

## REALIDADE AUMENTADA E SUA COLABORAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Jonatha Lisboa Galvão do Nascimento;  
Maria do Carmo Gomes Silva .

Universidade Estadual da Paraíba  
jonatha-lisboa@hotmail.com  
linguaportuguesamaria@gmail.com

**Resumo:** Os avanços tecnológicos permitem a utilização de ferramentas de aprendizagem inovadoras para a educação. Este trabalho fornece uma breve visão do potencial e dos desafios do uso da Realidade Aumentada Colaborativa (RA) na educação no contexto maior dos ambientes de aprendizagem virtuais imersivos. Como exemplo, as experiências feitas durante o desenvolvimento de uma aplicação RA colaborativa especificamente projetada para a educação de matemática e geometria chamada Construct3D são resumidas. O Construct3D baseia-se no sistema de colaboração móvel "Studierstube". São discutidos meios de aplicação e integração em matemática e formação de geometria no ensino médio e nível universitário. Evidências claras apóiam a nossa afirmação de que a Construct3D é fácil de aprender, estimula a experimentação com construções geométricas e melhora as habilidades espaciais.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, Aprendizagem, Educação, Inteligência Colaborativa.

### 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa em aprendizagem conceitual em ambientes virtuais imersivos é um campo relativamente novo, mas com grande crescimento. Como sugerido por vários autores (Pantelidis (2000)), Roussos (1999) e Winn (1993), A Realidade Virtual (RV) pode contribuir para aumentar o interesse e a motivação em estudantes com um alto potencial para melhorar a experiência de aprendizagem. No entanto, o potencial prático da RV ainda está sendo explorado e entender como usar a tecnologia RV para apoiar as atividades de aprendizado apresenta um desafio substancial para os designers e avaliadores desta tecnologia de aprendizagem (MANTOVANI, 2001).

Embora a conversa também inclua as abordagens recentes dos ambientes de aprendizagem de RA, este trabalho concentra-se no uso da Realidade Aumentada colaborativa para fins educacionais. Uma boa definição de Realidade Aumentada é dada na pesquisa por Azuma (1997).

De acordo com Azuma (1997) a Realidade Aumentada é:

uma variação da Realidade Virtual. A tecnologia RV imersa completamente um usuário dentro de um ambiente sintético. Enquanto estiver imerso, o usuário não pode ver o mundo real ao seu redor.

Em contraste, RA possibilita ao usuário ver o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos ou compostos pelo mundo real. Portanto, RA complementa a realidade, em vez de substituí-la completamente. Idealmente, parece que o usuário que os objetos virtuais e reais coexistem no mesmo espaço.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Um dos propósitos mais importantes de um ambiente educacional é promover a interação social entre usuários localizados no mesmo espaço físico ROUSSOS(1999). Na realidade aumentada, várias pessoas podem acessar um espaço compartilhado preenchido por objetos virtuais, enquanto continuam no mundo real. Esta técnica normalmente é bastante poderosa para fins educacionais quando os integrantes são localizados e podem usar meios naturais de comunicação, como por exemplo: gestos, falas, etc, mas também podem ser misturados com sucesso com RV imersiva ou colaboração remota. Outro fator psicológico de importância é que alguns usuários se sentem inseguros se sua visão estiver opaca em um mundo virtual imersivo, ao passo que RA lhes permite manter o controle, para ver o mundo real à sua volta. Os problemas de segurança são importantes em sistemas móveis colaborativos (para uso direto em salas de aula) onde RA é utilizado para dar aos usuários móveis a liberdade de visão necessária para se deslocar.

Há uma interação entre emoções e aprendizado indaga Kort (2001), mas como sentimentos ,insegurança e as emoções em geral influenciam a aprendizagem é uma questão de pesquisa contínua, entrando no assunto de estudo contínuo, em que as informações são sempre atualizadas. No entanto, os envolvidos devem considerar os problemas acima mencionados ao criar seu ambiente de aprendizagem pois é de total importância para melhor enquadramento, principalmente no campo da educação. A Realidade Aumentada não pode ser a solução ideal para todas as necessidades de aplicações educacionais. A tecnologia usada sempre tem que depender dos objetivos pedagógicos e das necessidades da aplicação educacional e também do público-alvo.

