

# MELHORIA DA QUALIDADE DE USO EM PORTAIS WEB DE ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO CONTÍNUA DE USABILIDADE

**Thiago Nogueira Barbosa**

Universidade Federal do Ceará - Campus de Quixadá (UFC)  
thiagonbsin@gmail.com

**Alberto Sampaio Lima**

Universidade Federal do Ceará - POLEDUC (UFC)  
albertosampaio@ufc.br

## ABSTRACT

Software usability tests impact on software quality. Public and private organizations continually need usable systems. In this work we proceeded a usability evaluation of an e-commerce site, using a heuristic and laboratory tests combination methodology. Although we obtained positive results, we observed that there are some aspects that demand designers intervention, showing that continual usability evaluation is important to improve software quality.

Key-words: Usability; HCI; quality of software; e-commerce.

## RESUMO

Testes de usabilidade de *software* impactam diretamente em sua qualidade. Devido à dinamicidade do ambiente web, as organizações públicas e privadas que atuam na internet necessitam continuamente manter seus sistemas agradáveis no ponto de vista do usuário e fáceis de serem usados. Nesta pesquisa foi realizada uma avaliação de usabilidade de um portal de comércio eletrônico consagrado no mercado com base na associação da avaliação heurística e testes de laboratório. Os resultados, apesar de positivos, indicaram a existência de pontos que ainda necessitam atenção dos projetistas, mostrando a importância da avaliação contínua de usabilidade para a melhoria da qualidade de sistemas *web*.

Palavras-chave: Usabilidade; IHC; qualidade de *software*, comércio eletrônico.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da popularização da *internet*, a oferta de produtos e serviços públicos e privados tem sido uma tendência quase irreversível. As organizações públicas e privadas cada vez mais tem marcado sua presença na *internet* através de seus portais, buscando adotar estratégias de negócios eletrônicos (*e-business*) que possam marcar e melhorar sua presença nesse novo ambiente. Essas organizações tem se deparado com a necessidade de avaliar suas soluções de *software* em vários aspectos, entre eles a usabilidade (ANDRIOLA, 1999). Os gestores devem estar atentos no sentido de adotar metodologias que atendam a essas novas demandas pela melhoria contínua dos serviços. A complexidade dos sistemas de negócios na *internet* tem aumentado devido às exigências do mercado e às

constantes mudanças de tecnologia, o que tende a deixar usuários com menos experiência com certas dificuldades no uso do sistema (ANDRIOLA, 2001).

A importância do uso de padrões de usabilidade vem aumentando, pois cada vez mais pessoas têm acesso à Internet. Existem pessoas com bom conhecimento na *internet*, as quais podem utilizar muito bem, mesmo que o *web site* não possua uma boa facilidade de uso. Entretanto, muitas pessoas quase leigas no assunto acessam a Internet e encontram dificuldades no acesso a *web sites* que não oferecem boa acessibilidade. A necessidade de informação qualificada e de boa usabilidade qualifica a *interface* com o usuário como uma parte fundamental dos sistemas de informação. Por serem a parte visível do *software*, através da qual os usuários se comunicam com os sistemas, suas *interfaces* necessitam ser amigáveis, ou seja, de fácil utilização, atendendo às expectativas e necessidades de seus usuários.

Técnicas de usabilidade têm sido utilizadas nos últimos anos, melhorando o uso dos sistemas. Entretanto, muitas vezes estas avaliações ainda deixam questões relacionadas à aspectos de usabilidade ainda vagas, devido ao modelo mental do usuário em relação ao sistema não ter sido compreendido. Acredita-se que um processo de avaliação continuada da usabilidade de sistemas pode melhorar a qualidade do *software*. De acordo com a norma NBR ISO/IEC 9126-1 (ABNT, 2003), usabilidade consiste na capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário quando usado sob uma determinada condição específica. Cybis *et al.* (2010) afirma que a avaliação de usabilidade gera para as organizações um retorno positivo em diversas áreas e aspectos, como por exemplo: aumento de produtividade e número de vendas, diminuição do tempo de treinamento do usuário e da estrutura de suporte ao usuário, além da melhoria da imagem frente ao mercado. Sistemas difíceis de usar implicam em erros e perda de tempo, além de invariavelmente frustrarem o usuário, gerando assim um descontentamento.

Existem diversas técnicas aplicadas aos sistemas para avaliar sua usabilidade, melhorando assim a utilização e a interatividade do usuário com esses sistemas. Dentre elas destacam-se a avaliação heurística, a revisão por meio dos guias de recomendação, a navegação cognitiva, a inspeção de consistência, a inspeção formal, os testes de laboratório, a pesquisa de opinião, o teste de aceitação, a experimentação psicológica orientada, entre outras. Entre as técnicas citadas, o presente trabalho utilizou a avaliação heurística e testes de laboratório. Devido ao seu baixo custo e da agilidade na aplicação, a avaliação heurística tem sido muito utilizada em testes de usabilidade. Segundo Nielsen e Mack (1994), avaliação heurística é um método analítico que visa identificar problemas de usabilidade conforme um conjunto de heurísticas ou diretrizes (“guidelines”). Somente com a avaliação heurística é possível se efetuar uma melhoria considerável da usabilidade de um sistema, porém não se garante a satisfação total do usuário. De acordo com Pressman (2000), a percepção de cada pessoa depende de suas habilidades para perceber e tratar as informações. A percepção da informação é muito relativa de usuário para usuário, algumas pessoas podem se sentir bem confortáveis ao navegar e utilizar um portal de comércio eletrônico, já outras podem não gostar da

colocação e organização das informações. Isso depende muito do nível cultural de cada usuário em relação ao seu nível de conhecimento de uso da web.

Esta pesquisa buscou descrever o processo de avaliação de usabilidade de *interfaces web* por meio de metodologias que pudessem ser utilizadas neste processo. Foi executado um estudo de caso em um portal de comércio eletrônico consagrado no mercado. Os resultados, apesar de positivos, indicaram aspectos que ainda poderiam melhorar a qualidade de uso do portal avaliado. Foram identificados a partir das entrevistas realizadas, indicativos sobre a necessidade de que as organizações públicas e privadas estabeleçam uma política de avaliação contínua da usabilidade de seus portais na *internet*, para garantir a qualidade desses produtos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA E TRABALHOS RELACIONADOS

Segundo Coelho (2002) *apud* Ribeiro (2009), o comércio eletrônico consiste na venda de produtos (virtuais ou físicos) ou na prestação de serviços realizados em um estabelecimento virtual. Pode-se considerar o comércio eletrônico como sendo a compra e a venda de informações, produtos e serviços através de redes de computadores (KALAKOTA e WHINSTON, 1997 *apud* Ribeiro, 2009). O suporte a qualquer tipo de transação de negócio é uma das características atuais do comércio eletrônico. O setor tem se desenvolvido muito nos últimos anos, tendo obtido resultados expressivos de venda no varejo e atacado virtuais, agregando valor principalmente aos negócios entre empresas e entre empresas e seus clientes. Para garantir a total satisfação do usuário, os gestores de portais de comércio eletrônico se preocupam com a usabilidade do sistema.

