

# O jogo como ambiente de Realidade Virtual no cenário das Tecnologias da Informação e Comunicação

Marisa Araújo Carvalho

*Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis- SC- BRASIL  
marisa19@gmail.com*

Aires Rover

*Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC - Florianópolis- SC- BRASIL  
aires.rover@gmail.com*

## RESUMO

No estudo da Liderança a visão é considerada uma das características mais importante do seu desenvolvimento. Sendo que a problemática nos estudos atuais sobre a Visão de Liderança é como comunicá-la de forma explícita e socializá-la pelos indivíduos da organização, tornando a memória organizacional utilizável. O desafio é encontrar novas formas pedagógicas para tornar explícita essa visão e assim estabelecer a sua efetiva comunicação. No presente artigo pretende-se investigar o jogo, tipo específico de ambiente virtual de Realidade Virtual, como nova forma pedagógica e facilitadora no processo da comunicação da Visão de Liderança organizacional e o impacto dessa nova forma pedagógica relacionada ao contexto da Tecnologia da Informação e Comunicação.

**PALAVRAS-CHAVES:** realidade virtual, tecnologia de informação e comunicação, jogo, aprendizagem organizacional, visão de liderança

## 1. INTRODUÇÃO

O termo Sociedade da Informação passou a ser utilizado, nos últimos anos desse século, como substituto para o conceito complexo de Sociedade Pós-industrial e como forma de transmitir o conteúdo específico do novo paradigma técnico-econômico, afirma Werthein (2000). A Sociedade da Informação está centrada na Tecnologia da Informação e Comunicação e é um conceito utilizado para descrever uma sociedade e uma economia que faz o melhor uso possível das inovações tecnológicas. Neste tipo de sociedade as pessoas aproveitam as vantagens das tecnologias em todos os aspectos da sua vida: no trabalho, em casa e no lazer. Exemplos destas tecnologias é a utilização das caixas automáticas para retirar dinheiro e outras operações bancárias, serviços de comunicação de dados como a Internet, correio eletrônico, ensino à distância e as simulações em salas de aulas virtuais.

A evolução de cada geração das Tecnologias de Informação e Comunicação pelo aperfeiçoamento dos micro-processadores e pela digitalização da informação oferece instrumentos melhores, contribuindo para desenvolver a “inteligência” dos computadores, que se tornarão capazes de se retroalimentar e proporcionar a tecnologia da evolução automática. Para Siqueira (2004) as atuais pesquisas em Tecnologia da Informação e Comunicação, “quase todos os serviços de informação e comunicação estarão muito mais automatizados, mais interligados em redes, e, sem dúvida, acessíveis a muito mais cidadãos”, tornando-se nesse processo um instrumento a serviço do bem-estar da humanidade que exige conexões, parcerias e inter-relações, no sentido de ultrapassar a fragmentação e a divisão em todas as áreas do conhecimento, surgindo como resultado de uma visão sistêmica.

A visão sistêmica vem emergindo nas últimas décadas, de forma aberta e pluralista, a partir dos mananciais de tradições milenares da humanidade e das descobertas contemporâneas em diversas áreas do conhecimento. A abordagem sistêmica instaura processos educativos que primam pela formação da interioridade, do auto-conhecimento. Os recursos tecnológicos podem e devem ser instrumentos relevantes na contribuição do aperfeiçoamento dos processos educativos que buscam as qualidades do saber ser, dos caminhos da sabedoria, afirma Capra (2000).

Nas últimas décadas produziram idéias revolucionárias sobre a maneira como os seres humanos aprendem e como se podem criar ambientes virtuais que acelerem os processos naturais de aprendizado. O ser humano, desde seu ingresso neste mundo, aprende via mídia (Moran, 1994). A partir deste impacto da inovação tecnológica, surgem novas inferências e possibilidades para a aquisição de conhecimentos. A emergência da tecnologia da Realidade Virtual, na década de 90, levou a revolução no processo de aprendizagem. A Realidade Virtual oferece-nos a possibilidade de uma turma de alunos encontrar-se na Floresta Amazônica ou no topo do Monte Everest, assim como a Realidade Virtual ficcional possibilita vivenciar o papel de um personagem de uma peça, ou na Realidade Virtual não ficcional para acompanhar um cirurgião na exploração microscópica do corpo humano, afirma Werthein (2000).

A Realidade Virtual proporciona a oportunidade de vivenciar experiências, maior motivação aos participantes, desenvolver o trabalho no próprio ritmo do usuário, além de seu poder de ilustração muito maior do que em outras mídias. Essas novas idéias acontecem em um momento em que se começa a experimentar parte da força transformacional das Tecnologias da Informação e Comunicação para a construção do conhecimento. Moran (1994) destaca que o conhecimento precisa da ação coordenada de todos os sentidos – caminhos externos para o conhecimento – combinando os sentidos, como superposição de significantes e reforçando significados. O conhecimento integrado depende, cada vez mais, da valorização do sensorial, sendo esta uma das características principais da Realidade Virtual. Os ambientes virtuais baseados em Realidade Virtual podem facilitar o processo de acrescentar a riqueza plástica de unidades autopoieticas humanas, defendida por Maturana e Varela (1992) através da estimulação multisensorial, possibilitando a construção de conhecimento em primeira pessoa.

Desenvolver e comunicar a Visão de Liderança é uma questão importante e possível de aprendizagem. Bolt (1995) em suas pesquisas confirma que a crise de liderança em organizações atuais, é na realidade uma crise de desenvolvimento de liderança. Segundo o autor os principais fatores que causaram esta crise estão ligados à educação e desenvolvimento. Justificando que os métodos tradicionais utilizados para educar e desenvolver não manteve o ritmo das mudanças que ocorriam no mundo, não produziram a liderança que as organizações precisavam. No estudo da Liderança a visão explicitada e compartilhada pelos indivíduos, torna a memória organizacional utilizável. O desafio é encontrar novas formas pedagógicas para tornar explícita essa visão (Kim *apud* Klein, 1997) e assim estabelecer a sua efetiva comunicação

