

VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DE RECOMENDAÇÕES GRÁFICAS BÁSICAS EM INTERFACES DE APLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Cora H. F. Pinto Ribeiro
Instituto de Informática
UFRGS
Brasil
cora@inf.ufrgs.br

Marilda Spindola Chiaramonte
Departamento de Engenharia e Informática
Universidade de Caxias do Sul
Brasil
mschiara@ucs.br

RESUMO

Guias de recomendações disponíveis para utilização no projeto de interfaces gráficas são genéricos e, além de apresentarem recomendações contraditórias, não levam em consideração o contexto da aplicação ou o perfil do usuário. Além disso, as recomendações apresentadas não se baseiam na validação experimental, embora esta seja recomendada.

Este trabalho propõe um conjunto de recomendações básicas, a serem aplicadas no projeto gráfico e navegacional de interfaces de aplicações de ensino, baseadas na análise estatística de dados coletados junto aos funcionários de uma empresa de telecomunicações e a alunos universitários, participantes de cursos de ensino a distância. Os resultados obtidos já estão sendo utilizados nestas instituições.

Palavras chave: projeto de interfaces gráficas, usabilidade, guia de recomendações

ABSTRACT

Available guidelines for graphical interface design present nonspecific, and contradictory recommendations. Also, different applications environment and user's profile are not considered. Besides, these guidelines do not apply experimental validation to support the proposed recommendations.

The present work introduces a basic set of recommendations to be applied in the graphical and navigational design of educational applications interfaces. This proposal is supported by the statistical analyses of actual collected data. The research was conducted among the employees of a telecommunications company, and students of the University of Caxias do Sul. The results are already being applied in local educational applications of these institutions.

Keywords: graphical interface design, usability, set of recommendations

INTRODUÇÃO

A interface de uma aplicação interativa é de extrema importância para o que os objetivos desta aplicação sejam atingidos junto ao usuário (Santos, 2000). Quando se trata de uma aplicação educacional, o impacto da interface se torna ainda maior, uma vez que esta deve prover, aos alunos, mecanismos efetivos de busca de informações e facilidades na localização das informações procuradas (Lee, 1999). Também é desejável que atenda aos diferentes estilos e necessidades de aprendizado do usuário (Ribeiro, 1998).

Analisando a literatura, podemos observar que não existem padrões definidos a serem observados quando da construção de interfaces gráficas de aplicações computacionais. Embora existam guias voltados para o projeto de interfaces (IBM, 1997; Spool, 1997; Lynch, 1997; Parizotto, 1997; Valiati, 1999; IBM, 2002; Nielsen, 2002b), as recomendações fornecidas são genéricas e conflitantes. Além disso, estas recomendações não levam em conta o perfil do usuário ou o objetivo da aplicação e, ainda, aplicações de ensino não são contempladas. Contudo, para o projeto de uma interface efetiva, é bem observada a importância das características dos usuários envolvidos [Nielsen, 2000b], bem como dos objetivos da aplicação. Outro aspecto importante, não considerado na elaboração destes manuais, consiste na validação experimental, junto aos usuários, dos componentes utilizados em interfaces gráficas [Nielsen, 2000b].

O objetivo de identificar critérios básicos para o projeto de interfaces de aplicações de ensino, baseado em validação experimental, que apoiem o aluno no processo de aprendizado, deu origem a este trabalho. Para isso, foi efetuada uma pesquisa experimental junto a um grupo de funcionários de uma empresa de Telecomunicações e a um grupo de alunos de graduação da Universidade de Caxias do Sul, todos participantes de cursos aplicados na modalidade de Ensino a Distância – EaD.

Nesta pesquisa, foram considerados os componentes gráficos básicos de uma interface, incluindo cores de fundo e de texto, tipo de fontes utilizados nestes textos, distribuição e forma de acesso a textos que ultrapassam os limites de uma tela, bem como elementos de navegação e posição destes elementos na tela. A seleção dos componentes a serem analisados foi baseada na identificação daqueles elementos fundamentais a uma aplicação interativa.

