

## REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS AUTISTAS POR MEIO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

F. G. Fernandes\*, L. C. Oliveira\*, M. L. Rodrigues\* e S. S. B. V. Vita\*

\*Universidade de Uberaba - UNIUBE, Uberlândia - MG, Brasil  
flavia.fernandes92@gmail.com

**Resumo:** Recentemente, observa-se que o desenvolvimento de tecnologias da informação vem auxiliando inúmeras práticas na área da saúde, em atividades como diagnóstico, terapia, gerenciamento e educação, o que exige a necessidade de mudanças e desenvolvimento de novas habilidades pelos profissionais das áreas envolvidas. Desse modo, a aplicação da Realidade Aumentada (RA) na área da saúde tem sido avaliada de forma intensiva nos últimos anos, com merecido destaque, pois representa novos desafios e potencialidades, com a inserção de informações complementares e relevantes ao cenário real. Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema para auxílio na alfabetização de crianças com autismo utilizando RA para dispositivos móveis.

**Palavras-chave:** realidade aumentada, saúde, dispositivos móveis.

**Abstract:** *Recently, it was observed that the development of information technology has assisted numerous practices in healthcare, in activities such as diagnosis, treatment, management and education, which requires the need for change and to develop new skills by professionals in the areas involved. Thus, the application of Augmented Reality (AR) in healthcare has been evaluated intensively in recent years, drawn attention because it represents new challenges and opportunities, with the inclusion of additional and relevant information to the real scenario. This work presents the development of a system for aid in teaching children with autism using AR mobile.*

**Keywords:** *augmented reality, health, mobile devices.*

### Introdução

O autismo é um transtorno global do desenvolvimento que aparece nos três primeiros anos de vida. Além disso, afeta o desenvolvimento normal do cérebro relacionado às habilidades sociais e de comunicação. Ele é marcado por três características fundamentais: inabilidade para interagir socialmente; dificuldade no domínio da linguagem para comunicar-se ou lidar com jogos simbólicos; e padrão de comportamento restritivo e repetitivo [1].

A Realidade Aumentada (RA) é uma área nova e em constante crescimento que pode ser aplicada para alfabetização de crianças autistas. Desse modo, o desenvolvimento de aplicações de RA utilizando dispositivos móveis proporciona um ambiente virtual

tridimensional mais atrativo e interessante para facilitar as tarefas do dia-a-dia, auxiliar diagnósticos e tratamentos de doenças, além de facilitar o aprendizado e alfabetização de crianças com autismo [2].

A partir desse conceito, dentre várias opções na área tecnológica, pode-se citar que a Realidade Aumentada tem sido bastante utilizada para a construção do conhecimento, tornando prática e dinâmica a interatividade do usuário juntamente com a participação da mobilidade oferecida pelos dispositivos móveis, tais como, smartphones e tablets [2].

Isoladamente, as inovações tecnológicas não atingem os objetivos esperados da complexa tarefa de ensino e aprendizagem. Porém, podem ser vistos como ferramentas de apoio didático ou mesmo, meios estratégicos, empregados em diversos momentos para auxiliar pessoas com algum tipo de deficiência física. Nesta linha de raciocínio, este trabalho tem como objetivo propor uma nova ferramenta de RA para dispositivos móveis que auxilia na alfabetização de pessoas com autismo.

### Materiais e métodos

Alguns aparelhos de telefone celular apresentam um bom poder de processamento, pois se tratam de dispositivos móveis microprocessados, capazes de executar algoritmos desenvolvidos em diversas linguagens de programação, como C++ e Java, por exemplo.

A versão Java Micro Edition (ME) define um ambiente flexível para a construção de aplicativos destinados a dispositivos móveis, como celulares, PDAs, TV set-top boxes e impressoras. O Java ME inclui interface com o usuário, segurança robusta e protocolos de comunicação em rede [3]. Um conjunto mínimo de características do Java ME deve ser suportado pelo dispositivo para este estar apto a rodar uma aplicação de RA, como: Mobile Information Device Profile 2.0, Mobile Media API, Connected Limited Device Configuration 1.1.

Um exemplo do uso de RA com dispositivos móveis de fácil acessibilidade é o Digital Scrap Book, onde as anotações de um álbum de recordações físico servem como marcadores para acessar conteúdos multimídia como vídeos, fotos e áudios [3]. Ao posicionar a câmera do celular na frente do álbum o marcador é reconhecido pelo software e o conteúdo multimídia relacionado é apresentado pelo celular.