A necessidade de oferecer formas de viabilizar os negócios eletrônicos é uma realidade para as organizações que atuam nos setores público e privado. Tanto o governo quanto as grandes empresas dos ramos da indústria, comércio, educação e serviços tem ofertado uma série de novos produtos e buscam oportunidades de negócios através de sistemas na *internet*.

De acordo com Cybis *et al.* (2010), a usabilidade pode ser definida como um atributo de qualidade que está relacionado à facilidade de se utilizar, a capacidade de se lembrar, o número de erros e o nível de satisfação em realizar algo. Os autores afirmaram que a essência da usabilidade consiste no acordo entre *interface*, usuário, tarefa e ambiente.

Não se pode afirmar que um *software* esteja pronto para uso antes de identificar se o mesmo está adequado para os usuários em suas tarefas e no ambiente operacional. Assim como os testes de funcionalidade são necessários para se verificar a robustez da implementação, a avaliação de *interface* é necessária para analisar a qualidade de uso de um *software*. Um projetista não deve presumir que os usuários são como ele próprio e que bastaria sua avaliação individual para atestar esta qualidade. Deve-se ter em mente que alguém irá avaliar a qualidade de uso de um sistema, nem que seja o usuário final (PRATES E BARBOSA, 2003). Os autores afirmam que alguns dos principais objetivos para se realizar avaliação de sistemas interativos são: (1) Identificar as necessidades de usuários ou verificar o entendimento dos projetistas sobre estas necessidades; (2) Identificar problemas de

interação ou de *interface*; (3) Investigar como uma *interface* afeta a forma de trabalhar dos usuários; (4) Comparar alternativas de projeto de *interface*; (5) Alcançar objetivos quantificáveis em métricas de usabilidade; (6) Verificar conformidade com um padrão ou conjunto de heurísticas. Segundo Bevan (1995), usabilidade é o termo técnico usado para descrever a qualidade de uso de uma *interface*. O conceito de usabilidade permite avaliar a qualidade de um sistema com relação a fatores que os projetistas definem como sendo prioritários. De acordo com Preece *et al.* (2002) *apud* Prates e Barbosa (2003), alguns fatores típicos envolvidos no conceito de usabilidade são a facilidade de aprendizado, a facilidade de uso, a eficiência de uso e produtividade, a satisfação do usuário, a flexibilidade, a utilidade e a segurança no uso. De acordo com Winckler e Pimenta (2002), grande parte dos problemas relacionados à *interfaces web* se relacionam à navegação, ou seja, os usuários têm dificuldade para encontrar a informação desejada no *site* ou não sabem como retornar a uma página anteriormente visitada. Alguns problemas de usabilidade podem ser específicos de um grupo de usuários, enquanto outros podem ser reconhecidos como problemas comuns à grande maioria. Um dos problemas de usabilidade mais frequentes em *interfaces web* é a ocorrência de *links* que contém URLs (*Uniform Resource Locator*) inválidas. Outro problema comum à maioria dos usuários consiste na dificuldade de se encontrar a informação desejada, embora as razões pelas quais isso ocorra possam ser diversas. É difícil generalizar e descrever todos os tipos possíveis de problemas de usabilidade que podem ser identificados. Na maioria dos casos, problemas de usabilidade somente são identificados durante a utilização da *interface* em situações e contextos especiais. A maioria dos autores concorda que o processo de desenvolvimento de *interfaces* com boa usabilidade, *web* ou não, envolve um ciclo contínuo de desenvolvimento e avaliações de usabilidade, como o representado na Figura 1.

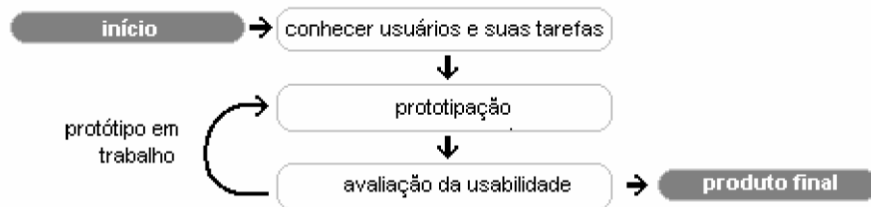


Figura 1. Ciclo de vida do projeto com usabilidade. Fonte: WINCKLER E PIMENTA (2002).

O ciclo é iniciado com a identificação de usuários, tarefas e requisitos para a aplicação. Tais requisitos são utilizados como entrada para a construção de um protótipo, o qual em seguida é avaliado com relação a sua usabilidade. Os problemas de usabilidade identificados na avaliação são solucionados na versão seguinte e uma nova avaliação de usabilidade se segue. O ciclo termina quando nenhum problema de usabilidade for identificado, ou pelo menos os problemas mais graves tenham sido solucionados na *interface* (WINCKLER E PIMENTA, 2002).

Segundo Barbosa e Silva (2010), os métodos de inspeção permitem ao avaliador examinar ou inspecionar uma solução de interação humano-computado (IHC) para tentar antever as possíveis consequências de certas decisões de projeto sobre as experiências de uso. Em outras palavras, busca-se identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema. Além de

permitir comparar *designs* alternativos e buscar problemas em soluções de IHC, os métodos de inspeção permitem ainda avaliar a conformidade com um padrão ou guia de estilo. Os autores afirmam ainda que existem vários métodos propostos na literatura para se avaliar a qualidade de uso. Cada método atende melhor a certos objetivos de avaliação, orientando explicita ou implicitamente quando e onde os dados devem ser coletados, analisados e quais os critérios de qualidade de uso. Prates e Barbosa (2003) afirmaram que o conceito de qualidade de uso mais utilizado é o de usabilidade, relacionado com a facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, bem como com a satisfação do usuário. Barbosa e Silva (2010) afirmam que os métodos de avaliação de IHC podem ser classificados em: (1) Método de investigação; (2) Método de observação de uso; (3) Método de inspeção.