Os dados coletados, que também incluíram informações sobre o perfil de cada participante, foram processados estatisticamente e, a partir dos resultados obtidos, foram elaboradas as recomendações aqui apresentadas. Estas recomendações estão sendo utilizadas nas aplicações de ensino desenvolvidas junto às instituições que participaram da pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

O instrumento desenvolvido incluiu instruções de como participar da pesquisa, navegar pelo curso, aprender informações, responder questões específicas e expor suas preferências no tocante aos aspectos gráficos e de distribuição de conteúdos nos nodos da aplicação. Inicialmente, foram coletadas informações referentes ao sexo, escolaridade e faixa etária do participante, com o objetivo de identificar possíveis relacionamentos entre estas características do usuário e as preferências apontadas. A seguir, foram coletadas informações para a identificação do estilo de aprendizado do participante, a partir da metodologia proposta por Felder (1999). Embora a pesquisa deste autor contemple diferentes aspectos do processo de aprendizado¹, aqui limitamos a pesquisa à identificação da característica de aprendizado verbal / visual, relacionada aos aspectos visuais do aprendizado e, conseqüentemente, à percepção visual da interface. Em paralelo à coleta destas informações, o usuário informava suas preferências quanto à posição do elemento utilizado para navegação entre páginas (a partir da posição utilizada pelo usuário) e quanto à forma de acesso, rolagem ou navegação entre telas diferentes, a textos que

¹ Felder caracteriza os diferentes estilos individuais de aprendizagem como: ativos (discutem e elaboram) e reflexivos (pensam a respeito); sensitivos (aprendem através de metáfora) e intuitivos (relacionam conceitos); seqüenciais (aprendem por etapas) e globais (efetua associações aleatórias); visuais (aprendem com imagens) e verbais (aprendem com palavras ou textos).

ultrapassam o tamanho da tela do monitor (a partir de questionamento ao usuário, que atribuía notas às diferentes opções).

A seguir, foram coletadas as preferências referentes a combinações de cores de fundo de tela e texto correspondente e à tipologia de fontes (minúsculo e maiúsculo, com e sem serifa, utilizados em textos curtos e longos). Nesta etapa, o usuário selecionava a opção preferida e, também, atribuía notas a todas as opções disponíveis. Cabe salientar que, nas duas etapas iniciais do instrumento, a navegação disponibilizada foi seqüencial, isto é, todos os usuários percorreram os mesmos nodos de navegação.

Na etapa final do instrumento, foram investigadas as preferências referentes ao uso e localização de elementos textuais ou icônicos de navegação. Nesta etapa, a navegação era livre.

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, com análises quantitativas das informações coletadas junto aos usuários.

RESULTADOS OBTIDOS

Os dados coletados permitiram a identificação do perfil dos usuários, no tocante ao sexo, escolaridade, faixa etária e estilo de aprendizado. Tanto na empresa de telecomunicações, com 403 participantes, como no grupo da UCS, com 67 participantes, a maioria foi do sexo masculino (69% e 75%) e do estilo de aprendizagem visual (73% e 81%). A faixa etária dos alunos universitários concentrou-se entre 20 a 30 anos (56%), embora um número significativo de estudantes tivesse um pouco menos de 20 anos (29%). No grupo participante da empresa, a maioria apresentou terceiro grau completo (49%) e a idade ficou entre 41 a 50 anos (38%) e 20 a 30 anos (32%).

Os dados coletados, referentes a cores, tipos de fontes, distribuição de conteúdos e modo de navegação, foram correlacionados e analisados estatisticamente com os dados dos usuários. Os resultados obtidos embasam as observações e recomendações apresentadas a seguir.

Cores de fundo de tela / texto

Os usuários participantes, em sua maioria, preferiram a combinação do azul claro para o fundo da tela, com o azul escuro para o texto. A preferência por esta cor pode ser atribuída a sensação de neutralidade e repouso transmitida pelo uso da cor azul como fundo para leitura (Winckler, 1999; Borges, 2000), justificada pelas características fisiológicas da visão humana, onde esta cor é a que requisita o menor número de cones receptores, não causando fadiga visual (Borges, 2000). Uma observação importante, em relação às escolhas efetuadas, é que, embora a opção para o fundo azul claro seja dominante (funcionários:46%, universitários:43%), houve uma hegemonia na atribuição de notas altas referentes aos fundos claros, o que ratifica as recomendações da literatura (Winckler, 2002).

