

Desenvolvimento de um software educacional para o ensino aprendizagem de LIBRAS utilizando realidade aumentada

Derek Oliveira Correia¹

Fernando de Gusmão Coutinho²

Athos Reis de Medeiros³

Resumo

A crescente propagação das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC's) possibilita a abertura de novas formas de ensino e aprendizagem, ampliando as oportunidades de acesso ao conhecimento, contribuindo também para a educação e inclusão social. Dessa forma, este projeto nasce com o objetivo de utilizar a Realidade Aumentada (RA) como ferramenta de auxílio no ensino e aprendizado de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais). A realidade aumentada refere-se à técnica de inserção de artefatos virtuais na visualização do mundo real, no qual estes coexistem alinhados e em tempo real. Em vista disso, o projeto tem como proposta o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite ao usuário o uso da RA para traduzir objetos, letras e palavras para a linguagem de sinais, exibindo a sua tradução em modelos tridimensionais na tela do celular, tornando-se útil tanto para o Pessoa com Deficiência Auditiva (PDA) quanto para a pessoa que não possui a deficiência, sendo esta servindo também como uma ferramenta de Tecnologia Assistiva para o auxílio de crianças surdas e pessoas que estão passando pelo primeiro contato com a linguagem de sinais. O software encontra-se em estágio de desenvolvimento na plataforma Unity, fazendo uso de ferramentas de desenvolvimento de software que permitem a criação de aplicações com experiências em realidade aumentada. Serão realizados também estudos e análises bibliográficas sobre o tema trabalhado a fim de garantir um melhor embasamento científico e teórico para a validação e sustentação do desenvolvimento. Desse modo, o emprego dessa tecnologia poderá potencializar os processos de apropriação de relações interpessoais e, com isso, ampliar o repertório comunicativo dos envolvidos chamando atenção para a importância da tecnologia e da realidade aumentada para o processo de ensino aprendizagem.

¹ Derek Oliveira Correia, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, derek@unifesspa.edu.br

² Fernando de Gusmão Coutinho, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, fernando.coutinho@unifesspa.edu.br

³ Athos Reis de Medeiros, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, bobzil@unifesspa.edu.br

Palavras-chave

Realidade Aumentada, LIBRAS, Ensino Aprendizagem.

Development of an educational software for the education and learning of LIBRAS using Augmented reality

Abstract

The increasing spread of New Information and Communication Technologies (NICT's) creates the possibility of creation of new ways of teaching and learning, expanding the opportunities for knowledge access, also contributing to the education and social inclusion. In this way, the project was conceived with the goal of using Augmented Reality (AR) as a tool to aid in the teaching and learning of LIBRAS (Brazilian Sign Language). Augmented Reality refers to the technique of inserting virtual artifacts into real-world visualization, in which they coexist in alignment and in real time. Therefore, the project proposes the development of a tool that enables the user to use AR to translate objects, letters and words into the sign language, displaying their translation in three-dimensional models on the screen of the cell phone, becoming useful for both the Hearing Impaired (HI) and those who are not, and it is also used as an Assistive Technology tool for the assistance of deaf children and people who are going through the first contact with the sign language. The software is in the development stage on the Unity platform, making use of software development tools that allow the creation of applications with augmented reality experiences. Studies and bibliographical analyses on the theme will also be carried out in order to guarantee a better scientific and theoretical foundation for the sake of the development's validity and sustentation. Thusly, the use of this technology could potentialize the processes of interpersonal relations appropriation and, with that, broaden the communicative repertoire of those involved, drawing attention to the importance of technology and augmented reality for the teaching-learning process.

Keywords

Augmented Reality, LIBRAS, Teaching and Learning.

Introdução

A busca por ferramentas de ensino atreladas à tecnologia tem se tornado crescente da maneira que a tecnologia evolui e o indivíduo as consome. O momento vivido atualmente passa por uma fase em que a todo instante surgem dicotomias e profundas transformações que geram infinitas informações. Esse processo de transformações tecnológicas vem alcançando um importante espaço no que se refere ao ensino aprendido e também a inclusão social de indivíduos que estão passando por um processo de aprendizagem.

