

# **POTENCIAL USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA PROJETOS DE ENGENHARIA**

Juliana Moulin Fosse<sup>1</sup>  
Carlos Antônio Oliveira Vieira  
Setor de Engenharia de Agrimensura  
Departamento de Engenharia Civil – UFV  
Viçosa – MG, 36571-000  
E-mail: jumoulin@yahoo.com  
Carlos.vieira@ufv.br

## **RESUMO**

A Realidade Virtual é uma tecnologia que permite ao usuário interagir ou explorar um ambiente tridimensional através do computador, como se realmente fizesse parte do mundo virtual. Essa ferramenta apresenta grande aplicabilidade nas mais diversas áreas do conhecimento humano, e em especial na engenharia, demonstra ter um grande potencial para fins de visualização e obtenção de informações para projetos de Cartografia Automatizada e Sistema de Informações Geográficas.

## **1. INTRODUÇÃO**

Cerca de setenta por cento dos receptores do sentido humano encontram-se nos olhos e a maioria das informações recebidas pelo ser humano têm a forma de imagens e estas, por sua vez, são interpretadas por um computador extremamente eficiente, o cérebro. Hoje, com a Realidade Virtual (RV), computadores e mente humana entram numa esfera onde ambos podem atuar num nível cada vez mais íntimo e complementar.

Este trabalho consiste no estudo sistemático da técnica de Realidade Virtual como ferramenta de suporte a projetos de engenharia, em especial a engenharia de agrimensura e engenharia cartográfica. Pois, além de uma experiência imersiva e interativa proporcionada por esta tecnologia, o profissional da área de engenharia poderá se beneficiar de um ambiente de visualização tridimensional bastante realista e extrair dele novas informações.

## **2. REALIDADE VIRTUAL**

Realidade Virtual é um termo usado para descrever um conjunto de tecnologias e métodos capazes de permitir a integração sensitiva entre o usuário e o computador, objetivando dar ao participante a máxima sensação de presença no mundo virtual. Em geral, refere-se a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas tridimensionais geradas por computador em tempo-real. Um novo meio de visualizar e trabalhar em informações, que visa convencer o usuário de que ele está em outra realidade através do uso de uma alta tecnologia, afirma MACHADO (1995).

Os sistemas de RV diferem entre si de acordo com o nível de imersão e de interatividade proporcionado ao usuário. Esses níveis de imersão e interação são determinados de acordo com os tipos de dispositivos de entrada e saída de dados no sistema de RV, e da velocidade e potência do computador utilizado (MACHADO, 1995).

---

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná;

A Realidade Virtual começou na indústria de simulação quando, após a Segunda Guerra Mundial, a Força Aérea dos Estados Unidos deu início à construção de simuladores de vôo (UNISUL,1996). Hoje, a RV é aplicada nas mais diversas áreas do conhecimento em vários países e cada dia novas funções são descobertas com o emprego desta tecnologia.

### **3. MODELAGEM DE MUNDOS VIRTUAIS**

A *Virtual Reality Modeling Language (VRML)* é uma linguagem de alto nível para descrição de cenas e ambientes interativos em 3D, ou seja, uma linguagem de programação de mundos virtuais para RV que permite a criação de ambientes virtuais e a interação entre esses. A *VRML* armazena apenas dados geométricos e informações matemáticas para modelagem das feições e fenômenos que compõem o mundo real, o que permite a visualização desses mundos de forma totalmente interativa em tempo real, utilizando arquivos considerados pequenos e equipamentos de baixo custo. Uma grande vantagem em relação ao uso desta linguagem é que suas aplicações é compatível com a maioria dos *browsers*, permitindo a utilização da aplicação numa rede (MACHADO, 1995).

A *VRML* é composta por um arquivo em *ASCII* que em geral tem a extensão *.wrl* e que pode ser editado usando qualquer editor de texto. Essa linguagem foi criada em 1994 pela *SGI*, com a finalidade de criar um padrão para o “3D” na rede. Para suprir as deficiências da *VRML 1.0*, surgiu em agosto de 1996 a *VRML 2.0*, que acrescentou uma série de funções e introdução do Java e Java Script como *script* para a programação de comportamento aos objetos.

