



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

A REALIDADE VIRTUAL AUMENTADA E HOLOGRAFIA COMO ELEMENTOS MOTIVADORES NO ENSINO DE ÓPTICA

Luana Priscila Alves dos Santos¹, Roberto Farias Palácio², Sergio S. Toledo³, Morgana Lígia de Farias Freire⁴

¹ Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: luanapriscula.p@gmail.com. Telefone: (83)3366 1311.

² Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: roberto.palacio@globomail.com. Telefone: (83)3366 1311.

³ Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: sergiofcienciapan@hotmail.com. Telefone: (83)3366 1311.

⁴ Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: morgana.ligia@bol.com. Telefone: (83)3366 1311.

RESUMO

A utilização de tecnologias no ensino é alvo de calorosas discussões. No entanto, partimos da ideia que sua apresentação em conjunto com materiais didáticos convenientes pode contribuir para um ensino de física fascinante. Sendo assim, objetivamos abordar conteúdos da óptica relacionados às lentes e ao olho humano, apresentando a Realidade Virtual Aumentada e a holografia como elementos motivadores. A intervenção didática foi realizada em dois encontros de duas horas-aula cada, em que apresentamos imagens 3D das referentes tecnologias, vídeos, slides, experimento do olho humano e um texto que intitulamos “A física dos fenômenos da luz, Realidade Virtual Aumentada e holografia”. A abordagem metodológica problematizadora, baseada nos três momentos pedagógicos, foi utilizada nos encontros da intervenção didática e os dados para análise foram coletados através de questionários. Na problematização inicial boa parte dos estudantes não souberam responder, mas confessaram ter acesso a essas tecnologias demonstrando curiosidade em sua compreensão. Ao término da abordagem os estudantes souberam relatar e discutir sobre essas tecnologias e sobre o conteúdo da óptica relacionados às lentes e ao olho humano. A experiência vivenciada nos revelou bons resultados, em termos da compreensão do conteúdo trabalhado e participação ativa dos estudantes.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Física, óptica, realidade aumentada, holografia.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade muda constantemente e percebemos isso no mundo virtual das tecnologias em imagens 3D, que tem como fator a interatividade do virtual com o real. Essas tecnologias ganham ênfase no mercado do cinema, games, televisores, câmeras fotográficas e filmadoras, sendo um campo amplamente aberto para inovações. A sua maior limitação está na utilização de equipamentos adequados na formação de imagens cada vez mais sofisticadas. A tecnologia denominada Realidade Virtual Aumentada busca uma maior interatividade dos sentidos humanos



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

com o virtual, este termo, Realidade Virtual, foi apresentado por Jaron Lanier no final da década de 1980 (BIOCCA, 1995). Este sistema de RVA pode ser classificado em imersiva, quando o usuário é totalmente transportado para o mundo virtual, e não-imersiva, quando o usuário é transportado parcialmente para o mundo virtual. Atualmente esta tecnologia é aplicada em testes ergonômicos no projeto de veículos como a criação de avatares, humano virtual, no desenvolvimento de ambientes virtuais como museus, cidades e projetos aplicados na engenharia, na medicina, na propaganda entre, tantos campos (KIRNER, TORI, 2006).

A holografia consiste em uma tecnologia também caracterizada pela interatividade dos elementos tridimensionais, o termo técnico para holograma é frente de onda de reconstrução (UNIVERSAL-HOLOGRAM, 2009). Dennis Gabor, Prêmio Nobel de Física, concebeu teoricamente uma forma de registrar imagens em três dimensões em 1947, porém sua demonstração prática foi possível a partir da década de 60, com o desenvolvimento do LASER. O holograma tecnológico 3D avançou principalmente na década de 1980, devido ao baixo custo do LASER. Esta tecnologia opera criando uma reconstrução da imagem real tridimensional. Com os avanços, foi possível a transferência de um indivíduo virtual tridimensional nas eleições americanas de 2008, o holograma de Jéssica Yellin, irradiada de Chicago para Nova York (GHULOUM, 2010). Porém, a holografia hoje ganha bem mais espaço, como o exemplo da cantora holográfica japonesa Hatsune Miku, cuja voz é sintetizada pelo programa Vocaloid, projetado pela Universidade Pompeu Fabra, na Espanha, e pela Yamaha.

