

FITness: Um Objeto de Aprendizagem Baseado em Design de Interface para Software Educativo¹

Roberta Pasqualli
robertap@unochapeco.edu.br

Universidade Comunitária Regional de Chapecó – Unochapecó
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Resumo: Esse artigo tem como objetivo apresentar o processo de elaboração da interface do objeto de aprendizagem FITness: Fluência em Tecnologias de Informação e Comunicação². Esse objeto foi elaborado com o objetivo de trabalhar questões associadas à fluência digital como habilidade necessária para a ação docente, tanto na educação presencial quanto na educação a distância. O artigo aponta, ao longo de seu desenvolvimento, a preocupação com o desenvolvimento de uma interface baseada na concepção de projetos educacionais, enfatizando os aspectos pedagógicos que devem nortear o design de interfaces. Aspectos como orientação, navegação, uso de imagens, cores e textos são alguns dos pontos apresentados na elaboração do objeto. Além disso, o presente texto apresenta, em suas considerações finais, reflexões sobre a importância do desenvolvimento de interfaces de softwares educacionais baseadas em design de interface, já que sua utilização influencia diretamente no processo de ensino-aprendizagem de seus usuários.

Palavras-Chave: Interface para material educacional. Objetos de Aprendizagem. Fluência Digital.

Abstract: This essay aims to present the process of elaboration of the interface of the learning object FITness: Fluency in Information and Communication Technology. This object was developed due to consider issues related to digital fluency as ability necessary for the teaching action, in presence education as well as on-line education. The essay points, all

¹ Artigo elaborado para a disciplina Concepção de Interfaces para Materiais Educacionais, ministrada pelo professor Doutor Eliseo Berni Reategui, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

² Objeto de Aprendizagem desenvolvido no componente curricular “Oficinas Virtuais de Aprendizagem” do PGIE – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, por Isis da Costa Pinho, Lauren Barcelos Sanches, Mary Lúcia Pedroso Konrath, Miriam Klemann e Roberta Pasqualli.

along its discussions, the concern with the development of an interface based on the conception of educational projects, giving emphasis to the pedagogic features, which shall guide the design of interfaces. Features like orientation, web surfing, image use, colors and texts are some of the concerns presented in the elaboration of the object. Besides, this essay presents, by its final considerations, discussions on the importance of the development of interfaces of educational software based on interface design, once its use influences directly the process of teaching-learning of its users.

Keywords: Interfaces for educational material. Learning objects. Digital fluency.

1. Introdução

Desenvolver objetos de aprendizagem³ não é uma tarefa simples, já que seu objetivo é contribuir para o processo de construção do conhecimento de sujeitos com características e necessidades educacionais muito diversas. Diferentemente de um software comercial, cujo objetivo gira em torno de si próprio (ou seja, elaborar alguma tarefa específica), um objeto de aprendizagem precisa lidar com as diferentes formas de apropriação dos conhecimentos, já que sua função é promover a aprendizagem de novos conceitos, ou então, de reforçar conceitos já adquiridos.

Nessa direção, o desenvolvimento de interfaces capazes de facilitar a utilização de objetos de aprendizagem é desejável em um cenário onde, cada vez mais, utilizamos recursos computacionais para aprender e reaprender. Deste modo, “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).

De acordo com Coutaz (1990), uma interface é um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes que se exprimem numa linguagem específica. Ela deve, além de permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra, assegurar a

³ Objetos de aprendizagem são definidos como uma entidade, digital, ou não-digital, que pode ser usada e reutilizada, ou referenciada, durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem. Exemplos de tecnologia de suporte ao processo de ensino e aprendizagem incluem aprendizagem interativa, sistemas instrucionais assistidos por computadores inteligentes, sistemas de educação a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de **objetos de aprendizagem** incluem conteúdos de aplicações multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, ferramentas de software e software instrucional, pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem (LOM,2000).

conexão física ao dispositivo. No caso da interface homem-software, ela deve estabelecer a conexão entre a imagem externa do sistema e o sistema sensório-motor do homem. Pontes (1999, p. 2) afirma que a interface é a “porção do software com o qual o usuário interage. O modo como layouts de tela, prompts, menus, advertências e helps são projetados determina quão eficiente é uma interface e conseqüentemente quanto competente o produto será no meio pretendido”.

