

ERGONOMIA DAS INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR COMO PRINCÍPIO DE QUALIDADE EM EaD.

Henrique Nou Schneider¹

1 –INTRODUÇÃO

Ergonomia pode ser definida como a ciência que estuda a adequação do trabalho às características do ser humano, de modo a conferir efetividade nas atividades laborais e de lazer desenvolvidas pelo homem, preservando a sua saúde física e mental e dando-lhe satisfação ao executá-las.

A Educação a Distância (*e-learning*), para atingir o seu objetivo maior, ou seja, que o aluno aprenda, depende da qualidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) adotados nos cursos a distância, quer na dimensão da funcionalidade do *software*, como na qualidade das interfaces, através das quais o aprendiz interagirá com o conhecimento, com o professor, com os colegas e com as demais funcionalidades do AVA.

Em se tratando das Interfaces Humano-Computador (IHC), a ergonomia das mesmas pode ser aferida pelo grau de usabilidade e acessibilidade oferecido. Entende-se por usabilidade a capacidade dos sistemas informáticos interativos oferecerem a seus usuários, na interação com os mesmos, eficácia, eficiência e satisfação no uso. Acrescenta-se, ainda, outros princípios de usabilidade de IHC como a fácil aprendizagem de uso do sistema, segurança, utilidade e recordação. Cybis afirma que:

Pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia e eficiência, além do bem-estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem. Isto significa que seu objetivo é garantir que sistemas e dispositivos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha e, assim, proporcionem usabilidade. CYBIS (2007, p. 15)

Já a acessibilidade se refere à capacidade dos sistemas informáticos serem usados por pessoas que apresentem alguma limitação física ou incapacidade, como cegueira, surdez, mobilidade de membros superiores etc.

Hoje, com o nível de informatização das atividades diuturnas humanas, os atributos de usabilidade e de acessibilidade são imprescindíveis, pois agregam valor aos serviços e produtos informáticos, já que o *e-learning* e o *e-commerce* são práticas cada vez mais usuais do Homem contemporâneo. Assim, se faz mister desenvolver os sistemas informáticos à luz das reais necessidades e concepções dos seus usuários, respeitando-se os modelos mentais dos mesmos, para garantir usabilidade e acessibilidade, o que se traduzirá em lucro e/ou educação. Para Dias (2003),

¹ Professor da Universidade Federal de Sergipe nos cursos de bacharelados em Ciência da Computação e Sistema de Informação e dos mestrados em Educação e em Computação. Professor do Instituto Federal de Sergipe no curso superior de tecnologia Redes de Computadores. Coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisa em Informática na Educação (GEPIED)/UFS/CNPq.

Instituições que utilizam a Web para anunciar e comercializar seus produtos deveriam, pelo menos por razões econômicas de ampliação de mercado, garantir que seus sites pudessem ser acessados pelo maior número possível de pessoas. Páginas Web inacessíveis certamente fazem com que o cliente em potencial desista e não volte mais a procurar informações ou produtos nessas páginas.

Designs acessíveis, pelo contrário, são mais fáceis de usar não só por esse grande mercado de deficientes, mas também por qualquer cliente. As recomendações de design de produtos acessíveis acarretam aumento mínimo nos custos de produção, ainda mais se forem observadas durante o processo normal de design. No caso do design de páginas Web, esse custo é praticamente zero. (p. 113)

Este texto está assim organizado: na seção 2, serão apresentados o conceito de *design* universal e respectivos princípios, os quais devem ser apreciados quando da construção de IHC; na seção 3, serão discutidos os atributos de usabilidade à luz dos critérios ergonômicos de elencados por Bastien e Scapin (*apud Cybis*) e das heurísticas apresentadas por Jacob Nielsen; na seção 4, será abordada a acessibilidade de IHC e, na seção 5, apresentar-se-á as considerações finais.

