

## DISPONIBILIZAÇÃO DE MODELOS DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO PELOTENSE A PARTIR DE REALIDADE AUMENTADA: QUESTÕES TECNOLÓGICAS

LISANDRO LUIZ DA SILVA<sup>1</sup>; FELIPE RODRIGUES PERRONE<sup>2</sup>;  
GEOVANA SCHNEID<sup>2</sup>; ANDREW VASCONCELOS ESCOBAR<sup>2</sup>;  
ADRIANE BORDA DE ALMEIDA DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas - UFPEL – lisandrolds@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG – feliperodriguesperrone@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas - UFPEL – geovanaschneid@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas - UFPEL – andrew.escobar@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas - UFPEL – adribord@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O patrimônio arquitetônico da cidade de Pelotas, RS é adotado como tema de interesse científico e didático para apoiar estudos de representação gráfica digital, estudos estes que configuraram o Projeto MODELA Pelotas (FELIX et AL, 2005). Sob uma abordagem geométrica esta arquitetura é analisada e representada especialmente por processos de modelagem tridimensional digital com objetivos de: documentação arquitetônica; construção de conhecimento sobre processos compositivos característicos de tal arquitetura; valorização deste patrimônio histórico.

As ações do Projeto MODELA Pelotas foram incrementadas com o desenvolvimento do Projeto Alfa GAVIOTA (Grupos Acadêmicos para la Visualización Orientada por Tecnologías Apropriadas). Junto a este projeto são desenvolvidas aplicações nas diferentes áreas do conhecimento com tecnologias avançadas de representação e visualização, tais como realidade virtual, realidade aumentada (RA), prototipagem, interfaces naturais táteis e por captura de movimento. (BORDA *et al*, 2012)

Este trabalho dá continuidade às ações que integram os dois Projetos referidos, MODELA e ALFA GAVIOTA. Busca-se avançar na resolução de questões tecnológicas para viabilizar a disponibilização de um sistema de realidade aumentada para a visualização dos modelos relativos ao patrimônio arquitetônico de Pelotas, acessível através da internet.

De acordo com KIRNER e TORI (2006) “diferentemente da realidade virtual, que transporta o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação” (2006, p. 20).

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir das seguintes etapas:

2.1. **Etapa de Revisão bibliográfica:** A partir de PERRONE *et al* (2012) foram reconhecidos os antecedentes específicos deste trabalho. Estes autores descrevem o aplicativo, em sua primeira versão, desenvolvido para a visualização em RA das representações do patrimônio arquitetônico de Pelotas. Este aplicativo foi estruturado para possibilitar o uso de cartões postais como dispositivo para a visualização em RA, cartões do tipo ilustrado na figura 1.



Figura 1: frente e verso de um Cartão Postal, destacando-se à esquerda, a impressão de um marcador responsável em acionar o sistema de RA. À direita, imagens que ilustram o funcionamento do sistema. Fonte: autores

O aplicativo encontra-se em funcionamento para visualizações *off-line*. Sua interface e o tipo de visualização estão ilustrados pela figura 2. Neste sistema, o usuário dispõe de comandos básicos de visualização e interação, realizados através do teclado do computador, como: rotação, zoom.



Figura 2: Na sequência, interface de acesso, página de instruções, utilização do aplicativo, tipos de visualizações: modelos tridimensionais e vídeos. Fonte: autores

Esse aplicativo foi desenvolvido com base na linguagem Actionscript, que conforme comenta MEDEIROS e ARAI (2005) é a linguagem de programação utilizada para criar aplicações na plataforma Adobe Flash, e com a utilização de duas bibliotecas *open source* principais. Uma responsável pela parte de construção da RA e outra pela representação de modelos tridimensionais.

A primeira biblioteca *open source* utilizada, chamada FLARToolkit, consiste em uma versão em Actionscript de uma biblioteca em linguagem C, chamada ARToolkit. Esta última, especificamente, foi utilizada por ser voltada para a criação de RA para a internet. Esta biblioteca funciona reconhecendo, através de uma câmera (webcam), um marcador específico e, então, calculando a orientação e o posicionamento desta câmera em relação ao conteúdo digital que passa a ser visualizado de acordo com estas especificações.

Durante os estudos e testes realizados com esta biblioteca, foi definido como formato padrão para os arquivos desenvolvidos nos softwares de modelagem de RA, o formato Collada (.dae). Este formato disponibiliza recursos para visualização de modelos complexos, que podem conter, ou não, animações e/ou características quanto à iluminação.

A segunda biblioteca *open source* utilizada, chamada Papervision 3D, consiste em um “motor” para renderização de conteúdo tridimensional em tempo real. Esta biblioteca foi adotada devido a sua compatibilidade com a primeira biblioteca (FLARToolkit) bem como, com os arquivos do tipo Collada (.dae) citados anteriormente.

A figura dois apresenta um diagrama das camadas de desenvolvimento do aplicativo.

