

# Síntese, Simulação e a Internet

António Ramires Fernandes

af@di.uminho.pt

Universidade do Minho

## Resumo

A síntese de imagem a partir descrições tridimensionais de ambientes virtuais, ou até de simples objectos, é um campo fascinante tanto para os investigadores da área como para o público em geral. A animação e a possibilidade de interagir com ambientes virtuais é certamente responsável por uma grande fatia deste fascínio.

As aplicações derivadas da sintetização e simulação são extraordinariamente abrangentes e tem tido um sucesso impensável há uma década atrás, verificando-se que a indústria do entretenimento ocupa naturalmente um lugar de destaque nesta lista. Os jogos de computador, cinema e televisão são talvez as áreas onde a sintetização e simulação é mais visível.

A cultura, a ciência, o ensino, e o comércio electrónico são também áreas de potencial aplicação deste paradigma. Nestes casos a Internet é potencialmente um dos veículos de eleição para a disseminação de informação. No entanto, na Internet nem sempre se verificou essa tendência. De facto verifica-se que a utilização de gráficos tridimensionais (3D) na I. tem tido uma reputação negativa para o público em geral. Propõe-se aqui analisar o percurso deste meio no contexto da I. de forma a averiguar quais as causas desta reputação. Para terminar num tom positivo serão apresentados alguns exemplos interessantes da utilização deste paradigma de comunicação, assim como alguns casos de sucesso que podem ter um papel importante na reabilitação do 3D e conseqüente generalização da sua utilização.

## 1 Introdução

A presença da síntese e simulação com base em gráficos 3D é quase omnipresente na indústria do entretenimento. A apetência do público por este tipo de representação tem vindo a aumentar devido ao investimento em conteúdos de qualidade. A título de exemplo veja-se o facto de o filme mais visto em 2004 ser um filme de animação, *Shreck 2*, totalmente produzido com recurso a gráficos 3D. Mesmo os filmes tradicionais, leia-se com personagens humanas, tiram consistentemente partido desta tecnologia para apresentar cenários grandiosos e efeitos especiais de difícil concepção sem recurso à tecnologia.

A televisão também usa constantemente a tecnologia nos seus cenários virtuais. Os programas de informação e debates são dois exemplos onde a sintetização e simulação tem uma presença forte.

No campo da interactividade temos os jogos de computador que se tornaram um fenómeno social de grandes proporções. Os jogos de computador apresentam um percurso impressionante desde 1958, data daquilo que poderá ter sido o primeiro jogo de computador [1], até ao tempo presente. Em 2002 as receitas relacionados com jogos de computadores (software e hardware) apresentam valores superiores às receitas de bilheteira nos EUA.

Estudos [2] apontam a idade média dos jogadores por volta dos 33 anos. Este dado é visto como indicador de que os jogadores que se iniciaram há uma década se mantêm jogadores. É também um sinal que os jogos são atractivos para adultos.

Embora exista muita polémica sobre a violência dos jogos, na lista dos 10 jogos mais vendidos para consolas em 2004, metade tem como tema o desporto. Uma outra série de sucesso que nada deve à violência é "The Sims", um jogo de simulação social. Um dos maiores sucessos nos jogos de computador é inclusivamente uma série quase desprovida de acção. Em conjunto, o primeiro jogo da série "Myst", e a sequela "Riven", venderam mais de quatro milhões de cópias. Estes jogos cativaram uma legião de fieis seguidores, com direito a um sem número de sítios na I. com informação relativa ao jogo. Nestes jogos a interacção é minimalista, mas os cenários e o enredo são de uma riqueza impressionante.

Devido aos recentes avanços na computação gráfica e comunicações seria expectável que a I. também apresentasse uma vasta gama de sítios que tirassem partido desta tecnologia. No entanto a Internet não apresenta o mesmo trajecto no que diz respeito à síntese e simulação. De facto, até um passado bem recente, o trajecto é quase oposto: depois de um momento inicial de grande euforia, passou-se a uma quase estagnação, inclusive com uma reputação negativa.

Continuamente surgem noticias de desenvolvimentos e novas aplicações mas poucas são as que conseguem vingar. Grandes empresas com actividade comercial apostaram nesta tecnologia, inclusivamente com prémios em feiras internacionais da especialidade, mas rapidamente desistiram.

Pretende-se aqui analisar o percurso atribulado da síntese e simulação da Internet de forma a identificar possíveis causas para esta tendência. Nas secções 2 e 3 é apresentada uma história (muito) resumida dos desenvolvimentos ao nível do software, hardware e comunicações. Seguidamente, na secção 4, apresenta-se uma análise aos conteúdos do ponto de vista da sua criação, definição e interacção com os mesmos. Alguns casos de estudo que ilustram aplicações potenciais deste media são apresentados na secção 5, sendo os casos mais mediáticos apresentados na secção seguinte. Finalmente são apresentadas as conclusões.

