

Visualização imersiva do patrimônio histórico: Um modelo espaço-temporal para o campus Mackenzie-Itambé

**Immersed visualization of the historical patrimony. A time and space model for the
Mackenzie-Itambé campus**

Maria Amelia Eliseo

Universidade Presbiteriana Mackenzie – Brasil – mamelia@mackenzie.br

Beatriz de Almeida Pacheco

Universidade Presbiteriana Mackenzie – Brasil – Bia.pacheco@mackenzie.br

Fabio Silva Lopes

Universidade Presbiteriana Mackenzie – Brasil – flopes@mackenzie.br

Ismar Frango Silveira

Universidade Presbiteriana Mackenzie – Brasil – ismar@mackenzie.br

Abstract. *The cluster of centenary buildings which form part of Mackenzie Presbyterian University Campus in the city of Sao Paulo, Brazil, stands as a perfect example of urban site where these conditions are found. This group of buildings is protected by CONDEPHAAT (Sao Paulo's Council for the Protection of Historical, Artistic, Archaeological and Touristic Heritage) in 1993. In the group, one building stands as a landmark, Mackenzie Building. Its construction begun in 1894 and it was erected for the establishment of Brazil's first Engineering School, formerly named Mackenzie Engineering School. This study aims the presentation of the work in progress preparation of a Digital Quadridimensional Model linked to a database, intended to generate a historical and documental framework for the "Preservation Degree 1" buildings at the university campus.*

Palavras chave. *Realidade Virtual, patrimônio histórico, modelo tridimensional*

Introdução

A preservação do patrimônio cultural é uma forma de proteger os objetos significativos para nossa história minimizando os riscos de serem perdidos no tempo. Através de sua documentação pode-se criar formas de representação do passado, observando valores que fundamentam as relações sociais no presente [14]. Trata-se do legado da humanidade no passado, vivido no presente e que pode ser repassado para as gerações futuras [18].

Nesse sentido, Meneses [12] define a memória como uma modalidade de representação social, o suporte dos processos de identidade, que está viva e atuante. A sociedade, como um sistema dinâmico, está em constante transformação por sucessivos processos de auto-organização, em que cada um determina uma nova identidade. Portanto, o passado não é um estágio anterior ao presente, mas um outro tempo, uma outra sociedade.

Não obstante, a arquitetura representa o retrato de uma determinada sociedade que tem sua memória mantida através da preservação. Porém, seja pelo crescimento demográfico, expansão urbana ou especulação imobiliária, não é possível manter vivos todos os edifícios representativos de cada época. Nesse sentido torna-se fundamental o estudo de formas não tradicionais de documentação dessa memória contribuindo para o melhor entendimento do presente, atribuindo-lhe outros valores e melhorando a qualidade das intervenções.

Reconstruções digitais de monumentos históricos com o objetivo de estudar o edifício, suas formas construtivas e o comportamento de suas estruturas, além de manter ainda vivos, mesmo que de forma virtual, símbolos arquitetônicos de nossos antepassados vêm sendo desenvolvidos ao longo das últimas décadas. Trata-se de um meio de proteger os objetos significativos para a história dos riscos de serem perdidos no tempo.

Este contexto se aplica ao conjunto de edifícios centenários que faz parte da Universidade Presbiteriana Mackenzie, na cidade de São Paulo (Brasil). Tombado pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo) em 1993, estas construções formam um exemplo de patrimônio histórico a ser preservado. No conjunto, destaca-se o Edifício Mackenzie – mais conhecido como Antiga Reitoria – cuja construção teve início em 1894 com a finalidade de alojar a primeira faculdade de engenharia civil do Brasil, a então chamada Escola de Engenharia Mackenzie.

Este edifício, juntamente com a Biblioteca George Alexander - o edifício vizinho -, têm grau de tombamento 1, ou seja, possui valor arquitetônico para o Estado de São Paulo tanto em sua parte externa quanto interna. Além deles, outros 5 prédios que apresentam a fachada em tijolo aparente também são tombados, porém em grau 2, que prevê somente a preservação da parte externa.

