

cabecalho

A TECNOLOGIA A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA ‘DESENHO TÉCNICO’

Leonardo Alexandrino de Melo¹ e Geisy Anny Venâncio²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
(leoalexandrino@outlook.com)

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
(venancio.anny@gmail.com)

RESUMO

Esta pesquisa demonstra de que modo a tecnologia pode se aliar à educação, tornando o aprendizado da disciplina de Desenho Técnico mais dinâmico e interessante. Obtendo opiniões dos próprios alunos, foi desenvolvida uma solução para auxiliar o método de ensino da disciplina que, somada aos métodos tradicionais, pretende proporcionar uma melhor experiência de aprendizado aos estudantes. Com o uso da emergente tecnologia de Realidade Aumentada, o projeto desenvolvido pôde encurtar as fronteiras entre o mundo real e o virtual, entregando uma nova ferramenta de ensino aos alunos e professores e abrindo portas a novas propostas com o objetivo de aumentar a qualidade do ensino.

Palavras-chave: Tecnologias Educacionais; Desenho Técnico; Realidade Aumentada.

ABSTRACT

This research demonstrates in which way the technology can be allied to education, making the learning of Technical Drawing more dynamic and interesting. Getting opinions from the own students, it was developed a solution to assist the teaching method of Technical Drawing subject that, added with traditional methods, intend to give a better learning experience to students. By the use of the emergent technology ‘Augmented Reality’, the developed project could abridge the frontiers between the real world and the virtual one, offering a new teaching tool to students and teachers and opening doors to new proposals, aiming increase the education quality.

Keywords: Educational Technologies; Technical Drawing; Augmented Reality.

INTRODUÇÃO

A evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem proporcionado novas perspectivas para a educação e, nesse contexto, observa-se a existência de diversos estilos de ensino e de aprendizagem, pois a tecnologia tornou-se algo de uso cotidiano e tem demonstrado cada vez

¹ Discente do Curso Médio Técnico em Mecatrônica, do Campus Manaus Distrito Industrial – CMDI/IFAM.

² Professora EBTT do Campus Manaus Distrito Industrial – CMDI/IFAM.

mais ser um recurso facilitador em diversas áreas, o que leva a uma reflexão a respeito da aplicação da tecnologia de forma eficiente no contexto educacional.

A tecnologia tem se tornado cada vez mais presente e indispensável na vida das pessoas que sentem a necessidade do auxílio de um dispositivo ou serviço, seja ele um *smartphone* ou *e-mail* para entreter, comunicar ou trabalhar, por exemplo. No atual cenário da educação, observa-se uma resistência dos métodos já consagrados no processo de ensino-aprendizagem, sendo que o uso do material didático tradicional foi ligeiramente modificado com a chegada da tecnologia, no entanto, sabe-se que ainda há bastante para evoluir nesse contexto.

A ideia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico. Seu interesse passou a ser a força que comanda o processo da aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes (MORATORI, 2003, p. 2).

Dessa forma, Cazarini et al (2012) defendem que as significativas e profundas mudanças tecnológicas aliadas à velocidade de informação na sociedade contemporânea, têm gerado alterações no relacionamento entre as pessoas e, como consequência, no ‘ser educador’ e ‘no fazer educação’.

Nessa direção, segundo Musacchio (2013) as tecnologias e as pressões sociais direcionam para um estilo novo de vida e uma nova maneira de encarar a construção do conhecimento.

Com essa evolução da tecnologia e seu destaque em diversos setores, questiona-se a respeito da possibilidade de obtenção de resultados positivos na aplicação da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

MÉTODO OU FORMALISMO

A pesquisa realizada teve a intenção de gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Sendo assim, é possível caracterizá-la, de acordo com Silva e Menezes (2001), como sendo de natureza aplicada.

