

Potencialidades da Realidade Aumentada em dispositivos móveis para Personalizar Livro Didático

Larissa Cristina C. Brum¹, Carlos Henrique M. de Souza², Pedro Paulo A. Ferreira¹

¹Instituto Federal Fluminense *campus* Campos-Centro - Campos - RJ – Brasil

²Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Campos - RJ – Brasil

{lbrum,pedro.ferreira}@iff.edu.br, chmsouza@uenf.com.br

Abstract. *This study presents an English Language Textbook (TB) customization proposal from the combination of Augmented Reality (AR) and mobile devices (MD). In the first phase, a systematic analysis of 10 RA platforms aimed at Education was carried out to select the most appropriated platform to the manipulation of an ordinary user of technology. Then, we developed four AR environments upon Touchstone 1B, used as a textbook of CELIFF (Language Center of IFF). The results suggested that the selected platform supports the TB's content personalization by the teacher and the RA application opens several possibilities for the development of more autonomous learning.*

Resumo. *Este estudo apresenta uma proposta de personalização de um Livro Didático (LD) de Língua Inglesa a partir da combinação da Realidade Aumentada (RA) e dispositivos móveis (DMs). Na primeira fase de investigação, foi realizada uma análise sistemática de dez plataformas de RA voltadas para à Educação a fim de selecionar aquela mais adequada à manipulação de um usuário comum de tecnologia. Em seguida foram desenvolvidos cinco ambientes em RA no livro Touchstone 1B, utilizado como material didático do CELIFF (Centro de Línguas do IFF). Os resultados mostraram que a plataforma selecionada favorece à personalização do conteúdo em LD pelo professor e a aplicação da RA no LD abre diversas possibilidades para desenvolver um aprendizado mais autônomo.*

1. Introdução

A dinâmica da evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem modificado o cenário educacional, permitindo uma reavaliação das práticas pedagógicas e despertando o interesse de integralização dessas tecnologias no cotidiano escolar. A principal característica da Realidade Aumentada (RA) em sobrepor elementos virtuais em objetos reais [Azuma 1997] combinada à mobilidade oferecida pelos dispositivos móveis (DMs), favorece o enriquecimento do processo de aprendizagem [Dunleavy, M. & Dede 2014].

Do ponto de vista filosófico, o conceito de Realidade é objeto de divergências quanto ao seu aspecto epistemológico. Algumas definições em relação ao tema sugerem que a Realidade seja “tudo o que existe”, entendido pela filosofia, ciência ou é subjacente a toda forma de vida. Mas, a realidade que observamos através dos sentidos,

pode ser enriquecida com outras realidades virtuais favorecidas pelas diversas tecnologias, a fim de fornecer mais informações do que aquela que podemos observar na realidade.

Neste contexto, a Realidade Aumentada (RA) apresenta-se como uma tecnologia emergente capaz de aumentar ou enriquecer os elementos do mundo real (imagem, figura, prédio ou geolocalização) com aqueles do mundo virtual (texto, imagens em 2D ou 3D, áudio, vídeo, URL e outros) [Azuma 1997; Kirner; Tori 2004]. Outra definição de Azuma (2001, p. 1) sugere que a RA é “um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, com a impressão de coexistência no mesmo espaço”.

Distante de se apresentar como mais uma ferramenta transitória, a RA tem-se demonstrado uma tecnologia que irá se constituir mudando as formas de apresentação dos conteúdos, do material didático, do conceito de imagem ou de qualquer outro ambiente estático e real.

A possibilidade de combinação entre elementos virtuais e elementos do meio real coloca a RA em um cenário bastante atrativo para as diversas áreas do conhecimento, pois permite o aumento e o enriquecimento das informações do mundo real e em tempo real [Azuma 1997; Dunleavy, M. & Dede 2014].