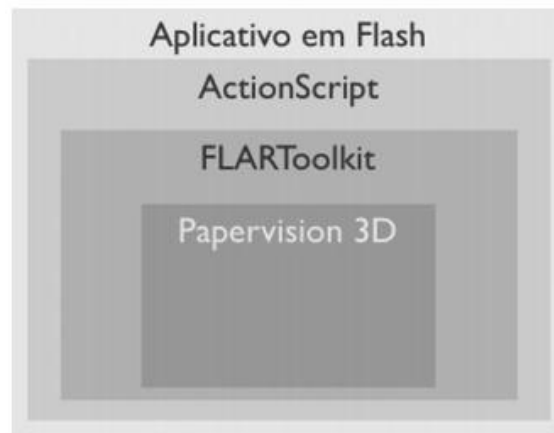


Figura 2: Diagrama das camadas de desenvolvimento do aplicativo. Fonte: PERRONE

## 2.2. Etapa de Apropriação das tecnologias em RA

2.3. **Etapa de Análise do aplicativo:** Esta etapa compreende a revisão das questões tecnológicas do aplicativo para viabilizar o uso do sistema através da internet.

2.4. **Etapa de Implementação e validação do aplicativo.** Esta etapa está caracterizada pela implementação do sistema junto ao site da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo da Prefeitura Municipal de Pelotas.

2.5. **Etapa de Sistematização e Difusão dos resultados.** Esta etapa acompanha o desenvolvimento de todo o processo, buscando-se sistematizar o processo estabelecido para permitir a interação e compartilhamento com todos os indivíduos, sendo ou não pesquisadores na área.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são parciais.

Até o presente momento realizou-se a etapa de revisão e apropriação das tecnologias em RA.

Encontra-se na etapa de análise do aplicativo, delimitando-se as questões a serem abordadas frente a alguns problemas de funcionamento da versão 1 do aplicativo. Uma das questões refere-se à dificuldade no controle de posicionamento e de escala do conteúdo digital em relação ao marcador utilizado para a visualização em RA. Outra questão refere-se à compatibilidade de processos de modelagem até então estabelecidos no âmbito do projeto MODELA Pelotas com aplicativo. Detectou-se, especialmente que existe um limite de tamanho do arquivo (.dae) para viabilizar a visualização em RA por este aplicativo. Desta maneira, os modelos devem ser revisados em relação ao tamanho de imagem utilizada como textura para a representação dos edifícios e em relação ao número de polígonos que representam a geometria destes modelos. Outra questão é quanto ao tipo de acesso aos modelos. Atualmente existe a necessidade de selecionar o modelo a ser visualizado. Busca-se aperfeiçoar o sistema para que automaticamente o marcador seja reconhecido. Outra questão é sobre a necessidade de existir maior liberdade quanto ao ângulo para rotacionar o modelo na hora da visualização em realidade aumentada. Desta maneira, os resultados desta etapa referem-se à emissão de um diagnóstico para guiar a revisão propriamente dita da versão atual do aplicativo.

#### **4. CONCLUSÕES**

O presente estudo possibilitou o reconhecimento e a apropriação de tecnologias em RA. Permitiu também realizar uma análise detalhada de um aplicativo específico em RA para a visualização do patrimônio histórico arquitetônico de Pelotas. Desta maneira, contribui ao desenvolvimento dos projetos MODELA Pelotas e Alfa GAVIOTA. Tal processo de estudo mostrou-se significativo, disponibilizando um diagnóstico que poderá guiar a geração de uma nova versão de um aplicativo em RA para ser disponibilizada para acesso aberto junto ao site da Prefeitura Municipal de Pelotas. Com isto, contribuindo para a documentação e difusão do patrimônio arquitetônico da cidade de Pelotas.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BORDA, A. B. A. S., PIRES, J. F., GOMES, Hector, ESCOBAR, A., FELIX, N. M. L. R. Sistematização e disponibilização da produção de modelos tridimensionais digitais de patrimônio arquitetônico In: XVI SIGRADI, Forma(in)formação. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2012. v.01. p.321 – 324

FÉLIX, N.; BORDA, A.; HEIDRICH, F., ABAD, G., LUCAS, A. Modela Pelotas. Em: GRAPHICA – VI INTERNACIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN. Recife, 2005: Fundação Antônio dos Santos Abranches.

KIRNER, C.; TORI, R. Fundamentos de Realidade Aumentada. Em: TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTO, R. (ORGANIZADORES). FUNDAMENTOS E TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA. Porto Alegre, 2006: Sociedade Brasileira de Computação - SBC.

MEDEIROS, F.; ARAI, N. 2005. Flash 8 – Fundamentos e Aplicações. São Paulo: Érica.

PERRONE, F. R., GOMES, Hector, HEIDRICH, F. E., BORDA, A. B. A. S. Desenvolvimento de Aplicativo para Visualização de Patrimônio Histórico-Arquitetônico em Realidade Aumentada In: XVI SIGRADI Forma(in)formação. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2012. v.01. p.366 – 368