Considerando-se a forma de abordagem do problema, a pesquisa apresenta-se, predominantemente, como qualitativa, pois houve interpretação de fenômenos e atribuição de significados. No entanto, também é possível atribuir a esta pesquisa um caráter quantitativo no que se refere ao tratamento dos dados estatísticos coletados, pois, embora a “solução do problema” seja estritamente qualitativa, dados quantitativos também foram utilizados.

No que se refere ao seu enquadramento metodológico enquanto meta que se queria atingir, caracteriza-se como exploratória. Quanto aos procedimentos técnicos para a coleta de dados, e

considerando-se a classificação de Gil (1991), a presente pesquisa caracteriza-se, sobretudo, como bibliográfica e documental, pois a base de sua elaboração se deu a partir de material já publicado em livros, artigos de periódicos, dentre outros.

Ainda com relação aos procedimentos técnicos, também é possível classificar esta pesquisa como sendo participante, em virtude do seu desenvolvimento a partir da interação entre o autor e membros das situações investigadas.

O desenvolvimento da pesquisa seguiu as seguintes etapas:

1. Mapeamento do processo de ensino-aprendizagem de acordo com a percepção dos alunos dos cursos Médio Técnico em Eletrônica e Mecatrônica (CMDI/IFAM), para levantamento da opinião do corpo discente acerca da necessidade de melhoria no processo de transmissão dos conteúdos didáticos.

2. Realização de revisão bibliográfica do estado da arte do uso de tecnologias diversas no ambiente escolar para aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, através de leitura crítica de trabalhos em artigos, livros em bibliotecas digitais, periódicos, teses e dissertações, arquivos em mídias, entre outros;

3. Definição do projeto básico da estrutura do cenário de aprendizagem com o uso de tecnologias que pudessem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em disciplinas diversas;

4. Construção do protótipo, executando testes experimentais com o público-alvo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto em questão teve início com o mapeamento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina Desenho Técnico, de acordo com a percepção dos alunos dos cursos Médio Técnico em Eletrônica e Mecatrônica do Campus Manaus - Distrito Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - CMDI/IFAM. Para o levantamento da opinião do corpo discente foi elaborado um questionário para os alunos, por meio da plataforma “*Google Formulários*”, sendo que, até a conclusão deste artigo, foram obtidas 72 (setenta e duas) respostas. O questionário foi elaborado com 8 (oito) questões de múltipla escolha, diversificando o número de alternativas.

Após a aplicação do questionário, observou-se a porcentagem de alunos que consideram necessária a elaboração de novos cenários de aprendizagem para o ensino de Desenho Técnico.

Considerando-se as respostas obtidas, a maioria dos alunos acham que a tecnologia poderia ajudar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Desenho Técnico, e o assunto do conteúdo

programático considerado mais difícil entre os alunos é o de Projeções e Vistas Ortográficas.

Aproximadamente 93% dos alunos acham que a tecnologia poderia ajudar, e que a utilização de *software* para visualização e montagem seria benéfica no processo de ensino-aprendizagem.

Foi preciso também descobrir o tipo de tecnologia que geraria mais interesse nos alunos. Para isso, foi aberta uma seção para comentários individuais e os alunos puderam escolher uma dentre algumas das tecnologias consideradas mais interessantes no contexto de desenho técnico. A proposta que obteve maior porcentagem de votos foi a de criação de um *software* para a visualização e montagem com 77,8% de aprovação.

Comprovando o interesse geral dos alunos em tecnologias que possam auxiliar no ensino da disciplina, foram feitas diversas pesquisas em torno da proposta escolhida como a mais interessante pelos alunos e a intenção era criar um ambiente virtual para a visualização de peças em 3 dimensões.

O ambiente virtual nada mais é do que um cenário onde os usuários de um sistema de realidade virtual podem navegar e interagir dinamicamente, característica esta importante dos ambientes virtuais, uma vez que os cenários modificam-se em tempo real à medida que os usuários vão interagindo com o ambiente. Um ambiente virtual pode ser projetado para simular tanto um ambiente imaginário quanto um ambiente real. (REBELO; PINHO, 2004, p.109).

