

## APLICAÇÕES EM REALIDADE VIRTUAL

Isabella Monte Leite de Araújo

Lourdes Mattos Brasil

Universidade Federal da Paraíba

Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica – NETEB

Laboratório de Informática em Saúde – LABIS

e-mail: bella@neteb.ufpb.br

e-mail: lmb@neteb.ufpb.br

### Resumo

*Este trabalho apresenta a teoria básica sobre a Realidade Virtual, incluindo sua história, conceituações, características, hardware, software e aplicações. A proposta desse trabalho é proporcionar um melhor atendimento aos que procuram uma compreensão mais ampla da Realidade Virtual posto que ainda é considerado um assunto pouco conhecido mundialmente.*

Palavras-chave: Realidade Virtual. Computação Gráfica. Simulação.

### 1. Introdução

O termo RV surgiu em meados da década de 50, quando um cineasta chamado Morton Heilig desenvolveu um simulador baseado em vídeo denominado sensorama, que permitia ao usuário expor-se a uma combinação de visão tridimensional, som estéreo, vibrações, sensações de vento e aromas num passeio de simulador de motocicleta por Nova York [1].

Em 1968, Ivan Sutherland construiu o primeiro capacete de visualização com imagens geradas por computador, incorporando um sistema de rastreamento da posição da cabeça [2]. No Brasil, a área de RV ainda está despontando. As pesquisas neste campo virtual estão reduzidas a alguns poucos grupos, em fase de implementação ou consolidação.

A RV permite a criação de mundos para a aplicação em diversas áreas, que começa a assumir um papel de relevo cada vez maior em campos específicos da vida econômica, social e cultural de alguns países. A RV vem trazer ao uso do computador um novo paradigma de interface com o usuário, onde este não estará mais em frente ao monitor, mas sim sentir-se-á dentro da interface. Atualmente a RV abrange desde as áreas da educação à medicina, da engenharia à técnica, da mídia ao *marketing*.

### 2. Vantagens e Desvantagens

As vantagens da RV se resumem em poucas palavras, pois é sem dúvida a ferramenta que mais aproxima os intervenientes da realidade; seus ambientes virtuais podem ser completamente controlados; as ações que são tomadas no ambiente virtual por mais que sejam perigosos não têm qualquer efeito no mundo físico real; a RV permite concentração total, para que não haja perturbação de fatores exteriores.

A RV está ajudando o homem a solucionar muitos problemas, porém é difícil pensar se existe algum tipo de desvantagem em usá-la. Mas, segundo Sherry Turkle [3], psicóloga e professora de sociologia do Instituto de Tecnologia de Massachussets, uma das desvantagens é o fato de existirem equipamentos caros, que deixam as pessoas de pouca aquisição sem poder desfrutar as vantagens oferecidas pela RV.



### 3. Dispositivos para RV

Conforme Gradecki, em um ambiente tudo é formado por objetos, que são criados a partir de polígonos [4]. Os polígonos são planos rasos e possui no mínimo três pontos. Quando se trabalha em um ambiente virtual, ocupa-se um espaço tridimensional em que a colocação de cada vértice  $(X,Y,Z)$  é identificada por uma coordenada tridimensional. E colocando-se polígonos juntos consegue-se construir objetos complexos, como robôs, uma caixa, ou até mesmo uma pessoa. Desde os primeiros estudos sobre RV, o principal objetivo dos pesquisadores tem sido criar dispositivos que envolvam completamente o usuário. Para isso, foram desenvolvidas vários dispositivos e, entre estes, os mais comuns são o capacete de visualização e a luva.

Quanto a impressionar os sentidos, a RV atua em geral sobre a visão, a audição e o tato.

#### 3.1 Geradores de Imagens

A geração de imagens é uma das tarefas que consome mais tempo, a partir de uma série de imagens bidimensionais, o gerador gráfico pega essas imagens e as coloca de forma sequencial, proporcionando a sensação de desenvolvimento. Este tipo de *hardware* também é chamado de cartas aceleradoras 3D.

