

Conhecendo regiões da Colômbia através de um ambiente 3D

Fabiane Barili
Mestrado em Indústria Criativa
Universidade Feevale
Novo Hamburgo/RS - Brasil
fabibarili@gmail.com

Marla Alejandra López Cerón
Universidade Nacional da Colômbia
Manizales, Colômbia
maalopezce@unal.edu.co

Marta Rosecler Bez
Professora do Mestrado em Indústria
Criativa
Universidade Feevale
Novo Hamburgo/RS - Brasil
martabez@gmail.com

Juliano Varella de Carvalho
Professor do Curso de Ciências da
Computação
Universidade Feevale
Novo Hamburgo/RS - Brasil
julianovc@feevale.br

Néstor Darío Duque Méndez
Professor do Mestrado de
Administração de Sistemas
Informáticos
Universidade Nacional da Colômbia
Manizales, Colômbia
ndduqueme@unal.edu.co

ABSTRACT

This article presents the development of an 3D environment that has a learning content related to Colombia regions. Designed for Virtual Reality, the environment contains information on Colombian regions, geography and ecological diversity.

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um ambiente 3D que possui conteúdo de aprendizagem relacionado às regiões da Colômbia. Projetado para a Realidade Virtual, o ambiente contém informações sobre regiões colombianas, geografia e diversidade ecológica.

Descritor de categorias e assuntos

K.8.0 [Personal computing]: General - games.

H.3.4 [Information storage and retrieval]: Systems and Software - Performance evaluation (efficiency and effectiveness).

Termos gerais

Performance, Design, Experimentation.

Keywords

3D Environment, Education, Colombia regions, Virtual Reality.

1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico dos últimos anos surge como um aliado em potencial para diversas áreas. Nesta perspectiva, novos sistemas e equipamentos proporcionam inúmeras possibilidades, assim como fator agregante no contexto cultural.

A educação, mesmo que informal, tem explorado de forma significativa os diversos benefícios que a tecnologia oferece, bem como outras áreas, como o turismo. Neste contexto, pode-se perceber cada vez mais o uso de tecnologias para apresentar espaços diferenciados para visitação, lazer e entretenimento. São espaços virtuais onde é possível conhecer lugares de forma

interessante e dinâmica, estimulando a descoberta e, ao mesmo tempo, despertando a curiosidade a novas regiões.

A Realidade Virtual é uma tecnologia que encaminha os usuários a uma experiência com uma nova geração de interfaces, na medida em que busca representar a realidade. Isto parte ao passo que é permitido romper a barreira da tela dos dispositivos eletrônicos, oferecendo interações mais naturais e reais.

Aliando este contexto tecnológico e da Realidade Virtual, propõe-se, neste artigo, o desenvolvimento de um jogo que disponibiliza aos jogadores um conhecimento sobre seis regiões da Colômbia. Neste sentido, o estudo publicado pelo Newzoo [1], indica que o mercado mundial de jogos alcançou um lucro equivalente de US\$ 99.6 bilhões em 2016. Foi apontado um crescimento de 8,5%, comparado ao ano de 2015. Os ambientes virtuais, estimulados por jogos, representam e possuem um forte potencial não somente na economia, mas também na sua capacidade de imersão e na forma que apresenta o conteúdo aos usuários.

Este artigo apresenta um ambiente virtual com elementos de jogos, exclusivamente para Realidade Virtual, como uma ferramenta para potencializar a descoberta de novos espaços e regiões da Colômbia. Este, contextualiza sobre os diversos costumes e características de seis regiões da Colômbia.

2. AMBIENTES VIRTUAIS NA EDUCAÇÃO

Celulares, computadores e internet estão cada vez mais presentes, tornando-se elementos significativos na vida de crianças e jovens. Desta forma, as primeiras relações das crianças com conhecimentos e habilidades tecnológicas acontece antes do contexto escolar [2]. Cardoso [3] afirma que os computadores, os recursos da internet e os dispositivos móveis, podem contribuir com a aprendizagem, ampliando os contextos educacionais, permitindo que os alunos tenham uma aprendizagem constante, em movimento, além de auxiliar nas atividades apresentando-as de forma mais harmoniosa e lúdica.

