

MODELAGEM DE UM CAMPUS VIRTUAL INTELIGENTE PARA NAVEGAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE SERVIÇOS

Hugo W. Maia

Departamento de Ciências Exatas e Naturais

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

59631-270, Mossoró – RN, Brasil
+55 (84) 33178500, Ramal 1374

hugowendell@hotmail.com

Daniel F. L. Souza

Departamento de Ciências Exatas e Naturais

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

59631-270, Mossoró – RN, Brasil
+55 (84) 33178500, Ramal 1374

danielfaustino@ufersa.edu.br

Angélica F. de Castro

Departamento de Ciências Exatas e Naturais

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

59631-270, Mossoró – RN, Brasil
+55 (84) 33178500, Ramal 1364

angelicafcastro@ufersa.edu.br

ABSTRACT

The advancement of internet allows the representation of real places through virtual environments. This paper presents the development of a 3D virtual campus that represents the Universidade Federal Rural do Semi-Árido called UFERSA Virtual. Through this environment, students, teachers and the entire community will have access to some services offered by the institution. One of services provided by UFERSA Virtual is the navigation between the structures of campus. The users will have the opportunity to meet structures of buildings, classrooms, as well as various other places that is part of university. In addition to navigation, other functionality provided by the smart campus is the video streaming recommendation service for distance learning. which will provide educational video content according to user preferences, previously registered. The virtual campus also supports the integration of virtual environment with real structures, allowing, for instance, the reading and control of real status of lamps.

Categories and Subject Descriptors

H.5.1 [Multimedia Information Systems]: Artificial, augmented, and virtual realities I.3.7 [Three-Dimensional Graphics and Realism]: Virtual reality K.3.1 [Computer Uses in Education] Distance learning

General Terms

Design, Human Factors, Theory, Performance, Experimentation

Keywords

Realidade Virtual, Campus Inteligente, Multimídia

1. INTRODUÇÃO

A representação de ambientes reais por meio de Ambientes Virtuais (AVs) permite que usuários visualizem e conheçam lugares remotos. Em alguns casos, esses ambientes são tratados apenas como “maquetes virtuais”. A incorporação de técnicas de Realidade Virtual vem transformar essas maquetes em AVs 3D, capazes de mapear as ações do visitante e interagir com ele em tempo real. Ambientes voltados para fins universitários são tratados como campus inteligentes. Segundo [1], esses Campus inteligentes são dotados de recursos como disponibilização de vários tipos de materiais (textos, vídeos, salas de bate-papo, dentre outras funcionalidades) e restrições de acesso para entrada

apenas de usuários cadastrados. A utilização desses serviços intermediados pelos Ambientes Virtuais trará ao usuário uma sensação de hiper-realismo, ampliando a sensação de presença, e permitindo que o usuário conheça e/ou amplie seu domínio sobre estes serviços.

Em paralelo a isso também é possível controlar por meio do ambiente virtual objetos do ambiente real. Para tanto, deve-se integrar o ambiente virtual ao real através de uma interface de comunicação que permita mapear e modificar o status das entidades reais que se deseja monitorar/interagir. O Arduino é uma plataforma de *hardware open source*, ideal para a criação de dispositivos que permitam interação com o ambiente, utilizando nas entradas, dispositivos como: sensores de temperatura, luz, som, etc., e nas saídas, leds, motores, displays, autos-falantes, etc., criando desta forma várias possibilidades de interação com o ambiente real [2].

Este artigo está organizado da seguinte forma: A seção 1 introduz o assunto falando de alguns conceitos básicos. Na seção 2 são citados alguns trabalhos relacionados. A seção 3 fala do desenvolvimento e das tecnologias usadas. Na seção 4 são expostos alguns resultados obtidos e na seção 5 são feitas as considerações finais.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

No Brasil, atualmente é possível encontrar alguns trabalhos que tem como objetivo o desenvolvimento de campi virtuais 3D, como o da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que foi modelado utilizando o X3D e tem como objetivo disponibilizar os serviços voltados para o apoio do ensino e de interesse social. O ambiente virtual, que provê uma réplica do ambiente universitário, ficou disponível na internet acrescido de ferramentas computacionais de ensino [3]. Outro trabalho dessa natureza que também pode ser encontrado no Brasil é o campus virtual da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que teve suas estruturas modeladas com o auxílio do software AutoCAD e o 3D Studio para a aplicação de texturas[4].

Além do Brasil, é também possível encontrar campi virtuais 3D em outros lugares, como o Campus Avçilar da Universidade de Instambul, que como o da UFRGS, tem como objetivo a navegação para conhecimento de suas instalações como mostra [5], e o campus NTU (*Nanyang Technological University*) que disponibiliza serviços como, bate-papo em salas virtuais com

conteúdos multimídias, para que os estudantes pudessem se comunicar[6].

