



Universidade Federal do ABC - UFABC

Proposta para Grupo de Trabalho da RNP – 2008-2009

1. Título

Grupo de Trabalho de Educação e Pesquisa em **Mundos Virtuais (GT-MV)**

2. Coordenador

Prof. **Carlos Alberto Kamienski**

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Email: cak@ufabc.edu.br - Fone: (11) 4437-8400

3. Resumo

O objetivo do GT-MV é oferecer um serviço às organizações usuárias da RNP para o desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa em mundos virtuais [1]. Estes ambientes existem já há algum tempo, mas tornaram-se conhecidos do grande público em 2006 com o grande sucesso do *Second Life*¹. Desde então, tem ficado claro para muitos educadores e pesquisadores o seu potencial para proporcionar grandes inovações nos vários assuntos ligados à educação [2][3][4] e permitir novas formas de pesquisas colaborativas [5][6][7]. A grande novidade do GT-MV é a utilização de plataformas de código aberto [8][9][10][11][12] baseadas em padrões em desenvolvimento para mundos virtuais [13][14][15][16], que possibilitará três vantagens sobre o uso do *Second Life*: a) redução de custos, uma vez que no *Second Life* é necessário pagar para se estabelecer definitivamente; b) eliminação da dependência de uma única empresa (a *Linden Labs*); c) possibilidade de interoperabilidade entre mundos virtuais distintos.

4. Parcerias

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Prof. Carlos Alberto Kamienski (cak@ufabc.edu.br)

Prof^ª. Christiane Schweitzer (christiane.schweitzer@ufabc.edu.br)

Prof^ª. Itana Stiubiener (itana.stiubiener@ufabc.edu.br)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Profa. Judith Kelner (jk@gprt.ufpe.br)

Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas (CEFET-AL)

Prof. Stênio Fernandes (stenio@cefet-al.br)

5. Duração

O GT-MV terá duração de **12** (doze) meses.

¹ <http://www.secondlife.com>

6. Sumário Executivo

6.1 Contextualização e Motivação

Mundos virtuais são vistos como uma metáfora computacional do mundo real, contendo pessoas, lugares e objetos com os quais se pode interagir. Recursos como avatares (personificação dos usuários) permitem que os usuários se sintam parte integrante do mundo (característica denominada de imersão). Os atuais mundos virtuais possuem milhões de usuários cadastrados e permitem que milhares deles estejam conectados simultaneamente. Existem duas denominações atuais para esses mundos: MMOG e MMOW [19]. MMOG (*Massively Multiplayer Online Game*) ou sua variação MMORPG (*Massively Multiplayer Online Role Playing Game*) é um tipo de jogo ambientado em cenário fictício, com objetivos bem claros e com sistema de níveis para recompensar os usuários. MMOW (*Massively Multiplayer Online World*) é um mundo virtual que simula a vida real, cujo principal objetivo é a interação social das pessoas. O tipo de mundo virtual considerado pelo GT-MV é o MMOW.

Os mundos virtuais podem ser usados para vários níveis de educação, como educação formal, ensino de línguas, treinamentos de diversas naturezas e reuniões virtuais e ensino de habilidades sociais. Eles podem atuar de diferentes maneiras, aprimorando e complementando metodologias e técnicas conhecidas no mundo real. Entre elas, pode-se destacar: a educação a distância (EAD) e os jogos educacionais. As plataformas atuais de EAD permitem o oferecimento de conteúdos didáticos que podem apresentar diversos formatos e utilizar diversas mídias, tais como vídeo, áudio, animação e simulação, que contêm conteúdo, exercícios, fóruns, discussões por bate-papo (chat), entre outras. Em mundos virtuais, escolas, universidades e centros de treinamento podem funcionar de maneira semelhante ao mundo real, com professor, alunos, sala de aula, apresentação em slides, carteiras de estudante, mesa de professor e inclusive o uso de regras básicas de comportamento. Por outro lado, o uso de jogos educacionais é uma técnica pedagógica antiga no mundo real que pode ser transformada e aprimorada com o uso de jogos digitais, vídeo-games e mundos virtuais. Em muitas áreas, como ciência, engenharia e computação, o ensino tradicional tem sido a causa de muitas desistências de alunos de universidades [20]. Isto é verdade principalmente entre os “nativos digitais” [21], pessoas que já nasceram em uma época onde o uso dos computadores e da Internet estavam totalmente disseminados.