Existem diversas teorias educativas que podem relacionar com este projeto a Teoria da Instrução Ancorada (*Anchored Instruction*) [4], a qual incentiva o aprendizado autônomo,

baseado na experiência, onde o papel do professor é de projetar os cenários para fins educacionais. O principal elemento de um desenho institucional é baseado no Modelo Educacional Instrutor, que possui como características: o aprendizado deve ser centrado na resolução de problemas em um cenário ou caso de estudo; deve permitir que o aluno se aprofunde no problema, possa explorar o problema ou o cenário em questão e, por fim, tem o uso extensivo de multimídia. Neste contexto, a Realidade Virtual se apresenta como um excelente aliado na construção do conhecimento e no processo de aprendizagem.

Conforme alguns autores [5], estamos vivendo um momento histórico, em que a sociedade está permanentemente em contato com as tecnologias. As formas de experiência, interação, experimentação e socialização proporcionadas atualmente pelas Redes Sociais, bem como pelas tecnologias móveis e jogos digitais, com suas mecânicas próprias, estão em evidência, pois vão ao encontro do perfil das novas gerações [6].

Uma abordagem que tem sido introduzida no contexto escolar e bem aceita refere-se a terminologia Gamificação ou em inglês *Gamification*. Segundo Vianna [7], esta se refere à utilização de jogos em atividades diferentes de entretenimento puro, no caso da educação, a associação de conteúdo didático em jogos, por exemplo.

Segundo Gomes [8], a Gamificação consiste na utilização de elementos de jogos como estratégias e mecanismos para motivar um determinado grupo a realizar atividades, sem estar, necessariamente, inserido em uma prática de jogo. Fardo [9] apresenta alguns elementos que são utilizados em jogos e que podem ser empregados em outras atividades, ajudando a obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente são encontrados pelos jogadores. Neste contexto estabelecido pelo autor anteriormente mencionado, podem ser citados: a narrativa, o sistema de *feedback*, o sistema de recompensas, o conflito, a cooperação, a competição, os objetivos e regras claras, os níveis, a tentativa e o erro, a diversão, a interação, a interatividade, entre outros.

A Gamificação é considerada ainda um fenômeno recente, derivado da popularização dos Jogos Digitais, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas, bem como, potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos [9].

Bergin e Reilly [10] indicam que estudos já realizados apontaram que pessoas motivadas aprendem com muito mais facilidade, pois conseguem intrinsecamente ser compensados por suas conquistas. O uso de ambientes virtuais pode estar diretamente ligado a motivação necessária para que a aprendizagem aconteça de forma gradativa e agradável aos usuários. O apoio das tecnologias digitais em atividades lúdicas gera mudanças na realidade social, desta forma, estabelecendo novas necessidades e adequações ao processo educacional [11].

O uso de ambientes virtuais pode ter na educação formal uma área bastante promissora para a sua aplicação, pois, como dito anteriormente, os indivíduos que lá se encontram, carregam consigo muitas aprendizagens vindas das interações com as tecnologias durante sua vida. Estes indivíduos encontram também na educação formal uma área que necessita de novas estratégias motivadoras para dar conta de indivíduos que cada vez estão mais inseridos no contexto das mídias e das tecnologias digitais. Os mesmos se mostram desinteressados pelos métodos passivos e

tradicionais de ensino e aprendizagem utilizados na maioria das escolas [9].

