

LABORATÓRIO VIRTUAL: DESVENDANDO A FÍSICA POR TRÁS DA FIBRA ÓTICA ATRAVÉS DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Ayron Andrey da Silva Lima (1); José Filipe Rodrigues do Nascimento (1); Marília Genuíno Alves da Silva (2); Thiago Vinícius Sousa Souto (3)

¹Instituto Federal de Pernambuco – Campus Pesqueira, ayronandrey20@gmail.com; ¹Instituto Federal de Pernambuco – Campus Pesqueira, filipe.nascimento309@gmail.com; ²Instituto Federal de Pernambuco – Campus Pesqueira, marfliagenuino_21@hotmail.com; ³Instituto Federal de Pernambuco – Campus Pesqueira, thiago.souto@pesqueira.ifpe.edu.br

Introdução

Sabemos que existem muitas dificuldades em compreender os conteúdos abstratos no ensino da física. Portanto, buscar instrumentos e métodos que possam favorecer este ensino nos parece adequado uma vez que há diversas pesquisas apontando problemas inerentes a esta área do conhecimento. Um desses instrumentos defendidos por muitos pesquisadores são as atividades relacionadas com a experimentação em ciências, por elas serem ferramentas capazes de promover uma percepção dos fenômenos estudados favorecendo e contribuindo para uma boa formação dos alunos.

A incompreensão de conteúdos fundamentais de Física é uma realidade que vem sendo vista tanto nas escolas, quanto no cotidiano (ZARA, 2011). O uso de laboratórios de ensino é uma ferramenta muito útil no processo de ensino-aprendizagem. Quando falamos em ensino de Física, dentre os vários tipos de laboratórios de ensino, podemos destacar o uso de uma ferramenta que desempenha um papel importante no processo de ensino mediado pela experimentação, que é o laboratório virtual.

Os laboratórios virtuais representam uma forma de complementar a atividade docente, uma maneira de auxiliar o professor a dar significado a sua aula. Com o uso dessas ferramentas, os conteúdos físicos discutidos se tornam uma situação-problema e o caráter matemático passa a ter consistência na matéria estudada.

Esse trabalho se justifica pelo fato da necessária renovação no ensino de ciências, seja ela natural ou humana, pela falta de atividades lúdicas, experimentais e tecnológicas aplicadas ao ensino. Tendo como objetivos aprender a física envolvida na fibra ótica e verificar a eficácia da experimentação no ensino de física.

Zara (2011) relata que, o uso de simuladores em sala de aula ajuda no processo de ensino-aprendizagem uma vez que as simulações permitem ao estudante centrar-se na essência do problema, tornando mais eficaz a absorção dos conteúdos. Além disso, a utilização de simuladores permite o estudo de situações que, na prática, seriam difíceis ou até mesmo inviáveis de serem realizadas.

Dessa forma as simulações têm um papel importante na construção de um conceito físico, tentando conseguir a abstração não conseguida apenas com a linguagem verbal e a matemática.



Conceitos relacionados a movimentos, partículas microscópicas, linhas de campo, podem ser abstraídos, mostrados num patamar mais compreensivo a partir do uso das simulações.

Medeiros e Medeiros (2002, p. 79) relatam que “tal interatividade consiste no fato de que o programa é capaz de fornecer não apenas uma animação isolada de um fenômeno em causa; mas, uma vasta gama de animações alternativas selecionadas através do input de parâmetros pelo estudante”.

Portanto uma boa simulação pode fazer uma melhor representação do que as imagens estáticas, contidas nos livros didáticos, complementando a atividade docente. As simulações computacionais estão para uso do professor de forma a ajudar o seu desempenho quanto ao ensino, quer somar aos seus saberes, constituir as diversas maneiras e técnicas de ensino, fazendo com que a aula fique mais interativa, lúdica, visual e dinâmica.

Metodologia

A proposta foi aplicada numa turma do 6º período do curso integrado de Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE Campus Pesqueira. Realizamos a intervenção didática com 19 alunos, que se dispuseram generosamente a nos receber e participar da nossa atividade. A sala na qual foi aplicada a intervenção possuía quadro negro e projetor, comportava tranquilamente a quantidade de alunos, e possuía carteiras confortáveis para os mesmos.

Inicialmente, fizemos uma breve abordagem sobre as tecnologias nas quais estamos submetidos no nosso cotidiano. Posteriormente, começamos a tratar da nossa inovação tecnológica: a fibra ótica. Para isso utilizamos o projetor com slides, dando um caráter visual a explanação do conteúdo.



Figura 1 – Apresentando a Fibra Ótica



Logo após começamos a adentrar na física envolvida na fibra ótica, falando sobre o principal fenômeno físico por trás de tal tecnologia: Reflexão Interna Total.



