

Usabilidade em Ambientes Informacionais Digitais: Fundamentos e Avaliação

Fernando L. Vechiato

Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Rodovia Celso Garcia Cid, Pr 445 Km 380
Cx. Postal 6001, Londrina-PR, Brasil
Tel: (43) 3371-4348
E-mail: vechiato@uel.br

Silvana Ap. B. G. Vidotti

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Avenida Hygino Muzzi Filho, 737
Marília-SP, Brasil
Tel: (14) 3402-1363
E-mail: vidotti@marilia.unesp.br

RESUMO

Apresenta conceitos acerca da usabilidade de ambientes informacionais digitais no contexto da Arquitetura da Informação e amplia seus fundamentos, com enfoque na *Web*. Em seguida, aborda os principais métodos e técnicas para a avaliação da usabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Usabilidade, Arquitetura da Informação, Ambientes Informacionais Digitais, Web, Informação e Tecnologia

ABSTRACT

This paper presents concepts of usability of digital information environments in the context of Information Architecture and extends its foundations, focusing on the *Web*. Then, it discusses the key methods and techniques for evaluating the usability.

KEYWORDS: Usability, Information Architecture, Digital Information Environments, Web, Information and Technology

INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da *Web*, na década de 1990, indivíduos e organizações disponibilizam informação por meio dos mais diversos tipos de ambientes informacionais digitais. Com o crescimento exponencial do volume informacional, estudos a respeito da Arquitetura da Informação passaram a ser desenvolvidos com vistas a trazer melhorias para a estruturação e para a organização da informação e do conhecimento disponível na *Web*.

A “Arquitetura da Informação enfoca a organização de conteúdos informacionais e as formas de armazenamento e preservação (sistemas de organização), representação, descrição e classificação (sistema de rotulagem, metadados, tesouro e vocabulário controlado), recuperação (sistema de busca), objetivando a criação de um sistema de interação (sistema de navegação) no qual o usuário deve interagir facilmente (usabilidade) com autonomia no acesso e uso do conteúdo (acessibilidade) no ambiente hipermídia informacional digital.” (VIDOTTI; CUSIN; CORRADI, 2008, 182).

A Arquitetura da Informação integra elementos, métodos e técnicas advindos da área de Ciência da Informação, especialmente da Biblioteconomia, mas também requer estudos específicos de áreas como Arquivologia e Museologia, tendo em vista que ambientes informacionais, como repositórios digitais e *web* museus, vêm solicitando investigações nesse campo para aplicações em seus ambientes específicos.

Contexto (organizacional), conteúdo (informacional) e uso/usuários (MORVILLE; ROSENFELD, 2006) são as três dimensões que integram a complexidade de um projeto de Arquitetura da Informação e, neste texto, damos enfoque aos usuários. O projeto de um ambiente informacional digital perpassa várias fases que podem derivar de diferentes metodologias. No entanto, todas elas preocupam-se sobremaneira com as necessidades informacionais dos seus produtores e usuários e, conseqüentemente, com a usabilidade do ambiente projetado.

Objetivamos, em um primeiro momento, construir um referencial teórico a respeito da usabilidade, bem como ampliar seus fundamentos a partir de suas relações com a Interação Humano-Computador (IHC), com a Ergonomia, com as Ciências Cognitivas e com o Comportamento Informacional. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica e documental dos conceitos de usabilidade que emergem com a *Web*, bem como dos conceitos e definições das áreas anteriormente citadas para uma aproximação conceitual e discussões acerca dos usuários da informação.

Em um segundo momento, objetivamos apresentar os principais métodos e técnicas para a avaliação da usabilidade em ambientes informacionais digitais da *Web*.

FUNDAMENTOS DE USABILIDADE EM AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS

No que diz respeito aos ambientes informacionais digitais, a usabilidade se refere à qualidade de interação entre os usuários e esses ambientes no contexto de uso. Partindo dessa premissa, Vechiato e Vidotti (2012, 4-5) sugerem que, teoricamente, esse estudo está intimamente relacionado:

- à Interação Humano-Computador (IHC), visto que atua no momento de interação entre os usuários e a interface digital, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo;
- à Ergonomia e às Ciências Cognitivas, pois considera a relação entre o ambiente de interação e o comportamento humano, com enfoque nas necessidades das pessoas e em seus processos cognitivos;
- à Arquitetura da Informação, pois permite avaliar a estruturação e a organização da informação disponibilizada nesses ambientes em todas as fases do processo de desenvolvimento, sob a ótica dos usuários e também dos projetistas;
- e ao Comportamento Informacional, visto que o comportamento humano em relação à informação influencia sobremaneira o comportamento de busca e uso de informação em ambientes informacionais digitais, considerando que grupos de usuários de diferentes culturas, sexos, idades entre outras categorias possuem diferentes formas de compreender sua necessidade informacional e buscam informação e conhecimento em diferentes fontes e canais.

Para justificar essas relações, foram reunidas inicialmente algumas definições sobre usabilidade. Para a NBR 9241-11 (2002, 3), baseada na ISO 9241-11 (1998), a usabilidade pode ser definida como “[...] medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”

Baseando-se no conceito apresentado, Cybis, Betiol e Faust (2007, 173) explicam que eficácia é “a capacidade que os sistemas conferem a diferentes tipos de usuários para alcançar seus objetivos em número e com a qualidade necessária”; enquanto eficiência refere-se à “[...] quantidade de recursos (tempo, esforço físico e cognitivo...) que os sistemas solicitam aos usuários para a obtenção de seus objetivos com o sistema”; e, por fim, satisfação é “a emoção que os sistemas proporcionam aos usuários em face dos resultados obtidos e dos recursos necessários para alcançar tais objetivos”.

Nielsen e Loranger (2007) apresentam um conceito para usabilidade, no qual é possível verificar a importância do usuário na interação com um produto: “A usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir.” (NIELSEN; LORANGER, 2007, xvi).

Basicamente, os autores que tratam sobre usabilidade a consideram como a qualidade de interação entre usuários e produtos e, dentre esses produtos, se destacam os sistemas computacionais e os ambientes informacionais digitais, sendo, portanto, foco de investigação da IHC.

Hewett et. al. (1992, 2, tradução nossa) definem IHC como “uma disciplina preocupada com o *design*, avaliação e implementação de sistemas de computador interativos para uso humano e com o estudo de outros fenômenos relacionados”. Seu objetivo, segundo Licklider (1960 apud MANCHÓN, 2003, 2, tradução nossa), “não é criar sistemas produtores de respostas, mas que sejam capazes de antecipar e participar na formulação de perguntas”.