## **2 O Percurso do Ponto de Vista do Software**

A primeira aparição de gráficos 3D na Internet surge em 1994 com o VRML, originalmente Virtual Reality Markup Language. O lançamento público ocorreu alguns meses mais tarde, em 1995, e rapidamente surgem os primeiros exemplos disponíveis na Internet.

Esta primeira versão VRML não permitia interactividade nem animação, omissões que foram colmatadas dois anos mais tarde com a introdução da segunda versão: VRML97. Nesta altura o acrónimo já tinha alterado o seu significado para dar mais ênfase à questão da modelação 3D, VRML passou então a significar Virtual Reality Modeling Language.

Algumas das maiores empresas da área da computação gráfica, nomeadamente a SGI, surgem desde o início como impulsionadoras desta tecnologia e desenvolvem software para a visualização deste novo tipo de media sob a forma de plugins, aplicações que permitem aos browsers Internet estender a sua funcionalidade para lidar como novos tipos de conteúdos.

Com a introdução da interactividade e animação verificou-se uma explosão no número de sítios Internet com conteúdos 3D. O VRML apresenta um formato textual para a descrição dos ambientes 3D, ou seja, para criar conteúdos VRML era necessário somente um simples editor de texto. Este factor teve um peso considerável na difusão inicial desta tecnologia. O software de criação de modelos 3D era na altura um software extremamente exigente ao nível de recursos de hardware, só funcionando correctamente em máquinas de topo de gama. Devido a este factor a sua comercialização era limitada e por consequência o preço destes pacotes de software encontrava-se também fora do alcance da grande maioria dos utilizadores.

Ao permitir a criação de conteúdos com um mero editor de texto, abriram-se as portas para a criação de conteúdos sem estas limitações. A clareza da definição desta nova linguagem permitia o desenvolvimento de ambientes relativamente complexos sem recurso a pacotes de software 3D, e por conseguinte rapidamente surgiram exemplos com grande qualidade.

No entanto esta tecnologia não obteve o suporte necessário por parte dos criadores de software para visualização de conteúdos, nem dos criadores de browsers, as duas peças fundamentais para a correcta visualização deste tipo de conteúdos.

Devido à riqueza da especificação do VRML o desenvolvimento de software de visualização era necessariamente complexo. Esta complexidade é acrescida pelo facto de o software de visualização funcionar, sob forma de um plugin, dentro de um browser que por regra era criado por uma outra empresa.

Esta situação levou a que diferentes plugins suportassem características do VRML de forma distinta, e suportassem subconjuntos disjuntos das suas funcionalidades. Por consequência, os conteúdos VRML funcionavam muitas vezes de forma errática em determinados plugins e/ou browsers, por terem sido concebidos para uma outra combinação plugin/browser. Ou seja, caso a combinação plugin/browser não fosse a correcta a probabilidade de o utilizador não conseguir visualizar correctamente o conteúdo VRML era elevada. A situação era de tal modo gritante que em certos casos era necessário ter em atenção não só a empresa que fornecia o browser mas também a versão do mesmo.

O número de empresas a oferecer software de visualização de VRML era nesta altura elevado, ultrapassando a dezena. Demonstrações da tecnologia proliferavam na Internet, com conteúdos bem conseguidos e atractivos. Mas para além de não suportarem completamente o formato padrão do VRML, muitas destas empresas ofereciam variações proprietárias, ou seja pequenos acrescentos à especificação original que não eram suportados por mais nenhuma outra empresa. Não havia espaço no mercado para esta diversidade de formatos e muitas destas empresas acabaram por ter de alargar a sua área de actuação, diminuindo gradualmente a sua aposta nos gráficos tridimensionais orientados para a Internet.

Esta diversidade acabou também por pesar negativamente nos utilizadores, uma vez que cada vez era mais difícil ter a combinação certa para visualizar muitos dos conteúdos pretendidos.

Em 2000 surge um consórcio denominado Web3D [3] com a missão de estabelecer um novo padrão. A reputação do VRML nesta altura era de tal forma negativa que o consórcio abandonou o nome. Um dos criadores do VRML, Tony Parisi, desabafou num grupo de discussão na Internet [4] da seguinte forma: "Go talk to a venture capitalist about VRML and you'll see why a name change was a good thing".

Este consórcio é constituído pela maior parte das empresas que detêm um interesse activo nesta matéria, no entanto, ou talvez por causa disso, o facto é que o consórcio nunca conseguiu até hoje substituir efectivamente o VRML. O consórcio apresentou uma proposta, numa tentativa de definir um padrão, denominada Extensible 3D (X3D), mas uma pesquisa no Google demonstra que apesar de todos os contras o VRML está longe de ser ultrapassado por este novo formato. O termo VRML é referido mais de 5,610,000 vezes enquanto que X3D aparece somente cerca de 2 milhões vezes.

