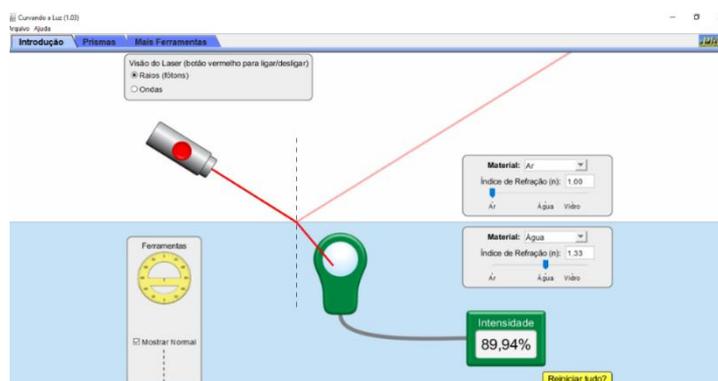


Figura 1: Observando a intensidade dos raios

Fonte: *Phet simulations*

Analisando as respostas dos alunos, 75% dos alunos responderam que o fenômeno da refração foi diferente dependendo do material estudado, enfatizando que cada material possui um índice de refração distinto enfatizando um aumento ou diminuição de acordo com a mudança de material. 12% disseram que dependendo do material, a intensidade dos raios irá sofrer variações e 13% responderam que interferia, mas que não há refração e sim uma reflexão, enfatizando que a luz não segue em linha reta e sim que desviava. Logo, a maioria dos alunos conseguiram chegar na resposta coerente do que se pedia.

Conforme Medeiros e Medeiros (2002) a utilização de simulações, de fato, contribuíram no processo de ensino e aprendizagem dos alunos que, mesmo não sendo uma opção para solucionar os desafios que eles enfrentam no ensino, proporcionou uma atividade mais dinâmica e interessante, despertando a curiosidade dos alunos e a vontade de aprender mais.

Na terceira questão, foi solicitado aos alunos a incrementação da ferramenta do transferidor, movimentando o laser para analisar os ângulos e os demais fenômenos observados anteriormente, relatando o que acontecia se alterar os materiais com a movimentação do laser de acordo com o ângulo selecionado, conforme a Figura 2.

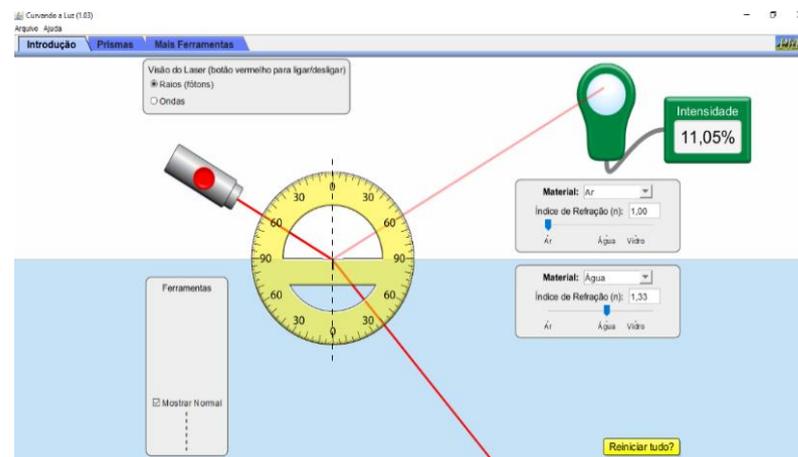


Figura 2: Ângulo entre raios e análise dos materiais

Fonte: *Phet simulations*

Analisando as respostas dos alunos, 80% dos alunos responderam que, com a alteração do ângulo, observa-se uma variação da refração, como consequência o aumento ou diminuição da sua intensidade, argumentando que o fenômeno de reflexão aparece também e que sofre mudanças. 10% responderam que apenas o ângulo de reflexão e refração sofria variações e 10% disseram que a reflexão é menor devido a sua intensidade baixa e a refração é maior por causa da sua intensidade que aumenta. Nesse sentido, Ribeiro e Verdeaux (2012) comenta que o estudo de ótica é um dos principais ramos relevantes da Física, no sentido de demonstrar experimentos reais e/ou virtuais e exploração de conceitos a partir de atividades práticas que levam os alunos à reflexão.

No geral, ao analisarmos todas as questões respondidas, todos os alunos conseguiram resolver as questões com o simulador *Phet*, tendo um resultado significativo e satisfatório, alcançando os objetivos da pesquisa, proporcionando uma compreensão dos conceitos físicos trabalhados na proposta. Nesse sentido, Oliveira e Moura (2015) comentam que as TIC quando são utilizadas, melhoraram o processo de ensino, pois criam ambientes virtuais de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos e no desenvolvimento do pensamento crítico-criativo e na aprendizagem cooperativa, uma vez que torna possível a realização de atividades interativas.