A avaliação heurística consiste em um método de avaliação de usabilidade onde um avaliador procura identificar problemas de usabilidade numa interface com o usuário, através da análise da interpretação de um conjunto de princípios ou heurísticas (NIELSEN E MOLICH, 1990 apud BARBOSA E SILVA, 2010; NIELSEN, 1993, 1994 apud BARBOSA; SILVA, 2010). Segundo Lima (2002), os procedimentos de uma avaliação heurística seguem os seguintes passos: (1) Avaliadores por meio das dez heurísticas de Nielsen e identificam problemas com a interface através de um protótipo ou de desenhos do projeto. (2) A análise de cada avaliador deve ser feita separadamente. (3) Os problemas encontrados por cada avaliador devem gerar uma única lista. (4) Os resultados individuais podem ser reunidos por um único especialista em usabilidade, porém os resultados serão mais satisfatórios se forem realizados como uma atividade de grupo. Segundo Lewis *et al.* (1997) apud Lima (2002), as regras de avaliação heurística conduzem à descoberta, à invenção, à resolução de problemas e ajudam a traçar diretrizes para a concepção de sistemas. A avaliação heurística pode ser usada durante todo o ciclo de desenvolvimento do produto.

A avaliação em laboratório oferece um maior controle sobre as interferências do ambiente na interação usuário-sistema e facilita o registro de dados das experiências de uso. O laboratório é o ambiente preparado para proporcionar experiência de usos sem interrupções ou inconvenientes que podem ocorrer em um contexto real de uso e até mesmo atrapalhar certos aspectos da avaliação de um sistema. Uma avaliação em laboratório permite comparar de forma consistente as experiências que diferentes usuários tiveram com o sistema. Sem as interferências do contexto de uso, o usuário possui melhores condições de manter o foco nas tarefas que estiverem sendo avaliadas (BARBOSA E SILVA, 2010).

Silveira e Nunes (2013) apresentaram uma aplicação denominada *AvUsability*, desenvolvida para apoiar a avaliação de usabilidade de *interfaces web*, a partir do uso da técnica de avaliação *checklist*. Os resultados indicaram que a ferramenta foi simples e eficaz na identificação dos problemas de usabilidade da *interface web* avaliada. Foi realizada uma avaliação de usabilidade na aplicação SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas), da UFS (Universidade Federal de Sergipe). O *checklist* proposto foi desenvolvido a partir de heurísticas, regras e recomendações de usabilidade.

O método apresentado nesta pesquisa foi baseado na metodologia proposta por Lima (2003), o qual apresentou uma metodologia que combinava a inspeção (avaliação heurística) e a observação de uso (testes de laboratório). Essa metodologia foi escolhida e adaptada para a avaliação de soluções de comércio eletrônico por contemplar o envolvimento do usuário e também dos especialistas diretamente na avaliação. Dessa forma, foi possível se abordar experiências de uso potenciais, mostrando tanto uma visão heurística quanto a visão do usuário. Buscou-se o atendimento da recomendação de Prates e Barbosa (2003), os quais recomendam a necessidade de se buscar dados de diferentes fontes e métodos de avaliação para se proceder uma apreciação mais robusta de um sistema em questão.

Várias organizações tem buscado marcar sua presença na *internet*. Além de grandes corporações dos ramos da indústria, comércio, serviços e educação, o governo também tem buscado o *e-business*. Andriola (2012), Damian e Merlo (2013) afirmaram que cada vez mais, os governos estão utilizando a *internet* para se comunicar e realizar transações com cidadãos, o que é comumente referido como governo eletrônico. Os autores propuseram um modelo para avaliar os serviços de *sites* de governo eletrônico, sob o ponto de vista dos cidadãos. O trabalho focou em aspectos do negócio e não nos sistemas propriamente ditos.

Durante a revisão de literatura realizada, confrontada com a observação de *sites* de instituições públicas e privadas, atividade que foi realizada durante esta pesquisa, foi identificado que vários portais *web* que buscam estabelecer a presença das organizações nos negócios da *internet* ainda apresentam problemas de usabilidade. Problemas de usabilidade podem impactar negativamente nos resultados do negócio.

Considera-se viável a adoção da metodologia apresentada para a avaliação contínua de usabilidade em portais de instituições de ensino públicas e privadas, entre outras.

### 3 ESTUDO DE CASO

Os métodos de avaliação de IHC possuem as seguintes atividades básicas: preparação, coleta de dados, interpretação, consolidação e relato de resultados.

O estudo de caso realizado abordou um grande *site* de comércio eletrônico brasileiro, sujeito à mudanças constantes em sua *interface*, o qual possui um grande volume de vendas. Buscou-se identificar se mesmo em um *site* onde existem estratégias para viabilizar a boa qualidade de sua *interface*, seria melhor a existência de uma política de continuidade no processo avaliativo para garantir a qualidade de uso e melhorar assim a estratégia para manutenção dos seus clientes.

Por motivos de confidencialidade e sigilo do negócio, o *site* avaliado será denominado neste artigo como *e-commerce*.

#### 3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A partir da revisão de literatura e observação do princípio de causa-efeito, buscou-se chegar a resultados que mostrassem informações relacionadas às expectativas iniciais do trabalho.

A metodologia de avaliação de usabilidade de comércio eletrônico realizada neste trabalho consistiu de três fases distintas: testes de laboratórios, avaliação heurística, e por último a tabulação e divulgação dos resultados obtidos. Foi seguido o seguinte fluxo:

- Teste de Laboratório;
- Avaliação Heurística;
- Tabulação dos dados e divulgação dos resultados.

Foram escolhidos dois grupos de participantes para participarem do estudo: usuários comuns de *internet* e especialistas. A amostra de usuários foi selecionada na turma da escola técnica do curso de informática da cidade de Senador Pompeu/CE. Em relação ao grupo de especialistas, foram convidados desenvolvedores *web*, especialistas em usabilidade de *interface*, *design* de telas e usuários avançados em comércio eletrônico. A amostra do estudo envolveu 20 pessoas, sendo 10 usuários e 10 especialistas. De forma complementar, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com todos os participantes.

### 3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos utilizados no estudo foram questionários, um documento de fluxo de uso para o *e-commerce* e um termo de consentimento.