Preservação do Patrimônio Histórico

O Edifício Mackenzie, nomeado posteriormente John Theron Mackenzie, foi construído em 1894 para abrigar a Escola de Engenharia, na esquina das ruas Maria Antônia e Itambé, na Vila Buarque em São Paulo, quando esta ainda era uma promissora cidade devido à rápida expansão da cultura cafeeira. Nesse sentido, a construção do edifício marcou a fundação de um dos mais importantes Institutos de Ensino do Brasil, O Instituto Presbiteriano Mackenzie.

Construído em alvenaria estrutural, o edifício possui uma planta quadrada e três pavimentos. Durante sua existência, o edifício foi usado como Reitoria, Presidência do Instituto, casa do Chanceler e outras atividades da direção do Instituto. Com o crescimento da cidade o Campus foi crescendo e outros edifícios foram criados, ocupando novos espaços.

Em 1998 iniciou-se o projeto de restauração do edifício que,

após a conclusão, passou a abrigar o Centro Histórico Mackenzie – de documentação e mídia. Tanto externa, quanto internamente a restauração foi minuciosa, guardando todos os detalhes da Edificação original e atentando para que as pequenas modificações necessárias para exposições, shows, encontros e workshops não descaracterizassem a construção.

O Segundo edifício com grau máximo de preservação é a Biblioteca George Alexander, nomeada em homenagem ao Consultor Educacional Presbiteriano vindo de Nova York para auxiliar a criação e instalação da Escola de Engenharia. A construção aconteceu ao lado do Edifício Mackenzie, no mesmo estilo arquitetônico – construção fabril de tijolos aparentes. Esta foi projetada para ser a primeira Biblioteca pública da cidade de São Paulo. Sua preservação é total, desde a estrutura e alvenaria, até o mobiliário.

Os meios digitais na preservação do patrimônio arquitetônico

Por meios digitais entendem-se todos os processos computacionais. A partir disso, destacam-se os recursos de realidade virtual cujo objetivo é criar um sistema para que seus usuários possam realizar uma experiência sintética, ou seja, através de sistemas digitais interativos [8].

Dentre as definições da realidade virtual, destaca-se “interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multisensoriais para atuação ou feedback” [15].

Assim, a realidade virtual busca interfaces interativas mais próximas aos sentidos humanos, onde o usuário pode realizar imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador, utilizando canais multisensoriais.

Segundo Tori, Kirner e Siscouto [15], esta interface atua de duas formas:

- analisando os movimentos e ações do usuário, como uma interface tradicional;
- provocando sensações no usuário, em resposta a suas ações.

Além da visualização e a movimentação em ambientes tridimensionais em tempo real, a experiência do usuário de realidade virtual torna-se mais fidedigna devido ao estímulo dos sentidos como tato, audição e até mesmo olfato, embora este último seja um pouco mais raro.

A interface do usuário com o ambiente virtual está relacionada com a capacidade do sistema computacional em detectar as ações do usuário, e reagir instantaneamente, em tempo real, modificando aspectos do ambiente. A possibilidade do usuário interagir com um ambiente virtual tridimensional em tempo real, vendo as cenas serem alteradas como respostas aos seus movimentos, torna a interação imersiva.

Para aumentar o nível de imersão utiliza-se de dispositivos específicos para entrada e saída das informações, que procuram captar as ações e movimentos dos usuários. Os dispositivos mais comuns atuam no campo da visão, do tato e da audição.

A visão tridimensional que temos do mundo é resultado da interpretação pelo cérebro das duas imagens bidimensionais que cada olho capta a partir de seu ponto-de-vista (paralaxe). A partir do conceito da paralaxe, os dispositivos visuais geram imagens tridimensionais monoscópicas (a mesma imagem é exibida para cada olho) ou estereoscópicas (imagens diferentes são exibidas para cada olho, o que dá a sensação de profundidade). São exemplos de dispositivos visuais os óculos obturadores, os HMDs (Head Mounted Display), os BOOMs (Binocular Omni-Orientation Monitor).

