



## O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ESTUDO DO SISTEMA SOLAR

Renato Oliveira Abreu<sup>1</sup>, Paulo Henrique de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás – Câmpus Jataí/ Renato.abreu.info@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Goiás – Câmpus Jataí/ phsouzas@gmail.com

### Resumo:

O uso da simulação computacional de fenômenos físicos, combinado à atividade em grupo pode tornar mais eficiente o processo de aprendizagem dos alunos. Porém, as escolas de um modo geral, enfrentam problemas como salas improvisadas e a falta de laboratório de ensino de física. Esta pesquisa tem como objetivo apresentar a elaboração de uma sequência de ensino do conteúdo de astronomia, em uma turma de ensino médio, baseada no uso de recursos tecnológicos e atividades em grupo, visando uma maior integração do aluno no processo de ensino aprendizagem e valorizando o trabalho em grupo. Utilizamos na sequência de ensino um objeto digital educacional, desenvolvido pelo próprio pesquisador, o qual apresenta a tecnologia de Realidade Aumentada (RA), integrada com diferentes recursos didáticos. Notou-se um satisfatório envolvimento dos alunos nas atividades e curiosidade em aprender mais sobre o conteúdo estudado, além da habilidade em lidar com o computador. Percebemos que o uso de softwares, juntamente com vídeos e atividades em grupo nas aulas de física, teve uma ótima aceitação por parte dos alunos e promoveu a interação dos mesmos entre si e com o professor.

**Palavras-chave:** Realidade Aumentada; Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); Ensino de Astronomia.

### 1. Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico traz implicações profundas para o modo de vida dos indivíduos, nesse sentido, a informática destaca-se por se fazer presente e influenciar na dinamização das atividades de um número cada vez maior de setores da sociedade.

A escola tem o papel de preparar os indivíduos para esta sociedade, oferecendo-lhes subsídios necessários para que eles desenvolvam uma formação científica e tecnológica sólida e conforme Machado e Santos (2004, p.76) "[...] contribuindo para que tenham a desenvoltura necessária para atuar em uma sociedade na qual a circulação de informações passa a ser um aspecto essencial". Percebe-se que a educação é o caminho fundamental para a transformação da sociedade.

Com a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na educação, consegue-se um crescimento nas possibilidades de aprendizagem do aluno, além de ser uma

ferramenta que o atrai. Porém, é importante salientar que o uso da informática na sala de aula deve levar em consideração vários aspectos para se tornar efetiva. A simples informatização do material tradicional não é o bastante, deve haver uma alteração das metodologias de ensino. Segundo Soares (2009), quando a tecnologia é usada na escola para repetir os procedimentos ocorridos antes de seu aparecimento, a educação manterá seu estado. Para o autor é de suma importância, descobrir como usá-la e alcançar resultados aproveitando o máximo de suas características.

Machado e Santos (2004) apontam que, o uso de TIC potencializa o processo de ensino aprendizagem, criando um ambiente de laboratório virtual, possibilitando ao aluno experimentar o que já foi estudado em sala de aula, além de trazer aos educandos, possibilidades de desenvolver habilidades na sua formação, estimulando a interatividade, podendo tornar a aprendizagem mais motivadora e significativa, mediante os recursos audiovisuais e a capacidade de propiciar o estabelecimento de conexões entre conceitos de modo rápido e eficiente.

Segundo Moran (2006) a integração de tecnologias, metodologias e atividades, com inserção do universo audiovisual é considerada um dos princípios norteadores metodológicos que podem auxiliar o trabalho dos educadores. O autor propõe a integração de tecnologias, telemáticas, audiovisuais, textuais, orais, musicais, lúdicas, corporais para favorecer a aprendizagem, ressaltando que o professor precisa encontrar a forma mais adequada de integrar a tecnologia com as opções metodológicas, diante de tantas possibilidades existentes, e ainda enfatiza o uso da linguagem audiovisual, inserção da televisão e do vídeo na educação escolar, porque desenvolve múltiplas atitudes perceptivas.

Neste trabalho apresentamos o uso da realidade aumentada em uma sequência de ensino voltado para o ensino de astronomia em uma turma de 1º ano do Ensino Técnico Integrado de Edificações. Na sequência apresentada é utilizado um material instrucional com a exibição de vídeos educacionais e/ou informativos e objetos virtuais tridimensionais.