A sociedade atual sobrevém da revolução tecnológica e seu desenvolvimento na produção e na área da informação, possibilitando que a educação gere uma autonomia ainda inalcançada. Ou seja, se dá a medida que o desenvolvimento das competências cognitivas e culturais voltadas para o significativo desenvolvimento humano passa a se ajustar com o que se espera no âmbito da produção de conhecimento tecnológico. É esperado que as transformações provocadas pelo advento da tecnologia e do uso desta como ferramenta de auxílio para o ensino aprendizado seja um recurso importante para a apropriação do conhecimento e redefinições da forma como este seja adquirido.

Nesse contexto, a aprendizagem deve estar aliada a construção de novos conhecimentos, assim, no ensino aprendizagem o aluno não é mais um indivíduo em que apenas se deposita de informações, muitas vezes difíceis de serem alcançadas em tempos passados, e desta forma, conforme Almeida (2000), um sujeito ativo e independente na constante busca pelas informações e de sua construção do conhecimento exigidos pelas transformações céleres no mundo. Desta maneira, a tecnologia tem o papel de ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem.

Entre outros mediadores, temos as novas tecnologias digitais que se apresentam como uma ferramenta que tem formas especiais de permitir a observação, simbolizar e atuar sobre o mundo, podendo permitir níveis de apresentação simbólica ainda outros instrumentos no que concerne a habilidade de simular problemas e circunstâncias (realidade virtual e aumentada na educação – interação com outros recursos como a robótica). Sendo assim Tedesco (2004) afirma que as novas tecnologias digitais como ferramentas podem ser utilizadas como recurso que vai facilitar o processo ensino-aprendizagem.

Desta forma a presente pesquisa evidencia-se em virtude do uso da tecnologia como ferramenta de auxílio do ensino aprendizagem de LIBRAS, através da Realidade Aumentada (RA). Em vista disso, o projeto tem como proposta o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite ao usuário o uso da RA para traduzir objetos, letras e palavras para a linguagem de sinais, exibindo a sua tradução em modelos tridimensionais na tela do celular, tornando-se útil tanto para o Pessoa com Deficiência Auditiva (PDA) quanto para a pessoa que não possui a deficiência, sendo esta servindo também como uma ferramenta de Tecnologia Assistiva (TA) para o auxílio de crianças surdas e pessoas que estão passando pelo primeiro contato com a linguagem de sinais e também pelo processo de ensino aprendizagem.

A realidade aumentada é uma tendência no mercado corporativo, de jogos eletrônicos 3D, entretenimento, publicidade e aplicações específicas, e tem se tornado, de forma mais frequente, objeto de estudo. Na educação a realidade aumentada pode se tornar uma importante facilitadora do ensino aprendizagem, pois apresenta potencial para proporcionar o desenvolvimento de aplicações e ferramentas para pessoas se

tornarem agentes do seu próprio aprendizado, alinhada ao perfil da nova era digital e das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC's).

Ainda sobre realidade aumentada, desta utilizam-se ferramentas e softwares que permitem a criação de imagens virtuais por meio de componentes presentes no mundo real, no qual funcionam por meio de câmeras que captam imagens para a projeção de imagens virtuais e/ou tridimensionais baseados em aspectos do mundo real.

Levando em consideração a fundamental importância da comunicação na vida de um indivíduo, em especial, aqui se tratando do indivíduo que possui deficiência auditiva, popularmente conhecido como surdo/mudo, que foi pensado na realidade aumentada como ferramenta de auxílio e facilitação do acesso à linguagem brasileira de sinais LIBRAS, podendo esta tornar-se uma importante ferramenta para o processo de construção de uma identidade cultural do indivíduo, e também de ensino e aprendizado.

Justificativa

Segundo Estabel (2006), a utilização das Novas Tecnologias de Informação e da Comunicação (NTICs) apresenta-se como uma forma de inclusão digital para as Pessoas com Necessidades Especiais (PNEs). As ferramentas tecnológicas que abrangem o meio eletrônico e de comunicação disponibilizam diversas possibilidades para ficarem restritos a transmissão e memorização de informações, neste contexto fornecem uma abrangente gama de possibilidades de auxílio ao ensino, permitindo diferentes formas de representação simbólica como gráficos, tabelas, textos, imagens, objetos, ícones e outros artefatos que são importantes fontes de informação, que passam a mesma ou uma maior importância para o aprendizado quanto livros e revistas em mídia impressa ou debates.

