

O USO DA REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL – UMA ABORDAGEM PRÁTICA

Daniel Alves da Silva (1); José Makistênio Kirlian Gomes Alves (2); Eldis José da Silva Souza Nogueira (3); Severino do Ramo de Paiva (4)

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta
danielws38@hotmail.com

²Escola de Referência em Ensino Médio Deputado Afonso Ferraz
makistenio@hotmail.com

³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta
eldis.nogueira17@gmail.com

⁴Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta
severino.paiva@ifsertao-pe.edu.br

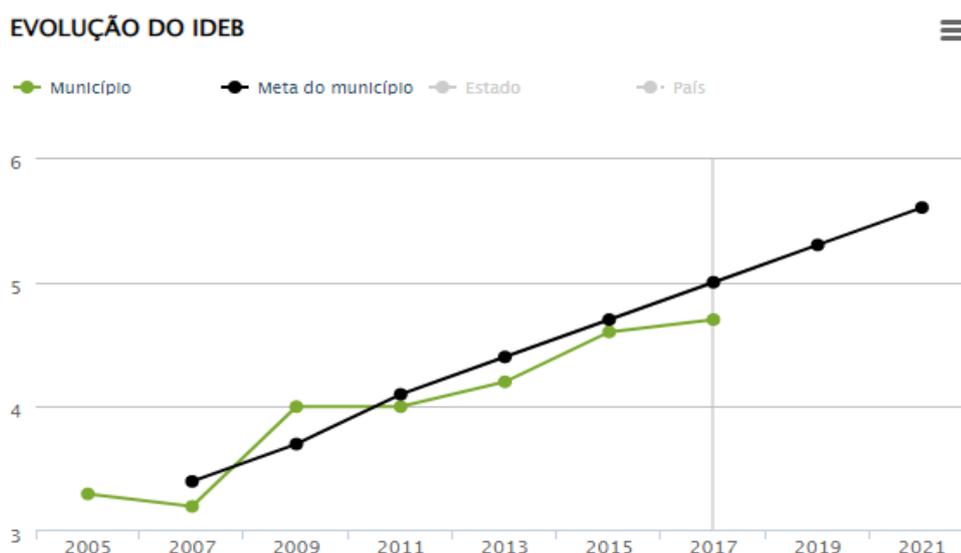
A cidade de Floresta, no estado de Pernambuco, tem obtido, nos últimos anos, resultados no IDEB, que são abaixo da meta estipulada pelo Ministério da Educação. Desde o advento do microcomputador como um produto de consumo de massa, a partir de meados dos anos 80, tem sido cada vez mais crescente essa interação entre os alunos e essas máquinas maravilhosas. O trabalho em questão apresenta uma TIC, um aplicativo chamado GeoRA no processo de ensino aprendizagem de geometria espacial por meio de Realidade Aumentada (R.A.) usando o celular em sala de aula. Inicialmente, foi planejada uma série de aulas de geometria objetivando a realização de um conjunto de atividades didáticas na qual os educandos fariam o emprego do material específico desenvolvido para uso deste aplicativo em dispositivos móveis. A sequência didática foi desenvolvida para aulas relativas aos estudos de poliedros em 03 turmas de Ensino Médio. uma de 2º ano e duas do 1º ano do ensino médio. A investigação dos resultados alcançados pelos alunos revelou que a utilização da RA transformou a sala de aula em um ambiente mais interessante e confirmou que o aplicativo GEORA é um excelente e eficiente instrumento tecnológico, que ele auxilia na visualização e na interação dos sólidos geométricos tridimensionais bem como na compreensão e aprendizagem relativas aos conhecimentos de poliedros, e ainda, que o aplicativo colaborou para a motivação, atenção e dedicação aos estudos de Geometria espacial.

Palavras-chave: Realidade Aumentada; Educação, Geometria.

INTRODUÇÃO

A cidade de Floresta, no estado de Pernambuco, tem obtido, nos últimos anos, resultados no IDEB, que são abaixo da meta estipulada pelo Ministério da Educação, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1: Evolução do IDEB da rede pública de Floresta-PE



Fonte: MEC

Estes resultados exibidos na Figura 1 demonstram as dificuldades existentes no ensino público em nossa cidade, constatação essa que é ratificada pelo baixo nível educacional dos alunos ingressantes no IF Sertão de Pernambuco advindos da rede pública de Floresta e região, conforme demonstra o Resultado da Prova de Sondagem dos Alunos Ingressantes (IFSERTÃO-PE, 2016).

