

ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES EDUCACIONAIS : PARA ALÉM DAS *GUIDELINES*

Maria Cecília C. Baranauskas
Maria Teresa Eglér Mantoan

RESUMO: O acesso à tecnologia não pode ser confundido com o acesso ao conhecimento mediado pela tecnologia. Este trabalho amplia o conceito de acessibilidade, ao propor que se rompam barreiras entre pessoas e computadores de modo que o sujeito passe a ser parte integrante do ambiente de construção do conhecimento. Portanto, argumentamos que é preciso avançar no entendimento da acessibilidade, possibilitando a imersão do sujeito no ambiente educacional mediado pela tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Interação humano-computador; Processos de ensino/aprendizagem Acessibilidade; Design participativo.

ABSTRACT: The access to the technology cannot be confused with the access to the knowledge mediated by the technology. This work enlarges the accessibility concept, when proposing to break up barriers between people and computers so that the subject become integral part of the environment of knowledge construction. Therefore, we argued that it is necessary to move forward in the understanding of the accessibility, making possible the subject's immersion in the educational environment mediated by the technology.

KEY-WORDS: Human-computer interaction; Teaching/learning processes; Accessibility; Participative design.

INTRODUÇÃO

O surgimento de novas tecnologias trás consigo alto poder de inclusão ou exclusão das pessoas no seu ambiente. Nos últimos cinco anos, alguns fabricantes de *software* têm mostrado preocupação em aumentar a acessibilidade a seus produtos, especialmente depois da popularização da Internet.

Acessibilidade é definida como *facilidade na aproximação, no trato ou na obtenção* (Ferreira, 1986). Acessibilidade no contexto de *software* tem sido traduzida em diversas formas de tratar necessidades especiais do usuário. Dispositivos especiais têm sido incorporados ao *hardware* ou *software* facilitando o acesso de todos e têm sido criadas aplicações especiais para alguns tipos de deficiências do usuário.

A definição de padrões para o design de páginas *Web*, por exemplo, representa esforços para tornar a sociedade da informação e do conhecimento acessível também aos cidadãos com necessidades especiais. Enquanto a especificação de *guidelines* para o *design* de páginas *web*-acessíveis considera os requisitos básicos da visão, audição, motricidade, neste trabalho queremos ir além das habilidades primárias de acesso para investigar e discutir o significado do acesso ao conhecimento de forma mais ampla.

O ACESSO À TECNOLOGIA COMPUTACIONAL : A INTERFACE COMO INTERMEDIÁRIA

Entendendo a interface de *software* como uma superfície de contato entre o lado do humano e o lado do sistema computacional, as interfaces com sistemas computacionais que temos hoje são essencialmente dependentes do bom funcionamento de nossos sistemas perceptual, cognitivo e motor. Fazemos uso principalmente da visão – para leitura da tela, e do sistema motor – para uso do teclado e do *mouse*. Pessoas com deficiências nesses sistemas têm o acesso à informação tremendamente dificultado. Algumas pessoas podem não ser capazes de ver, ouvir, mover-se ou processar certos tipos de informação; podem não ser capazes de operar o teclado ou o *mouse*. Graças a alguns esforços isolados têm surgido artefatos de *software* e *hardware* especiais para necessidades específicas dessas pessoas. Podemos citar, por exemplo, alguns artefatos criados para pessoas com deficiências visuais (cegos ou com de visão sub-normal): o DOSVOX¹ é um sistema de *software* comercial constituído de um conjunto de 60 programas que “falam” ao usuário durante o uso de determinadas aplicações como *telnet*, *ftp*, navegadores, editores de texto, etc. Enquanto a comunicação do usuário com o computador continua sendo feita via teclado, a saída de informação do computador para o usuário é falada em língua portuguesa. O ViaVoice² é um outro exemplo desse tipo de sistema, com entrada por voz ou teclado e saída através de textos falados.

Sistemas para pessoas com deficiências visuais envolvendo *hardware*, *software* e outros tipos de equipamento podem ser classificados em 3 tipos: sistemas amplificadores de telas, sistemas de

¹ UFRJ (<http://nce.ufrj.br/aa/dosvox>)

² IBM (<http://www.ibm.com/speech/demo>)

saída de voz (como nos exemplos citados), e sistemas de saída em Braille – impressoras e terminais de acesso. Outras tecnologias despontam, envolvendo reconhecimento de voz, *scanners* e amplificadores de imagem. A falta de padronização entre fabricantes, herança da tecnologia vigente, entretanto, é um problema a enfrentar especialmente nesses artefatos para necessidades especiais.