Logo, é possível encontrar vários trabalhos que tem como foco a construção de Campi Inteligentes. Alguns exemplos de trabalhos desta natureza podem ser vistos em [5] e [6]. Cada trabalho possui suas particularidades que refletem as características específicas de cada instituição. Funcionalidades como navegação, exploração das estruturas físicas dos campi e acesso a alguns serviços básicos são requisitos comuns na maioria dos trabalhos. Uma característica ainda pouco explorada é a utilização de objetos de aprendizagem nos Campi Inteligentes, pois ao incorporar essa tecnologia ao ambiente, ele se torna uma ferramenta integradora de recursos para o ensino não presencial, o que torna esse trabalho diferente dos demais encontrados. Outros fatores que também o diferenciam dos demais, é a possibilidade de ser visualizado em um browser convencional, e a integração do ambiente com outras tecnologias, como: a placa microcontroladora Arduino.

3. UFERSA Virtual

Nesse trabalho foi desenvolvido um ambiente virtual (UFERSA Virtual) que funciona como campus inteligente, baseado no trabalho desenvolvido por [5], porém acrescido de outras funcionalidades. A UFERSA Virtual consiste em um ambiente virtual em três dimensões onde alunos, professores e a comunidade podem conhecer o campus, navegando por estruturas que retratam o ambiente real. Esse campus inteligente também disponibiliza para seus usuários, vídeos com conteúdos baseados em suas preferências previamente cadastradas e, na parte administrativa, o controle das lâmpadas do ambiente real. Esse ambiente retrata as estruturas que compõem o campus leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada em Mossoró - RN.

No desenvolvimento desse ambiente foram utilizadas tecnologias como: X3D, X3DOM, Blender e JDOM. Abaixo segue o detalhamento de todas as fases do desenvolvimento, desde a modelagem dos objetos, passando pelos serviços disponibilizados até a arquitetura geral do sistema.

Inicialmente foi realizado um reconhecimento específico do ambiente real, buscando as informações básicas do local. Embora, conheça-se bem o Campus, foram disponibilizadas as plantas dos prédios e feitas fotografias no intuito de armazenar detalhes como a dimensão, altura, largura, posicionamento, texturas e materiais dos elementos a serem modelados. A partir dessas informações, a modelagem do ambiente foi iniciada utilizando o software Blender3D. O Blender é um sistema computacional de código aberto, para modelagem, animação, texturização, composição, renderização, edição de vídeo e criação de aplicações interativas em 3D, tais como jogos, apresentações e outros [7] e [8].

Pensando em tornar o ambiente mais intuitivo e voltado às características do usuário, adicionaram-se ao campus virtual objetos de aprendizagem (OAs) com recomendação estática. Esses objetos alteram o material disponibilizado pelo ambiente de acordo com as preferências previamente cadastradas pelo usuário, no ato do cadastro, onde o acesso ao ambiente é liberado, ou seja, vídeos, PDFs, dentre outros materiais disponibilizados no campus, são exibidos conforme o usuário escolheu ao realizar o

cadastro. Para a leitura dos metadados dos OAs, foi utilizada a biblioteca JDOM. O JDOM é uma API Java que permite a leitura e escrita de arquivos XML e Document Object Model (DOM), assim ela é usada para carregar os metadados, bem como mapear os valores na classe Java que contém os respectivos metadados[9]. A Figura 1 exibe a arquitetura de comunicação entre o X3D, X3DOM e os Objetos de Aprendizagem.

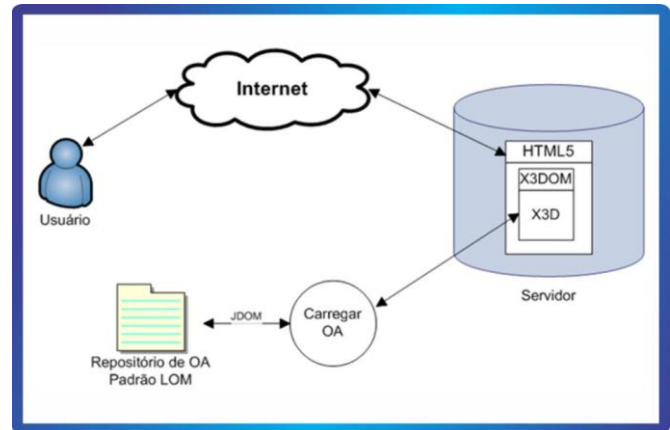


Figura 1 – arquitetura relacionada aos OAs.

