

Avaliação do desenvolvimento de ambientes de Realidade Aumentada elaborados por alunos do ensino médio em aulas de física

Evaluation of the development of Augmented Reality environments elaborated by high school students in physics classes

Ruan Lopes Gonçalves

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
ruan.lopes11@gmail.com

Luciano Denardin de Oliveira

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
luciano.denardin@pucrs.br

Marcelo Vettori

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
marcelo.vettori@pucrs.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento e a utilização de um sistema em Realidade Aumentada a partir do software Layar, pelos alunos, como ferramenta didática e de motivação para o ensino de Física. O projeto foi desenvolvido em duas turmas de 2º ano do ensino médio. Por meio de uma análise qualitativa avaliando as observações em sala de aula e as respostas dadas pelos estudantes em um questionário, pode-se identificar interações e motivações significativas entre os alunos, assim como uma considerável pré-disposição ao aprendizado.

Palavras chave: Ensino de Física, Realidade Aumentada, Layar

Abstract

This work aims to evaluate the development and the use of a system in Augmented Reality, from Layar software, by the students as a didactic and motivational tool for the Physics teaching. The project was developed in two classes of the second grade of high school. Through a qualitative analysis evaluating the observations in the classroom and the answers given by the students in a questionnaire, one can identify a significant interaction and motivation among the students, as well as a considerable pre-disposition to the learning.

Key words: Physics Education, Augmented Reality, Layar

Introdução:

O ensino de Física atual busca alternativas relevantes e significativas para o aprendizado dos estudantes, assim como para o ensino do professor. A descrição dos fenômenos da natureza a partir de modelos matemáticos e a realização de experimentos estão sendo cada vez mais complementados pelo uso de computadores e dispositivos móveis. No mundo virtual temos os applets e alguns softwares sendo que os aplicativos para dispositivos móveis têm ganhado destaque nos últimos anos ao lado das realidades virtual e aumentada. Essa última, a Realidade Aumentada (RA) vem recebendo espaço na mídia, pois trabalha com a visualização interativa e, em certos casos, passiva. Interativa, pois é possível o usuário da RA decidir por qual caminho quer navegar e o que deseja manipular. Passiva, porque permite ao usuário deixar-se levar aos caminhos previamente escolhidos pelo programa ou aplicativo que esteja sendo visualizado. Ambos propiciam vivenciar, a partir da visão e da audição, fenômenos (ou experiências) com maior profundidade, uma vez que diminui as possibilidades de dispersão do usuário. Segundo Kirner e Zorzal (2005), o foco no que está sendo visto é potencializado pelos sentidos e as informações obtidas são assimiladas com maior intensidade pelo cérebro, o que pode ampliar e acelerar, no âmbito escolar, a aprendizagem do aluno.

O termo Realidade Aumentada pode ser definido de várias maneiras, como por exemplo, uma mistura do mundo real com o virtual; um sistema que possibilita a existência de objetos virtuais no mundo real e uma particularização de realidade misturada, com a predominância do mundo real (KIRNER e ZORZAL, 2005).

A RA é uma variação da Realidade Virtual. Enquanto a Realidade Virtual coloca o usuário em um ambiente totalmente fictício, a RA visa unir, em tempo real, os mundos real e virtual por meio de um software (FORTE, KIRNER, 2009).

