

ANÁLISE DE APLICAÇÕES DE REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UM ESTUDO DE CASO NO SENAI DR/GO

Resumo

Este artigo tem como objetivo demonstrar a utilização e os resultados obtidos a partir da aplicação em sala de aula de materiais didáticos desenvolvidos com Realidade Aumentada em uma escola do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, nos cursos de educação profissional de nível médio.

Palavras Chave: Realidade Aumentada, Educação Profissional, Materiais didáticos

Abstract

This article has as objective to demonstrate to the use and the results gotten from the application in classroom of developed didactic materials with Augmented Reality in a school of the National Service of Industrial Learning - SENAI, in the courses of professional education of average level.

Words Key: Increased reality, Professional Education, didactic Materials

1. Introdução

A educação profissional é caracterizada como uma modalidade educacional articulada com as diferentes formas de educação, o trabalho, a ciência e a tecnologia, conduzindo o cidadão trabalhador ao “permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva[7], ela não é mais concebida como um simples instrumento de política assistencialista ou linear ajustamento às demandas do mercado. Ela é

concebida, agora, como importante estratégia para que os cidadãos tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade, que tanto modificam suas vidas e seus ambientes de trabalho [LDB]. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, destaca-se hoje como sendo referência em educação profissional no Brasil no que concerne a formação não somente técnica/tecnológica mas também ética e social de seus alunos. A utilização de materiais didáticos, principalmente livros impressos mostrou-se capaz de suprir boa parte das necessidades encontradas, porém o caráter prático exigido pela educação profissional muitas vezes faz com que estes não consigam ser explorados de maneira construtivista, pois os exemplos que ilustram a maioria dos conceitos não fazem relações com o meio em que estão inseridos. A utilização de informática na educação é alvo de grandes discussões e de acordo [9] ela deve considerar muitos fatores, sob pena de falsas soluções serem apontadas como efetivas. A simples utilização de uma tecnologia não é a solução para os problemas, logo, informatizar o material tradicional, sem uma adequada alteração das técnicas de ensino, não é solução por si só. Neste contexto o problema levantado por esta pesquisa visou descobrir se a utilização de técnicas de realidade aumentada em conjunto com materiais convencionais pode contribuir como material didático na educação profissional, possibilitando que as habilidades e competências sejam exploradas de forma contextualizada e contribuindo para a construção do conhecimento dos alunos de uma escola SENAI em Goias? O objetivo proposto nesta pesquisa visou aplicar materiais didáticos construídos a partir de técnicas de Realidade Aumentada e analisar sua contribuição no processo de formação profissional dos alunos do SENAI. Especificamente foram desenvolvidas apostilas com o software Artoolkit para usuário final [11], nos cursos de mecânica de automóveis, eletrotécnica, mecânica geral e segurança

no trabalho em disciplinas comuns a todos os cursos, física, química, biologia e matemática que e que são base para o entendimento dos conteúdos ministrados nas disciplinas técnicas. Foram analisados aspectos sobre o entendimento do conteúdo, facilidade de utilização das apostilas, custos envolvidos e melhora na visualização das informações contidas nas apostilas a partir de entrevistas com alunos e professores. Os resultados obtidos satisfizeram alguns itens e ressaltaram a importância da utilização da realidade aumentada como ferramenta principalmente de visualização de informações e facilidade de utilização no contexto da educação profissional.

2. Realidade Aumentada

A realidade aumentada é uma particularização de um conceito mais geral, denominado realidade misturada, que consiste na sobreposição de ambientes reais e virtuais, em tempo real, através de um dispositivo tecnológico [11].

A realidade aumentada é definida de várias maneiras: é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real; é uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador [10]; é a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais [13]; é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades: combina objetos reais e virtuais no ambiente real; executa interativamente em tempo real; alinha objetos reais e virtuais entre si; aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato e força e cheiro [3]. A Figura 1 apresenta um exemplo de aplicação de realidade aumentada com uma mesa real enriquecida com vaso e carro virtuais.



Figura 1 - Exemplo de Realidade Aumentada [kirner, Tori, 2008]

Assim, a realidade aumentada pode ser definida como a sobreposição de objetos virtuais no mundo real, através de um dispositivo tecnológico, melhorando ou aumentando a visão do usuário [2] [3].

2.1 SISTEMAS DE REALIDADE AUMENTADA

Os sistemas de realidade aumentada podem ser classificados conforme o tipo de display utilizado [3], envolvendo visão ótica ou visão por vídeo, dando origem a quatro tipos de sistemas. sistema de visão ótica direta; sistema de visão direta por vídeo; sistema de visão por vídeo baseado em monitor; sistema de visão ótica por projeção.

