



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

REALISMO GRÁFICO E INTERATIVO APLICADO AOS AVATARES NO AVA3D - OPENSIM

Marcelo Yoshio Hasegawa¹; Elizabeth Matos Rocha²

¹ Bolsista de Iniciação Científica, Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia/FACET/UFGD E-mail: marcelomyh1011@gmail.com.

² Orientadora, Docente da Faculdade EAD/PROGRAD/UFGD E-mail: elizabethrocha@ufgd.edu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar um estudo sobre a plataforma de mundos virtuais 3Ds OpenSimulator (OpenSim), que apresenta grande potencial na utilização como um Ambiente Virtual de Aprendizagem Tridimensional (AVA 3D). Com base nos estudos realizados, buscou-se desenvolver técnicas para proporcionar maior flexibilidade do *avatar* em suas ações dentro do ambiente, em específico ações que envolvem suas mãos. Os movimentos das mãos foram escolhidos com base na influência que tais movimentos têm nas ações humanas mas que não são representadas de forma realista dentro do ambiente OpenSim. Para o desenvolvimento, fez-se uso da Interface de Desenvolvimento Integrado (IDE) Microsoft Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop (VS2013 Express) para visualização e modificação de códigos da plataforma. Também foram utilizados softwares adicionais, como software de modelagem Blender e o software de edição de imagens GIMP, para a criação de um modelo de testes. Ao final, foram realizados testes *stand-alone*, uma máquina local, para verificar a compatibilidade das modificações realizadas. Conclui-se que a plataforma OpenSim se demonstra promissora quanto a possibilidade de criação de AVAs 3Ds, sendo apta para ser utilizada em projetos simples. Em projetos mais complexos e com um número grande de usuários, seu uso se torna restrito, principalmente referente a sua customização, sendo necessários estudos mais profundos sobre a plataforma.

Palavras-chave: OpenSimulator, AVA 3D, Realismo Gráfico

INTRODUÇÃO

Com o avanço da Internet, surgiram plataformas robustas desenvolvidas especificamente para ministrar cursos on-line, denominadas *Learning Management Systems* (LMS), ou em português: Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), cujo objetivo é oferecer diversos recursos de ensino para o professor, como quadro de avisos, fóruns, conversação textual (chats), criação de exercícios, entre outros. [FREIRE, 2010].

A possibilidade de poder estar “presente” dentro de um ambiente 3D proporciona uma experiência diferente de acessar uma página web 2D. “O sujeito não navega em uma página para acessar fóruns e chats, para colaborar com os demais, ele está ‘presente’ no lugar em que isso ocorre” [SCHELEMMER, 2010].

Em 2003 foi desenvolvido a plataforma de mundos virtuais Second Life, com o objetivo de proporcionar uma “segunda vida”. Desenvolvido pela empresa norte-americana Linden Labs, o Second Life é um dos mais populares mundos virtuais existentes [FREIRE, 2010].

O Second Life proporciona recursos para a interação entre os usuários, como conversas de textos e comunicadores por voz. Tem integrado ainda uma ferramenta de modelagem 3D que possibilita que seus usuários criem mundos personalizados. Entretanto o Second Life sofre da limitação de ser um software proprietário, sendo algumas funcionalidades disponíveis apenas para aqueles que realizam um investimento, com dinheiro real, dentro do ambiente. DALFOVO em seu trabalho em 2008 cita exemplos de empresas comerciais que utilizaram a ferramenta como um meio para a realização de *Marketing*.

Em 2007 foi desenvolvido a plataforma de mundos virtuais OpenSimulator (OpenSim), inspirado no Second Life mas com a objetivo de ser um software *Open Source*¹. O OpenSim possui diversas funcionalidades em comum com o Second Life, com o diferencial de proporcionar mais opções de customizações e serem acessíveis para qualquer usuário.

A plataforma OpenSim foi escolhida por FREIRE em sua pesquisa em 2010, na qual foi feita uma análise da plataforma para medir o seu potencial na educação a

¹ Open Source: traduzido como Código aberto, determina um tipo de licença de um programa de computador, na qual define propriedades para a distribuição do mesmo de forma livre para qualquer pessoa. Mais informações em <http://opensource.org/>.

distância. Foram demonstrados resultados positivos sobre a plataforma, principalmente na sua possibilidade de customização.