Para construir um ambiente de RA pode-se, basicamente, utilizar duas técnicas. A primeira consiste no emprego de marcadores ao estilo QR Code (Código de Resposta Rápida), que são pequenos cartões de papel com um código de barras impresso na forma de pixels pretos e brancos que permitem a codificação de até várias centenas de caracteres. O conteúdo vinculado ao código pode então ser decodificado e exibido utilizando um Smartphone ou Tablet. Nesse QR Code sobrepõe-se o objeto virtual que é produzido por um software ou disponibilizado em uma biblioteca virtual específica de RA. O objeto virtual é associado ao respectivo marcador de forma que ao direcioná-lo para uma câmera de celular, notebook ou webcam de um computador, ela capta a imagem e a transmite para o software de RA. O software então identifica o objeto virtual que está associado ao respectivo marcador, posicionando-o corretamente sobre ele e reproduzindo-o na tela do computador. Desta forma, na tela do computador é observado um cenário predominantemente real, com a incorporação de elementos virtuais. Contudo, a RA não exige, obrigatoriamente, o uso de marcadores para a incorporação de elementos virtuais em um ambiente real. Para utilizar a RA sem o uso de marcadores o usuário necessita instalar no seu celular ou tablet um software de RA de sua preferência e apontar a câmera para um objeto previamente preparado por ele ou por outra pessoa ou empresa, para que se manifeste a RA. Existem vários softwares com esse propósito e um deles é o Layar.

O Layar é um software de RA direcionado principalmente para a área da publicidade e propaganda e turismo. A empresa foi criada em 2009 e contava, em janeiro de 2016, com mais de 500.000 páginas com conteúdo de RA publicadas e com o aplicativo instalado em mais de 40 milhões de dispositivos móveis (OLIVEIRA e MANZANO, 2016). Ele incorpora materiais digitais ao mundo real, permitindo acesso a informações previamente preparadas por usuários do software.

O aplicativo Layar que realiza a leitura de materiais incrementados com RA está disponível gratuitamente na Play Store ou Google Play e pode ser instalado em basicamente qualquer

celular. Com o software instalado o usuário pode usufruir da RA construída por outra pessoa ou empresa. Contudo, se o usuário desejar ter a opção dele próprio criar um ambiente de RA, isso é possível a partir de um cadastro no site do Layar. Feito isso, basta começar a desenvolver a “campanha”, que é como a empresa denomina o projeto que incorpora elementos de RA a objetos reais. O Layar oferece diversas opções para incrementar o ambiente real com materiais digitais, tais como imagens, vídeos, links para páginas da internet. O software é muito simples de ser usado e pode ser facilmente manipulado por qualquer aluno dos níveis fundamental e médio. Pode-se dizer que é um software bastante intuitivo.

O recurso tecnológico possui um grande valor motivacional para os alunos. Quando um computador ou qualquer outro dispositivo é inserido no ambiente escolar é possível aumentar as chances de uma interação mais ampla entre o conteúdo e o aluno (COSTA e OLIVEIRA, 2004). Uma forte característica dos educadores que trabalham com tecnologias em sala de aula é a de melhorar constantemente as suas aulas. Com isso, outros professores têm começado a dedicar mais atenção para essa ferramenta online que, para alguns ainda é uma novidade, mas já comum entre os jovens, que é a RA. Características da RA são grandes atrativos para que ela possa ser usada nas salas de aula como o fato de proporcionar uma melhor visualização dos conteúdos e por fomentar a interatividade entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. A RA proporciona novas formas de interação humano-computador, auxiliando na manipulação de dados e aumenta a percepção do usuário no uso de uma interface computacional (ROLIM et al, 2011). Além disso, no momento em que um material didático é incrementado com elementos virtuais amplia-se os aspectos sensoriais desse material, podendo aumentar a capacidade cognitiva de aprendizagem (ROLIM et al, 2011).

A utilização de RA com fins educativos é uma tecnologia que merece destaque e que vem sendo avaliada ultimamente. Essas avaliações mostram como resultado ganhos superiores de aprendizagem em comparação com diversas outras formas de interação visando a educação mediada por computador (FORTE e KIRNER, 2009).