Aspectos de acessibilidade em páginas *Web* consideram a variedade de contextos de interação que podem estar relacionados a diversos tipos de situações dos usuários com ou sem deficiência. Entre esses cidadãos encontra-se também a população de idosos. Com o avanço da idade o cristalino do olho torna-se amarelado e opaco; como consequência menos luz entra nos foto-receptores e a sensibilidade ao contraste diminui. *Guidelines* simples podem contemplar as dificuldades dessa categoria de usuários, como por exemplo:

fazer o texto maior ou ajustável e usar cores de muito contraste;

evitar uso de fontes de linhas finas ou com muito detalhe.

Adaptações na apresentação dessas páginas quase não oneram o custo final e alcançam um maior número de pessoas, melhorando também o desempenho de usuários não deficientes (Rocha e Baranauskas, 2000). Já existem normas disponíveis na Internet com recomendações de acessibilidade que atendem tanto aos usuários de computadores padrão como usuários que estejam interagindo a partir de um sintetizador de voz, de um mostrador Braille ou sem monitor de vídeo. Algumas alterações simples como fornecer equivalentes textuais para

recursos multimídia, colocando legendas nas imagens, por exemplo; ou assegurar que o esquema de cores utilizado não cause dificuldades à visualização, aumentando o contraste podem facilitar o acesso de todos, independentemente dos que podem mais ou menos em função do estado de seus sistemas perceptual, cognitivo ou motor.

Diretrizes para a confecção de páginas *web*-acessíveis têm sido divulgadas pelo W3C *The World Wide Web Consortium*. A avaliação de acessibilidade de páginas *Web* pode ser feita através da ferramenta Bobby³, que fornece um relatório indicando problemas de acessibilidade ou de incompatibilidade de navegadores, encontrados na página analisada. É um serviço gratuito cuja missão é expandir oportunidades para pessoas com necessidades especiais através de usos inovadores da tecnologia de computadores. Em vários países como EUA, Austrália, Portugal, país de origem do teste, todos os *sites* de órgãos públicos devem satisfazer os parâmetros de acessibilidade. Um símbolo especial é usado no *site*, para indicar a aprovação dele para testes de acessibilidade.

Embora reconheçamos a importância de prover o usuário especial com canais alternativos para acesso à informação, nossa preocupação envolve igualmente o acesso ao conhecimento – não apenas à informação; uma nova concepção de interface e de processo de design são necessários para captar esse entendimento.

³ <http://cast.org/bobby/>

O ACESSO AO CONHECIMENTO : A INTERFACE COMO MEDIADORA

Nosso entendimento de acesso ao conhecimento, vai além da conceituação de interface como intermediário que provê outros canais para transmissão de informação entre sistema computacional e usuário. Para entendimento do acesso ao conhecimento pensamos a interface como um espaço de comunicação, a interface deve ser entendida como um sistema semiótico onde signos são usados para comunicação. O *design* de tais sistemas semióticos passa, portanto, pela construção interativa de sistemas de signos criados de forma participativa pela comunidade de usuários, durante o processo de *design*.

O DESIGN PARTICIPATIVO E A ACESSIBILIDADE

Embora *guidelines* de *design* para acessibilidade, como apresentado na seção anterior, sejam necessárias no processo de criação de artefatos de software, elas não são suficientes para esse fim. Decisões de *design* anteriores à aplicação das *guidelines* têm um reflexo na categoria de acessibilidade que se quer prover ao usuário. Argumentamos que as práticas do *Design Participativo* podem promover a qualidade de acesso que buscamos quando criamos ambientes de aprendizado baseados no computador.

Conforme o título indica, o *Design Participativo* (DP) caracteriza-se pela participação ativa dos usuários finais do *software* ao longo de todo o seu ciclo de *design* e desenvolvimento. Mais do que serem usados como fontes de

informação ou serem observados em sua rotina de trabalho, ou no uso do produto, os usuários finais trazem contribuições efetivas em todas as fases do ciclo de *design* e desenvolvimento, que refletem suas perspectivas e necessidades. A participação do usuário não é restrita aos estágios de testes de protótipos ou avaliação, como ocorre nas metodologias tradicionais da Engenharia de *Software*, mas acontece ao longo de todo o processo de *design* e desenvolvimento.