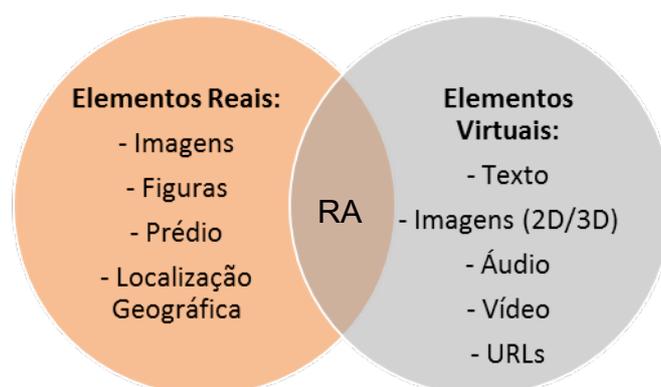


Figura 1. RA: Combinação de elementos virtuais e elementos reais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O avanço da tecnologia em RA e a popularidade dos aparelhos móveis oferecem possibilidades de apoio às práticas pedagógicas que vão além da sala de aula. Para Prensky (2001), o aluno irá aprender “qualquer coisa” por meio de telefones celulares se os professores prepararem o ambiente e/ou as atividades adequadas. A coexistência de elementos reais e elementos virtuais ampliam leque de estratégias didáticas. O suporte dos DMs neste contexto apresenta, segundo Batista (2011, p. 67), “características como interatividade, mobilidade, trabalho em equipe, aprendizagens em contexto reais, entre outras.”.

A convergência desses elementos em RA para fins educacionais, requer estudo crítico de práticas pedagógicas que sejam inovadoras, integradoras e formem cidadãos capazes de lidar com o avanço tecnológico e entender as novas linguagens dos meios de comunicação eletrônicos e das tecnologias que, “cada vez mais se tornam parte ativa da construção das estruturas de pensamento de seus alunos” [Damasceno; Adão 2013, p. 2].

Durante o levantamento bibliográfico, verificou-se que grande parte dos projetos em RA voltados para à educação, têm sido desenvolvidos e testados mediante estudos empíricos conduzidos em laboratórios. Embora esses estudos sejam expressivos, eles desconsideram a complexidade de usabilidade em um ambiente de sala de aula. Tais experimentos, limitam-se à dependência de computadores de mesa ou *notebooks*, *webcam*, desenvolvimento de marcadores¹, algum conhecimento de linguagem de programação para modelagem de objetos 3D ou outros dispositivos que oneram e dificultam a aplicabilidade e o acesso independente dos usuários que não dominam ou não têm formação acadêmica tecnológica. Contudo, visando uma melhor utilização da RA, novas tecnologias e softwares de código aberto e gratuito têm sido objetos de estudo. Neste cenário, o telemóvel se apresenta com um grau de evolução constante, integrando um novo conceito de aprendizagem mediado pelo *Mobile Learning* [Woodill 2010].

No entanto, o avanço da tecnologia em RA, tem facilitado o acesso de usuários comuns à esta ferramenta. Integrações com dispositivos móveis, interfaces mais intuitivas, sistemas com código aberto e gratuito são algumas das características que possibilitam o desenvolvimento de objetos em RA personalizados ao usuário final. Neste contexto, este estudo apresenta uma proposta de personalização de um Livro Didático (LD) de língua inglesa a partir da combinação do ambiente em RA e os DMs.

2. Trabalhos Relacionados

As pesquisas desenvolvidas com aplicações de RA no cenário educacional confirmam a hipótese de que a RA aumenta o envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem devido à sua principal característica de interatividade. Os primeiros ensaios de integração do livro físico e RA foi a criação do *MagicBook* [Billinghurst; Dunser 2012], um projeto em que o livro contém marcadores em suas páginas e a RA com imagens tridimensionais animadas são visualizadas através de óculos especiais. É possível ainda visualizar as imagens através de um monitor apontando os marcadores do livro à uma *webcam*, sem a utilização dos óculos especiais. Liu (2009) desenvolveu o projeto HELLO (*Handheld English Language Learning*), um sistema que integra códigos de barra 2D, RA e computação móvel com o objetivo de aprimorar o aprendizado da Língua Inglesa.

No Brasil as pesquisas com o livro didático integrado à RA surgem a partir de um projeto inicial chamado LIRA (Livro Interativo com Realidade Aumentada) desenvolvido por Kirner e Siscouto (2007), que consiste na captura de um cubo virtual sobreposto ao livro através da tela do computador. Este projeto deu origem ao LIDRA (Livro Didático com Realidade Aumentada) [Forte et al., 2006], um livro que possui em cada capítulo marcadores que, ao serem manipulados através de uma *webcam*, permitem a visualização de objetos tridimensionais. Galvão e Zorzal (2012), desenvolveram dois estudos de caso com aplicações móveis para visualização de RA: o primeiro foi um teste com a RA para o enriquecimento de um livro de histórias infantil e o segundo foi uma aplicação da RA sobre um livro didático de Geometria Analítica.

