



O USO DO SOFTWARE ALGODOO PARA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA

Rodrigo Ferreira Marinho¹, Glauceni Silva Assis Cavalcante²,
Iago Andrei Silva Ferreira³

¹ IFG/Câmpus Jataí, rodrigomarinhoifg@gmail.com

² IFG/Câmpus Jataí, glaucenicat@gmail.com

³IFG/Câmpus Jataí, iagoandreisf92@gmail.com

Resumo:

Com a popularização dos computadores e outros dispositivos eletrônicos, toda a sociedade tem vivido os impactos desses avanços tecnológicos em seu dia-a-dia, esses impactos também podem ser percebidos nas áreas relacionadas ao ensino. Dentro deste contexto, uma das tecnologias que podem ser usadas no processo de ensino-aprendizagem de física, é o software Algodoo, que possui um ambiente totalmente interativo em 2D onde o aluno é guiado para utilizar a sua criatividade possibilitando uma aprendizagem de forma lúdica, o software possui entre os seus recursos, alguns relacionados a óptica. Neste trabalho mostramos os resultados da pesquisa de PIBIC finalizada em julho de 2019 de uma aluna do curso de Licenciatura em Física do IFG Câmpus Jataí, onde utilizamos o Algodoo para observar a reflexão e a refração da luz, além de um estudo de lentes.

Palavras-chave: Algodoo. Simulador. Óptica

Introdução

A construção de simulações para estudo de fenômenos físicos é bastante útil em diversas situações, tais como, onde não é possível observar o experimento real ou em casos que tem custo elevado de aquisição, além disso, as simulações possibilitam uma fácil distribuição e uso através da internet e promovem a educação através das tecnologias de informação e comunicação (TIC) que correspondem a todas as tecnologias que interferem e dividem os processos de informação e comunicação, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, conforme Oliveira (2015, p.76) meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos educacional, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, tais tecnologias se apresentam enquanto ferramentas facilitadoras de aprendizagem conforme apontam Almeida e Moran (2005, p.434) “As rápidas e ininterruptas transformações nas concepções de ciência, aliadas à vertiginosa evolução e utilização das tecnologias, trazem novos e complexos desafios à educação e aos seus profissionais [...]”.

A evolução das (TIC) têm se refletido sobre diversas maneiras de promover o aprendizado dos estudantes. Entre elas estão os softwares e aplicativos de smartphones. O uso das TIC vem sendo observado em várias áreas da educação.

Nessa linha de trabalho, temos o software Algodoo, que permite a criação de simulações em 2D. Ele foi projetado para criar cenas interativas para explorar diversos fenômenos físicos e permite aos usuários interagir e construir modelos através da manipulação dos diversos objetos disponíveis e isso proporciona uma aprendizagem de maneira lúdica, conforme cita Germano (2016):

[...] O software incentiva a criatividade dos usuários de todas as idades e como sua interface é relativamente mais simples comparado com programas que utilizam uma linguagem de programação mais avançada, permite que usuários de vários níveis escolares, consigam desenvolver diferentes funções de acordo com suas limitações e conhecimentos. Além de proporcionar um ambiente interativo e lúdico, onde o educando pode testar todas as suas hipóteses e configurar da maneira que julgar necessário, podendo também utilizar o programa não só em sala de aula, mas também em casa. (GERMANO, 2016 p. 32)

A possibilidade de exploração dos fenômenos físicos de maneira interativa e sem o uso direto de equações pode proporcionar um entendimento inicial aos alunos, de forma a facilitar o estudo posterior das teorias físicas que envolvem a prática em questão. De maneira semelhante a simulação também pode ser usada para consolidar estudos realizados anteriormente, proporcionando um melhor entendimento dos temas discutidos.

Neste trabalho mostraremos com utilizamos o software para construir e fazer estudos de reflexão, refração da luz e da construção de lentes.