A busca por novos métodos e ferramentas que sirvam para o ensino de LIBRAS também é uma motivação recorrente, pois ferramentas que possibilitam um maior contato com a linguagem, para as pessoas que precisam dela, as Pessoas com Deficiência Auditiva (PDA), para a sua comunicação, assim como para pessoas que vivem nesse meio, é fundamental para garantir um maior acesso a inclusão social.

O desenvolvimento de uma ferramenta que sirva também como tecnologia assistiva é um forte fator motivacional, porque há uma escassez de metodologias e recursos apropriados para o ensino da linguagem de sinais para crianças, adolescentes e adultos PDA, assim também como para pessoas que não possuam a deficiência, mas que querem aprender as LIBRAS.

Como motivação, há dois trabalhos correlatos ao tema, que abordam aplicações desenvolvidas no âmbito da realidade aumentada envolvendo ferramentas com LIBRAS e o ensino aprendizagem. O primeiro trabalho a ser discutido é intitulado de "Aplicação de um programa em LIBRAS utilizando tecnologia de realidade Aumentada", dos autores Carvalho e Manzine (2017). O segundo trabalho correlato é intitulado de

“ELRA - Ensino de LIBRAS usando a Realidade Aumentada” dos autores Nazareth, Alencar e Neto (2014). Os trabalhos correlatos serão discutidos respectivamente nos parágrafos abaixo.

O estudo abordado neste primeiro trabalho correlato investiga as possibilidades de aplicação de um programa de ensino por meio do software Libras RA com tecnologia de realidade aumentada para o ensino de palavras para alunos com surdez. Faz-se o uso da RA através de marcador, onde, segundo os autores, “o marcador pode ser acionado quando visto na webcam e, no momento da apresentação, o sistema criado reconhece o desenho do cartão ou marcador e permite que o elemento virtual seja criado, sobrepondo-se ao sinal demonstrado” (CARVALHO e MANZINE, 2017, p. 215).

No segundo correlato “ELRA - Ensino de LIBRAS usando a realidade aumentada” os autores descrevem o aplicativo ELRA, que utiliza a realidade aumentada no ensino-aprendizagem de LIBRAS. Os autores afirmam que “o aplicativo está em fase de desenvolvimento e explora objetos em 3D para auxiliar crianças, mediados por tecnologia” (NAZARETH, ALENCAR e NETTO, 2014). O ELRA é um sistema que amplia as oportunidades de acesso ao conhecimento da linguagem, visando à inclusão social e digital e a promoção da cidadania para PDAs. “O objetivo principal do sistema é auxiliar PDAs para que desenvolvam habilidades, competências e aprendam a se comunicar utilizando a LIBRAS, sendo mediados por tecnologia” (NAZARETH, ALENCAR e NETTO, 2014).

Metodologia

Como etapa inicial deste projeto, foi feita uma revisão ampla da bibliografia a respeito dos principais conceitos que aqui serão abordados, além das técnicas e ferramentas empregadas no desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada Handheld Display e de tecnologias e ferramentas voltadas para o auxílio do ensino e aprendizagem, assim como para determinar os requisitos e ferramentas adequadas para o desenvolvimento do produto da pesquisa. Uma pesquisa bibliográfica é uma pesquisa feita sobre matérias e artigos já publicados (PRODANOV e FREITAS, 2006, p. 275). Tendo isso em mente, procurou-se então artigos e livros em fontes especializadas como bibliotecas e repositórios online, como Capes e Scielo, e sites que são de autoria de instituições de ensino, para servirem de embasamento para a pesquisa e produção do trabalho.

Foi realizado uma revisão sobre os fundamentos da RA, os conceitos de LIBRAS e tecnologias assistivas e de ensino aprendizagem com o uso da realidade aumentada, para dar um maior embasamento teórico e melhor estabelecer os conceitos para o desenvolvimento da metodologia. Desta forma, a análise de todo o levantamento bibliográfico e da pesquisa realizada possibilitou definir os objetivos da dissertação da etapa inicial do projeto, assim também como os conceitos e bases para o desenvolvimento da metodologia proposta.

O desenvolvimento de aplicações com RA demanda ferramentas voltadas para tal finalidade. Levando isso em consideração, foram pesquisadas as principais ferramentas que devem fazer parte da segunda etapa deste projeto, a etapa de desenvolvimento, ferramentas com linguagens, bibliotecas e frameworks apropriados para o desenvolvimento.