¹ Marcadores consistem em figuras geométricas quadradas, geralmente preta e branca que contém no seu interior símbolos para identificá-los. Ex.:  (Kirner, 2007).

3. Procedimentos Metodológicos

O trabalho descrito neste artigo foi desenvolvido no âmbito da linha de pesquisa *Realidade Aumentada* do NIE (Núcleo de Informática na Educação) no IF Fluminense *Campus Campos-Centro*. Dentre as diversas plataformas disponíveis para criação e visualização de ambientes de Realidade Aumentada, foram analisadas 10 plataformas para aplicação móvel que atendessem aos requisitos mínimos para a criação de um ambiente de RA em que o aluno pudesse interagir em tempo real com os objetos virtuais no material didático em inglês. Na seleção das plataformas de RA foram considerados cinco elementos importantes de funcionalidade do sistema, tais como:

- 1) **Tipo de RA:** visual e/ou localização geográfica.
- 2) **Tipo de licença da plataforma:** gratuita ou comercial;
- 3) **Sistema operacional utilizado para dispositivo móvel:** Android, iOS ou Windows.
- 4) **Tipo de marcador visual:** se utiliza imagem, código QR, GPS, ou marcador criado por programador visual.
- 5) **Tipo de Multimídia:** Imagens, áudios, vídeos, links e objetos 3D.

Dentro dos critérios estabelecidos, buscou-se então selecionar plataformas com licença gratuita, que oferecessem aplicativo para dispositivo móvel de preferência operacionalizado através do sistema Android, permitissem a criação de objetos visuais e possibilitassem a criação de RA através de imagens, vídeos e áudios.

Considerando a seleção desses critérios, o quadro comparativo a seguir, categoriza as plataformas de acordo com as características previamente estabelecidas:

Quadro 1. Plataformas analisadas

PLATAFORMAS	Tipo de RA	Licença de Software	Sistema Mobile	Marcador visual	Editor online	Multimídia	Conexão de dados	OBS
Aurasma	Visual e localização geográfica	NÃO	Android 4.0+ iOS 8.0+	IMAGEM	SIM	Imagens, vídeos, links e modelos 3D	SIM	não é possível manipular a reprodução do vídeo
Zappar	Visual	NÃO	Android 3.0+ iOS 7.0+	QR CODE + IMAGEM	SIM	Imagens, vídeos, áudios, links, textos, e modelos 3D	SIM	demora para carregar o ambiente virtual
Layar	Visual e localização geográfica	SIM (versão teste 30 dias)	Android 4.0+ iOS 8.0+	IMAGEM	SIM	Imagens, vídeos, áudios, links, textos, votação e widgets	SIM	
Visionar	Visual	SIM (versão teste 100 dias)	Android 4.0+ iOS 7.0+	IMAGEM	SIM	Imagens, vídeos, áudios e links	SIM	
Wikitude	Visual	SIM	Android 4.0+ iOS 7.0+	IMAGEM	SIM	Imagens, vídeos, links, textos e modelos 3D	SIM	
Augment	Visual	SIM (versão teste 30 dias)	Android 3.0+ iOS 7.0+	QR CODE	SIM	Modelos 3D e links	SIM	
Aris	Localização geográfica	NÃO	iOS 7.0+	QR CODE	SIM	Imagens, vídeos, áudios e links	SIM	editor online instável
FreshAiR	Localização geográfica	SIM	Android 3.0+ iOS 7.1+	NÃO	SIM	Imagens, vídeos, áudios, links, textos, perguntas de múltipla escolha e de completar o espaço em branco	SIM	
TaleBlazer	Localização geográfica	NÃO	Android 4.0+ iOS 7.1+	NÃO	SIM	Vídeos, áudios, links e textos	SIM	
7Scenes	Localização geográfica	NÃO	Android 2.3.3 + iOS 5.1.1+	NÃO	SIM	Imagens, vídeos, áudios, links e textos	SIM	

Fonte: Elaborado pelos autores.