Os dispositivos de audição são capazes de gerar som de acordo com a audição humana. Os dois ouvidos captam ondas sonoras

provenientes de todas as direções. Os sistemas de som 3D duplicam artificialmente os ativadores naturais que auxiliam o cérebro a localizar o som [15].

Os dispositivos físicos geram estímulos com sensações relacionadas ao tato, tensões musculares e temperatura. Demandam uma interação eletromecânica com o corpo do usuário e, mesmo assim, não possuem a mesma qualidade de realismo daqueles dispositivos que envolvem os sentidos visuais e auditivos. Geram sensações táteis, associadas à natureza do contato com o objeto; sensações de força, associadas à posição e movimento durante a interação com o objeto; e respostas térmicas, responsável pelo aquecimento ou resfriamento de partes do corpo. Os dispositivos físicos permitem movimentos de diferentes graus de liberdade, suportam e reagem com diferentes valores de força, oferecem manipulação em um espaço limitado e utilizam técnicas diferentes [15]. São exemplos de dispositivos físicos as luvas ou data gloves.

Segundo Hamit [7], a primeira ferramenta usada para entrar na realidade virtual é aquela com a qual todos os homens nascem: o cérebro e seus dispositivos sensoriais. O sistema de percepção humana permite ajustes a uma variedade de estímulos e ainda pode ser programada para aceitar fenômenos não experimentados antes.

Os recursos oferecidos pela tecnologia da realidade virtual tornaram-se uma ferramenta potencial na representação tridimensional, e uma de suas aplicações está voltada para a reconstrução de edifícios históricos.

Os sistemas de realidade virtual têm se mostrado eficiente na catalogação de edifícios representativos para o patrimônio arquitetônico ao realizar uma simulação que coloca o usuário em contato com o passado, revivendo-o. Isso permite manter viva nossa história, além de auxiliar a compreensão do passado e promover a experimentação de outras formas de experiência através dos passeios virtuais ao passado.

Projeto de Imersão espaço-temporal

O presente estudo tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de um modelo tridimensional associado a um banco de dados com características espaço-temporal com o intuito de gerar um framework documental histórico informatizado para os edifícios de grau de tombamento 1 do campus Itambé da Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo (Brasil).

A arquitetura do modelo está sendo elaborada considerando duas camadas: a camada de apresentação, responsável pela visualização dos espaços e a respectiva navegação, permitindo interatividade com os objetos modelados, e a camada de persistência, repositório de informações com atributos espaço-temporal associados aos elementos modelados no ambiente 3D.

Com a associação das duas camadas, o framework deve prover suporte para navegação nos espaços modelados, bem como o acesso a informações relacionadas aos ambientes e objetos que ali estão ou estiveram, considerando a transformação destes edifícios através do tempo.

O produto final deverá ser implementado em três versões: a primeira, uma versão para web, mais leve, porém muito interativa, já foi concluída. Ela apresenta com menor detalhamento os aspectos construtivos dos elementos diretamente no modelo, devido à baixa largura de banda da Internet brasileira. Este fator limitador é minimizado pelo uso de outros elementos multimídia complementares, como imagens e texturas.

A segunda, fechada, é o DVD, que deve mesclar elementos da primeira e última implementação. A última e mais completa saída é para execução em uma CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), onde se pretende trabalhar com experiências imersivas e com crescente elementos multimídia, que num segundo momento poderão contemplar, inclusive, entrevistas e documentos históricos. As duas primeiras versões têm como principal objetivo disponibilizar os

elementos históricos e arquitetônicos reunidos no estudo, proporcionando maior facilidade de acesso à informação gerada e promoção da aplicação completa.