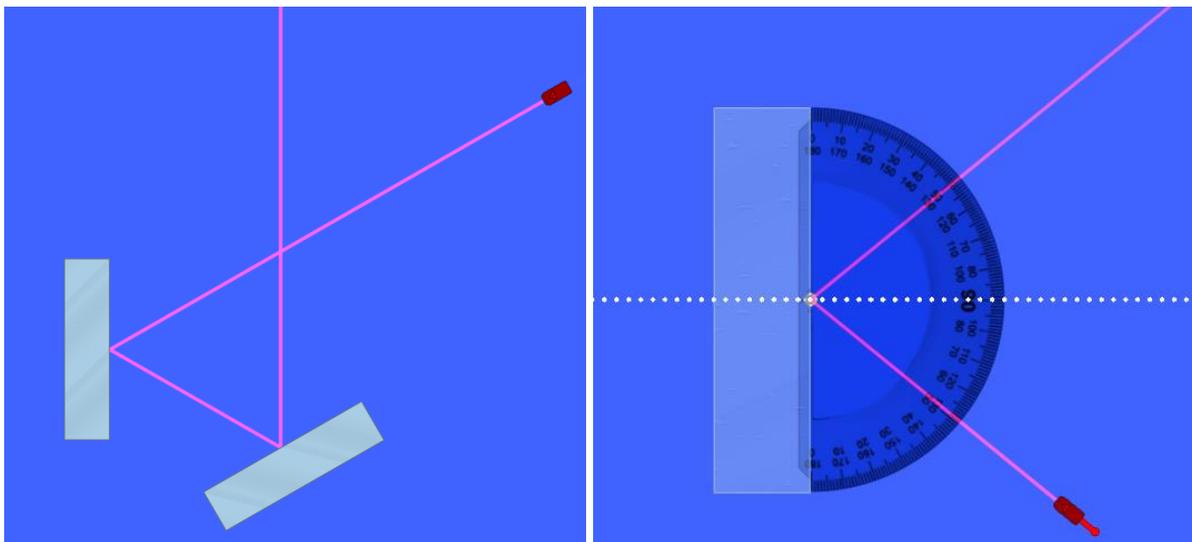
Temos com objetivos, apresentar as funcionalidades do software para o ensino de óptica por meio de experimentos simulados, criar simulações na área de óptica e analisar e entender os fenômenos físicos observados nos experimentos a serem construídos.

Metodologia

Para podermos usar as simulações no Algodoo, foi preciso entender como ele funciona, quais ferramentas poderíamos utilizar e quais as facilidades o software nos traria. Foram construídos objetos usando retângulos e círculos, mudando o seu índice de refração e usando o laser como fonte de luz e com isso foi possível criar simulações que possibilitaram a visualização da reflexão e da refração da luz. Também foi possível inserir imagens baixadas previamente da internet, como a de um transferidor, possibilitando assim uma melhor visualização do experimento e de medidas dos ângulos de incidência, reflexão e refração. Além disso construímos lentes a partir de círculos de raios iguais e a ferramenta de corte do software, gerando assim lentes convergentes e divergentes. Após a construção, foram realizados testes e medidas para verificar se o comportamento da luz através dos objetos estaria de acordo com os princípios físicos envolvidos.

Resultados e discussões

Com o software criamos uma simulação para visualizar a reflexão da luz, utilizando espelhos e podemos observar o que cruzamento de raios não altera a trajetória da luz (Figura 1). Além disso, criamos outra simulação (figura 2), onde foi possível observar os ângulos de incidência e reflexão de um raio ao atingir uma superfície, evidenciando que os dois são iguais.



Figuras 1 e 2: Cruzamento de Raios de luz e reflexão da luz

Já na simulação a seguir (figura 03) mostramos a refração da luz sobre uma superfície de vidro quando o raio incide sobre a superfície com um ângulo de $(30,0 \pm 0,5)^\circ$ e o ângulo de refração de $(20,0 \pm 0,5)^\circ$, ambos em relação a normal. Através destes ângulos calculamos o índice de refração dessa superfície $(1,46 \pm 0,06)$, que corresponde, dentro do erro experimental a aproximadamente ao índice de refração do vidro (1,50).