A proposta é utilizar a recente tecnologia lançada pela empresa Google Inc. denominada de Google ARCore para o desenvolvimento da aplicação em realidade aumentada. A tecnologia é compatível com os celulares smartphones mais recentes. Com o uso da tecnologia de realidade aumentada e o SDK (Software Development Kit), ou kit de desenvolvimento de software, disponibilizado pela Google, pretende-se desenvolver uma aplicação que seja capaz de rodar em smartphones e traduzir para LIBRAS alguns objetos ou letras/palavras (ainda a definir) e, desta forma, exibir na tela do aparelho o objeto identificado e traduzido no formato de animação tridimensional em Linguagem Brasileira de Sinais. O desafio inicial estará em fazer com que a câmera do celular reconheça e traduza o objeto gravado para a animação em 3D, como ilustração de como a aplicação deva funcionar, mostrado na figura 1 a seguir.

Figura 1: Ilustração do sistema.



Fonte: o autor.

Ferramentas a serem utilizadas

Para o desenvolvimento da aplicação de realidade aumentada, estão sendo utilizadas as ferramentas Google ARCore, Unity3D e Blender.

O Google ARCore é uma plataforma para criar aplicativos de realidade aumentada no Android. O ARCore usa três tecnologias-chave para integrar o conteúdo virtual com o mundo real, visto pela câmera do smartphone:

1- O rastreamento de movimento permite que o telefone compreenda e rastreie sua posição em relação ao mundo.

2 - A compreensão ambiental permite que o telefone detecte o tamanho e a localização de superfícies planas horizontais como o chão ou uma mesa de café.

3 - A estimativa de luz permite que o telefone estimule as condições atuais de iluminação do ambiente.

Fundamentalmente, o ARCore está fazendo duas coisas: rastrear a posição do dispositivo móvel à medida que se move e construir sua própria compreensão do mundo real.

A tecnologia de rastreamento de movimento da ARCore usa a câmera do telefone para identificar pontos interessantes, chamados recursos, e rastreia como esses pontos se movem ao longo do tempo. Com uma combinação do movimento desses pontos e leituras dos sensores inerciais do telefone, determina a posição e a orientação do telefone à medida que ele se move através do espaço (GOOGLE ARCORE, 2018).

E desta forma, a tecnologia de realidade aumentada ARCore deve ser utilizada para o desenvolvimento da aplicação. Em sua documentação fica especificado que a ferramenta possui integração com a Unity3D (GOOGLE ARCORE, 2018).

Pretende-se desenvolver a aplicação com motor de jogos Unity3D, que apesar de ser uma plataforma de desenvolvimento de jogos 3D e 2D, a Unity3D possui várias ferramentas integradas para o desenvolvimento de animações e suporte para ferramentas de terceiros, como a sua documentação já estruturada com o SDK Google ARCore, que se integra diretamente à Unity3D para o desenvolvimento e representação de modelos 3D, o que será útil para a aplicação que se pretende desenvolver.

Pretende-se utilizar a ferramenta Blender para a confecção das animações 3D que, de maneira mais simples, é a produção das mãos tridimensionais que serão responsáveis pela animação em LIBRAS. O Blender é um eficiente software de computação gráfica que permite a criação de vastos conteúdos de 3D. Oferece funcionalidades completas para modelagem, renderização, animação, pós-produção, criação e visualização de conteúdo 3D interativo, com os benefícios singulares de portabilidade (BLENDER, 2018). A ferramenta fornece uma série de plataformas integradas, essenciais para o desenvolvimento e manipulação de objetos 3D para diversos contextos e cenários.

Realidade aumentada

A Realidade Aumentada, cujo objetivo é a imersão do usuário num ambiente real, enriquecido com elementos virtuais, surge em meio ao processo de virtualização do espaço, tornando-se cada vez mais popular e próxima ao usuário comum, sendo possível a sua aplicação em diversos contextos e afins de diferentes áreas e necessidades.

A facilidade do uso da tecnologia faz com que esta seja mais acessível, permitindo que o usuário consiga fazer a sobreposição dos objetos virtuais no espaço real com maior facilidade, sem que seja necessária a aquisição de equipamentos mais caros e especiais. Assim visto Kirner e Tori (2006, p. 22), a RA possui potencial para se tor-

nar a próxima geração de interface popular, podendo ser utilizada nas mais variadas aplicações e espaços. “É ainda definida como [...] o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real” (KIRNER E TORI, 2006, p. 38). Cronemberger (2015) expõe que, aliando a popularização do uso de celulares smartphones e tablets ao crescimento das redes sem fio de internet, a RA tem a possibilidade de chegar ao usuário comum, aplicando-se a situações cotidianas. “De outra maneira, a RA pode ser definida como o enriquecimento do mundo real com informações virtuais geradas por computador em tempo real devidamente posicionadas no espaço 3D, percebidas através de dispositivos tecnológicos” (KIRNER e KIRNER, 2011, p. 23).