Nessa direção, Agner (2006) informa que os primeiros testes de usabilidade, no contexto da IHC, surgiram quando houve a necessidade de definir quantos botões um mouse deveria ter. Afirma ainda que, atualmente, “os testes de usabilidade são empregados largamente na indústria de software dos EUA, no desenvolvimento de *websites* e na telefonia móvel”. (AGNER, 2006, 104).

Autores como Dias (2003) e Cybis, Betiol e Faust (2007) comentam que a usabilidade possui suas raízes na Ergonomia, bem como a própria IHC. De acordo com Iida (1997), ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, considerando o ambiente físico e os aspectos organizacionais que influenciam a relação homem-trabalho. Para isso, é preciso conhecer o comportamento humano, principalmente quando relacionado aos processos cognitivos, considerando o enfoque neste trabalho da usabilidade em ambientes informacionais digitais. Nesse sentido, as Ciências Cognitivas também são consideradas um dos enfoques da usabilidade.

A Ciência da Informação e as Ciências Cognitivas surgiram na mesma época, em decorrência do contexto científico e intelectual gerado a partir da Segunda Guerra Mundial (ROZADOS, 2003).

O surgimento do computador, que permitiu realizar as manipulações simbólicas visando resolver os problemas e a teoria da informação, que estabeleceu os princípios da transmissão, trouxeram repercussões importantes para várias ciências, em especial as que tratavam com informação e, por extensão, com cognição. No domínio da informática, Turing concebeu uma máquina capaz de resolver todos os problemas calculáveis; Shannon construiu uma teoria da informação como teoria estática do sinal e dos canais de comunicação; Wiener explicou o comportamento dos organismos através de um mecanismo de casualidade circular denominado *feedback*, lançando as bases da Cibernética. Em todas as teorias, o aspecto cognitivo está presente na preocupação em considerar a forma como o homem pensa, como manipula a informação, como se apropria do conhecimento. (ROZADOS, 2003, 79-80).

Para Rozados (2003), assim como a Ciência da Informação, as Ciências Cognitivas não possuem uma única definição aceita pelos pesquisadores. Elas utilizam a metáfora do computador para explicar o funcionamento do processo de informação humano na mente de cada indivíduo, pois caracteriza as pessoas como processadoras de informação e construtoras de conhecimento.

Desse modo, podemos pensar que o enfoque da usabilidade, quando refletida e aplicada no contexto dos

ambientes informacionais digitais, está atrelada tanto aos aspectos formais quanto ao conteúdo de interfaces.

Uma das discussões recorrentes à usabilidade é a relação entre a estética e usabilidade no desenvolvimento de uma interface. A comunidade de pesquisadores em IHC tem considerado a estética um elemento negativo (BADRE, 2002). Nesse sentido, é resgatada a origem história dessa relação.

As áreas de Urbanismo, Arquitetura e Desenho Industrial sofreram grandes transformações com o desenvolvimento acelerado da indústria, decorrente da Primeira Guerra Mundial (ARGAN, 2002). Nesse contexto, foram difundidas as teorias funcionalistas, as quais se baseavam na:

[...] eliminação dos adereços “inúteis” e “supérfluos” dos produtos (por exemplo, ornamentos ou efeitos lúdicos); ênfase na padronização dos produtos; custos mínimos de fabricação e administração para obter rendimento máximo; renúncia à configuração de produtos com influências emocionais. (MEDEIROS, 2002, 2).

Sendo assim, refletia-se a respeito de um desenho funcional que satisfizesse as pessoas, abandonando ou não priorizando a estética do produto. Medeiros (2002, 3) aponta três funções relacionadas à interação entre usuários e produtos:

- **Função prática:** é a relação entre um produto e seus usuários que se situa no nível orgânico-corporal, ou seja, satisfazem necessidades fisiológicas do usuário;
- **Função estética:** é a relação entre um produto e seus usuários que se situa no nível dos processos sensoriais, ou seja, a função estética dos produtos é um aspecto psicológico da percepção sensorial durante o uso;
- **Função simbólica:** é a relação entre um produto e seus usuários que se situa no nível espiritual, estimulada pela percepção do objeto, estabelecendo ligações com suas experiências e sensações anteriores.

Ao intercalar essas funções com o estudo em usabilidade no contexto da Ciência da Informação, é possível afirmar que todas são significativas no processo de desenvolvimento e avaliação de ambientes informacionais digitais, porque estes podem assumir mais de uma delas. Segundo Medeiros (2002), esse intercâmbio funcional foi dividido em duas grandes categorias, quais sejam a configuração prático-funcional e a configuração simbólico-funcional.

A **configuração prático-funcional** se refere a produtos em que predominam a função prática, ou estética prático-funcional. Eles tendem a ter pouca aparência estética e despertam pouco interesse, porém são rapidamente apreendidos. Possuem pouca função estética/simbólica pelas quais as necessidades psíquicas poderiam ser satisfeitas. O autor ressalta que:

A idéia de configurar os objetos orientando-se principalmente por sua função prática encontrou bastante respaldo da indústria na primeira metade do século XX, graças à difusão das teorias funcionalistas desenvolvidas no século XIX pelos arquitetos Henri

Labrouste e Louis Sullivan, e do escultor Horatio Greenough. Estas teorias teriam como seus principais seguidores os arquitetos Adolf Loos, Le Corbusier e Walter Gropius, fundador da Bauhaus, escola alemã que influenciou profundamente o perfil da profissão de design como conhecemos hoje. (MEDEIROS, 2002, 4).

A **configuração simbólico-funcional**, por sua vez, se refere a produtos em que predominam a função simbólica, ou estética simbólico-funcional. Com relação à aparência desses produtos, as funções estética e simbólica são predominantes, despertando o interesse dos usuários, porém estes não os apreendem rapidamente. O autor comenta que este tipo de produto surgiu

[...] durante a Idade Média: os produtos com configuração prático-funcional [anteriormente citados] cobriam necessidades modestas e eram utilizados principalmente pelas classes camponesa e burguesa, enquanto os membros do clero e da nobreza utilizavam produtos que se distinguiam daqueles do povo principalmente pelo uso de adornos caros (luxos estéticos que também implicavam em custos elevados). Os produtos utilizados pelo clero e pela nobreza tinham significado simbólico que sobrepujava a função prática. (MEDEIROS, 2002, 4).

