

HIPERMÍDIA, APRENDIZAGEM E COGNIÇÃO: O Áudio como Elemento Pedagógico em Interfaces Gráficas Hipermediáticas

RESUMO

Partindo-se da premissa que o relacionamento de várias mídias pode melhorar e aumentar a capacidade de interação no aprendizado, o presente estudo vem demonstrar investigações e análises que contextualizam o som quando do seu uso em Hipermídias Educacionais, propondo novas possibilidades de atuação do designer gráfico e contribuindo com a interdisciplinaridade entre as teorias relativas ao Design Gráfico, o Som e a Hipermídia.

Palavras-chave: Design de Hipermídia; Aprendizagem; Cognição.

HYPERMEDIA, LEARNING AND COGNITION: Audio as a Pedagogical Element in Hypermedia Graphical Interfaces

ABSTRACT

Based on the premise that the relation between various media can enhance and increase the capacity of interaction in learning, this study comes to show investigations and analysis that contextualize the applications of sound in Educational Hypermedias, proposing new performance possibilities of graphic designer, and contributing to the interdisciplinary theories related to Graphic Design, Sound and Hypermedia.

Keywords: Hypermedia Design; Learning; Cognition.

1 HIPERTEXTO E MULTIMÍDIA: A HIPERMÍDIA

Durante séculos, os livros têm sido o método primário para fornecer informação. Sua estrutura interna tem se mantido a mesma, consistindo em índice, capítulos, glossário, etc. Com o surgimento de novas formas de interatividade, como a televisão - e seu controle remoto -, o vídeo-game e o computador, permitiu-se que a informação fosse reestruturada em sistemas que estão mais próximos da maneira como processamos as informações recebidas por nossos órgãos sensoriais. As interações humano-computador (IHC) têm permitido experiências de engajamento sensorial que facilitam nossas habilidades em acessar e processar as informações (KRASNER, 2004).

No mundo virtual, apesar da complexidade e diversidade dos conteúdos, a informação pode ser transmitida de maneira altamente organizada e esteticamente satisfatória. Diferentemente de estruturas lineares que implicam na continuidade com início e fim delimitados, este fluxo passivo de informação é redirecionado dentro de uma estrutura que é ramificada e não seqüencial. Como resultado, o papel do usuário desta mesma informação torna-se cada vez mais ativo. Uma diversidade de possíveis caminhos sobre a informação pode ser tomada, e a maneira como o conteúdo é disponibilizado pode ser controlada (KRASNER, 2004).

O ciberespaço é um contexto complexo no qual ocorrem relações que envolvem troca de informação e conhecimento. A tradução desse espaço em ambientes navegáveis é, entre outras definições, a hipermídia, conjunto de conceitos que constituem uma linguagem a partir da qual pode-se propor aos usuários novas formas de comunicação e novos paradigmas cognitivos, através de uma interatividade que contribua para a assimilação das tecnologias e a aquisição de conhecimentos.

A interatividade e a boa utilização das ferramentas tecnológicas podem ser encontradas no contexto da Hipermídia, que, de acordo com Silva (2006) é descrita como a soma da informação em hipertexto com a multimídia (textos, gráficos, sons, imagens, animação, simulação, processamento de programas e vídeo). O autor refere-se à Hipermídia como uma técnica de comunicação que emprega informações sob o controle de um computador de maneira que possibilite ao usuário navegar, buscando informações de seu interesse, que podem ser apresentadas na forma de texto, diagramas, imagens estáticas, imagens em movimento, som, animação. Por utilizar distintas mídias, a Hipermídia pode ser descrita como um agrupamento de subprojetos independentes, que podem passar desde a simples criação ou transcrição de texto até a elaboração complexa de animações e vídeos, com conceitos baseados em realidade virtual e cinema.