Existem diversas técnicas para se criar ambientes virtuais e atualmente a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada têm tido destaque por ainda estarem em aperfeiçoamento. Pouco conteúdo e suporte são oferecidos ao desenvolvimento de aplicações, jogos e conteúdo relacionado às duas tecnologias, sendo assim, algo novo aos olhos de quem não é desenvolvedor ou entusiasta das novidades tecnológicas do século.

Segundo Cardoso e Lamounier (2004), a Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia que permite criar um ambiente inteiramente gráfico, de aparência realística, no qual o usuário pode se locomover em três dimensões, onde objetos gráficos podem ser sentidos e manipulados, como se o usuário fosse transportado a um mundo totalmente virtual, sem contato com o mundo real. Já a Realidade Aumentada (RA) promove experiências em que o usuário cria os ambientes com imagens tridimensionais misturadas com imagens reais, aumentando as informações do ambiente. As interações entre usuário e o ambiente ocorrem em tempo real e diretamente onde seus comportamentos e ações influenciam os objetos do cenário, como se parte do mundo virtual fosse inserida no meio físico, segundo Garbin et al. (2004).

Ambas as tecnologias são úteis e ajudam a criar bons métodos de ensino, mas a que pode ser alcançada com mais facilidade sem a necessidade de tantos aparatos a parte como óculos de RV, por exemplo, é a de Realidade Aumentada sendo necessário apenas um dispositivo qualquer com

câmera, por isso foi a escolhida para a produção do protótipo neste projeto.

É possível observar o avanço da utilização da Realidade Aumentada no contexto educacional, conforme aplicações apontadas por Gotardo *et al.* (2013), criador do aplicativo SemeAR e ColetAR para educação básica, sua pesquisa afirma que a Realidade Aumentada possui aspectos significativos e instigantes que ajudam a aumentar a interação entre aluno e professor, trazendo novas soluções aos desafios da aprendizagem.

Silva *et al.* (2010) também desenvolveu estudos na área de Realidade Aumentada, criando o aplicativo R.A. Distribuída, que foi um passo para o uso coletivo da tecnologia, que pode ser aplicado, por exemplo, em salas de aula com muitos alunos.

O trabalho apresentado por Paula, Ferreira e Silva (2012), demonstrou a possibilidade do uso da tecnologia para inclusão social, aplicando-a para Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE). Já Martins e Guimarães (2012), realizaram uma pesquisa acerca dos desafios encontrados no uso das tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada em escolas, abordando temas que envolvem a aplicabilidade de tais tecnologias no ambiente escolar levando em conta os recursos de disponibilização de conteúdo e adaptações necessárias no processo de ensino.

Nesse contexto, para um melhor aproveitamento das técnicas já existentes na formulação de *softwares*, a aplicação referente a este artigo foi criada utilizando a plataforma de desenvolvimento *Unity*, distribuída de forma gratuita pela *Unity Enterprises*. A *Unity Technologies*, empresa responsável pela plataforma de desenvolvimento, criou um conjunto de ferramentas que permitem criar com facilidade, conteúdos interativos em três dimensões, podem ser jogos, conteúdos educativos ou simulações em áreas científicas, sendo aceita comumente no mercado (BENTO; GONÇALVES, 2011).

Foi utilizado um *plugin*, oferecido de forma gratuita pela empresa *PTC*, que adiciona recursos para facilitar o desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada no *Unity*, denominado *Vuforia*. O *plugin* funciona com o reconhecimento de imagens utilizando uma câmera, ele é capaz de reconhecer pontos característicos em uma imagem transformando-a em um marcador, conforme demonstrado na Figura 1. Ele permite também a inserção de imagens, vídeos ou modelos em 3D, chamados *targets*, que sobrepõem seu respectivo marcador de Realidade Aumentada.