Como mostrado na Figura 1, o usuário através da internet acessa os arquivos HTML presentes no servidor. Esses arquivos são compostos pela biblioteca do X3DOM. O X3DOM é um framework, de código aberto, que possibilita a adição direta de cenas X3D em páginas HTML tirando assim a necessidade do usuário fazer instalações de plug-ins ou browsers específicos [10]. Essas cenas são montadas de acordo com os objetos de aprendizagem presentes no repositório de OA. Por meio da disponibilização e recomendação de conteúdos o campus virtual desenvolvido passa a ser mais do que uma ferramenta para visitação assistida, ofertando material didático na forma de objetos de aprendizagem para serem utilizados por alunos.

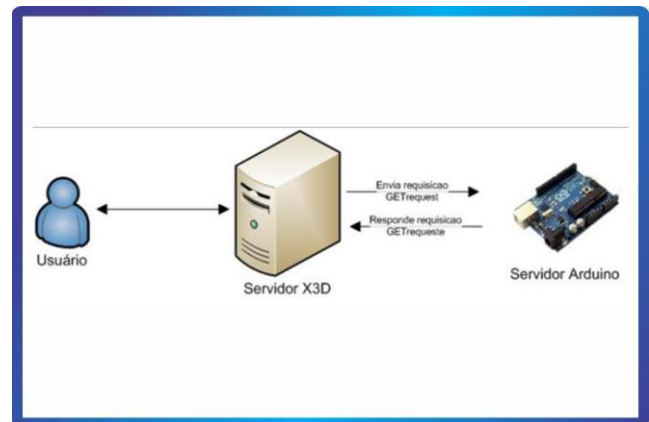


Figura 2 – Arquitetura relacionada ao Arduino.

Outra funcionalidade que destaca esse ambiente dos demais, é a possibilidade de alterar o estado das lâmpadas do mundo real através do virtual. Para tornar possível a alteração do estado das lâmpadas foi necessária a utilização de uma placa Arduino. O usuário entra no ambiente virtual e, navegando por ele, decide clicar em um interruptor para acender/apagar uma lâmpada. O servidor X3D percebe essa ação e envia uma requisição HTTP, com o sinal referente à lâmpada que o usuário quer acender, ao servidor do Arduino. Este, por sua vez, verifica o

estado da lâmpada (on/off) e inverte-o. Na resposta HTTP o estado atualizado da lâmpada é passado para o servidor X3D, que modifica a cor do objeto lâmpada selecionado pelo usuário de acordo com seu novo estado (on/off). A Figura 2 exibe a arquitetura de comunicação entre o X3D e o Arduino.

4. RESULTADOS

Ao acessar o campus virtual é preciso inicialmente que o usuário realize um cadastro, onde ele indicará suas preferências em relação a conteúdos, que serão usadas pelos objetos de aprendizagem para recomendação de materiais disponibilizados no ambiente. Concluído o cadastro, o usuário será retornado para tela inicial onde o mesmo irá inserir o *login* e a senha cadastrada para ter acesso ao ambiente 3D. Após se autenticar, o usuário é transferido para o ambiente virtual, onde a navegação por todo o campus tornar-se-á possível. A Figura 3 mostra o prédio de laboratórios de Química, Física e Matemática, sendo (a) o ambiente real e (b) o virtual.

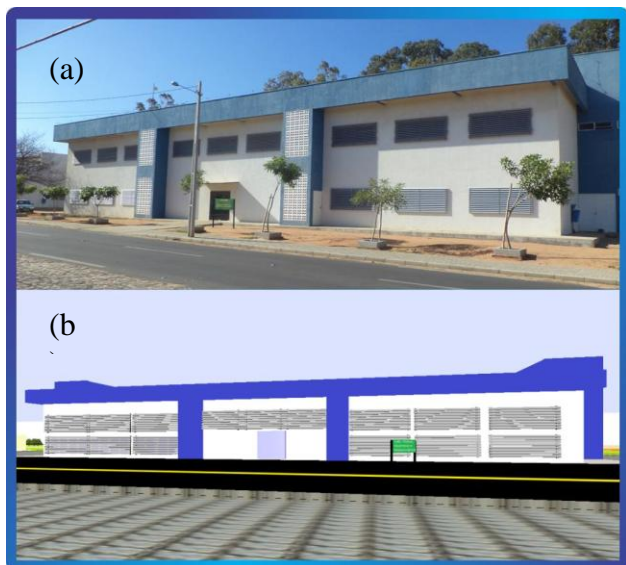


Figura 3 – Prédio de laboratórios.

Além da navegação e de várias estruturas, como a mostrada anteriormente, a UFERSA Virtual também dispõem de serviços como: exibição de vídeos e automação de lâmpadas do ambiente real. Baseando-se nas informações passadas pelo usuário ao se cadastrar, o ambiente dispõe vídeos em suas salas de aulas, onde o usuário poderá assisti-los de uma forma mais intuitiva, como mostra a Figura 4.



Figura 4 - Exibição de vídeos baseados nos OAs.

