



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

KAREN FUKUCIMA AVELINO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO MOBILE
PARA APOIAR A INSPEÇÃO DE ERGONOMIA DE
INTERFACES COM BASE NO ERGOLIST
UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE E PROJETO
DE INTERFACE PARA MOBILE**

Bandeirantes
2017

KAREN FUKUCIMA AVELINO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO MOBILE
PARA APOIAR A INSPEÇÃO DE ERGONOMIA DE
INTERFACES COM BASE NO ERGOLIST
UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE E PROJETO
DE INTERFACE PARA MOBILE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. M. Sc. Thiago Adriano Coleti

Bandeirantes

2017

KAREN FUKUCIMA AVELINO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO MOBILE
PARA APOIAR A INSPEÇÃO DE ERGONOMIA DE
INTERFACES COM BASE NO ERGOLIST
UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE E PROJETO
DE INTERFACE PARA MOBILE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Sistemas de Informação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. M. Sc. Thiago Adriano Coleti
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Dr^a Daniela de Freitas G. Trindade
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. Fabio de Sordi Junior
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, ___ de _____ de 2017

Dedico este trabalho a todos que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta caminhada, em especialmente:

A Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, pois sem Ele eu não teria forças para essa longa jornada.

Ao meu pai Célio, minha mãe Eunice e aos meus irmãos Simara e Wagner, por terem acreditado e investido em mim.

Ao meu orientador Thiago, pela paciência e incentivo, que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas, pelo incentivo e apoio constantes.

E a todos aqueles que de alguma maneira estiveram e estão próximos de mim, e que fizeram parte da minha formação.

*“Que todo o meu ser
louve ao Senhor, e que
eu não esqueça
nenhuma das suas
bênçãos.” Salmos
103:2*

RESUMO

A usabilidade de um software ou website é a qualidade de interação da interface com o usuário, a qual deve oferecer uma fácil e satisfatória interação entre o usuário e o sistema. Uma das formas de avaliar a usabilidade de um software ou website é por meio da ferramenta web ErgoList que se trata de uma ferramenta muito utilizada para realizar a inspeção de usabilidade. Entretanto, esta ferramenta ainda se encontra com uma arquitetura web antiga e não possui uma interface agradável para o usuário, além de não permitir a avaliação off-line, obrigando o usuário a estar conectado na Internet para realizar a avaliação. Assim, este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo *mobile* baseado no ErgoList e utilizando técnicas de *mobile-first* e de design de interface voltada para dispositivos móveis, com o objetivo de tornar flexível, facilitar as atividades de inspeção ergonômica e permitir mobilidade ao usuário. Como resultado, pretende-se melhorar a experiência na realização de inspeções de usabilidade, além de flexibilizar a tarefa permitindo a inspeção em ambientes sem acesso à Internet.

Palavras-chaves: Inspeção de Ergonomia, Avaliação de Usabilidade, Protótipo *Mobile*, *Mobile-First*.

ABSTRACT

The usability of a software or website is the quality of interaction of the user interface, which should offer an easy and satisfactory interaction between the user and the system. One of the ways to evaluate the usability of a software or website is through the web tool ErgoList that is a very used tool to perform the usability inspection. However, this tool still has an old web architecture and does not have a user-friendly interface, besides not allowing offline evaluation, forcing the user to be connected to the Internet to carry out the evaluation. Thus, this work proposes the development of a mobile prototype based on the ErgoList and using mobile-first and interface design techniques aimed at mobile devices, with the aim of making it flexible, facilitate ergonomic inspection activities and allow mobility to the user. As a result, it is intended to improve the experience in performing usability inspections, in addition to making the task more flexible, allowing inspection in environments with no Internet access.

Keywords: Ergonomics Inspection, Usability Assessment, Mobile Prototype, Mobile-First.

LISTA DE FI

Figura 1 – Interface convidativa (Site de compras Submarino).....	21
Figura 2 – Tela organizada e bem agrupadas (Site de compras Submarino).....	22
Figura 3 – Interface com distinção visual.....	23
Figura 4 – Interface legível (Site Acessibilidade Brasil).....	23
Figura 5 – Caixa de diálogo retornando os dados de entrada.....	24
Figura 6 – Interface do Photoshop CS5 concisa.....	25
Figura 7 – Interface <i>Android</i> que oferece ações mínimas.....	26
Figura 8 – Interface de e-mail dispondo de densidade informacional.....	27
Figura 9 – Tela com ações explícitas ao usuário.....	28
Figura 10 – Tela que oferece controle ao usuário.....	28
Figura 11 – Telas do Photoshop CS5 flexíveis.....	29
Figura 12 – Telas do Adobe Photoshop CS5 personalizáveis.....	30
Figura 13 – Telas que oferecem proteção contra erros.....	31
Figura 14 – Telas com qualidade nas mensagens de erro.....	32
Figura 15 – Tela que oferece facilidade na correção de erros.....	32
Figura 16 – Consistência entre as telas de cadastro do sistema.....	33
Figura 17 – Interface com dados devidamente representativos.....	34
Figura 18 – ErgoList Página Inicial.....	35
Figura 19 – Acesso às questões do critério presteza.....	36
Figura 20 – Acesso às explicações do glossário.....	37
Figura 21 – Laudo Final da inspeção.....	37
Figura 22 – Aumento Progressivo X Degradação Progressiva.....	39
Figura 23 – Principais gestos aplicados em dispositivos com multitoque.....	40
Figura 24 – Menu inicial ErgoList (lado esquerdo), Tela Inicial (lado direito).....	45
Figura 25 – Tela menu checklist do ErgoMobile.....	46
Figura 26 – Transparência convidativa a navegar entre as questões.....	47
Figura 27 – Interface do questionário (Checklist).....	48
Figura 28 – Interface do menu checklist com o feedback imediato.....	49
Figura 29 – Storyboard para a proposta de ambiente do ErgoMobile.....	51

LISTA DE TABELAS

YTabela 1 – Funcionalidades inclusas e sua importância.....	42
YTabela 2 – Funcionalidades exclusas e motivos.....	43Y
Tabela 3 – Resultado da Avaliação da Proposta do Ambiente ErgoMobile.....	52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
1.4 METODOLOGIA.....	16
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC).....	18
2.2 USABILIDADE.....	19
2.3 INSPEÇÃO ERGONÔMICA DE INTERFACE.....	19
2.4 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS DE BASTIEN E SCAPIN.....	20
2.4.1 A condução.....	20
2.4.2 A carga de trabalho.....	24
2.4.3 O controle explícito.....	27
2.4.4 A adaptabilidade.....	29
2.4.5 A gestão de erros.....	30
2.4.6 A homogeneidade/coerência.....	33
2.4.7 O significado dos códigos e denominações.....	34
2.4.8 A compatibilidade.....	34
2.5 FERRAMENTA ERGOLIST.....	34
2.6 MOBILE FIRST.....	38
2.7 ERGONOMIA E USABILIDADE DA INTERAÇÃO MÓVEL.....	39
3. DESENVOLVIMENTO.....	42
3.1 ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DO ERGOLIST.....	42
3.2 PROTÓTIPO PARA APOIAR A INSPEÇÃO DE ERGONOMIA DE INTERFACES.....	44
4. AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE INTERFACE.....	50
5. RESULTADOS.....	52
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Interface é um meio computacional que permite a interação do usuário com o software ou web site, o qual deve ser intuitiva e de fácil manuseio. Para que ocorra essa facilidade, é necessário garantir a usabilidade do software. A norma ISO 9241 define usabilidade como a capacidade que um sistema interativo oferece em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável (ISO 9241, 2002).

Segundo Cybis (2010), um problema de usabilidade pode ocorrer em determinadas circunstâncias, quando uma característica do sistema interativo resulta em perda de tempo, podendo inutilizar ou inviabilizar a realização de uma tarefa. Deste modo, o problema estará aborrecendo, constringendo ou até mesmo traumatizando a pessoa que está interagindo com o sistema.

Para assegurar a usabilidade de software e aplicações web, pode ser utilizada a técnica de avaliação de usabilidade, que oferece três formas principais para ser realizada: avaliações heurísticas, inspeções ergonômicas e testes de usabilidade. As avaliações heurísticas representam um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas de Interfaces Humano-Computador; é realizada por especialistas em ergonomia que examinam o sistema interativo e diagnosticam problemas que os usuários possivelmente encontrarão durante a interação (CYBIS; BETION; FAUST, 2010).

Uma diferente forma de avaliar a usabilidade é por meio de inspeções ergonômicas por meio de listas de verificação que permitem que profissionais identifiquem problemas menores e repetitivos das interfaces, no qual o inspetor aplica um grupo de questões específicas a fim de procurar fatores que possam ocasionar erros e problemas de interação. Outra técnica utilizada são os testes de usabilidade, que têm foco na avaliação das interações entre os usuários e o sistema; seu objetivo é constatar os problemas de usabilidade, medindo seu impacto negativo sobre as interações e identificar suas causas na interface (CYBIS, 2010).

A ergonomia almeja proporcionar eficiência e eficácia, porém, preocupa-se também com a saúde do usuário. Seu objetivo é proporcionar a usabilidade,

garantindo que os softwares ou websites satisfaçam as necessidades do usuário, e adapta-se à sua maneira de utilizar os recursos.

A avaliação de ergonomia e usabilidade de interfaces pode ser realizada por meio de inspeções e por listas de verificação as quais auxiliam na verificação de ruídos na interface que dificultam sua utilização. Para realizar essa avaliação podem ser utilizados os critérios ergonômicos de Scapin e Bastien, que em 1993, formalizaram um conjunto de oito critérios ergonômicos principais que se subdividem em dezoito subcritérios e critérios elementares, “com o objetivo de minimizar a ambiguidade na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos do software interativo” (CYBIS, 2010).

A ferramenta ErgoList é muito utilizada para realizar a inspeção de ergonomia, com o propósito de auxiliar os profissionais da área de Interação Humano Computador (IHC) na avaliação das interfaces de websites ou softwares. É uma ferramenta web, voltada para computadores de mesa que foi desenvolvida na Universidade Federal de Santa Catarina na década de 90 e sua última atualização foi realizada em 2011, por este motivo sua interface pode ser de difícil manuseio e pouca interação com o usuário.

Sabendo que o desenvolvimento móvel possui suas características próprias, será utilizada as técnicas de *mobile first* para a criação da proposta do ambiente *mobile*, no qual primeiramente se pensa em desenvolver projetos para dispositivos móveis e depois adaptá-lo para o *desktop*, com um número reduzido de informações na tela, pois devem exigir ações mínimas de seus usuários. Entretanto, há alguns desafios para a criação de aplicações móveis, pois os celulares possuem telas e teclados pequenos, funcionam com baterias e devem oferecer interações de curta duração, uma vez que os usuários necessitam acessar uma informação ou obter um feedback de forma rápida.

Assim, este projeto propõe um ambiente *mobile* para o ErgoList, considerando características de desenvolvimento de dispositivos móveis, no qual pretende-se tornar suas interfaces mais intuitivas e agradáveis, para que o usuário tenha uma experiência agradável e também maior flexibilidade e facilidade ao realizar a inspeção ergonômica.

1.2 OBJETIVOS

Esta seção apresenta os objetivos gerais e específicos desta pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste presente trabalho é desenvolver um protótipo de interação *mobile* para realizar a inspeção ergonômica de softwares ou websites, baseada na ferramenta web ErgoList e utilizando técnicas de design de interface voltadas para dispositivos móveis.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto de pesquisa são:

- Compreender o funcionamento da ferramenta web ErgoList;
- Realizar um levantamento das funcionalidades existentes na versão atual;
- Fazer um estudo das funcionalidades que serão migradas para *mobile* considerando as necessidades do usuário;
- Definir componentes da interface e da interação *mobile*;
- Propor um protótipo de média/alta fidelidade e um storyboard;
- Avaliar a aceitabilidade da proposta.