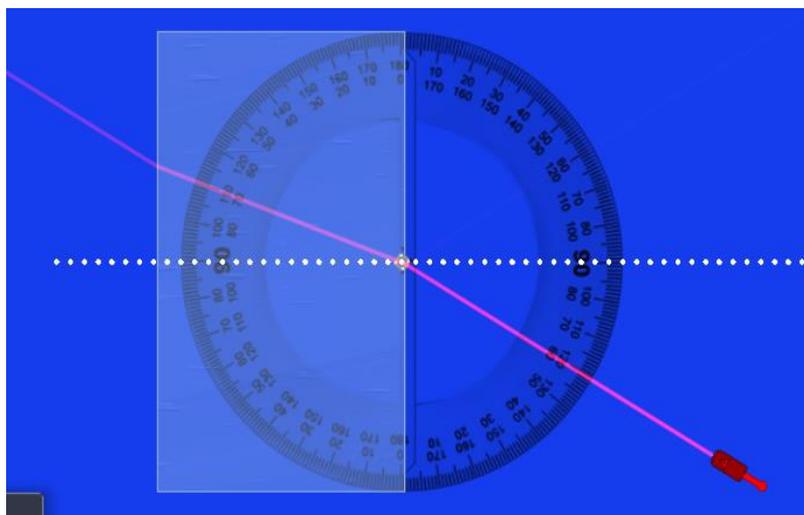
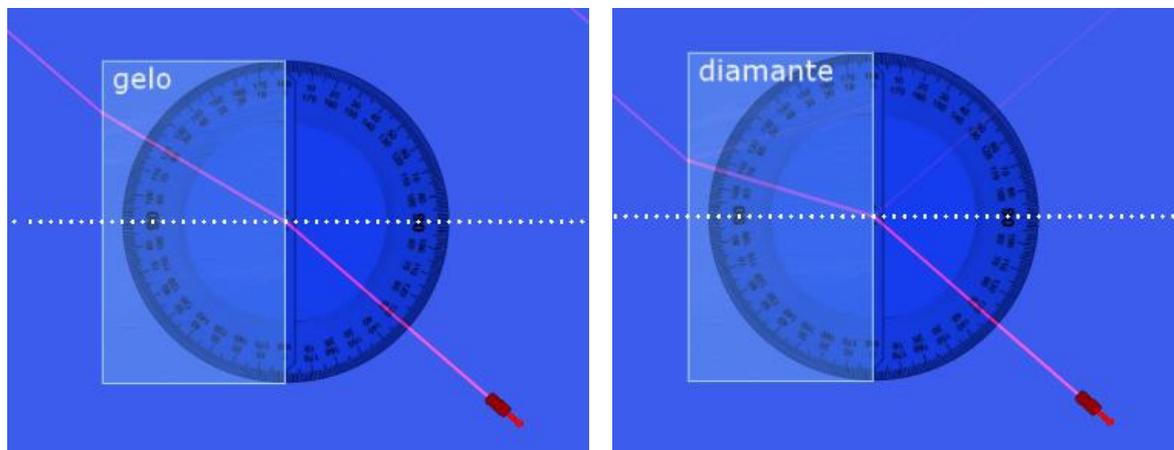