O presente trabalho tem como base projetos de pesquisa sobre Realidade Virtual e Realidade Aumentada do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, uma Fábrica-escola de laboratórios e a doação de kits de Realidade Virtual e uma capacitação de professores que tinham em comum o objetivo de aliar estas tecnologias ao processo educacional na cidade de Floresta-PE (SILVA; PAIVA, 2017).

Objetivo Geral: Avaliar os ganhos pedagógicos no ensino de geometria com a utilização de realidade virtual e aumentada em escola pública de Floresta-PE;

Objetivos Específicos:

- Aprofundar estudos sobre a tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada e suas aplicações na educação;
- Disseminar a Realidade Virtual e Aumentada como um instrumento didático no âmbito da escola pública estadual Dep. Afonso Ferraz;
- Pesquisar o uso de softwares de realidade virtual e aumentada no ensino de geometria;
- Contribuir para a melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas de Floresta/PE.

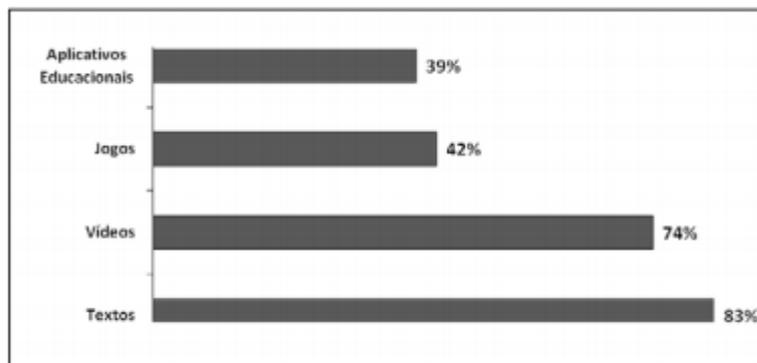
REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de ensino-aprendizagem vem sendo mudado na sua forma tradicional ao longo das últimas décadas, notadamente a partir do surgimento dos microcomputadores, podendo-se falar em gerações dessas soluções tecnológicas introduzidas na educação, com focos distintos

TICS

Desde o advento do microcomputador como um produto de consumo de massa, a partir de meados dos anos 80, tem sido cada vez mais crescente essa interação entre os alunos e essas máquinas maravilhosas. Nesse sentido, as escolas brasileiras contam com recursos tecnológicos os mais variados. A pesquisa recente do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI/BR) mostrou que é cada vez mais frequente o uso de recursos das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nas salas de aulas por professores e alunos, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: Uso das TICs na sala de aula



Fonte: TIC Educação 2013 - CETIC.BR / NIC.BR

Essa interação com as TICs cada vez mais fácil e constante traz uma certa familiaridade com a ideia de formar uma mentalidade permeada por uma forma de pensar fortemente influenciada pela lógica computacional. O pensamento computacional possibilita desenvolver diversas habilidades, como exemplos podem ser citadas: aumento da capacidade lógica, incremento da capacidade de resolver problemas, a correção de erros, a simulação e a socialização (BATISTA, 2015, p. 193).

Realidade Virtual

Sob o ponto de vista de KIRNER (2007), a realidade virtual é uma interface avançada do usuário para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador.

Para Pinho (1996), A realidade virtual permite uma grande interatividade, ajudando o aluno a aprender algo participando, ou seja, aprender um assunto fazendo parte dele.

A adoção dos recursos da realidade virtual em termos educacionais podem trazer os seguintes benefícios:

- Apoiar e motivar o aprendizado em excursões, fornecendo cenários virtuais semelhantes aos reais acrescidos de informações complementares;
- Melhorar a compreensão sobre determinada obra ou experimento, através de uma maior aproximação e de uma visualização sob diferentes ângulos;.
- Permitir a simulação e a análise de experiências recém vivenciadas, seja na própria sala de aula, no laboratório ou em passeios educativos;

- Possibilitar a demonstração do funcionamento de equipamentos, através de simulações, para auxiliar na resolução de problemas técnicos no momento do atendimento. Funcionando como um manual tridimensional (3D) portátil (MARÇAL; ANDRADE; RIOS, 2005).

