

Aprendendo números em LIBRAS com a tecnologia da realidade aumentada

Luiz C. M. Santos, Antonio C. S. Souza,
Tonykley Santos
Dept. de Tecnologia em Eletro-eletrônica
LABRAGAMES/UFBA
Salvador, Brasil
{luizcms, antoniocarlos, tonykley}@ifba.edu.br

Theresinha Miranda, Márcio C. F. Macedo
Dept. de Educação/Ciência da Computação
UFBA
Salvador, Brasil
marciocfm@dcc.ufba.br

Resumo - O desenvolvimento de ferramentas para apoiar o ensino aprendido de pessoas com necessidades especiais ainda é um problema que diversas pessoas vêm encontrando. A tecnologia tem o seu papel fundamental para dar um suporte diferencial para essas pessoas. Nesse trabalho, foi desenvolvido um jogo educativo para ensino de algarismos numéricos em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais). Este jogo utiliza a Realidade Aumentada (RA), que é um recurso tecnológico de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem, haja em vista que se constitui como uma ferramenta de grande potencial interativo.

Abstract - The development of tools that enhance the teaching-learning process of people with special needs is still a problem in the society. In this work, it is proposed an educative game to teach numbers in LIBRAS (Brazilian Sign Language). This game uses the Augmented Reality (AR), a relevant technology to enhance the teaching-learning process, since it enables one to interact with its applications in real-time.

Keywords–*Augmented Reality, LIBRAS.*

I. INTRODUÇÃO

As dificuldades e as limitações são características encontradas por pessoas com necessidades especiais em diversos ambientes como as escolas regulares, universidades e até mesmo no ambiente de trabalho. Essas limitações acabam dificultando o desenvolvimento do indivíduo assim como a interação com a sociedade e o aprendizado na escola, principalmente se a instituição não tiver especialidade adequada para lidar com a linguagem específica. Esse trabalho abordará especificamente a deficiência auditiva e a surdez, sendo que serão utilizados recursos pedagógicos tecnológicos que podem amenizar as dificuldades citadas inicialmente [1].

Nesse trabalho será apresentado um jogo educacional que possibilita o aprendizado dos

primeiros numerais (os algarismos numéricos de 0 a 9) tanto na linguagem de sinais como na língua portuguesa. O Bilinguismo está sendo explorado, pois é considerado como a forma mais adequada para o ensino de crianças surdas. A língua brasileira de sinais (LIBRAS) é um sistema abstrato de regras gramaticais, naturais das comunidades de indivíduos surdos que as utilizam. O sistema de língua de sinais é considerado como a principal forma de comunicação, porém, não é universal, cada país tem a sua [2].

É preciso encontrar meios motivacionais para que uma pessoa que tem a deficiência auditiva e/ou surdez possa se desenvolver intelectual e cognitivamente, colaborando para um bom raciocínio lógico e para o seu aprendizado. O contato com o computador, por sua vez, traz essa motivação e possibilita também maior interação e autonomia para um aprendizado [3].

Em vista de tudo o que foi discutido, surge a proposta da utilização da Realidade Aumentada (RA) como recurso auxiliar para o aprendizado de deficientes auditivos. O emprego deste apresenta-se como uma solução de baixo custo, mas com um potencial de grande sucesso, devido à sua propriedade de permitir a manipulação de objetos virtuais com naturalidade. Neste aplicativo faz-se o uso do Sistema de visão por vídeo baseado em monitor que utiliza uma *webcam* para capturar a cena real e projetar imagem virtuais em marcadores [4].

Dentro da sociedade surda, há uma boa parte de analfabetos funcionais na escrita da língua oral. Produzir e desenvolver materiais em LIBRAS exige câmeras, tradutores, intérpretes etc., ou seja, grande disponibilidade de recursos que infelizmente não são todas as instituições que disponibilizam. Esse trabalho surge com uma proposta inovadora e tecnológica que servirá como base e apoio para o aprendizado de diversas pessoas com a deficiência auditiva ou a surdez [5].