A partir das reflexões de Medeiros (2002), é possível perceber que o *design* possui duas abordagens no contexto de estudo da usabilidade: a que almeja a satisfação do usuário em utilizar determinado produto a partir de interface prática, simples e funcional e a que enfatiza a interface rebuscada em que há predominância da estética, como a utilização de recursos dinâmicos em *Flash* nos ambientes informacionais digitais.

Nielsen (2000, 11) também considera que “há basicamente duas abordagens fundamentais ao *design*: o ideal artístico de expressar-se e o ideal da engenharia de resolver um problema para o cliente”.

No ambiente *Web*, verifica-se a ocorrência das duas abordagens. Alguns ambientes informacionais digitais utilizam interfaces simples e outros não. Há também aqueles que combinam características de ambas, prevalecendo mais uma que outra. O ideal, de acordo com a usabilidade, é que a praticidade e a funcionalidade sejam predominantes enquanto que a estética seja projetada de maneira satisfatória, podendo ser utilizada para chamar a atenção do usuário para as características mais importantes do ambiente, o que deve estar intimamente relacionado às suas necessidades informacionais.

Badre (2002) argumenta que é possível fornecer uma expressão estética sofisticada sem violar os princípios de usabilidade. Nielsen e Tahir (2002, 23) confirmam essa afirmação ao comentarem sobre o uso do *design* gráfico em *home pages*:

Geralmente, o design gráfico prejudica a usabilidade quando utilizado como ponto de partida para o design da homepage, em vez de como uma etapa final para atribuir enfoque adequado a um design de interação centralizado no cliente. O design gráfico deve ajudar a

conceder uma noção de prioridade ao design da interação, chamando a atenção do usuário para os elementos mais importantes da página.

A qualidade de interação do usuário com os ambientes informacionais digitais está relacionada às suas necessidades informacionais como também às diversas possibilidades que esse ambiente pode proporcionar. Embora a combinação de estética e funcionalidade seja uma atividade complexa para os desenvolvedores, o resultado final pode ser satisfatório se bem projetado. Isso deve considerar tanto a facilidade de interação como o uso do ambiente de modo criativo pelo usuário.

O *design* de interação é a disciplina central em estudos relacionados à IHC. Preece, Rogers e Sharp (2005) definem *design* de interação como sendo o “*design* de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho” (28) e afirmam que seu objetivo central é “[...] desenvolver produtos interativos que sejam utilizáveis, o que genericamente significa produtos fáceis de aprender, eficazes no uso, que proporcionem ao usuário uma experiência agradável” (24). É possível notar a semelhança entre os conceitos e objetivos do *design* de interação e da usabilidade.

O principal fator que garante o sucesso da usabilidade é o conhecimento das particularidades do público-alvo em um projeto de Arquitetura da Informação. Quando se pretende construir um ambiente informacional, seja ele digital ou tradicional, o estudo dos aspectos cognitivos do público-alvo deve ser realizado tendo em vista as relações entre os usuários e os aspectos formais da interface e entre os usuários e o conteúdo informacional.

O pré-requisito essencial para o desenho de ambientes informacionais digitais, segundo Badre (2002) é a definição do público-alvo. Para o autor, o perfil dos usuários influencia sobremaneira o *design* e a avaliação da interface. Nesse sentido, é necessário considerar a diversidade humana.

No que diz respeito às diferenças individuais, Badre (2002) as divide em quatro categorias:

- **conhecimento, experiência e habilidades:** que estão relacionadas à educação dos usuários, nível de leitura, experiências, habilidades e competências, estratégias para resolução de problemas dentre outros aspectos;
- **personalidade:** relacionada ao temperamento dos usuários e níveis de tolerância e motivação. Para o autor, esses aspectos interferem diretamente no momento em que os usuários estão navegando em um ambiente informacional digital;
- **atributos demográficos e físicos:** os atributos demográficos estão relacionados à idade, sexo, status social dentre outros aspectos; e os atributos físicos referem-se às capacidades e limitações físicas;
- **níveis de usuários:** relacionados à execução das tarefas. Nessa perspectiva, os usuários podem ser classificados em novatos, intermediários, experientes e *experts* (especialistas).

Badre (2002) também ressalta a importância de avaliar

as capacidades e limitações cognitivas. Portanto, resgatamos alguns conceitos das Ciências Cognitivas para fundamentar essa ação.

Marcos Mora (2004, 58, tradução nossa) apresenta quatro etapas do processamento humano da informação, baseando-se em Lindsay e Norman (1977), que contemplam desde o momento em que um indivíduo recebe um estímulo sensorial até sua resposta:

- codificação da informação recebida do ambiente em uma forma interna de representação;
- comparação de sua representação com as representações armazenadas na memória;
- decisão sobre o que vai responder ao estímulo;
- organização da resposta e da ação desejada.

Para que ocorra esse processamento, os indivíduos ativam processos cognitivos como a atenção, a percepção, a memória, a linguagem, a resolução de problemas, a criatividade dentre outros. A IHC se interessa por esses processos, visto que permite compreender como os usuários recebem estímulos na interação com a interface e como reagem frente a essa situação.

Para Sternberg (2000, 78), “a **atenção** é o fenômeno pelo qual processamos ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através de nossos sentidos, de nossas memórias armazenadas e de outros processos cognitivos”.

O autor comenta que existem várias funções relacionadas à atenção, porém ele apresenta quatro delas que são o foco dos estudos cognitivos atualmente: atenção seletiva, vigilância, sondagem e atenção dividida. Essas funções podem ser visualizadas no Quadro 1 que segue.

Função	Descrição
Atenção seletiva	Estamos constantemente fazendo escolhas com relação aos estímulos aos quais prestaremos atenção e aos estímulos que ignoraremos. Ignorando alguns estímulos ou, no mínimo diminuindo a ênfase sobre eles, assim focalizamos os estímulos essencialmente notáveis. O foco de atenção concentrado em estímulos informativos específicos aumenta nossa capacidade para manipular aqueles estímulos para outros processos cognitivos, como a compreensão verbal ou a resolução de problemas.
Vigilância e detecção de sinal	Em muitas ocasiões, tentamos vigilantemente detectar se percebemos ou não um sinal, um determinado estímulo-alvo de interesse. Através da atenção vigilante para detectar sinais, estamos <i>primed</i> para agir rapidamente quando detectamos os estímulos sinais.
Sondagem	Freqüentemente envolvemo-nos em uma ativa sondagem quanto a estímulos específicos.
Atenção dividida	Freqüentemente, conseguimos engajar-nos em mais de uma tarefa ao mesmo tempo e deslocamos nossos recursos de atenção para distribuí-los prudentemente, conforme necessário.