Com a sobreposição de objetos virtuais, ao usuário é concedido acesso a informações que não são tipicamente disponíveis usando seus próprios sentidos. “Naturalmente, esse ganho é ainda mais relevante quando utilizadas tecnologias de computação móvel, pois ao usuário é permitida a movimentação pelo ambiente, explorando informações novas e sua realidade simultaneamente”. (SÁ e CHURCHILL, 2012, p. 221).

Considera-se importante destacar que as imagens são registradas em três dimensões e que se tratam de um sistema multidimensional. Azuma (1997, p. 355), afirma ainda que “a realidade aumentada melhora a percepção do usuário em relação ao mundo real, como sua interação com este”. O autor expõe ainda que:

“Os objetos virtuais mostram informações que o usuário, muitas vezes, pode não perceber sozinho, auxiliando-o e melhorando o seu desempenho nas tarefas do ambiente real. Para ser caracterizado um sistema de RA, o mesmo precisa atender aos seguintes requisitos: combinar o real com o virtual, ser interativo em tempo real e ser registrado em 3D” (AZUMA, 1997, p. 355).

A Realidade Aumentada ocorre quando um ambiente real é “aumentado” por meio de objetos virtuais, e a Virtualidade Aumentada, por sua vez, ocorre quando o mundo virtual é “aumentado” através de objetos reais (MILGRAM e KISHINO, 1994, p. 1321). Essa pesquisa referenciada foi chamada por Continuum (Contínuo, em tradução para o português). Foram demonstrados, em um gráfico, os níveis de composições entre o mundo real e o mundo virtual, que, para os pesquisadores, os dois mundos estão inseridos em um contexto maior, chamado de Mixed Reality (Realidade Mixada).

A RA serve justamente para complementar a realidade, ao invés de substituí-la, causando a impressão de que todos os objetos estão mixados de forma harmoniosa, tanto do lado real quanto do lado virtual.

Realidade aumentada como ferramenta de ensino

Um aspecto promissor da RA é a sua utilização como ferramenta de forma visual e interativa de aprendizagem, possibilitando uma aposição de objetos para o meio real

tão facilmente como ela simula processos dinâmicos e responde aos seus usuários de forma rápida. Essa interatividade confere um potencial significativo para a aprendizagem e avaliação. Conforme Pellizzon (2013), a RA é uma tecnologia ativa e não passiva, os alunos podem usá-la para construir uma nova compreensão com base em interações com os objetos virtuais que trazem dados para a vida.

Aplicando a RA no processo de aprendizado, confere ao aluno uma forma fácil de entender e trabalhar com o conteúdo, manipulando a tecnologia sem a necessidade de muito saber tecnológico. “Em um contexto mais amplo da educação, a RA é interessante porque o estudante encontra conexões entre sua vida e sua educação, rompendo fronteiras entre o aprendizado formal e o informal, pois transcende as instituições de ensino (PELLIZZON, 2013, p. 23)”. O acesso facilitado à tecnologia *Handheld Display* (Celulares e tablets propicia um aprendizado imediato, já que requer apenas um smartphone com o recurso instalado, sem a necessidade de equipamentos extras como capacetes ou óculos especiais).

A RA é relacionada diretamente com a nova era digital, e atinge de forma mais facilitada as pessoas que vivem essa era atualmente, estando alinhada a este perfil da nova era digital e das NTIC's. Na educação, possui um considerável potencial de instigar o aluno a ser o seu próprio agente de aprendizado, utilizando a tecnologia como ferramenta de auxílio ao estudo, sendo assim uma ferramenta importante e facilitadora do ensino aprendizagem. “No que se refere a sua aplicação na área da educação, observa-se nos últimos anos um maior número de experimentos que visam viabilizar o seu uso, principalmente procurando integrar realidade aumentada e objetos de aprendizagem” (KIRNER, ZORZAL e KIRNER, 2006). Desta forma, Moreira (2009) afirma também que o recurso da RA tem o poder de repassar uma informação de forma mais eficiente ao aluno, pois o mesmo teria a possibilidade de interagir com o objeto de estudo.