Figura 2 – Fenômeno da Reflexão interna Total na Fibra Ótica

Com isso, explicamos o porquê do fenômeno ser chamado assim, explicamos o termo reflexão, o termo interna e por fim o termo total, para darmos continuidade a nossa atividade. Contudo, convidamos os alunos a entenderem o fenômeno da reflexão interna total a partir do simulador computacional PhET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Esse site trás um conjunto de simulações computacionais disponibilizadas gratuitamente. Para nossa aula utilizamos a simulação denominada Curvando a Luz.

Para começar, abordamos alguns fenômenos da óptica geométrica como a reflexão e a refração da luz. Caracterizamos cada um desses fenômenos, falamos da velocidade da luz em diferentes meios, do índice de refração, entre outros.

Assim, pudemos utilizar a simulação em diferentes contextos, fazendo o feixe de luz se propagar de meios mais refringentes para outros menos refringentes e vice-versa, diferentes ângulos de incidência, para assim chegarmos ao ângulo limite, no qual a reflexão interna total no acontecerá se o ângulo de incidência for maior que o limite, e a luz se propagar de um meio mais refringente para um menos refringente.

Para isso mostramos a equação de Snell e Descartes, equação que com sua manipulação encontramos a fórmula para o cálculo do ângulo limite.

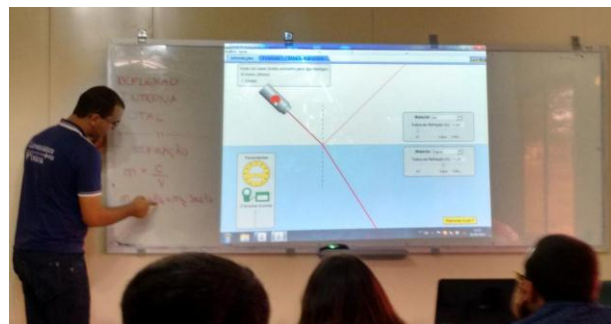


Figura 4 – Utilizando a simulação Curvando a Luz

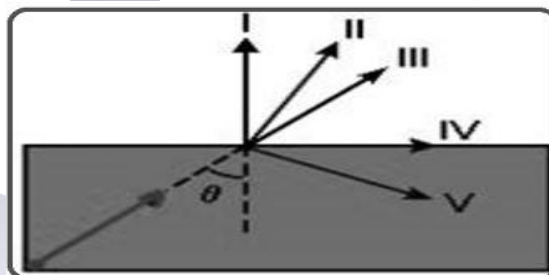


Após utilizarmos a experimentação virtual, e discutirmos as grandezas físicas envolvidas na Fibra Ótica, passamos um breve questionário constituído por quatro questões para realizarmos a coleta de dados, servindo como avaliação da nossa aula. Dessas, três eram a respeito da física trabalhada durante a intervenção e uma última perguntava a opinião dos alunos a respeito da utilização da simulação computacional no processo de ensino aprendizagem. As questões foram as seguintes:

1º) (**UFPR**) Na década de 80 do século passado, foi inaugurado o primeiro cabo submarino feito de fibra ótica. Atualmente todos os continentes da Terra já estão conectados por cabos submarinos feitos dessa fibra. Na comunicação por fibra ótica, o sinal se propaga obedecendo a um importante fenômeno da ótica geométrica. Assinale a alternativa que apresenta esse fenômeno.

- a) Refração
- b) Reflexão Interna Total
- c) Dispersão
- d) Reflexão Difusa
- e) Absorção

2º) (**PUC – PR**) A figura mostra um arranjo experimental. No fundo do vaso, uma fonte pontual emite um raio que se desloca na água e atinge a superfície dióptrica.



Considerando o ângulo θ como ângulo limite, o raio emergente é o raio:

- a) IV
- b) V
- c) I
- d) II
- e) III

3º) Um raio de luz que se propaga num meio A, atinge a superfície que separa esse meio de outro B e sofre reflexão total. Podemos afirmar que:

- a) A é mais refringente que B e o ângulo de incidência é menor que o ângulo limite.
- b) A é mais refringente que B e o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite.
- c) A é menos refringente que B e o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite.
- d) A é menos refringente que B e o ângulo de incidência é menor que o ângulo limite.
- e) A é menos refringente que B e o ângulo de incidência é igual ao ângulo limite.

4º) Relate sobre o que você achou da utilização da simulação computacional para a explicação do fenômeno da Fibra Ótica e se esse recurso facilitou ou dificultou a aprendizagem.