A idéia do DP foi concebida em sua formulação escandinava original, no contexto de um movimento em direção à democracia no local de trabalho: o desenvolvimento de competências e poder de o trabalhador exercer influência em decisões que afetariam seu trabalho. Eficiência, *expertise* e qualidade seriam conseqüências dessa abordagem. A efetividade do *design* e desenvolvimento de software é aumentada, pois inclui a *expertise* dos próprios usuários. A qualidade no *design* e no sistema resultante é aumentada através de um melhor entendimento da tarefa do usuário e melhor combinação do *background* dos diversos participantes. Finalmente a efetividade epistemológica é sustentada pela premissa básica de que nenhuma pessoa ou disciplina, isoladamente, tem todo o conhecimento necessário para o *design* do sistema.

O *Design Participativo* em geral acontece no contexto do usuário, incorporando-o não somente como sujeito de observação e experimentos, mas como membro da equipe de *design*. Três características específicas resumem o DP: ele é orientado ao contexto, envolve colaboração em vários níveis e apresenta uma abordagem iterativa ao *design*. Nas seções a seguir

apresentamos nossa perspectiva de acesso ao conhecimento e a ilustramos através da abordagem que vimos adotando no *design* de ambientes educacionais baseados em processos interativos e comunicativos.

ACESSIBILIDADE E PRECEITOS EDUCACIONAIS

Ter acesso ao conhecimento é o desafio de todo educador sintonizado com os contextos modernos de educação. A busca de novas alternativas de ensino que transformem os ambientes educacionais em espaços que contribuam para formar pessoas, muito mais do que instruí-las encontra ainda inúmeras barreiras. Os obstáculos são devidos a preceitos educacionais conservadores que entendem o acesso ao conhecimento com base na transmissão de conteúdos acadêmicos, aprendidos a partir de ferramentas obsoletas, como o livro didático, o quadro negro, e dissociados das experiências e práticas sociais e culturais do aluno. Aprender à moda antiga está fundamentado no aprendiz como ser passivo do conhecimento, ou melhor, naquele que responde, ou mais precisamente, corresponde ao que lhe é proposto nos diferentes níveis de ensino. Daí o uso constante da expressão “acompanhar a turma”, que tão bem exprime o que se espera do aluno – seguir com os demais colegas uma destinação prevista pela escola, pelo professor, pelos educadores em geral.

Nessa perspectiva de aprendizagem, o aluno acumula conhecimentos, mas não consegue utilizar o que aprende em situações reais, do dia-a-dia e não participa de sua trajetória escolar, como sujeito ativo e construtor do conhecimento. Em uma palavra, não se

ensina a partir da definição de competências, ou seja, de comportamentos que levam em consideração o que o aluno já sabe, pela própria experiência e o que ele deve saber para ser capaz de viver como pessoa crítica, que pensa, decide, traça e faz seu próprio caminho de vida.

O acesso a conhecimentos que possam ser úteis aos alunos, hoje, amanhã, enfim, que possam, de fato, representar meios pelos quais essas pessoas tenham acesso a outros bens sociais e materiais, transformando-se a si mesmas e o seu entorno não se dá isoladamente, mas é fruto de um processo cooperativo, contínuo, transgressor. Trata-se de um esforço coletivo de um grupo de articuladores do saber, que compartilham e complementam suas idéias e ideais e constroem os planos educativos. Assim, ensinar não é mais deter e expor conhecimentos, mas estender as fronteiras do saber pela interação entre sistemas de significação dos alunos, dos professores, do contexto escolar. Essa recriação modifica os objetivos, os planos escolares, e esse processo não é mais do que um verdadeiro *design* educacional, uma redescoberta dos sentidos de ensinar, aprender e produzir conhecimento.

Assim sendo, a convergência entre novas tecnologias e a educação passam necessariamente, ao nosso ver, pela revisão do conceito de acessibilidade ao conhecimento escolar em todos os seus níveis e toca em questões que afetam hoje toda a revisão dos pressupostos educacionais de um ensino de qualidade e de uma aprendizagem significativa. Essas questões têm a ver com o que se propõe hoje ao se estabelecerem

interfaces entre o homem e a máquina, como um novo encontro educacional, uma nova interlocução, que promete muitas mudanças. Referimo-nos a outras abordagens e a maneiras diferentes de intervenção, para encontrar respostas aos desafios educacionais de nossos tempos: o acesso de todos ao saber e o saber como porta de entrada para um mundo plural, interconectado, pós-moderno.