De maneira específica, os resultados mostram, ainda, que os participantes da faixa etária entre 20 e 30 anos tendem a eleger o preto mais do que os das demais faixas etárias, enquanto o grupo entre 31 e 40 anos valorizou o branco. Entre os participantes de 41 a 50 anos, observou-se um rechaço pelas cores bege e preto para fundo de tela. Estes resultados estão de acordo com as características fisiológicas da visão associadas à idade (Borges, 2000), confirmando o impacto das cores na legibilidade das telas. Os resultados obtidos na correlação entre preferência por cores e o sexo, a escolaridade e o estilo de aprendizagem indicam que não há alteração significativa de preferência em relação àquela obtida com o total da população dos dois grupos estudados.

Ratificando as recomendações dos manuais (Parizotto, 1997; Valiati, 1999; IBM, 2002), os resultados apontam para o uso de cores claras para fundo de tela, com cores saturadas e contrastantes para textos, como azul escuro com fundo azul claro, verde escuro com fundo verde claro, marrom com fundo bege, ou grafite com fundo cinza claro. Estas combinações contrastam por saturação, de forma harmônica (Borges, 2000). A mudança da cor para fundo de tela implica troca de cor para os textos ou outros elementos gráficos, pois esta relação deve manter o maior contraste possível, evitando a fadiga visual.

Fontes

Em relação a tipologia do fonte utilizada na composição de textos longos, os resultados indicam a preferência clara por caracteres sem serifa, com uma forte tendência ao uso de letras minúsculas (funcionários da empresa:66%, alunos universitários:56%).

Os resultados obtidos contrariam os manuais consultados (Parizotto, 1997; Valiati, 1999), que indicam que os textos escritos em tipos com serifa são mais legíveis do que os sem serifa e que o uso de caracteres não serifados é recomendado apenas para rótulos, menus e títulos. Da mesma forma, indicam que a legibilidade e a velocidade de leitura de um texto aumenta se os caracteres estiverem formatados em minúsculo, preferencialmente ao caractere em maiúsculo (Valiati, 1999). Estas recomendações, para o uso da serifa e do caractere minúsculo, estão embasadas em estudos teóricos sobre a fisiologia do olho humano, indicando que o desenho destes caracteres contribui para a visualização, facilitando a integração dos elementos e permitindo a interpretação cognitiva da palavra (Valiati, 1999). Contudo, pelos grupos investigados, estas recomendações, aplicáveis ao meio impresso, não são totalmente confirmadas na transposição para a tela do computador. Embora apenas Nielsen (2000b) recomende o uso de fontes não serifadas (como Arial) para o corpo do texto, a pesquisa junto aos usuários apontou, com muita significância, a recomendação do uso de fonte sem serifa para textos longos.

Pelos resultados da análise estatística feita sobre os dados coletados, as recomendações para o tipo de fonte de textos, a ser utilizado em interfaces de ensino, são: nos grupos com faixa etária inferior a 40 anos, utilização de letras minúsculas e sem serifa em textos longos, com limitação do uso de letras maiúsculas para início de sentenças e de nomes próprios (funcionários da empresa: 66%, alunos universitários: 56%). O grupo com idade superior a 40 anos (somente funcionários da empresa) mostrou maior aprovação pela utilização da letra maiúscula em todo o texto, independente de ter ou não serifa (60%). Contudo, como a partir dos 40 anos a visão para perto passa a apresentar limitações (Atkinson, 1995), e como o aumento do tamanho do fonte do texto não estava disponível, surgiu a dúvida se a preferência seria efetivamente pela maiúscula ou se esta escolha estaria associada a um maior tamanho do fonte. Este aspecto será investigado em trabalhos futuros.

A correlação dos resultados sobre fontes feita nos agrupamentos por sexo, faixa etária e estilo de aprendizagem não indicou diferença significativa na ordem de preferência de fontes em relação à preferência do total de participantes.

Visualização de texto por rolagem ou paginação

Os manuais destacam que usuários novatos preferem navegar através de páginas diferentes, devido ao hábito de manusear documentos em papel. A opção oferece uma melhor orientação espacial e há referência do conteúdo (citando-se a página), enquanto que na rolagem em uma única página, a orientação em relação ao conteúdo fica mais dispersa (Borges, 1997). Contudo, o acesso às diferentes páginas pode resultar em um maior tempo de espera, pois requer que cada página seja trazida individualmente.