As plataformas *Aris*, *FreshAiR*, *TaleBlazer* e *7Scenes* foram descartadas por serem do tipo de RA location-based, no qual é utilizado a localização geográfica do estudante como único meio para ativar o ambiente virtual criado, resultando assim em um marcador não-visual e a não utilização do livro didático, já que não é possível, através de um dispositivo móvel, apontar a câmera para o livro e ativar o ambiente virtual na tela.

A plataforma *Augment* utiliza somente objetos 3D e hiperlinks como conteúdo do seu ambiente virtual e QR code para a ativação do mesmo, não sendo ideal já que o conteúdo de língua inglesa é ensinado utilizando vídeos, áudios e imagens e a ativação do ambiente virtual deve ser feita utilizando o conteúdo das páginas do livro didático e não um código QR.

Layar, *Visionar* e *Wikitude* possuem os quatro principais aspectos necessários para o desenvolvimento do ambiente virtual, entretanto, possuem licenças de preços muito caros e as versões gratuitas de testes variam de 30 a 100 dias, impossibilitando o uso em longo prazo pelos estudantes.

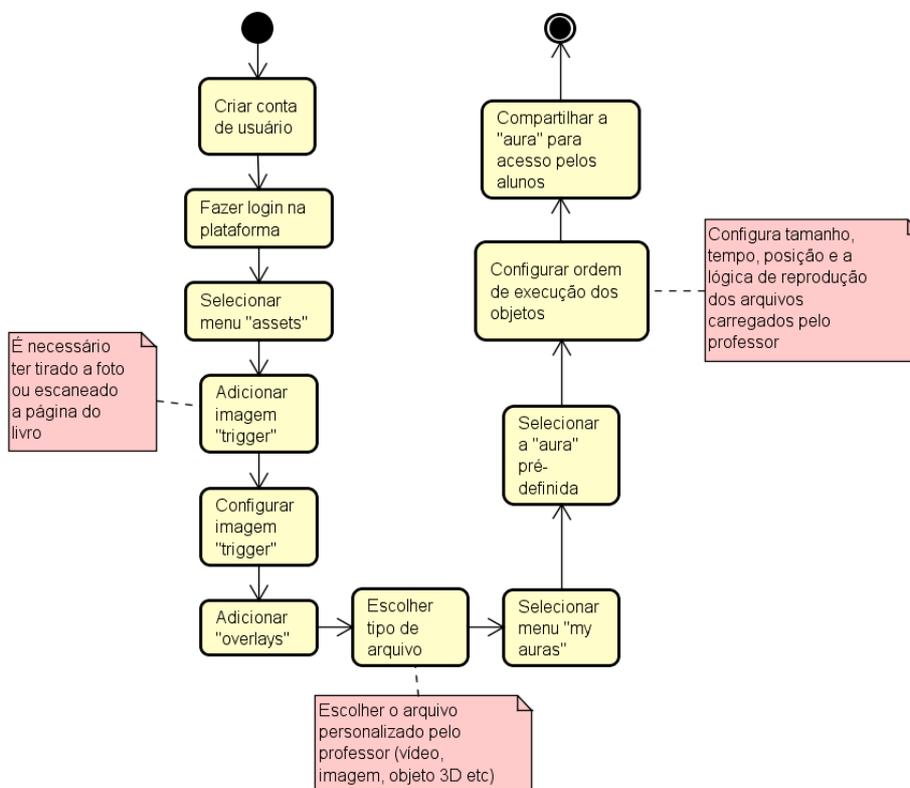
As plataformas *Aurasma* e *Zappar* se sobressaem às outras plataformas por satisfazerem os quatro requisitos mínimos, sendo necessário para aplicação da metodologia. Entretanto plataforma *Zappar* se limita a ativação de um ambiente de RA por conta cadastrada, sendo necessária a compra de cada ativação de ambiente por \$1.50, não sendo viável a utilização por professores e estudantes.

3.1 Aurasma

Essa plataforma se destaca por ser gratuita por tempo ilimitado e atender os requisitos mínimos para a elaboração do ambiente virtual (denominado *aura* nessa aplicação) recreativo e interativo. A plataforma foi recentemente comprada pela empresa Hewlett-Packard (HP), é suportada em dispositivos móveis que utilizam o sistema Android e iOS e está em constante atualização. Toda a criação do ambiente de RA é realizada pelo próprio navegador de *web*, e para este estudo foram desenvolvidas 16 auras com conteúdos digitais diferentes entre som, imagem e vídeos personalizados pelo professor no livro utilizado na sala de aula.