Barbosa e outros autores [12] apresentam experiências práticas com o uso de ambientes virtuais para dispositivos móveis no reforço de conteúdos do currículo escolar de crianças e adolescentes em tratamento oncológico. Neste estudo, as autoras concluíram que as crianças e adolescentes não encontram dificuldades com o uso da tecnologia, pois elas já vinham para a escola com este conhecimento e habilidade. Ainda assim, indicam que bastaram algumas explicações iniciais de como escolher e selecionar o ambiente, bem como a forma de ir e voltar para a área principal enquanto se está em um aplicativo. Com isso, as crianças e adolescentes iam descobrindo o funcionamento, também as formas de interagir com o dispositivo. Esta facilidade em aprender a utilizar as tecnologias, alguns autores afirmam que se dá pelas crianças nascidas quando estas já estavam disseminadas. Prensky [13] os define como nativos digitais, aqueles que já nasceram em um universo digital, em contato com a *internet*, computador e jogos digitais.

O uso dos ambientes virtuais pode transformar de forma positiva a experiência educacional dos indivíduos, pois elas dispõem de ferramentas valiosas para criar experiências significativas, fornecendo um contexto para a construção de um sentido mais amplo para a interação. Estas mudanças ocorrem tanto nas escolas como em outras áreas, onde elas ajudam a potencializar a participação e a motivação dos indivíduos inseridos nesses ambientes [9].

Deve-se ressaltar que a aprendizagem ocorre no contexto dos ambientes virtuais em sala de aula, somente se a atividade for realizada de forma planejada e conduzida por professores qualificados. Isso permite perceber a efetividade da sua prática por parte dos professores, conseguindo realizar avaliações em todas as etapas do processo [14].

Desta forma, a utilização de ambientes virtuais pode ser uma boa estratégia para apoio à educação, visto que crianças, adolescentes e adultos são grandes utilizadores de tecnologias. Sendo assim, estes ambientes podem intrinsecamente ajudar na educação independente da faixa etária.

A abordagem realizada pelos ambientes, assim como a apresentação dos conteúdos de maneira diferenciada favorece nos seguintes aspectos: tomada de decisões, raciocínio lógico, análise de resultados, revisão de conceitos e objetivos, reformulação dos procedimentos praticados no ambiente, ou seja, durante o estudo dos alunos. Ainda nesta linha, percebe-se que a combinação de ambientes virtuais proporcionados neste caso pela Realidade Virtual, combinados com educação, na forma de ambientes 3D, apresenta-se como um ótimo instrumento para o processo de ensino e aprendizagem.

3. REALIDADE VIRTUAL

O termo Realidade Virtual surgiu por meio de Jaron Lanier, fundador da VPL Research Inc., nos anos 80. Lanier queria diferenciar as simulações tradicionais feitas por computador de simulações envolvendo múltiplos usuários em um ambiente compartilhado [15]. Ainda assim, o conceito de Realidade Virtual [16] é uma técnica avançada de interface que permite ao usuário realizar imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador, utilizando canais multi-sensoriais. Nesta perspectiva contextualizada sobre Realidade

Virtual, é possível notar que a mesma abre possibilidade para diversas áreas de aplicação.

Na circunstância apresentada neste artigo, unem-se os conceitos de Realidade Virtual e Educação. Segundo Schirmer [17], a utilização da Realidade Virtual no contexto educacional é uma solução para o ensino, porque expande os processos normais de aprendizado. Isto atenua-se principalmente na criança, que é encorajada a participar de um processo criativo e imaginário, onde ela passa a aprender brincando. Em completude disso, a Realidade Virtual e a Educação [18] podem ser usadas e exploradas para: tornar o aprendizado mais interessante e divertido, melhorando a motivação e a atenção; reduzir custos, no que se refere ao uso de objetos ou do ambiente simulado; possibilitar a exploração de situações que são impossíveis de serem feitas no mundo real; acelerar o processo de aprendizagem; integrar ambientes e conhecimentos; aumentar a retenção através do reforço; aumentar a retenção por meio da sensação de realismo; melhorar a transferência de aprendizagem para o mundo real; acessar o conteúdo de aprendizagem em qualquer lugar e tempo (no caso de uso de Realidade Virtual na Internet); eliminar possíveis riscos do ambiente.