Os impactos destas tecnologias interferem nos costumes da sociedade inserida a cada dia na era virtual. Nesta metodologia buscamos a formação de cidadãos letrados em ciência e tecnologia, capazes de olhar de forma crítica e posicionar-se em relação ao desenvolvimento científico-tecnológicos e preparados para lidar com o seu efeito social, associando o conteúdo abordado da óptica geométrica na construção de imagens 3D, cumprindo com as competências e



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

habilidades exigidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCN, 1999).

2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES: MATERIAIS DIDÁTICOS

De acordo com Freitas (2007), materiais didáticos ou recursos didáticos corresponde todo e qualquer material utilizado em um procedimento de ensino, tendo como propósito estimular e aproximar o estudante do processo ensino-aprendizagem. Nesta abordagem, os materiais elaborados objetivaram mostrar aos alunos o contexto dessas tecnologias, como o funcionamento básico das mesmas, numa abordagem crítica associada a uma nova compreensão da ciência e tecnologia, contribuindo para questionamentos e discussões das crescentes transformações emergentes no mercado das imagens tridimensionais, facilitando a comunicação entre professor e estudante. Os materiais utilizados foram: apresentação de slides, experimento com o olho humano, vídeos e texto. Descrevemos cada material neste trabalho.

2.1 APRESENTAÇÃO DE SLIDE

Através de um projetor, exibimos o slide “A Física dos Fenômenos da Luz, Realidade Virtual Aumentada e Holografia”¹, onde expomos os conceitos básicos de realidade aumentada: objeto real, objeto virtual, dispositivos de transmissão de imagens e software de interpretação. Para demonstrar o uso da realidade aumentada, usamos um marcador que, quando capturado pela câmera do computador, se transforma em uma borboleta (o autor² a denomina de borboleta

¹ De acesso disponível no endereço eletrônico: <http://uepbcapesfisica.wordpress.com/a-fisica-dos-fenomenos-da-luz-realidade-aumentada-ilusoes-de-optica-e-holografia/>

² <http://www.realidadevirtual.com.br>. Funcionamento da borboleta mágica ver vídeo disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=OIXpBodaXqo&feature=relmfu>.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

mágica), como visto na Figura 1. O projetor de slides proporcionou a demonstração e inserção dessa tecnologia na sala de aula.

Figura 1: (a) Marcador de realidade aumentada e (b) Imagem formada após a captura.



(a)



(b)

Fonte: Kirner (2011)

2.2 EXPERIMENTO DO “OLHO HUMANO”

O experimento que denominamos de “O Olho Humano”, visto na Figura 2, foi construído através de materiais de baixo custo e consiste em uma lente biconvexa e um anteparo de papel vegetal montado em uma estrutura de isopor circular que se assemelha a um olho. Os materiais necessários para sua construção foram: uma lente biconvexa extraída de uma lupa de mão com 8,0cm de diâmetro; papel vegetal; estrutura de papelão quadrada; palitos de churrascos; cola de isopor; bola de isopor; tintas para pintar o olho e fita adesiva. A função do experimento era facilitar a compreensão dos conteúdos: formação de imagem nas lentes esféricas, estrutura do olho humano, construção de imagens em três dimensões pela formação estereoscópica e defeitos da visão.

Figura 2: Experimento do olho humano.



Fonte: própria (2011)



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

2.3 VÍDEOS

Dois vídeos foram trabalhados, o primeiro, intitulado “A Física dos Fenômenos da Luz e a Realidade Virtual Aumentada”, consiste em uma montagem de três vídeos disponíveis na internet sobre a RVA³. Já o segundo, foi produzido pela nossa equipe e teve como objetivo mostrar a construção e a utilização do experimento do olho humano.

2.4. TEXTO

O texto produzido pela equipe abordava o funcionamento básico dessas tecnologias e uma série de fenômenos físicos, propusemos testes práticos de RVA através de marcadores e de holografia, através de figuras.

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES: A INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Para a intervenção, o nosso grupo constituiu-se de dois bolsistas do PIBID, uma professora do Departamento de Física como orientadora e, como supervisor, um professor da escola básica. Foram realizados encontros semanais com os bolsistas para leituras e discussão de textos, bem como estudos das possibilidades metodológicas a serem desenvolvidas no decorrer da pesquisa. Dessas discussões elaboramos algumas estratégias de trabalho e a criação dos materiais didáticos apresentados anteriormente. Em paralelo com esses encontros, foram realizadas reuniões com o professor supervisor e observação de aulas. Baseamos nossa ação na proposta dos Três Momentos Pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1994).