Muitas das referências encontradas pelo Google sobre VRML estão desactualizadas e foram deixadas ao abandono por parte dos seus criadores. O número de referências no Google não deve ser interpretado como um forte interesse actual nesta tecnologia, mas sim como uma demonstração do peso que o VRML teve na altura do seu auge.

Em 2001, a Macromedia (recentemente adquirida pela Adobe), uma das empresas com maior relevo na produção de conteúdos multimédia para a Internet, apresenta a sua solução para a criação de conteúdos e sua visualização: Shockwave 3D. A Macromedia tinha credenciais fortes nesta área sendo responsável pela tecnologia Flash e Shockwave. O seu envolvimento nesta área gerou alguma onda de entusiasmo entre os criadores de conteúdos, empresas de hardware e software. O problema dos plugins estava parcialmente resolvido com a Macromedia, já que os sistemas operativos Windows incorporam este plugin na sua distribuição.

A própria Intel envolveu-se fortemente neste esforço adaptando os seus produtos para acelerar a visualização de gráficos 3D utilizando esta tecnologia.

No entanto, mais uma vez, o sucesso obtido esteve muito longe do esperado. Na altura do lançamento desta nova tecnologia a Macromedia dedicou-lhe um espaço considerável no seu sítio Internet, mas hoje esse espaço tem uma expressão muito reduzida, sendo mesmo de difícil acesso. O facto de ser necessário adquirir as ferramentas da própria Macromedia para a construção de conteúdos com gráficos 3D pode explicar parte do problema. No entanto note-se que a Macromedia tem outras tecnologias que gozam de imenso sucesso e também só podem ser desenvolvidas recorrendo a produtos da empresa.

Mais uma vez, recorrendo a um dos "barómetros" da Internet, o Google, pode-se verificar que o número de referências a esta nova tecnologia é de longe inferior à do VRML, registando pouco mais de 300.000 ocorrências.

Este caso é talvez o mais difícil de analisar só sob o ponto de vista da evolução do software. A Macromedia goza de uma reputação muito positiva, sendo nessa altura talvez a empresa com maior implantação no mercado da multimédia. Mas nem esta parceria da Macromedia com a Intel, conseguiu lançar o 3D na Internet para a ribalta novamente. A depressão bolsista em que o mercado se encontrava na altura foi provavelmente mais um factor que influenciou negativamente o sucesso desta solução.

### **3 A Evolução ao Nível do Hardware e Comunicações**

A capacidade tecnológica dos computadores pessoais foi outro dos factores que inibiu a tecnologia. Em 95 a Intel apresentava o processador Pentium com uma velocidade de 200 MHz. Hoje temos processadores que funcionam com vários núcleos com velocidades individuais que ultrapassam os 2GHz. Note-se que a diferença de velocidade do processador não é linearmente proporcional à capacidade de processamento devido a evoluções na estrutura do próprio processador. A diferença em

termos de capacidade de processamento é bastante superior à diferença entre as velocidades de processamento.

Ao analisar um computador para visualização de gráficos 3D é necessário averiguar também a sua componente gráfica, ou seja a placa gráfica. A evolução das placas gráficas tem sido muito superior à dos processadores, motivada pelo crescente sucesso dos jogos de computador.

Neste prisma é fácil verificar que a diferença de capacidade de processamento gráfico de um computador em 1995 para um computador actual é de pelo menos duas ordens de magnitude. Pode-se portanto concluir que, na altura, ainda não existia tecnologia para visualizar ambientes virtuais complexos. Estas comparações são normalmente agravadas ao considerar-se o factor do preço destes sistemas e a inflação que evoluiu de forma favorável para os utilizadores ao longo dos anos.

Um segundo problema prendia-se com a Internet, ou seja o meio de transporte para a informação, neste caso para as descrições dos gráficos a serem sintetizados. Em 1996 apareceram pela primeira vez os modems com velocidade de 56K bits por segundo. Para fornecer um termo de comparação atente-se à oferta actual corrente que está a 2-4 Mbits por segundo, ou seja 40-80 vezes mais rápida. Note-se que a velocidade de transmissão não é directamente proporcional à velocidade do modem. Toda a tecnologia de suporte à Internet evoluiu, e portanto a diferença efectiva é superior à diferença das velocidades dos modems.

O factor da velocidade das comunicações tem implicações directas no tempo de espera, e por consequência, os ambientes virtuais encontravam-se mais uma vez limitados na sua complexidade, desta feita em termos de dimensão dos ficheiros que constituíam o ambiente virtual.

## **4 Os Conteúdos**

Independentemente da tecnologia, quer ao nível do software quer ao nível do hardware, nenhum tipo de media sobrevive sem conteúdos de qualidade. A análise dos conteúdos implica um olhar sobre alguns aspectos cruciais para o sucesso da síntese e simulação na Internet. Em primeiro lugar é necessário perspectivar quais as exigências para a elaboração deste tipo de conteúdos, qual o seu propósito e valor acrescentado. Por último será apresentada uma análise à forma de interagir com estes ambientes.