2 – O DESIGN UNIVERSAL NA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Cada vez mais a sociedade valoriza a diversidade e o respeito pelas pessoas, independentemente de classe social, limitações físicas e mentais, crença religiosa ou particularidades culturais. Nesse sentido, a tendência de se projetar artefatos para o uso de todos, ganha força, pois está em consonância com os valores da sociedade contemporânea. Assim, *Design Universal* é a preocupação no “design de produtos de tal forma que sejam utilizáveis pelo mais vasto público possível, operando nas mais variadas situações e sendo ainda comercialmente viáveis” (VANDERHEINDEN, 2000, *apud* DIAS, 2003, p. 104).

Dias apresenta os princípios que suportam o *Design Universal*: uso equitativo, ie, acessível a todos os grupos de usuários; flexibilidade no uso, ie, adaptação a várias formas de uso; uso simples e intuitivo, ie, fácil compreensão do usuário, independentemente da sua experiência ou habilidade; informação perceptível, ie, o *design* consegue comunicar com efetividade a informação ao usuário; tolerância a falhas, ie, o *design* evita erros causados por ações não intencionais ou acidentais do usuário; baixo esforço físico, ie, uso eficiente do objeto sem causar fadiga no usuário; tamanho e espaço para aproximação e uso, ie, adequação ao corpo do usuário. Além destes princípios, Dias também assevera que é importante observar outros fatores na concepção de utensílios, como: estética, custo, segurança, adequação cultural e de gênero (DIAS, 2003, p. 109).

A atividade de projetar IHC se apropria de conhecimentos de outras áreas, como a própria Ciência da Computação, Ergonomia, Sociologia, Antropologia, Psicologia Cognitiva e *Design*. Assim, o *design* de sistemas informáticos interativos pela perspectiva ergonômica, ou seja, com a visão antropocêntrica, deve levar em consideração alguns princípios como: visibilidade, ie, que as coisas que precisam ser vistas estejam visíveis para o usuário; *affordance*, ie, a capacidade dos objetos informarem como devem ser usados; bom modelo conceitual, que permita prever o efeito da ação do uso do objeto; mapeamento natural que aproveitem analogias físicas e padrões culturais (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003), (BENYON, 2011).

3 – PROJETANDO INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR USÁVEIS

Ao se projetar IHC deve-se levar em consideração o modelo mental dos usuários reais do sistema. Quando da modelagem do sistema pelo engenheiro de *software*, este deve se orientar pela compreensão do usuário acerca do sistema, adotando nas IHC a linguagem, os padrões e a lógica dos usuários. O objetivo é construir IHC que reflitam os valores, a cultura e as crenças de quem, de fato, utilizará o sistema informático.

Nesse sentido, a bibliografia oferece referencial teórico para apoiar o desenvolvimento de IHC ergonômicas. Apresentar-se-á, a seguir, duas linhas de orientações: os critérios ergonômicos e as heurísticas de usabilidade.

3.1 – CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

Cybis (2007) apresenta os critérios desenvolvidos no INRIA (Instituto Nacional de Pesquisa em Automação e Informática da França) pelos pesquisadores Bastien e Scapin para conferir qualidades ergonômicas às IHC:

a) Condução, que visa favorecer o aprendizado e a utilização do sistema por usuários novatos. Para tal, deve-se levar em consideração os seguintes sub-critérios:

a.1) Convite

Uma interface convidativa apresenta títulos claros, informações claras sobre o estado dos componentes do sistema, instruções sobre o preenchimento de um formulário e opções de ajuda visíveis.

a.2) Agrupamento e distinção por localização e por formato, que visa orientar o usuário através de uma boa organização espacial e gráfica das informações. Assim, a interface deve apresentar grupos e opções de menu definidos logicamente, apresentar os campos de um formulário em sequência lógica, apresentar listas de dados ou informações coesas e ordenadas logicamente, agrupar itens conforme as relações lógicas entre eles. Tudo isso com um formato gráfico que permita ao usuário perceber as diferenças ou similaridades entre as informações, através da forma gráfica dos componentes da IHC.

a.3) Legibilidade, a partir do bom uso do brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento entre parágrafos, comprimento das linhas, tamanho dos parágrafos etc.

a.4) *Feedback* imediato, pois a qualidade e a rapidez do *feedback* do sistema são fatores importantes para a satisfação e confiança do usuário, assim como para o diálogo usuário-sistema.