## **3. REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA EDUCAÇÃO**

Para o desenvolvimento de qualquer aplicação educacional, os aspectos tecnológicos, específicos do domínio, pedagógico e psicológico devem ser considerados. Em primeiro lugar e

acima de tudo, um sistema RA ou RV extensível de forma colaborativa móvel é necessário como uma plataforma para desenvolver uma aplicação para uso real nas salas de aulas.

A tecnologia permite uma nova linguagem para enfrentar a dinâmica dos processos de ensinar e aprender, contemplando com maior ênfase, a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado, exercitando a criatividade e a criticidade. (SOUSA; CARVALHO; MARQUES, 2012).

Não existe uma tecnologia única que corresponda a todas as necessidades. É muito importante que as interfaces de usuário e os tipos de exibição se encaixem nas necessidades de aplicativos e educacionais por exemplo, um aplicativo que ensina a pessoas cegas formas geométricas de edifícios arquitetônicos famosos deve, obviamente, usar dispositivos apropriados de entrada e saída. O desenvolvimento de aplicativos requer habilidades profissionais no domínio do aplicativo. As habilidades pedagógicas e didáticas são necessárias para adequar a aplicação aos requisitos dos usuários. Se as habilidades especiais devem ser treinadas ou aprimoradas como habilidades espaciais no caso da aplicação Construct3D mencionada mais adiante, uma série de aspectos psicológicos devem ser considerado. Eles influenciam o design do conteúdo, o design da interface do usuário e os conceitos para avaliações.

Como Mantovani (2001) ressalta, a suposição básica de que o processo de aprendizagem ocorrerá naturalmente através da simples exploração e descoberta do Ambiente Virtual deve ser revisada. Apesar do valor da aprendizagem exploratória, quando o contexto do conhecimento é muito desestruturado, o processo de aprendizagem pode tornar-se difícil. A teoria construtivista fornece uma base válida e confiável para uma teoria da aprendizagem em ambientes virtuais Winn (1993). Como sublinha o autor (winn (1993)):

Construtivismo, o aprendizado ocorre quando os alunos podem construir modelos conceituais que são consistentes com o que eles já entendem e com o novo conteúdo. A fim de assegurar uma adaptação bem sucedida de conhecimentos antigos a novas experiências, deve ser fornecida uma direção de aprendizagem flexível.

Uma possibilidade é integrar tipos conhecidos de informações e suporte educacional além da representação em 3D (como anotações de áudio e texto, imagens etc.). Outra possibilidade é definir cuidadosamente tarefas específicas para os usuários / alunos através da interação com o professor. Sugerimos o uso de diferentes modos de aprendizagem em ambientes virtuais desde a

aprendizagem autodidática suportada por professores, conforme descrito mais na frente. Finalmente, os ambientes RV podem ser adaptados aos estilos individuais de aprendizagem e desempenho.

#### **4. MOTIVAÇÃO**

As habilidades espaciais apresentam um componente importante da inteligência humana. O termo habilidades espaciais abrange cinco componentes, percepção espacial, visualização espacial, rotações mentais, relações espaciais e orientação espacial Mantovanni (2001). Geralmente, o objetivo principal da educação em geometria é melhorar essas habilidades espaciais. Em um estudo de longo prazo de Gittler e Glück (1998), os efeitos positivos da formação de geometria na melhoria da inteligência espacial foram verificados. Vários outros estudos Osberg e Rizzo (2001), concluem que as habilidades espaciais também podem ser melhoradas pela tecnologia de realidade virtual (RV). No entanto, pouco ou nenhum trabalho foi feito para o desenvolvimento sistemático de aplicações RV para fins de educação prática neste campo.