Este trabalho buscou abordar as possibilidades de customização da plataforma OpenSim, em específico as animações que o *avatar*² realiza quando interagem com algum objeto presente no mundo virtual.

DESENVOLVIMENTO

SOBRE A COMPUTAÇÃO GRÁFICA

A Computação Gráfica é um campo da Ciência da Computação que busca proporcionar um intermédio entre o usuário e o computador. Aborda desde o desenvolvimento de técnicas de aprimorar a visualização de informações, até os aspectos da geração de imagens e figuras usando apenas técnicas computacionais [HILL JR., 2006]. Tem como objetivo estudar a geração (renderização), manipulação e análise de imagens tridimensionais (3D) ou bidimensionais (2D), por meios computacionais através de programas (softwares) e equipamentos (hardwares) específicos.

Com o surgimento das Interfaces Gráficas nos Sistemas Operacionais de computadores, houve um aumento no estudo de criação de um hardware (equipamento físico) específico para o processamento das imagens, popularizando aplicações gráficas mais avançadas.

Presente atualmente em diferentes áreas da computação, a Computação Gráfica visa auxiliar os usuários em suas atividades realizadas em um computador, seja em jogos para entretenimento, trabalhos de designer gráfico ou pesquisas de análises de imagens.

SOBRE A MODELAGEM E REALISMO GRÁFICO

O procedimento de se criar uma cena gráfica se assemelha ao processo de obtenção por uma câmera fotográfica [MACHADO, 2005]. Na Computação Gráficas o termo Modelo se refere a uma abstração de uma entidade ou de fenômenos físicos do mundo real para o mundo virtual, sendo Modelagem o processo de criação de um modelo.

² Avatar: representação do usuário dentro do mundo virtual

A modelagem envolve atividades de descrição de um objeto ou ambiente, estudos de forma e posicionamento, criação de texturas, iluminação, visualização e animação, a fim de se gerar um modelo com alguma propriedade (Figura 1). Uma destas propriedades é a de Realismo Gráfico.



FIGURA 1. Processo de modelagem e renderização com a propriedade de Realismo Gráfico. Imagem gerada pelo Autor.

Um modelo obtém a propriedade de Realismo quando a modelagem se torna o mais próxima possível do mundo real, se assemelhando de maneira idêntica a entidade original. Aspectos que não são encontrados na propriedade *Cartoon*, que tem como principal característica o partes do modelo com tamanho desproporcionais a fim de se proporcionar humor ou demonstrar algo fictício.

SOBRE ANIMAÇÕES E A IMPORTÂNCIA DOS MOVIMENTOS DAS MÃOS

Animação é o processo, dentro da Computação Gráfica, de gerar um conjunto de imagens de um objeto, que quando reproduzidas em sequencias transmitem a “ilusão” de movimento e mudança de forma do objeto animado. Tem como objetivo proporcionam movimentos a objetos, antes estáticos, e proporcionar maior realismo a cena modelada.

JÖRG em 2010 e 2011 realizou trabalhos com objetivo de testar a percepção humana de movimentos realizados por personagens reais e por animações de personagens virtuais. As animações utilizadas mostravam cenas cotidianas como uma discussão entre duas pessoas ou um pessoa utilizando um computador. Posteriormente realizou um comparativo com animações que continham erros propositais, como a dessincronização de quadros³. JÖRG conseguiu constatar que, por menor que seja, um animação com alguma

³ Quadro: do inglês *frame*, representa uma imagem do conjunto de imagens que estão sendo reproduzidas.

distorção proporciona ao usuário o sentimento de “estranheza”, algo que não ocorre ou dificilmente poderá ocorrer com um personagem real.

MCNEIL em 1992 verificou que a comunicação gestual das mãos e dedos está presente de forma onipresente em nossas vidas. Ele realizou a classificação de diferentes posições das mãos categorizando conforme o sentimento que o emissor de uma conversa quer passar para seu ouvinte. MCNEIL concluiu que movimentos com as mãos estão incorporados com a comunicação verbal, com o objetivo de informar ou explicar algo para o ouvinte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma versão local do Ambiente Virtual de Aprendizagem 3D – OpenSimulator da Educação a Distância da Universidade Federal da Grande Dourados – EaD/UFGD. A escolha da plataforma OpenSim foi feita com base de já estar sendo utilizada pelo projeto AVA 3D da EaD/UFGD. A plataforma atendeu grande parte das necessidades do projeto, como possibilitar um ambiente virtual customizável, permitir a criação de scripts⁴ e ser um software de código aberto, sob a licença BSD (*Berkeley Software Distribution*), o que possibilita a modificação de suas linhas de códigos originais.