Outro exemplo de uso da RA é o sistema de museu virtual [4] onde marcadores são posicionados nas paredes do museu, próximo às obras. O aparelho celular, ou outro dispositivo móvel, ao capturar a imagem do marcador, está apto a mostrar na tela do aparelho, ou vocalmente, informações adicionais sobre a obra exposta.

Os exemplos citados falam de aplicativos que precisam estar conectados a uma rede externa através de tecnologia Bluetooth ou outro tipo de rede sem fio para obter dados adicionais. Nem todas as soluções precisam estar conectadas a uma rede externa. Um exemplo é um jogo de futebol para celular onde uma bola virtual na tela do aparelho pode ser chutada com o próprio pé do usuário simplesmente apontando a câmera para o chão. A posição do pé é detectada em relação à bola virtual [4].

Um exemplo de aplicação existente que utiliza interação natural é a Fusion4D do projeto VIDA [8], ilustrado na Figura 1, é um trabalho que foi desenvolvido uma aplicação 3D na qual o usuário interage com os objetos virtuais como se estivessem realmente em suas mãos, podendo mover, girar, aumentar, explodir em detalhes e até mesmo ver como os objetos seriam no passado e no futuro.



Figura 1: Projeto Fusion4D [8].

Também existe um Sistema de Percepção 3D para Deficientes Visuais (SP3D-DV) com o intuito de auxiliar as Pessoas com Necessidades Especiais Visuais (PNEV's) a apreensão de conceitos até então desconhecidos através da realidade aumentada (Figura 2). Além disso, O SDP3D-DV pode tornar acessível aos deficientes visuais a apreciação das artes pictóricas, em museus e outras instituições similares, através de uma nova rede de conceitos com o sistema tátil, onde o imaginário e a memória visual buscam o reconhecimento para apreciação dos referidos artefatos artísticos [9].



Figura 2: SP3D-DV em funcionamento [9].

Em relação aos aspectos metodológicos e tecnológicos da implementação do presente sistema apresentado, foi utilizada RA por meio do desenvolvimento de ambientes virtuais, incluindo

interações e animações, com uso das linguagens de programação Java e Javascript, a linguagem de marcação HTML (HyperText Markup Language) para estruturação dos conteúdos, a linguagem CSS (Cascading Style Sheets) para formatação dos conteúdos estruturados, além do ambiente de desenvolvimento Eclipse, conectado ao emulador do sistema Android, e também a ferramenta de modelagem gráfica Blender, a fim de contemplar cálculos e comandos, visando criar para o usuário a possibilidade de interagir com ambientes virtuais atrativos, que facilitem a aprendizagem significativa de conceitos teóricos e práticos. Também utiliza o sistema Android para dispositivos móveis na realização de testes e para sua utilização prática e efetiva [5].

O emulador Android, também conhecido como Android Virtual Device (AVD), é utilizado para reconhecer características de smartphones usando a versão do Android™ escolhida (seja a 2.1, 2.2 ou qualquer outra). Com ele, são carregados a imagem do sistema e características, onde o usuário pode realizar testes no projeto [6].

O Android SDK é um aplicativo instalado no software Eclipse que permite que os desenvolvedores elaborem as aplicações a partir de um dispositivo virtual para os aparelhos de celular e tablet, desde jogos a utilitários que façam uso das funções oferecidas pelos aparelhos, como touchscreen, telefonia GSM, Câmera, GPS, bússola, acelerômetro, Bluetooth, EDGE, 3G e WiFi. A plataforma apresenta suporte para mídias de áudio, vídeo e imagem, nos formatos MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF, bem como acelerador gráfico 3D, baseados no OpenGL ES. Os dados podem ser armazenados em SQLite e a plataforma traz um navegador integrado com base no código livre do motor WebKit [7].

Além disso, foi utilizada a biblioteca ARToolKit para a implementação desta aplicação. Ela é *open source* e viabiliza o desenvolvimento de interfaces para realidade aumentada. Esta ferramenta emprega métodos de visão computacional para detectar *tags* na imagem capturada por uma câmera. O rastreamento óptico desta *tag* possibilita o ajuste de posição e orientação para realizar a renderização de um objeto virtual, de modo que esse objeto pareça estar junto a *tag*, desta forma o usuário pode manipular o objeto virtual, utilizando um objeto real [7].

## Resultados

Neste trabalho foi desenvolvida uma aplicação para auxílio na alfabetização de crianças autistas utilizando RA para dispositivos móveis.