Na proposta do projeto, a RA entra como meio motivacional para que uma pessoa que tem a deficiência auditiva possa se desenvolver intelectualmente e cognitivamente, colaborando para um bom raciocínio lógico e para o seu aprendizado, porque o contato com a tecnologia permite uma motivação e possibilita também uma maior e mais significativa interação e autonomia para um aprendizado.

LIBRAS e necessidades das pessoas com deficiência auditiva

A pesquisa sobre a Linguagem Brasileira de Sinais é importante quanto ao conteúdo do trabalho, já que a proposta geral do mesmo é o futuro desenvolvimento de uma ferramenta capaz de transmitir em 3D, por meio da RA a tradução de objetos reais para objetos virtuais, que serão as LIBRAS, capturando o objeto real por meio da câmera do dispositivo smartphone e dispondo o objeto tridimensional na tela do aparelho, fazendo uma mistura entre a realidade e o mundo virtual, auxiliando no processo de ensino aprendizagem das Pessoas com Deficiência Auditiva.

A língua de sinais é fundamental para que o aluno com surdez adquira linguagem e avance no seu desenvolvimento cognitivo. Aranha e Maria (2005, p. 32) afirmam que “A linguagem constrói o homem como sujeito capaz de buscar inovação, uma vez que permite o mesmo organizar seus pensamentos, emitir o que sente, registrar o que conhece e comunicar-se com outros, construindo conhecimentos sobre o mundo que o cerca”. Assim, as pessoas surdas, por limitação sensorial, que as impede de adquirir naturalmente a língua oral, lançam mão de alternativas de apropriação da linguagem fazendo uso de processos cognitivos e simbólicos visuais.

Tecnologias assistivas apoiadas em LIBRAS

A Tecnologia Assistiva relacionada à LIBRAS se faz importante para o apoio ao desenvolvimento linguístico da LIBRAS. Segundo Ramos (2012):

É defendido a utilização da LIBRAS como ferramenta de TA para surdos por considerar que a utilização da tecnologia vem tornando a vida dos surdos mais fácil, também ao relacionar os produtos tecnológicos disponíveis, aponta que já há materiais com acessibilidade em Libras (RAMOS, 2012).

A tecnologia tem um objetivo crucial para a cidadania, inclusão e vida social das pessoas com deficiência, uma vez que esta tem a capacidade de tornar as coisas mais possíveis e acessíveis para essas pessoas. Conforme o Comitê de Ajudas Técnicas, elaborado por uma equipe de especialista brasileiros,

“A tecnologia assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”. (BETSCH e SARTORETTO, 2013).

Considerações finais

A utilização das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação torna-se uma ferramenta importante para o desenvolvimento, resolução de problemas e principalmente para o ensino-aprendizado, e também uma ferramenta de autonomia para pessoas com diversos tipos de deficiência. Esses novos recursos tecnológicos auxiliam o desempenho nas mais diversas atividades educacionais, e conforme o discutido neste projeto, no caso das Pessoas com Deficiência Auditiva, propicia o desenvolvimento de atividades que privilegiam a experiência visual. Para a construção de experiências visuais e ensino de línguas na atualidade, as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação têm se mostrado como um importante campo a ser explorado.

A pesquisa feita para a elaboração deste artigo possibilitou a percepção de que a aprendizagem de LIBRAS é imprescindível para a qualidade de vida das pessoas com surdez, e desta forma o desenvolvimento de ferramentas de ensino aprendizagem dessa linguagem, por meio de tecnologias como a realidade aumentada, pode preencher lacunas existentes no processo de estudo da pessoa com surdez.

A realidade tem por característica a mesclagem entre o mundo real e o mundo virtual, trazendo componentes virtuais diretamente para o mundo real, possibilitando que estes interajam entre si. Essa característica da realidade aumentada tem a capacidade de potencializar o processo de apropriação de relações, atuando, como o que propõe a ferramenta aqui discutida e proposta, ampliando o repertório comunicativo e desta forma sendo um fator essencial para a inclusão dessas pessoas com surdez.