1.3 JUSTIFICATIVA

A ferramenta web ErgoList é muito utilizada e apropriada para realizar inspeções de usabilidade. Entretanto, sua arquitetura dificulta a aplicação em softwares ou websites, pois é uma ferramenta dependente da web.

A partir da dificuldade de se utilizar a ferramenta somente conectado à internet, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de um protótipo *mobile*, para que exista a flexibilidade e facilidade ao realizar os experimentos. Com esta proposta pretende-se facilitar a utilização da ferramenta, torná-la mais intuitiva e agradável, utilizando as técnicas de *mobile first*, para que o usuário realize com facilidade a inspeção de ergonomia nas interfaces de sistemas.

1.4 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa experimental, que segundo Gil (2006), consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

A pesquisa proposta foi realizada adotando os conceitos de: Interação Humano-Computador (IHC), Usabilidade, Inspeção Ergonômica de Interface, Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin, Ferramenta ErgoList, *Mobile First*, Ergonomia e Usabilidade da Interação Móvel e Trabalhos Relacionados.

Para o desenvolvimento da proposta de um ambiente *mobile* que apoia a inspeção de ergonomia de interfaces, foi utilizada a ferramenta de prototipação *Pencil Project*, a qual suporta interfaces Android e IOS, além de criação de fluxogramas. A avaliação e aceitabilidade da proposta foi realizada por meio de uma pesquisa a partir das informações coletadas de um questionário, no qual foram analisados os protótipos da interface e respondido um questionário *online*.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessários os seguintes passos metodológicos:

- a) Leitura de livros e artigos da área de teste de usabilidade e inspeção de ergonomia de interfaces em dispositivo móveis;
- b) Estudo sobre os critérios ergonômicos de Bastien e Scarpin;
- c) Estudo e análise da ferramenta web ErgoList e suas funcionalidades;
- d) Exploração dos padrões e técnicas de *design* para dispositivos móveis, os quais visam facilitar o desenvolvimento das interfaces;
- e) Estudos dos critérios adequados para propor ao usuário acesso rápido às funcionalidades propostas, mantendo a consistência dos conteúdos da ferramenta web ErgoList.
- f) Desenvolvimento da proposta de interface móvel, utilizando as técnicas de *mobile first*, considerando a proposta de desenvolver uma interface no qual o usuário exerça uma carga de trabalho menor ao se interagir com a interface.
- g) Avaliação e aceitabilidade da proposta.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Neste trabalho foi proposto um ambiente *mobile* para apoiar a inspeção ergonômica de softwares ou websites.

No capítulo 1 será apresentada uma introdução sobre o trabalho, constituída pela descrição dos objetivos gerais e específicos, justificativa e metodologia utilizada.

No capítulo 2 será apresentada a Fundamentação Teórica, composta por uma introdução ao conceito de interação humano-computador, usabilidade, inspeção ergonômica de interface, critérios ergonômicos de Bastien e Scapin, ferramenta ErgoList, *mobile first*, ergonomia e usabilidade da interação móvel e trabalhos relacionados.

No capítulo 3 será apresentado o desenvolvimento, constituída pela descrição da análise das funcionalidades do ErgoList e Protótipo *mobile* para apoiar a inspeção de ergonomia de interfaces.

No capítulo 4 será apresentado a Avaliação do Protótipo, o capítulo 5 é constituído pelos resultados e o capítulo 6 contém as considerações finais sobre o trabalho proposto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta alguns temas significativos à fundamentação teórica da pesquisa. A primeira abordagem é Interação Humano-Computador (IHC), para compreender como ocorre a interação entre o usuário e a máquina. Em seguida o conceito de Usabilidade, para identificar os principais conceitos necessários para se inspecionar e avaliar um software ou website. Na sequência um estudo sobre Ergonomia e Inspeção Ergonômica, para identificar os problemas presentes nas interfaces. Em sequência será apresentado os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin, a ferramenta ErgoList, conceito sobre *Mobile First*, Ergonomia e Usabilidade da Interação Móvel e Trabalhos Relacionados.

2.1 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC)

A Interação Humano-Computador (IHC) é uma disciplina da Tecnologia da Informática que estuda a interação entre computadores e pessoas, preocupando-se com o design e implementação de sistemas. Tem como objetivo garantir a segurança e a satisfação dos usuários enquanto executam tarefas interagindo com as máquinas. Como vemos em Rocha e Baranauskas:

O termo Interação Humano-Computador (IHC) foi adotado em meados dos anos 80 como um meio de descrever esse novo campo de estudo. E como já dissemos, termo emerge da necessidade de mostrar que o foco de interesse é mais amplo que somente o design de interfaces e abrange todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e computadores (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p. 14).

Os objetivos de IHC são o de produzir sistemas de fácil interação com os usuários, melhorando a segurança e garantindo a usabilidade dos sistemas computacionais, verificando a facilidade que o usuário interagiu com as interfaces do sistema.

2.2 USABILIDADE

A usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações. Assim, ela não é uma qualidade intrínseca de um sistema, mas depende de um acordo entre as características de sua interface e as características de seus usuários ao buscarem objetivos em determinadas situações de uso. Uma mesma interface pode proporcionar interações satisfatórias para usuários experientes e deixar muito a desejar quando utilizada por novatos (CYBIS; BETION; FAUST, 2010).

A norma ISO 9241 define usabilidade como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável (ISO 9241, 2002).

A usabilidade é uma qualidade de uso, ou seja, ela é definida ou medida para um determinado contexto no qual um sistema é operado. Assim, um sistema pode proporcionar boa usabilidade para um usuário experiente, mas péssima para um iniciante, ou vice-versa; ou ainda, pode ser fácil operar se o sistema for usado esporadicamente, mas difícil se for utilizado frequentemente (CYBIS, 2003).

Moraes (1999) relaciona os principais fatores relacionados à abrangência do termo usabilidade: facilidade de aprendizagem; efetividade; atitude; flexibilidade; utilidade percebida do produto; adequação à tarefa; características da tarefa; características dos usuários.

Assim, para que um software seja considerado com uma boa usabilidade, não basta apenas possuir interfaces agradáveis, ele deve seguir também os requisitos de eficiência, tendo uma baixa taxa de erros e que seja de fácil interação para qualquer pessoa, mesmo que esta possua limitações.

2.3 INSPEÇÃO ERGONÔMICA DE INTERFACE

Ergonomia é um estudo científico das interações entre humanos e máquinas, que visa aumentar a produtividade e a satisfação das pessoas, proporcionando maior segurança e eficácia aos usuários.

Segundo Lida (1993), "A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos

organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados”.

Pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia, eficiência, além do bem-estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem. Isto significa que seu objetivo é garantir que sistemas e dispositivos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha e, assim proporcionem usabilidade (CYBIS, 2010).

As inspeções de ergonomia por meio de listas de verificação permitem que profissionais, não necessariamente especialistas em ergonomia, identifiquem problemas menores e repetitivos das interfaces (ruídos em geral). Nesse tipo de técnica, ao contrário das avaliações heurísticas, são as maiores qualidades explícitas da ferramenta (lista de verificação) e menores os conhecimentos implícitos dos avaliadores que determinam as possibilidades para a avaliação (CYBIS, 2010).

2.4 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS DE BASTIEN E SCAPIN

É um sistema de qualidade que foi desenvolvido por dois pesquisadores, Dominique Scapin e Christian Bastien. Estes critérios se subdividem em 18 subcritérios e critérios elementares. Seu objetivo é diminuir as ambiguidades e problemas que podem haver no software ou website interativo.

Esses autores mostraram que seus critérios proporcionam o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade de uma dada interface (BASTIEN & SCARPIN, 1993). Assim, mesmo que vários especialistas diferentes utilizem esses critérios para avaliar a ergonomia do software ou website, eles irão obter resultados mais parecidos.

A seguir serão apresentados os critérios e subcritérios ergonômicos:

2.4.1 Condução

Tem a função de favorecer o aprendizado e a utilização do sistema por usuários iniciantes. A interface deve orientar e conduzir o usuário para que ocorra a interação com o sistema.

Este critério possui cinco subcritérios: o convite, o agrupamento/distinção de itens, a legibilidade e o feedback imediato.

- *Convite*

Esta qualidade induz o usuário a realizar determinadas ações. O sistema convidativo deve disponibilizar ao usuário informações necessárias para que ele identifique o contexto que ele se encontra na atual interação com o sistema, como as ferramentas de ajuda, sendo intuitivo e claro as funções do sistema para o usuário. Na Figura 1 podemos ver um modelo de uma interface convidativa, na qual estão claramente apresentadas as informações requeridas para o preenchimento do formulário de cadastro.

Meu Cadastro

Para ser cliente (pessoa Física ou Jurídica), é necessário preencher corretamente o formulário abaixo com os respectivos dados cadastrais. Os campos em NEGRITO são de preenchimento obrigatório e essenciais para processarmos o envio do seu futuro pedido.

Pessoa Física Pessoa Física Pessoa Jurídica

*Como gostaria de ser chamado?

* nome completo

* CPF

* data de Nascimento

* sexo

* telefone (DDD - TELEFONE)

telefone celular (DDD - TELEFONE)

* e-mail

* senha Deve ter entre 6 e 8 caracteres

* confirma senha Deve ter entre 6 e 8 caracteres

* Receber ofertas do por e-mail? Sim Não

* Receber ofertas do pelo celular? Sim Não

* Receber ofertas do Outlet por e-mail? Sim Não

Figura 1- Interface convidativa (Site de compras Submarino)

- *Agrupamento/distinção de itens*

Esta qualidade deve proporcionar facilidade a todo tipo de usuário, sendo ele experiente ou iniciante.

A leitura que o usuário faz da tela e a sua compreensão depende de vários fatores, como o posicionamento ou ordenação dos textos e objetos que são apresentados na interface. Sendo assim, é necessário que haja uma compreensão mais ágil das interfaces a partir desta organização e posicionamento de objetos,

oferecendo ao usuário uma melhor condução ao se interagir com o sistema, onde eles detectarão facilmente as relações entre os diferentes grupos ou itens.

Este critério se subdivide em dois subcritérios: agrupamento/distinção por localização e distinção por formato.

○ *Agrupamento e distinção por localização*

Esta qualidade permite que o usuário perceba rapidamente a relação entre os agrupamentos a partir das localizações das informações contidas na interface.

Os agrupamentos devem possuir uma sequência lógica e serem divididas conforme suas relações em comum, como exemplo a Figura 2, a qual observa-se que a interface está espacialmente organizada e apresenta devidamente as informações de um mesmo grupo do menu.