b) A Carga de Trabalho, de forma a reduzir a carga cognitiva e perceptiva do usuário e a aumentar a eficiência dos diálogos usuário-sistema. Assim, deve-se projetar tarefas breves, através de interfaces concisas e que requeiram o mínimo de ações do usuário. Uma interface concisa apresenta títulos e denominações curtas; códigos arbitrários curtos (nome de usuário, senha); fornece valores *default* (seleção automática pelo sistema) capazes de acelerar as entradas individuais; faz o preenchimento automático de vírgulas, pontos decimais e zeros à direita nos campos de dados. Para minimizar as ações do usuário, uma interface ágil e rápida não solicita dados que podem ser deduzidos pelo sistema; oferece acesso randômico às páginas e não solicita o mesmo dado diversas vezes em uma mesma sequência de diálogo. Também apresenta somente

os itens que estão relacionados à tarefa; não força o usuário a transportar dados entre telas; não solicita ao usuário procedimentos complicados (como contas, conversão de medidas etc.); não submete o usuário a tarefas cognitivas complexas.

c) Controle Explícito do Usuário na execução do sistema. A interface explicitamente comandada sempre solicita uma ação de validação explícita do usuário; separa as ações de seleção de uma opção e de ativação dessa opção no tratamento demorado de dados; não expõe o usuário diante de comandos de dupla repercussão (salvar e fechar, por exemplo). Cybis afirma que “o controle sobre as interações favorece a aprendizagem e, assim, diminui a probabilidade de erros. Como consequência, o computador se torna mais previsível e adaptado a usuários novatos e intermitentes” (idem, p.37).

d) Adaptabilidade das interfaces, quando o público-alvo é vasto e variável. Para tanto, a interface deve apresentar maneiras variadas de realizar uma tarefa, deixando o usuário livre para escolher e dominar uma delas no curso da sua aprendizagem de uso do sistema. Assim, deve ser estruturalmente flexível, oferecendo diferentes maneiras de realizar a entrada de dados, diferentes caminhos para ativar uma funcionalidade do sistema, diferentes opções de formato de arquivos e de unidades para os dados. Também precisa ser personalizável, permitindo ao usuário personalizar as telas, inserindo ou retirando ícones, dados ou comandos; definindo macros, ie, sequências de ações automáticas e alterando, quando lhe for conveniente, os valores *default* oferecidos pelo sistema. Ademais, deve levar em consideração a experiência do usuário, fornecendo aos especialistas atalhos que lhes permitam acesso rápido às funções do sistema, ao tempo que deve oferecer aos usuários inexperientes diálogos passo-a-passo e/ou explicações sobre a iniciativa do sistema.

e) Gestão de Erros, principalmente nas ações que os usuários possam cometer erros perigosos, como a perda de dados, dinheiro ou colocando a saúde das pessoas em risco. Assim, se deve projetar mecanismos para evitar que o usuário cometa o erro e que favoreça a sua correção, como mensagens de aviso sobre o risco de perda de dados ainda não gravados; não habilitar comandos destrutivos como opção *default* e detectar possíveis erros durante a digitação de uma entrada de dados, ao invés de fazê-lo apenas no momento da validação do formulário inteiro. Uma boa mensagem de erro indica ao usuário a razão ou natureza do erro cometido, é orientada para a tarefa em execução com especificidade de termos e brevidade e deve ter tom neutro (não reprovador ou humorístico). Para corrigir o erro, a interface deve fornecer as funções desfazer e refazer; oferecer a possibilidade de refazer apenas a parte errada de uma entrada de dados e fornecer uma ligação direta entre a mensagem de erro e o local onde ele ocorreu.

f) A Homogeneidade/Coerência das IHC, com relação aos códigos, denominações, formatos, procedimentos, cores etc., de modo a facilitar o usuário a desenvolver estratégias a partir da interação com outras telas do mesmo *software*. Assim, os códigos e denominações deverão ter os mesmos critérios de definição; a distribuição, a apresentação e a denominação dos objetos na tela deverão ser padronizadas; e, finalmente, definir os procedimentos usando uma sintaxe padronizada.