Tendo a relação entre a interface apresentada em um objeto de aprendizagem e a potencialização do processo de aprendizagem como balizador, este artigo apresenta o processo de elaboração da interface do objeto de aprendizagem FITness: Fluência em Tecnologias de Informação e Comunicação, que trabalha questões associadas à fluência digital como habilidade necessária para a ação docente, tanto na educação presencial quanto na educação a distância.

Nesta apresentação 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, além de elementos de navegação e posição destes na tela. A análise dos componentes apresentados foi baseada na seleção dos maiores erros de usabilidade em interfaces para web, descritos por Nielsen, de 1996 até 2008 e reconstituídos e aplicados em interfaces de objetos de aprendizagem.

2. As Imagens

O uso de imagens e recursos gráficos, mesmo que com fins decorativos, mexe com nossa percepção e influencia nossa primeira impressão sobre o objeto de aprendizagem e, tanto a primeira impressão quanto a última, são fundamentais, pois ficam gravadas em nossa memória. De acordo com Clark et al (2008), as imagens trazem consigo informações subjetivas. Elas podem ser utilizadas com o fim decorativo, representativo, relacional, organizacional, transformacional, interpretativo e, dependendo da sua forma de utilização, podem potencializar a interação entre o estudante e o sistema computacional.

Para Dzendzik et al (2005, p. 9),

Muitas vezes uma imagem fala mais que muitas linhas de texto, portanto, quando bem relacionadas a um texto, elas não são dispensáveis ou inúteis, ao contrário, são um apoio, uma afirmação. Porém, se forem pesadas demais, ao invés de ajudar, elas poderão ser um obstáculo devido à demora do tempo de carregamento. Isso não quer dizer que os usuários tenham que ser privados das imagens de alta resolução, apenas que elas não precisam

ser parte integrante do conteúdo, podendo estar dispostas para *download* em um ou mais tamanhos.

Tendo como norte as contribuições de Dziedzic, Clark et al (2008) e Nielsen (1996), o desenvolvimento do objeto de aprendizagem FITness: Fluência em Tecnologias de Informação e Comunicação, buscou atender os requisitos desejáveis no que tange à utilização de imagens em interfaces de materiais educacionais. O uso da logotipia em todas as telas do objeto de aprendizagem teve como objetivo oferecer unidade conceitual, fazendo com que o usuário tenha noção de onde ele está, evitando, assim, o sentimento de que a “página é órfã”, ou seja, telas que não trazem a indicação sobre qual software (objeto, página de internet, etc.) pertencem, erro apontado por Nielsen (1996).

Foram elaborados ícones com o objetivo decorativo e também utilizados ícones com o objetivo representativo, apresentando diretrizes que resultam na conclusão de tarefa com relações de causa e efeito. Evitou-se a utilização de animações, pois o objetivo do objeto de aprendizagem não remete a esse tipo de aplicação. Na tela principal, apresentada na figura abaixo, pode-se observar a logotipia e os ícones utilizados no objeto de aprendizagem.



Figura 1 – Tela Principal do Objeto de Aprendizagem FITness

Cabe aqui, também, a reflexão acerca da questão dos direitos autorais e de uso de imagem. No desenvolvimento do objeto de aprendizagem FITness, tomou-se o cuidado no sentido de apenas utilizar imagens livres de direitos autorais (do fotógrafo) e com cessão de imagens (do fotografado), ou seja, imagens que estão disponíveis na rede para ser utilizadas sem que haja prejuízo legal aos autores.

3. As Cores

A utilização de cores no desenvolvimento de interfaces de objetos de aprendizagem deve ser avaliada cuidadosamente; conforme Amantini et al. (2002), a cor não é somente uma propriedade estética em sua aplicabilidade em *sítes* (no nosso caso, também em objetos de aprendizagem), a cor tem um poder cognitivo, é uma ferramenta para identificar os elementos que devem atrair atenção, interagindo com o usuário.