## **2. Realidade Aumentada**

A realidade aumentada (RA) é uma evolução tecnológica que a realidade virtual sofreu durante a história, em que o usuário não é mais imerso em um mundo totalmente virtual e sim esse mundo virtual passa a ser sobreposto ao mundo real. Podemos perceber a realidade aumentada em nosso dia a dia, como nas corridas de Fórmula 1, onde uma propaganda surge no gramado do circuito, isso também ocorre quando assistimos a um jogo

de futebol, quando surge uma propaganda ou uma bola de futebol, de dentro do gramado do estádio. Sendo assim, podemos concluir que a realidade aumentada ocorre quando objetos virtuais são sobrepostos ao mundo real por meio de um dispositivo imersivo usado por um usuário do sistema, no nosso caso, webcam e monitor de vídeo. Na figura 1 exemplificamos uma imagem de realidade aumentada (fonte: <http://www.detalheseducacao.com.br/wp-content/uploads/2013/04/RA-300x204-260x176.jpg>).

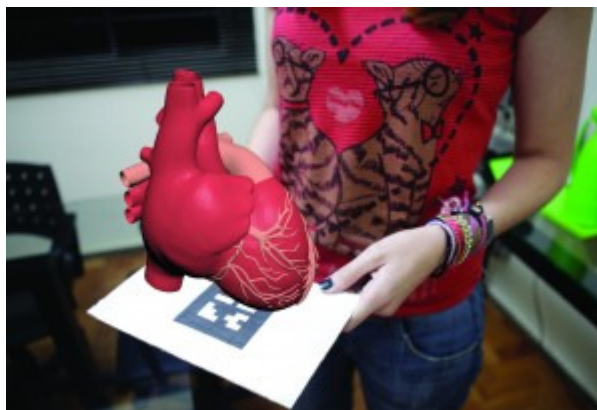


Figura 1 - Exemplo de Realidade Aumentada

Kisner e Siscoutto (2007) definem Realidade Aumentada (RA) da seguinte forma “...é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço...” (KIRNER e SISCOUTTO, 2007, p. 10).

Conforme Cardoso et. al. (2014, p.332), “esse recurso tecnológico torna-se extremamente eficiente por possuir a capacidade de exibir objetos, com uma grande riqueza de detalhes, no contexto solicitado pelo docente, sem ter que ficar imaginando tais objetos”.

Segundo Prezotto, Silva e Vanzin (2013, p.323) a RA parte de três princípios: “Combina elementos virtuais com o ambiente real, é interativa com processamento em tempo real e é concebida em três dimensões”. Isso faz com que a tecnologia de RA atenda diversas áreas da sociedade moderna. Uma dessas áreas é a da educação, pois, a RA proporciona uma nova experiência ao estudante e uma interação com o ambiente sem a necessidade de treinamento, aumentando sua visão do mundo real, uma vez que ela pode inserir objetos virtuais no ambiente real. Podemos dizer, em linguagem técnica, que conseguimos esse resultado devido às técnicas de visão computacional e computação gráfica.

Algumas das principais vantagens da utilização de técnicas de RA para fins educacionais é a motivação de estudantes e usuários de forma geral, baseada na experiência de primeira pessoa vivenciada pelos mesmos. A mesma permite visualizações de detalhes de

objetos e visualização de objetos que estão a grandes distâncias, como um planeta ou um satélite. Também pode ser usada para experimentos virtuais, fazendo assim com que o aprendiz possa refazer experimentos de forma atemporal, fora do âmbito de uma aula clássica. (PREZOTTO, SILVA e VANZIN, 2013, p. 323).

### 3. Metodologia

No desenvolvimento do software utilizamos várias tecnologias e ferramentas como PostgreSQL, jQuery, PHP, Eclipse, FLARToolkit e Papervision3D.

Primeiramente pensamos na estrutura de banco de dados e em qual software poderíamos utilizar. Desenvolvemos a estrutura por meio de tabelas e relacionamentos entre as mesmas e optamos pelo PostgreSQL que é um banco de dados relacional, responsável por armazenar as informações da aplicação de forma permanente, ou seja, se o computador for desligado, ao religar os dados permaneceram da mesma forma. Com as informações disponibilizadas pelo banco de dados a aplicação consegue diferenciar e identificar os diferentes marcadores cadastrados, apresentando o objeto relacionado com o marcador. Aqui a aplicação também busca informações sobre o material didático cadastrado e qual usuário o criou.