Quadro 1: As quatro funções principais da atenção
Fonte: Sternberg (2000, 88)

No caso da atenção seletiva, em especial, os projetistas podem destacar elementos mais importantes em uma página *Web* para que os usuários os encontrem rapidamente (BADRE, 2002). Isso pode ser feito utilizando-se diversos recursos, como gráficos animados, cores, sublinhado entre outros. Porém, esses destaques devem ser realmente necessários para que os usuários não utilizem a atenção seletiva em relação a uma informação que não os interessa (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Os projetistas devem evitar também chamar a atenção dos usuários para vários elementos em uma mesma página. Desse modo, os usuários atuariam a atenção dividida e, por mais que as pessoas consigam distribuir sua atenção, em um determinado momento elas podem se incomodar ou mesmo se distrair devido às várias possibilidades existentes em uma navegação hipertextual (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

A **percepção**, por sua vez, é o “[...] o conjunto de processos psicológicos pelos quais as pessoas reconhecem, organizam, sintetizam e fornecem significação (no cérebro) às sensações recebidas dos estímulos ambientais (nos órgãos dos sentidos).” (STERNBERG, 2000, 147). “É um processo complexo, que envolve outros processos cognitivos, como a memória, a atenção e a linguagem. A visão constitui-se no sentido dominante, seguida pela audição e pelo tato.” (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, 97).

A aplicação da percepção ao *design* de interação engloba a facilidade de representação dos elementos das páginas *Web*. Sendo assim, os usuários conseguem perceber esses elementos de acordo com suas representações mentais.

A **memória** é o meio pelo qual “[...] as pessoas recorrem ao conhecimento passado, a fim de utilizá-lo no presente; os mecanismos dinâmicos associados à retenção e à recuperação da informação.” (STERNBERG, 2000, 225).

Dentre os tipos de memória que a literatura apresenta, destacamos aquelas que são mais aplicadas no contexto da IHC, apresentadas no Quadro 2 que segue.

Tipo	Descrição
Memória de longo Prazo	Possui uma capacidade de armazenamento sem limite e não tem um tempo de retenção definido. A recuperação da informação armazenada sofre um processo que não se conhece, porém muitas vezes recorre a associações mnemônicas. (MARCOS MORA, 2004)
Memória de curto Prazo	Atua quando uma informação é percebida e reconhecida. Apenas uma pequena quantidade de representação sensorial chega a essa memória e permanece com ela durante os dez minutos seguintes, enquanto que o restante da informação é perdida. (MARCOS MORA, 2004).
Memória de trabalho	É parte da memória de longo prazo, mas também abrange a memória de curto prazo. Ela comporta apenas a porção ativada mais recentemente da memória de longo prazo e transfere esses elementos ativados para dentro e para fora da memória de curto prazo. (STERNBERG, 2000).

Quadro 2: Principais tipos de memória

Badre (2002) comenta que a organização das informações das páginas *Web* deve considerar as limitações da memória de curto prazo.

Nesse sentido, podemos nos reportar à teoria de George Miller (1956), segundo a qual apenas sete ou mais ou menos duas porções de informação podem ser armazenadas na memória de curto prazo. Preece, Rogers e Sharp (2005) argumentam que essa teoria tem grande aceitação na psicologia e causou um grande impacto aos estudos em IHC. No entanto, os autores atentam que muitos projetistas passaram a criar menus com cinco a nove opções, barras de ferramentas também com sete a nove ícones, porém essa não seria a aplicação correta dessa teoria, visto que esses elementos já aparecem na tela e os usuários não precisam, portanto, memorizá-los. Preece, Rogers e Sharp (2005) defendem mais o reconhecimento dos elementos pelos usuários do que sua memorização, possibilitando, portanto, uma interface mais intuitiva do que mnemônica.

No que diz respeito à **linguagem**, Sternberg (2000) afirma que:

A *linguagem* – o uso de um meio organizado de combinar as palavras para fins de comunicação – possibilita que nos comuniquemos com aqueles que nos rodeiam, tanto quanto ponderar situações e processos que comumente não podemos ver, ouvir, sentir, tocar ou cheirar, inclusive ideias que podem não ter qualquer forma tangível. (STERNBERG, 2000, 252).

A linguagem possibilita a comunicação. Os elementos de *design* devem atuar nessa perspectiva, considerando as variações de linguagem existentes no contexto de um público-alvo. Abreviações, legendas, sons, imagens devem permitir aos usuários fácil visualização, reconhecimento e entendimento.

O **aprendizado**, no contexto da IHC, está relacionado a como utilizar uma aplicação ou utilizar uma aplicação para entender algo (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Esse processo está relacionado à construção de conhecimento.

Preece, Rogers e Sharp (2005) comentam que os projetistas devem criar interfaces:

- que encorajem os usuários a explorá-las;
- que restrinjam e guiem os usuários na seleção de ações mais adequadas para o cumprimento de uma tarefa;
- que vinculem dinamicamente representações e abstrações que precisem ser compreendidas.

A **resolução de problemas** é um aspecto da inteligência e pode ser caracterizada como “[...] um processo cujo objetivo é superar obstáculos que atrapalham o caminho para uma solução”. (STERNBERG, 2000, 337). Esse processo envolve as seguintes fases:

- identificação do problema;
- definição do problema;
- construção de uma estratégia para resolução do problema;

- organização de informações sobre o problema;
- alocação de recursos;
- monitoramento da resolução do problema;
- avaliação da resolução do problema.

No que diz respeito ao *design*, os projetistas devem possibilitar aos indivíduos todos os insumos necessários para o cumprimento de diversas tarefas que queiram realizar em ambientes informacionais digitais. Um exemplo é a busca de informação, a qual deve estar respaldada em uma representação prévia do conteúdo informacional, bem como de facilidades de visualização dos resultados.

Por fim, a **criatividade** pode ser definida como “[...] um processo cognitivo que leva à produção de alguma coisa que é, ao mesmo tempo, original e de valor.” (STERNBERG, 2000, 337). É importante que os usuários consigam interagir com os ambientes digitais de modo criativo. Portanto, os projetistas precisam incorporar elementos que não restrinjam os indivíduos a uma estrutura informacional fechada, mas sim ampliando as possibilidades para que eles possam ir além dos recursos básicos da *Web*.