Figura 1: Exemplos de marcadores e seus pontos característicos



marcador
de Realidade

Os marcadores podem ser em forma de imagens 2D (duas dimensões), ou mesmo objetos físicos com volume, ou seja, qualquer coisa que sirva de referência para indicar que, quando o mesmo for identificado, o *target* deve aparecer ali, ainda que os marcadores funcionem de forma distinta aos códigos de barras e *QR Codes*, pois eles não precisam seguir o padrão preto e branco. Foram adotados como marcadores padrões utilizados no projeto, imagens 2D enumeradas com um *QR Code* ao fundo, para serem usadas como referencial porque são mais fáceis de serem localizadas pelo usuário, como observado na figura 1. A função do *plugin* no funcionamento do aplicativo é detectar os marcadores utilizando a câmera do dispositivo e dispor o modelo em três dimensões - 3D (*target*) para a visualização.

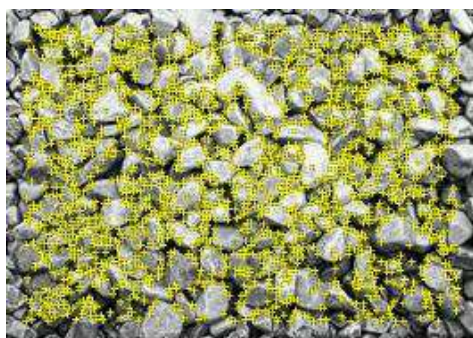
A partir dos resultados obtidos por meio de pesquisa bibliográfica e coleta de dados com aplicação de questionários, foi possível a criação de um protótipo



funcional, o aplicativo denominado “3ª Dimensão” (Figura 2). O aplicativo foi desenvolvido para *smartphones* e *tablets* que possuam o sistema operacional *Android* e uma câmera.

Figura 2: Logotipo do aplicativo “3ª Dimensão”

O aplicativo apresenta uma interface limpa e simples. A tela inicial apresenta 3 botões: “Iniciar”, “Imagens” e “A Pesquisa”, que, respectivamente, encaminham o usuário à tela de Realidade Aumentada, parte principal do aplicativo, onde ocorre a experiência com a tecnologia; à um menu onde ficam armazenadas as capturas de tela salvas pelos alunos durante o uso do



aplicativo, porém ainda não é um recurso funcional e está programado para ser implementado nas próximas versões do aplicativo; há um menu que dá um breve resumo sobre do que se trata a pesquisa (Figura 3).