A análise feita sobre a média das notas atribuídas às opções de visualização de conteúdos, usando botão de avanço e retrocesso de telas, e através da barra de rolagem, mostrou uma preferência significativa, do total de participantes de cada projeto, pela utilização de navegação por telas diferentes. A análise da correlação entre notas atribuídas e agrupamentos dos dados pessoais não mostra, em nenhum caso, diferença pela opção adotada na contagem geral. Os resultados apontam, em todos os casos, para a opção de visualização de conteúdos utilizando páginas com botões de avanço e retrocesso. E estes resultados são convergentes em ambos os grupos pesquisados.

Os resultados da pesquisa indicam que, para a inclusão de texto longo ou material que ocupe uma área vertical maior que uma tela (considerando-se um bom tamanho de caracteres e legibilidade de outros objetos), deve-se: organizar e distribuir os conteúdos em nodos distintos, oportunizando a metáfora da leitura no papel, que é menos cansativa ao usuário; evitar dividir um texto em várias telas desnecessariamente (ocupando apenas uma parcela da área disponível de cada tela), pois a busca entre telas pode causar fadiga ao usuário; analisar o conteúdo que será distribuído entre páginas, considerando que páginas com muitas imagens ou conteúdos de grande volume podem demorar a

aparecer na tela e isto pode ser motivo de desestímulo ao usuário (Nielsen, 2002b). Finalizando, a utilização de barra de rolagem, com a inclusão de conteúdos que ultrapassam o limite físico da tela do monitor, pode ser aplicada quando necessária, desde que a rolagem mantenha-se dentro de um limite razoável, que não provoque o cansaço ou a falta de orientação do usuário.

Navegação

Os manuais ou guias não fazem referência a uma melhor forma de apresentação dos elementos de navegação ao usuário. Em relação à distribuição destes elementos na tela, as recomendações da literatura são pouco esclarecedoras e, muitas vezes, contraditórias.

Em relação à identificação de preferências pelo elemento utilizado para a navegação, o procedimento adotado para a coleta dos dados foi capturar, em cada página ou conjunto de páginas similares, a partir da disposição e tipo do elemento utilizado pelo usuário, o número de usuários que navegaram por cada opção. Em cada página foi considerado que os elementos concorrentes, disponíveis para a navegação, deveriam permitir acesso aos mesmos endereços. O índice de participação em cada página desta etapa foi bastante aleatório, havendo muita variação no número de participantes. Por esta razão, não foi possível estabelecer correlações entre os parâmetros dos dados sexo, faixa etária, escolaridade e estilo de aprendizagem com os resultados das preferências de navegação.

▪ **Posição de Navegação Sem Escolha de Elemento**

Considerando o aspecto da diagramação de telas, as teorias sobre o agrupamento de elementos indicam que os elementos que necessitam de evidência em uma tela devem ser colocados no canto superior esquerdo da tela ou no centro superior da tela (Nielsen, 2000b). Da mesma forma, quando estiverem alinhados verticalmente, os elementos devem estar posicionados na lateral esquerda da tela (Valiati, 1999). No entanto, estas recomendações, organizadas e concebidas em função da lógica de utilização e da minimização de esforço cognitivo, não se verificam na prática. Os usuários participantes da pesquisa, de maneira geral, preferiram navegar pelo lado direito da tela (funcionários da empresa: 48%, universitários: 52%). O lado esquerdo foi a segunda opção preferida pelos usuários. A parte superior e inferior da tela não são recomendadas para a inclusão de elementos de navegação, de acordo com os dados coletados. O elemento botão de avanço/retrocesso deve ser colocado na parte inferior direita da tela (preferência apontada por 56% dos funcionários da empresa e 54% dos universitários).