Os indivíduos, portanto, utilizam suas estruturas cognitivas para processar informações e construir conhecimento. No contexto da IHC, quando as pessoas aprendem e utilizam um sistema, elas constroem conhecimento sobre como realizar tarefas nesse sistema e também como esse sistema funciona. Esses dois tipos de conhecimento são denominados modelo mental do usuário (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Na concepção de Marcos Mora (2004), os modelos mentais são:

[...] as maneiras pelas quais as pessoas, usuários e *designers*, vêem, conceituam e compreendem os sistemas. Quando os sistemas são baseados em computador e possibilitam uma interação, o usuário também utiliza seu conhecimento prévio para desenvolver um modelo mental que lhe permite compreender o sistema e prever seu comportamento. Neste processo, o *designer* pode facilitar a interação desenvolvendo metáforas que ajudem os usuários em seu processo mental. (MARCOS MORA, 2004, 68-69).

Nesse sentido, é preciso entender que os modelos mentais das pessoas que projetam um sistema é diferente do modelo mental das pessoas que os utiliza. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). A pesquisa sobre o modelo mental dos usuários pode auxiliar no projeto de interfaces. De acordo com Young (2008), os modelos mentais fornecem uma ampla compreensão das motivações e emoções das pessoas. Para isso, são necessárias várias seções e aplicação de métodos a fim de descobrir os comportamentos de representantes de um determinado público-alvo.

Um exemplo de aplicação dos modelos mentais é o *card sorting*, um método que permite descobrir os modelos mentais das pessoas para a organização de uma taxonomia em um projeto de Arquitetura da Informação.

Cabe neste momento a discussão sobre a diversidade cultural que atua em grupos de indivíduos que, quando considerada em estudos de usabilidade, caracteriza a usabilidade cultural.

Badre (2002) considera cultura como o coletivo de identificar comportamentos, práticas, sinais, símbolos, valores e crenças dentre outros elementos que caracterizam um certo grupo. A usabilidade cultural exige que o projetista considere esses elementos quando é definido um público-alvo.

O autor apresenta categorias de elementos específicos de cultura que devem ser incorporados em uma interface, bem como modificados a partir de testes constantes de usabilidade realizados em ambientes informacionais digitais:

- **Atributos localizados por gênero:** os atributos básicos de expressão e forma podem ser diferentes dentro de um mesmo gênero cultural. Os projetistas devem, portanto, estudar atributos e práticas únicos diante de todas as possibilidades para incorporar elementos em uma interface;
- **Comportamentos e práticas:** os projetistas frequentemente projetam interfaces produzindo metáforas do mundo real. Porém, os comportamentos, práticas e costumes das pessoas mudam entre os países ou mesmo entre regiões de um mesmo país. Nesse contexto, o alcance da diversidade cultural deve considerar essas variáveis;
- **Ícones, símbolos, ilustrações e artefatos:** os indivíduos utilizam esses elementos para comunicar informações e os projetistas os utilizam como metáforas para expressar conceitos e transmitir funcionalidade. Porém, os projetistas devem compreender que as representações e interpretações desses elementos podem ser diferentes para as pessoas em diferentes culturas;
- **Convenções e formatos:** os projetistas devem considerar padrões e formatos que podem ser variáveis em diferentes países, como data e hora, moeda corrente, escalas de mensuração e unidades de medida, numeração decimal, cores associadas a determinado significado, calendários, endereços postais, números de telefone, temperatura, pontuação, tamanho de papel entre outros;
- **Valores e dimensões intangíveis:** os valores e dimensões culturais devem ser considerados em um projeto de interface. Um exemplo são imagens que podem ser aceitáveis para uma determinada comunidade, porém podem deflagrar outra com preceitos não aceitáveis por ela;
- **Preferência de conteúdo:** diante da complexidade em agradar diferentes comunidades com relação à preferência de conteúdo, os projetistas devem priorizar o público que querem alcançar. Porém, devem considerar a possibilidade de atingir o maior público possível dentro do público-alvo estabelecido.

Considerar a diversidade cultural permite ampliar as possibilidades relacionadas aos aspectos formais da interface e ao seu conteúdo. Essa investigação, conjuntamente à investigação dos processos cognitivos, favorece a constituição de elementos importantes para o

direcionamento da usabilidade de ambientes informacionais digitais.

Os estudos de comportamento informacional desenvolvidos no âmbito da Ciência da Informação são constituídos de modelos, teorias e métodos que também podem auxiliar nos estudos de usabilidade, visto que permitem conhecer as necessidades de informação e o comportamento de busca e uso de informação de um grupo de usuários potenciais de um determinado ambiente digital independente do uso do ambiente.

Segundo Case (2007, 5, tradução nossa), o comportamento informacional “[...] engloba a busca de informação e a totalidade de outros comportamentos não intencionais ou passivos (tais como “encontrar informação”), bem como comportamentos intencionais que não envolvem busca, por exemplo, evitar a informação.”

Percebemos que o comportamento informacional é uma abordagem complexa, principalmente por considerar, além da busca intencional de informação, a recepção passiva, em que as pessoas encontram informações sem uma intenção prévia.

Em Fisher, Erdelez e Mckechnie (2006), autores apresentam teorias e modelos relacionados ao comportamento informacional. Vechiato e Vidotti (2009, 297) apontam algumas contribuições do estudo de comportamento informacional de usuários para um projeto de Arquitetura da Informação:

- Investigação de fatores psicológicos/comportamentais, biológicos e sociais do público-alvo;
- Possibilitar ao usuário participar da definição de conteúdo e interface, a partir da aplicação de teorias/modelos/métodos que permitam o conhecimento efetivo da comunidade;
- Direcionamento à usabilidade e à acessibilidade do ambiente informacional digital, visto que antecede possíveis problemas relacionados ao conteúdo e interface.

Na seção que segue discutimos acerca da avaliação da usabilidade em ambientes informacionais digitais, apontando os principais métodos de avaliação e os princípios de usabilidade.

AValiação DA Usabilidade EM Ambientes Informacionais Digitais

A avaliação de usabilidade pode ser realizada em qualquer fase do desenvolvimento de ambientes informacionais digitais: inicialmente, deve identificar parâmetros ou elementos a serem implementados; na fase intermediária, é útil na validação ou refinamento do projeto; e, na fase final, assegura que o ambiente atende aos objetivos e necessidades dos usuários. Essa avaliação deve ser realizada, pelo menos, a partir da fase intermediária. Caso contrário, os desenvolvedores podem sentir necessidade de modificar todo o ambiente, culminando em perda de tempo, situação desvantajosa para o desenvolvimento de qualquer sistema (DIAS, 2003).