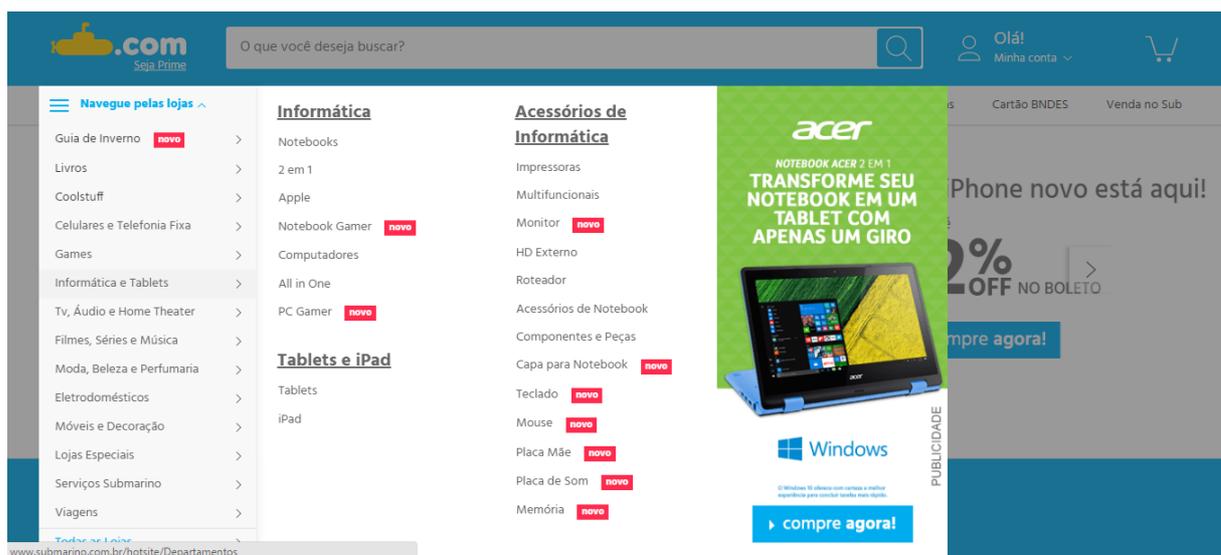


Figura 2 – Tela organizada e *bem agrupadas* (*Site de compras Submarino*)

○ *Agrupamento e distinção por formato*

Esta qualidade permite ao usuário perceber rapidamente as similaridades ou distinções entre as informações a partir da sua forma, cor ou tamanho, indicando se esses elementos pertencem a um mesmo grupo. Na Figura 3 pode-se observar as distinções visuais entre as informações descritas, por meio do destaque da fonte e de ícones utilizados.



Figura 3 – Interface com distinção visual

- **Legibilidade**

É a qualidade que diz respeito as características que possam dificultar ou facilitar a leituras de informações, está relacionada com as cores do fundo da interface e da fonte e tamanho da fonte utilizada.

A Figura 4 apresenta uma interface adequada e legível, com um contraste entre o plano de fundo branco e as informações escritas com fonte escura.



Figura 4 – Interface legível (site Acessibilidade Brasil).

- *Feedback imediato*

É a qualidade de resposta as ações do usuário na interação com o sistema. Sempre deve fornecer de forma rápida uma resposta ao usuário, quando este solicita alguma transação.

A qualidade e a rapidez do *feedback* são fatores importantes para que satisfaça o usuário e permita-o o entendimento da ação solicitada. A ausência do feedback pode ocasionar falhas na interação entre o usuário e o sistema, pois sem resposta após uma ação solicitada, o usuário pode realizar outras ações que são desnecessárias. A Figura 5 apresenta uma interface que retorna o *feedback* logo após o usuário clicar em “Exibir Dados”, rapidamente uma caixa de diálogo é aberta com a exibição dos dados do cliente.

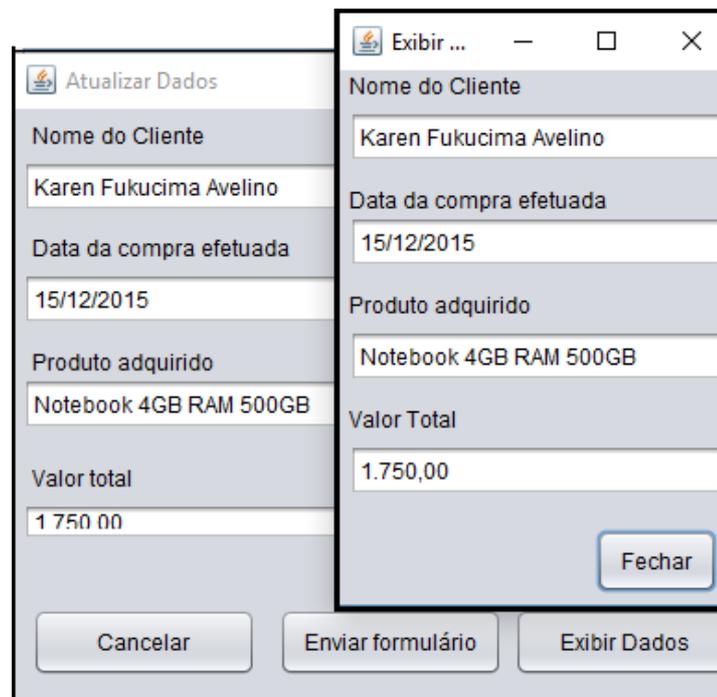


Figura 5 - Caixa de diálogo retornando os dados de entrada (Elaborada pela autora).

2.4.2 A carga de trabalho

Este critério diz respeito a economia de esforços e ações do usuário ao utilizar o sistema. Assim o sistema não deve conter informações desnecessárias que possam desviar a atenção do usuário, pois caso isso ocorra, pode haver erros na

interação deste com o sistema. Subdivide-se em dois subcritérios: brevidade e densidade informacional.

- *Brevidade*

Deve respeitar a capacidade de trabalho perceptivo do usuário. Este critério é subdividido em suas qualidades: concisão e ações mínimas.

- *Concisão*

Esta qualidade minimiza a carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais, diminuindo a incidência de erro e a carga de trabalho do usuário, e conseqüentemente aumenta-se a eficiência ao se realizar tarefas no sistema. A Figura 6 apresenta uma interface concisa, que oferece alguns valores preenchidos automaticamente, para que não seja necessário o usuário exercer muito trabalho ao entrar com algum dado requerido.

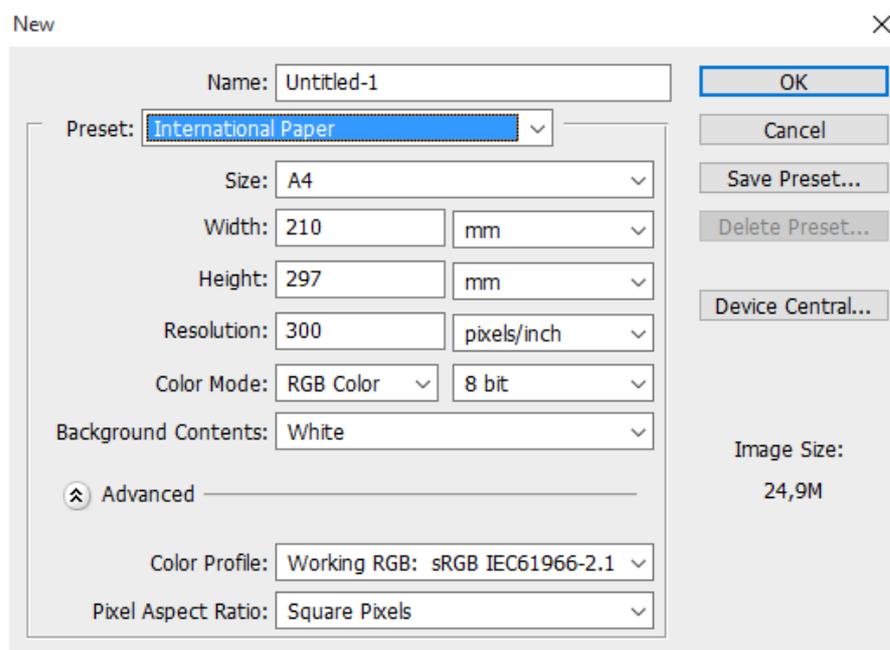


Figura 6 – Interface do Photoshop CS5 concisa

- *Ações mínimas*

Esta qualidade diz respeito ao número de ações que o usuário irá exercer ao interagir com o sistema. Deve-se simplificar o número de ações para realizar uma tarefa e diminuir a carga de trabalho, como pode ser visualizada na Figura 7, onde os atalhos do celular podem diminuir o número de cliques do usuário, assim

consequentemente diminui também a possibilidade da ocorrência de erros na interação.

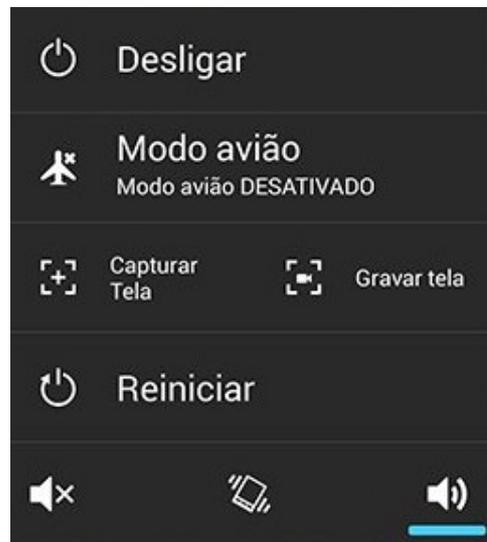


Figura 7 – Interface Android que oferece ações mínimas

- *Densidade informacional*

Este critério diz respeito à carga de trabalho derivada de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto de itens apresentados nas interfaces. Deve-se diminuir a carga de memorização e de execução de tarefas complexas dos usuários, com relação às informações dispostas nas interfaces.

O desempenho do usuário no sistema é diminuído quando a densidade da informação é elevada ou baixa demais. Recomenda-se utilizar uma interface minimalista, que apresente somente informações úteis e relacionados à tarefa, não necessitando a memorização das telas e não dispondo tarefas complexas aos usuários. A Figura 8 é um exemplo de interface que possui uma densidade adequada, visto que ela contém apenas opções necessárias para a realização da tarefa desejada.



Figura 8 – Interface de e-mail dispendo de densidade informacional (Elaborada pela autora).

2.4.3 Controle explícito

Este critério diz respeito as tarefas realizadas pelo usuário, no qual a falta de controle do sistema pode resultar em perda de tempo e de informações. Porém, quando o usuário define suas entradas corretamente e explicitamente no sistema, esses problemas podem ser evitados, diminuindo a ocorrência de erros e ambiguidades no sistema.

Subdivide-se em dois subcritérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário.

- *Ações explícitas do usuário*

Este critério é aplicado antes da realização de ações longas, sequenciais e de tratamento demorado ou de ações que sejam importantes aos usuários. O sistema somente executará as ações dadas quando o usuário ordenar que isto ocorra, é a ligação entre o processamento e o comando. A Figura 9 apresenta uma interface explícita, onde o sistema solicita uma confirmação por meio de seleção, para somente depois confirmar essa ação ao clicar no botão.

Figura 9 - Tela com ações explícitas ao usuário (Elaborada pela autora).

- *Controle do usuário*

Este critério é aplicado na execução de ações longas, sequencias e de tratamento longo. No sistema o usuário deve estar no controle dos processos, tendo a permissão de cancelar, reiniciar, interromper, retomar ou finalizar os processos. Entretanto, devem estar disponíveis ao usuário somente as opções necessárias para a realização de cada operação. A Figura 10 demonstra um modelo de interface controlada pelo usuário oferece diversas funções, tais como: a possibilidade de retornar, avançar, finalizar, cancelar apenas clicando em seu respectivo botão.

Figura 10 - Tela que oferece controle ao usuário (Elaborada pela autora).

2.4.4 Adaptabilidade

É uma qualidade esperada em sistemas onde os usuários são vastos e variados. Deste modo uma única interface não é capaz de satisfazer completamente a todos os tipos de usuários. Para que o sistema possua equilíbrio em relação a usabilidade, a interface deve dispor de diversas maneiras para o usuário executar uma operação, proporcionando ao usuário domínio e liberdade para que a execução da tarefa seja satisfatória.

Subdivide-se em dois subcritérios: flexibilidade e consideração da experiência do usuário.

- *Flexibilidade*

Se refere a refere as diversas maneiras de executar uma operação obtendo o mesmo fim. Envolve duas qualidades diferenciadas: a flexibilidade estrutural e a personalização.