▪ **Posição de Navegação com Seleção de Tipos de Elementos**

A pesquisa realizada identificou a escolha pela posição na página para um determinado elemento e sua preferência em relação aos demais, quando colocados em concorrência, em uma mesma tela. Os resultados apresentados a seguir, sobre os elementos avaliados, sugerem o tipo e posição de elementos de navegação para o projeto de uma interface com navegabilidade adequada.

a) Barras de navegação

As recomendações da literatura indicam que as barras de navegação devem estar posicionadas na parte superior da tela, permitindo acesso imediato, ou localizadas na parte inferior, proporcionando, ao usuário, uma idéia do contexto da aplicação. Os resultados experimentais ratificam estas recomendações e indicam que barras de navegação: não devem ser utilizadas, pelos projetistas, como opção de navegação em páginas educacionais se, nestas mesmas páginas, houver a oportunidade de colocar outros elementos como mapa e ícones; se utilizadas, devem estar posicionadas na parte superior da página em aplicações educacionais destinadas usuários de empresas (60%) e devem ser posicionadas na parte inferior da página para universitários (59%).

b) Mapas

Elementos como mapas são bastante recomendados pela literatura, pois permitem a visualização da estrutura da aplicação e são facilitadores no processo de navegação. Estas características permitem que o usuário mantenha-se orientado dentro da aplicação (Nielsen, 2002a). Referências sobre a melhor posição para a colocação do mapa na tela da aplicação não são encontradas na literatura embora, na prática, se observe que os mapas estão posicionados a esquerda da tela. Esta observação é fortalecida pelos resultados

experimentais obtidos, sugerindo que os mapas devem ser dispostos à esquerda na página do aplicativo, para aplicações destinadas a qualquer um dos grupos pesquisados (funcionários da empresa: 72%, universitários: 60%).

c) Índices

Os índices são opções de navegação indicadas para usuários que já conhecem as opções que estão procurando. Assim, é importante que estas opções sejam claras e significativas (Valiati, 1999). As recomendações para a disposição e a forma de apresentação dos índices não são encontradas na bibliografia e, em páginas da *Web*, as mais diversas formas e localizações são adotadas. Assim, para este elemento de navegação, a pesquisa aplicada colaborou com os seguintes achados: a disposição para índices, nas laterais das páginas das aplicações destinadas aos grupos observados, é indiferente (em ambos os grupos: 50%); para o grupo de funcionários da empresa, a escolha entre índices e ícones com rótulo deve ficar sempre com o índice, independente da posição ocupada: lateral esquerda ou direita; para os universitários, a navegação é indiferente sobre as opções índices e ícones com rótulo; o uso de índices deve ser preferido quando a opção de escolha ficar entre localizadores posicionados na parte superior da tela e índices, dispostos nas laterais, para qualquer um dos grupos pesquisados.

d) Ícones

O uso de ícones é recomendado quando este permitir um fácil entendimento, pois os olhos são atraídos, inicialmente, pelas figuras e pelos elementos coloridos (Borges, 2000). Não há recomendações específicas sobre a melhor posição para a colocação destes elementos, embora muitas recomendações referentes à apresentação dos ícones sejam feitas. Pela pesquisa prática, os resultados sugerem que: os ícones sejam utilizados em qualquer uma das laterais da tela (funcionários da empresa: 51% no lado direito e alunos: 60% no lado esquerdo), embora estas tendências não tenham sido estatisticamente significativas; quando em concorrência com mapa e barras de navegação, os ícones devem ser utilizados como opção preferencial e localizados na lateral direita da página.

e) Localizadores

Localizadores são elementos de orientação e navegação, posicionados, normalmente, na parte superior esquerda da tela, como encontrado nas páginas de Nielsen. São *links* que descrevem os endereços das páginas pelas quais o usuário está navegando, apontando a seqüência de passos seguida pelo usuário. Nos manuais não há citações a respeito da melhor localização deste elemento e não são encontrados estudos sobre a eficiência deste elemento no processo de orientação. Contudo, este elemento é bastante utilizado nas páginas de recomendações sobre usabilidade de aplicações para *Web*. Os resultados obtidos na pesquisa indicam que: os localizadores devem estar dispostos na parte superior da tela; os localizadores são os elementos mais indicados, dispostos na parte superior da tela, quando em concorrência com ícones com rótulo; os localizadores não devem ser dispostos nas laterais da tela, pois perdem preferência para índices dispostos nas posições laterais contrárias.