Dentre as principais características da linguagem Hipermidiática que, de certa forma, definem a navegação, tem-se a possibilidade de misturar distintas linguagens, processos sógnicos, códigos e mídias. Essa hibridização aciona diferentes sentidos no receptor, sendo que “a navegação no ciberespaço e em outros ambientes hipermídia envolve a transformação perceptivo-cognitiva do leitor tradicional.” (SANTAELLA, 2004, p. 37).

O significado de híbrido tem sua origem no campo da biologia e define o indivíduo resultante do cruzamento de duas espécies diferentes. Analogamente, no

contexto das linguagens aplicadas ao ciberespaço, o hibridismo passa a ser o termo que melhor define a miscigenação de linguagens, sejam estas visuais, verbais e sonoras, que se fazem presentes em projetos criados sob o Design de Hipermídia. Na prática, hibridizar linguagens significa, por exemplo, criar interfaces que interajam associativamente com imagens, textos e sons, de maneira a originar um novo contexto semântico. A mistura de linguagens possibilita a cada usuário um tipo de ‘leitura sinestésica’ ligada não somente à mensagem proposta, bem como ao repertório cultural e sensorial de cada indivíduo. Interfaces híbridas propõem ambientes nos quais as informações são dispostas de forma a possibilitar que o discurso ocorra em várias direções e com a utilização de distintos sentidos humanos, quais são mais comumente utilizados, a visão e a audição (MOURA, 2003).

Outro importante traço da linguagem Hipermidiática é a organização da informação em arquiteturas hipertextuais, através de nós. O hipertexto é a principal característica da Hipermídia, pois forma a estrutura que dá sustentação à informação (conteúdo) e aos demais elementos envolvidos na criação e concretização de uma Hipermídia. O hipertexto constitui-se numa forma fragmentada e descentralizada de distribuição de informações, em determinado ambiente virtual, de maneira a propiciar a leitura e apreensão não seqüencial desse conteúdo:

(...) eu defino esta nova tecnologia de informação como um texto composto de lexias (blocos de palavras, imagens estáticas e em movimento, ou sons) eletronicamente unidos por caminhos múltiplos, cadeias, ou rastros em uma teia aberta e sem fim (LANDOW, 2000 apud MOURA, 2003, p. 194).

A estrutura hipertextual de informações é composta de lexias (nós) que constituem módulos de informações cuja relação com os demais nós se dá através de conexões denominadas *links*, conferindo ao usuário mobilidade e fluidez não-linear em sua apreensão e construção do discurso:

“Em vez de um fluxo linear de texto como é próprio da linguagem verbal impressa, no livro particularmente, o hipertexto quebra essa linearidade em unidades ou módulos de informação, consistindo de partes ou fragmentos de textos. Nós e nexos associativos são os tijolos básicos de sua construção. Os nós são as unidades básicas de informação em um hipertexto.” (SANTAELLA, 2004, p.50).

Por fim, tem-se a interatividade como elemento de coesão entre o hibridismo lingüístico e as arquiteturas hipertextuais. A interatividade refere-se ao caráter aberto dos sistemas que os usuários podem acessar, estabelecer relações e interferir nos documentos, registrando suas opiniões, e até transformando as informações, dando vida ao processo de construção do conhecimento (MOURA, 2003, p. 256). Santaella (2004, p. 52) complementa que “quanto maior essa interatividade, mais profunda a experiência de imersão do leitor e, conseqüentemente, maior sua concentração, atenção e compreensão da informação.”

A Hipermídia, ou Ambiente Hipermidiático, é o resultado da combinação da multimídia com o hipertexto, portanto, não há Hipermídia sem uma consistente participação da multimídia. Cada novo Ambiente Hipermidiático tem sua própria narrativa e esta pode demandar distintas contribuições hipertextuais ou multimidiáticas, mas a eficácia da comunicação deve-se à capacidade de articulação, de superposição e de combinação de linguagens totalmente diferentes; texto, imagem e som.