Os mais diversos campos de ensino têm experimentado a implementação de sistemas que utilizam técnicas de Realidades Virtual e Aumentada, como medicina, indústria, aplicativos para matemática básica, experimentos virtuais de Óptica Geométrica e até simulações de circuitos integrados (FORTE e KIRNER, 2009). A Física, de maneira geral, é um campo de ensino que pode também ser muito explorado com softwares e jogos em RA, pelas vantagens oferecidas por meio desta técnica de desenvolvimento e pela diversidade de fenômenos que podem ser visualizados. A aplicação de RA com fins educativos na aprendizagem de Física, sobretudo para ensino médio, além de um fator motivacional para os alunos, admite a criação e observação de objetos, fenômenos e processos que dificilmente podem ser reproduzidos em aulas tradicionais ou nos laboratórios. Além disso, a RA permite simular situações complexas ou inviáveis de serem realizadas em sala de aula, como a manipulação de materiais radioativos ou a ação de forças em um corpo sem a presença do atrito (ARAÚJO, 2009). Em relação ao Layar, Oliveira e Manzano (2016), descrevem o funcionamento e as ferramentas do software, trazendo exemplos de seu uso para o ensino de física.

São esses diversos recursos da RA que podem ser usados para motivar os alunos e contribuir para que construam o conhecimento de forma satisfatória. Se eles mesmos construírem os objetos virtuais para interagirem com o mundo real, se tornam coautores do conhecimento saindo do modo passivo e sendo mais ativos na sala de aula. Em uma eventual apresentação de trabalho com RA os recursos tecnológicos superam os softwares de apresentação como PowerPoint, Prezi e outros tornando a visualização mais dinâmica.

Apresentamos, neste trabalho, uma avaliação por estudantes de ensino médio na disciplina de Física sobre a experiência que vivenciaram ao elaborarem, em grupos, ambientes de RA

relativos a um conteúdo específico dessa ciência. Esse texto foi baseado no trabalho de conclusão de Licenciatura em Física do primeiro autor. Este trabalho tem abordagem qualitativa e é um estudo de caso (YIN, 2005) que tem como problema de pesquisa compreender como os alunos avaliam a Realidade Aumentada para aprender Física. A partir dos resultados, foi possível verificar nesta pesquisa a relevância da RA como uma ferramenta capaz de produzir não apenas uma forma alternativa de ensinar e aprender Física, mas também uma possibilidade de tornar o ambiente da sala de aula mais dinâmico. Trata-se, neste sentido, do envolvimento dos alunos com o trabalho e das relações com esse, além das interações e situações inesperadas e significativas para todos.

Metodologia:

O trabalho com RA foi desenvolvido em duas turmas de segundo ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual de ensino de Porto Alegre composta por, em média, 35 alunos na faixa etária de quinze a dezesseis anos. As aulas ocorreram entre os meses de agosto e novembro de 2016 em encontros semanais de 100 minutos de duração. O tema para o trabalho com a RA foi *Processos de Transferência de Energia Térmica*.

Foram ministradas, pelo professor, duas aulas sobre o tema e apresentada as três formas de transferência de energia térmica: condução, convecção e radiação. Foram aulas expositiva-dialogadas e de resolução de problemas do livro didático adotado na escola. Após, essas aulas iniciou-se o projeto com a RA. Primeiramente foi explicado a atividade que seria realizada e todos os alunos receberam uma folha com 16 “desafios” que relacionavam situações do cotidiano do aluno com o conteúdo trabalhado. Dentre as perguntas, estavam: “*Por que o congelador sempre fica na parte superior do refrigerador?*”, “*Como funciona uma garrafa térmica?*”, “*Por que no churrasco o assador usa um espeto de metal com o cabo de madeira?*”. Neste encontro, para exemplificar o que deveria ser realizado pelos estudantes, foi levado óculos com armação de papelão para encaixar o celular que continha um material de RA previamente preparado pelo professor. As turmas foram divididas em grupos de três a cinco componentes. Se optou pelo trabalho em grupo, uma vez que um aspecto da cultura do nativo digital – a cultura digital – que deve ser levado em consideração no processo de aprendizagem é a sua preferência por trabalhar em grupos, desenvolvendo a construção colaborativa do significado da informação recebida (JONES, 2011). Cada grupo deveria discutir e responder no mínimo uma “pergunta-desafio” e apresentar para os colegas na forma de um projeto de RA usando o software Layar em uma data previamente definida. Os encontros seguintes foram realizados no laboratório de informática do colégio para buscas de informações, materiais e imagens. No primeiro encontro os alunos pesquisaram informações na internet e em livros didáticos à resposta da sua respectiva pergunta e criaram um arquivo em PDF (Portable Document Format) com um pequeno texto explicativo. Além disso, se cadastraram no site do Layar e instalaram o aplicativo em seus celulares para iniciar o projeto. Nos segundo e terceiro encontros os alunos tinham a tarefa de vincular materiais digitais ao PDF criado. Foram incorporadas imagens, gifs animados, links para páginas na internet e redes sociais e vídeos do *YouTube*. Tudo isso com a orientação do professor que direcionou os trabalhos como um mediador, orientando e esclarecendo dúvidas dos estudantes sobre os recursos do software e sobre o assunto pesquisado na internet.