Para criar e gerenciar os materiais didáticos, desenvolveu-se uma aplicação que chamamos de retaguarda. Para essa aplicação utilizamos as tecnologias jQuery que é uma biblioteca em JavaScript que revolucionou o desenvolvimento web estando presente em inúmeros projetos atualmente; e PHP que é uma linguagem de script de código fonte aberto, de uso geral, e adequada para o desenvolvimento web.

Não conseguiríamos desenvolver a aplicação proposta sem uma IDE (Integrated Development Environment) de desenvolvimento, sendo assim utilizamos o Eclipse que trabalha com várias linguagens de programação e aceita a instalação de pacotes adicionais para emular o desenvolvimento em uma plataforma específica.

Para a aplicação que denominamos “*BookPlayer*”, utilizamos a tecnologia Flash que é uma plataforma multimídia para desenvolvimento de aplicações que contenham animações, áudio e vídeo, e os *frameworks* FLARToolkit e Papervision3D. O FLARToolkit é um conjunto de classes desenvolvidas utilizando a linguagem de programação Action Script 3 e juntamente com o Papervision3D que é uma biblioteca muito robusta desenvolvida na mesma linguagem, são responsáveis pelo funcionamento da aplicação. O primeiro é que detecta os marcadores e

dispara o evento para que o objeto seja mostrado na tela, já o segundo utiliza a API (Application Programming Interface) 3D do Flash para gerar as animações e interações 3D.

Com essas tecnologias elencadas acima desenvolveu-se uma aplicação onde o professor pode se cadastrar e criar livros ou apostilas utilizando como recurso didático a realidade aumentada. Tendo uma webcam instalada e configurada em um computador, o aluno acessa a aplicação “*Bookplayer*” e posiciona o material didático na frente da mesma e por meio de um marcador como o demonstrado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, impresso no material didático, a aplicação desenvolvida, apresenta no monitor um objeto definido na aplicação retaguarda.



Figura 1 - Exemplo de marcador

Nessa pesquisa utilizou-se um delineamento pré-experimental, que segundo Moreira (2011), é muito usado na pesquisa em ensino “ $O_1 X O_2$ ”, isso significa que, observa-se, o mesmo grupo antes e depois do tratamento  $X$ , que nessa pesquisa vem a ser a utilização de recurso didático alternativo. Neste delineamento, aplica-se um pré-teste ou teste diagnóstico  $O_1$  a um grupo, aplica-se o tratamento  $X$  a esse grupo e então um pós-teste  $O_2$ .

Elaborou-se a sequência para aplicação em três aulas de noventa minutos cada, uma vez que a instituição escolhida tem como característica aulas geminadas, ou seja, duas aulas de quarenta e cinco minutos ministradas em sequência.

Quadro 1–Estrutura resumida da sequência de ensino

Data	Conteúdo
Aula 1	Questionário diagnóstico Debate com os alunos sobre conceitos básicos de astronomia <ul style="list-style-type: none"><li>• O que é o Sistema Solar?</li><li>• Como surgiu o Sistema Solar?</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais planetas fazem parte do Sistema Solar?</li> </ul> <p>Trabalhar com os alunos o material didático “Livro Mágico”</p> <p>Atividade          Representação do sistema solar.(Atividade com desenho)</p>
Aula 2	<p>Debate com os alunos sobre conceitos básicos de astronomia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qual a composição física dos planetas? Como classifica-los?</li> <li>Você sabia que plutão não é mais considerado um planeta?</li> </ul> <p>Trabalhar com os alunos o material didático “Livro Mágico”</p> <p>Atividade          Representação do diâmetro dos planetas do sistema solar em proporção.          (Atividade com desenho)</p>
Aula 3	<p>Debate com os alunos sobre conceitos básico de astronomia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quais os principais tipos de movimentos do nosso planeta (Terra)?</li> <li>Porque acontece o dia e a noite?</li> <li>Como se dão as Estações do ano?</li> </ul> <p>Trabalhar com os alunos o material didático “Livro Mágico”          Questionário sobre a ferramenta e pós-teste</p> <p>Atividade          Representação da distância entre os planetas fora da sala de aula.</p>

Durante as aulas, foram utilizados recursos multimídia para projeção do material entregue aos alunos em formato de apostila. As aulas aconteceram no laboratório de informática, onde utilizamos os computadores equipados com webcam, para utilização do software desenvolvido, sendo que todos esses equipamentos já citados foram fornecidos pela instituição. Além disso, utilizou-se cartolinas, fornecidas pelo pesquisador, para o desenvolvimento das atividades.

Todas as aulas foram gravadas em vídeo e foram recolhidas todas as atividades desenvolvidas pelos estudantes.