Vaughan (1994, p. 382) afirma que:

A reação dos humanos em relação às cores é influenciada por filtros culturais e por experiências que fazem com que frequências de cores diretas carreguem sensações de prazer, desconforto, calma, depressão e muitos outros significados especiais. Nas culturas ocidentais, por exemplo, o vermelho é a cor de raiva e perigo; nas culturas orientais, o vermelho é a cor da felicidade.

No processo de comunicação, o uso de cores pode “[...] enfatizar informações, identificar estruturas e subdivisões, retratar os objetos naturais de forma realista, visualizar o tempo e o progresso de uma operação, reduzir erros de interpretação, aumentar a compreensão, aumentar a credibilidade e a aparência.” (BORGES, 1997, p. 51). As cores, neste caso, têm o papel fundamental de facilitar o acesso do usuário ao objeto de aprendizagem, fazendo com que se localize de maneira objetiva e clara em seu conteúdo.

A aplicação coerente das cores na interface pode fazer, até mesmo, que o usuário a utilize com mais assiduidade, como afirma Pedrosa (2005, p. 5):

[...] o uso padronizado das cores em uma interface, como forma de garantir uma melhor performance e conforto do usuário perante o sistema, e aumentar a eficiência da transmissão de informação, na medida em que este recurso tem a capacidade de chamar e direcionar a atenção do usuário, enfatizar alguns aspectos da interface, diminuir a ocorrência de erros e tornar a interface mais fácil de ser memorizada, o que pode significar um aumento no número de acessos ao *site*.

Ao observarmos a figura 1, apresentada anteriormente, pode-se perceber que foram utilizadas cores sóbrias, desde a composição da logotipia e até em seu plano de fundo, com tons de azul, que inspira estabilidade, tem efeito calmante, diminuindo o ritmo respiratório, a pressão sanguínea e a tensão muscular (BADGETT; SANDLER, 1994; BORGES, 1997).

As cores de fundo e as cores dos textos também seguiram uma composição sóbria, combinando cores de fundo claras com textos escritos em tons mais escuros, o que, de acordo com Vaughan (1994) é válido, já que, para destacar a fonte, ou torná-la mais legível, é necessário que se explorem os efeitos de cores de tipos e fundos diferentes como, por exemplo, texto em branco e fundo escuro. A utilização de cores escuras para fundos e cores mais suaves para os textos e ilustrações permite que o usuário direcione sua atenção para o mais importante, uma vez que o olho é, naturalmente, desviado para as áreas mais claras do primeiro plano.

4. O Texto

Quando lemos um conteúdo escrito contamos com uma propriedade do texto que é chamada de estabilidade. Esta permite que voltemos ao material quando, porventura, identificarmos que não compreendemos direito uma sentença.

Nielsen (*apud* MARTINEZ, 2000) afirma que não se lê na web do mesmo jeito que se faz no meio impresso e que, por isso, não devemos escrever em materiais digitais da mesma forma que para o material impresso. A diferença está no fato de que o papel absorve luz, ao contrário da tela do computador, que emite luz, o que provoca muitas diferenças entre esses dois instrumentos. A autora ainda afirma que:

As pessoas lêem menos na web. Se o texto for longo, o usuário prefere imprimir e ler depois, no papel. O papel permite rabiscar, dobrar, levar de baixo do braço e não precisa do suporte computacional para ser lido. O papel absorve luz e, com isto, traz menos fadiga visual. A web é um excelente meio de divulgação e recuperação de informação, contudo é mais adequada para transmitir informação em textos mais pequenos, objetivos, concisos. (NIELSEN *apud* MARTINEZ, 2000, p. 9).