Os usuários e especialistas preencheram um termo de consentimento e em seguida leram um documento com fluxo do que deveriam executar no *site* em avaliação. Após o término do fluxo de atividades realizadas no *site*, foi lhes passado o *link* com o questionário eletrônico para responderem com base na experiência que tiveram ao utilizarem o *site*. Os questionários de usabilidade continham questões iniciais para se levantar o grau de conhecimento dos avaliadores em relação a *internet* e ao uso de *e-commerce*. Na sequência foi apresentado o questionário com as perguntas sobre usabilidade em comércio eletrônico adaptadas de LIMA (2002). O questionário de avaliação heurística foi baseado em heurísticas de NIELSEN (1993), tendo sido adaptadas do trabalho de LIMA (2002), com foco em métodos de avaliação de usabilidade de *interfacesweb*.

As perguntas foram formuladas por meio da utilização de respostas em escala com notas de 1 a 4, tendo sido essa opção considerada por Lima (2002) como de mais fácil utilização pelos avaliadores. Nesta escala, pode-se fazer uma analogia, comparando o valor 1 à nota mínima (nenhuma), o valor 2 à alguma coisa, ao valor 3 à razoavelmente e o valor 4 à nota máxima (muito). Foram observadas as recomendações de Runerson e Host (2009) e Wohlin *et al.* (2000) em relação ao planejamento da pesquisa e elaboração dos questionários.

### 3.3 PROCEDIMENTOS

A primeira fase da coleta de dados foi realizada junto a um grupo de 10 alunos da escola profissionalizante da cidade de Senador Pompeu, usuários comuns de *internet*. Inicialmente esses usuários participaram de uma breve palestra onde foram apresentados conceitos de usabilidade, a importância de se avaliar *interfaces* de *ecommerce* e a motivação da pesquisa.

Em seguida os avaliadores receberam um termo de consentimento para autorização da aplicação do teste. Em um laboratório, esses usuários receberam um documento explicativo contendo todas as informações do fluxo de navegação a ser realizado no *e-commerce* avaliado. Foi fornecido um *link* contendo o questionário eletrônico com perguntas relacionadas à usabilidade do *site*.

A segunda fase do estudo envolveu a avaliação heurística realizada com um grupo de avaliadores especialistas. Após a entrega do documento contendo instruções do fluxo que deveriam realizar no *site*, foi repassado um *link* contendo o questionário eletrônico adaptado de LIMA 2002. Durante a utilização do *site* e na resolução do questionário, todos os avaliadores puderam receber ajuda e esclarecer dúvidas sobre o questionário sempre que necessário. Na terceira fase foi realizada a tabulação dos dados a partir das respostas dos usuários e especialistas. A Figura 2 mostra a interação entre as fases da metodologia utilizada durante a presente pesquisa.

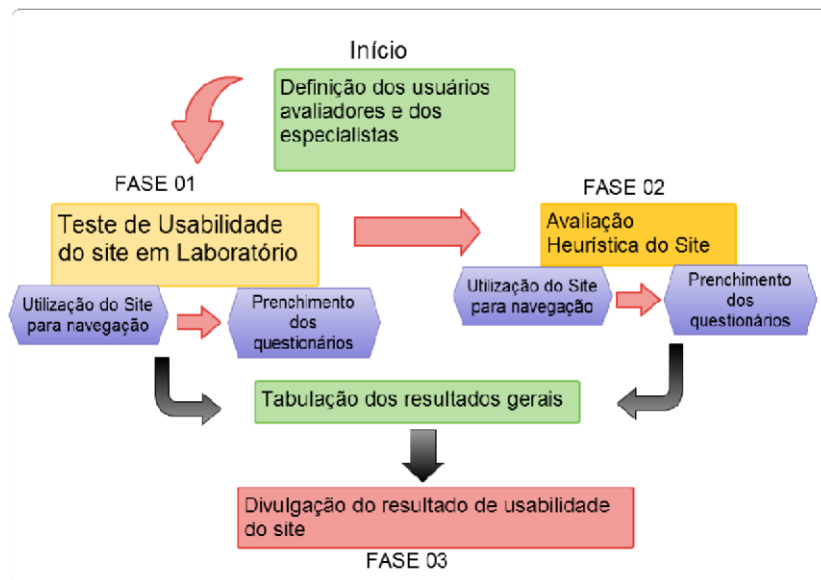


Figura 2. Metodologia para a avaliação de usabilidade

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 TESTES DE LABORATÓRIO

A escala de resposta utilizada nos questionários incluiu respostas de 1 a 4, onde 1 representava a menor resposta e 4 a maior. A partir dos dados apresentados na Tabela 1, foi possível verificar quanto ao conhecimento em informática dos usuários que cerca de 60% possuía um bom conhecimento de informática. A média obtida de 3,6 é um indicador de que a grande maioria dos respondentes possui conhecimento na área.

Existem indicativos de que o critério compatibilidade do *e-commerce* foi bem avaliado pelos usuários, tendo obtido uma média de 3,4 com um baixo valor de desvio-padrão de 0,19. A Tabela 2 mostra os resultados desse critério em detalhes. Foi possível se constatar que os usuários encontraram facilidade na movimentação do mouse ao navegar no *e-commerce* (média 3,3), obtendo um bom retorno em



relação à sua expectativa ao clicar nos *links* existentes (média 3,1). Os mesmos tiveram facilidade para controle de navegação no *site* (média 3,5); bem como acharam a terminologia utilizada no *site* familiar (média 3,5).

Tabela 1. Perfil do usuário

LEVANTAMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO	Mé di a	Desvio
1. Como você considera seu nível de conhecimento geral em informática?	3,6	0,52
2. Como você considera seu nível de conhecimento geral sobre Internet?	3,4	0,70
3. Você acessa periodicamente sites de e-commerce?	3,8	0,42
4. Você utiliza a Internet para efetuar compras de forma em geral?	3,4	0,97
5. A Internet é o meio ideal para oferecer negócios de vendas para o usuário?	3,7	0,48

Tabela 2. Resultados do critério compatibilidade

COMPATIBILIDADE	Mé di a	Desvio
6. Ao se utilizar o site, o movimento do mouse segue a intenção de navegação?	3,3	0,48
7. O resultado ao se clicar nos links e nas opções do site está compatível com as expectativas do usuário?	3,1	0,57
8. O usuário consegue ser hábil ao controlar a navegação no site?	3,5	0,53
9. As palavras utilizadas no site são familiares?	3,5	0,71
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>3,4</b>	<b>0,19</b>