2 HIPERMÍDIA E COGNIÇÃO

Os seres humanos diferem um dos outros no que diz respeito à absorção de conhecimento. Howard Gardner (apud MORAN, 1994) afirma que o ser humano adquire conhecimento através de um sistema de "inteligências" ou habilidades interconectadas e, em parte, independentes, localizadas em regiões diferentes do nosso cérebro, possuindo pesos diferentes para cada indivíduo e para cada cultura. Algumas pessoas absorvem melhor através da audição, outras através da visão, outras através do tato, porém, a comunicação torna-se mais eficaz quando atinge mais de um sentido.

Um dos sentidos mais utilizados pelo ser humano é o da visão, sendo que esta lhe proporciona a maior parte da informação do ambiente envolvente. Porém, a visão permite uma percepção limitada do espaço, pelo fato dos olhos não poderem observar todo espaço que está sendo envolvido - 360° (STUART, 1996). Srinivasan (1996 apud REBELO, 2004) relata que o sinal sonoro é uma alternativa complementar da informação quando o canal visual estiver sobrecarregado, além dos sinais sonoros serem utilizados freqüentemente como ferramenta de orientação e alerta. Existem várias tarefas nas quais o sentido auditivo pode aumentar o desempenho da absorção e

assimilação da informação, como quando usados para auxiliar na localização, orientação e navegação de um usuário em determinado Ambiente Virtual.

A Hipermissão utiliza-se de todos os recursos para atingir o maior número de sentidos do público alvo, sempre projetados para produzir a redundância que potencializa a informação necessária ao ato cognitivo. Nessa direção, para um futuro não muito distante e assim que a tecnologia permitir, o olfato, o paladar e o tato também poderão (ou deverão) ser incorporados (mesmo que parcialmente) aos Ambientes Hipermediáticos, porque é a partir dos cinco sentidos que as informações externas chegam à mente das pessoas. Pode-se dizer, por isso, que a Hipermissão possui seu foco na perspectiva da cognição humana e nas suas derivações, pois busca a imersão psicológica do usuário resultante de uma mistura de linguagens que tende a estimular a percepção sensorial como um todo.

Mousavi, S. et al., (1995) e Tindall-Ford, Chandler e Sweller (1997) constataram que a relevância de apresentações multimodais advém do fato de que o uso conjugado de apresentações visuais (gráficos e/ou texto) com explicações verbais mostraram ser mais efetivas do que o uso separado destes elementos. Este efeito é justificado através do modelo de memória humana que indica que ela é capaz de processar paralelamente informações apresentadas utilizando-se dois sentidos básicos: a visão e a audição.

Segundo Pinho (2002), a adição de sons, em qualquer processo de exibição de imagens/conteúdo que pretenda ser de alguma forma interativa, torna a exibição muito mais realista, pois o ser humano é constantemente bombardeado de estímulos auditivos. Em alguns casos, a ausência deste pode tornar uma aplicação inviável, pois as pessoas estão acostumadas a associar determinados sons com uma tarefa específica da aplicação.

3 APRENDIZAGEM INTERATIVA E SOM

No aprendizado em sala de aula com a utilização de Hipermissões, Stiubiener (2001) considera o recurso auditivo como uma mídia extremamente rica e envolvente, podendo ser usada em explicações no geral e também para prender a atenção do estudante. Ainda diz que existem muitas razões para inserir elementos auditivos na prática do ensino, pois através deste recurso é possível apresentar aos estudantes conceitos, chamar atenção para assuntos específicos e motivá-los, através da criação de um ambiente favorável ao processo de aprendizagem.

Aukstalnīs e Blatner (1992 apud Casas 2001), Mayer e Moreno (1998 apud Battaiola et al. 2002) e Williams (1998) demonstraram que usar o áudio para fornecer informações suplementares ou alternativas para o estudante pode incrementar consideravelmente a quantidade de informações que este pode assimilar. Utilizar a integração do áudio com o texto tem se mostrado mais eficiente do que quando do uso de apenas informações textuais, despertando interesse no usuário e o conduzindo a uma melhor compreensão.