Resultados e Discussão

Com o questionário respondido pelos alunos pudemos fazer a análise dos dados obtidos. Vejamos abaixo um gráfico nos mostrando as questões e as respectivas porcentagens de alunos que as acertaram.

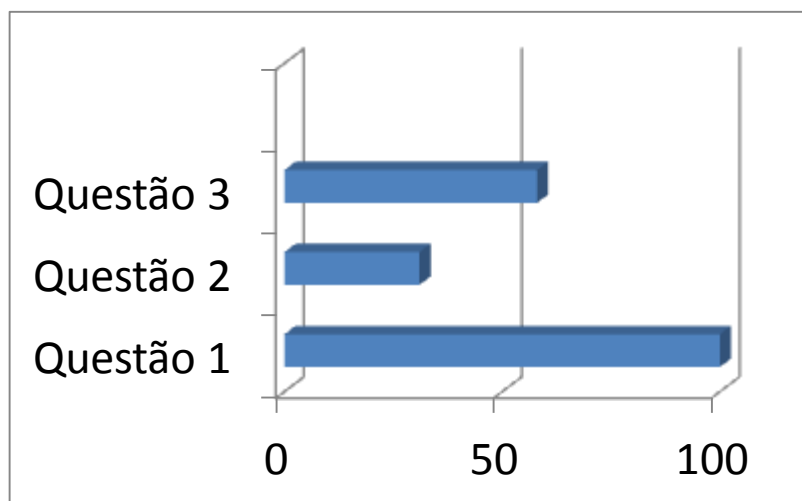


Gráfico 1 – Questão x Percentual de alunos que a acertaram

Podemos observar pelo gráfico que a totalidades dos alunos, 19 (100 %) acertaram a primeira questão, 6 alunos acertaram a segunda (31 %) e 11 a terceira (58%). A quarta questão que se referia ao uso da simulação computacional nos trouxe relatos positivos quanto a sua utilização.

A primeira questão trata do fenômeno físico que rege a fibra ótica: A reflexão interna total. Percebemos que esse conceito ficou fixado na estrutura cognitiva dos alunos. Conseguiram ler e interpretar bem o questionamento. A segunda questão trata de uma situação específica, que relaciona o ângulo de incidência com o raio refratado. Com isso, vemos que poucos alunos tiveram êxito, fazendo que o professor trabalhe mais questões com esse contexto em sala. A terceira questão faz um questionamento em relação a refração dos meios, quando ocorre a reflexão total. Nessa questão, mais da metade dos alunos acertaram.

Na quarta questão, os alunos relataram que a visualização do fenômeno, mesmo sendo de forma virtual, ajuda na compreensão, na assimilação e na fixação. A simulação permitiu variações de situações, que se fossem feitas no quadro negro poderiam levar muito tempo a serem desenhadas. Disseram que a simulação é uma ferramenta útil no ensino e que se fosse usada com mais frequência, poderia trazer resultados mais significativos, como melhoria nas notas.

Também falaram de sua praticidade, na clareza em mostrar tais fenômenos, facilitando a aprendizagem através de sua nitidez. Frisaram que a simulação computacional é uma boa forma de assimilar a teoria com a prática de forma eficaz.

Portanto, a visualização do fenômeno de forma virtual pode ajudar o aluno a compreender os fenômenos, uma vez que ele quer interligar o conhecimento teórico com a prática, com o seu



cotidiano. As simulações tem essa característica, da nitidez, da visualização e da praticidade, chamando a atenção do aluno para uma nova forma de aprender.

Conclusões

A experimentação virtual dentro dos recursos didáticos do professor pode fazer com que o mesmo tenha um bom desempenho docente. A partir dos relatos de alunos, vemos que a utilização dessa ferramenta os deixam motivados, basta o professor levar algo novo, algo diferente que tire a turma da rotina de quadro negro e caderno. Aulas de físicas lúdicas, interativas, tornando o aluno participativo, pode ser um desafio para o professor. Podem existir vários motivos pelos quais alguns professores não utilizem esses recursos em suas aulas, entretanto, a realidade mostra que existem muitas ferramentas disponíveis, basta haver o interesse do professor de utilizá-las.

Assim, o laboratório virtual só tem a trazer benefícios para a relação ensino-aprendizagem, trazendo inovações de caráter visual, características importantes para que o aluno sintam-se motivado, instigado, para que veja a importância daquele conteúdo, relacionando a teoria com a prática, vendo as possibilidades de aplicações em seu cotidiano.

Referências

ZARA, Reginaldo. Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de física. In: **II ENINED – Encontro Nacional de Informática e Educação**. Cascavel - PR, 2011.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 24,

PhET - Physics Educational Technology <http://phet.colorado.edu>. Consultado em 20 de maio de 2016