Conjuntamente foi utilizado o software Firestorm Viewer (Firestorm), cuja funcionalidade foi desempenhar o papel de *software* cliente para acessar o ambiente virtual. A escolha pelo Firestorm foi feita com base nos testes que o equipe do projeto do AVA 3D realizou anteriormente para medir a estabilidade de diferentes visualizadores, sendo o Firestorm o que obteve melhores resultados. Igualmente ao OpenSim, o Firestorm é um software *Open Source*, sob a licença LGPL (*Lesser General Public License*), sendo possível a customização de seu código.

Inicialmente foi realizado um estudo da plataforma OpenSim para constatar sua limitação quanto a interação do *avatar* com objetos dentro do ambiente. A Figura 2 representa o modo padrão que a plataforma representa a interação de uma *avatar* com um objeto. É possível constatar que não existe o contato por parte do *avatar* com o objeto, causando um efeito surreal ao usuário.

⁴ Script: trechos de códigos de um programa de computador escrito para realizar uma operação especial



FIGURA 2. Interação do *avatar* com um objeto através de um “raio laser”. Imagem gerada pelo Autor.

Em um segundo momento foi realizado a configuração de uma máquina local para a realização do estudo dos códigos fontes da plataforma OpenSim e do visualizador Firestorm. Foi utilizado a Interface de Desenvolvimento Integrado (IDE) Microsoft Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop (VS2013 *Express*) para a visualização dos códigos fontes. A escolha da IDE foi pelo fato de ser a única ferramenta suportada, oficialmente, pelos desenvolvedores do OpenSim e do Firestorm. O VS2013 *Express* foi desenvolvido pela Microsoft Corporation sendo um software proprietário, porém com uso gratuito na sua versão *Express* com a restrição de algumas funcionalidades exclusivas da versão paga.

Ambos os códigos fontes tem diversas funcionalidade implementadas divididas em projetos. Cada projeto contém arquivos de códigos, que implementam uma funcionalidade, e arquivos auxiliares utilizados pelos arquivos de códigos. Um projeto pode interagir (realizar a “chamada” de trechos de códigos) com outro projeto a fim de se implementar uma funcionalidade completa.

No código fonte do OpenSim buscou-se estudar trechos de códigos relacionados a atualização dos clientes e geração de scripts, e no Firestorm foram buscados trechos relacionados a interpretação e execução das animações. A cada trecho estudo foi gerada uma documentação contendo uma visão geral do algoritmo (sequência de instruções) utilizado em cada trecho.

Realizada a documentação de uma funcionalidade, foram realizadas modificações no código fonte original. As modificações foram feitas visando melhorar o processo da animação realizado pelo *avatar*. Inicialmente foram realizadas modificações simples, afim de se testar a aceitação da plataforma e do visualizador.

Antes de serem realizado os testes finais, foi criado um modelo para a verificação de suporte da plataforma OpenSim a modelos customizados. O software de modelagem Blender foi utilizado para realizar a modelagem de um *avatar* com o maior grau de realismo possível. O software Blender foi desenvolvido pela Blender Foundation e licenciado na BL (*Blender License*) e GPL (*General Public License*), possibilitando uma alternativa gratuita para criação de modelos 3Ds.

Para a criação de texturas para os modelos, foi utilizado o software GIMP. Foi gerado um arquivo de imagem, que foi posteriormente foi importado para o Blender para ser aplicado no modelo criado. O GIMP foi desenvolvido pelo The GIMP Development Team e licenciado na LGPL.