Segundo Canan e Raabe (2004), as imagens em movimento, quando compostas de áudio formam a informação que é denominada audiovisual. Esta informação é mais rica se comparada à informação textual, facilitando a compreensão dos alunos. Para Peters (2003) o ensino audiovisual torna a aprendizagem mais eficiente por meio de singulares efeitos cumulativos. O poder desta linguagem pode ser utilizado plenamente em níveis e estágios de diferenciação bem diversos, pois com seus recursos expande-se a estrutura de apresentação dos materiais. Esses por sua vez estão constituídos segundo Wurster (1995) apud Peters (2001) por: a) Animações de gráficos, derivações, experimentos, combinados com som explicativo; b) Fichários sonoros independentes, especialmente fichários lingüísticos; c) Videofilmes ou videossequências isoladas; d) Arquivos adicionais de textos: textos de fontes, *reader*, *softwaretools*.

O relacionamento de várias mídias pode melhorar e aumentar a capacidade de interação no aprendizado (NEWBY et al., 2000 apud FAHY 2004). Hede (2002) relata que o uso da multimídia no meio educacional pode ter um impacto positivo no aprendizado, pois a mídia e seus atributos possuem influências importantes no custo e na velocidade do aprendizado. A maioria das aplicações multimídias para o aprendizado está baseada na combinação de estímulos visuais e auditivos, que se caracterizam como as formas mais usuais de se apresentar uma informação. Se considerado um intervalo de tempo pequeno para a retenção da informação, a lembrança de informações audíveis é superior quando comparada com os estímulos visuais.

Dadas tais premissas, constata-se a grande importância e influência do som como elemento propulsor de aprendizado, interatividade e imersão, possuindo grande impacto e significado quando da sua correta e planejada utilização em Hipermídias. Porém, atualmente a utilização dos recursos tecnológicos em Hipermídia ainda se restringe a modalidade visual. Pouco se investe em áudio, que traz qualidade para o conteúdo, facilita a acessibilidade das informações e as torna mais atraente. Além de seu baixo custo de produção, distribuição e uso, o áudio se constitui numa ferramenta

poderosa e persuasiva, principalmente quando atua integrado com as demais ferramentas de comunicação (THOMAS, 2001).

Considerando o atual avanço da tecnologia gráfica e audiovisual, o vídeo-game hoje possibilita ao usuário uma experiência de imersão e interatividade jamais vista. Ao entrar em contato com as decisões do usuário e respondê-las de maneira imediata, dentro de uma plataforma de realidade virtual com níveis de detalhes graficamente semelhantes às imagens do dia-a-dia, munida de efeitos sonoros posicionados de acordo com sua distância virtual e sendo disparados de acordo com a sucessão dos eventos, entrelaçados dentro de uma narrativa não-linear, o videogame tornou-se o prodígio da realidade virtual, sendo apenas uma questão de tempo para que tecnologias complexas de interatividade e imersão com o uso de elementos dinâmicos de imagem e som sejam disponibilizadas para utilização como ferramenta pedagógica em Ambientes Hipermediáticos.

4 ÁUDIO E DESIGN DE HIPERMÍDIA

Segundo Bonfim (1995), o design, por definição, é a atividade de metaplanejamento e configuração de objetos de uso e sistemas de informação realizado por meio de atividades projetuais, tecnológicas, humanísticas e interdisciplinares, tendo em vista as necessidades humanas, de acordo com as características da comunidade e da sociedade, nos contextos temporal, ambiental, cultural, político e econômico.

O design é uma atividade multidisciplinar que dialoga com outras áreas do conhecimento e tem se destacado como ferramenta estratégica de planejamento em Hiper mídias. Pode, portanto, propor ferramentas que possibilitem o planejamento, a organização e a inserção de recursos sonoros devidamente munidos de fins pedagógicos em uma Interface Hipermediática, possibilitando assim a formação de profissionais multidisciplinares, que atuem contemplando conceitos gráficos e estímulos sonoros como pertencentes a um todo, como partes integrantes de um único módulo de comunicação – a Hiper mídia.