Para o processo de criação de ambientes virtuais na plataforma é necessário: i) criação de uma conta gratuita no site da plataforma, para assim ter acesso às ferramentas de criação e edição; ii) *upload* da imagem *trigger* – imagem do livro que servirá para a ativação do ambiente de RA; iii) *upload* dos arquivos *overlays* – arquivos de vídeo, imagem, objetos 3Ds personalizados pelo professor – que irão compor o ambiente de RA; iv) edição da *aura* – ambiente de RA pré-definido com o material personalizado sobreposto a imagem *trigger*; v) construção da lógica de execução (ordem de execução) de cada objeto adicionado; vi) compartilhamento da *aura* concluída com o estudantes. No diagrama 1 é possível visualizar o procedimento completo da criação do ambiente de RA.

Diagrama 1. Procedimento para criação do ambiente de RA no Aurasma.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Análise e Discussão dos Dados

Através do ambiente de edição *online* do *Aurasma*, foi desenvolvida uma *aura* do livro didático *Touchstone 1B* utilizado no CELIFF, adicionando objetos virtuais sobre a página do livro, cujo conteúdo abordava o *Simple Present* (Presente Simples).

Para ativação do ambiente de RA, foi tirada uma foto da página do livro que continha o assunto assinalado, e realizado o *upload* na plataforma como imagem *trigger* (acionamento). Foram adicionados 3 vídeos (figura 2) hospedados no *youtube*, em que explicavam o conteúdo abordado. Foram adicionados ainda, 3 botões para a escolha dos vídeos e 2 botões com *links* para exercícios. A lógica de execução (figura 2) foi configurada para que os vídeos pudessem ser pausados com um toque, e expandidos para a tela cheia (*widescreen*) com dois toques.

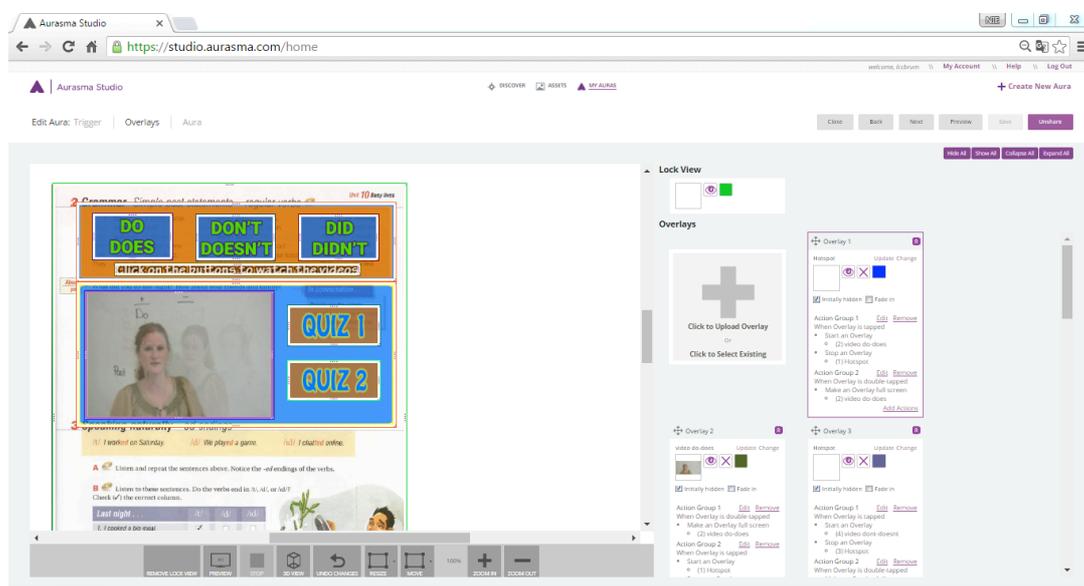
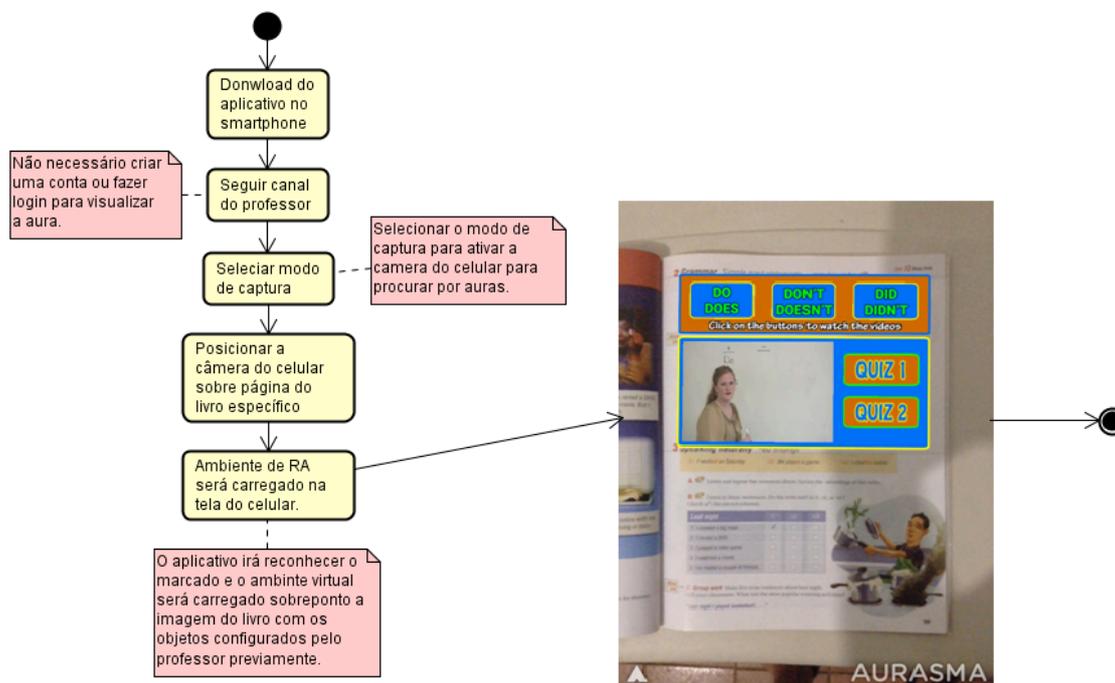