A nova forma pedagógica de ambiente virtual em Realidade Virtual como os jogos direcionados para líderes organizacionais, se torna um desafio. A Realidade Virtual imersiva-interativa-sensorial tem-se agenciado como uma poderosa técnica de aprendizagem e desenvolvimento, se associadas às técnicas de computação gráfica na qual se utiliza uma qualidade na estética de imagens metafóricas. O uso de imagens metafóricas é essencial para comunicar mensagens e descobrir emoções latentes, diz Zaltman (1998). Sendo que boa parte da representação e da comunicação humana ocorre por meio de sistemas simbólicos. “É bem possível que uma das mais importantes características da inteligência humana seja sua gravitação natural em direção à incorporação de um sistema simbólico específico”, afirma Gardner (1996). Verifica-se nessa afirmação a importância da Realidade Virtual como estrutura do sistema simbólico, capaz de contribuir para a discussão da problemática do tema, num ambiente tecnológico como o jogo. Esta é a essência de projetos de Realidade Virtual: prever fatos, conceitos e emoções através de artefatos simbólicos e icônicos dinâmicos, interativos com a finalidade de atender a uma crescente demanda de representação de complexidade (Cruz-Neira, 1992; Kirner, 1996).

Esse artigo tem como propósito investigar os jogos como ambiente virtual de Realidade Virtual, como uma das mais recentes Tecnologias de Informação e Comunicação voltadas para o processo de aprendizagem organizacional. Para atingir tal objetivo, o próximo item apresenta um breve relato sobre o conceito de Realidade Virtual, suas características e suas aplicações. Identifica as peculiaridades das Tecnologias da Informação e Comunicação em relação à Realidade Virtual. No item seguinte discute a Interação Homem-Computador, trazendo ao desenvolvimento de interfaces,.... No último item discute a utilização do jogo como instrumento de aprendizagem organizacional

## **2. ESPAÇO CIBERNÉTICO COMO REALIDADE VIRTUAL**

Pesquisas como a de Myron Krueger, em meados da década de 70, já utilizavam o termo Realidade Artificial, e William Gibson utilizou o termo *cyberspace* em 1984, no seu romance de ficção científica Neuromancer onde fez uma descrição fictícia de um Ambiente Virtual o que o autor denominou de Espaço Cibernético. Esse termo é utilizado para designar uma representação gráfica de dados abstraídos dos bancos

de dados de todos os computadores do sistema humano. Em *Neuromancer*, Gibson (1991) descreveu uma rede de computadores universal contendo todo tipo de informações, na qual seria possível “entrar” e explorar os dados de forma multisensorial, e onde pessoas com implantes em seus corpos podiam transmitir informações diretamente para o computador. O termo que Lèvy usa é Ciberespaço é uma combinação da palavra cibernético com espaço, é o ambiente criado de forma virtual através do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação.

O Espaço Cibernético é o domínio da informação eletronicamente mediada. A comunicação eletrônica envolve redes de comunicação e sinais de transmissão, assim como interações entre computadores. Os dados estão disponíveis como números, textos, imagens, sons, todos em correntes de elétrons fluindo sobre o mundo, afirma Hamit (1993). Percebe-se o Espaço Cibernético através de uma tela. Usando as técnicas de Realidade Virtual pode-se ir além da visão bidimensional para uma manipulação tridimensional direta de informações.

O Espaço Cibernético é um espaço imaginário, uma simulação 4D do espaço-tempo controlada pela interface de Realidade Virtual (Adams *apud* Valério,2002). O termo espaço-tempo 4D geralmente refere-se a imagens computadorizadas em 3D animadas às quais foi acrescentada a quarta dimensão, que é o tempo.

Define-se no dicionário realidade como evento real, entidade, existência, natureza e virtual como possível, suscetível de existir embora sem ser reconhecido ou admitido. Aproximando as duas definições pode-se dizer que a Realidade Virtual é de natureza real em efeito, mas não o é de fato.

A criação da Realidade Virtual permite ao usuário habitar um mundo virtual, então pode-se verificar que a Realidade Virtual tem “três entidades: a máquina, fazendo o papel de meio de representação; um meio ambiente fictício, cujas propriedades nós podemos definir com precisão e que esta representação deve evocar; o homem, em interação com a máquina e o meio ambiente evocado”, afirma Cadoz (1997).

O termo Realidade Virtual é creditado a Jaron Lanier, fundador da VPL Research Inc., que o cunhou, no início dos anos 80, para diferenciar as simulações tradicionais feitas por computador de simulações envolvendo múltiplos usuários em um ambiente compartilhado (Araújo *apud* Valério,2002). Para Lanier a linguagem humana é limitada e não se pode fazer uso dela para agir diretamente sobre a realidade. Por isso a Realidade Virtual possibilita, na opinião de Lévy (1996), criar mundos de sentidos e compartilhá-los com outras pessoas por meio da descrição e das experiências sensoriais.

A idéia de um mundo virtual em vez de um mundo real não é nova, afirma Hamit (1993). Para o autor “a concepção básica é inerente ao uso de programação orientada ao objeto, ao uso de um botão de mouse para clicar em ícones numa interface gráfica para usuários, ou ao uso de simulações de computador”. O uso de objetos virtuais ou representações gráficas no lugar do mundo real é uma maneira de tornar a interface homem-computador mais acessível ou amigável.

O termo mundo virtual é usado para denotar o mundo digital. Esses ambientes são projetados através de ferramentas especiais, criado a partir de técnicas de Computação Gráfica. Uma vez que é possível interagir e explorar esse mundo por meio de dispositivos de entrada e de saída, ele se transforma em um ambiente virtual, ou ambiente de Realidade Virtual (Vince, *apud* Valério,2002). A criação de ambientes virtuais está diretamente ligada com realismo visual e interação usando os outros sentidos e o usuário torna-se parte do mundo virtual. Assim, assuntos como Computação Gráfica 3D, modelagem gráfica, e interação homem-máquina constituem uma parte fundamental na elaboração de ambientes virtuais. Como os ambientes tridimensionais representados visualmente, são muito semelhantes aos ambientes reais, pode-se dizer que a Realidade Virtual se caracteriza pela simulação da realidade.