Segundo Moura (2003, p. 158), projetar Hiper mídia é estabelecer relações de diversas ordens, tais como:

“(…) o estabelecimento das relações formais, funcionais, subjetivas, metodológicas de um projeto que deve prever, pensar e envolver a configuração e organização das informações verbais, visuais, sonoras, sinestésicas, de interação, de navegação, a partir do estabelecimento de hipermídia como uma linguagem com características específicas e diferenciadas que influenciam diretamente na concepção estético-criativa e informacional dos projetos e produtos em mídia digital e interativa.” (ibid., p.158)

O áudio pode ser utilizado de diferentes formas, como narração, música de fundo ou em distintas aplicações de efeitos sonoros. Para Matias, Heemann, Santos (2000), o som pode se tornar desagradável e precisa ser utilizado com cuidado para transmitir o efeito desejado. Na narração a fala humana pretende ser informativa, apresentando explicações quando necessário. A música de fundo define o clima e o ritmo da apresentação, e está ligado a interpretações de cunho emocional, podendo despertar reações no usuário. Os efeitos sonoros são breves e tem como função destacar algum ponto da mensagem, dando enfoque e aumentando o impacto da mesma. Padilha (2001) considera a narração verbal como um componente valioso para o aprendizado.

Vale lembrar que a interface gráfica também influenciará na utilização dos recursos auditivos, logo, se a mesma não for projetada corretamente, nem a interface gráfica, nem os objetos auditivos alcançarão seu objetivo (aumentar a imersão, interatividade, envolvimento). Menzies (2002) ressalta que para utilizar o recurso auditivo, deve-se ter cautela com o número de objetos auditivos que irão compor a Hipermídia, pois o excesso deles pode causar um impacto negativo, causando em algumas vezes a chamada ‘poluição sonora’.

Menzies (2002) relata em seu trabalho que houve um grande aumento na utilização de sons em hipermídias, sendo que estes, em sua maioria são disparados por interações dinâmicas feitas no ambiente. O mesmo constata que para o bom desenvolvimento de um projeto de Hipermídia, o gerenciamento de objetos auditivos interativos possui alguns pontos que devem ser observados, como: a) Devem ser definidos claramente quais objetos irão utilizar o recurso auditivo; b) A interface deve ser projetada para permitir não somente a criação, bem como deve estar apta para possíveis alterações nos ambientes acústicos interativos;

Segundo Maffra (2003) e Pinhanez & Intille (2004), algumas pessoas são mais sensíveis ao áudio do que às imagens, onde através do uso do áudio podem-se minimizar possíveis dificuldades interpretativas que porventura possam conter na representação visual da hipermídia, aumentando assim a qualidade cognitiva do ambiente. Como por exemplo, a adição de uma reprodução acústica a um sistema de visualização auxilia na localização de objetos, separação de eventos auditivos simultâneos e também na compreensão espacial do ambiente.

A produção, o tratamento e a edição de áudio (na sua plena extensão), tanto como elemento independente ou parte integrante de interações dinâmicas quando do desenvolvimento de Hipermídias, busca intensificar os processos de imersão e envolvimento cognitivo do usuário, visando tornar a experiência de interatividade e navegação mais dinâmica e atraente. Por conseqüência, esta experiência cercada por imagem, hipertexto e som torna-se mais complexa e completa, pois atinge o usuário em distintos sentidos através de único objeto de comunicação – a Hipermídia. Todas estas formas de expressão - linguagens - estão mixadas numa mesma mensagem, construindo significados, carregando representações e difundindo símbolos (BELLONI, 2002).