### ***4.1 A Criação de Conteúdos e o seu Valor Acrescentado***

A criação de conteúdos que impliquem síntese e simulação a partir de gráficos 3D, é ordens de magnitude mais complexa, e por consequência mais cara, do que a produção de material tradicionalmente 2D: texto e imagem.

Embora o nível de exigência não seja o mesmo que para o desenvolvimento de um jogo, a criação de conteúdos 3D implica geralmente uma equipa de pessoas com elevado grau de qualificação e diversidade nas suas competências tanto criativas como tecnológicas.

Por consequência, conteúdos 3D criados para a Internet acabam inevitavelmente por ter uma expressão muito reduzida. Este factor é agravado por, à excepção dos jogos, ainda não ter sido encontrado um modelo de negócio para a utilização desta tecnologia que permita custear estas equipas.

Mesmo perante esta adversidade, algumas grandes empresas apostaram nesta tecnologia. Por exemplo a Volvo, ao lançar a sua série V utilizou simulação e sintetização no seu portal Internet. A Citroen lançou um stand virtual em 3D por altura

do lançamento do C3. A FNAC lançou uma loja virtual em que os utilizadores controlavam avatares que passeavam na loja podendo efectuar compras. No entanto estes sítios tiveram um tempo de exposição muito reduzido só sendo visíveis actualmente no portfolio das empresas que os criaram.

Uma rápida visita a alguns destes conteúdos mostra que efectivamente o resultado não prima pela qualidade gráfica nem pela originalidade, servindo sobretudo de montra tecnológica. Estes sítios Internet não trazem valor acrescentado quando comparados com soluções tradicionais, leia-se soluções baseadas em texto e imagem. Qual a vantagem de poder abrir uma porta de um automóvel virtual se a imagem sintetizada do mesmo tem uma qualidade muito inferior à de uma fotografia? Qual a vantagem de percorrer uma loja virtual num ambiente 3D, se o que o utilizador pretende na grande maioria dos casos é realizar tarefas como localizar rapidamente um determinado produto, analisar as suas características, ou comparar produtos? Estas tarefas são desempenhadas naturalmente numa interface à base de texto e fotografia. A necessidade de rapidez de resposta numa loja virtual, permitindo que o utilizador compre com o mínimo de esforço, é de tal forma importante que a Amazon e a Barnes & Noble se envolveram num processo judicial por causa de uma patente de tecnologia que permitia comprar produtos com um só clique de rato [5].

A síntese e simulação por si só atraem entusiastas, mas não o publico em geral. Para que os conteúdos sejam de facto atractivos para a generalidade do público tem de existir um valor acrescentado na sua utilização em relação aos media tradicionais.

A SGI, empresa emblemática na área da computação gráfica, chegou a apresentar durante um curto espaço de tempo uma versão do seu sítio Internet de forma a que a navegação fosse realizada a 3D. Para o utilizador comum, que pretendia obter informação rapidamente, este tipo de utilização da tecnologia resultava numa dificuldade acrescida para encontrar a informação pretendida.

A questão que aqui se pode levantar é se o problema reside na aplicabilidade do 3D a certos exemplos, ou se no facto de os conteúdos 3D oferecidos ainda serem muitas vezes uma adaptação directa da sua versão 2D, não tendo em conta as particularidades e potencialidades deste tipo de media. As interfaces bidimensionais têm uma implantação muito forte e por consequência já foram objecto de numerosos estudos aprofundados sobre o processo de interacção. Tal ainda não aconteceu para conteúdos tridimensionais.

Tendo em conta o tipo de utilizadores a que se destinam os conteúdos, a escolha por um determinado tipo de media para apresentar informação deve ter em consideração o valor acrescentado que esse media apresenta em cada caso concreto. Certo tipo de conteúdos necessita de texto, outros de imagem, e outros ainda beneficiam de síntese e simulação 3D. A combinação dos diversos tipos de media numa interface heterogénea também é possível e pode trazer grande valor acrescentado, relativamente a soluções homogéneas no tipo de media.

## ***4.2 Os Dispositivos e Modelos de Interação***

A questão da forma como se processa a interactividade em ambientes virtuais também é um factor relevante a ter em conta ao analisar a situação da síntese, e sobretudo da simulação. Poder-se-ia pensar que este problema está resolvido devido ao grande sucesso que os jogos de computador tem obtido. No entanto os jogos baseiam-se em aplicações altamente sofisticadas e também com um elevado grau de especificidade no modo de interacção. Hoje em dia para se tirar total partido de um jogo baseado em

gráficos 3D é necessário ler com atenção o manual de instruções: a diversidade de interfaces é grande e as opções são muitas.