³ (a) http://olhardigital.uol.com.br/produtos/central_de_videos/crie-sua-propria-realidadeaumentada; (b) http://www.youtube.com/watch?v=XqLzR4_0ttY; (c) <http://www.youtube.com/watch?v=6Eohr1mmRT0>.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

3.1 PRIMEIRO ENCONTRO

Nosso primeiro encontro foi realizado em duas horas/aula, iniciamos a intervenção didática com uma problemática criada através de um questionário com quatro questões sobre o tema com o objetivo de desenvolver uma reflexão e diagnosticar o conhecimento prévio trazido pelos alunos, em seguida, aplicamos o conhecimento científico na sala de aula.

Após esses questionamentos e suas devidas discussões, seguimos apresentando o primeiro vídeo sobre a RVA, sua origem e presença na medicina e outros ramos da sociedade. Neste contato os estudantes reagiram de maneira participativa e demonstraram interesse pelo assunto.

Distribuímos um texto sobre lentes esféricas e instrumentos ópticos. A partir disso, utilizamos o experimento “O Olho Humano” e associamos o olho com uma lente biconvexa, o que nos permitiu explorar de forma mais didática as nomenclaturas, os elementos e o comportamento das lentes em diversos meios.

3.2 SEGUNDO ENCONTRO

Nosso segundo encontro também foi realizado em duas horas/aula, onde trabalhamos a holografia e os defeitos da visão. Iniciamos esse segundo momento com a problematização, seguido pela exposição do conteúdo e, por fim, ocorreu a aplicação de questões de verificação da aprendizagem.

Iniciamos o encontro com uma discussão sobre as tecnologias holográficas, tendo como exemplo a cantora holográfica japonesa Hatsune Miku, e utilizando algumas questões norteadoras. Nosso objetivo foi motivar os alunos para o trabalho com o conteúdo de formação de imagens das lentes esféricas, construção gráfica e os defeitos da visão.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Em seguida, apresentamos o que é a holografia, o que é necessário para realizar um holograma, os equipamentos (óptico, mecânico e óptico-eletrônico) e o porquê do LASER como equipamento óptico-eletrônico.

Com relação à formação das imagens nas lentes esféricas e os defeitos na visão humana, utilizamos o experimento anteriormente mencionado para mostrar como se formam as imagens em pessoas amétropes.

A partir disso, foi possível explicar de forma clara a formação de imagens no olho humano, além disso, cabe salientar que os conhecimentos de mundo trazidos pelos alunos tornaram a aula mais interativa e interessante.

Por fim, nos trinta minutos finais, aplicamos um questionário composto por cinco questões objetivas e discursivas pertinentes à intervenção didática.

4 ANÁLISE E REFLEXÕES DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Para realizamos uma análise sobre a intervenção didática, utilizamos as questões discutidas durante nossos encontros e que, depois, foram respondidas no questionário final.

Durante a problematização inicial, a primeira questão, “O que vocês entendem por tridimensionalidade e por Realidade Virtual Aumentada?”, causou dúvidas na maioria dos alunos, no entanto, observamos que os alunos tinham acesso a essas tecnologias e demonstravam curiosidade na sua compreensão. No questionário, a mesma questão foi respondida pelos alunos:

Estudante a: “A realidade virtual aumentada é um passo a frente que a tecnologia dá pois dessa forma nos permite ter várias experiências úteis para nossa vida, como por exemplo se um prédio possuir tal tecnologia, mostrando todos apartamentos e a área exteriores, será bem mais fácil pra vender, e será melhor para que vai comprar que terá uma visão mais ampliada.”

Estudante b: A tridimensionalidade é nossa capacidade de uma visão exata, nos retem a essa visão 3D. Temos a noção da profundidade, da



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

altura e largura de um objeto onde só se cabe exclusivamente aos seres humanos encher. E isso tem levado o avanço tecnológico, com mas facilidade em diversos campos comerciais, algo benéfico a todos. É importante conhecer e entender as atuais tecnologias mesmo tendo funções principais no nosso cotidiano, entender tais tecnologias ajuda ter uma ampla visão do assunto e também um conhecimento que leva a área do trabalho comercial que é bem fundamental, nos deixa atualizado para nossas próprias necessidades.”

Como percebido pelas respostas dos alunos, a abordagem do conteúdo aproximou o conhecimento científico do contexto real dos estudantes. Observemos outra questão:

Questão 02: Que tipo de lente é o nosso olho e como ele forma as imagens?