Observando as diversas formas em que a Realidade Virtual permite ser explorada e oferece, procurou-se desenvolver um jogo que fizesse a união da educação com essa nova tecnologia. Buscou-se imergir o usuário em ambientes característicos de cada região da Colômbia, expressando a cultura local. Desta forma, o usuário é convidado a buscar documentos em que irá conhecer um pouco da história e cultura de cada região, que está sendo explorada.

4. DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE VIRTUAL

O desenvolvimento do ambiente em Realidade Virtual passa por algumas etapas fundamentais que são relacionadas especificamente a sua construção. Dentre essas etapas, destacamos os estudos de abordagem estética, prototipagem e produção.

Na etapa inicial foi desenvolvido um documento destinado ao processo de criação do ambiente, que contém aspectos regionais, personagens e demais itens que auxiliaram a equipe responsável pelo desenvolvimento. Ou seja, é onde ocorre a representação do ambiente, onde estão descritas todas as funcionalidades, conceitos, concepções e artes a serem desenvolvidas.

Existem diferentes modelos de documentos que podem ser utilizados neste contexto, porém, deve-se considerar que contenha todos os elementos essenciais que o ambiente virtual possui. No caso do ambiente apresentado neste artigo, foram documentados os objetivos, características, controles, interface, animações, personagem, conteúdo, referências artísticas e lista de áudios. O processo de estudos estéticos e a definição artística do ambiente virtual está representado na seção seis, sobre Arte do Ambiente Virtual, neste artigo, onde é explicado, detalhadamente, como foi realizada a arte conceitual.

Em paralelo ao desenvolvimento artístico, é realizada a etapa de prototipagem. Esta fase serve para testar os elementos, procurando perceber e/ou antecipar problemas que poderiam ser identificados no seu uso. Neste contexto, a prototipagem é uma representação que permite os usuários interagirem com o ambiente virtual e com ele explorarem suas conveniências. Com isso, é uma forma de testar as possibilidades respondendo às questões que podem

ajudar efetivamente os desenvolvedores a escolherem melhores alternativas, como no desenvolvimento de jogos [19].

Na prototipagem do desenvolvimento foram testados e ajustados os detalhes referentes a Realidade Virtual, bem como a usabilidade. Dentro destes ajustes, foram definidos e configurados os controles que serão utilizados pelo usuário, bem como as interações com os objetos do cenário.

Além disso, o protótipo conta com uma indicação em vermelho no centro da tela, onde é representada a referência das interações. Os controles que o usuário utilizará serão teclado e *mouse*, além dos óculos de Realidade Virtual.

No que se refere a produção do ambiente virtual 3D, é onde ocorre a união do protótipo e das artes que já estão sendo finalizadas. Nesta etapa é onde o ambiente virtual 3D começa a ficar próximo do que foi estipulado no documento de diretrizes do ambiente e começa a tomar forma.

5. PROGRAMAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE REALIDADE VIRTUAL

Para o desenvolvimento da parte que corresponde a programação do ambiente em Realidade Virtual, foi utilizado um *software* referência em criação de jogos, a Unity 3D (versão 5.4.2f2). *Software* responsável por permitir a programação e funcionalidades.

Esta ferramenta é uma plataforma de desenvolvimento flexível, multiplataforma e eficiente para a criação de ambientes 2D e 3D. Por sua vez, o *software* apresenta compatibilidade total com os equipamentos de desenvolvimento para Realidade Virtual.

Para desenvolver, analisar e testar o ambiente com a Realidade Virtual, foi utilizado o *Oculus Rift Development Kit 2 (DK2)*, disponibilizado na Universidade Nacional da Colômbia (Figura 1).



Figura 1. Equipamento DK2 utilizado no desenvolvimento.

O *Oculus Rift* possui um sensor de orientação, denominado *Head Tracking*, que tem a percepção de movimento da cabeça do usuário, permitindo explorar todo o ambiente virtual com facilidade. Em termos de campo de visão, o dispositivo apresenta-se com mais de 90 graus horizontais. Com isso, o objetivo é preencher completamente o campo de visão do usuário, proporcionando uma experiência de imersão mais profunda ao mundo virtual.