As possibilidades de interação fornecidas numa visita a conteúdos 3D na Internet são mais básicas e generalistas. Um interface simples é por um lado um factor positivo porque permite uma curva de aprendizagem reduzida, mas por outro lado é um factor limitativo porque impõe um único modelo de interacção para todo o espectro de aplicações.

Em muitos exemplos é frequente o utilizador perder o controle da interacção e deparar-se com situações em que não consegue atingir os seus objectivos sejam estes de navegação num ambiente virtual ou de análise de um determinado modelo tridimensional.

Um outro problema relacionado com a navegação em ambientes virtuais prende-se com o ângulo de visão. Os seres humanos têm um ângulo de visão bastante alargado e utilizam a sua visão periférica para complementarem a sua percepção do ambiente envolvente. No entanto o ângulo de visão proporcionado num ambiente virtual raramente ultrapassa os 60 graus, sob o risco de apresentar distorções geométricas semelhantes às observadas por lentes grande angular, também conhecidas por "olho de peixe". O problema do ângulo de visibilidade é sobretudo aparente nos ambientes virtuais baseados em elementos arquitectónicos com espaços interiores de dimensões reduzidas, tornando-se difícil ter uma visão global destes compartimentos.

A análise da interacção em ambientes virtuais passa obrigatoriamente pelos dispositivos que permitem interacção num computador pessoal, nomeadamente o rato e o teclado. O rato é o dispositivo de eleição para interagir com ambientes gráficos bidimensionais como é o caso das interfaces dos sistemas operativos Mac OS e Windows. Sendo o rato um dispositivo que se move numa superfície 2D a sua utilização nestes interfaces realiza-se de forma natural, sem praticamente existir a necessidade de aprendizagem para realizar a maioria das tarefas.

O rato apresenta dois graus de liberdade na sua movimentação. A navegação 3D pode ser realizada com seis graus de liberdade. Através de combinações teclado/rato é possível simular estes graus de liberdade de forma eficaz, no entanto a curva de aprendizagem é muito mais íngreme quando comparada com a utilização do rato em 2D.

Pode-se argumentar que é possível navegar num ambiente virtual utilizando somente dois graus de liberdade. De facto um número significativo de exemplos utiliza somente um número reduzido de graus de liberdade com algum sucesso. Mas a opção de redução dos graus de liberdade surge muitas vezes por neste momento não existir um dispositivo análogo ao rato na sua facilidade de utilização mas direccionado para 3D.

Enquanto esse dispositivo não aparece, surgem algumas propostas interessantes como uma luva com seis graus de liberdade, localização no espaço, e sensores para as dobras dos dedos por preços inferiores a 100 euros. Naturalmente, que por este preço, o equipamento tem as suas falhas não sendo suficientemente robusto na sua funcionalidade para que seja recomendável a utilizadores sem alguma formação tecnológica (e também alguma paciência).

## **5 Casos de Estudo**

Nesta secção são analisados alguns casos de estudo que exemplificam algumas das aplicações possíveis deste novo paradigma. Apesar destas aplicações não se encontrarem suficientemente disseminadas junto do grande público, estando mesmo

algumas indisponíveis neste momento, representam exemplos interessantes que abrangem um leque alargado de situações onde esta tecnologia pode ser utilizada com valor acrescentado.

## **5.1 Urban Virtual**

Urban Virtual [6] é um exemplo nacional de alguma envergadura. O desenvolvimento do sistema urban-virtual.com, realizado pelo ADETTI em colaboração com a Oficina de Arquitectura de Lisboa proporciona, entre outros resultados, uma interacção com uma representação 3D realista da Zona Classificada de Angra do Heroísmo, através de um visualizador de VRML, sobre a infraestrutura da Internet (figura 1).

Através deste exemplo é possível explorar interactivamente o centro histórico da cidade de Angra do Heroísmo. Para virtualização das fachadas foram utilizadas fotografias, o que implicou um volume de trabalho muito apreciável, já que a maior parte das fotografias teve de ser manipulada para corrigir efeitos de perspectiva. A utilização de fotografias proporciona uma visita mais realista, essencial para os propósitos do projecto: um levantamento do património arquitectónico da cidade.

Este exemplo apresenta duas formas de interacção. Por um lado permite a navegação livre, fornecida por omissão pelo visualizador, em que o utilizador pode explorar livremente o cenário. No entanto este tipo de ambientes virtuais não foi desenhado com este fim, produzindo alguns resultados bizarros nestes casos. Em ambiente virtuais de grandes dimensões não é viável carregar completamente para o computador do utilizador o cenário completo, quer devido a limitações ainda existentes de largura de banda, quer devido ao desempenho médio dos computadores pessoais. A navegação completamente livre permite que o utilizador rapidamente "descubra" esta omissão.

Para navegar adequadamente neste tipo de ambientes o utilizador deve seguir as instruções fornecidas e aceitar as limitações impostas. O modo de navegação controlado apresenta uma solução elegante, com uma navegação hierárquica em que primeiro é seleccionada a freguesia e posteriormente a rua e número da porta. Dentro da rua a navegação é limitada simulando um peão a passear na rua seleccionada não sendo permitindo que o utilizador saia da mesma.