Uma característica importante dos ambientes virtuais é o fato deles serem sistemas dinâmicos, ou seja, os cenários se modificam em tempo real à medida que os usuários vão interagindo com o ambiente, afirma Kirner, (1996). Então um ambiente virtual é um cenário dinâmico em 3D multisensorial, interativo, imersivo, gerado por computador, onde o ponto de vista ou a orientação dos objetos da cena são controlados através da posição corporal ou equipamentos sensoriais específicos. Ressalta-se que o mundo virtual é um cenário onde os usuários de um sistema de Realidade Virtual podem interagir.

O grau de interação de ambiente virtual será maior ou menor dependendo da forma de interface adotada, além dos dispositivos associados ao sistema. Tem-se atualmente desenvolvido ferramentas que dão suporte ao processo interação homem-máquina. Na chamada experiência de imersão o usuário pode interagir com objetos e cenas complexas de forma mais rica e intuitiva, do que por meio da tela do computador. Um ambiente virtual pode ser projetado para simular tanto um ambiente imaginário quanto um ambiente real.

A interação humana é tão essencial para o conceito de Espaço Cibernético quanto os impulsos eletrônicos, afirma Hamit (1993). Considera que a Realidade Virtual é um método que permite às pessoas manipularem informações num computador da mesma forma que manipulam objetos na natureza,

aprimorando a capacidade humana de lidar com as complexidades de uma sociedade cada vez mais tecnológica. O conceito de Realidade Virtual para o autor se resume em uma representação gráfica do Espaço Cibernético.

### 3. INTERAÇÃO VIRTUAL HOMEM-COMPUTADOR

A abordagem cognitiva geralmente é utilizada em pesquisa da Interação Homem-Computador para descobrir características cognitivas no comportamento do usuário que busca informação, com objetivo de reformular a interface homem-computador e acomodar essas características. Faz-se então necessário um estudo de caráter multidisciplinar que se preocupe com a adaptação de sistemas computacionais ao usuário. Dentre as disciplinas envolvidas nesse estudo da Interação Homem-Computador destaca-se: ciência da computação, design, ergonomia, neurociência, psicologia cognitiva, psicologia organizacional e social e sociologia.

A área de Interação Homem-Computador se preocupa com o estudo de boas interfaces e a relação entre o seu projeto e a efetiva interação humana com os computadores. A Realidade Virtual se apresenta como uma nova técnica para desenvolvimento de interfaces, visando atender aos usuários por uma Interação Homem-Computador mais natural, ou seja, tendo como objetivo proporcionar uma comunicação entre usuário e sistema computacional mais natural, semelhante à comunicação entre seres humanos. O processo de desenvolvimento de uma Interação Homem-Computador compreende a implementação de um *software* que traduza as ações do usuário em respostas do sistema, e também aspectos que não estão diretamente ligados à área de informática, fatores humanos e psicológicos, ergonomia de interfaces.

A interface é a parte do sistema computacional com a qual o usuário entra em contato por meio do plano físico, perceptivo e cognitivo, ou seja, é uma fronteira comum entre o computador e o homem. O objeto principal de estudo é o homem, mas, o objeto de interesse prático é o sistema computacional (Andrade, 1998). Dias (1994) define interface como “uma superfície de contato com a informação e também um envelope para o conteúdo, procurando-se adequar esta superfície aos fatores humanos envolvidos no processo de contato e às normas da organização da informação”.

Para Kirner, (1996) a Realidade Virtual vem trazer ao uso do computador um novo paradigma de interface com o usuário. Neste paradigma, o usuário não estará mais em frente ao monitor, mas sim, sentir-se-á dentro da interface. O autor define Realidade Virtual como uma técnica avançada de interface, onde o usuário pode realizar imersão, interação e envolvimento em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador, utilizando canais multi-sensoriais. Isoladamente, esses três aspectos não são exclusivos de Realidade Virtual, mas aqui eles coexistem.

As interfaces tridimensionais, explorando características de Realidade Virtual, permitem uma maior interação do usuário com o *software*, sendo considerada como a combinação de três idéias básicas: imersão (ligada com o sentimento de se estar dentro do ambiente), interação (ligada com a capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele, chamada capacidade reativa) e envolvimento (ligada com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade), afirma Morie (*apud* Apple, 1999).

A interface de Realidade Virtual procura ser semelhante à realidade, buscando a sensação de presença, afirma Slater (*apud* Pinho, 1999), em um ambiente sintético tridimensional, através de uma ilusão gerada por computador. Esta sensação também chamada de imersão. A qualidade desta imersão, ou grau de ilusão, ou quão real esta ilusão parece ser, depende da interatividade e do grau de realismo que o sistema é capaz de proporcionar.

A interatividade, definida por Forsberg (*apud* Pinho, 1999), é dada pela capacidade que o sistema tem de dar respostas às ações do usuário. Se o sistema responder de maneira instantânea, gerará no usuário o sentimento de que a interface está viva, criando, assim, uma forte sensação de realidade. Por isto, a Realidade Virtual é um sistema computacional que deve utilizar-se de técnicas de tempo real para a interação com o usuário. O grau de realismo é dado pela qualidade destas respostas. Quanto mais parecida com uma cena real for uma imagem apresentada ou um som emitido ao usuário, mais envolvido pelo sistema este usuário ficará.

O envolvimento, por sua vez, é o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa em determinada atividade. É como o sistema vai prender a atenção, ou envolver o usuário. Apresenta dois tipos de envolvimento ao permitir a exploração de um ambiente virtual e propiciar a interação do usuário com o mundo virtual dinâmico: o envolvimento pode ser passivo, como ler um livro ou assistir televisão: ativo, ao participar de um jogo com algum parceiro. Embora a percepção visual seja nosso sentido primário, outros

sentidos também devem ser estimulados para proporcionar uma completa imersão; entre os quais o retorno auditivo, o tato e a força de reação, afirma Kirner (2006).

Uma aplicação que utiliza Realidade Virtual deve proporcionar além de imersão e interação, estimular a imaginação, representada pelo Triângulo da Realidade Virtual de Burdea (1996), permitindo que o sujeito possa aplicar conhecimentos abstratos no contexto virtual de forma similar ao ambiente real, usando suas habilidades na manipulação dos objetos e compreensão da área de conhecimento de redes de computadores. Pode-se afirmar, quanto maior o nível de imersão, de interação e de imaginação aplicado a um sistema, mais próximo está da sintetização de uma nova realidade, a Realidade Virtual, ou seja, estes aspectos combinados fazem com que o sistema esteja próximo da representação mental do usuário.