Segundo CAPRA e SAMPAIO (1999), a *VRML* permite a visualização da cena de infinitos pontos, e ainda, pode-se obter informações destes infinitos pontos. O usuário possui a opção de locomover-se em um caminho que não seja pré-definido pela máquina, onde ele é capaz de “voar” e “tocar” em feições, explorando de forma interativa a sua visualização. O mundo *RVML* pode conter imagens animadas, sons ou filmes. A *RVML* também permite diversas transformações do objeto, como rotação, translação e escala, além de ser possível incrementar texturas, sombreamento e posicionar fontes de luz.

### **4. APLICABILIDADE DA RV EM PROJETOS DE ENGENHARIA**

Entre os maiores benefícios proporcionados pela RV, podemos citar a rapidez e melhor qualidade nos desenvolvimentos de engenharia, redução de protótipos físicos e simulação de acesso a ambientes inacessíveis para o homem ou perigosos, além de poder treinar operadores nesses mesmos ambientes ou portando equipamentos caros. Planejamento de obras e avaliação acústica também são bons exemplos de utilização de RV.

Seja na Engenharia Automotiva, Civil, Naval ou Aeroespacial entre outras, as aplicações de RV são muitas e utilizadas, principalmente, para a redução do ciclo de desenvolvimento de produtos e seus custos. Ainda na fase de criação do produto já é possível mostrar protótipos virtuais com várias configurações para as equipes de marketing e desenvolvimento ou até mesmo para seus clientes, garantindo uma grande agilidade a um custo muito mais baixo do que um protótipo físico real. Decisões rápidas podem ser tomadas pela equipe durante o desenvolvimento e estudo dos modelos tridimensionais ou navegando através deles. As colisões entre componentes, por exemplo, são detectadas antes mesmo dos protótipos físicos serem construídos e, desta forma, o ciclo de desenvolvimento é reduzido juntamente com os custos do projeto (DEBIS, 2000). Dados os avanços em redes eletrônicas, podem ser criados bancos de dados virtuais com engenheiros em localizações distantes, ao redor de um sistema global, que trabalham ao mesmo tempo para projetar produtos. Ainda é possível, utilizando recursos de Realidade Virtual, vender através da Internet, permitindo que o cliente interaja

com o produto ou ambiente virtual de uma forma mais natural e envolvente. Hoje, um em cada três grandes fabricantes de automóveis está usando alguma forma de RV para testar ou projetar modelos novos (HOSN e COSTA, 1999).

Planejadores urbanos poderão se beneficiar da RV para considerar várias mudanças na comunidade. Segundo CAPRA e SAMPAIO (1999), uma cidade mapeada em três dimensões, com suas principais características e acidentes geográficos, poderá dar ao usuário de RV a oportunidade de conhecer essa cidade virtualmente, visitando seus principais prédios e pontos turísticos, tudo sobre uma textura formada por uma série de imagens georeferenciadas, capturadas por satélites. Um Cadastro Técnico Multifinalitário Virtual será uma ferramenta de grande utilidade na tomada de decisões para o administrador municipal, que poderá detectar possíveis problemas futuros e estudar mudanças a serem feitas.

## **5. RV NA ENGENHARIA DE AGRIMENSURA**

Há pouco tempo atrás, um dos principais problemas dos engenheiros agrimensores e cartógrafos era a obtenção de informação suficiente para representar a superfície terrestre através de plantas ou mapas. Atualmente, a revolução da informação tem gerado um maior número de dados possibilitando o mapeamento de novos tópicos. A necessidade de converter dados em informação aumentou consideravelmente, sendo mapas e produtos cartográficos de informação espacial os meios ideais para a organização, apresentação, comunicação e utilização do volume crescente de informação disponível, afirma TAYLOR (2001).

A *VRML* tem se destacado com uma das principais ferramentas de apoio à visualização tridimensional de terrenos (e de qualquer outro objeto). O grande benefício do uso da *VRML* na confecção de modelos digitais de terreno é o aumento da interatividade do usuário, ampliando seu poder de visualização e permitindo a observação de detalhes que antes não eram suficientemente visíveis devido às limitações dos programas disponíveis no mercado (CAPRA e SAMPAIO, 1999).

SANTOS e CANDEIAS (2001) mencionam que há duas formas de descrever uma topografia em *VRML*: em estrutura de arame e com textura. A textura pode ser uma fotografia ou uma imagem da região estudada, ou qualquer grandeza mapeada em tons de cinza ou cores. E o fato desta linguagem permitir acrescentar efeitos de luz e sombras gera resultados bastante realistas. Outra forma de uso da técnica de RV para visualização de uma superfície topográfica tridimensional é através do fenômeno de estereoscopia gerado a partir de pares retificados de fotografias aéreas ou imagens de satélites.