Esse sistema tem como objetivo ajudar crianças com dificuldades no aprendizado escolar e, principalmente, na alfabetização, relacionando-as com imagens que são apresentadas no mundo real, no formato tridimensional, utilizando a tecnologia da RA móvel. Essa didática visa conhecimento básico do mundo ao redor da criança, onde a interação entre mundo real e virtual estará

disponível em um serviço móvel tornando mais dinâmico o processo de aprendizagem da criança.

Nesta aplicação, a criança poderá ter acesso em seu próprio dispositivo móvel adequado para a aplicação da RA, que exibirá as ilustrações como se fossem reais.

Ao instalar o aplicativo em um celular que tenha sistema operacional Android, o usuário se deparará com uma tela inicial, ilustrada na Figura 3. Nela, encontra-se o menu de opções do sistema implementado, composto por Letras, Sílabas, Palavras, Números, Animais e Frutas. Após selecionar alguma dessas opções, é exibida uma lista das próximas opções disponíveis para cada um destes itens. E, os próximos itens, ao ser selecionados, são exibidos em Realidade Aumentada.

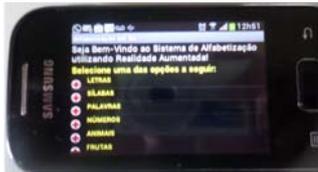


Figura 3: Tela inicial no dispositivo móvel.

Primeiramente, espera-se ensinar as letras para as crianças. Desta forma, ao selecionar esta opção no sistema, serão exibidas todas as letras do alfabeto e, ao clicar sobre elas, as mesmas serão exibidas em RA, o que facilita a memorização da forma da letra escolhida. As Figuras 4(a) e 4(b) exibem as letras A e T, respectivamente, em Realidade Aumentada por meio do dispositivo móvel sobre o marcador.



Figura 4: (a) Letra A exibida em RA no celular.  
(b) Letra T exibida em RA no celular.

O mesmo procedimento ocorre, conseqüentemente, para as sílabas, conforme Figura 5(a), e as palavras, de acordo com a Figura 5(b).



Figura 5: (a) Sílabas PA exibidas em RA no celular.  
(b) Palavra PATO exibida em RA no celular.

A seção “Números” contém a lista de algarismos de 0 a 9 em RA. E, posteriormente, os números formados por estes algarismos, mostrando a contagem de 0 a 100 em Realidade Aumentada.

As Figuras 6(a) e 6(b) exibem os números 4 e 8, respectivamente, em Realidade Aumentada por meio do dispositivo móvel sobre o marcador.



Figura 6: (a) Número 4 exibido em RA no celular.  
(b) Número 8 exibido em RA no celular.

Na seção “Animais”, há uma lista com os principais animais existentes, e os mesmos podem ser exibidos em RA ao clicar sobre eles. O mesmo acontece na seção Frutas.

As Figuras 7(a) e 7(b) exibem animais em Realidade Aumentada por meio do dispositivo móvel sobre o marcador: uma vaca e um pato, respectivamente.

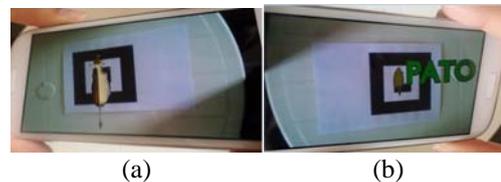


Figura 7: (a) Vaca exibida em RA no celular.  
(b) Pato exibido em RA no celular.

As Figuras 8(a) e 8(b) exibem o animal cão e a fruta maçã, respectivamente, em Realidade Aumentada por meio do dispositivo móvel sobre o marcador.



Figura 8: (a) Cão exibido em RA no celular.  
(b) Maçã exibida em RA no celular.

Para a utilização do sistema, são necessários marcadores, que são muito utilizados em RA para monitorar e verificar orientações dos objetos no ambiente, onde é possível definir previamente diversas destas orientações e para cada uma, especificar um comando concernente.

A plataforma Android atualmente é tecnologia predominante nos dispositivos móveis e de baixo custo que vem ganhando grande espaço no mercado tecnológico. Também compõem este aplicativo as imagens tridimensionais criadas e desenvolvidas na plataforma Blender que dispõe de uma variedade de ferramentas para manipular e criar imagens em 3D com contornos e perfeitos.

Para o desenvolvimento da ferramenta foi utilizado o conceito da visão pelo vídeo ou tela do dispositivo móvel através da captura da imagem a partir da câmera do aparelho apontada no marcador. O marcador é

predefinido no sistema que reconhece as imagens retornando o resultado a partir da escolha realizada pelo usuário no menu inicial do aplicativo.