A ferramenta desenvolvida será disponibilizada de forma gratuita para todas as pessoas interessadas em utilizá-la como recurso do aprendizado. O ambiente exigirá apenas uma câmera comum e a impressão de alguns marcadores para que os alunos possam estar jogando e ao mesmo tempo aprendendo.

II. APRENDENDO LIBRAS COM O JOGO DA MEMÓRIA

A metodologia do presente trabalho consiste na descrição do desenvolvimento do jogo da memória e seu potencial educativo no processo de ensino-aprendizagem dos alunos deficientes auditivos e/ou surdos. A RA é utilizada como tecnologia para enriquecer o aprendizado, contribuindo também com a motivação dos alunos. Através das associações e combinações entre os marcadores será possível ao aluno aprender os algarismos numéricos na língua de sinais.

O jogo que está sendo proposto nesse trabalho possui cinco marcadores que representarão os algoritmos numéricos (0 a 9) na língua de sinais e na língua portuguesa. Os marcadores poderão ser impressos em qualquer tipo de papel, de preferência na cor branca. O objetivo do jogo é associar cada algarismo com o seu correspondente na língua de sinais a partir da sobreposição dos marcadores fiduciais. Para o desenvolvimento desse jogo foi utilizada a biblioteca ARToolKit [6]. Essa biblioteca permite que objetos virtuais sejam visualizados a partir de marcadores fiduciais (Figura 2), onde através do marcador pode haver interação do usuário com o objeto virtual.

Os marcadores fiduciais utilizados no sistema são vazados (Figura 1), ou seja, possuem uma área recortada. Para facilitar o entendimento, na Figura 1, para as regiões com a cor lilás, é necessário realizar o recorte para que a partir de uma associação (sobreposição) dos marcadores realizada pelo jogador, um “novo” marcador seja gerado (a combinação por sobreposição dos anteriores) e isso dará margem à utilização de um novo objeto virtual que indicará que a sobreposição foi feita corretamente. Cada marcador pode gerar 5 combinações diferentes onde apenas uma é positiva por rodada.

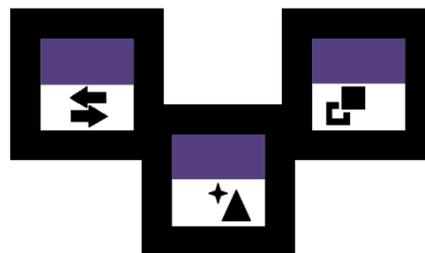


Fig. 1 – Marcadores com sinalização da área de recorte.

Para a modelagem dos objetos virtuais, foi utilizado o software *Vivaty3D Studio*. Optou-se, por essa ferramenta, pela mesma apresentar uma interface bastante intuitiva e que podia exportar os objetos criados para o formato VRML (extensão .wrl), onde esta é compreendida pelo ARToolKit. Nesse passo, o principal problema encontrado foi representar de forma adequada o algarismo datilológico em 3D para aumentar a curiosidade sobre a interação.

Então foram utilizadas imagens adquiridas em 2D (formato JPEG) dos algarismos em língua de sinais, sendo que estas imagens são aplicadas como texturas do objeto VRML para serem visualizadas como faces em um cubo 3D. Um exemplo do resultado desta modelagem pode ser vista na Figura 2, em que o objeto virtual foi gerado sobre o seu marcador fiducial correspondente, salientando que será esse resultado que o aluno vai obter quando fizer uma associação correta entre um algarismo numérico na língua portuguesa e na linguagem de sinais brasileira.



Fig. 2 – Cubo gerado através de arquivo WRL.

A estrutura da arquitetura de funcionamento do sistema é apresentada na Figura 3. No aplicativo como indicado na Figura 3, o usuário interage diretamente manipulando os marcadores. A imagem destes marcadores é captada pela câmera e enviada para o jogo onde são executados cálculos matemáticos e gerada uma análise combinatória que é responsável por analisar o tema (neste artigo, algarismos numéricos), e selecionar 5 combinações no banco de dados. Estes são retornados para o programa principal que os envia para texturização no objeto virtual que será enviado para visualização em tempo real ao usuário.