Em relação ao critério consistência (vide Tabela 3), relativo à percepção do usuário, foi obtida uma média de 3,6 (desvio de 0,21), o que indica que houve uma avaliação geral positiva e homogênea do grupo de usuários avaliadores. Os usuários foram unânimes ao marcarem nota máxima para as cores utilizadas nas páginas (Média 4,0). O formato da página também foi muito bem avaliado, onde 90% dos usuários deram resposta máxima, tendo obtido uma média de 3,9 (desvio de 0,32). Isso mostra que os projetistas do *site* conseguiram distribuir de forma homogênea as informações, causando conforto aos olhos dos usuários. A resposta esperada relativa a navegação também obteve uma boa média dos avaliadores (média 3,7). A ordem lógica dos campos e dados do *site* e a simplicidade nas ações solicitadas ao usuário no *site* obtiveram uma boa avaliação, com média em ambos de 3,5. O item que obteve o menor percentual de média, (3,4) foi o relativo à lógica de como estão ordenados os componentes na página. Mesmo com esse resultado sendo considerado bom em relação à escala máxima de avaliação, os projetistas ainda podem tentar melhorar esse item e conseguir aumentar sua média em relação a média geral.

Quanto ao critério consistência (vide Tabela 4), o *e-commerce* foi avaliado pelos usuários com uma média de 3,2. Apesar de ser uma boa média em relação ao máximo da escala utilizada, o valor ainda pode indicar alguma necessidade de possíveis melhorias em termo de flexibilização do *site*. Apesar de se ter obtido uma boa média (média 3,1) em relação a *links* de atalho e orientação de navegação para os usuários, o desvio-padrão de 0,99 indica que existiram divergências na identificação pelo usuário ou houve algum entendimento incorreto dos mesmos. Esses itens podem ser revisados pelos projetistas e desenvolvedores do *site*.

Tabela 3. Critério consistência

CONSISTÊNCIA	Média	Desvio
10. As cores utilizadas nas páginas do site são cores convencionais?	4,0	ZERO
11. O formato de página web está agradável?	3,9	0,32
12. O feedback do site está de acordo com a ação de navegação executada?	3,7	0,48
13. Existe uma lógica no formato dos campos de dados do site?	3,5	0,53
14. Existe uma lógica no formato dos rótulos de informação do site?	3,5	0,53
15. O uso de rótulos de informação está adequado nas páginas web?	3,6	0,52
16. A colocação de todos os componentes da página está ordenada logicamente, facilitando o uso?	3,4	0,52
17. As ações solicitadas ao usuário são simples?	3,5	0,71
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>3,6</b>	<b>0,21</b>

Tabela 4. Critério flexibilidade

FLEXIBILIDADE	Média	Desvio
18. Existem links de atalho para executar funções importantes no site?	3,1	0,99
19. A página web pode ser controlada facilmente pelo usuário?	3,7	0,67
20. O site fornece orientação de navegação para o usuário?	3,1	0,99
21. As páginas atendem a todas as necessidades dos usuários?	3,4	0,52
22. O site possui algum tipo de treinamento (TUTORIAL) para usuários iniciantes?	2,5	1,27
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>3,2</b>	<b>0,44</b>

O controle da página *web* pelo usuário foi bem avaliado, já que 90% dos usuários deram resposta máxima obtendo-se uma média de 3,7 e desvio de 0,67. Os resultados ainda indicaram uma boa média (3,4), para a satisfação das páginas por parte dos usuários. Os usuários avaliaram o item identificação de tutorial para iniciantes com uma média intermediária (média 2,5), com um desvio de 1,27. O valor do desvio indicou que houve uma alta divergência entre os usuários, os quais não conseguiram chegar a um consenso na resposta. Ou seja, alguns identificaram outros não. Outra possibilidade a ser considerada pode ser relacionada a um entendimento errado da pergunta por parte dos mesmos. O fato é que os projetistas devem revisar esse quesito de alta prioridade para a melhoria de usabilidade. Outra

possibilidade seria que novos testes fossem realizados para esse quesito apenas, visando um maior esclarecimento em relação ao alto desvio-padrão.

O critério facilidade de aprendizado (vide Tabela 5) obteve uma média de 3,7 (desvio de 0,19), o que indica que houve uma avaliação geral positiva e homogênea por parte grupo de usuários avaliadores.

Em relação aos termos e palavras utilizadas no *site* e ao fácil aprendizado dos dados na página, foram obtidas médias positivas (média 3,5), com um desvio de 0,53 em ambos. Todas as respostas dos usuários nesses itens ficaram entre 3 e 4. Cerca de 90% dos usuários acharam fácil de utilizar o *site* (média de 3,9) e 70% dos usuários acharam fácil de aprender a usar o *site* (média de 3,7).

Tabela 5. Facilidade de aprendizado

FACILIDADE DE APRENDIZADO	Média	Desvio
23. Os termos e palavras utilizados no site são de fácil entendimento?	3,5	0,53
24. Os dados nas páginas estão agrupados de forma que se tenha um aprendizado fácil?	3,5	0,53
25. É fácil utilizar o site?	3,9	0,32
26. É fácil aprender a usar o site?	3,7	0,48
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>3,7</b>	<b>0,19</b>

Em relação ao critério ações mínimas (Tabela 6), pode-se concluir que o *ecommerce* foi avaliado pelos usuários com uma média razoável de 3,4 e um desvio de 0,23. Os itens entrada de dados no site e retorno para páginas principais obtiveram uma média de 3,4. Cerca de 60% dos usuários gostaram e avaliaram de maneira positiva a facilidade de mudança de página bem como a busca global em todo o *site*, qualificando com média de 3,6 e desvio de 0,52 em ambos.

Mesmo com a boa média obtida (de 3,2) em relação a *links* para as funções mais frequentes no *site*, ainda pode existir uma chance para os projetistas tentarem melhorar um pouco mais esse critério, se considerarmos que o objetivo final deve ser a escala máxima de avaliação.

Tabela 6. Ações mínimas

AÇÕES MÍNIMAS	MÉDIA	DESVIO
27. Ao se entrar com um dado no site, esta entrada é requerida apenas uma única vez?	3,4	0,52
28. A mudança de páginas no site é fácil?	3,6	0,52
29. O site fornece links para as funções mais frequentes do site?	3,2	0,63

30. O site permite pesquisa global (busca) em suas páginas?	3,6	0,52
31. O retorno para as páginas gerais do site requer apenas uma simples ação chave (link)?	3,4	0,70
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	3,4	0,23

A avaliação do critério de carga mínima de memória do *site* obteve uma boa média de 3,3 com um desvio de 0,14. Observando-se os resultados expostos na Tabela 7 e a coerência das médias dos itens e desvio padrão, pode-se inferir que os projetistas ainda podem tentar melhorar esse critério de forma geral, a fim de conseguir uma média geral perto da escala máxima em avaliações futuras.