Tais interfaces possibilitam a utilização de elementos familiares ao contexto do usuário no desenvolvimento do *software*, sendo que a comunicação com os elementos pode acontecer de maneira muito similar ao mundo real. Assim, tem-se um usuário potencialmente participante, onde seus valores, habilidades e interesses podem ser incorporados no planejamento do novo projeto ou projeto em processo de reestruturação, afirmam os autores Boyarski e Buchanan (*apud* Apple, 1999). Com o conjunto de novas tecnologias e recursos computacionais, pode-se dizer que o desenvolvimento da Interação Homem-Computador explorando os aspectos da Realidade Virtual fronteiras entre o mundo físico e virtual quase inexistem proporcionando ao usuário realizar suas tarefas. Com o advento da Realidade Virtual, as formas de interface entre homem-máquina tiveram uma grande evolução em termos de qualidade, afirma Pinho (1997).

E são as novas Tecnologias da Informação e Comunicação que possibilitam a construção desse novo espaço-tempo social, denominado por De Las Heras (*apud* Torres, 2002). Esse autor considera sete tecnologias como sendo as construtoras do espaço-tempo: o telefone, a televisão (radiotelevisão), o dinheiro eletrônico, as redes telemáticas (Internet), as tecnologias multimídia (cd-rom, DVD), os videogames e as tecnologias de Realidade Virtual, pode-se assim dizer que esta última tecnologia é que oferece maior interação ao usuário.

#### **4. O DESENVOLVIMENTO DA REALIDADE VIRTUAL E DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

As novas Tecnologias de Informação e Comunicação são caracterizadas por atributos como interatividade, mobilidade, convertibilidade, interconectividade, globalização e velocidade que se apresentam por meio de redes. Castells (1999) denomina a nova ordem como sociedade em rede (*network society*), resultante da revolução das Tecnologias da Informação e Comunicação da reestruturação do capitalismo. A forma da sociedade em rede organizacional se caracteriza pela interação, pela transformação das bases materiais da vida, do espaço e tempo, bem como pela cultura da Realidade Virtual construída por um sistema de mídia, interconectado e diversificado, possibilitando diferentes níveis de interação com o ambiente.

Em geral, o termo Realidade Virtual do ponto de vista da visualização e da experiência pode ser imersiva ou não imersiva, mas sempre interativa, baseada em imagens gráficas 3D geradas em tempo-real por computador, afirma Pimentel (*apud* Valério, 2002). A imersiva o usuário se sente parte do ambiente, tendo grau de imersão se utiliza de capacete, luvas ou cavernas. Enquanto a não imersiva utiliza monitores, como uma visualização de uma cena 3D, ou seja, não há um envolvimento efetivo do usuário com o ambiente, sendo que o usuário não tem a sensação de estar participando deste ambiente, e sim estar tendo uma visão 3D de um ângulo privilegiado. A Realidade Virtual não imersiva foi apropriada principalmente pelos jogos de computador, que desenvolveram jogos das mais diversas áreas em que o jogador percebe as ações em primeira pessoa. Os exemplos têm-se os jogos como Quake, Fórmula1, F22 e muitos outros em que o usuário pode ser o piloto ou o personagem que realiza as tarefas.

Entretanto, dispositivos baseados nos demais sentidos podem introduzir algum grau de imersão à Realidade Virtual que usa monitores (Robertson, *apud* Valério, 2002). Os monitores ainda apresentam algumas vantagens, como o baixo custo e a facilidade de uso, evitando as limitações técnicas e problemas decorrentes do uso dos dispositivos como luvas, capacetes. Porém, a tendência deve ser a utilização da Realidade Virtual imersiva na grande maioria das aplicações futuras, conclui o autor.

A Realidade Virtual é ainda uma tecnologia nova, e está constantemente em desenvolvimento. As novas tendências em Realidade Virtual têm como objetivo tornar a computação e a comunicação abundantes e naturais liberando as pessoas dos jargões técnicos, teclados, mouses e quaisquer outros dispositivos especializados. Pode-se verificar que novos estudos se propõem a criar novas formas de Tecnologias de Informação e Comunicação, por exemplo, Projeto *Oxygen*, do MIT/USA, se propõe a criar uma nova forma

de computação e comunicação um ambiente centrado no ser humano, não em máquinas, que seja transparente ao usuário podendo, desta forma, estar em todo lugar, o tempo todo. Os pesquisadores têm se ocupado da criação de tecnologias de visão automatizada e reconhecimento de voz que possibilitarão aos humanos se comunicarem naturalmente com os computadores, da mesma forma que eles fazem com pessoas.

Cientistas do Instituto de Pesquisas *Scripps*, Estados Unidos, desenvolveu uma nova forma de Realidade Virtual que permite a manipulação direta de moléculas, como se elas fossem objetos macroscópicos. A nova tecnologia, que combina objetos manipuláveis com sofisticadas telas de computador, foi batizada de Interfaces Tangíveis para Biologia Molecular Estrutural. Os cientistas afirmam que ela pode ser útil tanto para a pesquisa científica quanto para o setor educacional. Utilizando impressoras de prototipagem rápida, capazes de criar objetos sólidos a partir da deposição de milhares de camadas de plástico ou cera, é possível criar qualquer modelo de proteína, DNA e outras minúsculas moléculas biológicas. Esses modelos podem ser tocados, girados, dobrados e passados de uma pessoa para outra.

Pesquisadores do Heinrich-Hertz-Institut/GER colocaram a Realidade Virtual ao alcance de um computador pessoal. A descoberta fundamentou-se no desenvolvimento de um monitor especial, capaz de mostrar objetos virtuais em altíssima resolução diretamente à frente dos olhos do usuário. O usuário vê o modelo flutuando no ar, como um holograma, cerca de vinte centímetros à frente da tela real. Óculos especiais são dispensados, uma vez que a imagem é projetada diretamente nos olhos do observador. Pode ser chamada essa aplicação de Realidade Combinada: “*mixed-reality*”. Um ambiente que combina elementos tanto da Realidade Virtual quanto do mundo real. Um globo terrestre gerado por computador pode ser rotacionado, simplesmente utilizando-se do toque da mão, sem a necessidade de luvas especiais, como se fosse um globo comum utilizado nas escolas.