Para preencher a lacuna das interfaces de realidade virtual da próxima geração para a educação de matemática e geometria, os autores Kaufmann (2000) está criando a ferramenta de construção de geometria tridimensional chamada Construct3D que pode ser usada no ensino médio e universitário. O sistema usa a Realidade Aumentada para fornecer um cenário natural para a colaboração cara a cara de professores e alunos. A principal vantagem de usar RA é que os alunos realmente vêem objetos tridimensionais que, até agora, tinham que calcular e construir com métodos tradicionais principalmente caneta e papel. A tese é que, trabalhando diretamente no espaço 3D, problemas espaciais complexos e relações espaciais podem ser melhor e mais rapidamente compreendidos do que com os métodos tradicionais.

É importante notar que, embora o software de educação em geometria compartilhe vários aspectos com o software de design assistido por computador 3D convencional (CAD), seus objetivos e objetivos são fundamentalmente diferentes. O software de educação em geometria não se destina a gerar resultados polidos, mas enfatiza o próprio processo de construção. Embora primitivas e operações geométricas relativamente simples sejam suficientes para o público-alvo de 10 a 20 anos, a interface do usuário deve ser intuitiva e instrutiva em termos de visualizações e ferramentas fornecidas. O software de CAD comercial oferece uma variedade irresistível de recursos complexos e, muitas vezes, possui uma curva de aprendizado gradual. Em contraste, os

educadores de geometria estão interessados em ferramentas de construção simples que expõem o processo subjacente de forma abrangente.

## **5. DESENHO DE APLICAÇÃO**

O Construct3D é baseado no sistema Studierstube descrito por Schmalstieg (1997). O Studierstube usa realidade aumentada para permitir que vários usuários compartilhem um espaço virtual. Usamos os HMDs transparentes capazes de sobrepor imagens geradas por computador no mundo real, conseguindo assim uma combinação de mundo virtual e real, permitindo a comunicação natural entre os usuários. A última versão do Studierstube permite a combinação e combinação de dispositivos de saída heterogêneos, como HMDs pessoais, bancos de trabalho virtuais, monitores convencionais e entradas através de vários dispositivos de rastreamento. Todos esses dispositivos parecem atuar como interfaces para um único sistema distribuído.

A versão atual do Construct3D oferece um conjunto básico de funções para a construção de primitivas, como pontos, linhas, planos, cubos, esferas, cilindros e cones. As funções de construção incluem interseções, operações booleanas, linhas e planos normais, operações de simetria e medidas. Atualmente, funções adicionais, como curvas especiais e gerais círculos, seções cônicas, curvas e superfícies quadricular.

A Construct3D promove e apóia o comportamento exploratório através da geometria dinâmica. Todas as entidades geométricas podem ser continuamente modificadas pelo usuário, e as entidades dependentes mantêm suas relações geométricas. Por exemplo, mover um ponto em uma esfera resulta na mudança do raio da esfera.

Todas as etapas de construção são realizadas através de manipulação direta em 3D usando uma caneta rastreada com seis graus de liberdade. RA proporcionam que os usuários vejam seu próprio corpo e mão, bem como os efeitos de suas ações durante o trabalho, de modo que o processo de construção física envolve os alunos e se assemelha a artesanato mais do que a operação tradicional do computador. Logo é visto que este seja um fator chave no sucesso potencial do uso de RA para o ensino de geometria.

## **6. APRENDIZAGEM E SEUS MODOS**

Como mencionado na seção 3, apesar do valor incontestável da aprendizagem exploratória proporcionada, quando o contexto do conhecimento é muito desestruturado, o processo de aprendizagem pode se tornar muito difícil. Para adaptar cada exemplo às necessidades dos alunos, forneceremos modos para aprendizado autodidático e apoiado por professores em nossos tutoriais:

1. Modo professor: um professor realiza toda a construção e explica todas as etapas. Ele tem a possibilidade de usar etapas pré-construídas do tutorial para alternar para mostrar vários estados da construção. Ele ensina um ou mais estudantes.

2. Tutorial normal: Toda a construção ou etapas dele são "jogadas", incluindo explicações e após a construção inteira ou depois de etapas predefinidas, os alunos devem repeti-las. Eles são guiados por um professor.