Historicamente os óculos e outros equipamentos para realidade virtual tinham preços proibitivos, dificultando a expansão do número de usuários dessa tecnologia. Em 2014, a Google em uma de suas conferências lançou o projeto Cardboard (literalmente "Projeto Papelão", já que esse é o material do objeto) (KLEINA, 2014).

O uso de RV como ferramenta educacional foi objetivo do projeto pibiti de SILVA e PAIVA (2017), possibilitando o treinamento de professores e alunos da rede pública de Floresta-PE.

Realidade Aumentada

Figura 3: Realidade Aumentada



Fonte: TENÓRIO(2018)

A realidade aumentada é uma tecnologia que permite a inserção de objetos virtuais em ambientes reais, mostrada ao usuário, em tempo real com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, podendo visualizar e manipular os objetos reais e virtuais. (KINER e KINER, 2008).

O conceito de Realidade Aumentada está intimamente ligado à educação, visto que tecnologia e educação sempre andaram juntos. A ideia é usar tal conceito para melhorar o desempenho escolar, tendo como primeira ação, uma imersiva e inovadora aula de Geometria espacial utilizando a ferramenta.

GeoRA

A ferramenta **GeoRA** foi desenvolvida em um Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Alagoas. Segundo TENÓRIO(2018 p.26), “O aplicativo GeoRA foi desenvolvido no ambiente Unity 3D com a plataforma Vuforia™ 5, ambos na versão gratuita. As figuras planas foram desenvolvidas com as ferramentas do PowerPoint. Os objetos 3D foram elaborados utilizando o próprio Unity e baixados do Armazém 3D do Google.” A mesma apresenta vários materiais didáticos para o ensino de poliedros.

Figura 4: Tela inicial do GeoRA



Fonte: Acervo do Autor

Ferramenta dividida em 3 partes, como pode ser visto na figura 5. na tela de introdução temos informações e uma visão 3D de cada poliedro. O aplicativo também contém um quiz de perguntas e respostas usado nas aulas, e também um jogo de trilha.

Figura 6: Quiz do GeoRA



Quiz GeoRA - Fonte: Acervo do Autor

METODOLOGIA

Do ponto de vista da utilização da ferramenta, o método de pesquisa a ser utilizado é exploratório, pois segundo Quivy e Campenhoudt (1998), é o método mais interessante para os investigadores quando estes estão atuando em uma área nova para eles e quando o estudo possui indicadores de natureza empírica, onde a partir da observação se desenvolvem os conceitos, novas hipóteses, e depois, o modelo de análise.

Em termos de coleta de dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e posterior leitura de artigos científicos no âmbito nacional e internacional, versando sobre a melhor maneira de se aplicar o conteúdo tendo como apoio a tecnologia de Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Após isto, foram realizadas aulas práticas de geometria espacial, abordando o tema Poliedros, usando a ferramenta **GeoRA**, em 5 turmas de primeiro e segundo anos do Ensino Médio Integral da Escola Afonso Ferraz, em Floresta-PE, totalizando 60 alunos. As aulas foram aplicadas no laboratório de informática com o uso dos celulares dos alunos, com o aplicativo **GeoRA** instalado.

Após as aulas, foi elaborado e aplicado um questionário não identificado para aplicação nos alunos que participaram da experiência. Para criação do questionário e análise dos dados, foi utilizada a ferramenta Google Forms, que gerou gráficos a serem lidos e interpretados de forma clara. O questionário foi composto de 10 questões, sendo apresentadas a seguir:

PERGUNTA	OPÇÕES RESPOSTAS
1) Qual seu grau de motivação em aprender os conteúdos através das aulas convencionais?(Escrita, aula expositiva, etc)	a)Nenhum b)Pouco c)Razoável d)Bom e)Muito bom
2)Você já tinha usado algum recurso tecnológico em suas aulas?	a)Sim b)Não
3)Se sim, quais?	a)Computador b)Celular c)Tablet d)Nenhum e)Multimídia
4)Você já conhecia Realidade Virtual(RV) e Realidade Aumentada(RA)?	a)Sim b)Não
5)Você se sente mais motivado para aprender geometria com o uso de RA e RV nas aulas?	a)Sim b)Não c)Indiferente
6)Você acredita que aprende mais com o uso de RA e RV do que com as aulas convencionais?	a)Sim b)Não c)Indiferente
7)Acredita que suas notas irão melhorar com o uso	a)Sim b)Não c)Talvez

de RA e RV no ensino de geometria?	
8) Sua concentração durante as aulas aumentou com o uso de RA e RV?	a) Sim b) Não c) Talvez
9) Você acredita que outras disciplinas devem adotar o uso de RA e RV no ensino de seus conteúdos?	a) Sim b) Não c) Talvez
10) De maneira geral, acredita que tecnologias como RA e RV podem melhorar o desempenho escolar?	a) Com certeza b) Possivelmente sim c) Talvez d) Provavelmente não e) Com certeza não

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4. Você já conhecia Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)?

