

# Elaboração de Conteúdos 3D para utilização na CaveHollowspace do Lousal

Luís Miguel S Ponciano  
MEI-M ISCTE/IUL - Lisboa  
lmspo@iscte.pt

Miguel Sales Dias  
ISCTE-IUL – Lisboa  
MLDC, Microsoft Language Development  
Center – Porto Salvo  
miguel.dias@microsoft.com

---

## Sumário

*Este poster descreve as diversas etapas da elaboração de conteúdo 3D para utilização no ambiente de realidade virtual imersivo instalado no Centro de Ciência Viva do Lousal.*

## Palavras-chave

*Realidade Virtual Imersiva, Modelação 3D, Autoria 3D.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de realidade virtual imersiva são a tecnologia que permitem ao ser humano ter a sensação e a ilusão de estar num mundo virtual criado digitalmente [1]. Na conferência SIGGRAPH de 1992 foi apresentado o primeiro ambiente virtual fechado CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), desenvolvido na Universidade do Illinois-Chicago's [2]. Em 2007 é criado o primeiro ambiente de realidade virtual imersiva em Portugal com uma capacidade para grupos até 14 pessoas, no Centro de Ciência viva localizado nas antigas minas do Lousal [3].

Este *poster* descreve as etapas necessárias para a elaboração de conteúdos 3D, para o ambiente imersivo de realidade virtual instalado no Centro de Ciência Viva do Lousal, mas cuja aplicação se pode generalizar a qualquer sistema de multi-projecção que execute a plataforma de *middleware* e de gestão de conteúdos CaveH.

## 2. ARQUITECTURA

A arquitectura do ambiente imersivo de realidade virtual instalado no Lousal é composta por seis planos de projecção numa topologia em U, com as dimensões 5.6m x 2.7m x 3.4m que permite um campo de visão superior a 180° (ver Figura 1), estereoscopia através de óculos passivos INFITEC, seguimento do utilizador por infra-vermelhos, um interface multimodal através do *Wiimote & Nunchuk* [4] e suporte a reconhecimento de fala e um sistema de som de alta qualidade com distribuição 7.1 e *subwoofer*.

A camada lógica assenta numa plataforma Microsoft Windows. Ao nível do sistema gráfico é utilizada plataforma de *software* aberto OpenSceneGraph [4] para gerir o grafo de cena 3D que contém diversos módulos incorporados através de um sistema de *plugins*, tais como

simulação de sistemas de partículas, suporte avançado para o carregamento de diversos tipos de modelos geométricos (3D Studio, Lightwave, Wavefront OBJ, COLLADA, VRML 1.0, etc) bem como imagens (PNG, JPEG, TGA, TIFF, GIF, BMP, etc).

O módulo MX-Toolkit [5] foi adaptada para gerir a interacção multimodal com o utilizador e o seu seguimento no espaço de trabalho da CaveH, estando integrada no respectivo *middleware*.

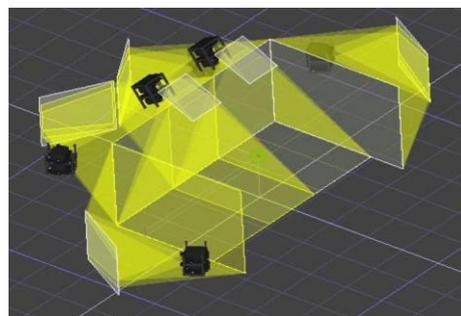


Figura 1 – Disposição dos planos de projecção na Cave-Hollowspace do Lousal.

## 3. CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS

Para a elaboração dos conteúdos, foi utilizado um PC com 2Gb de *Ram* e uma placa gráfica NVIDIA GeForce GO 7400 128MB, com Windows XP. De seguida, descreve-se o ambiente específico de modelação e autoria.

### 3.1 Modelação 3D

Para a criação dos modelos 3D recorreremos à ferramenta Blender [6] que exportou os modelos em formato 3DS, posteriormente convertidos para OSG através da aplicação *osgconv.exe* do OpenSceneGraph (ver Figura

2a). Alternativamente, com recurso à linguagem de programação C++, em ambiente Microsoft Visual Studio 2003 e com as bibliotecas do OpenSceneGraph, foram criados vários objectos com o formato OSG, dos quais destacamos o efeito do jacto de lava que foi conseguido com base no sistema de partículas do OpenSceneGraph [4] (ver Figura 2b).



Figura 2 – (a) Cenário principal, (b) de jacto de lava.