Com os recursos que estão sendo utilizados para o desenvolvimento do ambiente virtual 3D, elaborou-se uma arte

simples, mas que representa todos os pontos culturais que se deseja apresentar aos usuários.

6. ARTE DO AMBIENTE VIRTUAL 3D

Linderth, Lindstom e Alexandersson [20] sugerem que além da construção estética, as regras e usabilidade fazem parte de um componente importante da experiência do usuário. Assim, o ambiente também é um objeto de design que pode afetar o processo de aprendizagem, onde uma abordagem de design aproxima e foca nos objetivos [21]. Neste caso, isso se evidencia no desenvolvimento de cenários e na distribuição dos principais elementos que foram designados conforme as regiões da Colômbia. O usuário representa um personagem, podendo ser estrangeiro ou uma criança, que poderá explorar diversas regiões da Colômbia, visualizando os locais e monumentos representativos característicos das regiões. Dentro de cada uma dessas regiões, o usuário terá que buscar por documentos que vão contextualizar os objetos.

Embora o ambiente tenha sido projetado em um primeiro momento para estrangeiros, que desejam conhecer um pouco da cultura colombiana, também pode ser utilizado como ferramenta educativa e instrutiva para crianças. Ainda assim, o ambiente permite que o público nativo colombiano aprenda um pouco mais de sua história.

A partir do conceito artístico do ambiente virtual, realizou-se um estudo para verificar qual estilo poderia agradar aos diversos públicos. Nesta perspectiva, optou-se por um estilo artístico que se caracteriza como *Low Poly*, onde tem-se modelos 3D com fidelidade ao real, porém com um número reduzido de polígonos.

A modelagem foi realizada no *3D Studio Max*, onde o desenvolvimento foi iniciado com um mapa geral da Colômbia (Figura 2) e, posteriormente, dividido em seis regiões.

Para ilustrar o mapa do ambiente, foram separados em três tipos: objetos geográficos, objetos naturais e objetos culturais. No que se refere aos objetos geográficos, apropriou-se da topografia da região. Os objetos naturais são os que representam a fauna e flora da região, já os objetos culturais são as características típicas, como vestimenta, elementos simbólicos, monumentos e arquitetura.



Figura 2. Mapa da Colômbia e suas regiões.

Conforme a Figura 2, encontram-se em cada uma das regiões as principais características, podendo variar desde objetos ou edifícios históricos das regiões, bem como, pontos marcantes sobre a variedade ecológica ou cultural do país.

Com isso apresenta-se a nomenclatura de cada região com o número correspondente, desta forma, tem-se a Região do Caribe (1), formada pela serra nevada de Santa Marta como objeto geográfico e como característica cultural tem-se o chapéu e as borboletas amarelas. Já na Região Pacífica (2) estão incluídas as bananeiras, os manguezais como elementos naturais, também se observa as Casas Bahareque representando a cultura local. A Região Andina (3) é onde se localiza a Cordilheira dos Andes como objeto geográfico, além das estatuetas antropomórficas de San Agustín e a Arena de Touros. A Região Orinoquia (4) encontram-se os Caños Cristales, a Igreja de Santa Bárbara, a Arpa e a corda como representantes da cultura. A Região Amazônica (5) onde incluem-se as árvores e a vitória régia como elementos naturais, além do Boto-cor-de-rosa como objeto cultural. Por fim, tem-se a Região Insular (6), onde se localiza o Arquipélago de San Andrés, a Providência e Santa Catalina, as Ilhas Gorgona e Malpelo como objeto geográfico, além a Baleia Jubarte como objeto natural.

Procurou-se representar cada ponto importante das regiões, com fidelidade ao estilo artístico determinado no início do projeto, onde é importante ressaltar que os objetos não seguem uma representação fiel de tamanho no mapa. Estes foram elaborados para que o usuário possa observar claramente cada um dos componentes com sua respectiva região.