Tabela 7. Carga mínima de memória

CARGA MÍNIMA DE MEMÓRIA	MÉDIA	DESVIO
32. A página indica a posição corrente na estrutura de menus e links?	3,2	0,63
33. Utiliza informação curta nas páginas ao invés de longa?	3,4	0,70
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	3,3	0,14

Em relação ao critério avaliação geral do *site* (vide Tabela 8), pode-se concluir que o *e-commerce* foi avaliado pelos usuários com uma média positiva de 3,6 e um desvio de 0,52. Em relação à facilidade de uso, o *site* agradou a 70% dos usuários que deram nota máxima, obtendo média de 3,7. Cerca de 80% dos usuários apontaram nota máxima em relação a simplicidade do *site* (média 3,8), bem como recomendariam o *site* para colegas. A aparência do *site* obteve média de 3,6, onde 60% dos usuários marcaram nota máxima nesse quesito.

Tabela 8. Avaliação geral do site

AVALIAÇÃO GERAL DO SITE	MÉDIA	DESVIO
34. De forma geral, estou satisfeito em relação à facilidade de uso desse site.	3,7	0,48
35. Foi simples utilizar esse site?	3,8	0,42
36. Posso concluir rapidamente operações com esse site.	3,4	0,70
37. Posso concluir de forma eficiente operações com esse site?	3,6	0,52
38. Sinto-me seguro ao usar esse site?	3,9	0,32
39. Informações (do tipo ajuda online, mensagens na tela e outras documentações) fornecidas nesse site são claras.	2,9	1,10
40. A aparência desse site é agradável.	3,6	0,52
41. Recomendaria esse site para meus colegas?	3,8	0,42
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	3,6	0,32

Em relação à realização de forma eficiente operações no *site* foi obtido um resultado igual (média 3,6). Já em relação a rapidez de operações no *site* foi obtida uma média de 3,4. No quesito segurança 90% dos usuários marcaram nota máxima, e os resultados indicaram uma média de 3,9 e desvio de 0,32.

Apesar de o critério em geral ter sido bem avaliado, de acordo com a coerência das médias dos itens e desvio padrão, o item ajuda *online* e outras documentações obteve uma média intermediária (2,9) e um desvio padrão alto de 1,10, ou seja, os usuários não chegaram a um consenso em relação a esse item, ou então pode ter havido algum problema no entendimento da pergunta.

## 4.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Os resultados da avaliação heurística realizada por dez especialistas (Tabela 9), indicaram que o *e-commerce* foi avaliado em relação ao aprendizado com uma boa média de 3,1. Cerca de 70% dos especialistas avaliadores marcaram nota máxima obtendo uma média de 3,6 em relação ao *site* permitir avanços em seu uso (atalhos, teclas rápidas). Em relação ao critério de adaptação ao usuário, o *site* obteve uma média geral de 2,9. Dessa forma, existem indicativos de que o *site* ainda pode ser melhorado em relação ao que não é possível de ser feito e fornecer formas de informar o que pode ser feito, tendo em vista que 50% dos usuários marcaram esse item como inexistente ou ruim, com uma média intermediária de 2,2. Já em relação ao *site* ter ou implementar mapas, cerca de 50% dos usuários avaliaram bem o quesito, com médias de 3,0 e 3,1. Outros fatores que ainda podem ser melhorados pelos projetistas visando se obter notas próximas à escala máxima, consistem na relação de exigir carga mínima de memória do usuário (média 3,0), padronização das páginas do *site* (média 3,1), símbolos para melhorar a interação do usuário (média 3,0) e melhorar a visibilidade do sistema, evitando informações desnecessárias nas páginas do *site* (média 2,8). Para isso, esses critérios devem ser marcados pelos projetistas como de alta prioridade para modificação.

Os resultados indicaram que os critérios relacionados a *Feedback e Erros* obtiveram uma boa média de 3,0 pelos especialistas avaliadores. Em relação ao estado do sistema e o *feedback* que ele fornece ao usuário, 50% dos avaliadores marcaram nota máxima nesse item, obtendo uma média de 3,3. Em relação a mensagens de erros e o retorno do usuário para um estado anterior caso cometa um erro, os resultados indicaram uma média razoável de 3,1 e 3,0 respectivamente. Os projetistas ainda podem realizar uma nova averiguação nesses itens, a fim de aumentar a satisfação dos usuários e buscar conseguir a nota máxima da escala.

os mais buscados



Smartphone Dual Chip Samsung Galaxy SIII Duos Desbloqueado...	Tablet Samsung Galaxy TAB 3 T210 com Android 4.1 Wi-Fi Tela...	Smartphone Moto D Music Edition Dual Chip Desbloqueado Preto...	Tablet Space BR com Android 4.0 4GB Wi-Fi Tela 7" Preto	iPhone Desblo Wi-Fi...
★★★★★ (178)	★★★★★ (114)	★★★★★ (206)	★★★★★ (205)	★★★★★
de R\$ 999,00 por	de R\$ 799,00 por	<b>R\$ 999,00</b>	de R\$ 399,00 por	<b>R\$</b>
<b>R\$ 849,00</b>	<b>R\$ 599,00</b>	12x de R\$ 93,25 sem juros	<b>R\$ 269,10</b>	12x de 1
12x de R\$ 70,75 sem juros	12x de R\$ 49,92 sem juros	+ Motorola	12x de R\$ 22,42 sem juros	+ Apple
+ Samsung	+ Samsung		+ Space BR	

Figura 4. Tela do e-commerce avaliado

Em relação ao item prevenção e ao *site* ter agradado aos avaliadores de maneira geral, os mesmos receberam um índice de média de 2,9, ou seja, ainda podem ser marcados com uma maior prioridade pelos projetistas no sentido de se buscar médias próximas à escala máxima.