A flexibilidade estrutural se refere a capacidade de adaptação da interface de acordo com as diferentes tarefas realizada pelos usuários. Assim, o sistema disponibilizará diversas maneiras para que o usuário execute uma determinada tarefa, facilitando que o usuário encontre o que lhe satisfaz no momento. Uma interface flexível permite ao usuário executar a mesma tarefa de diversas maneiras, assim como é visto na Figura 11, onde o usuário pode selecionar uma cor padronizada ou personalizar uma cor desejada.

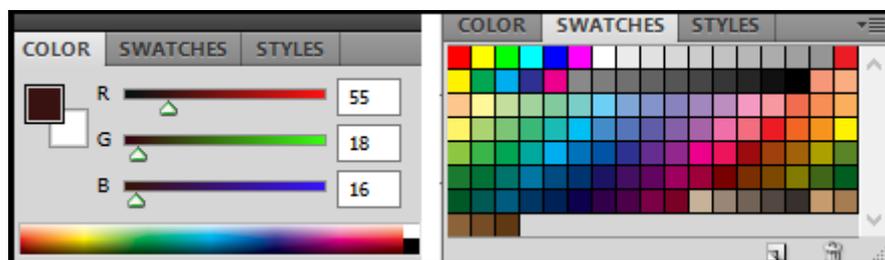


Figura 11 - Telas Photoshop CS5 flexíveis

A personalização possibilita que usuários mais experientes personalizem a interface do sistema, configurando-a de forma pessoal e considerando as suas necessidades para efetuar cada tarefa. Na Figura 12 pode-se observar uma interface personalizável, onde o usuário insere ou retira os ícones que desejar.

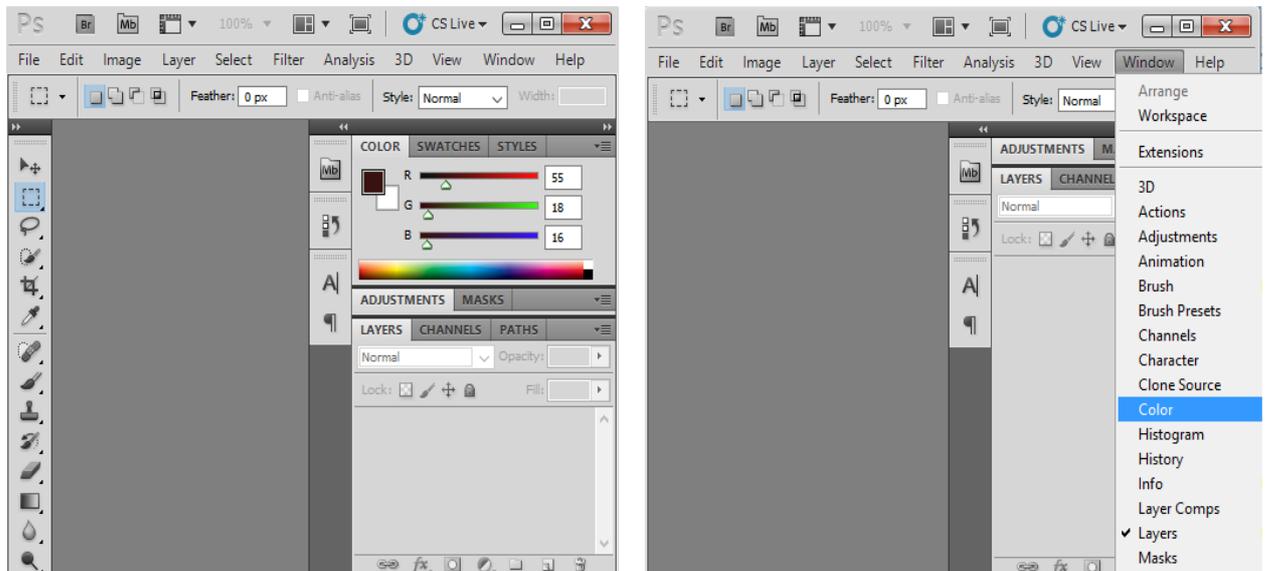


Figura 12 – Telas Photoshop CS5 personalizáveis

- *Consideração da experiência do usuário*

Este critério leva em consideração que um software é utilizado tanto por usuários experientes, quanto por inexperientes, que por sua vez não necessitam visualizar as mesmas informações e diálogos que os que possuem maiores habilidades. Assim, o sistema deve possuir uma boa usabilidade para satisfazer ambos os tipos de usuários.

2.4.5 Gestão de Erros

Este critério tem o objetivo de proporcionar uma interface segura, evitando ou reduzindo a ocorrência de erros. A ocorrência de erros afeta negativamente a interação do usuário com o sistema, por este motivo é importante gerenciar os erros que podem vir a ocorrer, pois com um menor número de interrupções, maior será a eficácia do usuário ao interagir com o software.

Subdivide-se em três subcritérios: a proteção contra os erros, a qualidade das mensagens de erro e a correção dos erros.

- *Proteção contra os erros*

Detectam e previnem contra erros relacionados com a inserção de dados ou contra comandos dados pelo usuário, evitando a ocorrência de ações de

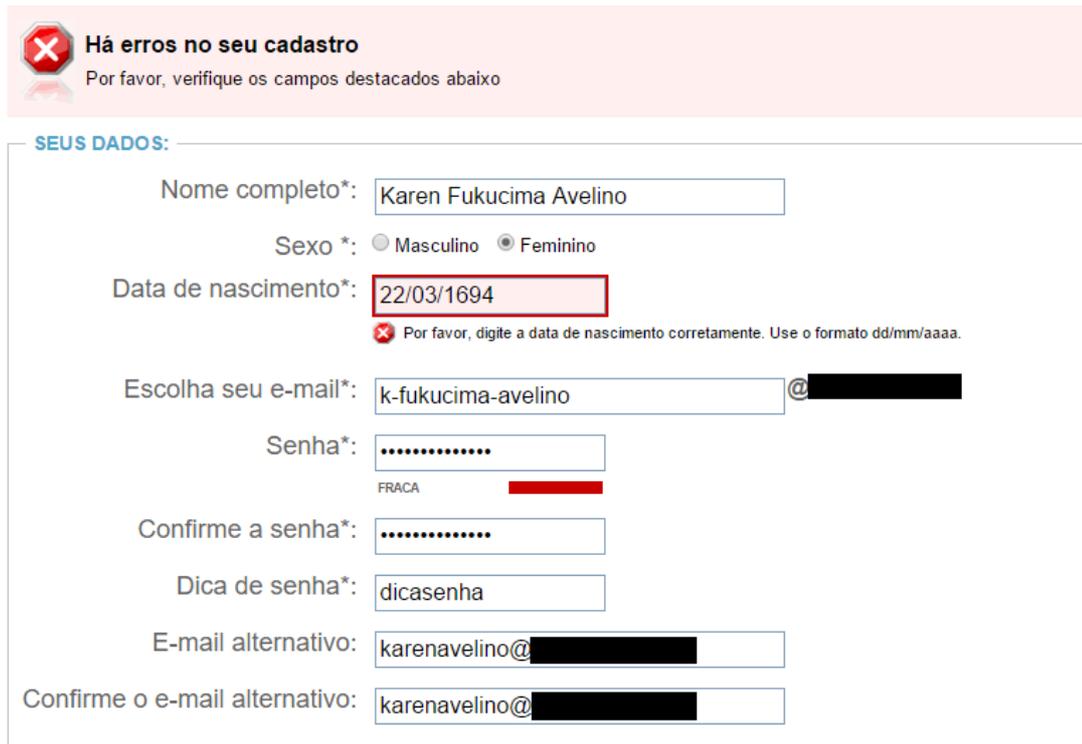
consequências desastrosas ou irreversíveis. Uma interface que protege o sistema contra erros informa o usuário sobre dados inválidos e sobre a possibilidade de perda de dados, assim como é mostrado na Figura 13, onde o usuário inseriu um dado inválido e obteve *feedback* imediato sobre a ocorrência do erro.



Figura 13 – Telas que oferecem proteção contra erros (Elaborado pela autora)

- *Qualidade das mensagens de erro*

Refere-se à clareza do sistema ao enviar uma mensagem de erro ao usuário, para que este facilmente identifique-o e possa corrigi-lo. A Figura 14 mostra uma interface que possui uma boa mensagem de erro, na qual ela indica o motivo e o local do erro cometido pelo usuário, possibilitando ao usuário localizar o erro e facilmente corrigi-lo.



Há erros no seu cadastro
Por favor, verifique os campos destacados abaixo

SEUS DADOS:

Nome completo*: Karen Fukucima Avelino

Sexo*: Masculino Feminino

Data de nascimento*: 22/03/1694
 ✘ Por favor, digite a data de nascimento corretamente. Use o formato dd/mm/aaaa.

Escolha seu e-mail*: k-fukucima-avelino @ [REDACTED]

Senha*:
FRACA

Confirme a senha*:

Dica de senha*: dicasenha

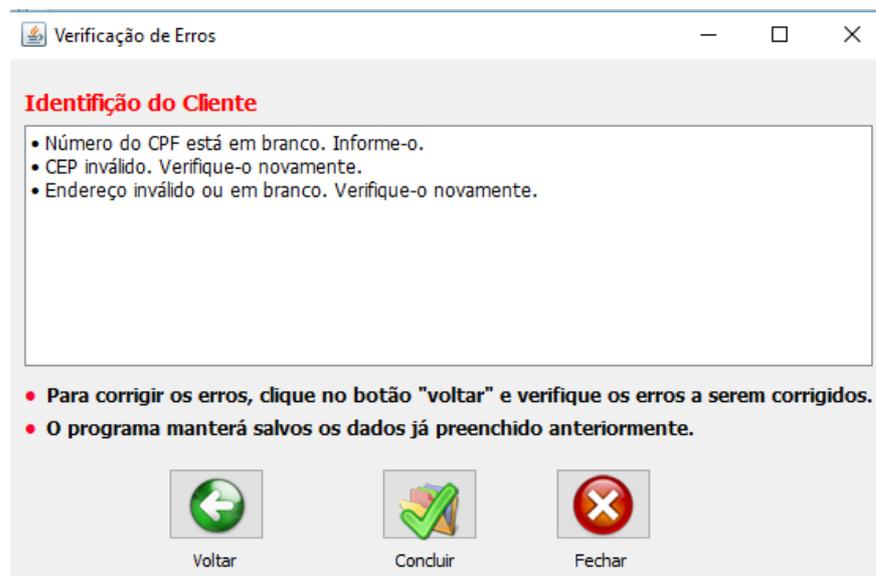
E-mail alternativo: karenavelino@ [REDACTED]

Confirme o e-mail alternativo: karenavelino@ [REDACTED]

Figura 14 – Telas com qualidade nas mensagens de erro (site de compras Submarino).

- **Correção dos erros**

Este critério está relacionado as formas que o usuário pode corrigir um erro. Para facilitar esta correção os comandos desfazer, refazer e voltar estão presentes em grande parte dos *softwares* modernos. A Figura 15 apresenta facilidade na correção de erros, pois exibe um relatório do local do erro ocorrido e permite ao usuário voltar e corrigi-lo.



Verificação de Erros

Identificação do Cliente

- Número do CPF está em branco. Informe-o.
- CEP inválido. Verifique-o novamente.
- Endereço inválido ou em branco. Verifique-o novamente.

• Para corrigir os erros, clique no botão "voltar" e verifique os erros a serem corrigidos.
 • O programa manterá salvos os dados já preenchido anteriormente.

Voltar Concluir Fechar

Figura 15 – Tela que oferece facilidade na correção de erros (Elaborada pela autora).