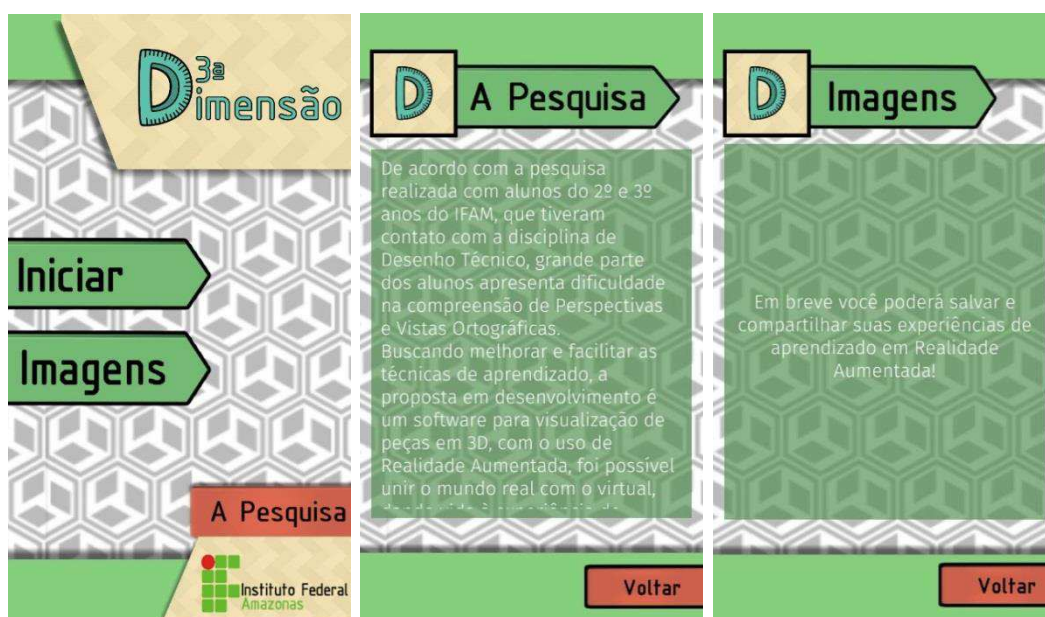


Figura 3: Telas do aplicativo: "Menu" à esquerda, "A Pesquisa" no centro e "Imagens" à direita

3ª Dimensão apresenta uma proposta clara e objetiva: a visualização e interação com modelos tridimensionais no ambiente real, aumentando a percepção de espaço e aprimorando habilidades de observação e representação, consequentemente auxiliando na explicação e entendimento das disciplinas. Ele deve ser utilizado em conjunto com um material preparado com o assunto da matéria juntamente com os diversos marcadores, que representam a localização dos modelos 3D.

Foram desenvolvidos dois tipos de testes dentro do tema Perspectivas e Vistas Ortográficas: no primeiro, os alunos devem visualizar a peça em 3D e representar suas respectivas Vistas Ortográficas essenciais: Vista Frontal, Vista Superior e Vista Lateral Esquerda (Figura 4).

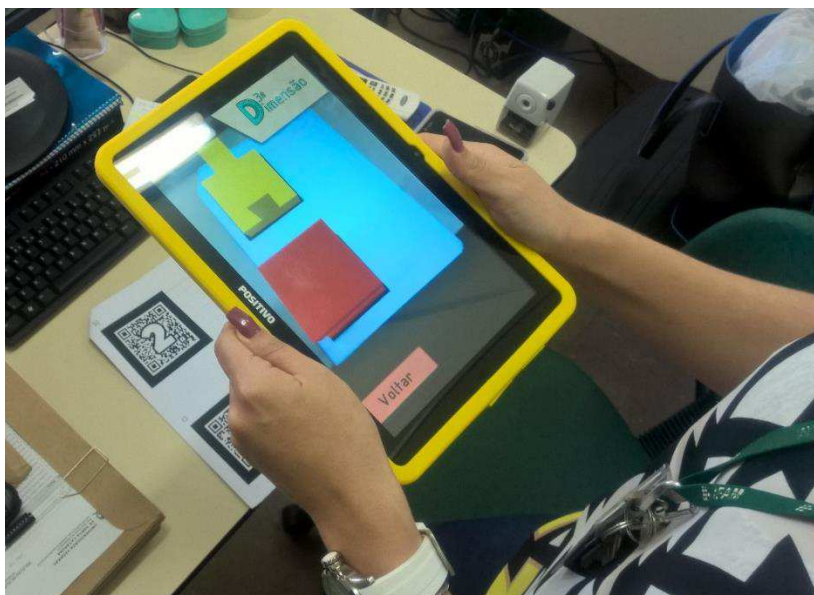


Figura 4: Exemplo de exercício de Perspectiva

No segundo teste, os alunos devem visualizar a peça em 3D como se ela estivesse dentro de uma caixa, com a Vista correspondente à sua posição ocupada no exercício virada para cima. Podemos encontrar, por exemplo, uma visão da Vista Frontal no marcador superior esquerdo, a Vista Superior no marcador inferior esquerdo e a Vista Lateral esquerda no marcador inferior direito (Figura 5).