Tabela 9. Avaliação heurística

APRENDIZADO	MÉDIA
1- O site possui Ajuda e Documentação?	2,4
2. O site adota o ponto de vista do usuário (fala a linguagem do usuário – evita jargões). Faz uso do conhecimento existente (modelos mentais familiares).	3,1
3. O Site apresenta diálogo Simples e Natural (evita informações, passos e ações estranhas) com a informação em uma ordem lógica.	3,2
4. O site foi projetado para permitir avanços no seu uso. (fornece atalhos, teclas rápidas, personalização).	3,6
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>3,1</b>
<b>ADAPTAÇÃO AO USUÁRIO</b>	
5. O site fornece mapas e caminhos (dá ao usuário uma maneira de saber aonde ir, e o que irá acontecer; dá ao usuário uma forma de rever e voltar para contextos anteriores).	3,0
6. O site mostra ao usuário o que não é possível (fornece formas de indicar o que pode ser feito).	2,2
7. O site implementa o mapeamento intuitivo (projeta boa compatibilidade de resposta entre os controles e as ações).	3,1
8. O site minimiza a carga de memória do usuário (elimina a necessidade de lembrar os diálogos; fornece múltiplas visões para fácil comparação).	3,0
9. O site mostra consistência em seu sistema e padronização (assegura que os mesmos termos ações têm apenas um significado; quando não existir outra forma melhor, segue a um determinado padrão).	3,1
10. O site utiliza de símbolos para facilitar a interação do usuário (o usuário precisa ter reconhecimento do símbolo em vez de memorização)	3,0
11. O site evita o uso de informações desnecessárias ou raramente usadas causando uma disputa com informações importantes para o usuário, reduzindo assim visibilidade do sistema?	2,8
<b>MÉDIA CRITÉRIO</b>	<b>2,9</b>
<b>FEEDBACK E ERROS</b>	
12. O site possui feedback (fornece em tempo o retorno sobre todos os processos e status do sistema).	3,3
13. O site faz a prevenção de erros (procura tornar difícil caso cometa erros).	2,9
14. O site possui mensagens de erros apropriadas para o usuário?	3,1
15. O site possui saídas claramente assinaladas e permite a recuperação de erros facilmente (assegura ao usuário sair de um estado não desejado; assume que as pessoas poderão cometer erros e precisam retornar aos estágios anteriores.)	3,0

16. O site agrada ao usuário?	2,9
MÉDIA CRITÉRIO	3,0
USO DE NOVAS TECNOLOGIAS E ESTRATÉGIAS	
17. O site utiliza a tecnologia de Interfaces Adaptativas em sua implementação.	2,8
18. O site utiliza Agentes Inteligentes de algum tipo para facilitar a operação do usuário.	3,2
19. Oferece serviços de "e-customer" (atendimento ao cliente pela Internet).	3,0
20. Aplica o conceito sobre Inteligência de Negócios em sua implementação (obtenção de informações precisas sobre os clientes).	3,7
21. O site oferece recursos para otimizar operações obrigatórias que sirvam para facilitar o uso para usuários novatos ( cadastro utilizando dados provenientes de redes sociais por exemplo).	2,3
MÉDIA CRITÉRIO	3,0

De acordo com o Quadro 10, em relação ao critério de *Novas Tecnologias e Estratégias*, foi identificado que o mesmo obteve uma boa média (média 3,0). Em relação ao uso de agentes inteligentes o *site* recebeu uma boa média de 3,2 e média 3,0 por oferecer atendimento ao cliente. Em relação ao *site* aplicar conceitos de inteligência de negócio, 80% dos avaliadores marcaram com nota máxima esse item, obtendo nesse item uma média muito boa de 3,7. A Figura 4 mostra esse conceito sendo aplicado no *e-commerce*.

Em relação ao uso de *interfaces* adaptativas em sua implementação, 50% dos usuários marcaram com nota média, tendo o item obtido média razoável de 2,8. O item poderá ser revisto pelos projetistas para melhorar o *e-commerce* nesse ponto, tentando se atingir médias próximas à nota máxima da escala de avaliação.

Em relação a otimização de recursos de usuários novatos, existem indicativos que também devem ser melhorados, tendo em vista que 50% dos avaliadores marcaram esse item como inexistente ou ruim, obtendo uma média intermediária de 2,3. Essa opção poderá ser marcada como crítica por parte dos projetistas, para que se busque chegar próximo ao ponto maior da escala em avaliações futuras.

## 5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A partir da necessidade de se ter uma melhoria contínua na qualidade de portais *internet* de organizações públicas e privadas, a avaliação continuada da usabilidade de *sites web* tem se mostrado uma boa alternativa para essas instituições oferecerem produtos de alta qualidade de uso para seus clientes.

O estudo de caso realizado envolveu a avaliação de usabilidade de um *site* de comércio eletrônico. Foi utilizada uma metodologia de avaliação proposta a partir de uma extensão do trabalho de LIMA (2002, 2003), visando uma maior consistência nos dados obtidos e a percepção de uso do *e-commerce*. A metodologia incluiu a realização de avaliações a partir dos perfis de diferentes atores, no caso os testes

de laboratório (usuários) e a avaliação heurística (especialistas). Acredita-se que a metodologia proposta possa ser utilizada na avaliação continuada de portais *internet* que ofereçam produtos e serviços de instituições públicas e privadas, o que será examinado em trabalhos futuros. A principal contribuição desta pesquisa consiste no enfoque de avaliação continuada da metodologia apresentada.

A realização desse estudo de caso permitiu observar que a metodologia apoiou de maneira simples, rápida e eficiente na identificação dos principais problemas de usabilidade de interfaces da aplicação *web* avaliada. Ao se examinar e tabular os resultados dos testes de avaliação de usabilidade e avaliação heurística, foi possível a identificação de pontos positivos e pontos negativos na usabilidade do *ecommerce* avaliado. Esses resultados podem ser usados como *feedback* para os projetistas do *site*, refletindo assim *na* melhoria dos quesitos de usabilidade que não agradaram no ponto de vista dos avaliadores.

Nos dados tabulados, provenientes dos testes de laboratório com usuários, foram identificados alguns pontos que exigem atenção por parte dos projetistas e desenvolvedores do produto de *e-commerce* avaliado. Dentre esses quesitos, foram elencadas as sugestões:

- Melhorar a ordem lógica dos componentes da página (Consistência);
- Melhorar a orientação de navegação para o usuário (Flexibilidade);
- Incluir ou aperfeiçoarem *links* de atalhos para funções importantes (Flexibilidade);
- Aperfeiçoar tutorial para usuários iniciantes do *e-commerce* (Flexibilidade);
- Aperfeiçoar o tempo de uma operação dentro do *e-commerce* (Avaliação geral do *site*);
- Melhorar a clareza de ajuda no *e-commerce*, dando uma melhor visualização para essa funcionalidade (Avaliação geral do *site*).