2.4.6 A Homogeneidade/coerência

Este critério está relacionado com a consistência de um software. Sendo assim, algumas características das interfaces devem ser conservadas idênticas, quando em contextos similares, mantendo-a padronizada e organizada e diferentes para contextos diferentes. A ausência da consistência é uma forte razão para o usuário rejeitar o software, pois pode haver dificuldades ao mudar de uma seção para outra. A Figura 16 mostra a padronização e coerência da distribuição de informações na interface, onde são contextos diferentes, porém possui padrões idênticos. Nessas interfaces a ocorrência de erros é menor, e a facilidade de utilizar o sistema é maior.

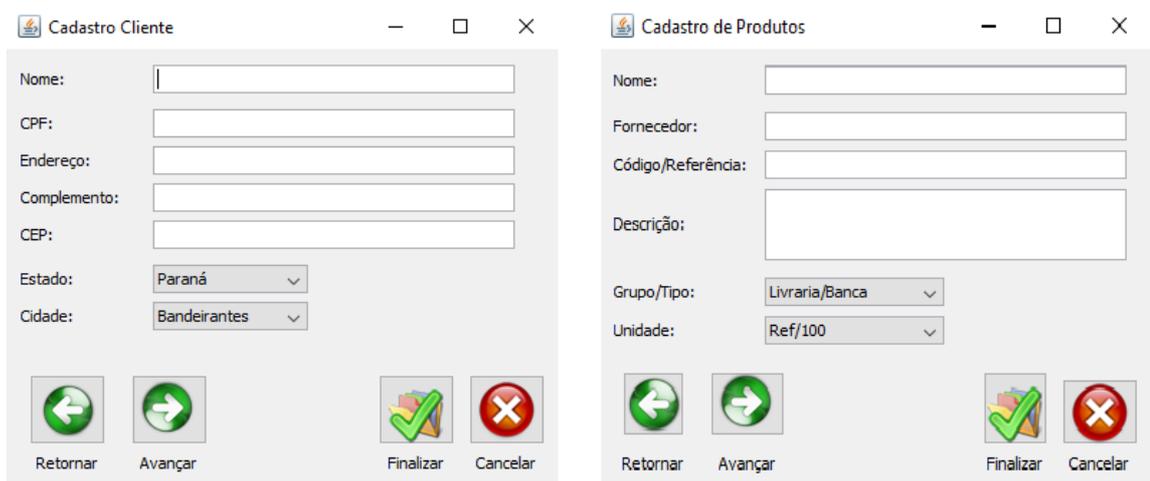


Figura 16 – Consistência entre as telas de cadastro do sistema (Elaborada pela autora).

2.4.7 O significado dos códigos e denominações

Este critério relaciona um objeto ou termo com a informação apresentada ou requerida no software. Visto que, condições e denominações pouco expressivas podem conduzir o usuário a escolher uma opção errada ou deixar de informar alguma informação importante. A Figura 17 mostra uma interface significativa e adequada, a qual apresenta objetos familiares para os usuários, e conseqüentemente ocorra um menor número de erros

Figura 17 – Interface com dados devidamente representativos (Elaborada pela autora).

2.4.8 A compatibilidade

Este critério refere que o sistema deve estar de acordo com as características do usuário, das tarefas e do ambiente em que está sendo executado. Obtém-se uma eficiência maior quando os procedimentos necessários para a execução de uma tarefa são compatíveis com as do usuário (memória, percepção, habilidade); assim como quando os procedimentos e tarefas estão organizados respeitando as expectativas ou costumes do usuário.

2.5 FERRAMENTA ERGOLIST

A ferramenta ErgoList foi desenvolvida por um grupo de profissionais do Laboratório de Utilizabilidade da Informática da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ela se trata de uma ferramenta muito utilizada para realizar a inspeção de ergonomia, com o propósito de auxiliar os profissionais da área de Interação Humano Computador (IHC) na avaliação das interfaces de websites ou softwares.

“O ErgoList encontra-se disponível para ser utilizado por qualquer interessado em melhorar softwares de empresas, lojas, etc., buscando facilidade e rapidez na navegação e localização de informações. Para melhor entendimento do usuário o

ERGOLIST é dividido em módulos. O módulo Checklist refere-se à avaliação da interface com o utilizador do sistema, já o módulo Questões coloca o usuário em contato com as perguntas. Por fim o módulo Recomendações oferece dicas ergonômicas para o ajudar o usuário”. (ROCHA; FIALHO, 2011).

A página inicial do ErgoList é apresentada na Figura 18, na qual é possível visualizar um resumo sobre a ferramenta e também ter acesso as suas principais funções.

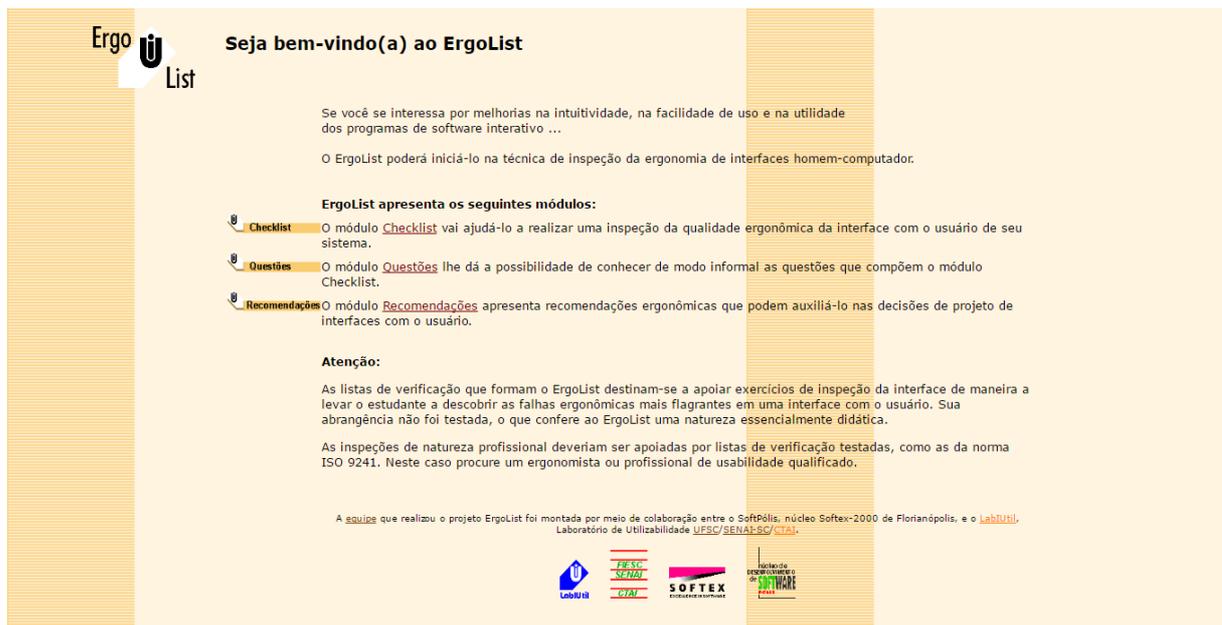


Figura 18 - ErgoList Página Inicial (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br>)

Por meio da ferramenta web ErgoList o usuário avalia a interface do software ou website através de um questionário baseado nos critérios ergonômicos desenvolvidos por Bastien e Scapin. O questionário possibilita ao avaliador responder cada questão expondo sua concordância, não concordância, não aplicação à determinada interface e também possibilita ao usuário adiar resposta. Ao utilizar a ferramenta, cabe ao usuário decidir quais critérios serão necessários serem avaliados para verificar a usabilidade da aplicação/ferramenta avaliada, pois o ErgoList não obriga o usuário responder todas as questões para obter um laudo final. Ao final da inspeção, a ferramenta apresenta um relatório final ao avaliador, que possibilita visualizar um resumo resultante da aplicação do questionário e também recuperar os comentários inseridos em cada questão.

Enquanto o usuário estiver respondendo ao *checklist*, este deve ter o máximo de cuidado e atenção para não sair da página do questionário e navegar em outros *sites*, também deve evitar clicar no *link homepage* que leva o usuário para a página inicial do ErgoList. Essas ações devem ser evitadas, pois elas podem acarretar na perda das respostas já fornecidas pelo avaliador.

A interface do módulo *checklist* presente no ErgoList é apresentada na Figura 19, no qual está exposto o critério *presteza*, constituído por 17 questões, de modo que o avaliador pode selecionar suas respostas utilizando sua experiência em ergonomia e atribuindo a categoria mais adequada relacionada à interface do sistema/website avaliado.

The screenshot displays the ErgoList interface for the 'Presteza' criterion. The main area shows three questions with radio button options for 'Sim', 'Não', 'Não aplicável', and 'Adiar resposta'. A 'Comentários' text box is provided for each question. The right sidebar contains a 'Legenda' table, 'Instruções' (Recommendation and Steps), and a 'Glossário' section.

Ícone	Função
	aciona CheckList
	aciona Glossário
	aciona Mais sobre...

Instruções
Recomendação Geral
 Durante a aplicação dos Checklists tenha o cuidado de (a) não sair para outros sites e (b) de evitar o acionamento do link que leva para a HOMEPAGE do ErgoList. Essas ações poderão acarretar na perda das respostas já fornecidas.
 No primeiro caso, volte ao ErgoList através da opção *Back* de seu navegador. No segundo, uma mensagem lhe será apresentada permitindo que você confirme ou não sua intenção de anular sua tarefa.
Passos
 1 - Ao receber a página com o Menu de Checklists organizado por critérios ergonômicos, acione um dentro os checklists propostos. Para tanto, clique sobre o botão à esquerda do nome do critério. Obs: Você pode obter maiores detalhes sobre os critérios ergonômicos através dos recursos do glossário (G) e das informações adicionais (I) disponíveis.
 2 - Realize a aplicação do checklist escolhido, valendo-se dos recursos de glossário (G) e de informações adicionais (I) relacionadas as questões e seus termos.
Glossário
 O glossário aqui apresentado não tem a intenção de ser uma obra de referência completa. O seu objetivo é esclarecer os significados de alguns termos usados nesse trabalho. Um termo pode ser incluído nesse glossário, se utilizado inconsistentemente na literatura em geral, ou se o seu significado nesse trabalho for mais específico do que o normal.

Figura 19 - Acesso às questões do critério *presteza* (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br>)

O ErgoList também disponibiliza um glossário contendo explicações de alguns termos utilizados nas questões, assim quando o surgir dúvidas sobre estes termos o usuário pode clicar sobre o ícone próximo a palavra aparecerá com a sua explicação ao lado inferior direito, como podemos visualizar na Figura 20.

Checklist 1 de 18
Critério: Presteza
 Responda as questões abaixo valendo-se das definições do glossário e das informações adicionais.
 Para evitar a perda de suas respostas, tenha o cuidado de completar um checklist antes de começar outro ou de voltar para a homepage.

❑ Questão 1 de 17 Presteza
 Os títulos de telas, janelas e caixas de diálogo estão no alto, centrados ou justificados à esquerda?
 Sim Não Não aplicável Adiar resposta
 Comentários:

❑ Questão 2 de 17 Presteza
 Todos os campos e mostradores de dados possuem rótulo identificativos?
 Sim Não Não aplicável Adiar resposta
 Comentários:

❑ Questão 3 de 17 Presteza
 Caso o dado a entrar possua um formato particular, esse formato encontra-se descrito na tela?
 Sim Não Não aplicável Adiar resposta
 Comentários:

Legenda

Ícone	Função
	aciona CheckList
	aciona Glossário
	aciona Mais sobre...

Instruções

Recomendação Geral

Durante a aplicação dos Checklists tenha o cuidado de (a) não sair para outros sites e (b) de evitar o acionamento do link que leva para a HOMEPAGE do ErgoList. Essas ações poderão acarretar na perda das respostas já fornecidas.

No primeiro caso, volte ao ErgoList através da opção *Back* de seu navegador. No segundo, uma mensagem lhe será apresentada permitindo que você confirme ou não sua intenção de anular sua tarefa.