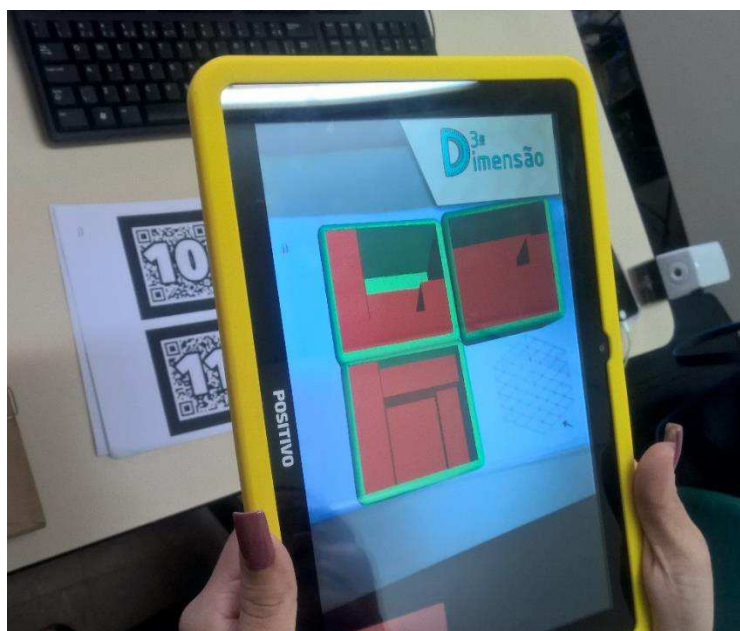


Figura 5: Exemplo de exercício de Vistas Ortográficas

O aplicativo encontra-se disponível apenas na loja de aplicativos do sistema operacional

Android, a *Play Store* (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.IFAM.TerceiraDimensao&utm_source=mobbo.com&utm_campaign=mobbo.com-traffic&utm_medium=button), e poderá ser portado para outros sistemas operacionais em versões futuras.

Após a publicação do aplicativo na loja, pôde-se iniciar a fase de testes. O aplicativo foi apresentado e aplicado para todas as quatro turmas de 1º ano do Ensino Médio Técnico em Mecatrônica e Eletrônica do IFAM – CMDI. Pode-se perceber que a curiosidade dos alunos pela nova tecnologia, desconhecida pela maioria, foi um fator determinante para a aceitação e interesse no uso do aplicativo.

Para averiguar o nível de eficiência do uso do aplicativo nas aulas de Desenho Técnico, foi elaborado um segundo questionário com 4 questões que avaliam a satisfação do aluno quanto ao uso e praticidade do aplicativo, foram obtidas 71 respostas.

Com 98,6% de avaliações positivas, quase todos os alunos consideram que o aplicativo pode ajudar no processo de ensino-aprendizagem de Desenho Técnico.

Os alunos classificaram o aplicativo quanto a usabilidade, o resultado demonstra a facilidade de manuseio e entendimento do funcionamento do aplicativo, podendo ser classificado como intuitivo tendo em vista que 93% o consideram de fácil utilização.

Os alunos também puderam avaliar o quanto o aplicativo facilita no entendimento da disciplina 60,6% consideram que o uso do aplicativo facilita completamente o entendimento do assunto.

Na última questão, que era opcional, solicitou-se aos alunos que contribuíssem com sugestões para melhorar o aplicativo, o *feedback* foi bom, houve muitos pedidos, dicas e sugestões demonstram o interesse dos alunos em ver uma continuação e aprimoramento do trabalho.

O resultado da pesquisa foi satisfatório e alcançou o principal objetivo de criar uma ferramenta tecnológica que auxilie no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Desenho Técnico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do bom *feedback* recebido após a aplicação da primeira versão do aplicativo e do desenvolvimento da pesquisa, foi possível constatar que a Realidade Aumentada é uma tecnologia que, quando aplicada no meio educacional, não se limita apenas a matérias relacionadas à representação de peças, ela pode auxiliar em diversas áreas tanto na explicação de conteúdo quanto na elaboração de exercícios.