Está sendo desenvolvido pelo Laboratório de Mídia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts/USA (*Mit Media Lab*) liderado pela professora Rosalind Picard, dentro Vision and *Modeling Group (Vismod)*, a pesquisa sobre emoção em computadores, no campo da Inteligência Artificial, denominada de Computação Afetiva, que tem como objetivo reconhecer as emoções dos indivíduos, para que o sistema possa se adaptar à afetividade do indivíduo na Interação Homem-Computador, com forte aplicação na área de educação. Os desenvolvimentos em Computação Afetiva envolvem, em sua maioria, equipes interdisciplinares, pois requerem uma variedade de conhecimentos. Aplicações de Realidade Virtual, Inteligência Artificial, Design da Interface Humano-Computador, Robótica, são algumas tecnologias aplicáveis em Computação Afetiva. O campo é dividido em dois ramos maiores de pesquisa. O primeiro estuda mecanismos para reconhecer emoções humanas ou expressar emoções por máquinas na Interação Homem-Computador. O segundo ramo investiga a simulação de emoções em máquinas (síntese de emoções) a fim de descobrir mais sobre as emoções humanas e também construir robôs que pareçam mais reais.

Para Picard (1997) “há situações onde a interação homem-máquina poderia ser melhorada, tendo máquinas naturalmente adaptadas aos usuários, sendo importante adaptar a informação emocional, incluindo possivelmente expressões como frustração, confusão, interesse. Computação Afetiva amplia a Interação Humano-Computador incluindo a comunicação emocional com meios apropriados para controlar a informação afetiva”. O afeto é parte natural e social da comunicação humana, as pessoas naturalmente o usam quando vão interagir entre elas e assim também quando interagem com computadores, afirma a autora.

Picard (1997) define Computação Afetiva como “computação que está relacionada com, que surge de ou deliberadamente influencia emoções”. O estudo da Computação Afetiva propõe criar sistemas de computação dotados com a habilidade de reconhecer e entender emoções humanas, bem como sistemas que apoiem a natureza emocional, as habilidades e necessidades dos usuários. Para Picard (1997) a Computação Afetiva irá construir sistemas de computação que mostrem emoções artificiais próprias, aperfeiçoando caminhos para que máquinas tomem decisões e ampliem a Interação Homem-Computador. Segundo a autora, para que os computadores sejam genuinamente inteligentes, adaptem-se e interajam naturalmente com seres humanos, é necessário dotá-los da habilidade de reconhecer e expressar emoções.

Combinar os modelos pedagógicos existentes com os avanços da Inteligência Artificial possibilita criar um processo de aprendizagem diferenciado. Sabbatine (1993) vê a Inteligência Artificial como uma combinação de *softwares*, computadores de alto desempenho e periféricos especializados que permitem criar um ambiente gráfico de aparência realista, no qual o usuário pode locomover-se em 3 D. Resumindo, a Inteligência Artificial estuda o aprendizado humano, procurando simular suas estruturas em uma máquina. Para atingir esse objetivo é necessário supri-las com estruturas de “inteligência” similares às das pessoas.

Educação à distância, bibliotecas digitais, videoconferência, correio eletrônico, grupos de “bate-papo”, e também voto eletrônico, banco *on-line*, *video-on-demand*, comércio eletrônico, trabalho à distância, são hoje

parte integrante da vida diária na maioria dos grandes centros urbanos no mundo. Incluindo as possibilidades relacionadas às novas formas de teletrabalho, telereuniões, telecomércio assim como aos diferentes usos da Realidade Virtual, tais como nas escolas virtuais, programas virtuais, cirurgias virtuais. A crescente convergência de Tecnologias de Informação e Comunicação, principalmente a microeletrônica, telecomunicações, computadores e integradas às disciplinas como biologia, sociologia, psicologia proporcionam o desenvolvimento das aplicações das novas tecnologias à aprendizagem organizacional.

## 5. O JOGO COMO AMBIENTE DE REALIDADE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

A noção de aprendizagem passa a ser empregada em vários níveis, sendo o organizacional sua aplicação de maior significado na reestruturação da economia do novo paradigma, colocando contínuo aperfeiçoamento intelectual e técnico como requisito da Sociedade da Informação contribuindo para a produção do conhecimento humano.

Para Cassiolato (*apud* Lastres, 1999) as atuais mudanças contribuem para a transformação da economia no sentido de colocar o conhecimento como o recurso mais estratégico e o aprendizado como o processo mais importante. Enfatiza-se nos estudos mais recentes na área da aprendizagem como “*performance-based learning experiences*” (experiências de aprendizagem baseadas no desempenho de tarefas práticas); “*multi-sensory learning*” (aprendizagem multi-sensorial); “*competency-based learning*” (aprendizagem baseada em competências); “*experiential learning*” (aprendizagem experiencial); “*situated cognition*” (cognição situada); “*cognitive apprenticeship*” (a situação “mestre – aprendiz”) a necessidade de que aprendizagem seja capaz de gerar no contexto do cognitivo, experiência e da competência mais do que conhecimentos acumulados, ou seja, na efetiva comunicação desses conhecimentos.

Moraes (1997) propõe a construção de um novo paradigma para a educação, afirmando que as tecnologias influem no desenvolvimento do pensamento e da inteligência, que resultam de redes complexas em que todos os elementos interagem, transformando o meio ecológico no qual as representações se propagam. Para Tapscott (1999) as inovações emergentes da Sociedade da Informação abrem espaços para diversas experiências de aprendizagem, afirmando que a mídia digital permite que os usuários possam ter um aprendizado individualizado baseado na sua experiência, em seus talentos individuais, na sua faixa etária, no seu estilo cognitivo, em suas preferências pessoais e assim por diante.

A mídia digital que reúne condições de um aprendizado exigido pelos estudos recentes na área de educação é a Realidade Virtual. Definido como um ambiente 3D multimídia baseado em computador, caracterizado pelo uso de estímulos sensoriais e alta interatividade com o usuário, no qual este torna-se participante de um mundo “virtualmente real” permitindo a produção do conhecimento.