Com o apoio da Realidade Virtual, como ferramenta fundamental para navegar no mapa, será possível fazer com que o usuário explore cada região de maneira imersiva. Sendo assim, buscar os documentos explicativos, espalhados pelo cenário, de cada elemento natural, geográfico ou cultural em cada região respectivamente.

A elaboração de como o usuário irá explorar e interagir com o cenário, deu-se através de um esboço representado na Figura 3.



Figura 3. Esboço do caminho a ser explorado.

A Figura 3 apresenta o planejamento do caminho que o usuário terá que percorrer na Região Orinoquia. Neste esboço está indicado o início do trajeto, os pontos onde o usuário encontrará os elementos principais de cada região (indicados por um X). Com base no planejamento, a Figura 4 representa o início da prototipagem com alguns modelos 3D já desenvolvidos da Região Orinoquia.

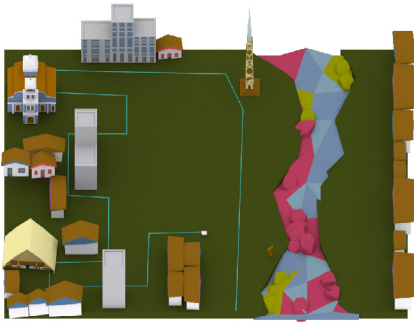


Figura 4. Esboço em 3D da Região Orinoquia.

Em torno dos objetos, o usuário poderá buscar um documento (representado por um papel ou livro) que lhe contará sobre o que ele está visualizando, fazendo com que ele absorva um conteúdo explicativo relativo ao que está observando.

À medida que o usuário coletar os documentos de cada elemento cultural do cenário, ele completará os requisitos mínimos para avançar para outras regiões. A Figura 5 representa a vista do projeto em andamento que corresponde a Região Orinoquia na Unity 3D, *software* de desenvolvimento.



Figura 5. Vista de la Región Orinoquia en Unity

Os cenários foram projetados para serem compostos não só por elementos culturais específicos, mas também outros elementos que tornem o ambiente completo e real. A exemplo disso, a Figura 5 mostra os elementos extras de cenário como árvore e objeto de iluminação urbana.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem ativa, onde o estudante interage com o objeto de estudo e, desta forma, aproveita a experiência e conhecimento prévio, tem demonstrado seu importante papel na motivação e fortalecimento da aprendizagem. Ambientes como o proposto neste artigo permitem que o estudante explore e se divirta enquanto aprende, fazendo que a aprendizagem seja agradável e efetiva.

O protótipo de ambiente de Realidade Virtual que enfatiza a Colômbia pode ser no futuro, uma ferramenta de aprendizagem para estudantes que permite melhorar e/ou reforçar o conhecimento histórico.

As representações 3D de diversos cenários que refletem a cultura colombiana permitem gerar na mente do indivíduo um construto aproximado das distintas zonas que se pode visitar. Assim, o usuário obtém motivação para visitar os locais, onde o ambiente, além de servir de aprendizado, faz a divulgação turística do país.

Apesar de ser um protótipo em desenvolvimento, é possível destacar que a perspectiva de uso abrange o potencial de permitir que o usuário aprenda de forma imersiva, tendo um conteúdo abordado de diversas formas e podendo "vivenciar o seu aprendizado".