Para KRAAK (2001), a Realidade Virtual pode ser vista como uma interface de visualização e interação de dados geoespaciais de forma natural. Ele sugere a combinação entre a interface bidimensional de um Sistema de Informações Geográficas - SIG - e a interface tridimensional da Realidade Virtual. O resultado pode ser apresentado por uma vista plana, um modelo “quase” tridimensional de todos os objetos representados ou uma cena completa do mundo virtual. Neste último resultado, o usuário vê de uma certa posição dentro do próprio modelo. Os objetos ganham uma impressão realista do ambiente, tanto visual como auditiva e os detalhes proporcionados pela fotogrametria realçam o fator realístico dado ao mapa urbano tridimensional. Assim, a imagem necessita ser atualizada em tempo real para que seja mantido o ilusionismo da submersão e seja permitido que o usuário caminhe por este mundo.

## 6. CONCLUSÃO

Este trabalho consiste de uma revisão bibliográfica sobre a técnica e o estado da arte da Realidade Virtual, a qual se apresentou como uma eficiente ferramenta de apoio às engenharias, em particular na área da geociência.

As facilidades apresentadas quanto a rotações, translações e o “passeio virtual” representam apenas algumas de suas potencialidades. Porém, a maior limitação para o uso desta ferramenta ainda é o seu custo de implantação e implementação.

Trabalhos em grupos multidisciplinares (composto por profissionais de varias áreas) apresentam-se como uma forma inteligente de interagir e acumular conhecimentos na criação de Realidade Virtual. As vantagens apresentadas por essa ferramenta são inúmeras e demonstram que sua potencialidade pode ser ainda mais explorada, principalmente na geração e visualização de Modelos Digitais de Terrenos e na criação de *softwares* que interaja a RV com Sistemas de Informações Geográficas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPRA, M. e SAMPAIO, A. C. F. *RVML na Cartografia: Estudo de Caso de Compatibilização de Arquivos*. In: XIX Congresso Brasileiro de Cartografia. Recife: XIX CBC – Anais, 1999, V.1, Cd-Rom.

DEBIS Humaitá Produtos .Citação de referências a documentos eletrônicos [online]. 2000. Disponível: [http://www.t-systems.com.br/soluc\\_realidvirt.asp](http://www.t-systems.com.br/soluc_realidvirt.asp) [capturado em out. 2001].

HOSN, R. N. A. e COSTA, C. P. J. Citação de referências a documentos eletrônicos [online]. 1999. Disponível: <http://membro.intermega.globo.com/realidadevirtual/index.htm> [capturado em ago. 2001].

KIRNER, Claudio. Grupo de Pesquisa em Realidade Virtual / Projeto AVVIC / UFSCar. Citação de referências a documentos eletrônicos [online]. 1997. Disponível: [http://www.realidadevirtual.com.br/publicacoes/tutorial\\_rv/tutrv.htm](http://www.realidadevirtual.com.br/publicacoes/tutorial_rv/tutrv.htm) [capturado em ago. 2001].

KRAAK, Menno-Jan. *Geovisualization, Webmaps and Virtual Reality*. In: XX Congresso Brasileiro de Cartografia. Porto Alegre: XX CBC – Anais, 2001, V.1, Cd-Rom.

MACHADO, Liliane dos Santos. Citação de referências a documentos eletrônicos [online]. 1995. Disponível: <http://www.lsi.usp.br/~liliane/conceitosrv.html> [capturado em ago. 2001].

SANTOS, W. P. dos e CANDEIAS, A. L. B. *Utilização da Realidade Virtual para Geração de Modelos e Perfis Topográficos*. In: XX Congresso Brasileiro de Cartografia. Porto Alegre: XX CBC – Anais, 2001, V.1, Cd-Rom.

TAYLOR, D.R.F. Citação de referências a documentos eletrônicos [online]. Disponível: [http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp\\_arlete/portfolio/adelsom/uma%20base%20conceitual%20para%20a%20cartografia.htm](http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp_arlete/portfolio/adelsom/uma%20base%20conceitual%20para%20a%20cartografia.htm) [capturado em out. 2001].

UNISUL - UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. Trabalho sobre Realidade Virtual [online]. 1996. Disponível: <http://reiag.vila.bol.com.br> [capturado em ago. 2001].