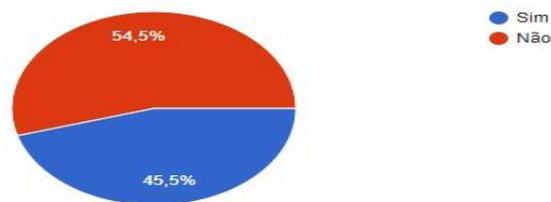


Figura 7: Conhecimento dos alunos sobre RV e RA

Fonte: Acervo do Autor

O gráfico da Figura 7 mostra o conhecimento de boa parte dos alunos, porém, mais da metade ainda desconhece a tecnologia e ficaram admirados com sua influência.

5. Você se sente mais motivado para aprender geometria com o uso de RA e RV nas aulas?

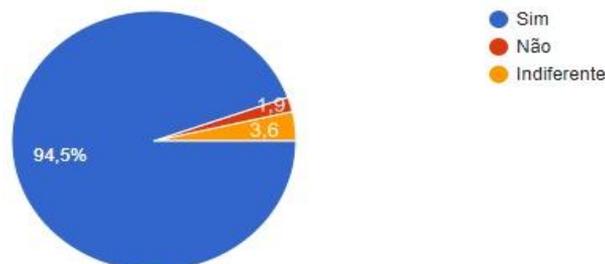


Figura 8: Conhecimento dos alunos sobre RV e RA

Fonte: Acervo do Autor

Aqui mostra a indiscutível aprovação dos alunos a nova tecnologia, o que mostra seu potencial em sala de aula. Dados estes, consolidados na Figura 9.

6. Você acredita que aprende mais com o uso de RA e RV do que com as aulas convencionais?

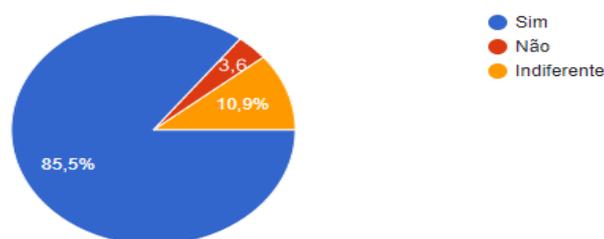


Figura 9: Aprendizado com RV e RA

Fonte: Acervo do autor.

Estes dados apresentados na Figura 9 mostram a grande expectativa do aluno em aprender mais de forma interativa. As figuras a seguir mostram o uso do aplicativo GeoRA nas salas de aula:



Figura 10: O uso do GeoRa no ensino de poliedros

Fonte: Acervo do Autor

Como pode ser visto na imagem, foram divididos grupos de 4 a 5 alunos, e de forma coletiva, aplicado o quiz do GeoRA para testar os conhecimentos adquiridos.



Figura 12: O uso do GeoRa no ensino de poliedros

Fonte: Acervo do Autor

Por fim, essa imagem mostra uma aula ministrada em uma escola parceira, com a proposta da expansão do projeto para outras escolas da cidade de Floresta-PE.

CONCLUSÃO

Este projeto apresentou uma experiência do uso da Realidade Virtual e Aumentada como ferramentas didáticas voltadas para a melhoria da qualidade de ensino de geometria e a consequente elevação do nível de aprendizagem dos alunos do 1o. e 2o. anos do ensino médio da Escola Estadual Afonso Ferraz, em Floresta-PE.

O experimento demonstrou que mais de 85% dos alunos participantes acreditam que aprendem mais com o uso de RV/RA como instrumentos didáticos, sentindo-se também mais estimulados a participarem das aulas com esse tipo de recurso didático, em cerca de 95%.

A título de trabalhos futuros, pretende-se levar o projeto para as demais escolas de ensino médio da cidade de Floresta-PE, como também expandir para as demais disciplinas do currículo do ensino médio.