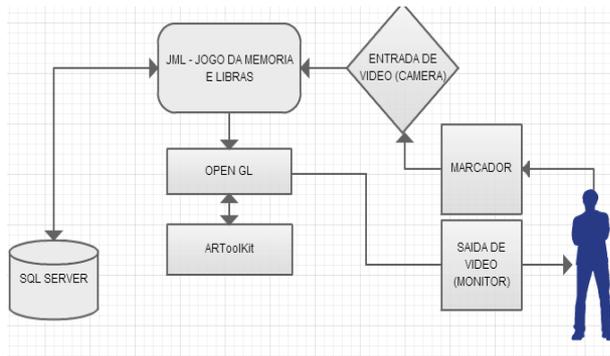


Fig. 3 – Estrutura do Sistema.

Para iniciar o “jogo da memória” o aluno precisará imprimir os marcadores e ter uma câmera simples. O jogo da memória pode ser jogado em qualquer ambiente como a sala de aula ou em casa. Uma vez com os marcadores fiduciais devidamente impressos, a primeira etapa do jogo é fazer com que os alunos associem através da sobreposição, cada algarismo numérico ao seu correspondente na datilografia. Quando o jogo é iniciado, a biblioteca ARToolKit carrega em cada marcador o seu objeto virtual correspondente (Figura 4).

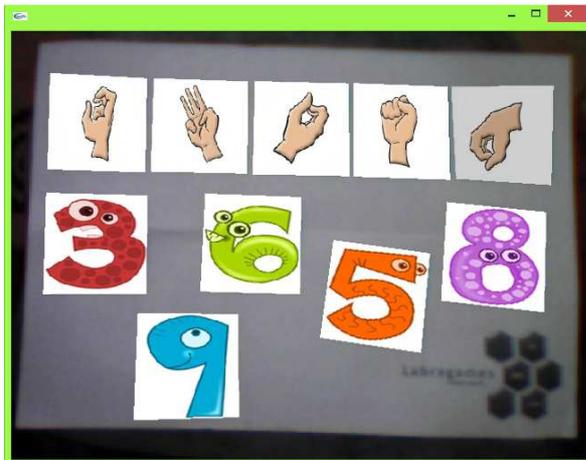


Fig. 4 – Tabuleiro e imagens carregadas nos marcadores.

Após carregar as imagens no tabuleiro, são mostrados os algarismos numéricos em português e também na linguagem de sinais, como pode ser verificado na figura 4. Quando é feita uma associação incorreta, não acontece nenhuma manifestação do tabuleiro; Quando é feita uma associação correta, o objeto fica em destaque no formato 3D, fazendo com que o usuário consiga perceber que a sua associação foi escolhida de forma correta, como é possível verificar com os algarismos “6” (seis) e “9” (nove) da Figura 5. Essa interação que a RA oferece é bastante motivadora para uma criança e até mesmo um adulto, uma vez que este percebe o seu aprendizado de forma diferenciada com a mistura entre o mundo real e virtual, além de essa interação traz um pouco de

independência e autonomia para o estudante, já que a pessoa estará trabalhando diretamente com os marcadores e com as associações oferecidas pelo jogo [7].

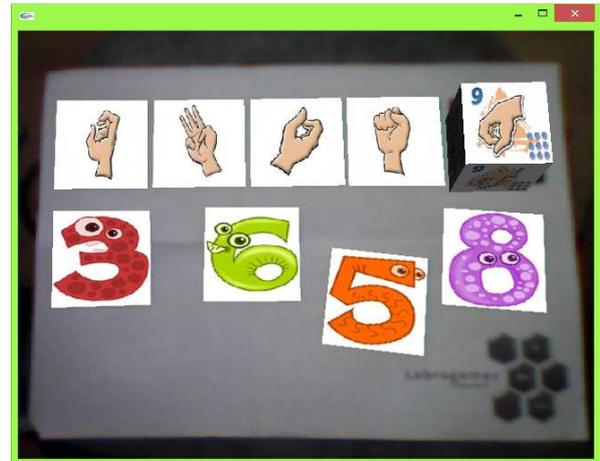


Fig. 5 – visualização do resultado de sobreposições.