Adicionalmente, foi utilizado o software BVHacker para visualização das animações exportadas para arquivos com extensão “.bvh”. Desenvolvido por DaveDubUK, o BVHacker é disponibilizado como uma alternativa *Open Source* para verificar se as animações foram exportadas corretamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

DA DOCUMENTAÇÃO E MODIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS FONTES

Devido à pouca existência de pouca documentação por parte dos desenvolvedores, o processo de documentação e entendimento dos códigos teve de ser prolongado e não foi realizado de forma completa. Foi possível realizar a documentação de determinadas partes de códigos, conforme o Quadro 1 e o Quadro 2. Demais trechos não foram possíveis de serem estudados, por não serem relevantes ao tema proposto pela pesquisa.

QUADRO 1. Resultados da documentação realizada na plataforma OpenSim.

OpenSimulator	
Funcionalidade	Estado
Criação e modificação de <i>scripts</i>	Concluído
Sincronização dos Clientes	Parcial

QUADRO 2. Resultados da documentação realizada no visualizador FireStorm.

Firestorm Viewer	
Funcionalidade	Estado
Modificação da interface de usuário	Concluído
Modificação do inventário padrão	Parcial
Modificação das animações	Parcial

Foi possível realizar modificação nas funcionalidades que foram documentadas completamente, como a modificação de propriedades do visualizador e criação de um *script* para execução de animações customizadas, demonstradas nas seções seguintes.

DAS ANIMAÇÕES

Mudanças referentes as animações do *avatar* não foram possíveis de serem obtidas devido os atrasos na documentação e modificação dos códigos fontes. Foi realizado a modificação no visualizador, desativando por padrão a emissão do efeito do “raio laser” das mãos do *avatar*, como demonstrado na Figura 3.



FIGURA 3. Interação do *avatar* com um objeto sem o efeito de “raio laser”. Imagem gerada pelo Autor.

Adicional, foi desenvolvido um *script* que inicia uma animação para uma ação do *avatar*. Para toda interação com um objeto dentro do ambiente, o *avatar* aciona um *script* que substitui a animação padrão por uma animação importada pelo visualizador, demonstrado na Figura 4.



FIGURA 4. Demonstração do uso de um *script* para substituir a animação padrão. Imagem gerada pelo Autor.

O uso de *scripts* se mostrou uma opção viável para interação simples, podendo ser reutilizada em objetos que necessitem da mesma animação. Tendo como desvantagem a necessidade da criação de uma nova animação e a adaptação do *script* para cada interação diferente a ser implementada.

DA MODELAGEM 3D

Os testes realizados com diferentes tipos de modelos mostraram que existe uma limitação por parte da plataforma OpenSim em relação a compatibilidade a modelos com uma malha/forma diferente aos modelos propostos pelos desenvolvedores.

Modelos que modificam as proporções de um *avatar*, como dimensões ou posição de algum membro, são carregado para dentro do ambiente sem demais problemas, porem eles sofrem a deformação realizada pela plataforma para serem adequados ao modelo de referência, como demonstrado na Figura 5.



FIGURA 5. Constatação na deformação de um modelo, que modifica as proporções de um *avatar* normal, importado para dentro da plataforma. Imagem gerada pelo Autor.

A deformação ocorre na tentativa do ambiente ajustar o modelo importado para seguir os mesmos padrões do modelo de referência implementando na plataforma. O modelo de referência implementa padrões que os modelos devem seguir, principalmente para a realizar animações, como as de caminhar, correr ou sentar. Caso o modelo importado não tenha os mesmos padrões do modelo de referência, os ajustes que o ambiente realiza podem proporcionando o desforme visual do modelo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que pouca documentação tem sido disponibilizada pelas equipes que desenvolvem a plataforma OpenSim e o visualizador Firestorm, tornando o processo de customização mais vagaroso. Ambos os projetos OpenSim e Firestorm ainda não foram lançados oficialmente, indicando que suas funcionalidades carecem de aperfeiçoamentos. Como por exemplo a própria equipe do OpenSim, reforça que algumas funcionalidades da aparência do *avatar* não estão implementadas no momento⁵.

A plataforma OpenSim se mostra uma opção viável para projetos simples, se for levado em conta a criação desde o início de um AVA 3D, pois proporciona uma gama de funcionalidades prontas para serem usadas, como a ferramenta de modelagem interna, um sistema de troca de mensagens, a possibilidade criação de *scripts*, entre outras funções. Em projetos mais robustos é necessário a cautela na utilização da plataforma, pois são necessários estudos mais detalhado referente a sua customização e adequação de funções para um uso mais completo.