A figura a seguir apresenta uma tela do objeto FITness com a presença de textos:

The image shows a digital interface for a course titled "Fluência Digital". At the top left, there is a globe with the word "OFICINA" written across it. To the right of the globe, the title "Fluência Digital" is displayed in a large, blue, sans-serif font. Below the title, the subtitle "Uma nova competência para Professores e Alunos no Contexto de EaD" is written in a smaller, blue font. In the top right corner, there is a logo for "UFRGS" (Universidade Federal de Rio Grande do Sul) with the text "UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL" below it. The main content area is divided into two columns. The left column contains a vertical menu with icons and text labels: "Apresentação", "Objetivos", "Módulos", "Metodologia", "Avaliação", "Créditos", and "Sair". The right column contains the text "A oficina Fluência Digital: Uma Nova Competência para Professores e Alunos no Contexto EaD tem por objetivos:" followed by three bullet points: "- oportunizar discussões, conhecimento e análise sobre a fluência digital;", "- reconhecer quais habilidades são básicas para que alunos e professores tenham fluência digital;", and "- possibilitar que alunos e professores criem estratégias que promovam a fluência digital no contexto EaD." At the bottom right of the right column, there is a small blue arrow icon pointing to the right.

Figura 2 – Tela do Objeto de Aprendizagem com Texto

Na figura anterior, podemos observar que a inserção dos textos apresentados no objeto de aprendizagem seguiram as orientações do Research-Based Web Design & Usability Guidelines (2009). Não há contrastes no fundo em que o texto é apresentado, já que, quando escrito em cores escuras com fundos de tela claros, pode-se potencializar a leitura em até 30%.

O alinhamento à esquerda foi utilizado seguindo as considerações de Lynch (2002), o qual afirma que a linha irregular que se forma à esquerda dos textos centralizados e alinhados à direita dificultam a leitura. Também privilegiou-se a utilização de letras maiúsculas e minúsculas, destaques em negrito, espaçamento adequado e tipo de fonte usual e sem serifa.

Thissen (2004, p. 92) afirma que a leitura de textos na tela do computador é mais cansativa e menos prazerosa do que a leitura de textos impressos. A leitura na tela é de 25% a 30% mais lenta, já que o leitor tem menos concentração e precisão, é necessário estar atento a todos os detalhes no momento do desenvolvimento da interface para objetos de aprendizagem.

No que diz respeito aos erros de usabilidade em interfaces para web, descritos por Nielsen (1996 – 1999 – 2002 – 2005 –2008), buscou-se evitar a utilização de barras de rolagem verticais e horizontais, já que o mesmo autor afirma que menos de 10% dos usuários leem o que está além da página visível em primeiro plano, evitando, também, blocos de textos muito grandes.

Outra questão que foi corretamente apresentada foi a relação entre os títulos e seu conteúdo subjacente, pois, de acordo com Nielsen (1999), o significado do título deve fazer sentido logo na primeira leitura para o usuário.

O tamanho da fonte e a resolução da imagem também são problemas críticos, segundo Nielsen (2005). No desenvolvimento do objeto de aprendizagem FITness, tomou-se o cuidado para que o tamanho das letras fosse adequado à leitura e com a utilização da ferramenta Macromedia Flash, o tamanho da tela do objeto de aprendizagem é adaptável a qualquer tamanho de tela de computador.

5. O Layout

Krug (apud REATEGUI, 2007, p. 4) aponta que:

[...] não lemos as páginas na web, mas rastreamos estas em busca de palavras ou frases que capturem nossa atenção. O tamanho, cor e disposição dos elementos na página influenciam a facilidade com que os localizamos. Elementos maiores são encontrados mais rapidamente, bem como elementos em cores saturadas que contrastam com o fundo da tela.

Nessa direção, de acordo com Jorna (241, p. 4), o layout da tela “instiga usuários a realizar ações”. Nielsen (2009) afirma através de suas pesquisas, que a leitura de uma página é feita em forma da letra F (efe), deste modo, o mais provável é que, no desenvolvimento de uma interface, privilegiemos a disposição dos elementos mais importantes nessa região.

Espaços em branco também são importantes para não deixar a interface muito “pesada”. Entretanto, em demasia, os espaços em branco podem ser prejudiciais, já que geram a necessidade da existência de barras de rolagem.