Resultados:

A fim de avaliar a RA como recurso que facilite o aprendizado e propicie um ambiente mais prazeroso para o ensino de Física, após a aplicação da atividade os alunos responderam a um questionário contendo oito perguntas sobre a vivência e aspectos gerais da aplicação da RA em sala de aula.

A partir da análise das respostas dos alunos, verificou-se que todos os alunos gostaram de realizar a atividade com o Layar. As palavras mais utilizadas por eles foram *interessante* e *diferente*:

“Eu gostei de verdade porque foi interessante e eu gosto de pesquisar sobre os planetas” (aluno A)

O aluno A referia-se à pergunta *“Por que o planeta Vênus, mesmo não sendo o mais próximo do Sol é o que apresenta a maior temperatura?”*. O aluno realizou a pesquisa e descobriu ser pelo fato do planeta possuir um efeito estufa desenfreado fazendo que seja mais quente que Mercúrio. Neste exemplo, apesar da pergunta estar relacionada a aspectos da terminologia, o aluno acabou ampliando seus conhecimentos em uma área de seu interesse, a astronomia. Os colegas desse aluno apresentam respostas semelhantes:

*“Eu gostei, porque foi um tipo de trabalho que eu nunca tinha feito e foi bem **interessante** e **diferente** do que eu faço geralmente” (aluno B)*

*“Gostei bastante porque foi uma atividade nova e **diferente**.” (aluno C)*

*“Foi uma aula **diferente** do habitual e gosto dessas novas tecnologias.” (aluno E)*

*“Foi a coisa mais **diferente** que a gente já fez no colégio. Eu gostei.” (aluno F)*

A primeira pergunta do questionário e que originou as respostas acima, foi se os alunos gostaram de realizar a atividade. Percebemos, por meio dessas respostas, que a atividade com RA deixou os estudantes motivados para aula e isso é o primeiro passo para um bom aprendizado.

Segundo Burochovitch e Bzuneck (2004, p. 13):

A motivação tornou-se um problema de ponta em educação, pela simples constatação de que, em paridade de outras condições, sua ausência representa queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem.

Ao contrário do que citam os autores, a motivação para a RA não foi um problema. Veremos, adiante, que a RA motivou a participação dos alunos para o aprendizado e para o trabalho em grupo. A Física, por ser considerada difícil, tornou-se, por intermédio da RA, interessante e diferente no modo de ser apresentada. E essa pode ser uma metodologia que dificulte o crescente desinteresse por essa ciência, como sugerido na afirmação a seguir:

[...] a medida que as crianças sobem de série, cai o interesse e facilmente se instalam dúvidas quanto à capacidade de aprender certas matérias” (BUROCHOVITCH, BZUNECK, 2004, p. 15).