Para Jean Leston (*apud* Valério, 2002) organizações têm utilizado a Realidade Virtual em automação de projetos, venda e marketing, planejamento e manutenção, treinamento e simulação, e concepção e visualização de dados. E pela a forma de interação das pessoas com sistemas complexos, vem propiciando melhor desempenho e economizando custos. A aprendizagem por meio da Realidade Virtual estimula os usuários a serem aprendizes mais ativos, na medida em que o sistema requer deles a necessidade de tomar decisões. Segundo Ainger (*apud* Casas, 1997) a Realidade Virtual tem tido um significativo impacto no processo de aprendizagem organizacional.

A área a se beneficiar com a aplicação da Realidade Virtual é a simulação. O objetivo principal do estudo da simulação é melhorar a qualidade das decisões administrativas, afirma Shannon (*apud* Valério, 2002). Isso porque a simulação oferecida pela Realidade Virtual, propicia aos usuários estarem envolvidos em uma atividade real. Dessa maneira, o usuário de um ambiente virtual em Realidade Virtual não será apenas um observador, já que este ambiente exige um ativo envolvimento e um nível de interação, servindo ao mesmo tempo como instrumento educacional e de entretenimento. Neste ambiente virtual em 3D multimídia o usuário pode escolher o ângulo ou a melhor posição para observar a simulação, não se restringindo apenas alguns pontos de vista pré-definidos. Os usuários podem livremente explorar, examinar, manipular e interagir com computadores em mundo virtual em tempo real.

Para Aranha (2006) o aprendizado não é o resultado de memorização, mas acima de tudo a habilidade de conectar e manipular informações tornando-as em conhecimento, o autor considera que os jogos eletrônicos como ferramenta essencial para o treinamento educacional e mental, devido aos princípios da

Realidade Virtual como imersão e interatividade, contribui para o aprendizado por ser altamente atraente e motivacional.

Evidencia-se o uso de tecnologias como os jogos eletrônicos por representar uma preparação do indivíduo (aprendiz) em relação aos desafios dessa nova sociedade, observam Silva e Cunha (2002), na qual o indivíduo irá atuar junto a máquinas cada vez mais sofisticadas pelo desenvolvimento elaborado da Inteligência Artificial. “Relacionar-se com tais aparatos passa a ser parte de um novo sistema de tomada de decisões embasado no dinamismo, na criatividade e no pensamento estratégico”, afirma Aranha (2006).

O uso de jogos como instrumento de aprendizagem ou treinamento já fazem parte do plano de ensino em cursos de administração, por exemplo os jogos de empresa, os jogos infantis usados na escola, e em alguns tipos de dinâmica de grupo. Quanto aos jogos eletrônicos, um dos exemplos mais tradicionais, o simulador de vôo, é reconhecido hoje como um recurso fundamental no treinamento de pilotos de jatos comerciais, e também é um sucesso de vendas na forma de videogame. Alguns exemplos em jogos de simulação, como os que tratam da gestão de empresas ou de cidades, cita-se, por exemplo, o jogo “*The Sims*” (Electronic Arts, 2000). Podem-se considerar algumas diferenças entre simuladores de Realidade Virtual com finalidades profissionais, de treinamento ou educacionais e jogos com características de simulação, afirma Kirner (2004).

A trilogia simulação, jogos e treinamento estão de certa forma intimamente relacionados, ou seja, assim como simuladores profissionais podem migrar para o mercado de entretenimento, da mesma maneira os jogos podem ser adaptados para uso em treinamento. Com o crescimento do mercado de videogames e conseqüente aumento da qualidade, realismo e sofisticação desses produtos têm-se à disposição muitas aplicações na formação de recursos humanos, afirma Kirner (2004).

Os recursos disponibilizados pela multimídia estão cada vez mais presentes na utilização dos computadores, sejam em jogos, aplicativos para os mais diversos fins ou qualquer outra utilização do computador. Os recursos da multimídia à estrutura não-linear dos hipertextos em um *software* educativo, apresentam-se ao usuário em um ambiente lúdico onde possa realizar atividades estimuladoras na aprendizagem.

Os jogos educacionais têm sempre duas funções: uma função lúdica, onde se encontra prazer ao jogar, e uma função educativa, através da qual o jogo ajuda a desenvolver o conhecimento e a apreensão do mundo, afirma Pires (1992). Os jogos possuem um cenário visual desenvolvido por Computação Gráfica uma estória na qual o usuário navega. Balestro e Mantovani (2004) propõem a criação de uma hiperestória para auxiliar na aprendizagem de forma lúdica, prazerosa e interativa. Aliando-se, assim, as vantagens dos sistemas hipermídia ao desenvolvimento do conjunto de habilidades que formam o potencial intelectual e emocional do indivíduo.

A utilização do conceito de hiperestória neste ambiente lúdico visa torná-lo ainda mais atraente para o usuário na medida em que ele interage com o sistema, decidindo qual caminho deseja seguir. Segundo Oliveira (*apud* Balestro e Mantovani, 2004) quando se permite ao indivíduo ser o autor da própria história, desperta a consciência de si mesmo, como aquele que decide “o que fazer”, “como”, “quando” e “por que” fazê-lo. Além disso, as diversas mídias que são apresentadas nos cenários do *software* trabalham as diferentes percepções que cada usuário e das coisas que o cercam.

Para Saari et al (2005) a estrutura narrativa dos jogos, assim como as estruturas de caráter de evento, podem conduzir diferentes emoções. Há uma hipótese que algumas vezes é possível que o usuário possa controlar os níveis emocionais quando joga. Os autores afirmam que controlando os níveis emocionais influencia 1. na dimensão de valência de experiência emocional: se uma experiência é agradável ou desagradável e 2. variando a dimensão de estimulação de experiência emocional, se uma experiência cria estimulação alta ou acalmante. Também há valência neutra e estados de estimulação neutros. Os autores enfatizam nos seus estudos que a seleção e regulação emocional, que são denominados pelos autores como “jogos emocionalmente adaptados”, ou seja, há uma customização desenvolvida nos jogos, baseada nos fatores psicológicos que permite facilitar ou evitar certos tipos de experiências. Esta regulação são executados por meio de botões que vão regular o impacto emocional do jogo.