Estudante c: “O nosso olho é uma lente convergente que vê a imagem ao contrário que é enviada como uma mensagem para nosso cérebro recoloca a imagem na posição normal, a lente inverte as imagens. Na lente convergente as imagens são formadas pela união dos raios, ou se cruzam, e a divergente os raios se espalham, a lente convexa possui o lado digamos arredondado, pelo ao menos um lado dela, e a côncava elas tem a parte mais para dentro. A imagem é formada por uma regra de três raios, um raio luminoso passa pelo eixo principal paralelo atravessa a lente e converge no ponto, no caso do nosso olho.”

Na resposta dessa questão, os estudantes puderam explicar como eles entenderam a formação de imagens no olho humano utilizando os conceitos abordados na aula de lentes esféricas, os resultados se mostraram ser satisfatórios.

Em relação às respostas do questionário, notamos que 70% dos alunos souberam diferenciar imagem real e virtual, 60% diferenciaram lentes convergentes de divergentes, 70% entenderam representação geométrica e 80% utilizaram a nomenclatura das lentes.

Quanto à questão da aprendizagem, observamos características particulares para cada turma, algumas demonstraram facilidade na compreensão do conteúdo e outras tiveram dificuldades. Na avaliação desse aspecto, percebemos a postura da turma se mostrou mais aberta ao que foi exposto, a maioria dos estudantes compreenderam boa parte dos conteúdos conseguindo contextualizar suas



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

respostas. Já em outras turmas, tivemos estudantes que não demonstraram estarem abertos para conteúdo e proposta, deixando os resultados a desejar.

Em determinados momentos, tivemos dificuldades para fazer com que alguns estudantes pudessem lidar com situações problemas. Talvez seja porque as escolas estejam interessadas com a abordagem do conteúdo (ALVES FILHO, 2000), dispensando a parte prática, argumentativa e discursiva intrínseca da ciência. Abordar mais conteúdos implica numa relação linear de que mais questões podem ser resolvidas em exames, como o vestibular. Esse fato parece refletir negativamente em alguns estudantes.

Notamos, no entanto, que os estudantes, no geral, souberam contextualizar suas respostas e isso nos permite dizer que foi notável a aceitação do tema, despertando o interesse na compreensão dos conteúdos de óptica relacionados às lentes e ao olho humano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O importante no desenvolvimento dessa intervenção didática foi a tentativa de conduzir os estudantes para a caracterização da problemática de uma tecnologia emergente que a cada dia está presente em nossas vidas.

Não foi nossa pretensão indicar caminhos e trilhas conclusivas, uma vez que cada situação, estudante ou turma é singular. Portanto, podemos apenas apresentar sugestões ou adaptações para um ensino de alguns conteúdos físicos com a óptica.

Neste caso, buscamos oferecer um material de apoio aos estudantes com o enfoque CTS, através de atividades investigativas que se relacionam com a ação do mesmo.

Percebemos que o uso no ensino de física de temas que envolvem tecnologia para explorar conteúdo científico permite a abertura para inúmeras discussões e que o professor deve ter uma visão ampla dos conteúdos ou conceitos que podem e poderão ser explorados. Neste aspecto enxergamos a necessidade de mudanças de



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

atitudes por parte do professor, de um expositor de conteúdos para um professor motivador, mediador e explorador, que certamente refletirá nos estudantes.

Entendemos que mesmo que não tendo a unanimidade dos estudantes, esse é o caminho para que tenhamos um processo de ensino e aprendizagem mais produtivo.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO; J. P. Regras de transposições didática aplicada ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.17, n.2, p.174-188, ago, 2000.

BIOCCA, F.; LEVY, M. R. *Communication in the Age of Virtual Reality*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ, 1995.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Cortez, São Paulo, 1994.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, ISBN: 978-85-230-0979-3, 2007. 132 p.

GHULOUM, H. **3D Hologram Technology in Learning Environment**. Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2010. Disponível em: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2010/InSITE10p693704Ghuloum751.pdf>. Acesso: agosto de 2011.

KIRNER, C. **Realidade Virtual e Aumentada**. Disponível em: <http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/>. Acesso: agosto de 2011.

KIRNER, C. TORI, R., SISCOOTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual aumentada**. Belém- PA: Sociedade Brasileira de Computação, ISBN: 857-669-068-3, 2006.

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso: agosto de 2011.

UNIVERSAL-HOLOGRAM. (2009). **What is holography? and, How to light a hologram**. Outubro 17, 2009. Disponível em: http://universalhologram.com/what_is_holography.htm/. Acesso: agosto de 2011.