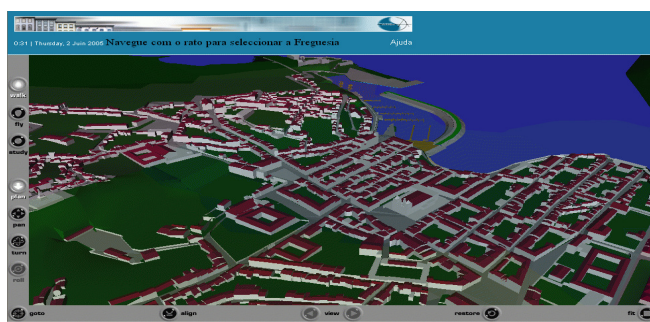


Figura 1. Vista aerea do centro histórico de Angra do Heroísmo

## **5.2 Galeria Virtual**

Neste exemplo é apresentada uma virtualização de uma galeria de arte na cidade de Braga [7]. A galeria virtual (figura 2- esquerda) pretendia apresentar em simultâneo com a galeria real as exposições actuais. Tirando partido da sua faceta virtual, a galeria



apresentava oito salas de exposições onde para além da exposição actual, se apresentavam colecções de fotografias que retratavam a cidade em três épocas distintas, e exposições futuras, ou até exposições completamente virtuais.

Como parte integrante deste sistema foi desenvolvido também um sistema de edição de exposições com um interface dual 2D/3D que permitia a construção de exposições (figura 2-direita). Este módulo tinha como objectivo auxiliar os responsáveis da galeria a definir as posições e ordem das obras de arte nas zonas de exposição da galeria real.

Em termos de navegação a solução apresentada permitia que utilizadores com pouca experiência em ambientes virtuais 3D conseguissem visualizar as exposições através de um conjunto de pontos de vista posicionados automaticamente para permitir a visualização individual das obras de arte.

Para o sucesso deste projecto era essencial que a solução apresentada fosse robusta. Infelizmente devido aos problemas já mencionados ao nível do software tal não era possível à data da concepção deste projecto, ou seja em 1998.

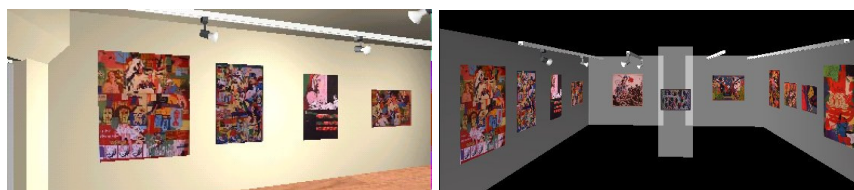


Figura 2 - esquerda) a galeria virtual; direita) a interface 3D do editor

### **5.3 Reproduções de Eventos**

A Parallel Graphics [8] é hoje uma das companhias mais proeminentes na simulação e síntese 3D na Internet. O seu *showroom* apresenta alguns exemplos muito bem conseguidos dos quais se destacam:

**As viagens do Space Shuttle** - neste exemplo é possível visualizar o lançamento e viagem desta nave, e ao mesmo tempo viajar no sistema solar. O sistema é complementado com informação textual realçando à vertente educativa deste projecto (figura 3-b).

**A primeira missão espacial tripulada** - projecto desenvolvido por ocasião do 40º aniversário da viagem do cosmonauta Russo Yuri Gagarin. É interessante comparar o interior da nave deste exemplo com a do Space Shuttle (figura 3-a).

**O Duelo de Pushkin** - Projecto que recria o duelo onde o poeta Alexander Pushkin foi fatalmente ferido (figura 3-c).

Em todos estes projectos a animação está fortemente presente, incluindo personagens virtuais, e som. A interacção é realizada de uma forma controlada permitindo um conjunto de opções que permitem explorar o ambiente sem que o utilizador perca o controle.

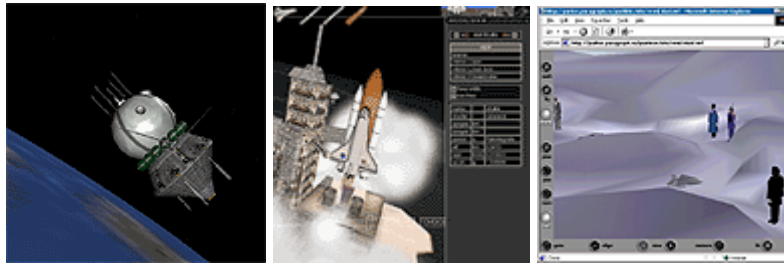


Figura 3 – esquerda) O voo de Gagarin; centro) Space shuttle; direita) O Duelo de Pushkin

## 5.4 Ensino

Neste tópicu seleccionou-se uma aplicação simples mas que permite verificar o grande potencial desta tecnologia nesta área: a visualização dos átomos presentes na tabela periódica (figura 4). Neste exemplo, também concretizado pela Parallel Graphics, o utilizador selecciona um elemento da tabela periódica e visualiza o átomo com os seus electrões, protões e neutrões animados em 3D. Este exemplo contrasta com os anteriores na sua simplicidade de concepção e no entanto é um caso em que existe claramente um valor acrescentado relativamente aos media bidimensionais.