g) Significado dos códigos e denominações adequados entre o objeto/informação apresentado (ou pedido) e a sua referência na IHC. Quando a codificação é significativa, a recordação e o reconhecimento são mais fáceis. Assim, se deve escolher nomes de

funções e objetos de interação familiares para os usuários; que os códigos sejam representativos do conteúdo que veiculam e sejam distintos (*affordance*); e que as abreviações sejam de imediata interpretação.

h) Compatibilidade da IHC com o modelo mental do usuário, com a tarefa e com o ambiente computacional utilizado, de modo que a transferência de informações do contexto da tarefa para o do sistema seja mais eficaz; que os procedimentos, as imagens e o léxico adotados na interface sejam compreensíveis pelo usuário, à luz do seu modelo mental.

3.2 – HEURÍSTICAS DE USABILIDADE

Dr. Jacob Nielsen, especialista em engenharia de usabilidade, é co-fundador do *Nielsen Norman Group* em parceria com o pesquisador Dr. Donald A. Norman e ambos mantêm o site www.useit.com, no qual apresentam artigos científicos, web-cursos e outras informações sobre desenvolvimento de IHC e de *web-pages* usáveis.

Na década de 1990, Dr. Nielsen publicou um artigo que se tornou referência mundial apresentando as 10 Heurísticas de Usabilidade, baseadas em 294 tipos de erros de usabilidade que ele comumente encontrava em suas análises. Estas heurísticas atualmente servem de parâmetros para o desenvolvimento e avaliação de IHC, visando dotá-las de usabilidade (www.useit.com).

a) Visibilidade do Sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o processamento em *background*, através de *feedback* apropriado e célere.

b) Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real: o sistema precisa “falar” a linguagem do usuário, adotando o seu léxico e seguindo as convenções do mundo real.

c) Controle do Usuário e Liberdade: os usuários frequentemente se enganam nas escolhas dos serviços oferecidos pelo sistema. Assim, é necessário oferecer mecanismos que lhes permitam sair do estado indesejado do sistema. Para tal, a interface deve prover as opções de *redo* e de *undo*.

d) Manutenção da Consistência e Padrões: depois que determinado padrão (ícone, rótulo, mensagem etc.) for definida, deve-se mantê-lo para não causar estresse no usuário e provocar situações favoráveis ao erro.

e) Prevenção de Erros: quando o *designer* detectar uma situação possível do usuário cometer erro, ele deve analisar cuidadosamente o contexto a fim de eliminar essa situação. Quando não for possível fazê-lo, o *designer* deve projetar na interface opção de confirmação para a ação, demonstrando que o usuário está prestes a cometer um erro.

f) Reconhecimento das Interfaces ao Invés da Lembrança das Mesmas: a ação de reconhecer é mais “barata” pois possui pistas eficientes para obtê-las na memória permanente. A idéia é evitar sobrecarga da memória do usuário, forçando-o a lembrar-se de informações e/ou diálogos presentes em interfaces já acessadas. Para tanto, deve-se manter os objetos, as ações e as opções visíveis. Também as instruções de uso devem estar visíveis ou serem facilmente acessadas quando necessário.

g) Flexibilidade e Eficiência de Uso: as interfaces devem ser customizáveis, já que os usuários novatos tornam-se experientes no/com o uso do sistema. Assim, se deve prover aceleradores para aumentar a velocidade de interação, permitindo, por exemplo, que os usuários experientes “cortem caminho” em ações frequentes.

h) Adotar Estética e *Design* Minimalista: qualquer informação extra na interface ou no diálogo irá competir com as informações relevantes para a interação exitosa com o sistema. Assim, se deve evitar informações irrelevantes ou raramente necessárias nos diálogos. A máxima desta heurística é que “menos é mais”. Portanto, se deve adotar a definição de conjunto *minimo minimorum*, além de uma estética simples e elegante.

i) Ajudar os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Corrigir Erros: as mensagens de erros devem ser expressas em linguagem clara e devem ser concisas, indicando precisamente o erro e oferecendo uma saída ou possível solução.

j) *Help* e Documentação: durante muito tempo prevaleceu a máxima “*help doesn't help*”, pois a Ajuda dos sistemas informáticos não tinham qualidade. Embora o ideal seja projetar um sistema que possa ser usado sem necessidade de recorrer à documentação, é importante oferecer *help* e documentação eficazes e eficientes, de modo a que as informações sejam fáceis de encontrar e que estejam contextualizadas à tarefa que o usuário está executando.