Para Fonseca (2005) jogo implica sempre uma ação do indivíduo que está jogando, e toda ação possui um significado para o indivíduo. Então, no caso dos jogos, existe um processo de ação e reação entre o indivíduo e a máquina. Pode-se afirmar o que desencadeia o processo de ação e reação é a emoção, termo esse a ser pesquisado atualmente pela Computação Afetiva.

Para Saari et al (2005) as emoções fazem parte da experiência do usuário em jogos, sendo disposições biologicamente baseadas na ação que desempenham um papel importante na determinação do comportamento. A maioria dos teóricos afirmam que as emoções incluem três componentes: sentimento subjetivo,

comportamento expressivo e estimulação fisiológica; outros acrescentam a motivação como tendência de ação no processo cognitivo, concluem os autores.

Nos jogos educacionais seus elementos como interface do usuário, representações visuais, modalidades, narrativa e estruturas temporais e emoção, se constituem em fatores importantes para o usuário aprender a desenvolver a cognição, a emoção e o sociabilização. Pode-se verificar na afirmação de Alves (*apud* Fonseca, 2005) quando considera o jogo “como um elemento da cultura que contribui para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos sujeitos, constituindo-se, assim, em uma atividade universal, com características singulares que permitem a ressignificação de diferentes conceitos”.

Para Huizinga (*apud* Fonseca, 2005) “o jogo é fato mais antigo que a cultura, é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. Todo jogo significa alguma coisa”.

São diversas as questões que envolvem o uso dos jogos: sua significação, papel, público alvo, linhas didáticas e a sua combinação com os demais instrumentos do processo de ensino e aprendizado. O uso do jogo como instrumento de ensino se caracteriza como outro tipo de instrumento, em que a intenção é trabalhar ou transmitir algum conhecimento concreto ou abstrato, afirma Arouca (1996). Para o autor na área de ensino existe um triângulo: o conhecimento, os métodos e os instrumentos disponíveis. É a articulação dos métodos e instrumentos relativos a um determinado conceito que vai gerar o livro, o software, o CD-ROM, etc. O jogo, portanto, é potencialmente um instrumento através do qual se pode articular certo conhecimento, dentro de uma determinada linha pedagógica.

Assim as vantagens da Realidade Virtual na aprendizagem conforme Andrade (1999) seria: motivação e estimulação multi-sensorial; maior criatividade; oportunidades de comunicação com outras culturas; possibilidade de realizar um experimento em seu próprio ritmo; ativa participação e não passividade; facilita a motivação; experiências em primeira pessoa; ensino-aprendizagem pela descoberta; controle do espaço e do tempo; desenvolvimento de habilidades e a superação de dificuldades. Em ambientes virtuais de Realidade Virtual especialmente adaptado às características dos indivíduos, seja no nível cognitivo, afetivo e social, seus sentidos podem ser mais estimulados e a comunicação da Visão de Liderança passa a ser facilitada e compartilhada pela organização.

## 6. CONCLUSÃO

Como pode ser observado o desenvolvimento e o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação têm um impacto sobre a codificação e a aceleração das mudanças e a expansão da complexidade com base na produção do conhecimento. O desenvolvimento de muitas técnicas para suprir questões básicas operacionais e de desenvolvimento da aprendizagem humana estão sendo empregadas na organização.

O desenvolvimento da tecnologia está se aproximando da emoção, do corpo humano de uma forma mais orgânica, mas também na otimização da comunicação humano-máquina desenvolvendo-se computadores com interfaces mais “humanas” e “inteligentes”. Se os computadores apresentarem qualidades afetivas e ainda, uma conformidade formal com o meio ambiente ou o corpo humano, a relação homem-máquina-ambiente tornar-se-á um processo mais natural pela Interação Homem-Computador.

As pesquisas voltadas à Tecnologia de Informação e Comunicação estão mais centradas e colaborando para a melhoria dos processos internos, inovação tecnológica do que para o relacionamento com clientes ou mesmo no desenvolvimento da aprendizagem e comunicação organizacional. Essa situação tende a levar a uma compreensão da Tecnologia de Informação e Comunicação mais operacional e de eficiência interna, em detrimento da visão mais estratégica e educacional, que seria favorável a produção e socialização do conhecimento.

Os jogos como ambientes virtuais de Realidade Virtual são instrumentos de formação e possui um papel importante em um contexto psicopedagógico como meio de investigação, além de servirem ao desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. Aliar o potencial dos jogos à Realidade Virtual pode propiciar um expressivo benefício à aprendizagem organizacional e como resultado efetivo da comunicação da Visão de Liderança.