A partir destas indicações, pôde-se perceber que alguns elementos de composição de uma interface facilitam a leitura e, até mesmo, o acesso do usuário. Ações como o alinhamento consistente de todos os itens existentes em uma tela (blocos de texto, colunas, *checkboxes*, botões de rádio, etc.), além da criação de percursos óbvios para serem seguidos, facilitam a leitura e evitam movimentos excessivos dos olhos.

Nessa direção o layout da tela desenvolvida no objeto de aprendizagem FITness privilegiou a disposição das informações relevantes em forma de F, além de cuidar da consistência do alinhamento dos itens da tela.

6. A orientação e a navegação

Para Pansanatto (1999, p. 3), “os termos ‘orientação’ e ‘navegação’ sugerem a concepção de hiperdocumentos como ‘espaços de informação’, onde os leitores podem mover-se de uma parte para outra”. Ideia esta que contribui para uma das discussões mais apresentadas como problema dos leitores de materiais digitais, ou seja, a desorientação que ocorre quando os usuários não sabem onde estão, nem como chegaram lá, tampouco para onde deveriam ir.

Diferentemente da leitura em um livro, em materiais digitais os usuários não precisam acessar as informações de forma sequenciada. Se esse material está disponível na Internet, ele pode correr o risco de “se perder” no cyberspaço e, até, para o usuário sem noção espacial em relação ao início e ao fim do documento, se perder do objetivo inicial da utilização do material.

Dias (2000), citando Silveira (1997), aponta três fatores como causas principais disso: a liberdade de exploração em leitura não-linear, a incompatibilidade entre os termos do usuário e os do autor e a falta de informação sobre sua posição na estrutura do hipertexto. Numa tentativa de minimizar tais problemáticas, visando a auxiliar o leitor, coloca-se a necessidade, então, da utilização de certos auxiliares e ferramentas de navegação, assim como de se destinar atenção à estrutura usada no hipertexto.

Para Souza e Burnham (2003, p.105) os projetos de interface para um sistema computadorizado devem, em primeiro lugar, considerar a percepção sensorial do ser humano. Esses projetos, a partir do nível de interação que se deseja estabelecer entre o ser humano e o computador, adotam metáforas que possibilitam o estímulo dos sentidos visual, tátil e auditivo, como forma de garantir o aproveitamento adequado do sistema pelo seu usuário.

No objeto de aprendizagem FITness buscou-se desenvolver estruturas de navegação apresentando convenções usuais em materiais digitais. A seguir, podemos observar a representação de navegação no objeto.



Figura 3 – Navegação no objeto de aprendizagem



Figura 4 - Navegação no objeto de aprendizagem

O uso de metáforas também foi utilizado para que o usuário mantenha seu foco nos objetos de estudo e não precise despender nenhum esforço para se localizar no software ou aprender a utilizá-lo.

7. Considerações Finais

Esse artigo, ao trazer à tona o processo de desenvolvimento da interface do objeto de aprendizagem FITness: Fluência em Tecnologias de Informação e Comunicação, debruçou-se, especialmente, sobre o cuidado que deve haver durante a implementação de softwares desenvolvidos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, já que, de acordo com Leite e Souza (1999), quando um usuário entra em contato visual (ou, mais genericamente, sensorial) com a interface do objeto de aprendizagem, é realizado um esforço de interpretação e compreensão sobre o significado de todos os seus dispositivos e da informação que eles veiculam. A informação que o desenvolvedor fornece para o usuário tem como expressão a interface de usuário e como conteúdo a funcionalidade e o modelo de interação definidos pelo programa que implementa o sistema. O interpretante deste signo é, para o usuário, o modelo conceitual que ele adquire a partir da interpretação da interface – que é a expressão da mensagem – durante o processo de interação.

Nesse sentido, dentre todos os elementos, optou-se por destacar o processo de desenvolvimento subjacente às cores, textos, imagens, posicionamento e forma de navegação, já que estes são componentes fundamentais e devem ser implementados à luz de teorias que garantam sua otimização.