A comunicação entre quem ensina e quem aprende, entre o que se ensina e o sujeito do conhecimento não pode descartar o que cada uma dessas partes carrega do seu próprio sistema de origem. Essa diferenciação não pode ser um entrave à comunicação, mas um motivo para que esses sistemas encontrem áreas comuns de trânsito, sem descaracterizações, sem que a identidade de cada sistema se anule diante do outro, ou seja colocado à margem. A essa rede que se pretende formar para que todos possam se entender e ampliar os contatos interfaciais dos sistemas, denominamos área de convergência e de integração, que são as grandes metas dos que, hoje, pretendem abrir novos caminhos nas relações entre os humanos e os humanos e suas máquinas e descobertas tecnológicas. Estamos em um momento crucial na educação em que precisamos seriamente deixar de “maquiar” as soluções para os graves problemas que nos afligem, na formação das novas gerações e, sem dúvida, um dos mais relevantes é o de colocá-las desde já em comunicação com a máquina e através das máquinas mas em situações e concepções como as que ora discutimos neste trabalho.

Para ilustrar esse entendimento de acesso ao conhecimento mediado pela

interface, apresentamos a seguir 3 ambientes educacionais desenvolvidos segundo a abordagem participativa ao design de sistemas computacionais, tendo tais preceitos educacionais como base.

ÁREAS DE CONVERGÊNCIA E INTEGRAÇÃO

A tecnologia criada com os avanços na área da informática e das telecomunicações amplia o conceito de troca de informação auxiliada por computador e os modos de comunicação. Essas possibilidades de comunicação viabilizadas pelas novas tecnologias podem ser apropriadas também no domínio do ensino e da aprendizagem. A intenção de apresentarmos os ambientes a seguir é mostrar a necessidade de o processo de design desses ambientes estar afinado aos preceitos educacionais que promovem o acesso ao conhecimento.

Papo-Mania : Acesso à Comunicação

O Papo-Mania (Barcellos e Baranauskas, 1999; Mantoan *et al*, 1999 a e b) é um ambiente de *chat* desenvolvido a partir da abordagem participativa ao design. Alunos da Fundação Síndrome de Down de Campinas participaram do uso de um protótipo inicial da ferramenta, em contexto escolar. Mudanças foram gradualmente introduzidas na interface, visando uma melhor adaptação ao público das escolas de ensino fundamental. Como resultado, a interface gráfica do chat foi adquirindo suas características facilitadoras atuais, conforme podemos observar na FIGURA 1.



FIGURA 1 - Instantâneo de tela do Papo-Mania

Como resultado, a interface gráfica do *chat* contém características facilitadoras da comunicação entre os usuários referidos. Existem alguns modos de expressão de fala que estão associados a ícones que representam fisionomias (sorri para, fica triste com, fica bravo com) ou expressões da linguagem (fala para – balão, pergunta para – interrogação).

Frases semi-prontas, também associadas a ícones, ajudam na introdução de temas, na composição de respostas e facilitam a digitação de algumas sentenças que, pelas observações realizadas ocorriam com maior frequência. Um espaço na parte de baixo da interface é destinado a digitação de frases ou edição das frases semi-prontas, que são enviadas - através do botão Enviar - para os outros participantes. As mensagens enviadas

aparecem no quadro superior à esquerda na interface. Quando os alunos estão conversando, existe a opção de selecionar o nome de um outro colega da lista de pessoas na sala. Neste caso, os outros alunos não receberão o que foi enviado, somente o aluno selecionado. O menu na barra superior possui funções que não são diretamente acessadas pelos alunos, mas pelo professor ou facilitador, como por exemplo, as opções de conexão.

Os elementos de expressão da interface foram criados com base nas dificuldades que eram observadas. Como exemplo podemos citar: o tamanho da letra fonte teve que ser aumentado devido a problemas relacionados à visão de alguns alunos e para facilitar a leitura; funções que antes eram apresentadas em

botões tiveram que ser transferidas para o menu, pois os alunos acabavam clicando em tudo.

Acesso ao conhecimento é entendido neste ambiente como a possibilidade do software mediar a comunicação entre os usuários propiciando aos alunos situações que ampliam os recursos necessários ao uso da linguagem escrita. A convergência entre o design participativo e os preceitos educacionais que fundamentam o ambiente está na direção para a qual tendem os objetivos de ambos: acessibilidade em sua perspectiva mais ampla, que extrapola os canais primários e subentende ajustes de naturezas tanto tecnológicas quanto epistemológicas.