Figura 2. Ambiente de edição dos objetos personalizados pelo professor.

Fonte: *print screen* da aplicação no navegador Chrome. Elaborado pelos autores.

A *aura* foi desenvolvida com o objetivo de ajudar o estudante no seu estudo fora da sala de aula, em que apenas com o *smartphone* é possível apontar a câmera para a página do livro e uma explicação rápida do conteúdo irá ser exposta ao aluno. Para acessar o conteúdo é necessário que o aluno tenha o aplicativo *Aurasma* instalado no celular e siga o canal (perfil) do professor, fazendo com que libere as *auras* do canal para ser acessado por ele. O Diagrama 2, apresenta de forma mais completa o procedimento para utilização a *aura* no aplicativo.

Diagrama 2. Procedimento para visualização do ambiente de RA no celular.



Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Considerações Finais

As análises realizadas sinalizaram que a tecnologia da RA representa um enorme potencial para desenvolver um ambiente de aprendizagem autônoma e em contextos reais, pois verificando outras plataformas é possível determinar a eficiência através da simplicidade e facilidade de manuseio dessa tecnologia. Em que não apresenta grande dificuldade para pessoas fora do meio tecnológico e seu manual de instrução é de fácil acesso e entendimento. Além disso, representa ainda um vasto campo de exploração favorecendo a inovação de práticas pedagógicas, podendo ser aplicada em qualquer material didático e em qualquer nível. O principal benefício deste projeto foi investigar plataformas de RA voltadas para à Educação de forma que, os professores usuários comuns da tecnologia pudessem personalizar suas atividades complementares através da utilização dos recursos da plataforma selecionada (*Aurasma*) e desenvolver ambientes de aprendizagem dentro desta plataforma.

6. Trabalhos Futuros

As análises abordadas neste trabalho são subjacentes à um objetivo maior que é proporcionar a melhoria no processo de aprendizagem de Língua Estrangeira, buscando reduzir os índices de evasão, motivação e retenção dos educandos. Na sequência deste estudo, serão conduzidas pesquisas de usabilidade em contexto real de aprendizagem Língua Inglesa e a avaliação da contribuição da aplicação no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Outra possibilidade é a realização de cursos e/ou minicursos para professores que queiram aprender a usar a ferramenta e criar grupos de desenvolvedores de

ambientes em RA personalizados de diferentes áreas do conhecimento. Por fim, pode-se realizar um estudo para investigar se ocorreu algum progresso no processo de aprendizagem dos alunos que utilizaram a aplicação como ferramenta de apoio durante as aulas.