Passos

1 - Ao receber a página com o Menu de Checklists organizado por critérios ergonômicos, acione um dentre os checklists propostos. Para tanto, clique sobre o botão à esquerda do nome do critério. Obs: Você pode obter maiores detalhes sobre os critérios ergonômicos através dos recursos do glossário e das informações adicionais disponíveis.

2 - Realize a aplicação do checklist escolhido, valendo-se dos recursos de glossário e de informações adicionais relacionadas as questões e seus termos.

Rótulo
 Etiquetas, títulos, cabeçalhos e outros elementos empregados para identificar e descrever os objetos e dados associados ao sistema. Em suas relações com outros objetos, os rótulos desempenham funções de identificações, descrição, indicação e incitação ao usuário.

Seleção
 Escolha de um ou mais objetos dentre um conjunto apresentado de objetos.

Seleção de Opção
 Menu através do qual o usuário indica a escolha de uma ou mais opções de um menu.

Seleção Múltipla
 Seleção de mais de uma opção em um mesmo menu antes da execução.

Figura 20 - Acesso às explicações do glossário (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br>)

Após responder os critérios desejados para a avaliação o usuário encerra a inspeção voltando ao menu de critérios e clicando em laudo final. Em seguida é exibido o laudo final ao lado superior direito, no qual o usuário pode visualizar o total de questões respondidas e suas concordâncias de acordo com a opinião do avaliador, também é possível visualizar os comentários inseridos pelo avaliador como pode ser observado na Figura 21.

Laudo Final

Presteza
 Total de Questões: 17
 Respondidas: 17
 Não Respondidas: 0
 Questões Conformes: 7
 Questões Não conformes: 8
 Questões Não Aplicáveis: 2
 Questões Adiadas: 0
 Comentários:
 07- As listas que continham informações longas não exibiam o número de páginas.
 02- Alguns campos contidos no website não possuíam rótulos identificativos.
 14- O website apenas mostrava a caixa de diálogo exibindo erro porém não mostrava como eu poderia solucioná-lo.
 13- Ausência de explicações de como executar algumas tarefas.
 03- O website permitia ao usuário inserir letras e números no campo de data de nascimento causando confusão do formato que eles realmente desejavam.

Total
 Total de Questões: 17
 Respondidas: 17
 Não Respondidas: 0
 Questões Conformes: 7
 Questões Não conformes: 8
 Questões Não Aplicáveis: 2
 Questões Adiadas: 0
 pagina final do checklist

Figura 21 – Laudo Final da inspeção (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br>)

2.6 MOBILE FIRST

Os dispositivos móveis têm conquistado um grande espaço na sociedade, pois atualmente muitos possuem esse pequeno dispositivo que permite o acesso às tecnologias de informação e comunicação àqueles que não têm a possibilidade de comprar computadores e notebooks devido ao alto custo.

A principal ideia de *mobile first* é o fato de primeiramente se pensar em desenvolver projetos para dispositivos móveis e depois adaptá-lo para o desktop, pois ao desenvolver para um dispositivo móvel, há algumas necessidades a serem priorizadas, como um número reduzido de informações descritas na tela e também estas devem exigir ações mínimas de seus usuários. Uma grande cautela que temos que assumir ao iniciar o desenvolvimento mobile são em áreas de usabilidade e acessibilidade, pois devemos analisar onde cada botão será alocado, pois os espaços disponíveis em celulares são muito menores do que em *desktops*.

As informações que continham no desktop devem ser reduzidas e remanejadas, deve ser evitado excesso de informações e disponibilizar nos dispositivos móveis apenas as ações importantes que o usuário irá utilizar enquanto estiver utilizando o dispositivo. Entretanto, existem técnicas utilizadas para guardar grandes e importantes informações, no qual são criados menus que guardam as informações que serão menos utilizadas, para serem expandidas somente quando clicadas.

Em 2009 Luke Wroblewski, um especialista em interface, publicou uma matéria, cujo nome é *Mobile First*, destacando o crescimento dos dispositivos móveis na sociedade e justificando a necessidade de se iniciar o desenvolvimento pelo mobile. Assim ele expôs três motivos para iniciar um projeto pensando primeiramente nos dispositivos móveis, sendo as seguintes:

- 1) Uma explosão da tecnologia mobile está em curso.
 - 2) Layout para dispositivo móvel implica em otimização de dados e ações a serem projetadas com descarte de elementos desnecessários.
 - 3) Dispositivos móveis estão incorporando a cada dia mais e mais funcionalidades nativas e capacidade de criação de conteúdos ricos não existentes na maioria dos navegadores para desktop.
- (WROBLEWKI, 2009)

Devido a evolução da internet e a globalização dos dispositivos móveis, houve a necessidade de alterar as maneiras de desenvolver um projeto, pois a grande

utilização dos dispositivos móveis fez com que os desenvolvedores alterassem o foco para as pequenas telas e focalizassem apenas as informações e ações mais importantes em um aplicativo. Evitando assim ações e elementos desnecessários para a aplicação.

Assim, as equipes que priorizassem o *layout* para *mobile*, teria um resultado melhor, focada somente nas principais tarefas necessitadas pelos usuários, diminuindo esforços e tempo gasto e oferecendo uma agradável experiência ao usuário.

A Figura 22 apresenta a diferença entre o *Mobile-First* e o desenvolvimento *desktop*, no qual é possível observar que o *Mobile-First* foca no conteúdo, não na tela, distribuindo adequadamente o seu conteúdo. Por outro lado, observa-se no desenvolvimento para *desktops* primeiramente pensa-se em desenvolver para uma tela grande e depois apenas diminuir o seu tamanho para dispor as informações em um dispositivo celular.

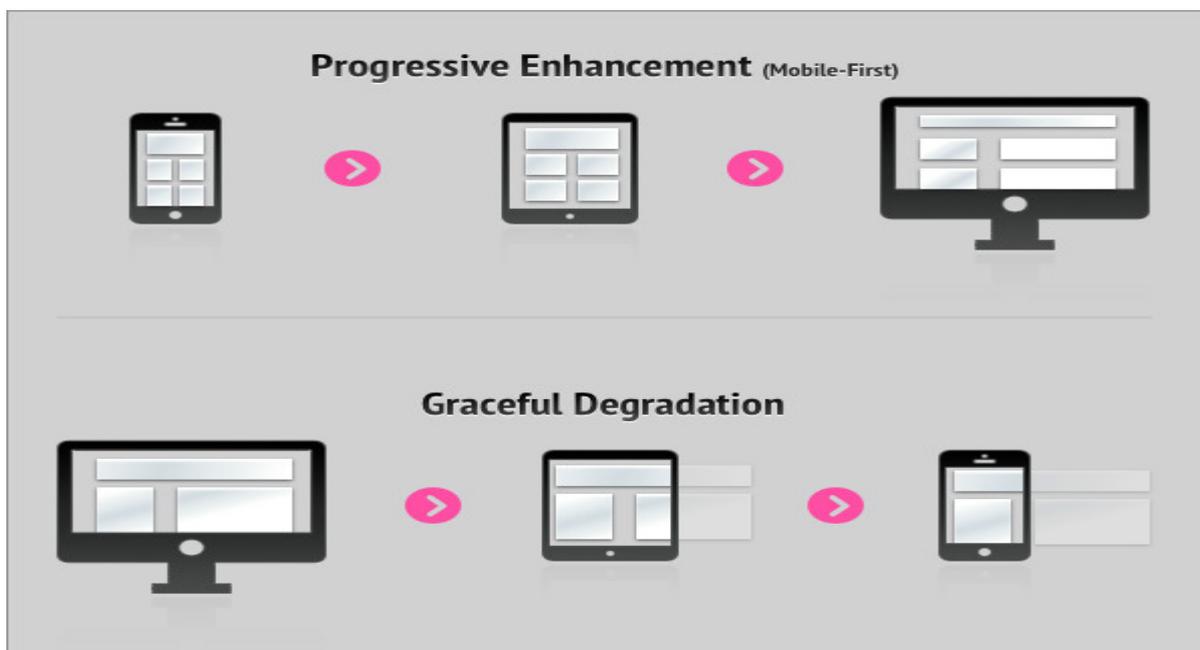


Figura 22 – Aumento Progressivo X Degradação Progressiva
(<http://t3n.de/news/responsive-design-web-entwicklung-504906/3/>)

2.7 ERGONOMIA E USABILIDADE DA INTERAÇÃO MÓVEL

Os usuários que utilizam os dispositivos móveis para realizar alguma tarefa, pode-se encontrar sentado, em pé ou até mesmo andando, e muitas vezes estão

utilizando apenas uma das mãos. Diferente dos usuários que estão sentados em frente ao computador de mesa, com uma tela grande acompanhado de um teclado e mouse. Normalmente o usuário do computador de mesa dispõe um tempo maior para realizar as suas tarefas, ao contrário do usuário de dispositivos móveis, que exige uma interação com um tempo menor e um número reduzido de passos, onde o usuário conseguirá acessar a informação e obter o feedback do aplicativo rapidamente (CYBIS; BETION; FAUST, 2010).

O conteúdo disposto em um computador pode possuir convites à exploração de diversas telas, onde o usuário pode sobrepor janelas e realizar múltiplas tarefas simultaneamente. Entretanto, a pequena tela de um dispositivo móvel dificulta que usuário realize múltiplas tarefas, pois ele tem sua atenção dividida com outras tarefas ao seu redor. Contudo, o usuário pode alternar diversas interfaces para utilizar vários aplicativos ao mesmo tempo.

É muito importante que um aplicativo móvel ofereça usabilidade para todos, pois alguns usuários que utilizam os dispositivos móveis podem possuir pouca experiência com computadores e celulares. Para oferecer uma experiência agradável ao usuário é necessário utilizar recursos e interfaces que são exclusivos da mobilidade, no qual pode minimizar as ações do usuário e facilitar a sua interação, utilizando a manipulação direta na tela por meio de alguns gestos já conhecidos em plataformas com telas multitoque. A figura 23 apresenta os gestos frequentemente mais usados pelas plataformas de software para telas multitoque (VILLAMOR, 2010).

COMANDO	AÇÃO	FUNCIONALIDADES
Toque (tap)	 Toque rápido do dedo sobre a superfície da tela	Ativar um botão
Duplo Toque (double tap)	 Dois toques rápidos do dedo sobre a superfície da tela	Selecionar um item; passar para a próxima página
Rolar (flick)	Segurar o dedo sobre a tela e depois jogá-lo para o lado	Rolar as opções em um menu desdobrável; rolar um texto
Deslizar (drag)	 Arrastar o dedo sobre a superfície da tela	Jogar algum objeto para a lixeira; afastar um menu
Pinçar (pinch)	 Movimento de pinça com dois dedos sobre a tela, tanto para aproximar ou afastar	Ampliar uma página; reduzir a visualização de uma página; aplicar zoom
Pressionar (press)	 Segurar o dedo sobre a superfície da tela por mais tempo	Selecionar um item
Rotacionar (rotate)	 Com um dedo segurado sobre a tela, o outro faz o movimento circular sobre o ponto clicado	Mover elementos no sentido circular, rotacionar fotografias, mudar a posição dos objetos
Deslizar, com dois dedos (two-finger-drag)	 Arrastar com dois dedos sobre a superfície da tela	Exibir menus ocultos, mudar de página, navegar pelo menu
Deslizar, com vários dedos (multi-finger-drag)	 Arrastar com três dedos ou mais sobre a superfície da tela	Gesto multitoque para alternar entre aplicativos abertos
Espalhar (smudge)	 'Pintar com o dedo' sobre área da tela	Modificar características de cor, contraste, luminosidade
Comprimir (squeeze)	 Segurar com todos os dedos sobre a tela e fechar de forma a uni-los para o centro	Fechar aplicativo aberto

Figura 23 - Principais gestos aplicados em dispositivos com tela sensível ao toque (adaptado de PALACIOS & CUNHA, 2012; VILLAMOR, WILLIS & WROBLEWSKI, 2010)

3. DESENVOLVIMENTO

As inspeções de ergonomia por meio de listas de verificação permitem que profissionais, não necessariamente especialistas em ergonomia, identifiquem problemas menores e repetitivos das interfaces (ruídos em geral). Nesse tipo de técnica, ao contrário das avaliações heurísticas, são as maiores qualidades explícitas da ferramenta (lista de verificação) e menores os conhecimentos implícitos dos avaliadores que determinam as possibilidades para a avaliação (CYBIS, 2010).