3. Auto-tutorial: os alunos passam pelo próprio tutorial, ouvindo explicações pré-gravadas das etapas. As instruções podem ser dadas por fala gravada ou nosso sistema de texto para fala. Eles precisam entender a construção e devem ser incentivados a repeti-la.

4. Modo de exame: os alunos devem fazer toda a construção por conta própria. No final, deve haver um botão de verificação onde a solução pré-gravada pode ser verificada com a solução construída.

Neste contexto, é importante notar que acreditamos que a Construct3D nunca substituirá um professor ou educação em sala de aula. É projetado para ser um aliado no ensino, oferecendo novas oportunidades e possibilidades em matemática e educação em geometria.

## **7. AVALIAÇÕES**

Para entender melhor a eficácia educacional da RV / RA na aprendizagem, são necessárias avaliações extensivas. A maioria das avaliações até agora concentrou-se em questões de usabilidade da aplicação, em vez de sua eficácia para apoiar a aprendizagem.

Descrevem uma estrutura de avaliação geral que engloba, em vez de restringir as múltiplas dimensões dos problemas que precisam ser examinados em ambientes virtuais de aprendizagem. Tendo em conta a multidimensionalidade da aprendizagem, bem como a realidade virtual como campo, foram incluídos na avaliação uma série de aspectos técnicos, orientativos, afetivos, cognitivos, pedagógicos e outros.

- O aspecto técnico examina problemas de usabilidade, em relação à interface, problemas físicos e hardware e software do sistema.

- O aspecto de orientação se concentra na relação do usuário e do ambiente virtual; Inclui navegação, orientação espacial, presença e imersão e problemas de feedback.

- O parâmetro afetivo avalia o engajamento, gostos e desgostos do usuário e a confiança no ambiente virtual.

- O aspecto cognitivo identifica qualquer melhoria dos conceitos internos do sujeito através desta experiência de aprendizagem.



- Finalmente, o aspecto pedagógico diz respeito à abordagem de ensino: como obter conhecimento

Efetivamente sobre o meio ambiente e os conceitos que estão sendo ensinados. No que diz respeito à abordagem metodológica, a integração de metodologias quantitativas e qualitativas parece ser a melhor forma de enfrentar e atraparalhar essa complexidade. Riva e Galimberti (2001) apresentaram um modelo complexo de análise de dados que suporta o valor do uso misto de ferramentas quantitativas e qualitativas.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos avanços no desenvolvimento de conceitos pedagógicos, aplicações e tecnologia e um declínio simultâneo nos custos de hardware, o uso de sistemas de realidade virtual ou aumentada imersiva móvel ou de pequena escala pode tornar-se viável para instituições educacionais dentro desta década assumindo o desenvolvimento contínuo. No entanto, o potencial de cada função RV / RA precisa de uma reflexão cuidadosa para ser realmente traduzida em eficácia educacional. A questão não é questionar se a RV / RA é útil para melhorar a aprendizagem. O assunto é entender como efetivamente aproveitar seu potencial.

## 10. REFERÊNCIAS

SOUSA, Deborah Lauriane da Silva; CARVALHO, Débora Costa; MARQUES, Eliana de Sousa Alencar. **O Uso De Recursos Tecnológicos Em Sala De Aula: Relato Envolvendo Experiências Do Pibid Do Curso De Pedagogia Da Ufpi.** 2012. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/54229abfcfa5649e7003b83dd4755294.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

Azuma, R. **Um levantamento da realidade aumentada. PRESENÇA: Teleoperadores e ambientes virtuais**, Vol. 6, No. 4, pp. 355-385, 1997.

Gittler, G. e Glück, J. **Transferência diferencial de aprendizagem: efeitos da instrução em geometria descritiva no desempenho do teste espacial.** Journal of Geometry and Graphics, Vol. 2, No. 1, 71-84, 1998.

Kaufmann, H., Schmalstieg, D. e Wagner, M. **Construct3D: uma aplicação de realidade virtual para matemática e educação em geometria. Educação e Tecnologias de Informação** (dezembro de 2000), pp. 263-276.