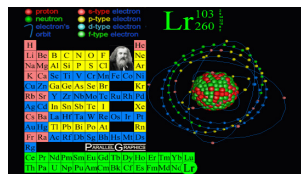


Figura 4 – Visualizador de átomos

## 6 Casos de Sucesso

Os exemplos apresentados nesta secção são casos concretos que representam aquelas que são talvez actualmente as aplicações mais emblemáticas nesta área.

### 6.1 Jogos Online - World of Warcraft

Um mundo 3D povoado por criaturas fantásticas onde a sobrevivência é a palavra de ordem [9]. Representa o caso mais mediático de uma adaptação do conceito de jogo em ambientes tridimensionais para o mundo online. Com cerca de 6 milhões de jogadores espalhados pelo mundo é certamente um caso a seguir com atenção.

Este jogo tem sido o centro de várias polémicas, a mais recente em Março de 2006. Um clã de uma jogadora que faleceu (a morte não foi relacionada com o jogo) decidiu realizar um memorial fúnebre dentro do próprio cenário do jogo. Este tipo de comportamento não é inédito, em Outubro de 2005 outra jogadora morreu devido a esgotamento por jogar continuamente durante vários dias e também foi realizado um funeral.

No entanto desta vez houve uma intervenção de um clã adversário que atacou os participantes do funeral desencadeando uma batalha onde o clã que tinha perdido um

membro foi derrotado. Esta batalha foi filmada dentro do próprio jogo e o vídeo foi disponibilizado [10].

É necessário perspectivar estes acontecimentos tendo em consideração que existem 6 milhões de jogadores, mais do que os habitantes da Dinamarca. É natural que atendendo a este número surjam comportamentos que podem ser considerados questionáveis, independentemente de se achar que a parte questionável é a realização do funeral dentro do ambiente do jogo, ou o ataque do clã adversário.

## **6.2 Second Life**

Second Life [11] tem a sua origem na famosa e bem sucedida série “The Sims”. Representa um mundo virtual que emula em muitos aspectos o mundo real, incluindo as facetas de lazer, e económica. Esta aplicação tem registado um interesse elevado, encontrando-se registados mais de 1.700.000 utilizadores, com perto de 15 mil utilizadores em simultâneo (na altura da escrita deste artigo) presentes no mundo virtual. Aqui é possível jogar num casino, comprar roupas, carros, e até terra. Tudo virtual excepto o preço que é real. Por dia são transaccionados mais de meio milhão de dólares, não só fruto de transacções com a empresa, mas também transacções entre utilizadores. Em termos de transacções de imobiliário, a compra de ilhas é aparentemente muito apetecida a julgar pelas reacções dos utilizadores quando recentemente a empresa aumentou os seus preços. A título de exemplo a compra de uma ilha virtual entre 6 a 7 hectares custa US\$1675, e implica uma renda mensal de US\$295.

Neste ambiente virtual é possível criar objectos como casas, carros, roupa. Estes objectos podem ser vendidos a outros utilizadores. É também possível comprar animações de forma a que o nosso avatar possa executar passos de dança como um profissional, ou tornar-se um excelente praticante de artes marciais.

O volume de transacções realizado neste mundo alternativo, e a presença de muitas multinacionais que vêm aqui uma boa oportunidade para captar clientes ou demonstrar os seus produtos, torna este exemplo num caso a seguir com atenção.



Figura 5. Snaphsots from SecondLife.com

## **6.3 Google Earth**

O Google aderiu a esta segunda vaga da revolução 3D na Internet com uma aplicação que tem suscitado muito interesse por parte de um público muito alargado: uma versão 3D do nosso planeta [12], com texturas provenientes de imagens de satélite de elevada qualidade e dados de elevação. Uma navegação intuitiva e a inclusão da geografia do terreno com algum detalhe tem despertado um interesse enorme pela exploração de

locais remotos e próximos. A possibilidade de adicionar modelos 3D (figura 6) georeferenciados é outra das características importantes desta aplicação.