A criação da proposta de ambiente *mobile* é voltada para usuários que conhecem inspeção de ergonomia de interface e que também possuem conhecimentos sobre os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin. Por meio desse ambiente, baseado na ferramenta ErgoList que será realizada a inspeção ergonômica, onde o usuário responderá o questionário.

3.1 ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DO ERGOLIST

Após o estudo das funcionalidades da ferramenta ErgoList, foram levantadas algumas funcionalidades que permaneceriam na proposta de ambiente e novas funcionalidades também foram inseridas, considerando as necessidades do usuário. A Tabela 1 apresenta as funcionalidades selecionadas para serem inseridas na implementação da ferramenta no *mobile* e algumas que permaneceram na interface, assim como também a importância de cada uma destas funcionalidades.

Tabela 1 – Funcionalidades inclusas e sua importância.

Funcionalidade: Apoiar a realização da inspeção	
FUNCIONALIDADES INCLUSAS	IMPORTÂNCIA
Cadastrar avaliador	Saber os dados do avaliador e também realizar uma comparação entre os resultados obtidos de diferentes características. <ul style="list-style-type: none"> • Formação acadêmica • Idade • Familiaridade com o contexto
Realizar teste	De extrema importância para obter os dados da inspeção ergonômica.
Acesso a Ajuda	Necessário para apresentar o glossário dos critérios (explicação com detalhes) e para auxiliar o avaliador no manuseio do aplicativo.
Seleção de Critérios	Facilita a interação do usuário, minimizando

	suas tarefas no aplicativo, onde o usuário tem fácil acesso para selecionar um novo critério a ser avaliado.
Comentário para cada questão.	Importante para o avaliador anotar algo que julgar necessário a respeito do critério avaliado. Para evitar muita informação na tela do celular, foi criada uma tela onde o usuário pode inserir seu comentário separadamente do questionário.
Feedback ao usuário	Importante para que o usuário tenha conhecimento de quais questões podem ter ficado sem respostas e assim poder completá-las, caso esteja interessado em concluí-las.

Fonte: Elaborada pela autora.

A Tabela 2 apresenta as funcionalidades que foram excluídas da proposta de ferramenta, assim como também os motivos que levaram a abandonar essas funcionalidades.

Tabela 2 – Funcionalidades exclusas e motivos.

FUNCIONALIDADES EXCLUSAS	MOTIVO
Menu de Questões	Desnecessário, pois seria redundante colocar a mesma lista de questões já inclusas no menu <i>checklist</i> .
Recomendações	Grande quantidade de textos que podem ser acessadas através de um link, ao invés de estar disponíveis no aplicativo. Visto que o avaliador já possui conhecimento sobre estas recomendações, logo não serão necessários estes textos estarem inclusos no aplicativo.
Glossário	Possui muitas informações e deixaria a tela do celular carregada visualmente, prejudicando o manuseio do avaliador. Foi considerado que o avaliador já possui o conhecimento dos critérios ergonômicos, entretanto o glossário estará disponível em um link para acesso das informações.

Fonte: Elaborada pela autora.

3.2 PROPOSTA DE AMBIENTE *MOBILE* PARA APOIAR A INSPEÇÃO DE ERGONOMIA DE INTERFACES

A ferramenta web ErgoList é uma das mais utilizadas para a inspeção ergonômica, entretanto, pelo fato de ter sido desenvolvido na década de 90 e notando o grande crescimento do uso de dispositivos móveis, observou-se a necessidade de desenvolver uma proposta de ambiente, no qual a ferramenta pretende-se tornar mais intuitivas e agradáveis, e proporcionando ao usuário uma maior flexibilidade ao realizar inspeção, pois a ferramenta deixará de ter sua dependência web.

Para conseguir alcançar os objetivos descritos neste projeto, que foi o desenvolvimento da proposta de ambiente *mobile*, foi necessário compreender primeiramente a ferramenta ErgoList e suas funcionalidades, que foram seriam migradas para o *mobile*.

A plataforma utilizada para a criação dos protótipos foi o *Pencil Project*, que permite ao usuário criar interfaces de maneira descomplicada. O seguinte passo foi realizar o *download* e instalação da ferramenta, esta foi obtida no site <http://pencil.evolus.vn/Downloads.html> na versão 3.0.3.

O seguinte passo foi estudar as técnicas padrões e design de interface para dispositivos móveis, para analisar quais seriam utilizadas nos protótipos, para propor um ambiente com fácil interação e pouca carga de trabalho. Após essa etapa, foram definidos os esboços e as funcionalidades de cada interface.

A primeira tela criada foi o menu inicial, como mostrado na Figura 24, na qual oferece ao usuário escolher a opção Checklist, Cadastrar Avaliador ou Ajuda. Do lado esquerdo pode-se observar a ferramenta web ErgoList visualizada em um celular, possui bastante texto e informações ao usuário, o qual pode dificultar sua interação. Ao lado direito, temos a tela inicial, que foi desenvolvida utilizando o padrão de *design springboard* (trampolim) que segundo Neil (2012) ele se caracteriza por uma página inicial de opções de menu, que agem como ponto de partida para o aplicativo.

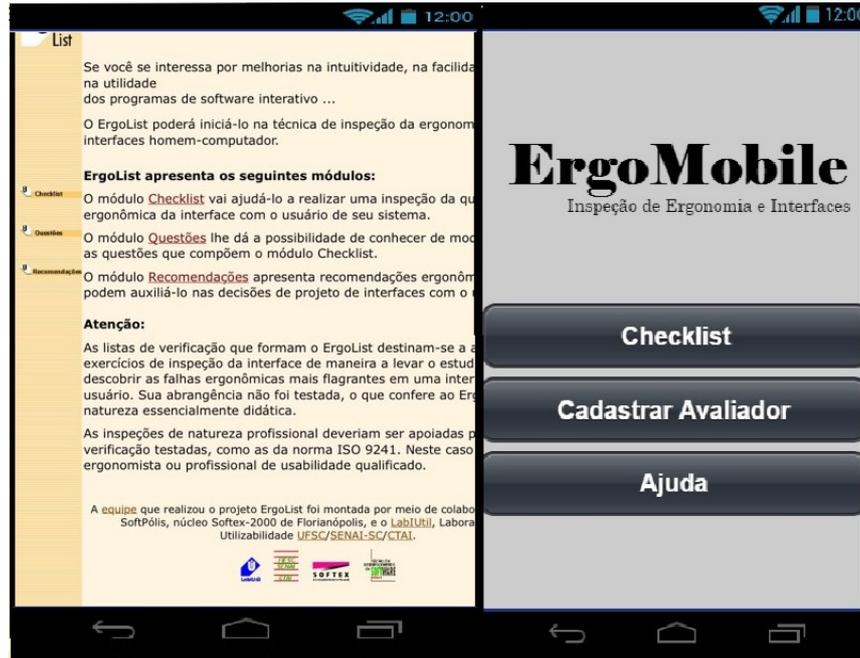


Figura 24 – Menu inicial ErgoList (lado esquerdo), Tela Inicial (lado direito)

A segunda tela foi o menu *checklist*, como mostrado na Figura 25, na qual apresenta ao usuário todos os critérios ergonômicos, no qual ele pode selecioná-lo e dar início na inspeção ergonômica. Foi desenvolvido utilizando o menu de lista dos padrões de design para aplicativos móveis. Segundo Neil (2012) o menu de lista deve oferecer uma opção em todas as telas internas para retornar para o menu de lista, usualmente são representados por um botão na barra de títulos com um ícone ou a palavra “menu”.



Figura 25 – Tela menu checklist do ErgoMobile

A terceira tela foi a transparência como mostrado na Figura 26, apresenta uma pequena explicação de como utilizar a ferramenta. Segundo Neil (2012) a transparência é exclusiva dos dispositivos *touchscreen* e eles são usados para explicar rapidamente e visualmente como navegar entre as interfaces do dispositivo.

Saffer (2009) destaca alguns padrões que seriam específicos das teclas multitoque, um deles é o efeito “deslizar” para rolar, como é mostrado na Figura 26. Esse efeito foi utilizado no desenvolvimento do protótipo para que o usuário realizasse menos carga de trabalho, diminuindo seu número de passos para a realização de uma tarefa.



Figura 26 – Transparência convidativa a navegar entre as questões

A quarta tela foi a interface do questionário como mostrado na Figura 27. O usuário navegará entre as questões por meio do efeito deslizar ao invés de utilizar botões, para utilizar gestos mais simples e rapidamente executados pelos usuários.



Figura 27 – Interface do questionário (Checklist)

A quinta tela foi a interface do questionário como mostrado na Figura 28. O usuário pode encerrar a inspeção a qualquer momento, sendo assim, quando ele clica em finalizar teste, será exibido um *feedback* no qual o usuário terá que confirmar sua decisão. O *feedback* é importante para que o usuário esteja ciente do que está fazendo e quais as consequências das suas interações. Para o desenvolvimento desta tela foi utilizado o padrão confirmação. Segundo Neil (2012) essa confirmação deve ser exibida quando uma ação é realizada, de modo que não interrompa o fluxo do usuário.



Figura 28 – Interface do menu checklist com o feedback imediato

4. AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

Com o objetivo de verificar a aceitabilidade do protótipo *mobile* da ferramenta ErgoList, foi conduzida uma avaliação dos protótipos, utilizando *storyboards*, para demonstrar a sequência de imagens que nos permite observar a interação entre as interfaces e o usuário. Para apoiar a avaliação, foi criado um ambiente utilizando um *tablet*, onde as pessoas poderiam interagir com as imagens, semelhante a interação por meio de uma aplicação móvel. Os participantes foram informados anteriormente a respeito dos objetivos do projeto. Eles também estavam cientes de que o foco da avaliação consistia no *storyboard* e não na sua performance.

A Figura 29 apresenta o *storyboard*, que está organizado para ser realizada a inspeção ergonômica, em um grupo de imagens que permite ao participante da avaliação ter uma ideia prévia de como funcionaria a experiência da realização da inspeção.

No *storyboard* mostrado na figura 29 o usuário inicia sua interação clicando em Cadastrar Avaliador, após inserir os dados ele clica em confirmar e ele tem o retorno de que o usuário foi cadastrado com sucesso, após o cadastro o usuário clica em *checklist* e é exibida uma transparência indicando que para iniciar a inspeção o usuário deve deslizar seu dedo para a esquerda, após isso ele deve selecionar o avaliador já cadastrado e em seguida será iniciado o questionário pelo primeiro critério. Após selecionar a resposta da primeira questão, será exibido uma nova transparência no qual exibe ao usuário que para navegar entre as questões será necessário deslizar o dedo para direita ou esquerda. Em seguida o usuário clica no ícone menu lateral superior, no qual ele tem acesso aos critérios ergonômicos e pode selecionar outro critério para ser avaliado, como também pode finalizar sua inspeção. Ao clicar em finalizar teste é exibido um *feedback* ao usuário caso ele não tenha respondido todas as questões, se ele deseja finalizar a inspeção do mesmo modo, o usuário clicou na opção sim e obteve o *feedback* de que sua inspeção foi finalizada com sucesso.