Na terceira fase de análise da pesquisa, foi aplicado um questionário sobre o uso do simulador. Em uma das perguntas, os alunos foram interrogados se eles acharam que o uso do simulador contribuiu para melhorar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de ótica, em que



todos responderam que “sim”. Nessa análise, podemos citar a fala de um aluno, em que fez o seguinte comentário: “o uso do simulador facilitou muito o aprendizado, aproximando mais da realidade e associando as teorias estudadas em fenômenos observados por meio de experimentos virtuais” (aluno x). Outro aluno comentou que foi mais prático o uso do software e que auxiliou no entendimento do assunto, deixando a aula mais dinâmica, fazendo com que os alunos interagissem mais. Um terceiro aluno comentou que o simulador como ferramenta proporciona a interação e visualização do conteúdo, tornando o assunto mais interessante.

De modo geral, ao verificar as falas elencadas dos alunos, foi possível observar bons resultados da pesquisa, uma vez que os alunos gostaram da proposta, comentando que a mesma facilitou no entendimento do assunto e ficou mais fácil de associar a teoria com a prática utilizando o simulador.

Diante destas análises, podemos citar Tavares (2008), quando comenta sobre a oportunidade de que os alunos possuem de observar o fenômeno físico que levaria um tempo considerável para compreensão da teoria em sala de aula, nos livros e imagens, além de permitir que os discentes repitam a observação sempre que desejar, despertando mais ainda a sua curiosidade. Nesse contexto, Coelho (2002) também argumenta sobre as vantagens do acesso aos laboratórios experimentais e simuladores, uma vez que, os mesmos, podem proporcionar a clareza no entendimento da teoria envolvida, com o uso dessas ferramentas tecnológicas, como o uso das diversas variáveis que os alunos manusearam no simulador utilizado na proposta desta pesquisa, como as ferramentas de medição da intensidade da velocidade do raio, ângulo de incidência e refração, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença e utilização das TIC nas escolas devem ter como foco promover o acesso às informações, auxiliar na construção de conhecimentos, desenvolver novas habilidades como o uso de diferentes mídias, facilitar o processo de ensino e aprendizagem e propiciar melhor interação entre a comunidade escolar.

Nesse contexto, o uso dos simuladores computacionais no ensino de Física é uma alternativa que pode possibilitar a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, por meio das simulações o aluno tem a oportunidade de levantar e desenvolver hipóteses, testá-las, analisar e discutir resultados obtidos, melhorando a aprendizagem dos conteúdos,



apresentando-se se como um poderoso recurso didático-pedagógico para atualizar, qualificar e aperfeiçoar o processo didático.

Sabe-se que muitas vezes o estudo da ótica é muitas vezes ministrado de forma expositiva, mecânica e sem importância significativa, com demonstrações das fórmulas e conceitos rápidos, com poucos exemplos e/ou assimilações com o cotidiano. Sendo assim, a realização da pesquisa trouxe meios para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e novas oportunidades para desenvolver aulas mais dinâmicas e interativas, com o uso do simulador *Phet*.

As TIC apresentam a perspectiva de transformar e melhorar a educação, mas deve-se levar em consideração que ainda existem muitos problemas que estão associados à incorporação dessas tecnologias nas escolas e no processo de ensino-aprendizagem. Os simuladores se bem utilizados, poderão propiciar processos educativos mais dinâmicos onde os alunos terão a possibilidade de observar os fenômenos físicos, interagindo com as suas variáveis, sendo construtores do próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. **O Ensino da Física no Brasil: Problemas e Desafios**. 2015.

COELHO, Rafael Otto. **O uso da informática no ensino de física de nível médio**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2002.

FILHO, Geraldo Felipe de Souza. **Simuladores computacionais para o ensino de Física básica: uma discussão sobre produção e uso**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física), Instituto de Física, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 3ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide de Farias. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n.2, 2002.

MORAN, José. **As mídias na educação**. São Paulo, 2007.

MOURA, Wladimir Cardoso de. **Proposta de ensino de Física em óptica geométrica usando uma simulação do PhET e óptica física através de experimentos**. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física – PROFIS). Instituto Fed. de Educ, Ciên. e Tecn. do Rio Grande do Norte, São Paulo, 2016.



OLIVEIRA, Cláudio de; MOURA, Samuel Pedrosa. Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Periódicos PUC Minas**. v.3 n1. 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019/8864>. Acesso em: 27 out. 2019.

RIBEIRO, Jair Lucio Prados da Silva, e VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva. **Atividades experimentais no ensino de óptica: uma revisão**. DF, 2012.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação**, Campo Grande: CBC, set. 2001.

TAVARES, R. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Revista online Ciência & Cognição**, v. 13, n. 2, p. 99-108, 2008.

ZARA, R.A. **Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física**. In: II Encontro Nacional de Informática e Educação, Campus Cascavel-PR, 265-272. 2011.