Gráficos rápidos criaram assim um procura de aceleradores de imagens para o futuro, podendo assim dividi-lo em: as Máquinas de Nível PC e *Workstations* [5].

As máquinas de Nível PC são baseadas em processadores *Intel* ou compatível de consumo doméstico, (Ver Figura 1A). As placas aceleradoras são dispositivos de *hardware* que se encaixam no *slot* interno do computador, aumentando a qualidade gráfica e velocidade dos jogos para PC, através de uma arquitetura interna semelhante a dos vídeo-games (Ver Figura 1B).

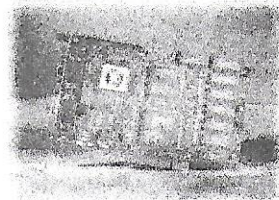
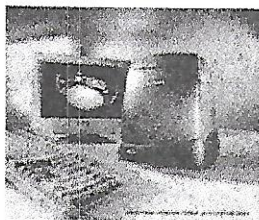


FIGURA 1: A) MÁQUINA DE NÍVEL PC; B) PLACA 3D

Para saber se um jogo é compatível ou não à placa 3D, é necessário que o jogo seja escrito como *API's* (*Application Programming Interface*), que são disponíveis no mercado padronizando o desenvolvimento de jogos e facilitando a vida dos programadores e usuários. Os jogos que foram escritos para as *API's* funcionam (teoricamente) em qualquer placa 3D, bastando que os fabricantes destas disponibilizem *drivers* compatíveis às mesmas.

Nos *Workstations* consideram-se as máquinas existentes em laboratórios de RV até aos sistemas de tecnologia de ponta, dominado pela *SGI* (*Silicon Graphics Inc.*) que juntamente com *Gray Research* anuncia uma revolução em sua linha de *Workstations*, envolvendo as pessoas ou *low-end* (O2) e os de ponta, ou *high end* (*Workstations Onyx2* e os servidores *Origin*).

#### 3.2 Aparelhos de Manipulação e Controle

Estes aparelhos são elementos-chave da interação com o mundo virtual, que traduzem a posição relativa de um objeto do mundo real. Teclado, *mouse*, *trackball* e *joystick* são *hardwares* mais simples de controle, que traduzem o movimento da mão que os controla.

As luvas eletrônicas apareceram pela necessidade de um sistema poder ler com precisão no espaço tridimensional a mão do utilizador, buscando capturar os movimentos das mãos e dos dedos, sendo utilizadas como forma de interação com o usuário (Ver Figura 2).

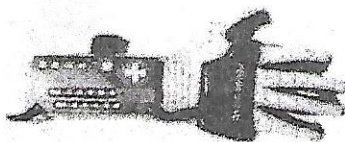


FIGURA 2: LUVA DE RV

Em 1990 a *Destrous Hand Master* (EXOS Inc.) lançou uma armadura externa presa à mão para ler os movimentos, conhecida como luva com esqueleto externo, permitindo uma leitura rápida e precisa de todos os dedos através da colocação de um sensor em cada junta [6] (Ver Figura 3).

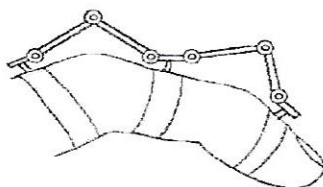


FIGURA 3: ESQUEMA DE DHM

A *Power Glove* é a luva mais famosa de uso doméstico, criada pela empresa Mattel para a Nintendo. Nesta luva se usa tinta condutiva para aferir o movimento dos dedos. A idéia foi colocar um medidor de resistência elétrica nos extremos de uma tira pintada com tinta condutora sobre um substrato flexível, colocado sobre o dorso da mão (dentro de uma luva de lycra) podendo realizar a leitura dos movimentos dos dedos (Ver Figura 4) [7].

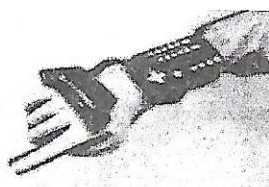


FIGURA 4: POWER GLOVE

### 3.3 Visão Stéreo

A visão estéreo é muitas vezes incluída num sistema de RV. Como a maioria das pessoas tem dois olhos, associa-se muito a percepção de profundidade à visão estereoscópica [8] [3]. Cada olho registra uma imagem diferente e o cérebro usa o pequeno deslocamento lateral destas imagens para medir a profundidade.