Desta forma pretende-se contribuir com a elaboração de uma metodologia que permita o estímulo à preservação do patrimônio histórico e arquitetônico de forma não convencional baseada em recursos providos pela modelagem computacional.

Vale notar que no projeto similar desenvolvido por El-Khoury, pesquisa que visa à construção de um modelo virtual da cidade histórica de Biblos – nome grego da cidade fenícia de Gedal–, a idéia de “protótipo multilayer” foi concebida de forma a serem dependentes a arquitetura e as demais informações apresentadas [5].

Através da associação dos dois níveis ou camadas, o framework permitirá a navegação virtual e espaços modelados tridimensionalmente e o acesso às informações adicionais relativas aos espaços e objetos, usando uma linha do tempo.

Os meios digitais têm se mostrado como uma ferramenta de preservação da memória dos hábitos e costumes de uma determinada época, e nesse sentido, um dos resultados pretendidos é a formulação e refinamento das metodologias de documentação e preservação do patrimônio histórico, cuja origem vem da representação digital do patrimônio histórico através de modelos tridimensionais e cuja evolução é aqui pretendida.

Neste contexto, o trabalho partiu do modelo tridimensional “Roman Baths”, criado em 1983 por pesquisadores da Universidade de Bath [19], e seguiu analisando experiências realizadas pela UCLA (Universidade da Califórnia em Los Angeles), o Teatro Tholos em Atenas, a reconstrução do Fórum Flaviano de Conimbriga em Portugal e mais recentemente Rome Reborn, em Roma. De acordo com a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial da UNESCO, o patrimônio intangível, consiste em práticas, representações, expressões, conhecimentos e habilidades que as comunidades, grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte do seu patrimônio cultural. No mundo de hoje, a transmissão contínua e re-criação do patrimônio intangível de antigas áreas urbanas é uma das grandes preocupações da UNESCO [17].

Resultados obtidos

Um framework foi elaborado para dar suporte ao aspecto espaço-temporal inerente à aplicação. Este é um “modelo digital híbrido desenvolvido a partir de linguagens de modelagem icônicas e numéricas” [9].

O modelo geral do projeto do framework é apresentado na Fig. 1. Há que se ressaltar que adaptações deverão ser feitas de acordo com as especificidades de cada uma das três aplicações propostas: Web, DVD e Desktop/CAVE.

O framework se divide em dois módulos: Aplicação e Repositório. O Repositório gerencia quatro Bancos de Dados (BD) e envia à camada de aplicação as informações por ela solicitadas. Estes Bancos de Dados são gerenciados por um sistema de gerenciamento de dados (Database Management System). Vale ressaltar que softwares livres vêm sendo usados sempre que possível em todo o processo de desenvolvimento das aplicações.

A arquitetura proposta para o gerenciamento dos bancos de dados deve atender tanto a CAVE quanto a Web, atentando para o fato de que o BD Web será simplificado, diminuindo o fluxo de informações via rede. Nesse sentido, um repositório de metadados será o responsável pelo gerenciamento das informações apresentadas em cada uma das aplicações/saídas.

De forma análoga, a versão para DVD irá usar um engine (motor) para gerenciamento do BD na mesma mídia da aplicação. Desta

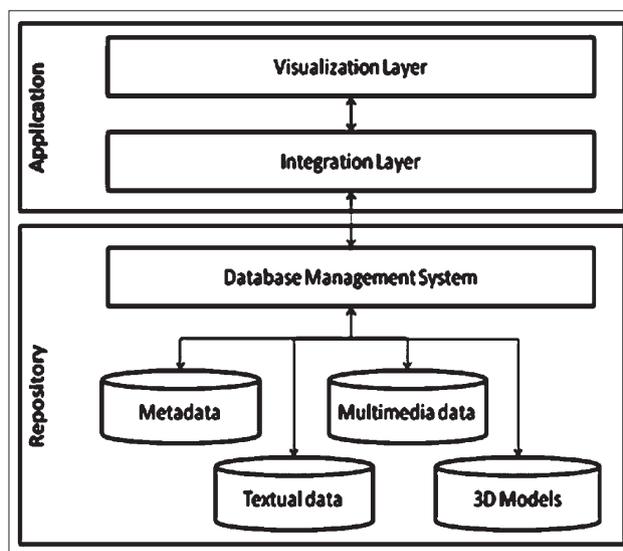


Figura 1. Framework para imersão quadridimensional

forma não será necessário que softwares, plug-ins ou outros elementos sejam instalados na máquina do usuário.