#### 4. Resultados

Nessa pesquisa utilizamos como instrumento de coleta de dados os questionários aplicados, os diálogos obtidos nas filmagens e as atividades em grupo desenvolvidas pelos estudantes. A princípio analisaremos algumas das questões do instrumento que denominamos

de teste diagnóstico. Elaboramos um teste diagnóstico com quinze questões que envolviam conceitos sobre o sistema solar.

A questão número um tinha como objetivo verificar se os alunos estavam atualizados sobre a retirada de Plutão como categoria de planeta que compõem o sistema solar, a maioria dos pesquisados acertaram a resposta, porém 14% dos estudantes marcaram a alternativa em que o sistema solar é composto por nove planetas, ou seja, incluindo Plutão entre os planetas que compõem o sistema solar.

O objetivo da questão número dois, era verificar o conhecimento dos alunos sobre o Sol, que é a única estrela do sistema solar. Embora a maioria tenha respondido corretamente, 97% dos alunos, 3% ainda desconhecem que “Estrela D’alva” é um nome dado ao planeta Vênus, ou seja, não é uma estrela.

Com o objetivo de verificar o conhecimento da turma sobre a posição dos planetas do sistema solar tomando o modelo heliocêntrico, onde o Sol é localizado no centro do sistema, elaboramos a questão de número três. Percebeu-se que mais que a metade da turma, 55%, não detinha o conhecimento de qual, dentre os oito planetas do sistema solar, seria o mais próximo ao Sol. Acreditamos que devido ao fato de o planeta Marte estar em maior evidência, ou seja, ser referenciado com maior frequência em notícias e reportagens sobre astronomia, 28% dos alunos tenham assinalado essa alternativa, Gráfico 1.



Gráfico 1 – Questão da Avaliação Diagnóstica

Elaboramos o pós-teste utilizando as mesmas questões do teste diagnóstico, porém, com respostas abertas, ou seja, dissertativas. Sendo assim, o estudante não teria as alternativas

para o auxiliar nas respostas. Neste sentido analisaremos o pós-teste tomando como base para comparação as respostas obtidas no teste diagnóstico.

Com relação à quantidade de planetas existentes no sistema solar, qual o nome da maior estrela do sistema solar e qual o planeta que fica mais próximo ao Sol, questionamento correspondentes às questões um, dois e três respectivamente, obtivemos um resultado satisfatório, cem por cento dos estudantes responderam corretamente as questões. Acreditamos que isso se deve ao número de vezes que foi abordado esses conceitos durante as aulas e às atividades desenvolvidas em grupo.

Quando questionados sobre qual o maior planeta do sistema solar, uma pequena porcentagem dos estudantes, 4%, responderam o planeta Saturno, porém 96% responderam corretamente o planeta Júpiter. Acreditamos que seja pelo fato de os dois maiores planetas do sistema solar, terem tamanhos relativamente próximos.

O questionário sobre as percepções dos estudantes tinha como objetivo verificar como era a utilização da tecnologia por parte dos professores no desempenho de suas atividades didáticas, assim como verificar o conhecimento dos estudantes sobre o manuseio do computador e sobre o manuseio do software desenvolvido. Cem por cento da turma afirmou que na escola são desenvolvidas atividades de ensino na sala de informática e 88% da turma avalia como positivo ou muito positivo, o uso do computador como auxílio ao entendimento dos conteúdos das disciplinas vistas em sala de aula.

Os estudantes consideraram fácil o acesso e a utilização da aplicação desenvolvida em nossas atividades e oitenta e cinco por cento dos pesquisados concordam que fica mais claro assimilar o conteúdo estudado, por meio da aplicação do recurso didático preparado.

O questionário aplicado à professora da disciplina tinha como objetivo verificar se a mesma utiliza TIC em sua prática docente, quais são utilizadas e como as utiliza, além de verificar suas percepções sobre o software desenvolvido nessa pesquisa. De acordo com as respostas obtidas percebemos que a professora utiliza TIC em suas aulas. Quando perguntada se já havia tido contato com softwares educacionais quando aluna, disse que sim e que avalia como positivo seu uso em cursos de graduação e pós-graduação.