No desenvolvimento deste trabalho optamos pelo Sistema de Visão Direta por Vídeo baseado em monitor, por tratar-se um experimento que pretende ser disseminado a todas as camadas da população.

3. Educação Profissional

A educação profissional é caracterizada como uma modalidade educacional articulada com as diferentes formas de educação, o trabalho, a ciência e a tecnologia, conduzindo o cidadão trabalhador ao “permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva [7], ela não é mais concebida como um simples instrumento de política assistencialista ou linear ajustamento às demandas do mercado. Ela é concebida, agora, como importante estratégia para que os cidadãos tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade, que tanto modificam suas vidas e seus ambientes de trabalho [7].

A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva [7].

A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho [7].

3.1 MODALIDADES DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

De acordo com [7] a educação profissional, prevista no art. 39 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), observadas as diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação, será desenvolvida por meio de cursos e programas de: I - formação inicial e continuada de trabalhadores; II - educação profissional técnica de nível médio; e III - educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação

A presente pesquisa demonstrará um estudo na educação profissional e técnica de nível médio em uma escola da confederação nacional da industria – CNI, cujo foco principal é preparar profissionais capacitados a desenvolverem processos na industria brasileira.

4. Realidade Aumentada E Educação

A utilização de RV com fins educativos tem merecido destaque e tem sido avaliada de forma intensiva nos últimos anos [13]. Os resultados destas avaliações mostram ganhos, em termos de aprendizagem superiores a diversas outras formas de interação visando educação mediada por computador. [14].

[9][11][14] apontam como principais vantagens da utilização de técnicas de RV para fins educacionais, os seguintes itens: motivação de estudantes e usuários de forma geral, baseada na experiência de 1^a pessoa vivenciada pelos mesmos; grande poderio de ilustrar características e processos, em relação a outros meios multimídia; permite visualizações de detalhes de objetos; permite visualizações de objetos que estão a grandes distâncias, como um planeta ou um satélite; permite experimentos virtuais, na falta de recursos, ou para fins de educação virtual interativa; permite ao aprendiz refazer experimentos de forma atemporal, fora do âmbito de uma aula clássica; Porque requer interação, exige que cada participante se torne ativo dentro de um processo de visualização; encoraja a criatividade, catalisando a experimentação; provê igual oportunidade de comunicação para estudantes de culturas diferentes, a partir de representações; ensina habilidades computacionais e de domínio de periféricos. Experiências de utilização de sistemas que utilizam técnicas de Realidade Virtual têm sido desenvolvidas e aplicadas nos mais diversos campos de ensino, desde Medicina, indústria e aplicativos para matemática básica, experimentos virtuais de Óptica Geométrica e até simulações de circuitos integrados [9].

5. Trabalhos Relacionados

Nesta seção serão descritos os principais trabalhos relacionados à pesquisa em questão, estes foram classificados por ordem de relevância e também como possíveis contribuições para trabalhos futuros.

5.1 Usando Realidade Aumentada no desenvolvimento de quebra-cabeças educacionais.

[12] Este trabalho discute o uso da tecnologia de Realidade Aumentada no desenvolvimento de quebra-cabeças tridimensionais, visualizados com a ajuda do computador, mostrando que é possível, através de uma plataforma computacional simples e software gratuito, criar quebra-cabeças eletrônicos enriquecidos, motivadores e de fácil usabilidade.



Figura 2 - Quebra - Cabeças

5.2 Sistema Complexo Aprendente: Um Ambiente de Realidade Aumentada para Educação

[11] Este projeto, apresenta o desenvolvimento de vários cenários de aprendizagem, enfatizando principalmente a integração do lúdico com o formal, visando atender as recomendações da legislação de implantação do Ensino Fundamental de 9 anos.

5.3 LIRA – Livro Interativo com Realidade Aumentada

[11] Ao colocar o livro em frente a uma webcam, o usuário verá as ilustrações 3D animadas e sonorizadas sobre o a imagem do livro que aparece no monitor. Quando o usuário manipular o livro, a ilustração 3D irá junto.

6. Estudo de Caso: Implantação de RA no Senai DR-GO

A implantação de Técnicas de Realidade Aumentada nos cursos de Ensino Médio Profissionalizante do Senai esta acontecendo de maneira gradativa. Primeiramente, os alunos e professores foram incentivados a utilizarem alguns softwares disponíveis conforme citado nos trabalhos relacionados, teve-se o objetivo neste momento de capacita-los como usuários de sistemas de RA. Visto que em sua maioria contém certo domínio de utilização de computação, as dificuldades encontradas foram mínimas segundo entrevista com os próprios. Os professores em primeiro momento acreditaram ser algo intangível a atual realidade da educação no Brasil, porém por tratar-se de uma escola com o porte da estudada aceitaram o desafio de aprender a desenvolver seus próprios materiais. Os alunos, alvo principal desta pesquisa, por outro lado, motivaram-se com o novo método de utilização dos recursos computacionais

disponíveis e também aceitaram estudar algumas disciplinas com materiais didáticos desenvolvidos em conjunto com as técnicas de RA.