Após a conclusão de desenvolvimento do aplicativo, pode-se analisar as necessidades de melhoramento para trabalhos futuros, além disso, pode-se destacar já a importância da utilidade do aplicativo no desenvolvimento da alfabetização de crianças que têm autismo.

Diante dos modelos desenvolvidos, a ferramenta possui imagens do cotidiano, a assimilação da imagem e a palavra é a combinação perfeita para o entendimento do usuário.

O sistema consegue reconhecer o marcador a partir de qualquer superfície plana ou não com ambiente de luminosidade clara ou natural.

### Discussão

A medicina é uma das áreas de grande demanda ao uso de RA em educação, considerando treinamento, diagnóstico, tratamento e simulação de cirurgias. Pelas suas características de visualização 3D e de interação em tempo real, permite a realização de aplicações médicas inovadoras, que antes não podiam ser realizadas.

A RA é uma área tipicamente multidisciplinar que envolve conceitos provenientes de diversos segmentos, com aplicação em várias áreas ou campos específicos da vida econômica, social e cultural. Por permitir uma interação humano-computador mais natural em ambiente tridimensional (3D) e possibilitar a reprodução de situações reais, torna-se um recurso de amplo potencial que pode ser combinado com o uso de dispositivos móveis.

Os dispositivos móveis são veículos essenciais para o uso de várias tecnologias e todas as suas funções atuais tenderão a ficar obsoletas, provocando assim a evolução no sentido do multifuncional, ou seja, o "mobile" passará a ser "all mobile", composto por um número de serviços e aplicações multimídia, unindo o streaming de áudio e vídeo, o acesso à Internet, informação georreferenciada, informação em tempo real, realidade aumentada, entre outros, enquanto houver limites para transpor na nossa imaginação.

Segundo psicólogos e fonoaudiólogos consultados, o uso da informática pode ser de grande importância na educação de autistas, já que eles costumam gostar de mídias interativas, como vídeos e games.

Além disso, acredita-se que, desde que usadas com moderação e como complemento ao ensino regular, essas ferramentas são muito úteis, pois trabalham de modo lúdico com o intuito de motivar a criança.

### Conclusão

Em virtude do que foi mencionado, observa-se que há uma crescente expansão da Realidade Aumentada na implementação de ferramentas e sua contribuição no

desenvolvimento de aplicativos na área da saúde e medicina.

A partir de suas características de usabilidade, dinamismo, capacidade de promover a interação entre os mundos real e virtual, torna a capacidade de comunicar diante da disposição de se ter o conhecimento no cotidiano em qualquer lugar.

Com isso, este trabalho apresentou a utilização da tecnologia de Realidade Aumentada combinada a aprendizagem móvel para criação de ambientes de auxílio a distúrbios na fala, permitindo ampliar as possibilidades de comunicação para crianças que apresentam essa deficiência.

Como proposta de melhorias futuras propõe-se adicionar novas funcionalidades na aplicação, tais como, a busca por palavras e a escolha de outras imagens, bem com realizar uma avaliação de resultados com crianças mudas ou dificuldades na fala.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio e as orientações realizadas no Projeto de Iniciação Científica da Universidade de Uberaba por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI).

### Referências

- [1] Campanário, Isabela Santoro. Espelho, espelho meu: A psicanálise e o tratamento precoce do autismo e outras psicopatologias graves. Salvador: Ágalma, 2008.
- [2] R. Azuma, M. Billinghurst and G.. Klinker. 2011. "Editorial: Special Section on Mobile Augmented Reality", in Computer Graphics. pp. vii-viii.
- [3] Milgram, P. et. al., 2004 "Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality- Virtuality Continuum". Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, V.2351, p. 282-292.
- [4] Kirner, C; Zorzal, E."Jogos Educacionais em Ambiente de Realidade Aumentada". Workshop de Realidade Aumentada, Piracicaba- São Paulo, 2005.
- [5] Harma, A. et al. Techniques and applications of wearable augmented reality audio. In: Audio Engineering Society Convention Paper, Amsterdam, Holanda, 2003.
- [6] Lamounier, E. e Cardoso, A. Realidade virtual: uma abordagem prática. São Paulo: Mania de Livro, 2004. 326 p.
- [7] Neto, S. et al. Criação de Aplicações de Realidade Aumentada em Dispositivos Móveis Baseados em Symbian OS. In: II Workshop de Aplicações de Realidade Virtual, Universidade Federal de Pernambuco, 2006, p. 16-19.
- [8] Kukulska-Hulme, A., and Traxler, J., (2005). "Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers". London: Routledge.
- [9] Costa, R. M.; Ribeiro, M. W. Aplicações de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2009. 146 p.