Outras ferramentas têm sido desenvolvidas a partir dessa perspectiva de acessibilidade, derivados de projetos de mestrados, doutorados e iniciação científica, tais como o Desenho-Mania(Barcellos, 2000) e o Teatro no Computador (Oliveira, 2000; Oliveira e Baranauskas, 2000).

O Desenho-Mania : Criação Colaborativa

Este trabalho envolve o estudo e o *design* de ambientes fundamentados em princípios de interação humano-computador, aprendizado colaborativo apoiado por computador e abordagens construtivistas em educação, para possibilitar a colaboração síncrona à distância entre estudantes através da Internet. O Desenho-Mania (Figura 2) é um sistema de *software* proposto para contemplar e valorizar aspectos pedagógicos construtivistas, possibilitando o desenvolvimento de trabalho cooperativo à distância, o compartilhamento de metas, a interação em grupo e a colaboração entre crianças. Além da criação conjunta do grupo de crianças, ele possibilita análises significativas do desempenho das crianças em atividades cooperativas e colaborativas. O ambiente criado fundamenta-se em observações de uso do Papo-Mania em contexto escolar.



FIGURA 2 - Instantâneo de tela do Desenho-Mania, na fase 3

Existem três etapas no processo de criação através do ambiente. Na primeira

etapa, ocorre a discussão inicial em grupo onde os participantes podem

contribuir nas decisões referentes à atividade a ser desenvolvida e escolher qual parte da atividade cada um construirá. Na segunda etapa, cada participante, individualmente, constrói sua parte, desenhando e descrevendo em forma de texto sua contribuição. Na terceira etapa, as contribuições de todos são visualizadas e os participantes podem, então, trabalhar no processo de construção final do trabalho do grupo. Finalmente, é gerada uma página *Web* com todas as informações do processo interativo, representando a criação coletiva e a “memória do grupo”.

Da mesma forma, neste ambiente a convergência entre acesso à tecnologia e ao conhecimento está presente na ampliação das possibilidades de criação pela colaboração entre pares. Ademais, outras linguagens que não apenas o código escrito, podem ser usadas pela criança para expressar seu pensamento, além do que a criação conjunta

possibilita, através de desenvolvimento da memória visual, seqüência lógico-temporal, organização do trabalho, colocar-se na perspectiva do outro para discutir o resultado do trabalho, etc.

Teatro no Computador : Troca de Papéis

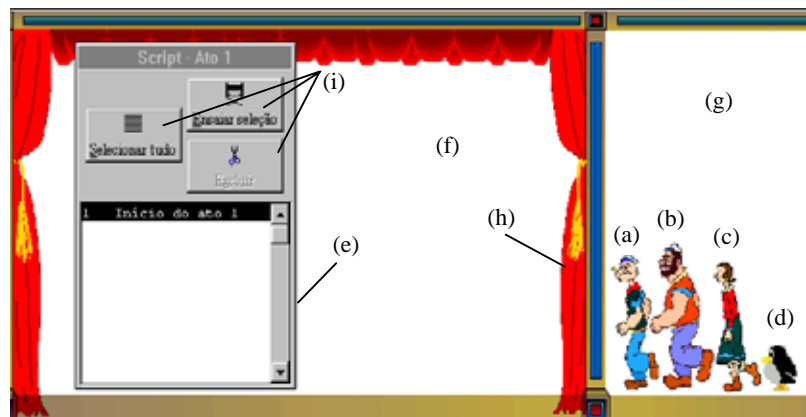
A Semiótica está nos permitindo compreender melhor a relação das pessoas com outras entidades dentro de um espaço virtual e tem suportado o desenvolvimento de uma metodologia de design de interfaces, que compreende as pessoas não como meros usuários, mas como habitantes dos espaços virtuais criados pelo designer. Essa metodologia está sendo experimentada no desenvolvimento de um protótipo de software para criação de peças de teatro, dirigido especialmente a crianças: o TC – Teatro no Computador (Oliveira, 2000; Oliveira e Baranauskas, 2000), ilustrado na FIGURA 3.

Cena:

Palco, bastidores, os atores e o script vazios.

Usuário imerso na entidade:

diretor: a pessoa responsável pelos aspectos de interpretação da peça. A pessoa que supervisiona a integração de todos os elementos da peça: itens de cenário, luzes, música, a atuação dos atores etc..