Mundos virtuais oferecem um grande potencial para pesquisadores de várias áreas, embora atualmente eles tenham chamado mais a atenção de cientistas sociais e da computação [5]. Têm também a possibilidade de estimular o surgimento de melhores hábitos científicos do que os métodos tradicionais de pesquisa, uma vez que constantemente exigem que os habitantes experimentem alternativas incomuns, calculem racionalmente os possíveis resultados e desenvolvam teorias complexas para compreender o ambiente. A pesquisa nessa área pode ser dividida em pesquisa nos mundos virtuais e sobre os mundos virtuais. Experimentos em laboratórios virtuais podem abordar aspectos de diferentes áreas, como psicologia, sociologia e economia. No entanto, outras áreas podem se beneficiar de pesquisas dentro dos mundos virtuais, desde que aspectos fundamentais do mundo real estejam presentes (por exemplo, a física). Além disso, existe uma grande oportunidade de pesquisa sobre as questões de projeto e desenvolvimento dos mundos virtuais, assim como os seus impactos na nossa sociedade.

O sucesso alcançado pelo *Second Life* a partir de 2006 despertou a atenção de várias comunidades digitais para a necessidade e a possibilidade dos mundos virtuais virem a substituir a atual estrutura da Web, como o principal meio de acesso à Internet. Para que isto ocorra de fato, é imprescindível que sejam desenvolvidos padrões que garantam a interoperabilidade entre mundos virtuais. A partir de 2007 surgiram várias iniciativas para produzir padrões de interoperabilidade e também de construir servidores e clientes de mundos virtuais de código livre. Entre as iniciativas de padronização, destaca-se o grupo de trabalho MPEG da ISO/IEC que está trabalhando no projeto “*Information exchange with Virtual Worlds*”, também conhecido com MPEG-V [13]. Além desse, existem outros esforços de padronização, como [14][15][16]. A universalização do acesso aos mundos virtuais também envolve a facilidade de acesso às tecnologias do cliente e do servidor para pequenas empresas e organizações não

governamentais, assim como permitir o acesso a mundos gratuitos baseados em plataformas abertas. O OpenSimulator Project (OpenSim) [8] é um servidor desenvolvido com a biblioteca *libsecondlife* [16] com licença BSD que pode ser usado para criar um mundo virtual semelhante ao Second Life. Existem também outras plataformas de código aberto que estão disponíveis atualmente [9][10][11][12].

6.2 Objetivo Geral e Benefícios

O objetivo do GT-MV é oferecer um serviço às organizações usuárias da RNP para o desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa em mundos virtuais [1]. Estes ambientes existem já há algum tempo, mas tornaram-se conhecidos do grande público em 2006 com o grande sucesso do *Second Life*. Desde então, tem ficado claro para muitos educadores e pesquisadores o seu potencial para proporcionar grandes inovações nos vários assuntos ligados à educação [2][3][4] e permitir novas formas de pesquisas colaborativas [5][6][7]. Embora o Second Life permita várias possibilidades para geração de conteúdo pelos usuários e grande flexibilidade, ele apresenta as desvantagens de ser um sistema proprietário e fechado, além de cobrar pela aquisição e manutenção de propriedades que permitem a realização de aplicações adequadas de ensino e pesquisa (usuários básicos não pagam, no entanto). Como objetivos gerais do GT-MV, será possível à RNP, oferecer um serviço com alguns benefícios:

- a) Redução de custos: Existem várias instituições de ensino sediadas no *Second Life* atualmente, mas elas precisam pagar para manter os seus espaços no mundo virtual. Com a oferta deste serviço pela RNP, pesquisadores e educadores poderão usufruir de um serviço gratuito de alta qualidade (como robustez, confiabilidade, disponibilidade e segurança). Por outro lado, o uso de plataformas de código aberto resultará na redução de custos de instalação e manutenção do serviço também para a RNP. Outro aspecto diz respeito à própria redução de custos de atividades de ensino e pesquisa proporcionada pelos mundos virtuais [2].
- b) Independência e estabilidade: a eliminação da dependência de uma empresa representa um ganho de estabilidade para os projetos desenvolvidos no mundo virtual. Uma empresa financiada por fundos de investimento pode a qualquer momento tornar o serviço indisponível causando enormes prejuízos aos seus usuários. Se o serviço for prestado pela RNP, ele será mantido em operação enquanto for considerado útil para a comunidade brasileira. Por outro lado, por ser baseado em plataformas abertas e de código livre, a própria RNP ou as organizações usuárias podem disponibilizar novas funcionalidades que possibilitem grandes incentivos à inovação na maneira como se faz ensino e pesquisa atualmente. A criatividade dos usuários não ficará limitada às opções disponibilizadas por uma única empresa.
- c) Interoperabilidade: Não há uma grande vantagem em possuir um mundo virtual com as vantagens mencionadas anteriormente, mas que possui poucos usuários. Uma expressão conhecida é “o valor de uma rede é proporcional ao quadrado do seu número de usuários”, de modo que quanto mais usuários, maior é o seu valor, o que estimula a entrada de novos usuários e realimenta o ciclo proporcionando crescimento sustentável. Um benefício desta proposta é ser baseada em plataformas que propiciam a interoperabilidade entre mundos virtuais, sediados por diferentes instituições. Ou seja, mundos virtuais implementados em diferentes *grids* de servidores podem permitir que avatares migrem livremente entre eles. Assim como na Web é possível migrar de uma página para outra através de um clique de mouse, a interoperabilidade nos mundos virtuais permite que um avatar seja teleportado de um mundo virtual para outro, assim como um avatar pode se teleportar entre diferentes regiões do *Second Life* atualmente. Isto tem o efeito imediato de propiciar o aumento geral de usuários do sistema, porque há maior diversidade de opções, além da base de usuários que podem acessar um determinado ambiente virtual ser a soma de todos os usuários dos mundos interligados. A

própria *Linden Labs* (dona do *Second Life*) em conjunto com a IBM fez uma experiência de teleportar usuários do *Second Life* para um mundo baseado no *OpenSim*².

6.3 Objetivos Específicos

Seguindo a orientação dos objetivos gerais, os objetivos específicos do GT-MV expõem mais claramente o escopo do trabalho e apresenta uma visão preliminar das atividades a serem desenvolvidas:

- Estudo, avaliação, comparação e escolha de uma plataforma aberta para mundos virtuais, com base nas opções existentes atualmente, que incluem OpenSim [8], Wonderland [9], realXtend [10], Croquet [11] e Metaverse [12]. Um forte candidato é o OpenSim, que já vem sendo chamado do “Apache dos mundos virtuais”³. No entanto, existem outros que facilitam a interoperabilidade entre mundos usando o OpenSim e com o Second Life, como o realXtend⁴.
- Implantação e customização de software cliente e servidor, assim como instalação de um agrupamento (*cluster*) de servidores formando um *grid*⁵ de servidores de mundos virtuais.
- A entrega de um protótipo de mundo virtual contendo servidores e clientes, que podem ser instalados na RNP para prestar serviço às organizações usuárias. Alternativamente, a RNP pode repassar a tecnologia às instituições que desejarem ter os seus próprios mundos virtuais sediados nas suas instalações. A grande questão é que todos esses mundos virtuais (ou seja, os *grids* de servidores) poderão ser interligados entre si, assim como com outros mundos virtuais no Brasil e no mundo que sigam os mesmos padrões.
- Exemplos de aplicações de ensino e pesquisa no mundo virtual instalado. O objetivo do GT-MV não é especificamente desenvolver aplicações, mas proporcionar a plataforma onde as aplicações serão desenvolvidas e disseminar o conhecimento sobre o funcionamento da plataforma e sobre desenvolvimento de aplicações na comunidade brasileira.
- Testes com a interoperabilidade de mundos virtuais, através da teleportação de avatares entre dois mundos distintos configurados pelo GT-MV ou então com outro mundo virtual que também segue a padronização e plataformas abertas.
- Disseminação do conhecimento sobre plataformas de suporte a mundos virtuais, assim como de técnicas e metodologias de desenvolvimento de aplicações para mundos virtuais.
- Execução de testes em servidores locais e também no PlanetLab (a UFABC e a RNP estão presentes no PlanetLab).