6.1 Estratégias didáticas

Inicialmente os professores foram incentivados a elaborarem estratégias didáticas para serem utilizadas nos materiais que posteriormente receberão contribuições da realidade aumentada. Optou-se por primeiramente trabalhar com matérias comuns a todos os cursos ministrados na escola de acordo com o plano de curso previamente elaborado e aprovado por órgão governamental. As disciplinas selecionadas foram: Física onde tratou-se da área campos magnéticos e eletromagnetismo, esta disciplina é comum aos cursos técnicos de eletrotécnica, mecânica automotiva e mecânica geral. Biologia: DNA, esta disciplina é comum aos cursos técnico em açúcar e álcool e técnico em alimentos. Anatomia: Visualização das partes do cérebro, disciplina comum aos cursos técnico em alimentos e açúcar e álcool.

6.2 Estratégias de Realidade Aumentada

No primeiro momento capacitamos os professores a utilizarem o software Artoolkit versão para usuário final, onde estes foram incentivados a criar marcadores e buscar imagens VRML em galerias disponíveis na Internet, logo em seguida associar marcadores com imagens e configura-las no aplicativo. Neste primeiro momento foram utilizadas apenas técnicas de visualização de objetos virtuais sobre ambientes reais, gradativamente pretende-se inserir técnicas de transporte, som e outras manipulações possíveis com a utilização do software. A partir desta capacitação foi desenvolvido a chamada Apostila Virtual de demonstração, onde as disciplinas selecionadas receberam contribuições da realidade aumentada através de imagens com movimentação e visualização em 3D.

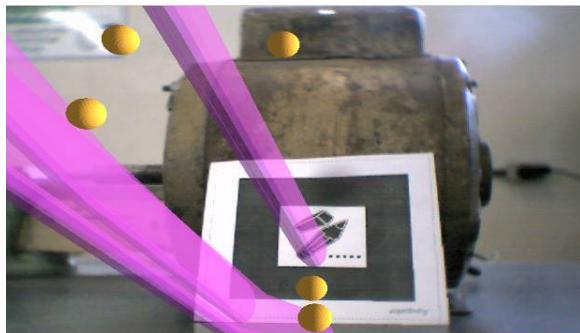


Figura 3 - Eletromagnetismo virtual a partir de motor real.

Também foram utilizados marcadores para aumentar a realidade de alguns equipamentos didáticos utilizados nos cursos técnicos, como por exemplo a partir de um motor real, inseriu-se virtualmente o movimento das cargas elétricas simulado o eletromagnetismo. Marcadores também foram colocados sobre o corpo de alguns alunos e os órgãos virtuais foram projetados sobre eles simulando sua localização.

6.3 Apostila Virtual de Demonstração

Esta material foi desenvolvido da seguinte forma, a partir de conceitos retirados de livros texto da disciplina, inseriram-se marcadores e configurou-se o software para que as imagens fossem projetadas na tela do computador, em seguida foram impressas e disponibilizadas para os alunos.

Figura 4 - Apostila Virtual Demo

7. Metodologia de Aplicação e Testes

Neste primeiro momento o material foi aplicado a alunos dos cursos técnicos descritos anteriormente, onde a população total é de 200 alunos, a técnica de validação do método utilizado quanto a natureza foi de pesquisa exploratória e utilizou-se a amostragem probabilística com uma margem de mais ou menos 3%, portanto dos 200 alunos foram entrevistados aleatoriamente 50 dos variados cursos técnicos, onde nestes foram aplicados questionários de avaliação do método desenvolvidos a partir do método de escala Likert cumulativo. As questões objetivaram analisar fatores como: Facilidade de uso, motivação com material, interesse despertado pela matéria, visualização da informação, melhora no entendimento no conceito e aceitação do método. Também aplicou-se

aos professores um questionário de avaliação, dos 20 professores que participaram da capacitação e da elaboração do material, todos responderam a questões relativas a: Facilidade de utilização do Software, Relevância, Aplicabilidade, satisfação e rendimento das aulas. O material foi utilizado no período de 14 de junho de 2008 até 14 de agosto de 2008, onde iniciou-se e encerrou-se módulos dos cursos e suas aplicações foram intercaladas juntamente com outros conceitos durante as aulas.