Por exemplo, na disciplina Biologia pode auxiliar na visualização de partes do corpo humano e de outros seres vivos, na Matemática no estudo de sólidos geométricos, na Geografia no estudo de cartografia e relevo, na Astronomia no estudo do Sistema Solar e eventos cósmicos e até mesmo na alfabetização, utilizando-se de didáticas mais divertidas e interessantes para as crianças. Aumentando assim a abrangência da pesquisa em um nível educacional mais completo, procurando satisfazer não só uma disciplina, mas várias.

O desenvolvimento da ferramenta tecnológica para auxiliar no aprendizado de Desenho Técnico foi possível com o uso da Realidade Aumentada, mostrando resultados satisfatórios para a pesquisa, despertando o interesse dos alunos na matéria e facilitando seu entendimento. A ferramenta está pronta para ser aplicada em sala de aula como complemento ao conteúdo programático.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio à pesquisa e o subsídio financeiro concedidos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

REFERÊNCIAS

BENTO, João José Fernandes; GONÇALVES, Vitor Barrigão. **Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem**. Inovação na Educação com TIC, EDUSER: Revista de Educação, Vol. 3, 2011. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5998/1/42.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

CARDOSO, Alexandre; LAMOUNIER, Edgar Jr. **A Realidade Virtual na Educação e Treinamento**. In: KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Introdução à realidade virtual, realidade misturada e hiper-realidade. Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. São Paulo: Mania de Livro, 2004.

CAZARINI, E. W.; NETO, J. D. O.; OLIVEIRA, S. R. M.; TIZIOTTO, S. A. **Reflexões sobre a inovação na Educação a Distância: o caso brasileiro**. In: EAD em foco - Revista Científica em Educação a Distância. n. 02 , p. 94 - 118. Fundação CECIERJ, Novembro, 2012. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/91/30>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

GARBIN, Tânia Rossi *et aliae*. **Sistema de realidade aumentada para a educação de portadores de necessidades especiais**. In: KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Introdução à realidade virtual, realidade misturada e hiper-realidade. Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. São Paulo: Mania de Livro, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GOTARDO, Reginaldo et al. Realidade Aumentada aliada aos Materiais Didáticos na Educação Básica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - CBIE, 2., 2013,

Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2013. p. 240-248. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/download/2673/2327>>. Acesso em: 12 out. 2016.

MARTINS, Valéria Farinazzo; GUIMARÃES, Marcelo de Paiva. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO, 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2012. p. 100-109. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/download/2780/2433>>. Acesso em: 12 out. 2016.

MILL, D. **Análise da educação a distância como interseção entre a formação docente, as tecnologias digitais e a pós-graduação.** Educação em Perspectiva, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 343-369, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/educacaoemperspectiva/index.php/ppgeufv/article/viewFile/413/116>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

MUSACCHIO, Claudio. **Redes sociais: uma nova educação é possível?** In: Baguete. 02 jan. 2013. Portal EAD Brasil Entrevista. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/colunas/claudio-demusacchio/02/10/2013/redes-sociais-uma-nova-educacao-e-possivel>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

PAULA, Melise M. Veiga; FERREIRA, Guilherme A.; SILVA, Rosiani A. da. Uma análise exploratória do uso da Realidade Aumentada por Pessoas com Necessidades Educativas Especiais. In: IMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/download/1789/1550>>. Acesso em: 12 out. 2016.

REBELO, Irla Bocianoski; PINHO, Márcio Serolli. **Interação em Ambientes Virtuais Imersivos.** In: KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Introdução à realidade virtual, realidade misturada e hiper-realidade. Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. São Paulo: Mania de Livro, 2004.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 3a ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, Wender Antônio da et al. Ambientes Interativos e Colaborativos baseados em Realidade Aumentada aplicados à Educação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBC, 2010. p. 1187-1196. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/download/2041/1803>>. Acesso em: 12 out. 2016.