O som é parte integrante da interface e deve ser considerado elemento essencial de interatividade, logo, conhecer suas diretrizes e premissas, métodos e meios, e saber aplicá-lo em conjunto à interface gráfica são também incumbências atribuídas ao designer de hipermídia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração o leque de métodos e meios possíveis para a aplicação de recursos sonoros no atual estado de desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's -, observa-se uma carência de estudos na área de som e interatividade, dada a necessidade de uma maior interdisciplinaridade entre as teorias relativas ao Design Gráfico, o Som e a Hipermídia, com o intuito de melhorar os processos de desenvolvimento de projetos Hipermidiáticos.

Faz-se necessário implementar cada vez mais no ciberespaço e em ambientes Hipermídia, novas formas de comunicação, de apresentação e reorganização da informação, por exatamente se tratar de um espaço dinâmico onde a dimensão técnica

interage com a dimensão cultural, visto que ambas englobam a dimensão social e coletiva da rede. Diante de novos meios de comunicação que mobilizam novos modos perceptivos e transformam rapidamente as estruturas simbólicas e os sistemas de significação, propor formas mais orgânicas e novas estruturas normativas mais adequadas às arquiteturas cognitivas permutativas torna-se indispensável (BELLONI & SUBTIL, 2002).

É possível propor novas hipóteses e novas soluções para o desenvolvimento de Hipermídias cada vez mais ricas em recursos tecnopedagógicos e mais próximas possíveis do modelo cognitivo do usuário-aprendiz de ambientes informatizados. Contudo, torna-se essencial preencher a lacuna existente na pesquisa em tecnologia e metodologia sonora - vinculada ao audiovisual -, conciliada com as exigências do campo da ergonomia de IHC. Apesar das diferenças e peculiaridades de cada estímulo - visual e auditivo -, ambos possuem o mesmo objetivo: tornar o processo de interatividade, imersão e navegação mais eficaz e efetivo.

As tecnologias digitais geram novas formas de comunicação, construção e compartilhamento do conhecimento, que implicarão em novas maneiras de categorizar o mundo e, provavelmente, em novas etapas cognitivas no desenvolvimento humano. Os meios informatizados de comunicação dispõem de uma gama de recursos que oferecem possibilidades multisensoriais de interatividade e imersão, com a utilização de elementos dinâmicos em áudio, imagem e hipertexto, que somados sobrepõem-se no contexto da interface hipermidiática e resultam numa resposta cognitiva diferenciada.

6 REFERÊNCIAS

BATTAIOLA, A. L. et al. **Desenvolvimento da Interface de um Software Educacional com base em Interfaces de Jogos**. In: SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER SYSTEMS, 5., 2002, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBC. 2002. p. 214-225. ISBN 85-88442-39-6.

[1]. BELLONI, Maria Luiza; SUBTIL, Maria José. **Dos audiovisuais à multimídia: análise histórica das diferentes dimensões de uso dos audiovisuais na escola**. In: Maria Luiza Belloni. (Org.). A formação na sociedade do espetáculo. 01 ed. São Paulo - SP: Loyola, 2002, p. 27-46.

BELLONI, Maria Luiza. **Ensaio sobre a Educação a Distância no Brasil**. Revista Educação & Sociedade. v.23 n.78, Campinas abr. 2002.

BOMFIM, Gustavo Amarante. **Metodologia para Desenvolvimento de Projetos**. João Pessoa, Editora Universitária / UFPB, 1995.

CANAN, Rafael; RAABE, André Luís Alice. **Um Ambiente para Transmissão de Vídeos Instrucionais sob Demanda**. Disponível em:
<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/mar2004/artigos/22-umambiente_transmissao.pdf>. Acesso em 15 dez. 2009.

CASAS, L. A. A. **Realidade Virtual**. 2001. Disponível em:
<www.eps.ufsc.br/teses99/casas/cap4.html>. Acesso em: 23 mai. 2010.

[2]. FAHY, Patrick. **Media characteristics and online learning technology**. In: Theory and Practice of Online Learning. Athabasca: Athabasca University, 2004. Disponível em: <http://cde.athabascau.ca/online_book/contents.html>. Acesso em 02 out. 2007.