Dias (2003) classifica os problemas de usabilidade de acordo com:

- **as consequências na interação entre usuário e sistema:** *barreira*, quando o usuário tenta realizar uma tarefa e não consegue, possibilitando que ele desista de cumpri-la; *obstáculo*, quando o usuário tenta realizar uma tarefa com dificuldades, mas consegue encontrar uma solução; *ruido*, quando o usuário consegue desempenhar determinada tarefa sendo que, em contrapartida, ocorre um comprometimento quanto a sua satisfação;
- **o tipo de usuário:** *gerais*, quando afetam qualquer tipo de usuário; *iniciais*, quando atingem apenas os usuários inexperientes; *avançados*, quando comprometem a realização de tarefas executadas por usuários experientes; *especiais*, quando atingem grupos específicos de usuários;
- **o tipo de tarefa:** *principais*, ao comprometerem tarefas importantes ou frequentes; *secundários*, ao comprometerem tarefas esporádicas ou de menor importância.

Para a realização de avaliações de usabilidade, é necessário, inicialmente, refletir sobre o contexto em que o projeto está inserido. “Para isso, realiza-se um levantamento de informações a respeito dos usuários (potenciais ou reais) do sistema, das tarefas que com ele realizam e do ambiente onde ocorre a interação entre usuário e sistema” (DIAS, 2003, 43-44).

Os vários métodos de avaliação de usabilidade existentes na literatura podem ser classificados em três grandes grupos, de acordo com Dias (2003):

- **Métodos de inspeção:** também conhecidos como métodos analíticos ou de prognóstico, possuem a característica de não haver participação direta dos usuários do sistema na avaliação;
- **Métodos de teste com usuários:** caracterizam-se pela participação direta dos usuários do sistema na avaliação. Podem ser prospectivos, como questionários e entrevistas, ou empíricos, ao adotar técnicas de observação ou monitoramento do uso do sistema em situações reais;
- **Métodos baseados em modelos:** também chamados de métodos de modelagem analítica, têm como objetivo prever a usabilidade de um sistema a partir de modelos ou representações de sua interface e/ou de seus usuários.

O Quadro 3 que segue apresenta alguns métodos de usabilidade:

Método	Descrição
Inspeção baseada em padrões	<ul style="list-style-type: none">- Ao utilizar esse método, os avaliadores verificam a conformidade do ambiente em relação aos padrões da indústria, por exemplo: regras e recomendações estabelecidas por organismos internacionais, como a <i>International Organization for Standardization</i> (ISO), ou nacionais como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);- Trata-se de um método que não envolve a participação de usuários, indicado para os estágios intermediários de desenvolvimento;- Para maior especificidade nos resultados,

	sugere-se a aplicação conjunta com um método mais relacionado ao contexto de uso, considerando que essas regras e recomendações são focadas para produtos em modo geral. (DIAS, 2003)
Avaliação heurística	- Ao utilizar esse método, os avaliadores utilizam recomendações (heurísticas, princípios e/ou diretrizes) resultantes de estudos aplicados em usabilidade, as quais podem ser consideradas genéricas quando aplicadas em determinado contexto de uso; - Trata-se de um método que não envolve a participação de usuários, indicado para qualquer estágio de desenvolvimento; - Para melhores resultados, sugere-se a classificação dos problemas em barreiras, obstáculos e ruídos. (DIAS, 2003; MORVILLE; ROSENFELD, 2006; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007)
Questionários e Entrevistas	- Os questionários são viáveis quando não há disponibilidade de aplicação de entrevistas, pois estas dependem da presença dos usuários durante a aplicação; - A vantagem da aplicação de questionários está na abrangência do número de usuários, enquanto que as entrevistas são capazes de medir a ansiedade, a satisfação subjetiva e a percepção dos usuários com maiores detalhes; - Os questionários para avaliar a usabilidade mais usados atualmente são os que medem a satisfação dos usuários; - As entrevistas para avaliação de usabilidade geralmente não são estruturadas; - Esses métodos podem ser aplicados em qualquer fase do desenvolvimento de um ambiente. (DIAS, 2003)
Grupo focal	- Seu objetivo é identificar percepções, sentimentos, atitudes, ideias dos participantes a respeito de um determinado assunto. Ocorrem discussões entre seis a doze pessoas, administradas por um moderador; - Considera-se que a sinergia entre os participantes leva a resultados que ultrapassam a soma das partes individuais; - O registro da discussão pode ser em áudio, vídeo ou anotações em papel. (DIAS, 2003; MORVILLE; ROSENFELD, 2006; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007)
Brainstorming	- É a geração de ideias em grupo: as pessoas se reúnem e se concentram em resolver um problema em um ambiente existente ou em aproveitar uma oportunidade de mercado no projeto de novos sistemas; - As reuniões podem ser realizadas com duas a doze pessoas e as ideias são registradas e colocadas de modo que todos possam vê-las. Críticas ou tentativas de avaliação das ideias geradas devem ser evitadas. Após a reunião, as ideias equivocadas são descartadas e as demais são avaliadas, originando ideias promissoras, aceitáveis e/ou prioritárias. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).
Protocolo verbal	- Método de observação que pode ser subdividido em: verbalização simultânea (o participante verbaliza tudo o que estiver fazendo no momento da interação), verbalização consecutiva (o participante comenta sobre a interação por meio de uma entrevista retrospectiva) e verbalização

	estimulada (o participante é estimulado com perguntas pelo avaliador durante a interação); - É considerado um método adequado para coleta de informações subjetivas, porém a análise dos dados é trabalhosa, iniciando-se pela transcrição literal das gravações. (DIAS, 2003; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007)
Medida de desempenho	- Método de observação que permite medir o tempo real gasto pelo usuário típico para completar uma ou mais tarefas específicas (eficiência) e se ele conseguiu realizá-las de forma correta e completa (eficácia); - São utilizados <i>softwares</i> de monitoramento que geram <i>logs</i> de interação, dados estes que serão posteriormente analisados. (DIAS, 2003)
Card sorting	- Método empregado para descobrir a representação ou o modelo mental que os usuários elaboram sobre o conjunto de itens de informação pretendidos para um determinado ambiente; - Procede da seguinte forma: os itens são descritos em fichas de papel e espalhados sobre uma mesa; cada participante organiza as fichas em grupos, segundo sua própria perspectiva; por fim, avaliam-se as combinações e podem ser aplicados métodos estatísticos para análise. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007; MORVILLE; ROSENFELD, 2006)