Como se pôde perceber, as duas opções de diretrizes apresentadas convergem. Isto significa que existe consenso com relação aos atributos de qualidade para se projetar IHC ergonômicas.

4 – ACESSIBILIDADE AOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

Como dissemos, a acessibilidade hoje é condição *sine qua non* para refletir o respeito pelas diferenças numa sociedade. A Presidência do Brasil, em consonância com a tendência internacional de igualar todos perante as oportunidades de informação, lavrou o Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 que

Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. (BRASIL, 2004)

No seu Art. 8º, para os fins de acessibilidade, considera-se:

I - acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

II - barreiras: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação, classificadas em:

d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação;

Ainda no CAPÍTULO VI do mesmo Decreto, o qual diz respeito ao acesso à informação e à comunicação, lê-se:

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis.

Dessa maneira, a acessibilidade nos AVA vai permitir que se inclua aqueles alunos que possuam alguma necessidade especial. Sabe-se que não é possível atender, num mesmo sistema, à maioria das necessidades especiais. Porém aquelas com maiores populações, como a cegueira e a surdez, devem ser contempladas como padrão nas IHC de AVA.

Melo e Baranauskas (2006, p. 171) fazem a seguinte provocação:

Acessibilidade é, portanto, condição indispensável ao uso de ambientes físicos, de produtos e de serviços, à convivência em sociedade, à construção do conhecimento. Está diretamente relacionada à usabilidade e, em consequência, à qualidade no uso. A idéia subjacente é simples: o que se pode dizer da eficiência, eficácia e satisfação na realização de uma atividade, por uma determinada pessoa, se um ambiente, produto ou serviço não é sequer acessível a essa pessoa?

De fato, a acessibilidade é um atributo de qualidade de IHC que antecede a usabilidade das mesmas. Ademais, como exposto acima, é lei e, assim, deve ser cumprida para os casos previstos.

Existem organizações com abrangência internacional que lidam com a problemática da acessibilidade e da usabilidade de IHC. Entre elas, a *World Wide Web Consortium – W3C* que busca atender às prerrogativas da Internet, principalmente no que diz respeito à garantia da universalidade da mesma. Para tal, trabalha no desenvolvimento de protocolos e guias para orientar os desenvolvedores de aplicativos *Web* e, para tal, segue os seguintes princípios: a) *Web* para todos (acessibilidade na *Web*; tornar possível a utilização de tecnologias da *Web* com diferentes linguagens, scripts e culturas; *Web* móvel para o desenvolvimento social) e b) *Web* em tudo (dispositivos e navegadores). Entre muitas atividades, o W3C apresenta a seção “Iniciativas para a Acessibilidade na Web” (WAI - www.w3.org/WAI/) que dispõe informações sobre guias baseados nas prerrogativas internacionais de acessibilidade, material informativo para ajudar a entender e a implementar acessibilidade na *Web* e resultados de pesquisas desenvolvidas em colaboração internacional.

Adicionalmente, W3C oferece o serviço “Visão Geral de Guias de Ferramentas de Autoria para Acessibilidade” (ATAG - www.w3.org/WAI/intro/ata.php). Ferramentas de Autoria são *softwares* e serviços que “autores” (desenvolvedores web,

designers, escritores, etc) usam para produzir conteúdo web (páginas estáticas, aplicações web dinâmicas etc.) Assim, ATAG são “documentos que explicam como fazer as próprias ferramentas de autoria acessível, para que as pessoas com deficiência possam criar conteúdo web; e ajudar os autores a criar conteúdo web mais acessível - ou seja, promover a produção de conteúdos em conformidade com as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web.” (idem)

ATAG é principalmente dirigido para os desenvolvedores de ferramentas de autoria, incluindo, entre outras, os seguintes tipos de ferramentas de autoria: (idem)