8. Resultados e Discussões

A partir da análise dos questionários aplicados alguns resultados foram obtidos e são agora alvo de muitas considerações e, sobretudo, sugestões por parte tanto de alunos como de professores envolvidos na pesquisa, os gráficos demonstrados abaixo, demonstram que os alunos dos cursos profissionalizantes da escola, aprovaram a técnica em sua maioria no que diz respeito a motivação pela utilização de materiais convencionais com utilização de realidade aumentada, demonstra ainda que em sua totalidade aprovaram o material didático no quesito visualização da informação, onde estes destacaram que as imagens possuem diversos ângulos de visualização ao contrário dos materiais convencionais onde as imagens são estáticas. Destacaram ainda que apesar da técnica ser um método inovador ainda depende muito o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem, mas destacaram que a exposição dos conteúdos ficou mais interessante e atrativa, de acordo com o questionários os alunos em sua maioria aprovaram a utilização do método e se propuseram a testar outras funcionalidades.



Gráfico 1 – Satisfação dos alunos com relação ao método

Com relação aos professores a utilização do método foi extremamente satisfatório, estes, destacaram a importância da ciência aliada a tecnologia e vislumbraram na ferramenta uma maneira simples e

com custo baixo de melhorar a qualidade da exposição dos conteúdos, visto que na maioria das vezes os métodos existentes exigem capacitações complexas, destacaram a importância da criação de uma galeria de imagens onde possam subsidiar outras matérias e aplica-las em sala de aula, motivando o aluno no que diz respeito a busca por novos conteúdos. O gráfico abaixo demonstra o nível de satisfação obtido com a utilização da técnica em sala de aula, os quesitos facilidade de utilização e elaboração receberam destaque especial onde todos os professores mostraram-se totalmente satisfeitos com a aplicação da apostila.



Gráfico 2 – Satisfação dos professores com relação ao método.

10. Referencias

- [1] A.B. Smith, C.D. Jones, and E.F. Roberts, "Article Title", Journal, Publisher, Location, Date, pp. 1-10.
- [2] Azuma, R. (1997) "A Survey of Augmented Reality", Presence: Teleoperators and Virtual Environments, v .6, n.4, August, p. 355-385.
- [3] Azuma, R. et al. (2001) "Recent Advances in Augmented Reality." IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, p. 34-47.
- [4] Bell, J.; Foglerl H. S. (1995) "The Investigation and Application of Virtual Reality as an Educational Tool" Proceedings of the american society for engineering education annual conference, Anaheim, CA..
- [5] Billinghurst, M., Kato, H. (1999) "Collaborative Mixed Reality", Proc. of the International Symposium on Mixed Reality, ISMR'99, Springer -Verlag, p. 261-284.
- [6] Bork, L. A. and BRITTON, R. D, (1998) "The Web is Not Yet Suitable for Learning", IEEE Transactions on Computer, USA. pp. 115-119.

- [7] BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, Educação profissional: referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico/ Ministério da Educação, MEC. – Brasília: MEC, 2000
- [8] Byrne, C.(1996) “Water on Tap: The Use of Virtual Reality as an Educational Tool”. Washington, Tese de Doutorado - University of Washington.
- [9] Cardoso,A.,LamounierJr.andTori,R.(2001),“Interactive 3D Physics Experiments through the Internet”, Proceedings of the 4th SBC Symposium on Virtual Reality,pp.280-90, Florianópolis, SantaCatarina, Brazil. <http://users.hub.ofthe.net/~mtalkmit/veshtml2.html>, November.
- [10] Insley, S. (2003) "Obstacles to General Purpose Augmented Reality" [http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/fin al/insley2.pdf](http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf)
- [11] KIRNER, C.; TORI, R. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: Claudio Kirner; Romero Tori; Robson Siscoutto. (Ed.).Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Pré Simpósio SVR 2006, SBC, Belém, 2006, pp. 22-38.
- [12] Milgram, P. et. al. (1994) “Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum”. Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, V.2351, p. 282-292.
- [13] Pantelidis V. Vesamontex. (1999) “Projeto e descrição detalhada das atividades e resultados da implementação de uma solução de VR aplicada a Educação”.
- [14] Pinho, M. (2000) “Interação em Ambientes Tridimensionais”. Tutorial do 3rd Workshop on Virtual Reality - WRV'2000, Gramado, RS, Outubro.
- [15] PERRENOUD, Phillippe. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- [16] ZORZAL, E. R.; BUCCIOLI, Arthur Augusto Bastos; KIRNER, Cláudio. Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Quebra-cabeças Educacionais. In: SVR2006 - VIII Symposium on Virtual Reality, 2006, Belém-PA.