AGRADECIMENTOS

Ao programa PIBIC/UFGD pela bolsa concedida para a realização desta pesquisa e à Educação a Distância da UFGD pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa. À prof.^a Elizabeth Matos Rocha pela orientação realizada. E aos integrantes do projeto AVA 3D, Marcos K. Obara e Lucas S. Tulio, por todo o auxílio prestado.

⁵ http://opensimulator.org/wiki/Appearance_Troubleshooting

REFERÊNCIAS

DALFOVO, O.; SOUZA, A. R. Sistemas de Informação: Ambiente Second Life - Um Sistema Como Ferramenta de Marketing. 2008. Disponível em: <http://rica.unibes.com.br/index.php/rica/article/viewFile/184/177>. Acesso em: 04/06/2014.

FREIRE, A.; ROLIM, C.; BESSA, W. Criação de Um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem Usando a Plataforma OpenSimulator. 2010. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/684/410>. Acesso em: 20/02/2014.

GARD, T. Building Character. Gamasutra 2000. Disponível em http://www.arts.rpi.edu/public_html/ruiz/EGDSpring07/readings/Building%20Character.doc. Acesso em: 20/02/2014.

HILL JR., F. S.; KELLEY, S. M. Computer Graphics Using OpenGL (3rd Edition). 2006.

JÖRG, S. Perpection of Body and Hand Animations for Realistic Virtual Characters. 2011. Disponível em: https://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/Web/People/joergs/docs/Joerg11_Dissertation.pdf. Acesso em 04/06/2014

JÖRG, S.; HODGINS, J.; O'SULLIVAN, C. The Perception of Finger Motions. 2010. Disponível em: http://isg.cs.tcd.ie/cosulliv/Pubs/APGV10_Joerg.pdf. Acesso em 04/06/2014.

KOHLER T.; FUELLER, J.; STIEGER, D.; MATZLER, K. Avatar-Based Innovation: Consequences of the Virtual Co-Creation. 2011. Disponível em: http://worlds.ruc.dk/public_uploads/2009/09/ABI.pdf. Acesso em 01/03/2014.

MANSSOUR, I. H.; COHEN, M. Introdução à Computação Gráfica. 2006. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/220162284_Introduo__Computao_Grfica/file/9c9605294848cdc559.pdf. Acesso em 10/05/2014.

MATTAR, J. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. 2010. São Paulo: Pearson Pretice Hall.

MCNEIL, D. Hand and Mind: What gestures reveal about thought. 1992. Disponível em: http://www.cogsci.ucsd.edu/~bkbergen/cogs200/McNeill_CH3_PS.pdf. Acesso em 20/02/2014.

OBLINGER, D.; OBLINGER J. L.; LIPPINCOTT, J. K. Educating the Net Generation. 2005. Disponível em: http://digitalcommons.brockport.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1278&context=books_helf&sei-redir=1&referer=http%3A%2F%2Fscholar.google.com.br%2Fscholar%3Fq%3DEducating%2Bthe%2BNet%2BGeneration%26btnG%3D%26hl%3Dpt-BR%26as_sdt%3D0%252C5#search=%22Educating%20Net%20Generation%22. Acesso em 20/02/2014.

PERANI, L.; BRESSAN, R. T. Wii will rock you: Nintendo Wii e as relações entre interatividade e corpo nos videogames. 2007. Disponível em: <http://projeto.unisinos.br/sbgames/anais/gameecultura/shortpapers/34560.short.pdf>. Acesso em 10/05/2014.

SCHLEMMER, E. Aprendizagem em Ambientes Virtuais – Compartilhando ideias e construindo cenários. P. 145-190. 2ª Edição. Rio Grande do Sul: Caxias do Sul, 2010. Disponível em <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/aprendizagem-ambientes-virtuais/article/viewFile/393/323>. Acesso em 20/02/2014.

SOARES, L. S. P.; LANDAU, L.; CUNHA, G. G.; COUTO, P. M. (2012). Realidade Virtual Aplicada a Modelo de Ambiente Colaborativo para Treinamento Simulado de Evacuação, Escape, e Resgate em Unidades Marítimas de Produção. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=realidadevirtual&page=article&op=view&path%5B%5D=297&path%5B%5D=421>. Acesso em 20/02/2014.