- ferramentas de criação de páginas Web, por exemplo, editores HTML padrão WYSIWYG;
- *software* para geração de *sites*. Por exemplo, sistemas de gerenciamento de conteúdo (CMS) , ferramentas de cursos e agregadores de conteúdo;
- *software* de conversão de conteúdos para tecnologias Web, como, por exemplo, a função " Salvar como HTML ";
- ferramentas multimídia de autoria
- *sites* que permitem aos usuários adicionar conteúdo, como blogs, wikis, sites de compartilhamento de fotos, fóruns on-line e sites de redes sociais;

A opção “Avaliação de Acessibilidade” da página principal W3C oferece um conjunto de serviços para avaliação de acessibilidade de páginas Web, dentre os quais o que orienta a escolher a ferramenta de acessibilidade mais adequada; e aquele que lista um conjunto de ferramentas de avaliação de acessibilidade disponíveis na Web. Sugere-se ao leitor interessado a visitá-los em www.w3.org/WAI/eval/selectingtools.html e em www.w3.org/WAI/ER/tools/, respectivamente.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje, com o nível de informatização dos serviços utilizados diuturnamente pela sociedade, a acessibilidade e a usabilidade de IHC são fatores de qualidade imprescindíveis, já que o computador vem sendo utilizado como veículo de informação, ensino-aprendizagem, entretenimento, negócios, segurança, saúde etc.

Neste artigo, apresentamos orientações visando à usabilidade de IHC por intermédio de atributos apresentados por Scapin e Bastien e por Nielsen. A simples obediência aos parâmetros definidos por estes pesquisadores garantirá IHC usáveis e, por consequência, a certeza de se atingir os objetivos dos serviços oferecidos através de computadores.

Porém, como discutimos, a falta de acessibilidade em IHC pode comprometer a qualidade dos serviços veiculados em mídia digital, pois dificultará, ou mesmo impedirá, que eles sejam utilizados por pessoas que apresentem algum tipo de restrição física e/ou mental. Assim, a acessibilidade em IHC é uma prerrogativa da sociedade do conhecimento, que tem a informação como *commodity*.

Nesse sentido, apresentamos o *World Wide Consortium*, site internacional e de referência, que discute a problemática da acessibilidade em IHC, oferecendo todo tipo de informação e serviços aos *designers* de IHC. Assim, o leitor pode aprofundar o conhecimento, a partir da exploração desta rica, atual e segura fonte de informação primária.

Tratando-se, especificamente, de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, a ergonomia das interfaces destes *softwares*, conferida pela acessibilidade e pela

usabilidade das suas IHC, cumprem o objetivo maior de qualquer tecnologia proposta pelo Homem: ajudá-lo a superar dificuldades impostas por restrições do seu corpo e/ou a melhorar a produtividade nas suas atividades assistidas por computador. Assim, a falta de acessibilidade e de usabilidade em AVA é uma contradição à assertiva supra, pois acrescenta mais dificuldade ao aprendiz, além daquela inerente à aprendizagem do conhecimento apresentado no conteúdo do curso, documento etc. e que o estudante precisa acessar a distância e sem a presença física do professor. Urge, assim, eleger a ergonomia de Interfaces Humano-Computador, como fator decisivo na qualidade das atividades de ensino-aprendizagem mediadas pelos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BENYON, D. **Interação Humano-Computador**. 2ª edição. São Paulo: Pearson. 2005. 442 p.
- BRASIL. **Decreto 5.296** de 2 de dezembro de 2004.
- CYBIS, W; BETIOL, A. H; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade**: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2007. 344 p.
- DIAS, C. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Alta Books. 2003. 296 p.
- MELO, A. M; BARANAUSKAS, M. C. Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web. In: TEIXEIRA, C. A. C; FARIAS, C. R. G. F; LEITE, J. C; PRATES, R. O. (Org.) **Tópicos em Sistemas Interativos e Colaborativos**. IHC 2006. SBSC 2006. WebMedia 2006. 2006. p. 167-212.
- ROCHA, H. V; BARANAUSKAS, M. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas: NIED, 2003. 244 p.

<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em 28/07/14.

<http://www.w3.org/>. Acesso em 3/8/14.