CONCLUSÃO

Este trabalho iniciou pelo levantamento dos aspectos humanos relacionados à interação homem-computador através de uma interface. Como resultado, foi obtido um conjunto amplo de fatores que afetam o projeto de interface, de forma integrada, ordenada e complementar. Ainda que a maioria destes aspectos não tenha sido diretamente validada na aplicação experimental, agregaram informações provenientes de diferentes áreas do conhecimento, como as características fisiológicas da visão, a área de percepção de uma tela, o processamento cognitivo de informações, além das características de aprendizagem e do meio cultural do usuário. Estas informações forneceram subsídios adicionais, que influenciaram tanto na seleção dos aspectos a serem inicialmente investigados, como distribuição de conteúdos, localização de elementos de informação, quanto na definição das opções oferecidas ao usuário, como cores, fontes e elementos gráficos.

Os resultados obtidos e resumidos na Tabela 1 mostram que critérios e recomendações encontrados em manuais e guias para o projeto de interfaces gráficas, voltados para e adotados em interfaces de aplicações da Internet, além de contraditórios, não são confirmados a partir da validação experimental junto a usuários de aplicações de ensino. Uma hipótese para este achado está na constatação que estes guias e manuais não baseiam as recomendações fornecidas em pesquisa experimental junto aos usuários, embora este procedimento seja defendido por Nielsen (1994, 2000b). Mesmo na área educacional, não foi encontrado relato da utilização do processo investigatório para a fundamentação de critérios utilizados em interfaces gráficas e não existem manuais ou recomendações específicas para esta área de aplicação.

Tabela 1: Quadro-resumo dos resultados

Aspecto Investigado	Descrição da Preferência
Aspectos Gráficos:	
Cor de fundo/fonte	Azul claro para fundo / azul escuro para fonte
Tipologia de fonte	Minúsculo sem serifa
Paginação x rolagem de página	Paginação
Navegação	
Lado preferido para navegar	Direito
Posição para os seguintes elementos:	
Botão de avanço/retrocesso	Inferior direito
Barra de navegação	Superior (Empresa) e Inferior (Alunos)
Ícones	Direito (Empresa) e Esquerdo (Alunos)
Índices	Esquerdo ou direito
Localizadores	Superior
Mapas	Esquerdo
Concorrência entre elementos:	
Ícone direito x Ícone esquerdo x Índice direito x Índice esquerdo	Índice esquerdo (Empresa) Índice direito e Ícone direito (Alunos)
Índice direito x Ícone esquerdo	Índice direito (Empresa) e Ícone esquerdo (Alunos)
Índice esquerdo x Ícone direito	Índice esquerdo
Ícone sem rótulo esquerdo x Mapa direito	Mapa direito (Empresa) e Indiferente (Alunos)
Ícone esquerdo x Localizador superior	Localizador superior
Ícone direito x Localizador superior	Localizador superior
Índice direito x Localizador superior	Índice direito
Índice esquerdo x Localizador superior	Índice esquerdo
Índice direito x Localizador esquerdo	Índice direito
Índice esquerdo x Localizador direito	Índice esquerdo
Ícone direito x Mapa esquerdo x Barra de navegação superior e inferior	Ícone direito

A principal contribuição deste trabalho consiste da utilização do estudo experimental para a validação de recomendações a serem utilizadas no projeto de interfaces gráficas de aplicações de ensino. Embora os aspectos analisados sejam limitados, os resultados mostram a importância da validação experimental e o perigo de adotarmos critérios sem esse tipo de investigação. Cabe salientar, também, que os aspectos investigados foram selecionados com o foco em aplicações de ensino. Embora amplos e válidos para outros ambientes, existem aqueles onde, por características do perfil dos usuários, as recomendações fundamentadas nos aspectos fisiológicos e cognitivos tornam-se irrelevantes ou não são indicadas, como em ambientes artísticos, musicais, de cultura alternativa e comerciais.