Em um módulo separado, destinado apenas aos administradores do sistema, o ambiente possibilitou a automação das lâmpadas do ambiente real, tornando possível alterar o estado das mesmas através do ambiente virtual. O inverso também é válido, ou seja, o usuário, ao alterar o estado da lâmpada no ambiente real, alterará automaticamente o estado da lâmpada no ambiente virtual, como mostra a Figura 5.

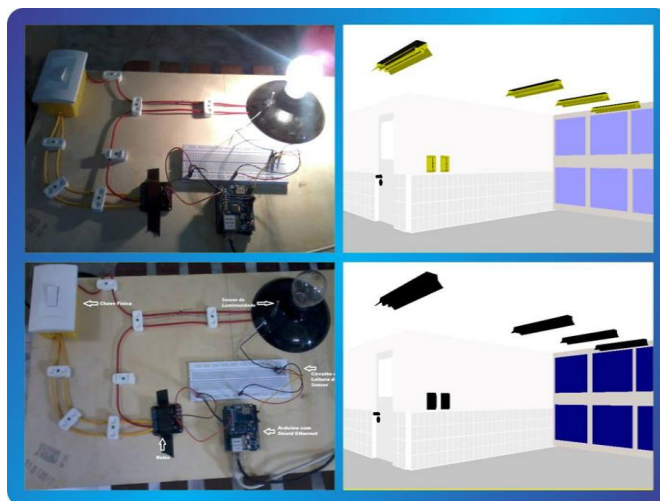


Figura 5 - Alteração do estado das lâmpadas.

A UFERSA Virtual é composta de estruturas, como: Prédios, Estacionamentos, Árvores, entre outros. A Tabela 1 lista as estruturas e as respectivas quantidades que compõem esse ambiente virtual.

Estruturas	Quantidade
Prédio	11
Campo Verde	4
Campo de Futebol	1
Estacionamento	8
Árvores	31
Total	55

Tabela 1 - Estruturas do Ambiente

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi desenvolvido um ambiente virtual 3D do campus da UFERSA, contendo alguns prédios da universidade. Em conjunto com esse desenvolvimento também foram desenvolvidos serviços como: passeios pelo campus, exposição de vídeos com conteúdos baseados nas características dos usuários, exposição das estruturas dos laboratórios, salas de aulas e biblioteca, e integração do controle das lâmpadas do ambiente real com o ambiente virtual, possibilitando ao usuário conhecer as instalações do campus, estruturas dos laboratórios e da biblioteca, utilizar os serviços oferecidos pela instituição e para a parte administrativa, o ambiente permitiu o acionamento das lâmpadas do ambiente real.

Como trabalho futuro pretende-se adicionar ao ambiente as demais estruturas que compõem a universidade, agentes inteligentes que recomendem conteúdo de forma dinâmica, tirando a necessidade dos usuários relacionarem suas preferências, e automatizar outros objetos do mundo real utilizando o ambiente virtual.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos de Iniciação Científica para o primeiro autor. Ao Laboratório de Sistemas Interativos e Multimídia (LabSIM), ao Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) e a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) por toda a infraestrutura necessária.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COSTA, T. K. L. Uma estrutura para associação de interfaces 2D a ambientes virtuais dispostos na Internet. 2008. 109 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2008.
- [2] MARGOLIS, M. Arduino Cookbook, 2. Ed. O'Reilly Media, 2011. 724 p.
- [3] MACHADO, L. S.; COSTA, T. K. L.; MORAES, R. M. A 3D Intelligent Campus to Support Distance Learning. In: PROC. OF INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING, 2006, Sydney.
- [4] Sarisakal, M. N., Ceylan, K. G. 2003. "A Virtual Reality for Avicular Campus of Istanbul University using VRML". In: Journal of Electrical & Electronics Engineering 3(2):977-981.
- [5] UFRGS. Online:
<http://www.campusvirtual.ufrgs.br/Campus-completo/CAMPUS.wrl> Acessado em: Outubro de 2013
- [6] Sourin, A. 2004. "Nanyang Technological University Virtual Campus". IEEE Computer Graphics & Applications. Vol. 24(6):6-8.
- [7] Paula Filho, W. de P. 2011. *Multimídia: Conceito e Aplicações*. 2º ed. – Rio de Janeiro.
- [8] Reinicke, J. F. 2008. *Modelando personagens com Blender 3D*. Ed. Novatec.
- [9] JDOM. Online: <http://www.jdom.org/mission/index.html> Acessado em Janeiro de 2014.
- [10] Johannes Behr, Peter Eschler, Yvonne Jung, and Michael Zöllner. 2009. X3DOM: a DOM-based HTML5/X3D integration model. In Proceedings of the 14th International Conference on 3D Web Technology (Web3D '09), Stephen N. Spencer (Ed.). ACM, New York, NY, USA, 127-135. DOI=10.1145/1559764.1559784
<http://doi.acm.org/10.1145/1559764.1559784>.