O *Shutter Glasses* são óculos estereoscópio, que junto com o monitor, imerge o usuário em ambiente virtual, como mostra a Figura 5. Ele nos dá uma real profundidade ao usar uma técnica que executa cálculos para uma imagem específica para cada olho, chamada “estereopsis” ou “imagem estereoscópica”. A idéia é colocar no usuário um par de óculos com lentes de cristal líquido capaz de bloquear sua visão quando necessário.



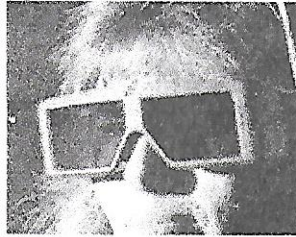


FIGURA 5: SHUTTER GLASSES

O capacete de visualização (*Head Mounted Display – HMD*) é um dispositivo de entrada, pois detecta o movimento da cabeça, e de saída, que fornece a imagem, envolvendo completamente o usuário. Quando este veste o capacete é como se ele se isolasse do mundo real e mergulhasse dentro do mundo virtual. A Figura 6 ilustra um HMD.

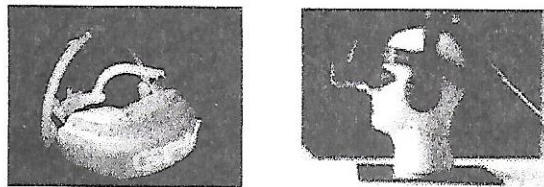


FIGURA 6: HMD

Os HMD são construídos com óptica de focagem infinita, isto é, a imagem que na realidade está apenas a uns milímetros parece está afastada cerca de três metros, de forma que os olhos a possam acomodar. Eles são considerados quase que o símbolo da RV. O ideal é terem alta resolução, baixo preço e serem suficientemente leves para se usarem.

Em algumas aplicações de RV a qualidade da imagem é essencial. Para evitar problemas com altas voltagens necessárias e com o peso inerente a estes dispositivos, foram criados os BOOM (*Binocular Omni-Orientation Monitor*), que tratam de pequenos monitores colocados em uma caixa dentro da qual o usuário pode olhar (Ver Figura 7). Essa caixa fica suspensa por um braço mecânico que leva a corrente elétrica necessária até os monitores.

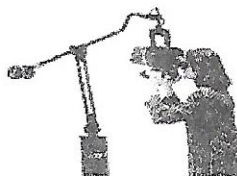


FIGURA 7: BOOM

### 3.4 Dispositivos de Rastreamento

Os sistemas de rastreio, chamados *trackers*, são avaliados em termos da sua velocidade e dos tipos de movimentos, que são, estabelecidos segundo o eixo cartesiano tridimensional ( $X, Y, Z$ ).

Os rastreadores mecânicos são usados quando são necessárias alta velocidade e precisão de rastreamento. Em geral, quando se trata de rastrear o movimento da cabeça (ou do corpo todo), o usuário veste um capacete, ao qual é preso um braço mecânico articulado. Sua desvantagem é a pouca mobilidade que ela dá ao usuário (Ver Figura 8A).

Os rastreadores ultrassônicos determinam uma posição pela emissão de um som que é captado por um conjunto de receptores. A idéia é que um mesmo controlador comanda a emissão de um som, percebendo sua recepção nos captadores (Ver Figura 8B).





FIGURA 8: A) CAPACETE; B) ANEL

### 3.5 Dispositivos geradores de som 3D

A primeira dificuldade que ocorre no caso do som 3D é que a geração do som para cada ouvido deve mudar a cada movimento do corpo ou da cabeça do usuário, bem como da fonte sonora.

Quando se coloca um capacete de visualização (HMD) em um usuário, os sons do mundo virtual além de terem um timbre, devem ter um dado adicional, que é a sua posição. Ou seja, deve ser possível identificar de onde vem este som de dentro do ambiente virtual.