A professora assinalou no questionário que usa as ferramentas disponíveis pelo computador com frequência para ajudar no seu trabalho e estudo. Quando questionada se os softwares de simulação podem substituir o laboratório de física, a professora respondeu o seguinte: *“Depende. Se o experimento não for possível de ser realizado em qualquer*



*ambiente o simulador é uma excelente ferramenta, mas acho importante que o aluno consiga manipular os experimentos que são possíveis de serem realizados em sala de aula”.*

Com relação ao software a professora assinalou que o mesmo é fácil de ser usado, além de oferecer situações e recursos que justificam sua utilização. Afirmou, também, que o mesmo pode ser utilizado para despertar o interesse do usuário pelo assunto, como uma revisão e/ou reforço. Comentou que a interação com os objetos virtuais é positiva e enriquece a aula. Concluiu que a tecnologia de Realidade Aumentada fez com que o software se tornasse mais atrativo para o aluno, além de manter o interesse dos mesmos na atividade proposta para a aula.

A professora avaliou, de uma maneira geral, como positivo o recurso didático digital proposto, levando em consideração suas possíveis contribuições e possibilidades de uso em sala de aula. Contudo, avaliou ainda que o recurso didático apresentado deveria ser mais desafiador para o aluno, justificando: *“Senti falta de questões que desafiem o aluno. O software trouxe os conteúdos muito prontos fazendo com que o aluno apenas assistisse aos vídeos, sem desafios, sem precisar solucionar problemas”.*

As considerações dos estudantes e da professora quanto ao caráter desafiador do recurso digital utilizado nos faz refletir sobre o papel das TIC no ensino, onde é necessário o planejamento de atividades, nesse caso estruturado pela sequência de ensino, que propicie a compreensão do recurso digital como um dos elementos “facilitadores” da aprendizagem. Assim, entendemos que as atividades propostas na sequência de ensino não foram suficientemente problematizadoras, levando o estudante a observar e verificar informações sobre o Sistema Solar.

## **5. Considerações finais**

Ao finalizar este trabalho compreendemos que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) permitem criar ambientes que ampliam as possibilidades de formas de interação e intervenção no processo de ensino e de aprendizagem. Ao usar as TIC em sua prática pedagógica, o professor, tem em mãos uma alternativa que pode enriquecer suas aulas com utilização de vídeos, simuladores, aplicativos educacionais, entre outros. Por meio de programas governamentais a maioria das escolas dispõe de alguns computadores conectados à Internet, porém poucas escolas conseguem reunir condições para manter um laboratório de ensino de Física. Assim, nos parece que o investimento em recursos tecnológicos nas escolas

é cada vez mais necessário nos dias atuais, pois nos aproxima do cotidiano da maioria dos estudantes. Compreendemos que os recursos digitais não substituem o uso de atividades práticas no ensino de ciências, porém pode auxiliar o professor, no espaço e tempo das escolas, a planejar melhor suas aulas com o crescente uso das tecnologias de informação e comunicação aplicada ao processo de ensino.

Baseado nas análises das respostas fornecidas pelos estudantes aos questionários, e por meio dos debates ocorridos em sala de aula, pode-se afirmar que houve uma aprendizagem do conteúdo trabalhado. Percebemos um maior número de acertos das questões e um engajamento dos alunos da execução das atividades propostas na sequência de ensino, o que nos leva a crer que as atividades propostas nas aulas tiveram boa aceitação, atingindo o objetivo de aprendizagem sobre o sistema solar.

Quando ao caráter motivador do recurso didático investigado, acreditamos que o mesmo deva ser reformulado para uma aplicação em uma perspectiva de uma metodologia de ensino que tenha como foco a problematização, como por exemplo, a inserção de problemas abertos a serem trabalhados na sequência de ensino. Além disso, para ampliar sua utilização no espaço escolar, principalmente na sala de aula, acreditamos que o software deva ser adaptado para o uso em celulares, como os *smatphones*, isso facilitaria em grande medida o uso da Realidade Aumentada, tendo em vista que muitos estudantes possuem esse tipo de celular.

## 6. Referências

CARDOSO, Raul GS et al. Uso da realidade aumentada em auxílio à Educação. **Anais do Computer on the Beach**, p. 330-339, 2014.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. In: **Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality**, Petrópolis (RJ), SBC. 2007.

MACHADO, D. I. e SANTOS, P. L. V. A. da C. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 75–100, 2004.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

PREZOTTO, Ezequiel D., SILVA, Teresinha L. da, VANZIN, Rômulo. Realidade aumentada aplicada a educação. **Encontro Anual de Tecnologia da Informação**. 2013 ano3 n1 p.322-326

SOARES, Luís Havelange. **Aprendizagem significativa na educação matemática:** uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Ufpb, João Pessoa, 2009.