[3]. HEDE, A. **An Integrated Model of Multimedia Effects on Learning**. 2002. Disponível em: <www.aace.org/dl/files/JEMH/JEMH112177.pdf>. Acesso em: 12 set. 2007.

KRASNER, Jon S. **Motion Graphic Design & Fine Art Animation: principles and practice**. United States of America: Ed. Elsevier, 2004.

LEÃO, Lúcia. **O labirinto da Hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço**. São Paulo: Iluminuras, 1999.

MAFFRA, S. A. R. S. **Propagação de som em ambientes acústicos virtuais bidimensionais**. 2003. Disponível em:
<www.tecgraf.pucrio.br/publications/diss_2003_maffra_propagacao_som.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2007.

[4]. MATIAS, Márcio; HEEMANN, Vivian; SANTOS, Néri dos. **Aspectos cognitivos da interação humano-computador multimídia**. IHC'2000 - III Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Gramado, 18 a 20 de outubro, 2000; SBC/UFRGS, 2000. p. 22-32.

[5]. MENZIES, Dylan. 2002. ***Scene Management for Modelled Audio Objects in Interactive Worlds***. In: International Conference on Auditory Display. 2002. Disponível em: <www.icad.org/websiteV2.0/Conferences/ICAD2002/proceedings/28_DylanMenzie s.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2010.

MORAN, José Manuel. **Influência dos meios de comunicação no conhecimento**. Brasília: CI. inf, 1994.

[6]. MOUSAVI, S.; LOW, R.; SWELLER, J. 1995. ***Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes***. *Journal of Educational Psychology*, 1995.

MOURA, Mônica Cristina de. **O design de hipermídia**. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

PADILHA, E. C. et al. ***Tecnologías de Realidad Virtual: Modelo Edificio Inteligente***. 2001. Disponível em: <<http://telematica.cicese.mx/computo/super/cicese2000/realvirtual/>>. Acesso em: 25 mai. 2010.

PINHANEZ, C. e INTILLE, S. ***Building Interactive Spaces***. In: VII Symposium on Virtual Reality. 2004. ISBN: 85-904873-1-8.

PINHO, Marcio Serolli. 1996. Realidade **virtual como ferramenta de informática na educação**. Tutorial apresentado no SBIE'96 -VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG.

PETERS, Otto. **A educação a distância em transição**. São Leopoldo: Unisinos, 2003.

REBELO, I. B. **Proposta de uma Ferramenta de Verificação dos Procedimentos de Interação em Sistemas de Realidade Virtual**. 2004. 144 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.

SILVA, Cassandra Ribeiro O. **Avaliação de sistemas de Hipermídia Pedagógica na Perspectiva da Ergopedagogia**. In: PEREIRA, Alice Therezinha Cybis.; SANTOS, Neri; ULBRICHT, Vânia Ribas (Org.) *Ambientes Hipermidiáticos*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006. (Coleção Hipermidiando). Vol. 1.

[7]. STIUBIENER, I. et. al. ***Video VS audio a study on web based teaching-learning environment***. 2001. Disponível em:
<www.poli.usp.br/Organizacao/Departamentos/shownamedoc.asp?codpes=75279-45k>. Acesso em: 3 out. 2006.

STUART, R. ***Design of Virtual Environments***. New York: McGraw-Hill. 1996.

[8]. THOMAS, John. ***Audio for Distance Education and Open Learning: A practical guide for planners and producers***. The Commonwealth of Learning and the International Extension College, 2001. ISBN: 1-895369-92-4. Disponível em:
<<http://www.col.org/colweb/site/pid/3152>>. Acesso em 1 set. 2007.

[9]. TINDALL-FORD, S., CHANDLER, P. e SWELLER, J. ***When Two Sensory Modes are Better than One***. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 257-287 (1997).

WILLIAMS, J. R. ***Guidelines for the Use of Multimedia in Instruction***. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting, 1447-1451. 1998.