Atualmente, um projeto de pesquisa na área de EAD, fundamentado e embasado nas pesquisas realizadas e descritas neste trabalho, encontra-se em fase de desenvolvimento no Laboratório de Aprendizagem Virtual – LaVia, em Caxias do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINSON, R. et all. **Introdução a Psicologia**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1995
- BORGES, R. C. M. **Interface de Sistemas para Navegação em Hiperdocumentos**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.
- BORGES, R. C. M.; WINCKLER, M. A. A.; BASSO, K. Considerações sobre o uso de cores em Interfaces WWW; In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, IHC, 3., 2000, Gramado. **Muitas Faces em Interfaces**: anais. Porto Alegre: Instituto de Informática, 2000
- FELDER, R. M.; SOLOMAN, B.A. Learning Styles and Strategies in College Science Education. **J. College Science Teaching**, 1999. Disponível em: <<http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/ff/felder/public/ILSdir/styles.html>>. Acesso em: 22 dez. 1999
- IBM. **IBM Web Guidelines – Complete Set**. 1997. Disponível em: <<http://www.ibm.com/ibm/hci/guidelines/web/print.html>>. Acesso em: 21 mar. 2000
- IBM; **IBM Web Design Guidelines Section**. 2002. Disponível em: <http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/Publish/602>. Acesso em: 01 de jul. de 2003
- LAVIA. **Projeto LaVia**: Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Caxias do Sul: UCS, 2000. Disponível em: <<http://www.ucs.br/LaVia>>. Acesso em: 15 ago. 2000
- LEE, S. H. Usability Testing for Developing Effective Interactive Multimedia Software: Concepts, Dimensions and Procedures. **Educational Technology & Society**, Hanyang, KOREA, v.2, n.2, 1999. Disponível em: <http://ifets.gmd.de/periodical/vol_2_99/sung_heum_lee.html>. Acesso em: 20 mar. 2000.
- LYNCH, J. P.; HORTON, S. **Web Style Guide**. Yale: Center for Advanced Instructional Media (CAIM), 1997. Disponível em: <<http://www.info.med.yale.edu/caim/manual>>. Acesso em: 17 mar. 2000.
- NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- NIELSEN, J. **Using Link Titles to Help Users Predict Where They Are Going**. 1998. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/980110.html>>. Acesso em: 26 jun. 2000.
- NIELSEN, J. **Is Navigation Useful?** 2000. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/2000109.html>>. Acesso em: 26 jun. 2000.
- NIELSEN, J. **Designing Web Usability: The Practice of Simplicity** (review) 2000. Issue: Oct 6, 2000. Disponível em: <http://www.findarticles.com/cf_dls/m0ECZ/2000_Oct_6/65811410/p1/article.jhtml>. Acesso em: 20 nov. 2002.
- NIELSEN, J. **First Rule of Usability? Don't Listen to Users**. 2001. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20010805.html>>. Acesso em: 20 mar. 2002.
- NIELSEN, J. **Site Map Usability**. 2002. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20020106.html>>. Acesso em: 20 mar. 2002.
- NIELSEN, J. **Top Ten Guidelines for Homepage Usability**. 2002. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20020512.html>>. Acesso em: 20 jun. 2002.
- PARIZOTTO, Rosamélia. **Elaboração de um Guia de Estilos para Serviços de Informação em Ciência e Tecnologia via Web**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - UFSC, Florianópolis.
- RIBEIRO, C. O. S. **Bases Pedagógicas e Ergonômicas para Concepção e Avaliação de Produtos Educacionais Informatizados**. Florianópolis: UFSC, 1998. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/ribeiro>>. Acesso em: 4 out. 1999.
- SANTOS, N.; HEEMANN, V.; MATIAS, M. **Aspectos Cognitivos da Interação Humano-Computador Multimídia**. Florianópolis: UFSC, 2000.
- SPOOL, J. M. et al. **Web Site Usability: a Designer's Guide**: User Interface Engineering. North Andover, Massachusetts: [s.n.], 1997.
- TAPEJARA. **Projeto Tapejara**: Sistemas Inteligentes de Ensino na Internet. ProTeM-CC, UFRGS. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~tapejara>>. Acesso em: 21 maio 2000.
- **USABLENET INC**. Website Testing System. Disponível em <http://www.usablenet.com/accessibility_usability/usability.html>. Acesso em: 01 jul. 2003.
- VALIATI, E. R. A. **Guia de Recomendações para o desenvolvimento de interfaces com usabilidade em Softwares Educacionais do tipo hipertexto/hipermídia Informativo**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.
- WINCKLER, M. A. A. **Proposta de uma Metodologia para Avaliação de Usabilidade de Interfaces WWW**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre
- WINCKLER, M. A. A.; PIMENTA, M.S. Avaliação de Usabilidade de Sites Web. In: **X Escola de Informática da SBC-Sul**, 2002. ERI 2002