Personagens: (a) Popeye, (b) Brutus, (c) Olívia, (d) Pingüim; (e) Script: texto dos diálogos e das indicações cênicas da peça de teatro; (f) Palco: local no qual a peça é exibida, (g): Bastidores: espaço lateral ao palco, encoberto durante as apresentações, que permite que os atores entrem e saiam de cena, (h) Cortina: peça que resguarda o palco da platéia; (i) Botões: “Selecione tudo”, permite selecionar todas as linhas do script; “Ensaie seleção”, permite ensaiar o trecho correspondente às linhas selecionadas; “Exclua”, exclui do script as linhas selecionadas.

FIGURA 3 - Instantâneo de tela do TC – Teatro no Computador

A criança pode habitar de diversas maneiras o espaço virtual criado pelo TC. Cada uma destas maneiras é função da relação semiótica que a criança contrai com as demais entidades que habitam a interface. Do ponto de vista educacional, cada uma das maneiras da criança habitar o TC cria diferentes oportunidades de aprendizagem. Habitando o TC como um autor, a criança pode libertar a sua imaginação, exercitar o poder de inventar, tirar do nada e desenvolver peças que expressam a sua visão do mundo. Habitando o TC como um diretor, a criança aprende a usar os recursos disponíveis para expressar uma idéia ou um sentimento, improvisando sons, ritmos, cenários etc. a partir dos recursos existentes. Habitando como um ator, a criança pode desenvolver os seus sentidos, para melhor percepção de si mesma, do outro e do mundo. Habitando como um espectador, que pode se posicionar em algum dos diversos locais dentro do teatro virtual, a criança aprende a ver e interpretar o mundo sob diferentes perspectivas.

CONCLUSÃO

Ao propormos uma compreensão da acessibilidade para além das *guidelines*, estamos mostrando que a comunicação, a criação colaborativa e a imersão no ambiente são mediadoras do processo de construção e expansão do conhecimento. Cada um desses níveis acrescenta mais proximidade do sujeito com o objeto de conhecimento, a tal ponto que no terceiro nível, o usuário se confunde com a própria interface.

Importante atentar para esses níveis quando se pretende criar tecnologias não apenas web-acessíveis, mas de acesso ao conhecimento. Em outras palavras, nosso

conceito de acesso propõe a imersão do sujeito no ambiente e não apenas uma ponte para acesso a ele. Essa concepção é fruto da convergência do design participativo e preceitos educacionais que caminham na direção do acesso ao conhecimento de forma ativa, ampla e cooperativa.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, G.C. **Estudo e desenvolvimento de ambientes de aprendizado colaborativo a distância para o contexto da educação inclusiva.** 2000. 123f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BARCELLOS, G. C., BARANAUSKAS, M. C. C. Uma ferramenta de comunicação síncrona para o usuário especial. In: QUEVEDO, A.A.F. ; OLIVEIRA, J.R. ; MANTOAN, M.T.E. (Org.). **Mobilidade e comunicação alternativas aumentativas.** Campinas : [s.n.], 1999. p.153-158, v.1.

FERREIRA, AB.H. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1986.

MANTOAN, M. T. E. et al. Caleidoscópio : um espaço virtual de comunicação/educação alternativas. In: QUEVEDO, A.A.F. ; OLIVEIRA, J.R. ; MANTOAN, M.T.E. (Org.). **Mobilidade e comunicação alternativas aumentativas.** Campinas : [s.n.], 1999. p.177-188, v.1.

MANTOAN, M. T. E. O processo comunicativo em ambientes virtuais de aprendizagem : uma proposta um estudo exploratório. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 1999. **Anais...** [S.l.] :

[s.n.], 1999. p.271-278., v.1.

OLIVEIRA, O.L. ; BARANAUSKAS, M.C.C. The theatre through the computer. *Computers & Education*, v.34, n.3/4, p.321-325, 2000.

OLIVEIRA, O L. Design da interação em ambientes virtuais : uma abordagem semiótica. 2000. 190f. Tese (Doutorado) - Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ROCHA, H.V. , BARANAUSKAS, M.C.C. *Design e avaliação de interfaces humano-computador*. São Paulo : USP-IME-Escola de Computação, 2000. 242p.

Maria Cecília C. Baranauskas

Profa. Dra. do Instituto de Computação/UNICAMP
cecilia@dcc.unicamp.br

Maria Teresa Eglér Mantoan

Profa. Dra. da Faculdade de Educação/UNICAMP
Coordenadora do Grupo de Pesquisa LEPED da
Faculdade de Educação/UNICAMP
tmantoan@unicamp.br