### 3.2 Autoria do Ambiente Virtual 3D

A ferramenta de autoria utilizada é o GtkRadiant [7], que permite dispor os objectos no cenário 3D e criar interações entre o “jogador” que controla a câmara virtual e os referidos objectos da cena, através de sensores de distância ou temporais (*triggers*), que permitem disparar uma série de acções, conforme se pode visualizar na Figura 3.

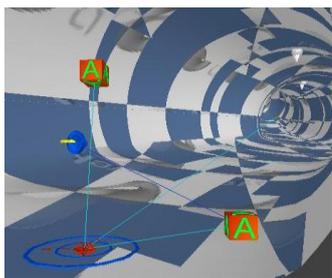


Figura 3. – Vista de objectos e *triggers* no GTK.

Além dos objectos modelados, podemos adicionar a esta plataforma de autoria, diversos tipos de fonte de luz, ficheiros de áudio e animações cinemáticas desenvolvidas numa outra ferramenta disponibilizada pela plataforma, o CaveH *Fly Editor*. Todo o processo final passa pela ferramenta CaveH *Spawner*, por forma a compilar (integrar os objectos e a cena num grafo de cena OpenSceneGraph e organizar volumetricamente a cena numa árvore de octantes), e executar a experiência de realidade virtual, num ambiente não imersivo (PC) ou imersivo (um sistema de multi-projecção como a CaveH ou outro). Na figura 4 podemos visualizar uma vista do início da experiência de realidade virtual produzida.

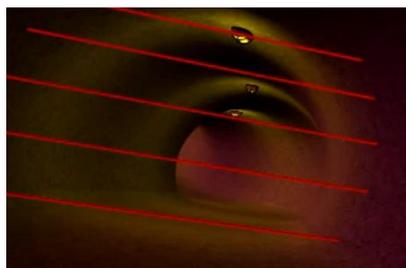


Figura 4. – Vista cenário, no ponto de início da experiência de realidade virtual imersiva.

## 4. CONCLUSÃO

Neste *poster* foi sucintamente descrita a infra-estrutura de realidade virtual imersiva CaveH, instalada no Centro de Ciência Viva do Lousal. No contexto da criação de conteúdos para esta infra-estrutura, foram abordados dois processos de modelação, um através de ferramentas existentes na comunidade que geram objectos estáticos e um outro processo da criação de objectos, neste caso em C++ e com o recurso as bibliotecas do OpenSceneGraph [4]. Esta última técnica permite a criação de objectos com algum comportamento específico, o que permitiu ao projecto colocar na cena, objectos com animação e comportamentos autónomos. Ao nível da autoria foram descritas a disposição e a interacção dos objectos com o cenário. Este projecto foi elaborado no âmbito do trabalho prático para a unidade curricular: Programação 3D, do Mestrado de Eng. Informática - Multimédia do ISCTE/IUL[8]. Conclui-se que, ao nível da criação de objectos, a plataforma de autoria é bastante flexível, pois permite-nos incluir uma vasta gama de formatos 3D. O sistema de suporte a essa autoria, o editor do GTKRadiant, permite dispor com facilidade todos objectos na cena e definir o nível de interacção, de uma forma acessível e precisa. As tarefas de compilação e execução do conteúdo, quer em ambiente PC quer em ambiente CAVE, ficam a cargo das ferramentas CaveH o que facilita todo este processo. Por outro lado, o recurso às bibliotecas do Openscenegraph [4], uma plataforma aberta e sempre em expansão por uma comunidade académica vibrante, permite a introdução das inovações provenientes da comunidade científica.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola , Ivan Poupyrev, 3D User Interfaces - Theory and Practice(Addison-Wesley) 2004.
- [2] Cruz-Neira, Sandin, D.J., DeFanti, T., “Surround-screen projection-based virtual reality”, Laboratory (EVL) at the University of Illinois at Chicago, SIGGRAPH 92, 1992.
- [3] Dias, M. S. et al., “CaveHollowspace do Lousal – Princípios Teóricos e Desenvolvimento”, Curso Curto, 15º Encontro Português de Computação Gráfica, Microsoft, Porto Salvo, Out 2007.
- [4] OpenSceneGraph 2.0.8, < <http://www.openscenegraph.org> >, acesso em 20.Jan.2010
- [5] Dias, J., M., S., Santos, P., Monteiro, L., Silvestre, R., Bastos, R., “Developing and Authoring Mixed Reality with MX Toolkit”, ART03, The Second IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Tokyo, Japan, 6 October 2003.
- [6] Blender 2.49b, <<http://www.blender.org>>, acesso em 20.Jan.2010
- [7] GTKRadiant, <<http://www.qeradiant.com>>, acesso em 20.Jan.2010
- [8] ISCTE/IUL, Disponível em <<http://www.iscte.pt>>, acesso em 20.Jan.2010.