6.4 Serviço a ser ofertado pela RNP

Através da proposta do GT-MV a RNP irá dar um grande passo a frente na sua missão de “promover o uso inovador de redes avançadas no Brasil” nas áreas de ensino e pesquisa. Como resultado do GT-MV, a RNP oferecerá um serviço de mundos virtuais à comunidade brasileira, podendo compreender: a) um *grid* de servidores de mundos virtuais de código aberto e baseado em padrões; b) um centro de suporte para interoperabilidade do *grid* da RNP com outros *grids* de instituições usuárias, assim como outros *grids* no Brasil e no mundo; c) um serviço de apoio ao desenvolvimento de aplicações de ensino e pesquisa em mundos virtuais. A consolidação da RNP como um centro de suporte e apoio técnico dependerá de interesse próprio da RNP e de tempo adicional para maturação. No entanto, o protótipo com o *grid* de servidores será instalado e haverá o repasse de tecnologia para que a RNP, potencialmente, também se transforme num centro de serviços e suporte.

² <http://blog.secondlife.com/2008/07/08/ibm-linden-lab-interoperability-announcement/>

³ <http://ostatic.com/170929-blog/an-introduction-to-opensim-the-apache-of-virtual-worlds>

⁴ <http://www.virtualworldsnews.com/2008/02/realxtend-bring.html>

⁵ Um *grid* de servidores de mundos virtuais é parecido com um *cluster*, ou seja, é diferente do conceito de *grid computing*.

6.5 Demonstração do Serviço

A demonstração do protótipo será dividida em infra-estrutura e aplicações. Uma infra-estrutura com um *grid* de servidores será construída na instituição sede do GT-MV (UFABC), podendo ser estendida para as demais instituições e para os servidores de serviços da RNP. Os clientes poderão ser executados a partir de qualquer local na Internet e a demonstração consistirá em construir um mundo virtual de testes e mostrar que os clientes conseguem se conectar e os avatares podem ser controlados. Uma compreensão do funcionamento de infra-estrutura pode envolver a criação de várias regiões diferentes (no mundo virtual), distribuídas por servidores distintos e uma demonstração de passagem ou teletransportação do avatar entre elas. Outra demonstração de infra-estrutura envolve a utilização do mundo virtual usando os nós do PlanetLab com servidores e formando um *grid* global.

As aplicações podem ser demonstradas através da modelagem e construção de ambientes de ensino simples (como um treinamento em computação), além da execução de algumas atividades típicas de pesquisa em mundos virtuais em alguma área, que em princípio pode ser computação. Um exemplo de pesquisa pode ser analisar escalabilidade, robustez e disponibilidade do mundo virtual. Uma vez que o GT-MV terá livre acesso a todas as informações do mundo virtual, outro tipo de pesquisa pode envolver a coleta de dados e análises sobre a formação de redes sociais [1]. Essas informações são difíceis de obter usando o Second Life, por exemplo, porque a Linden Lab não disponibiliza facilmente os seus registros de atividades.

6.6 Resultados Esperados

Os resultados esperados da implantação do protótipo de serviço de mundos virtuais da RNP definem a abrangência do trabalho, os seus impactos e implicações.