O repositório de metadados tem como função prover informações sobre os outros BDs, assim como a integração de seus dados. Este está sendo desenvolvido usando XML (eXtensible Markup Language). Esta pesquisa permite que sejam criadas ligações semânticas e sintáticas entre os objetos.

Como dados textuais, o nome da sala, datas importantes, testemunhos e textos descritivos são exemplos.

Já como dados Multimídia, são considerados os sons, as imagens, animações, filmes e texturas. Esses objetos são organizados em tabelas com campos BLOB (Binary Large Object). Este método foi escolhido para assegurar performance e integridade do repositório na recuperação de qualquer informação.

Finalmente, os modelos 3D representam lugares, ambientes e objetos localizados dentro ou fora da edificação. Nesse sentido, a pesquisa visa o trabalho com os principais formatos de arquivos suportados pelos visualizados 3D. A opção escolhida para a plataforma web foi o VRML (Virtual Reality Modeling Language), linguagem textual capaz de representar gráficos vetoriais tridimensionais interativos de forma leve. Pode conter texturas das superfícies e objetos modelados, além de cores, brilho, reflexo e transparência. No que diz respeito à interatividade, suporta links e animações, além de elementos multimídia.

Todas as informações do repositório – textual, multimídia e do modelo 3D – vão ser catalogadas via timestamp, o que permitirá a navegação nos modelos de acordo com a cronologia do edifício, identificando o período e suas características, inserindo assim o objeto num contexto espacial-temporal.

O módulo de aplicação deverá aumentar o poder da ferramenta de visualização através da Camada de Integração. Esta camada será capaz de receber consultas vindas da ferramenta de visualização e fazer uma avaliação, verificando os Metadados. Após esta avaliação, a camada de integração envia os pedidos para o banco de dados do sistema de gestão para que a tarefa seja executada. Finalmente, os resultados retornam à ferramenta de visualização que mostra os objetos no ambiente de realidade virtual.

Cada layer deve trabalhar de forma independente, o que permite uma grande liberdade de escolha em relação às ferramentas durante a implantação do sistema.

Considerações finais

O patrimônio arquitetônico reflete questões, sociais, culturais, políticas e econômicas da vida em épocas passadas. Sua preservação, física ou digital, implica no reconhecimento de seus valores e importância.

Mesmo que sejam extremamente complexas e realísticas as representações da realidade através do uso da tecnologia, dificilmente poderá ser reconstituída a experiência presencial de contato com o Patrimônio Arquitetônico e Cultural.

Há de se considerar, porém, a questão da memória. Quando é gerado um modelo que permite navegar no tempo e espaço, não se descarta a preservação física dos edifícios, mas sim dá-se a ela um valor adicional, a possibilidade de conhecimento e atuação das pessoas em diferentes épocas, o pode fazer do modelo uma rica fonte de documentação arquitetônica e histórica caso se use, como aqui proposto, uma metodologia que provenha dados realísticos e científicos, além de uma forma de propagação do entretenimento e da cultura, no caso do projeto apresentado, da memória paulistana.