Quadro 3: Métodos para avaliação da usabilidade de ambientes informacionais digitais

No que diz respeito aos princípios de usabilidade, os quais podemos utilizar para uma avaliação heurística, por exemplo, resgatamos na literatura algumas abordagens que norteiam os estudos relacionados à IHC:

- Dias (2003), que apresenta sete princípios de usabilidade a partir de seus estudos da norma de qualidade ISO 9241-11, bem como apresenta sete princípios de *design* universal;
- Nielsen (2001), que apresenta dez princípios / heurísticas de usabilidade;
- Norman (1988), que apresenta seis princípios de *design* de interação;
- Preece, Rogers e Sharp (2005), que apresentam as seis principais metas de usabilidade;
- Shneiderman (1998), que apresenta oito “regras de ouro” para o projeto de interfaces;
- Torres e Mazzoni (2004), que apresentam dez princípios de usabilidade e acessibilidade.

O Quadro 4 a seguir apresenta uma síntese dos princípios investigados:

Princípios	Definição
Prevenção e tratamento de erros	O sistema deve apresentar baixa taxa de erros. Caso estes ocorram, por parte do usuário ou do próprio sistema, este deve disponibilizar formas de tratamento destes erros para que o próprio usuário possa resolvê-los.
Consistência	O sistema deve apresentar padronização em suas ações constituintes. Dessa forma, torna-se consistente e o usuário não precisa reaprender a usá-lo a cada ação realizada.

Feedback	O sistema deve fornecer ao usuário respostas ao final de cada ação realizada, por meio de mensagens, por exemplo.
Controle	O usuário, tanto experiente quanto inexperiente, deve possuir controle sobre o sistema, e não o oposto.
Eficácia e eficiência	O usuário, ao conhecer o sistema, analisa o quanto este pode ajudá-lo a atingir seus objetivos. A partir do momento que o usuário interage com ele, este deve fornecer subsídios para que o torne frequente, realizando suas ações de forma rápida e satisfatória.
Fácil aprendizado	O novo usuário de um sistema e/ou o usuário num sistema reestruturado, busca usá-lo com frequência. Portanto, deve ser fácil de usar a partir de interface intuitiva.
Flexibilidade	No caso de prover acesso a todos os usuários do público-alvo, o sistema deve considerar todas as diversidades humanas possíveis.
Visibilidade	Os usuários devem encontrar no sistema informações facilmente perceptíveis e claras.
Compatibilidade	O sistema deve fornecer similaridade das ações com os sistemas que os usuários já conhecem e com o cotidiano deles.
Fácil memorização	Ao aprender a interagir com o sistema, o usuário deve lembrar como fazê-lo ao utilizá-lo novamente.
Priorização da funcionalidade e da informação	Para que o sistema seja útil e funcional, é preciso que ele amenize a estética que usa apenas para atrair o usuário e não conta com informações claras e precisas.
Uso equitativo	A partir da definição do público-alvo do sistema, este deve atender a todos dentro do grupo: usuários experientes ou não. Se possível, também o deve fazer com outros usuários fora do grupo que buscam informações nele.
Affordance	O sistema deve convidar o usuário a realizar determinadas ações a partir de incentivos, pistas.
Ajuda	O sistema deve fornecer módulos de ajuda para auxiliar os usuários em seu uso.
Atalhos	O sistema deve fornecer caminhos mais rápidos que agilizam a interação dos usuários mais experientes.
Baixo esforço físico	O sistema deve permitir que o usuário não se sinta cansado ao realizar tarefas repetitivas, manipulações complexas, etc.
Restrições	O sistema deve restringir, em momento oportuno, o tipo de interação entre ele e o usuário.
Reversão de ações	As ações dentro do sistema devem ser reversíveis, encorajando os usuários a explorá-lo.
Satisfação subjetiva	Para que o usuário se sinta subjetivamente satisfeito com o sistema, é necessário que considere agradável sua interação com ele.
Segurança	O sistema deve proteger o usuário de condições perigosas e situações indesejáveis.

Quadro 4: Princípios de Usabilidade

Fonte: Vechiato e Vidotti (2012, 12-13)

Esses princípios podem ser utilizados como ponto de partida para a avaliação da usabilidade de um ambiente informacional digital.

A aplicação de um método de avaliação realizado por projetistas e desenvolvedores é importante para que o projeto seja guiado a partir de diretrizes, recomendações e princípios preestabelecidos e já testados em outras

avaliações do mesmo tipo de ambiente. Entretanto, é conveniente combinar esses métodos com outros que envolvem a participação de usuários potenciais e/ou reais, com vistas a ampliar os resultados que podem proporcionar melhorias significativas de um projeto em andamento ou de um ambiente já disponível na *Web*.

Além disso, ressaltamos que a avaliação da usabilidade deve ser realizada constantemente em um projeto, visto que as necessidades informacionais e o comportamento de busca e uso de informação sofrem alterações com o passar do tempo e as próprias tecnologias evoluem, suscitando mudanças na forma e no conteúdo das interfaces digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados teóricos deste trabalho fortalecem a inserção da usabilidade nos estudos e na prática da Arquitetura da Informação de ambientes *Web*.

Entendemos que o projeto de ambientes informacionais digitais enfatiza as necessidades de produtores e usuários. Entretanto, em muitos casos, prevalecem as opiniões e desejos dos produtores em relação aos aspectos formais e conteúdo das interfaces desses ambientes.

Para que o ambiente projetado tenha sucesso, é preciso compreender as necessidades e características do público-alvo, o que pode garantir, por exemplo, o retorno em relação ao investimento em ambientes desenvolvidos por organizações lucrativas.

O conhecimento do público-alvo está além do uso do ambiente, sendo necessário estudar os usuários potenciais para compreensão do contexto cognitivo, psicológico, social e informacional no qual se inserem.

Para isso, a usabilidade, enquanto subdisciplina da Arquitetura da Informação, conforme consideram Vechiato e Vidotti (2009), encontra respaldo nas áreas de Ergonomia e IHC (em especial o *design* de interação), Ciências Cognitivas, Comportamento Informacional e na própria Arquitetura da Informação, o que enriquece a aplicação de métodos e a análise de dados provenientes de avaliações de usabilidade.