Investigando o processo desta aplicação didática, desde seu planejamento a execução das atividades, analisando a pesquisa e discussões realizadas com os educandos, e ainda, explorando os resultados obtidos foi possível concluir que o trabalho supriu tanto com as expectativas quanto com o objetivo de demonstrar com eficiência a possibilidade de desenvolver atividades didáticas que potencializassem o processo de ensino aprendizagem de

matemática por intermédio de um aplicativo de realidade aumentada em dispositivos móveis, promovendo neste experimento uma aprendizagem significativa relativa aos estudos de sólidos geométricos.

Alguns aspectos observados nos educandos com a utilização da RA e RV contribuíram para o êxito das ações, como a excelente receptividade apresentada ao uso de dispositivos móveis e de novas tecnologias como recurso pedagógico, o interesse total dos estudantes em acompanhar e realizar as atividades propostas, em sala e em casa, a motivação, interação e participação dos alunos com relação ao conteúdo da aula. Vários alunos relataram que foram as melhores aulas de geometria espacial que já participaram e afirmaram que o aplicativo GEORA é uma ótima e eficiente ferramenta tanto para visualização de objetos 3D, como para o estudo dos poliedros e este aplicativo contribuiu de forma lúdico-interativa para a aprendizagem dos conteúdos de geometria espacial abordados.

Constatamos juntamente com os educandos durante as atividades que a RA/RV, o objeto de estudo deste trabalho, é mais uma alternativa que viabiliza a utilização do celular em sala de aula como recurso pedagógico, e quando bem orientada torna-se uma tecnologia que promove e amplia o processo de ensino aprendizagem, não só na disciplina de matemática, como também nas diversas áreas do conhecimento.

Acreditamos que a cada novo dia será mais frequente o uso de novas tecnologias em sala de aula, em especial a Realidade Virtual e Aumentada, pois constatamos na prática os impactos positivos para o processo de ensino-aprendizagem e o quanto elas são interessantes e instigantes para o alunado dessa nova geração. Assim, esta prática forneceu resultados que servirão de impulso à novas pesquisas, nos motivando a realizar mais experiências.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Cláudia Regina et al. (Org.). **Hipermídia e Interdisciplinaridade na Geração do Conhecimento**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2015.

BRAGA, Mariluce - **Realidade Virtual e Educação**. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/realidadevirtual-5155c805d3801.pdf>> Acesso em: 08/05/2017.

Comitê Gestor da Internet no Brasil. CGI/BR. Uso das TICs na Educação.. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso 04.mai. 2017.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO DE PERNAMBUCO. Coordenação do Curso de Gestão em Tecnologia da Informação.

Resultado da Prova de Sondagem dos Alunos Ingressantes 2016.2.

KIRNER, C.; KIRNER, T.G. (2008) Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. In: El Sheikh, A.A.R.; Al Ajeeli, A.; Abu-Taieh, E.M.O.. (Ed.). Simulation and Modeling: Current Technologies and Applications. 1 ed. Hershey-NY: IGI Publishing, 2008, v. 1, p. 391-419

KIRNER, Claudio; SISCOUTTO, Robson Augusto Siscoutto. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf>. Acesso em: 09.mai.2017.

MARÇAL, Edgar; ANDRADE, Rossana; RIOS, Riverson. - Aprendizado utilizando Dispositivos Móveis com sistemas de Realidade Virtual. In: CINTED-UFRGS, Porto Alegre. Anais, 2005. Disponível em: <http://lumenagencia.com.br/dcr/arquivos/a51_realidadevirtual_revisado.pdf>. Acesso em: 08.mai.2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC. Resultados do IDEB. Disponível em:

<www.mec.gov.br>. Acesso em: 05.set.2018.

PINHO, Márcio S. Realidade Virtual como ferramenta de Informática na Educação. **Anais do SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação)**, Belo Horizonte, Minas Gerais, 1996.

SILVA, Daniel Alves da; PAIVA, Severino do Ramo de. Fábrica-escola de laboratórios de Realidade Virtual para distribuição nas escolas públicas do Sertão pernambucano.IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2017. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA19_ID10092_16102017215857.pdf> Acesso: 05.set.2018.

TENÓRIO, Simone de Oliveira. **GeoRA - APLICATIVO COM JOGOS EM REALIDADE AUMENTADA PARA SISTEMA ANDROID, COM ÊNFASE EM ENSINO DE GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) Universidade Federal de Alagoas UFAL - 2018.