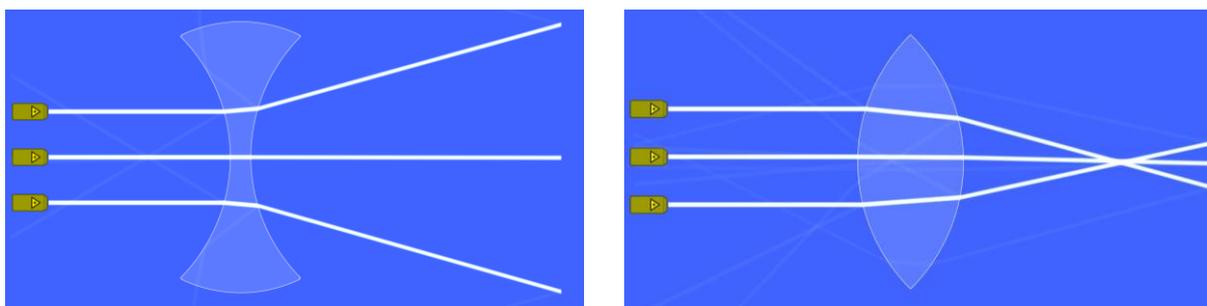
Figura 3 – Refração da Luz no Vidro

Podemos observar a diferença do índice de refração nos diferentes tipos de material abaixo, que mesmo usando o mesmo ângulo para o raio incidente, vemos que o desvio do feixe é diferente em cada um deles. (figura 4 e 5):



Figuras 4 e 5 – Refração da Luz no Gelo e no Diamante

Também construímos com o Algodoo lentes de várias formas e tamanhos e utilizamos lasers para demonstrar a refração das lentes esféricas. Criamos lentes convergentes e divergentes e através das mesmas conseguimos mostrar que as lentes divergentes quando os raios de luz incidem paralelos ao eixo principal, eles sofrem refração divergindo (figura 4). Já no caso de lentes convergentes os raios de luz que se incidem paralelos ao eixo principal após a refração convergem para um único ponto (foco) (figura 5)



Figuras 4 e 5: Lentes divergente e convergente

Com o uso de uma régua (criada no software) e de raios paralelos ao eixo principal das lentes foi possível medir o foco das lentes citadas acima (figuras 6 e 7).

As lentes foram geradas a partir de circunferências de raio $(5,6 \pm 0,1)\text{m}$ na escala do Algodoo, sendo assim, o foco teórico deve ser de aproximadamente $(2,8 \pm 0,1)\text{m}$, mas pelas medidas vemos que o foco é de aproximadamente $(3,2 \pm 0,1)\text{m}$ para a lente convergente e $(1,6 \pm 0,1)\text{m}$ para a lente divergente. Um fator que justifique essa diferença é o fato das lentes

não serem muito delgadas. A espessura medida sobre o eixo principal de $(1,6 \pm 0,1)\text{m}$ para a convergente e $(0,35 \pm 0,1)\text{m}$ para a divergente. Foram feitos testes reduzindo a escala das lentes, mas as diferenças continuaram ocorrendo.

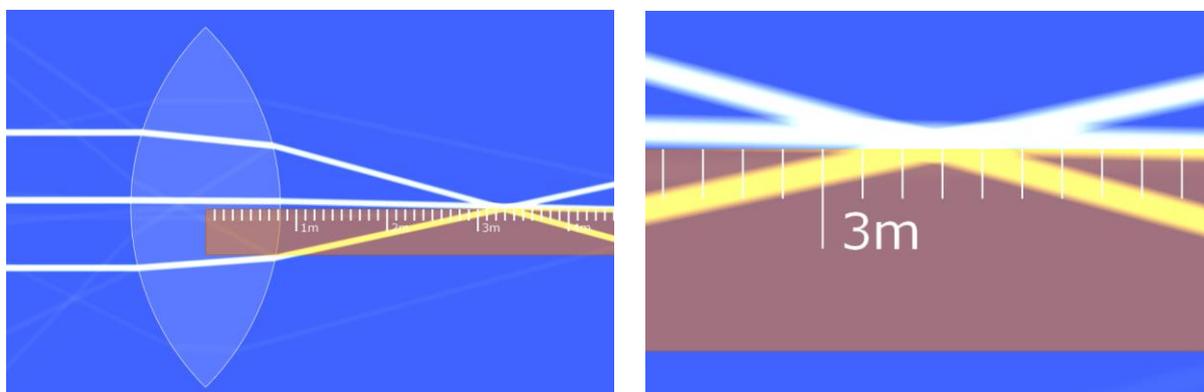


Figura 6: Medida do Foco da lente convergente (reduzida e ampliada)