Nestes quesitos, a elaboração da interface do objeto de aprendizagem FITness: Fluência em Tecnologias de Informação e Comunicação teve como norte teórico os estudos realizados por Jacob Nielsen, pesquisador que vem apontando equívocos na elaboração de interfaces para web. Esses equívocos, embora não possam ser totalmente aplicáveis à elaboração de objetos de aprendizagem, nos permitem visualizar muitas das causas das dificuldades de usabilidade encontradas por usuários de sistemas de informática e permitem, também, a reflexão do planejamento de interfaces que possam garantir a minimização do esforço aplicado à compreensão da interface e potencializar o objetivo final de um objeto de aprendizagem, ou seja, ser um elemento auxiliar do processo de aprendizagem.

Sobre a questão da utilização de objetos de aprendizagem na educação, do ponto de vista de escola, sabe-se que exige um esforço constante dos profissionais envolvidos, uma vez que, com a utilização de tecnologias que auxiliam no processo de aprendizagem, ocorre

o rompimento do paradigma de que o conhecimento está centrado no professor. Por outro lado, do ponto de vista dos estudantes, pode-se observar que, ao utilizar objetos de aprendizagem, eles se aproximam do mundo (real e virtual) no qual estão inseridos desde suas primeiras compreensões.

Buscando a compreensão do universo dos professores, e dos estudantes, as equipes desenvolvedoras de objetos de aprendizagem precisam estar atentas à qualidade impressa durante todo o processo, desde o conteúdo apresentado até a interface final, questão esta abordada neste artigo.

8. Referências

ANDRÉ, E. & RIST, T. From adaptive hypertext to personalized web companions. **Communications of the ACM**, v45 n5, May, 2002.

APARICI, R. e GARCÍA-MATILLA, A. **Lectura de Imágenes**. Madrid: Ediciones de la Torre, 1998.

AMANTINI, Suzi N. S. R.; UENO, Thais Regina; CARVALHO, Rodrigo Ferreira de; SILVA, José Carlos Placido da. **Ergonomia, Cores e web sites**. In: VII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Recife: ABERGO, 2002.

ARETIO, Lorenzo García. **La educación a distancia**. 2ªed. Barcelona: Ariel, 2002.

BADGETT, Tom; SANDLER, Corey. **Criando multimídia em seu PC**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BORGES, Roberto Cabral de Mello. **Interface de sistemas para navegação em hiperdocumentos**. 131 p. Dissertação - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

CLARK, Ruth Colvin; MAYER, Richard E. **E-Learning and Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning**. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2008.

COUTAZ, J. **Interfaces Homme-ordinateur: Conception et réalisation**. Paris: Bordas, 1990.

DZENDZIL, Isolete; BECCENERI, José Carlos; FERREIRA, Maurício Gonçalves Vieira. **Princípios e conceitos sobre a ética e uma proposta de uso no desenvolvimento de interfaces de Web sites**. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a7_eticaweb_revisado.pdf. Acesso em: 25 Jun. 2009

DIX, A.; FINLAY, J. E.; ABOWD, G. D.; BEALE, R. **Human-Computer Interaction**. Prentice Hall, 3rd Edition, 2003.

GRAM, C.; COCKTON, G. **Design Principles for Interactive Software**. Chapman & Hall, 1995.

HELANDER, M. **Handbook of Human-Computer Interaction**. Amsterdam: North-Holland, 1988.

JORNA, R.; VAN HEUSDEN, B. Semiotics of user interface. **Semiotica**. v. 109, n. 3/4, p. 237-250, 1996.

KRUG, S. **Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability** (2nd Edition). New Riders Press, 2005.

LANDOW, G. P. **Hypertext: The Convergence of Contemporary Critical theory and Technology**. Baltimore and London: The John Hopkins University Press. MAYER, R. (2001). **Multimedia Learning**. New York, NY: Cambridge University Press. cap. 4, 1992.

MAYER, R. E. e ANDERSON, R. B. Animations need narrations: Na experimental test of a dual-coding hypothesis. **Journal of Educational Psychology**, 83, 1991.