- Implantação de protótipo de um *grid* de servidores de mundos virtuais, para que a RNP possa sediar aplicações de ensino e pesquisa desenvolvidas e mantidas pelas organizações usuárias.
- Implantação de outro mundo virtual de menor porte e realização de testes de interoperabilidade entre o *grid* principal e o auxiliar.
- Desenvolvimento, implantação e demonstração de pelo menos uma aplicação exemplo de ensino em mundos virtuais (como um treinamento em computação)
- Desenvolvimento, implantação e demonstração de pelo menos um exemplo de pesquisa relacionada a mundos virtuais, que pode ser pesquisa no mundo virtual ou sobre ele.
- Repasse tecnológico de suporte de mundos virtuais abertos à equipe técnica da RNP e disseminação de conhecimento à comunidade brasileira, para incentivar o uso de mundos virtuais para o desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa.
- Avaliação do comportamento do efeito da distribuição geográfica dos servidores de um *grid* de mundos virtuais na qualidade geral do serviço percebida pelos clientes. Esta distribuição será avaliação no PlanetLab, do qual a RNP e a UFABC fazem parte.
- Geração de novas oportunidades reais de inovações na área de ensino e pesquisa no Brasil. Como exemplo, a UFABC teve propostas aprovadas para participação na Universidade Aberta do Brasil (UAB)⁶. Este tipo de iniciativa pode vir a ser usada para fazer um experimento inovador do uso de mundos virtuais na educação.

6.7 Experiência dos Proponentes

O coordenador do GT-MV, Prof. Carlos Alberto Kamienski (currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8133514145411759>) trabalha na área de redes de computadores e mais recentemente está trabalhando com pesquisas interdisciplinares em mundos virtuais [17][18]. É um dos autores e será o apresentador do minicurso “Mundos Virtuais: Histórico, Avaliação e Perspectivas”, selecionado para o

⁶ <http://uab.capes.gov.br>

Webmedia 2008 [1]. Possui experiência de gerenciamento de projetos de pesquisa em desenvolvimento, com financiamento de órgãos de fomento e empresas.

Os demais participantes do GT-MV possuem conhecimento e experiências que serão de grande utilidade para o desenvolvimento do GT-MV. A Profa. Christiane Schweitzer (currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0001155355210327>) trabalha na área de segurança, um aspecto muito importante na implantação e operação de mundos virtuais. A Profa. Itana Stiubiener (currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4008970012663480>) trabalha com suporte de redes e sistemas distribuídos para educação à distância, uma das aplicações fundamentais do GT-MV e é a coordenadora da UAB na UFABC. A Profa. Judith Kelner (currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7532050172035129>) possui grande experiência na área de sistemas multimídia e realidade virtual. O Prof. Stênio Fernandes (currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8598484164048317>) trabalha com redes de computadores e também vêm realizando pesquisas na área de mundos virtuais, sendo um dos autores do minicurso do Webmedia 2008 [1].

6.8 Produtos e Relatórios

O GT-MV irá entregar os produtos e relatórios especificados pela RNP na Chamada de Propostas do Programa de Grupos de Trabalho, de acordo com o cronograma pré-estabelecido. Estes produtos e relatórios compreendem: relatórios gerenciais, relatórios técnicos, sítio de divulgação do grupo de trabalho, participação no WRNP com apresentação em sessão técnica e demonstração do protótipo, transferência de tecnologia, entrega do protótipo e sua documentação e finalmente apresentação dos resultados do GT para avaliação do protótipo.

7. Ambiente para o Teste do Protótipo

O protótipo de mundos virtuais que será implementado pelo GT-MV será testado em três ambientes distintos. O ambiente básico de desenvolvimento e testes será um *grid* de servidores em uma rede local, na sede do GT. Para demonstrar a viabilidade da RNP oferecer o serviço de mundos virtuais, o protótipo será também testado nas máquinas de serviço disponíveis nos PoPs (Pontos de Presença) da RNP. Além disso, o PlanetLab será usado para avaliação do comportamento do efeito da distribuição geográfica dos servidores de um *grid* de mundos virtuais na qualidade geral do serviço percebida pelos clientes (RNP e a UFABC fazem parte do PlanetLab).