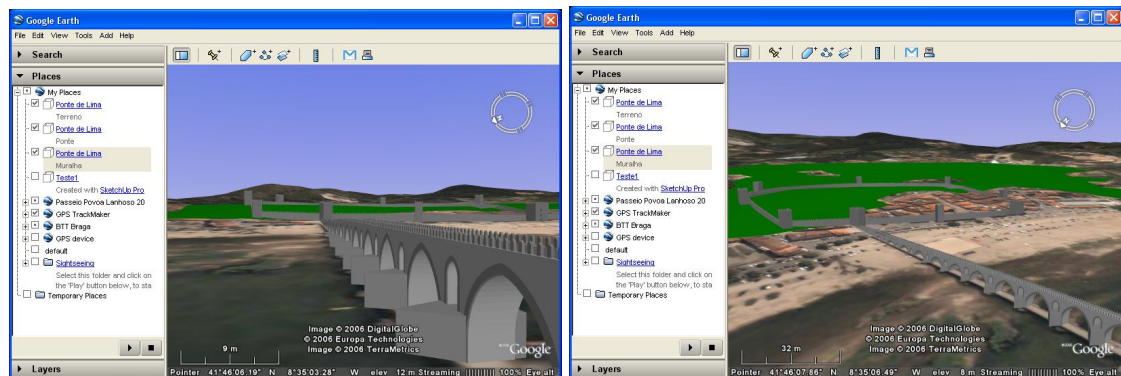


Figura 6 – Ponte de Lima no Google Earth, com um modelo da ponte e muralha do séc. XIV desenvolvido na Universidade do Minho.

## 7 Conclusão

O início da síntese e simulação com ambientes virtuais 3D na Internet foi atribulado. As condições técnicas ainda não estavam reunidas para que esta tecnologia pudesse ser apresentada ao grande público. Os computadores pessoais não estavam preparados para apresentar ambientes 3D, a Internet não estava preparada para transferências dos volumes de informação necessários. A tudo isto, pode-se adicionar o mau começo em termos de software, motivado talvez pela euforia que se viveu no final do século passado com as tecnologias de informação, euforia essa que se reflectiu na bolsa de valores norte americana, com valorizações insustentáveis em muitas circunstâncias.

Após este início atribulado o 3D na Internet entrou na clandestinidade, e praticamente desapareceu apesar de alguns esforços pontuais como o X3D e o esforço da Macromedia.

Neste momento o 3D na Internet encontra-se pronto a voltar. Hoje estão praticamente asseguradas as condições tecnológicas para que o sucesso desta tecnologia dependa somente dos conteúdos.

Este tem sido consistente um calcanhar de Aquiles para esta tecnologia, é necessário no evitar que a história se repita com a criação de conteúdos contraproducentes. É fundamental que os conteúdos 3D representem um valor acrescentado e não sejam meramente uma montra da tecnologia. Os exemplos apresentados revelam de certa forma essa preocupação e têm tido uma boa recepção por parte do público.

Para a criação mais diversificada de conteúdos é fundamental dar formação a engenheiros e artistas nesta área. Em Portugal existem já alguns cursos de Artes Digitais e recentemente a Universidade do Minho lançou a primeira pós-graduação em Portugal dedicada a esta área, o mestrado em Computação Gráfica e Ambientes Virtuais.

Neste momento estão reunidas todas as condições para que o 3D regresse à Internet e ocupe o lugar que lhe pertence como meio de comunicação e entretenimento.

## Referências

- [1] Video Games – Did They Begin at Brookhaven?,  
[www.osti.gov/accomplishments/videogame.html](http://www.osti.gov/accomplishments/videogame.html)
- [2] Top Ten Industry Facts, [www.theesa.com/facts/top\\_10\\_facts.php](http://www.theesa.com/facts/top_10_facts.php)
- [3] Web3D Consortium, <http://www.web3d.org>
- [4] VRML List post,  
[www.web3d.org/x3d/publiclists/vrml\\_list\\_archives/0408/msg00109.html](http://www.web3d.org/x3d/publiclists/vrml_list_archives/0408/msg00109.html)
- [5] Sandeep Junnarkar, Amazon sues Barnesandnoble.com over patent,  
[news.com.com/2100-1001-231798.html](http://news.com.com/2100-1001-231798.html)
- [6] Urban Virtual, [www.urban-virtual.com](http://www.urban-virtual.com)
- [7] Ramires Fernandes, A., Pires, H.C., Rodrigues, R., "A Virtual Interactive Art Gallery", Museums and the Web 98, Apr. 1998, Toronto, Canada
- [8] Parallel Graphics, [www.parallelgraphics.com](http://www.parallelgraphics.com)
- [9] World of Warcraft Community Site, [www.worldofwarcraft.com/](http://www.worldofwarcraft.com/)
- [10] Serenity Now bombs a Worl of Warcraft funeral,  
[www.youtube.com/watch?v=IHJVolaC8pw](http://www.youtube.com/watch?v=IHJVolaC8pw)
- [11] Second Life, [www.secondlife.com](http://www.secondlife.com)
- [12] Google Earth, [earth.google.com/](http://earth.google.com/)
- [13] Mestrado em Computação Gráfica e Ambientes Virtuais, [mcgav.di.uminho.pt](http://mcgav.di.uminho.pt)