As aplicações de realidade aumentada poderão também propiciar interação e aperfeiçoamento do sinal em Libras e tornar-se, assim, um recurso aplicável principalmente em ambiente inclusivo, o qual possibilitará o ensino de Libras para alunos sem surdez, beneficiando seu processo de comunicação e interação em pares. Assim, essa ferramenta proposta pode ser identificada também como um recurso tecnológico que não se restringe apenas a pessoa com deficiência auditiva.

Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabet. **Informática e formação de professores**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação. Secd 2000.
- ARANHA, Maria A. F. **A linguagem e a surdez. A educação dos surdos**. Saberes e práticas da inclusão. v. 5, MEC/SEESP.2005, pp.32-35.
- AZUMA, R. T. A. **Survey of augmented reality**. Teleoperators and virtual environments, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.
- BETSCH, R. e SARTORETTO, M. L. **Tecnologia Assistiva. (2013)**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>> Acesso em: 25 de Jan. de 2018.
- BLENDER. **About**. 2018. Disponível em: <<https://www.blender.org/about>>. Acesso em 24 de Fev. de 2018.
- CRONEMBERGER, A. L. **O potencial da realidade aumentada para dispositivos móveis no Brasil como recurso de interatividade no espaço urbano**. USP. São Paulo, 2015.
- CARVALHO, Dariel.; MANZINE, Eduardo J. **Aplicação de um programa de palavras em LIBRAS utilizando tecnologia de realidade aumentada**. Revista Brasileira de Educação Especial, p. 215-232. Marília, SP. 2017.
- ESTABEL, L. B. et al. **A superação das limitações na criação da página pessoal para internet: um estudo de caso**. Informática na Educação - teoria & prática, v. 9, n. 1, Porto Alegre: UFRGS, 2006.

MAIO
9-11
UFG/BR

- GOOGLE ARCORE. **ARCore Overview**. 2018. Disponível em: <<https://developers.google.com/ar/discover>>. Acesso em 20 de Jan. 2018.
- KIRNER, Claudio ; ZORZAL, E. R. ; KIRNER, Tereza Gonçalves. **Case Studies on the Development of Games Using Augmented Reality**. In: 2006 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2006, Taipei - Taiwan , 2006.
- KIRNER, C.; KIRNER, T. **Realidade virtual e aumentada: Aplicações e Tendências**. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada, 2011. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, v. 1, n. 6, p. 8-23, 2011.
- KIRNER, C.; TORI, R. **Fundamentos de Realidade Aumentada**. KIRNER, C.; ROMERO, T.; SISCOUTO, R. (orgs.). Fundamentos e tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. 1 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2006, v. 1, p. 22-38.
- MILGRAM, P.; KISHINO, F. **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. IEICE Search System, Tokyo, v. E77-D, n 12, p. 1321-1329, 1994.
- MOREIRA, José Carlos Lima; MOREIRA, Silvia. **Educação a Distância assistida por Realidade Aumentada**. In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém: Connepi, 2009.
- NAZARETH, Rabelo D.; ALENCAR, Marcio A. S.; NETTO José F. M. **ELRA – Ensino de LIBRAS usando a realidade aumentada**. Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Manaus, AM. 2014.
- PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Rio Grande do Sul: FEEVALE, 2013. p. 275.
- PELLIZZON, V.; Gonçalves, M. **Realidade Aumentada: Conceitos e Aplicações no Design**. Unoesc & Ciência - ACET, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 23-34, jan./jun. 2013.
- RAMOS, C. R. **Tecnologia Assitiva para Surdos: Produtos, estratégias, recursos e serviços**. RVCS - Revista Virtual de Cultura Surda e Diversidade, Edição nº 09, 2012. Disponível em: <<http://editora-araraazul.com.br/novoeaa/revista/?p=932>> Acesso: 25 de Jan. de 2018.
- SÁ, M. de.; CHURCHILL, E. **Mobile augmented reality: Exploring design and prototyping techniques**. In: Proceedings of the 14th Interntional Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services. New York, NY, USA: ACM, 2012. (MobileHCI'12), p. 221-230. ISBN 978-4503-1105-2.
- TEDESCO, Juan Carlos. **Educação e novas tecnologias: Esperança ou incerteza?**. São Paulo: Ed. Cortez, 2004.
- UNITY3D. **Aprenda ARKit com Unity**. 2018. Disponível: <<https://unity3d.com/pt/learn/Learn-ARKit>>. Acesso em 23 de Fev. 2018.