Os fundamentos, os métodos de avaliação e os princípios aqui apresentados podem ser aplicados em todos os tipos de ambientes *Web*, especialmente em arquivos, bibliotecas e museus.

Acrescentamos ainda os dispositivos móveis que hodiernamente são amplamente utilizados. As interfaces gestuais de celulares e *tablets* promovem uma diferente forma de interação, tornando relevante a aplicação dos estudos de usabilidade, bem como o aprofundamento teórico e prático específico a esse contexto, o que deixaremos como sugestão para estudos futuros.

Este trabalho é adequado à temática central do 11.º Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas (BAD), “Integração, Acesso e Valor Social”, e na linha temática 2 “Tecnologia ao Serviço dos Utilizadores”, visto que discutiu a importância dos ambientes informacionais digitais, que se utilizam de

Tecnologias de Informação e Comunicação emergentes, de terem maior usabilidade em relação à informação, pois, não basta disponibilizar produtos e serviços de informação e refletir sobre um projeto estético para a interface, é necessário proporcionar acesso e facilidade de uso, a partir da reflexão dos usuários reais e potenciais que utilizarão os recursos, os produtos e os serviços disponíveis.

REFERÊNCIAS

- AGNER, L. – Ergodesign e arquitetura de informação: trabalhando com o usuário. Rio de Janeiro : Quartet, 2006.
- ARGAN, G. C. – Arte moderna: do iluminismo aos movimentos contemporâneos. São Paulo : Companhia das Letras, 2002.
- BADRE, A. N. – Shaping web usability: interaction design in context. Boston : Pearson Education, 2002.
- CASE, D. O. – Looking for information. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier; Academic Press, 2007.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. – Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo : Novatec, 2007.
- DIAS, C. – Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro : Alta Books, 2003.
- FISHER, K. E.; ERDELEZ, S.; McKECHNIE, L. (Ed.) – Theories of information behavior. Medford : Information Today Inc, 2006.
- HEWETT, T. T. et al. – Curricula for human-computer interaction. ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction (SIGCHI). [Em linha]. 1992. [Consult. 15 de Setembro 2012]. Disponível em www.sigchi.org/cdg/
- IIDA, I. – Ergonomia: projeto e produção. São Paulo : Editora Edgard Blücher, 1997.
- ISO 9241 Part 11 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: Guidance on usability, 1998.
- LINDSAY, P.; NORMAN, D. – Human information processing: an introduction to psychology. Nova York : Academic Press, 1977.
- MANCHÓN, E. – Qué es la interacción persona-ordenador. Desarrolloweb.com. [Em linha]. 07 fev. 2003. [Consult. 15 de Setembro 2012]. Disponível em www.desarrolloweb.com/articulos/1758.php?manual=5
- MARCOS MORA, M. del. C. – Interacción en interfaces de recuperación de información: conceptos, metáforas y visualización. Asturias: Ediciones Trea, 2004.
- MEDEIROS, I. – Sobre a discussão estética vs. usabilidade. Web Insider. [Em linha]. 20 nov. 2002. [Consult. 01 de Fevereiro 2006]. Disponível em [www: http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/Sobre_a_discussao_estetica_vs_usabilidade/id/1519](http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/Sobre_a_discussao_estetica_vs_usabilidade/id/1519)
- MILLER, G. – The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. PSYCHOLOGICAL REVIEW. n.º 63 (1956), p.81-97.
- MORVILLE, P.; ROSENFELD, L. – Information architecture for the world wide web. 3rd ed. Sebastopol : O'Really, 2006.
- NBR 9241-11. – Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores, Parte 11: orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2002.
- NIELSEN, J. – Projetando web sites. Rio de Janeiro : Campus, 2000.
- NIELSEN, J. – Ten Usability Heuristics. Useit.com. [Em linha]. 2001. [Consult. 15 de Setembro 2012]. Disponível em [www: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.htm](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.htm)
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. – Usabilidade na web. Rio de Janeiro : Elsevier, 2007.
- NIELSEN, J.; TAHIR, M. – Home page usabilidade: 50 web sites desconstruídos. Rio de Janeiro : Campus, 2002.
- NORMAN, D. – The design of everyday things. New York : Basic Books, 1988.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. – Design de interação: além da interação homem-computador. Porto Alegre : Bookman, 2005.
- ROZADOS, H. B. F. – A ciência da informação em sua aproximação com as ciências cognitivas. EM QUESTÃO. Porto Alegre. Vol. 9, n.º 1 (2003), p.79-94.
- SHNEIDERMAN, B. – Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. 3.ed. Massachusetts : Addison-Wesley, 1998.
- STERNBERG, R. J. – Psicologia cognitiva. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A. – Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. Brasília. Vol. 33, n.º 2 (2004), p.152-160.
- VECHIATO, F. L.; VIDOTTI, S. A. B. G. – Recomendações de usabilidade e de acessibilidade em projetos de ambientes informacionais digitais para idosos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB, 13. [Em linha]. 2008. [Consult. 19 de Setembro 2012]. São Paulo. Anais... Rio de Janeiro, 2012, p. 1-21. Disponível em [www: http://www.eventosecongressos.com.br/metodo/enancib2012/arearestrita/pdfs/19420.pdf](http://www.eventosecongressos.com.br/metodo/enancib2012/arearestrita/pdfs/19420.pdf)
- VECHIATO, F. L.; VIDOTTI, S. A. B. G. – Subsídios teórico-metodológicos para a construção de ambientes informacionais digitais. In: BORGES, M. M.; CASADO, E. S. (Coord.). – A ciência da informação criadora de conhecimento. Vol. 2. [Em linha]. Coimbra : Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009. [Consult. 10 de Agosto 2012]. p.287-299. Disponível em [www: http://www.eventos-iuc.com/ocs/public/conferences/1/schedConfs/1/actas_E_DIBCIC2009_2.pdf](http://www.eventos-iuc.com/ocs/public/conferences/1/schedConfs/1/actas_E_DIBCIC2009_2.pdf)
- VIDOTTI, S. A. B. G.; CUSIN, C. A.; CORRADI, J. A. M. – Acessibilidade digital sob o prisma da Arquitetura da Informação. In: GUIMARÃES, J. A. C.; FUJITA, M. S. L. – Ensino e pesquisa em Biblioteconomia no Brasil: a emergência de um novo olhar. São Paulo : Cultura Acadêmica, 2008.
- YOUNG, I. – Mental models: aligning design strategy with human behavior. New York : Rosenfeld Media, 2008.