References

- [1] BARROS, Diana Rodríguez; CASTAÑÉ, Dora; STIPECH, Alfredo (2007) Space data base and virtual urban models. Hypermedial experimentations and developments on cases of central areas of argentine cities, SIGraDi 2007 - [Proceedings of the 11th Iberoamerican Congress of Digital Graphics] México D.F. - México 23-25 October 2007, pp. 64-68 IN http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?sigradi2007_af37, Access on 2008/02/12
- [2] CULTURAL Heritage. (2006) IN: <http://cordis.europa.eu/ist/digicult/index.html>. Access on: 2007/04/9.
- [3] CVRLab. (2002). Real Time Projects. IN: http://www.cvrlab.org/projects/real_time/realtime_projects.html. Access on 2007/04/10.
- [4] FORTE, Maurizio. Ecological Cybernetics, Virtual Reality, and Virtual Heritage. IN CAMERON Fiona. KENDERDINE, Sarah. Theorizing Digital Cultural Heritage: A Critical Discourse (Media in Transition). The MIT Press, 2007.
- [5] EL-KHOURY, Nada; DE PAOLI, Giovanni and DORTA, Tomás (2006) Digital Reconstruction as a means of understanding a building's history - Case studies of a multilayer prototype, Communicating Space(s) [24th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 0-9541183-5-9] Volos (Greece) 6-9 September 2006, pp. 832-839 IN http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?2006_832, Access on 2008/02/12
- [6] FRISCHER, Bernard (2005). New Directions for Cultural Virtual Reality: A Global Strategy for Archiving, Serving, and Exhibiting 3D Computer Models of Cultural Heritage Sites. IN: http://www.romereborn.virginia.edu/VR_Frischer2005.pdf. Access on: 2007/06/15.
- [7] HAMIT, Francis. Realidade virtual e a exploração do espaço cibernético. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993.
- [8] KIM, Gerard Jounghyun. Designing virtual reality systems: the structured approach. London: Springer, 2005.
- [9] MANDAGARAN, Maria and BARROS, Diana Rodríguez (2002) Patrimonio digital y modelos paramétricos tridimensionales [Digital Patrimony and 3D Parametric Models], SIGraDi 2002 - [Proceedings of the 6th Iberoamerican Congress of Digital Graphics] Caracas (Venezuela) 27-29 november 2002, pp. 299-300 IN: <http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?23b9>, Access on 2007/11/16.
- [8] MADOV, Natasha. Como era há 2000 anos. Revista Veja. 15/05/2002. Ed. 1 no. 175. Disponível em: http://veja.abril.com.br/150502/p_067.html. Access on: 2005/08/31.
- [10] MCLUHAN, Marshall (1962), The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man, Toronto: University of Toronto Press.
- [11] MCLUHAN, Marshall. (1964) Understanding Media: The Extensions of Man, New York: McGraw Hill.
- [12] MENESES, Ulpiano T. Bezerra de. A crise da memória, história e documento: reflexões para um tempo de transformações. in SILVA, Zélia Lopes. Arquivos, Patrimônio e Memória – Trajetórias e Perspecivas. São Paulo: UNESP, 1999.
- [13] MENESES, Ulpiano. T. B. Identidade cultural e arqueologia, IN Livro Cultura Brasileira, n.24, p.182-190, 1987. Organizador Alfredo Bosi
- [14] RODRIGUES, M. De quem é o patrimônio: Um olhar sobre a prática preservacionista em São Paulo, IN Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, n.24, p.195-203, 1996.
- [15] TORI, Romer, KIRNER, Claudio e SISCOUTO, Robson. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém: pré-simpósio – VIII symposium on Virtual Reality, 2006.
- [16] UNESCO (1972) Convención Sobre La Protección Del Patrimonio Mundial, Cultural Y Natural. IN: <http://www.cicopar.com.ar/congreso/d5.htm>. Access on: 2007/06/16.
- [17] UNESCO (2003) Convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immateriel, Paris.
- [18] UNESCO (2007) World Heritage. IN: <http://whc.unesco.org/en/about/>. Access on: 2007/06/16.
- [19] WOODWARK, J. (1991), Reconstructing History with Computer Graphics. IEEE Computer Graphics and Applications, 11(1): 18-20.