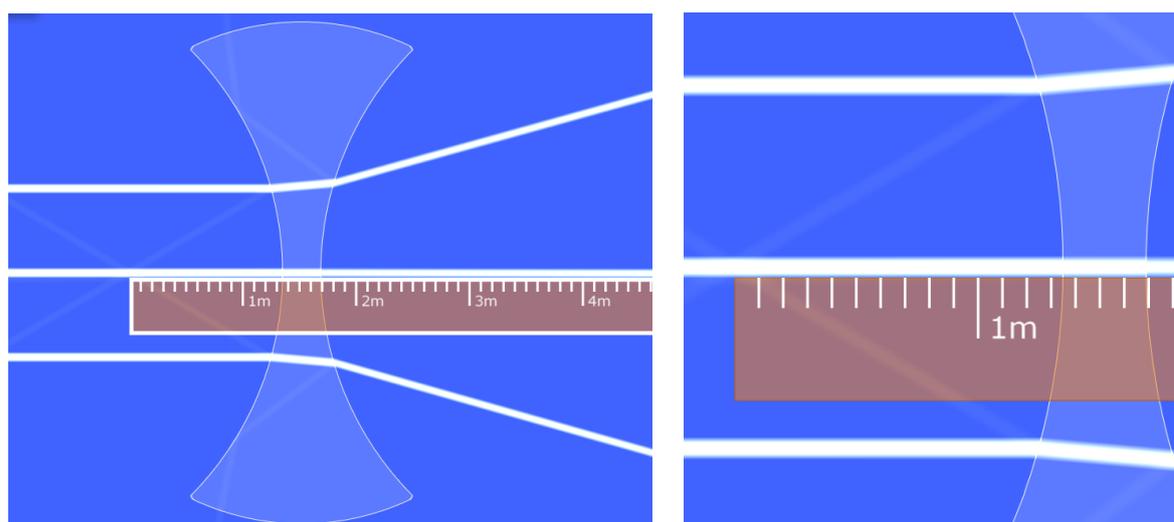


Figura 7: Medida do Foco da lente divergente (reduzida e ampliada)

Após todas as construções e testes realizados, notamos que o software Algodoo tem uso efetivo para mostrar as propriedades ópticas dos materiais, com possibilidades de uso de lasers, materiais de diferentes índices de refração e construção de instrumentos de medida. Realizamos medidas de ângulo para cálculo do índice de refração e obtivemos um valor coerente de acordo com o teórico, mas notamos diferenças nas medidas dos focos das lentes que foram construídas.

Considerações Finais

Observamos através das simulações que podemos construir de maneira interativa

simulações que podem ser usadas por professores e alunos dentro de sala de aula para observarem o comportamento da luz, sua reflexão, refração em diversos materiais e a construção e análise do comportamento das lentes, podendo ser usadas também para observar e medir ângulos de reflexão e refração da luz em diversas situações e também as características das lentes. Esperamos utilizar as simulações produzidas para proporcionar um estudo por meio da interatividade e futuramente analisar a aprendizagem de um grupo de alunos (ou de professores em formação inicial) por meio do uso do Algodoo.

Referências

ALMEIDA, E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação. Secretaria de Educação a Distância**. Brasília. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação (SEED), p. 24, 2005.

GERMANO, E. D. T. **O Software Algodoo como material potencialmente significativo para o ensino de física: simulações e mudanças conceituais possíveis**. 2016. 89f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2490>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

OLIVEIRA, C. de. **Tic's na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno**. Pedagogia em Ação, v. 7, n. 1, 2015.