Entendemos que a Física é uma dessas matérias e nossa preocupação reside no fato de que é possível reverter este quadro com a RA, como relatado pela maioria dos participantes neste trabalho. Eles expressaram que visualizar os fenômenos físicos a partir das imagens do que está sendo explicado facilita o aprendizado. Além disso, demonstraram-se motivados em realizar a atividade:

“Os materiais apresentados em sala de aula não ajudam muito por serem apresentados no papel sem demonstrações visuais do que está acontecendo. O Layar faz exatamente o contrário.” (aluno C)

“Ajudam e bastante, é uma forma bem mais interativa e interessante, chama muito mais a atenção do que os métodos tradicionais.” (aluno G)

“[...] ao ter uma aula tradicional existe o aprendizado, mas ao botar em prática, para fazer o trabalho, o aprendizado fica mais fácil”. (aluno H)

“Assim vendo fica bem mais fácil de se entender” (aluno I)

“É mais fácil de entender as coisas tipo as correntes de convecção na panela que o professor falou. Com o gif eu entendi.” (aluno J)

Os extratos acima estão em consenso com o preconizado por Forte (2009) no que diz respeito ao fato da RA ser de grande auxílio no processo de aprendizagem, contribuindo para manter o interesse do aluno e aumentando a motivação para estudo, estando também em acordo com Burochovitch e Bzuneck (2004), como já citados anteriormente.

Nenhum estudante relatou dificuldade em utilizar o software, desde sua instalação, passando pelo cadastro e criação de uma conta no software Layar até edição do trabalho com RA. Isso está em consonância com Prensky (2001) que denomina “nativos digitais” as pessoas nascidas na era digital e que possuem destreza na manipulação desses dispositivos.

Das dificuldades elencadas pelos participantes dessa pesquisa destacam-se a desatualização e baixa velocidade de processamento dos computadores do laboratório de informática do colégio. A velocidade e inconstância do sinal de internet da escola também foram fatores negativos:

“A internet caía toda hora, aí até voltar a gente se distraía com outras coisas”. (aluno K).

“O Layar é barbada, o ruim é a internet do colégio.” (aluno L)

“Era melhor fazer o trabalho em casa que meu computador é melhor”. (aluno M)

Prensky (2001) assinala que uma das características dos nativos digitais é o imediatismo o que acarreta em uma perda de atenção muito rápida em uma determinada tarefa.

Todos os alunos gostariam que fosse incrementado no material didático utilizado a RA, classificando a atividade como inovadora e interessante. As respostas abaixo foram dadas respondendo à pergunta cinco do questionário entregue a eles: Você gostaria que seu livro didático oferecesse materiais de Realidade Aumentada ou atividades nas quais você construísse o material? Por quê?

“Se tivesse isso no livro seria bem mais legal” (aluno L)

“O livro ia ficar bem mais interessante de se ver” (aluno N)

“Ia ser uma coisa, tipo, inovadora” (aluno O)

Sobre usar RA para apresentar a tarefa os alunos também gostaram e comentaram ter sido mais “legal” e que atraiu mais a atenção para assistir aos trabalhos dos colegas:

“Era legal. A gente queria ver o que os outros fizeram de tri” (aluno P)

“Sim, porque utiliza métodos mais chamativos e fazem o aluno se interessar mais do que uma cartolina, por exemplo.” (aluno O)

“Era legal de fazer e depois ver os dos outros.” (aluno Q)

É possível inferir que os alunos se tornaram autores de suas aprendizagens, uma vez que elaboraram materiais pedagógicos para aprender, possibilitando ver e analisar o que foi feito pelos seus colegas.

Os pontos positivos da atividade foram que a RA desperta a atenção dos alunos e isso os mantém interessados na tarefa que está sendo realizada. Na opinião dos alunos, isso é um fator que facilita o aprendizado:

“Eu sou horrível em Física, e com isso, pude me interessar mais na matéria”. (aluno R)

“Contribui de forma positiva por que o aluno passa a se interessar mais em aprender usando o computador e o celular. Mais do que copiando do quadro” (aluno S)

“Eu gosto de usar tecnologia nas coisas do colégio, mas a gente quase nunca faz”. (aluno T)

“Muito melhor aprender assim, é mais legal”. (Aluno C)

“Tinha que ter nas outras matérias também”. (aluno V)