7. Referências

- 7scenes. Software website. (2005) Disponível em: <<http://7scenes.com>> Acessado em junho, 2016.
- Aris. Software website. (2008) Disponível em: <<https://arisgames.org>> Acessado em maio, 2016.
- Augment. Software website. (2011) Disponível em: <<http://www.augment.com>> Acessado em abril, 2016.
- Aurasma. Software website. (2011) Disponível em: <<http://www.aurasma.com>> Acessado em junho, 2015.
- Azuma, R. T. (1997) “A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments”, 6(4), 355-385.
- Azuma, R. T.; Baillot, Y.; Behringer, R.; Feiner, S.; Julier, S.; Macintyre, B. (2001) “Recent Advances in Augmented Reality”, In: IEEE Computer Graphics and Applications.
- Batista, S. C. F. (2011) “*M-LearnMat: Modelo Pedagógico par Atividades de M-Learning em Matemática*”, Tese. Doutorado em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, RS;
- Billinghamurst, M.; Dünser, A. (2012) “Augmented reality in the classroom”. Computer, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 45, n. 7, p. 56–63, ISSN 0018-9162.
- Damasceno, J. L.; Adão, J. M. (2013) “O Uso Das Tecnologias (Tics) Como Ferramenta Na Coordenação Pedagógica Das Escolas Públicas Da Educação Básica E Sua Relação Com A Educação Integral. Disponível em: <<http://www.anais.ueg.br/index.php/selt/article/view/3742>>. Acesso em 22 de agosto 2017.
- Dunleavy, M.; Dede, C. (in press). “Augmented reality teaching and learning”, In: J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4th ed.). New York: Springer, 2014.
- Forte, C. E.; Oliveira, F. C.; Kirner, C., Dainese. C. A. (2006) “LIDRA – Livro didático com Realidade Aumentada”. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 17, Brasília. Anais. Brasília: Universidade de Brasília/Universidade Católica de Brasília, 2006, p.22-24.
- Galvão, M. A.; Zorzal, E. R. (2012) “Aplicações móveis com realidade aumentada para potencializar livros”. Renote,10,1.
- Freshair. Software website. 2015. Disponível em: <http://www.playfreshair.com> Acessado em agosto, 2015.

- Kirner, C.; Kirner, T. G.; Garbin, T. R.; Dainese, C. A.: Livro de realidade aumentada para crianças portadoras de necessidades especiais (LIRA-ESPEC). In: MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP,4., 2006, Piracicaba. Anais. Piracicaba.
- Kirner, C. (Org.), Siscouto, R. (Org.) (2007) “Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações”. 1. ed. Porto Alegre - RS: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, v. 1. 292 p.
- Kirner, C.; Tori, R. (2004) “Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade”. In: Claudio Kirner; Romero Tori. (Org.). Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. 1 ed. São Paulo: Editora SENAC, v. 1, p. 3-20
- Layar. Software website. 2009. Disponível em: <<https://www.layar.com>> Acessado em abril, 2016.
- Liu, T.-Y. (2009) “A context-aware ubiquitous learning environment for language listening and speaking”. Journal of Computer Assisted Learning, 25(6), 515–527.
- Prensky, M. (2001) Digital Natives Digital Immigrants. In: Prensky, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/> Acesso em 13 Agosto 2017.
- Taleblazer. Software website. 2013. Disponível em: <<http://taleblazer.org>> Acessado em maio, 2016.
- Visionar. Software website. 2014. Disponível em: <<http://visionar.com>> Acessado em maio, 2016.
- Wikitude. Software website. 2008. Disponível em: <<http://www.wikitude.com>> Acessado em maio, 2016.
- Woodill, G. (2010) “The Mobile Learning Edge: Tools and Technologies for Developing Your Teams”, 1st ed., McGraw-Hill, [Online]. Disponível em: <http://www.mobilelearningedge.com> 2007, pp. 57-64, doi:10.1109/SCIS.2007.3576. Acesso em 10 maio de 2016.
- Zappar. Software website. 2017. Disponível em: <<https://zap.works>>. Acessado em maio, 2017.