MORRISON, J. B. e TVERSKY, B. The (In) Effectiveness of Animation in Instruction. **CHI 2001 - Conference on Human Factors in Computing Systems**, ACM Press. Short Talk. Seattle, USA, 31 March-5 April, 2001.

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.

LEITE, J. C.; de SOUZA, C. S. **Uma linguagem de especificação para a engenharia semiótica de interfaces de usuário**. IHC'99 Proceedings. Campinas, SP, Brazil. October, 1999. Disponível em < http://www.serg.inf.puc-rio.br/serg/pub/jair/ls_ihc99.pdf. > Acesso em 22 de out. de 2004.

LOM – IEEE P1484.12 - Learning **Object Metadata** (2002). Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2009.

LYNCH, P.; HORTON, S. **Web Style Guide**. Yale University Press, 2002. Disponível em: <http://webstyleguide.com/wsg3/8-typography/3-legibility.htm>. Acesso em:

MANDEL, T. **The elements of user interface design**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

MARTINEZ, Maria Laura. **Usabilidade no Design Gráfico de Web Sites** (2000). Disponível em: http://www.lsi.usp.br/~martinez/works/_artigos/martinez00a.pdf. Acesso em: 12 Jun. 2009.

NIELSEN, J.; TAHIR, M. **Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed**. New Riders Press, 2001.

NIELSEN, Jacob. **How users read on the web**. Coluna Alterbox, 1/Out/97. Disponível em: <http://www.useit.com/alterbox/9710a.html> . Acesso em: 14 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (1996). **Original Top Ten Mistakes in Web Design**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/9605a.html>. Acesso em: 25 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (1999). **The Top Ten Mistakes in Web Design of 1999**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/990530.html> . Acesso em: 25 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (2002). **The Top Ten Mistakes in Web Design of 2002**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20021223.html>. Acesso em: 25 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (2005). **The Top Ten Mistakes in Web Design of 2005**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/designmistakes.html>. Acesso em: 25 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (2008). **Top-10 Application-Design Mistakes**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/application-mistakes.html>. Acesso em: 25 Jun. 2009

NIELSEN, Jacob (2009) **Eystracking Research**. Disponível em: <http://www.useit.com/eyetracking/>. Acesso em: 25 jun. 2009

PANSANATO, L. T. E. **EHDM: Um Método para o Projeto de Aplicações Hiperídia para Ensino**. São Carlos, 1999. 104p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, 1999.

PEDROSA, Tais Moraes Campos; TOUTAIN, Lídia Brandão. **O uso das Cores Como Informação em Interfaces Digitais** (2005). Disponível em: http://www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/TaisPedrosaLidiaToutain.pdf. Acesso e: 18 Jun. 2009

PONTES, A. M.; ORTH, A. I. **Uma Proposta de Interface de Software Orientada à Linguagem de Sinais**. In: Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Campinas. Anais, 1999.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação**. Além da Interação Humano-Computador. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

PRIMO, A. F.T. Multimídia e Educação. **Revista de divulgação cultural**, Blumenau, SC, n. 60, 1996.

REATEGUI, Eliseo. **Interfaces para Softwares Educativos**. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/1bEliseo.pdf>. Acesso em: 25 Jun. 2009.

Research-Based Web Design & Usability Guidelines (2009). Disponível em: <http://www.usability.gov/pdfs/guidelines.html>. Acesso em: 14 Jun. 2009.

ROCHA, H. V. Da; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. São Paulo: UNICAMP, 2000.

SOUZA, C. S. de. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**. Cambridge MA: The MIT Press. 2005.

THISSEN, F. **Screen Design Manural: Communicating Effectively Through Multimedia**. Berlin: Springer Verlag, 2004.

VAN DUYNE, D. K.; LANDAY, J. A.; HONG, J. I. **The Design of Sites**: Patterns for Creating Winning Web Sites. New Jersey: Prentice Hall, 2006.

VAUGHAN, Tay. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books, 1994.