“A parte conceitual da Física fica mais fácil assim”. (aluno A)

“É que dá para ver melhor, principalmente a convecção que eu não entendia muito bem”. (aluno F)

Essas afirmações evidenciam a satisfação e motivação para aprender que a RA, juntamente com a proposta de criação de modelos, proporcionou aos estudantes e até mesmo ao professor (primeiro autor) que estava concluindo seu último semestre como licenciando em Física. Assim como os alunos, o professor confirmou as suas convicções que vão ao encontro das afirmações destacadas pelos alunos, entre essas, a certeza de que é preciso inovar em sala de aula assim como inovar-se permanentemente como docente.

Considerações Finais:

Este trabalho abordou o uso da RA com o software Layar como apoio na elaboração de atividades educacionais para aulas de Física. É uma tecnologia recente em sala de aula e que possibilita unir o ambiente virtual ao mundo real, permitindo uma imersão natural e motivadora aos alunos e professores, proporcionando o aumento de suas percepções dos fenômenos estudados. Isso pode favorecer o aprendizado e a compreensão do conteúdo didático apresentado. A forma de abordar um conteúdo novo com auxílio da RA tornou-se muito mais dinâmica e prazerosa tanto para quem ensina quanto para quem aprende, possibilitando uma diferenciação na abordagem dos conteúdos. A fim de mudar a forma transmissiva e unilateral de apresentar os conteúdos de Física, nosso objetivo como professores foi aproximar o conteúdo por meio da interatividade que é proporcionada pela RA. Nosso objetivo como pesquisadores foi compreender como os estudantes avaliam a RA para aprender Física. Nesse sentido, entendemos que os estudantes consideraram o uso da RA como uma alternativa possível para aprender, tendo baixo custo e pouca ou nenhuma dificuldade de execução, uma vez que a tecnologia é facilmente manipulada por eles. Além disso, pôde-se concluir que o uso da RA é um elemento motivador capaz de proporcionar interatividade com a tecnologia que literalmente está nas mãos dos alunos, assim como a interação entre esses. Essa pesquisa, ainda embrionária para o primeiro autor deste texto, é o caminho inicial de um jovem professor que entende os desafios da profissão e anseia por novas possibilidades com as realidades virtual e aumentada. Sabe-se, porém, que as dificuldades reais e existentes no ensino de Física são permanentes e requerem atenção, estudo e comprometimento com uma ciência importante para o desenvolvimento de uma nação que ainda carece desses profissionais.

Referências

ARAÚJO, D. M. ET AL. **“Uso de Realidade Aumentada Como Ferramenta Complementar Ao Ensino Das Principais Ligações Entre Átomos**, VI WRVA, 2009. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/wrva/st%5C62401.pdf>> Acesso em: 15/10/2016

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. **Novas Linguagens e Novas Tecnologias - Educação e Sociabilidade**, 1st ed. Vozes, 2004.

FORTE, C. E.; KIRNER, C. “**Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática**”, VI WRVA, 2009. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/wrva/st.asp>> Acesso em: 18/10/2016.

JONES, C.; SHAO, B.; HALL, W. **The net generation and the digital natives: implications for higher education**. Higher Education Academy, York, 2011.

KIRNER, C; ZORZAL, E. **Aplicações educacionais em ambientes colaborativos com realidade aumentada**. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1(1): 114-124, 2005.

OLIVEIRA, L. D.; MANZANO, R. Cid. **Aplicações de realidade aumentada no ensino de Física a partir do software LAYAR**. RENOTE, v. 14, n. 1. 2016.

PRENSKY, M. 2001 **Digital natives, digital immigrants part 1**. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

ROLIM, A. L. S.; RODRIGUES, R. L.; OLIVEIRA, W.; FARIAS, D. S.. Realidade aumentada no ensino de ciências: tecnologia auxiliando a visualização da informação. **Atas do VIII encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Campinas, 2011.

YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman. Porto Alegre, 2005.