8. REFERENCIAS

- [1] Newzoo, <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/>
- [2] Bortolazzo, Sandro Faccin. Narrativas acadêmicas e midiáticas produzindo uma geração digital. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, Rio Grande do Sul – RS, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/128901/000975940.pdf?sequence=1>>. Acesso em: maio 2017. es.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/12-dt-paper.pdf>. Acesso em: maio 2017.
- [3] Cardoso, Janaina; Uma proposta para a utilização de dispositivos móveis orientada as atividades complementares de crianças e adolescentes atendidos pela AMO criança. Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.feevale.br/Dissertacao/DissertacaoJanainaCardoso.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [4] Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Hasselbring, T. S., Kinzer, C. K., & Williams, S. M. (1990). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*.
- [5] Cichelero, Marcos; GOMES, Adilson Fernandes; REIS, Susana Cristina dos; SCHAF, Frederico Menine; OLIVEIRA, Andreia Machado; AI3 na educação: jogos sérios e gamearte na produção de um jogo interdisciplinar. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS, 2014. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/db76987c-51b7-4c63-b863-5f382e6635b1/AI3 NA EDUCAÇÃO - JOGOS SÉRIOS E GAMEARTE NA PRODUÇÃO DE UM JOGO INTERDISCIPLINAR.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [6] Mossmann, João B.; BARBOSA, Débora N.; SOUZA, Eduardo; SANTOS, Gilberto; SCHNEIDER, Guilherme; WINTER, Natália J.; LUDWIG, Talles; CEZARY, Vinicius; Experiências no desenvolvimento de uma rede social gamificada – incentivo ao estudo através dos jogos. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS, 2014. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/50691f41-5f25-4d93-a3a5-cbea972abe50/EXPERIÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO DE UMA REDE SOCIAL GAMIFICADA – INCENTIVO AO ESTUDO ATRAVÉS DOS JOGOS.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [7] Vianna, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara: Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro, RJ, 2013. Disponível em: <<http://www.livrogamification.com.br/2@425&&33/Gamification-Inc-MJV.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [8] Gomes, Adilson Fernandes; REIS, Susana Cristina dos; BILÍÃO, Maurício; ANSCHAU, Maicon Luiz; Estratégias de gamification em cursos de línguas estrangeiras a distância. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS, 2014.

- Disponível em:
<<http://www.feevale.br/Comum/midias/57770cba-6a44-44f4-b7a0-6f124b89947b/ESTRATÉGIAS DE GAMIFICATION EM CURSOS DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS A DISTÂNCIA.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [9] Fardo, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. RENOTE - CINTED-UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, RS, 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/41629/26409>>. Acesso em: 16 maio 2016. FADEL, Luciane; ULBRICHT, Vania Ribas; BATISTA, Cláudia; VANZIN, Tarcísio. Gamificação na educação. Pimenta Cultural, São Paulo, SP, 2014.
- [10] Bergin, S., e REILLY, R.; The influence of motivation and comfort-level on learning to program: NUI Maynooth, 2005. Disponível em: <<http://www.ppig.org/papers/17th-bergin.pdf>>. Acesso em: abril de 2017.
- [11] Falkembach, Gilse A. M. O Lúdico e os jogos educacionais. Mídias Na Educação – Módulo 13, 2007, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf> Acesso em: maio 2017.
- [12] Barbosa, Débora N. F.; BASSANI, Patrícia B. S.; MOSSMANN, João B.; SCHNEIDER, Guilherme T.; POLI, Bruno; LAUER, Dora; Aprendizagem com Mobilidade: experiências no desenvolvimento de jogos educacionais móveis voltados para sujeitos em tratamento oncológico. III Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames, 2013. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/12-dt-paper.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- [13] Prensky, Marc. Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.
- [14] Hoffmann, Luís Fernando. Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática orientada aos anos finais do ensino fundamental. Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, RS, 2015.
- [15] Araújo, R. B. Especificação e análise de um sistema distribuído de realidade virtual, São Paulo, Junho, 144 Pp., Tese (Doutorado), Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1996.
- [16] Burdea, G. Force and touch feedback for virtual reality, John Wiley & Sons, New York, N.Y., 1996.
- [17] SCHIRMER, Baltazar F. (2001). Realidade Virtual na Educação.
- [18] Clark, Donald (2006) “Motivation in e-learning” <http://www.epic.co.uk>.
- [19] Preece, J. ROGERS, Y. SHARP, H., 2005. Design de Interação: além da interação homem- computador. Porto Alegre: Bookman
- [20] Linderoth J., Lindström, B., & Alexandersson, M, (2004). Learning with computer Games In J. Goldstein, D Buckingham, & G. Brougère , Toys, Games, and Media (pp. 157-176). Mahwah: Lawrence Erlbaum
- [21] Cooper, A. (2007). About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley Publishing.