## BIBLIOGRAFIA

- Andrade, A.1999. *Uma proposta metodológica para criação de roteiros em ambientes virtuais para aplicação educacional* Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação UFSC – SC, BRASIL
- Andrade, A. et al, 1998. *Realidade Virtual na Educação* Disponível: <http://www.inf.ufsc.br/~raul/public1/infont98.ps> Acessado em: 26/06/2006
- Apple, A. et al, 1999. *GACIV – A Realidade Virtual apoiando o desenvolvimento de interfaces com a participação efetiva do usuário* Disponível: [www.inf.ufsc.br/sbes99/anais/Sessao-Ferramenta-Completo/01-gaciv1.pdf](http://www.inf.ufsc.br/sbes99/anais/Sessao-Ferramenta-Completo/01-gaciv1.pdf) Acessado em: 28/06/2006
- Aranha, G., 2006. *Jogos Eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado* Ciências & Cognição Instituto de Ciências Cognitivas (ICC) - Ano 03, Vol 07 mar/2006 - Disponível: <http://www.cienciasecognicao.org/> Acessado em: 26/06/2006
- Arouca, M. 1996. *O Papel dos Jogos e Simuladores como Instrumento Educacional* Educação em Bytes ed. 1995/1996 Disponível: <http://www.cciencia.ufrj.br/> Acessado em: 28/06/2006
- BALESTRO, C. 2004. *Hiperhistórias - ambiente multimídia estimulador das inteligências múltiplas* Disponível: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372911526Hiperhist%C3%B3rias.pdf> Acessado em: 06/12/2004
- BOLT, J. 1995. *Desenvolvendo líderes tridimensionais* In: HESSELBEIN, F.; GOLDSMITH, M.; BECKHARD, R. *O líder do futuro* Editora Futura, São Paulo, BRASIL
- Burdea, G. et al, 1996. *Tecnologias de la Realidad Virtual* Editora Piadós, Barcelona,ESPAÑA
- Capra, F.2002. *As Conexões Ocultas* Editora Cultrix, São Paulo, BRASIL
- Casas, L. 1997. *Modelagem de um ambiente inteligente para a educação baseado em realidade virtual* Florianópolis - Tese de Doutorado Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSC –SC, BRASIL
- Castells, M. 1999. *A era da informação: economia, sociedade e cultura* Editora Paz e Terra, São Paulo, BRASIL
- Cruz-NEIRA,C. et al, 1992. *The CAVE Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment*, In: *Communication of the ACM*, 35(6):64-72
- Dias, P. 1994. *A abordagem da comunicação multidimensional na concepção e desenvolvimento de interfaces hipermídia* Disponível: <http://niee.educom.ufrgs.br/ribie98/CONG1994/volumeII/II3040.html> Acessado em 27/06/2006
- Fonseca, L 2005. Os jogos eletrônicos de simulação: Aprendendo com o The Sims In: *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, Salvador, BRASIL v. 14, n. 23, p. 113-121, jan./jun
- Gardner, H.1996 *Mentes que Lideram – Uma Anatomia de Liderança* Editora Artes Médicas, Porto Alegre, BRASIL
- Gibson, W.1991. *Neuromancer* Editora Aleph, São Paulo, BRASIL
- Hamit, F.1993. *Realidade Virtual e a Exploração do Espaço Cibernético* Berkeley Brasil Editora, Rio de Janeiro, BRASIL
- Kirner, C.1996. *Sistemas de realidade virtual* Apostila do I ciclo de palestras de Realidade Virtual Universidade Federal de São Carlos, out.1996. 54p. Disponível: <http://www.dc.ufscar.br/~grv/tutrv.htm> Acessado em 25/06/2006
- Kirner, C. et al, 2004. *Realidade Virtual: Conceitos e Tendências* Editora SENAC, São Paulo, BRASIL
- Klein, D. 1997. *A Gestão Estratégica do Capital Intelectual* Editora Quality Mark, São Paulo, BRASIL
- Lastres, H., 1999. *Informação e conhecimento na nova ordem mundial* Ciência da Informação v.28 n.1 Brasília Jan. 1999 Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n1/28n1a09.pdf> Acessado em : 28/06/2006
- Maturana, H.; VARELA, F.1992. *The tree of knowledge - the biological roots of human understanding* Editora Shambhala: Boston, USA
- MIT Media Laboratory Disponível: <http://www.media.mit.edu> Acessado em: 12/ 05/2006
- Moraes, M. 1997. *Paradigma Educacional Emergente* Editora Papirus, Campinas, BRASIL
- Moran, J. 1994. Interferência dos meios de comunicação no nosso conhecimento In: *INTERCOM Revista Brasileira de comunicação* São Paulo, BRASIL V.XVII, 2 (38-49)
- Picard, R. 1999 *Affective Computing for HCI* Human-Computer Interaction: Ergonomics and User Interfaces, MIT Media Laboratory Disponível: <http://www2.cs.ucy.ac.cy/~aimilia/epl435/lecture-notes/picard.pdf> Acessado em: 01/07/2006
- Pimentel, K., TEIXEIRA, K. 1995. *Virtual reality – through the new looking glass* Editora MacGraw-Hill, New York, USA
- Picard, R. 1998. *Affective Computing* MIT Press, Cambridge, USA
- \_\_\_\_\_, R. ; HEALEY, J. 1997 *Affective Wearables Personal* In:*Technologies*: n. 467, p. 231-240, 1997 Disponível em: [http://affect.media.mit.edu/AC\\_readings.html](http://affect.media.mit.edu/AC_readings.html) Acesso em: 20/06/2004
- Pinho, M. et al 1999. *Um Modelo de Interface para Navegação em Mundos Virtuais* Artigo publicado no CLEI'99 - Conferência latino Americana de Informática Assunción, Paraguay Disponível: <http://grv.inf.pucrs.br/Pagina/Publicacoes/Bike/Portugues/Bike.htm> Acessado em: 25/06/2006
- Pires, G. 1992. *Atividade lúdica e Aprendizagem* In: *Revista Portugal de Pedagogia* Ano XXVI, n. 3
- Rosa, O. 2003. *Lvchat3d, desenvolvimento de um Ambiente Virtual Tridimensional Multiusuário para Internet* Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC – SC, BRASIL
- Sabbatini, R. 1993. *Realidade virtual e medicina* In: *Revista Informédica*.1(1): 5-11 Disponível: <http://www.epub.org.br/informed/virtual.htm> acessado 25/06/2006

- Saari, T. et al, 2005. *Towards Emotionally Adapted Games based on User Controlled Emotion Knobs* Simon Fraser University DiGRA: Changing Views: Worlds in Play International Conference 27/may Disponível: <http://ir.lib.sfu.ca/handle/1892/1318> Acessado em: 16/05/2006
- Tapscott, D. 1999. *Geração digital: a crescente e irreversível ascensão da geração net* Makron Books do Brasil, São Paulo, BRASIL
- TENDÊNCIAS EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA Disponível: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?> Acessado em: 12/05/2006
- Torres, E. 2002. *A acessibilidade à informação no espaço digital* Ciência da Informação v.31 n.3 Brasília sep./dic. Disponível: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100) Acessado em: 28/06/2006
- Valério, A. et al 2002. *Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações* Disponível: [www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/tutoriais/RV-DeficoesDispositivosEaplicacoes.pdf](http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/tutoriais/RV-DeficoesDispositivosEaplicacoes.pdf) Acessado em: 30/06/2006
- Werthein, J. 2000. A sociedade da informação e seus desafios *In: Revista da Ciência da Informação* v.29 n.2 Brasília mai/ago
- Zaltman, G. 1998. *Metaphor Elicitation Technique* Disponível em: <http://www.hbs.edu/html> Acessado em: 15.06.2000