Em relação aos dados tabulados provenientes da avaliação heurística, foi possível detectar alguns sinais de alerta que exigem atenção dos projetistas do *ecommerce*:

- Melhorar documentação e ajuda no *e-commerce* (Aprendizado);
- Utilizar linguagem mais próxima possível a do usuário (Aprendizado);
- Melhorar a forma de fornecer o que pode ser feito pelo usuário (Adaptação);
- Utilizar mais símbolos ao invés de palavras (Adaptação);
- Evitar o uso de informações desnecessárias das páginas, evitando uma confusão de informação do ponto de vista do usuário (Adaptação);
- Melhorar a prevenção de erros (*Feedback* e Erros);
- Atenção ao *design* de forma geral (*Feedback* e Erros);
- Melhorar o uso de *interfaces* adaptativas em sua implementação (Uso de Tecnologia e Estratégia);
- Melhorar recursos para realizar operações obrigatórias (Uso de Tecnologia e Estratégia);



- Melhorar o serviço de atendimento ao cliente pelo próprio *e-commerce* (Uso de Tecnologia e Estratégia).

Durante o período desta pesquisa, foi percebida uma mudança constante nas páginas dos portais de comércio eletrônico, com uma aplicação contínua de novos conceitos de *design*, buscando tornar as páginas mais limpas, com menos informações desnecessárias. Era esperado que o produto de *e-commerce* em estudo tivesse obtido uma ótima avaliação de usabilidade (próxima da escala máxima) em todos os itens avaliados, levando em conta ser um dos *e-commerce* de maior acesso no Brasil, além de pioneiro no segmento. Apesar das médias gerais obtidas serem muito boas de forma geral, ainda existem pontos que podem ser melhorados, para se buscar um padrão de excelência em usabilidade.

Os resultados das entrevistas com atores envolvidos no processo de negócios pela *internet* confrontados com os resultados das avaliações indicaram que para que se tenha a melhoria continuada da qualidade de uso em portais de negócios eletrônicos, a realização de avaliações periódicas de usabilidade se mostrou uma ferramenta muito importante.

A contribuição desta pesquisa para os projetistas e desenvolvedores do *ecommerce* avaliado consistiu no levantamento desses quesitos positivos e negativos da avaliação de usabilidade. Os resultados devem ser usados pelos projetistas, podendo assim norteá-los a um melhor estudo e análise durante o processo de desenvolvimento de soluções *web*.

O uso dos métodos combinados para a avaliação de usabilidade, estendidos a partir da metodologia proposta por LIMA (2002), garantiu que a maioria dos problemas de usabilidade pudesse ser identificada. O resultado poderá ser um *siteweb* fácil de aprender, eficiente para se usar, fácil de lembrar, com poucos erros e que satisfaz ao seu usuário.

Existem limitações relativas ao único estudo de caso realizado, dificultando assim a capacidade de generalização dos resultados desta pesquisa.

Como trabalhos futuros pretende-se a realização da avaliação comparativa de usabilidade com diferentes portais, incluindo os de instituições de ensino públicas e privadas, as quais possuem diferentes objetivos de negócio na *internet*. Uma outra opção seria a avaliação comparativa de diferentes métodos de avaliação de usabilidade no cenário de *e-commerce* e em outros cenários.

## REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Evaluación: La vía para la calidad educativa. **Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 7, n.25, p. 355-368, 1999.

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Factores caracterizadores de centros educativos eficaces. **Bordón: Revista de Pedagogia**, Madrid, v. 53, n. 2, p. 175-183, 2001.

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. **Faroleiros da Educação**. Fortaleza: UFC, 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBRISO/IEC 9126 1 Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade. 2003.

BARBOSA, G. A. R.; SANTOS, N. S.; REIS, S. S. Relatório da Avaliação de Acessibilidade da Plataforma Lattes do CNPq sob a Perspectiva de Deficientes Visuais. In: Anais do IHC - Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Belo Horizonte : UFMG. 2010.

BEVAN, N. Usability is quality of use. In: Anzai& Ogawa (eds) Proc. 6thInternational Conference on Human Computer Interaction, 1995..

CYBIS, W., BETIOL, A. FAUST, R. Ergonomia e Usabilidade:conhecimentos, métodos e aplicações. 2.ed. São Paulo: Novatec, 2010.

DAMIAN I. P. M., MERLO E. M. Uma análise dos sites de governos eletrônicos no Brasil sob a ótica dos usuários dos serviços e sua satisfação, Rev. Adm. Pública, 47(4):877-99, 2013.

LEWIS C., Wharton., C., M. Helander, Landauer T.K., Prabhu, P., Elsevier, CognitiveWalkthroughs. Handbook of Human-Computer Interaction., 1997, Science: 717-732.

LIMA, A. S. Uma metodologia para avaliação de usabilidade de interfaces web de sites bancários. 2002. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) , Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2002.

LIMA, A. S., SILVA FILHO, J. B., BELCHIOR, A. D. . Qualidade Websites Bancários: um Estudo de Caso. Anais SBQS 2003 - II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2003. v. 1. p. 161-174.

NIELSEN, J., MACK, R. L., Usability Inspection Methods, 1994, John Wiley and Sons, Inc.

NIELSEN, J. Usability engineering. EUA: Morgan Kaufmann, 1993

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de interfaces de usuário: conceitos e métodos. Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 2003.

PRESSMAN, Roger S., Software Engineering, A Practioner's Approach, 2000, 5rd Edition, McGraw Hill.

PREECE, J.; . ROGERS, Y. ; SHARP, E. Interaction Design: Beyond HumanComputer Interaction. New York: John Wiley & Sons, 2002.

RUNERSON, P., HOST, M. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering, Springer: Empiric Software Eng. ,14:31-164, DOI 10.1007, 2009.

SILVEIRA D. S., NUNES M. A. S. N., Avusability: Uma aplicação para apoiar a avaliação de usabilidade de interfaces da web, Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologia, v. 3, n. 5, pp. 251-260, 2013.

WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S. (2002) "Avaliação de Usabilidade de Sites Web". In: Nedel, L. P. (Org.). Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002). Porto Alegre, 2002, v. 1, p. 85-137. ). Fortaleza: SBC, 2002. v. 1, p. 336-347.

WOHLIN C., RUNERSON P., HOST, M., OHLSSON, B. R., WESSLÉN, A.,  
Experimentation in Software Engineering - An introduction, Kluwer Academic  
Publishers, 2000.