## 4. Software de RV

Para o desenvolvimento de ambientes virtuais, é necessário o uso de vários *softwares* específicos. Precisa-se ter um *software* para modelar os objetos e ambientes 3D, gerenciar as eventuais simulações, gerar e retocar as texturas, gerenciar a comunicação em rede, entre outros. Como também, de pessoas especialistas em cada um deles, já que os sistemas podem ser muito complexos, ficando quase impossível para uma só pessoa gerenciá-lo.

### 4.1 VRML

O VRML, que é a abreviação de *Virtual Reality Modeling Language*, ou Linguagem para Modelagem em RV, é uma linguagem independente de plataforma que permite a criação de ambientes virtuais por onde se pode passear, visualizar objetos por ângulos diferentes e até interagir com eles em simulações que possam ser usadas na Internet, livremente, sem nenhum custo, e rodar em qualquer máquina.

Para navegar pela RV na Internet, é necessária uma ferramenta (*browser* ou folheador) que entende o VRML [4].

### 4.2 WorldToolkit

O WTK da Sense8 é um sistema multi-plataforma portátil de desenvolvimento de aplicações integradas 3D de alta performance e tempo real para fins científicos e comerciais [9]. Suporta simulações distribuídas em rede e um conjunto vasto de dispositivos de *interface*, além de possibilitar ao usuário escrever seus próprios *drivers* de controladores. Este *software* possui todas as bibliotecas e ferramentas necessárias para criar e comercializar suas aplicações de RV.

## 5. Discussões

A atualidade do tema é indicada pelo fato de que já se realizaram trabalhos sobre o assunto. A importância da RV é bastante promissora do ponto de vista de pesquisas em ciência da computação e de outras áreas do conhecimento. Além disso, devido à grande possibilidade de interação do usuário com a aplicação e aos aspectos de visualização, a área tem grandes chances de conseguir investimentos industriais em nosso país.

Os próximos anos irão trazer, certamente, grandes avanços nesta tecnologia, pois os computadores tornar-se-ão mais rápidos, capazes de exibir uma melhor qualidade gráfica e um maior grau de realismo. Os capacetes estereoscópicos passarão a se comunicar com o

computador através de raios infravermelhos, se permitindo maiores amplitudes de movimento. Futuramente, muitos setores poderão beneficiar do poderoso instrumento de trabalho que é a RV.

## 6. Documentos Consultados

- [1] [1] ARAUJO, R. B., IPOLITO, J. R., KIRNER, C. K. **Sistema de Realidade Virtual: Aspectos, distribuições e programação na Internet.** Semana da Computação, UNESP, Campus de São José do Rio Preto, Agosto, 1996.
- [2] [2] ARAUJO, R. B. & KIRNER, C. **Especificação e Análise de um Sistema Distribuído de RV.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores – SBRC, SBC, Fortaleza, CE, Maio, 1998.
- [3] [3] IPOLITO, Juliano. RV. [on line] < <http://www.de.ufscar.br/~Juliano/rvl> 1998.
- [4] [4] TURKLE, Sherry. **Life on the screen: identity in the age of the internet.** Massachussets, Cambridge, 1995.
- [5] [5] GRADECKI, Joe. **Kit de Programação da Realidade Virtual: um conjunto completo de ferramentas para criação de seus próprios mundos virtuais.** Tradução Josué Vieira. São Paulo, Berkeley, 1995.
- [6] [6] [on line] < <http://www.Silicon.com>.
- [7] [7] EXOS SYSTEMS INC. – 2A Gill ST. – Woburn, MA 01801 – e-mail: [exos@exos.com](mailto:exos@exos.com)
- [8] [8] POWER GLOVER SERIAL INTERFACE FAQ. [on line] <http://www.uiuc.edu/pub/psig/psig-faq.html>.
- [9] [9] BRICKEN, W. & COCO, G. – The VEOS Project, Presense, 3(2):111-129,1994.
- [10] [10] Sense8 – WorldTooKit Technical Overview/Sense8 corp. Sausalito, CA, 1994. [on line] < <http://www.Sense8.com>.