Referências

- [1] Kamienski, C. A., Fernandes, S. F. L., Silva, C. K. R., “Mundos Virtuais: Histórico, Avaliação e Perspectivas”, a ser publicado como capítulo de livro dos Minicursos Webmedia 2008, Vila Velha – ES, Outubro de 2008.
- [2] Ondrejka, C., “Education Unleashed: Participatory Culture, Education, and Innovation in Second Life”, Capítulo do livro *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. MIT Press, p. 229–252, 2008.
- [3] Valente, C., Mattar, J. “Second Life e Web 2.0 na Educação”, Editora Novatec, 2007.
- [4] Conklin, M. S., “101 Uses for Second Life in the College Classroom”, Relatório Técnico, Versão 2.0, Elon University. <http://trumpy.cs.elon.edu/metaverse>, acessado em 29/09/2008.
- [5] Bainbridge, W. S., “The Scientific Research Potencial of Virtual Worlds”, *Science*, vol. 317, pp. 472–476, Julho de 2007.

- [6] Hendaoui, A., Limayem. M., Thompson, C. W., “3D Social Virtual Worlds: Research Issues and Challenges”, IEEE Internet Computing, Janeiro 2008.
- [7] Mennecke, B., McNeill, D., Ganis, M., Roche, E., Townsend, A., Lester, J., “Second Life and Other Virtual Worlds: A Roadmap for Research”, Communications of the Association for Information Systems, vol. 22, pp. 371-388, Março de 2008.
- [8] OpenSim, “The Open Simulator Project”, <http://opensimulator.org>. Acessado em 29/09/2008.
- [9] Sun Microsystems Laboratories, “Project Wonderland: Toolkit for Building 3D Virtual Worlds” <http://wonderland.dev.java.net>, acessado em 29/09/2008.
- [10] RealXtend, “RealXtend: Open-source platform for interconnected virtual worlds”, <http://www.realxtend.org>, acessado em 9/09/2008.
- [11] The Croquet Consortium, “Croquet Software Developer's Kit”, <http://www.opencroquet.org>, acessado em 29/09/2008.
- [12] The Metaverse Project, “The OpenSource Metaverse Project (OSMP)”, <http://metaverse.sourceforge.net>, acessado em 29/09/2008.
- [13] ISO/IEC, “Draft requirements for MPEG-V Version 2”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11/N10104, Julho de 2008. http://www.chiariglione.org/mpeg/working_documents/, [mpeg-v/mpeg-v_Reqs.zip](http://www.chiariglione.org/mpeg/working_documents/mpeg-v/mpeg-v_Reqs.zip), acessado em 29/09/2008.
- [14] ITEA2, “Metaverse 1.0. Setting Global Standards among Real and Virtual Worlds”, <http://www.metaverse1.org>, acessado em 29/09/2008.
- [15] Linden Labs, “Second Life Architecture Working Group”, http://wiki.secondlife.com/wiki/Architecture_Working_Group, acessado em 29/09/2008.
- [16] Libscondlife Project, “libscondlife Project”, <http://www.libsecondlife.org>, acessado em 29/09/2008.
- [17] Antonello, R., Fernandes, S., Moreira, J., Cunha, P., Kamienski, C. A., Sadok, D., “Traffic Analysis and Synthetic Models of Second Life”, Springer/ACM Multimedia Systems, 2008.
- [18] Penteado, C., Pinezi, A. K., Kamienski, C. A., “Universos virtuais: estudo das sociabilidades presentes no Second Life”, Simpósio Brasileiro de Sociologia (SBS 2007), Maio de 2007.
- [19] Symborski, C., “Scalable User Content Distribution for Massively Multiplayer Online Worlds”, IEEE Computer, Setembro de 2008.
- [20] Mayo, M. J., “Games for Science and Engineering Education”, Communications of the ACM (CACM), vol. 50, n. 7, Julho de 2007.
- [21] Prensky, M., “Digital Natives, Digital Immigrants”, On the Horizon, NCB University Press, vol. 9 n. 5, Outubro de 2001.