Fig. 6 – visualização do resultado de sobreposições de outro ângulo.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Foi proposto neste artigo o desenvolvimento de um jogo educativo voltado para alunos deficientes auditivos e/ou surdos com a utilização da realidade aumentada. Foi possível verificar o quão fácil é manipular as ações do aplicativo, tendo-se como principal trabalho colocar recortes de papel sobre imagens em um tabuleiro, no qual através de uma câmera e um computador podem-se obter diversos resultados acerca de um tema.

Como o jogo possui dinâmica na manipulação das imagens é impossível usar marcações, como em outros jogos da memória onde com o tempo mesmo sem objetivar, alguns arranhões, dobrões e tintas marcam as cartas as identificando e diferenciando-as das demais, desta forma o jogo visa auxiliar no aprendizado do tema.

Outro ponto forte é o baixo custo e a fácil reposição do material, o qual pode ser impresso com qualquer impressora com tinta preta e pode ser utilizado com o jogo instalado em qualquer computador ou máquina virtual com o Sistema operacional Windows e uma *webcam* comum.

Espera-se, que, com esse projeto, seja possível colaborar com o aprendizado dos primeiros numerais em LIBRAS, de uma forma divertida, fácil e bastante interativa. A tecnologia aqui utilizada é de fácil compreensão que até mesmo uma pessoa que possui pouco conhecimento em computação conseguirá interagir com pessoas que tem a deficiência auditiva ou a surdez. Pais, professores, curiosos que sentem dificuldade no aprendizado da língua de sinais poderão colaborar e aprender os algarismos numéricos facilitando assim a comunicação com essas pessoas.

O projeto ainda surge com o objetivo de desenvolver novas aplicações que visam apoiar e aperfeiçoar o aprendizado do deficiente auditivo e/ou surdos. O sistema computacional que se propõe servirá também, como base e apoio, às instituições de ensino. As aplicações, elaboradas em Realidade Aumentada, constituirão uma metodologia inovadora, com animações em 3D, proporcionando um aprendizado diferenciado e estimulante, uma vez que os alunos estarão interagindo diretamente com tais recursos.

Com esse jogo o aluno conseguirá aprender a representação dos algarismos numéricos na língua de sinais (LIBRAS) e exercitar quantas vezes achar necessário. O mais interessante disso tudo é que o custo é bem baixo para a utilização desse software, podendo ser jogado em diversos ambientes, como já discutido em seções anteriores. Este jogo está sendo testado com profissionais da área de educação que trabalham com aprendizado infantil de LIBRAS.

Nas versões futuras deste jogo, pretende-se deixar o jogo mais extensível criando um banco de dados que guardar as imagens das letras, numerais e palavras em português e em LIBRAS sendo que desta vez com a configuração das mãos em 3D. Assim, tem-se como objetivo final colaborar mais com recursos tecnológicos para deficientes auditivos e/ou surdos, que infelizmente, ainda possuem poucas ferramentas de auxílio e aprendizado.

A equipe vai disponibilizar o material e as combinações dos marcadores em um portal para uso livre da comunidade.

REFERÊNCIAS

- [1] A. Cardoso and A. E. Lamounier, *Realidade Virtual: uma abordagem prática*, São Paulo, 2004.
- [2] E. Fernandes, *Linguagem e Surdez*, Porto Alegre, 2003.
- [3] V. M. Vaz, *O Uso da Tecnologia na Educação do Surdo na EscolaRegular*, São Paulo, 2012.
- [4] C. Kirner and E. R. Zorzal, “Aplicações educacionais em ambientes colaborativos de realidade aumentada,” *SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 2005.
- [5] Stumpf, M. R. *Educação de Surdos e Novas Tecnologias. Licenciatura e Bacharelado em Letras na Modalidade a Distância*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- [6] H. Kato and M. Billinghurst, “Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system,” in *Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality*, ser. IWAR '99. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 1999, pp. 85–.
- [7] E. R. Zorzal, A. Cardoso, C. Kirner, E. Lamounier. “Realidade Aumentada Aplicada em Jogos Educacionais”. In: *V Workshop de Educação em Computação e Informática*, Minas Gerais, 2006.