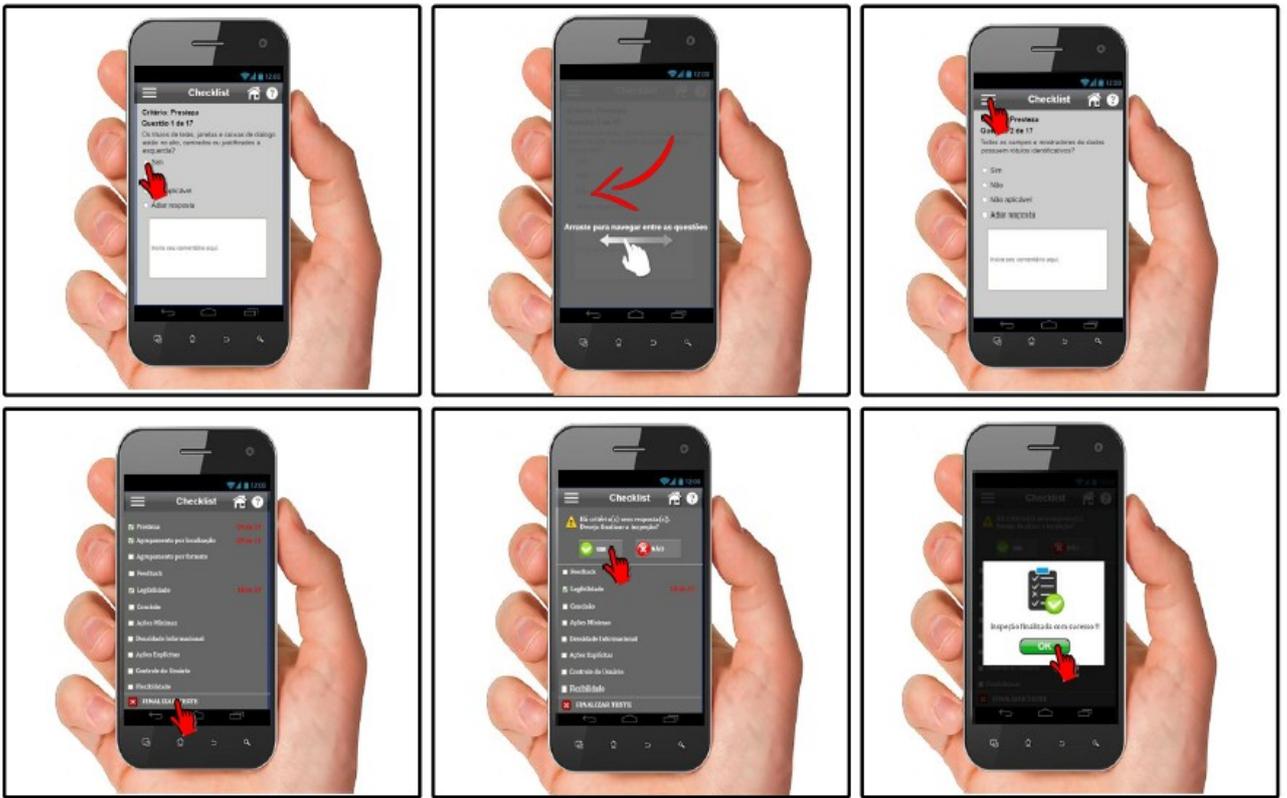
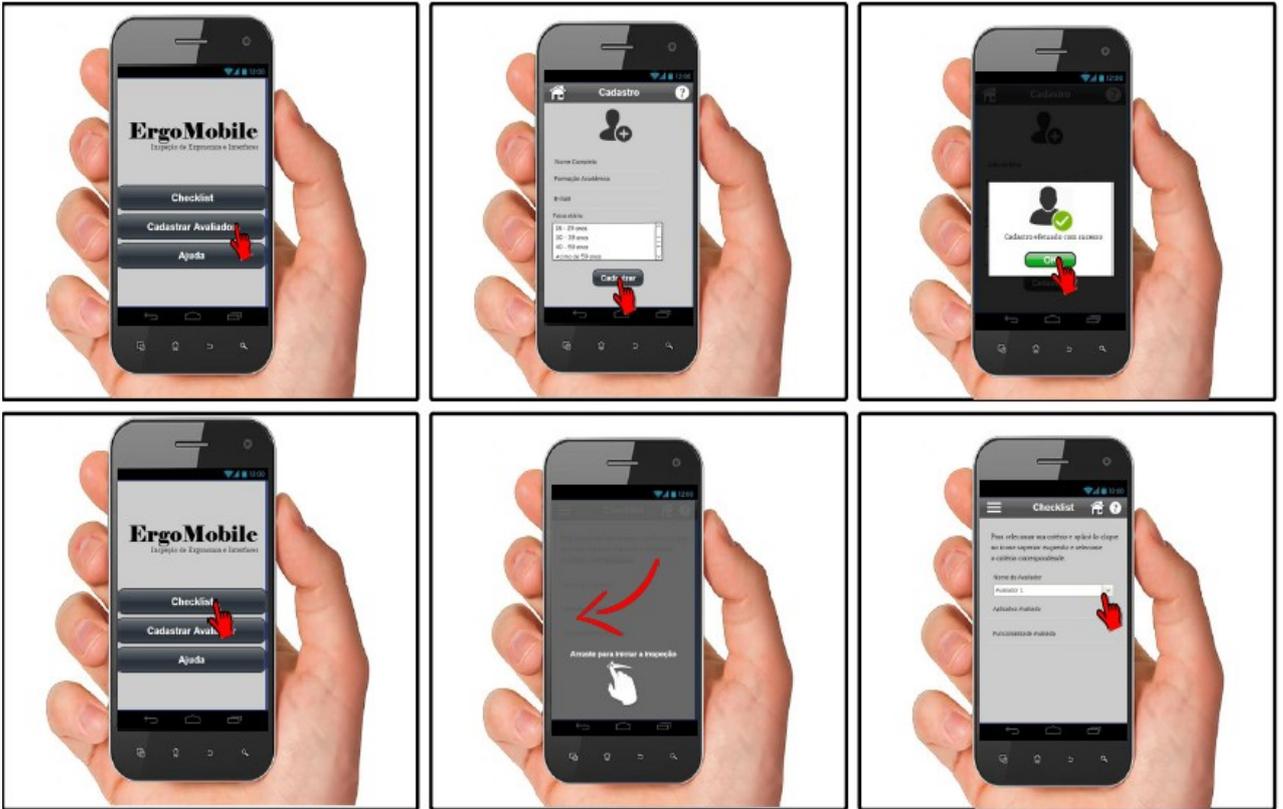


Figura 29 – Storyboard para a proposta de ambiente do ErgoMobile

5. RESULTADOS

Para atender aos objetivos desse trabalho e apresentar a aceitabilidade do protótipo de interface, foi necessário aplicar um questionário para coletar os conceitos de cada participante.

Foram 11 (onze) participantes, sendo eles: professores e alunos dos cursos Sistemas de Informação e Ciência da Computação na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Os participantes escolhidos já conheciam a ferramenta web ErgoList, isto permitiu que eles analisassem as diferenças de interfaces entre a versão web e o protótipo *mobile* e também analisaram a facilidade e flexibilidade ao se realizar uma inspeção em um dispositivo móvel. Eles interagiram com os protótipos de interface apresentados em um *tablet*, para oferecer uma interação similar a de um celular e em seguida responderam uma pesquisa online com 8 (oito) questões, apresentadas abaixo:

- 1- Quão adequada está a distribuição de conteúdos?
- 2- A proposta de design da interface ficou agradável?
- 3- Os textos, rótulos e imagens estão claros e simples para o usuário?
- 4- As informações estão fáceis de serem localizadas na tela?
- 5- Você acha que a proposta de interface vai requerer muita carga de trabalho para responder o questionário?
- 6- A proposta de interface fornece de forma clara e objetiva como completar com sucesso as suas tarefas?
- 7- Os símbolos e ícones são intuitivos, de tamanho adequado e claros de acordo com o conteúdo disposto?
- 8- A proposta de interface pode ser utilizada como substituto do aplicativo web?

As questões apresentavam 5 opções de respostas, com os seguintes valores:

1 – Muito Ruim; 2 – Ruim; 3 – Regular; 4 – Bom e 5 – Muito Bom.

Nas questões 1 a 4, aprofundou-se a percepção dos entrevistados sobre a interface e disposição de conteúdos do protótipo. Já nas questões 5 a 8, prospectou-

se a visão dos entrevistados sobre a aceitabilidade e qualidade do protótipo de interface *ErgoMobile*.

A partir da análise dos resultados apresentadas na Tabela 3, percebe-se que quanto a interface e disposição de conteúdos do protótipo obteve resultado bom e muito bom. Em relação à aceitabilidade e qualidade do protótipo também obteve a maioria dos resultados bom e muito bom, entretanto houve uma minoria que classificou como ruim e regular. Alguns participantes também dispuseram algumas opiniões de melhorias que serão analisadas e podem ser acrescentadas no *ErgoMobile* em trabalhos futuros.

Tabela 3 – Resultado da Avaliação da Proposta do Ambiente ErgoMobile

QUESTIONÁRIO SOBRE A EXPERIÊNCIA COM O ERGOMOBILE					
Questão	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
1	0%	0%	0%	46%	55%
2	0%	0%	9%	36%	55%
3	0%	0%	0%	36%	64%
4	0%	0%	9%	46%	46%
5	0%	9%	9%	46%	36%
6	0%	0%	9%	73%	18%
7	0%	0%	9%	27%	64%
8	0%	0%	0%	46%	55%

No geral, considera-se que a proposta de ambiente *mobile* para o ErgoList é adequada para apoiar na inspeção de ergonomia de interfaces, pois obteve uma grande aceitabilidade e *feedback* positivo dos participantes.

No entanto, vale observar que o foco deste trabalho não é o de desenvolver uma ferramenta móvel, apenas transferindo as informações da web para uma tela menor, mas sim o de propor um protótipo de interface *mobile*, com base no ErgoList, para auxiliar na inspeção de ergonomia, utilizando técnicas e padrões para o desenvolvimento móvel, no qual pretende-se fornecer maior flexibilidade e transformar a interação do usuário mais intuitiva e agradável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste presente trabalho é desenvolver uma proposta de interface e interação mobile para realizar a inspeção ergonômica de softwares ou websites, baseada na ferramenta web ErgoList e utilizando técnicas de design de interface voltadas para dispositivos móveis. Para o desenvolvimento da proposta de interface, foram propostos alguns objetivos específicos como:

- Compreender o funcionamento da ferramenta web ErgoList;
- Realizar um levantamento das funcionalidades existentes na versão atual;
- Fazer um estudo das funcionalidades que serão migradas para mobile considerando as necessidades do usuário;
- Definir componentes da interface e da interação mobile;
- Desenvolver um protótipo de média/alta fidelidade;
- Avaliar a aceitabilidade da proposta.

O processo de desenvolvimento dessa proposta de interface foi dividido nas seguintes categorias: Estudo das funcionalidades da ferramenta ErgoList e das técnicas de padrões de interface, Desenvolvimento do protótipo, Avaliação da aceitabilidade da proposta de interface e Análise dos resultados do questionário aplicado. Para a criação dos protótipos foi utilizada a ferramenta *Pencil Project*, que dispõe uma boa fidelidade aos ambientes Android e IOS e é uma ferramenta de fácil manuseio, fator que contribuiu para sua preferência.

Foi criado um *storyboard* com o objetivo de demonstrar a interação entre o usuário e as interfaces, ao realizar a inspeção ergonômica utilizando a proposta. Para verificar a aceitabilidade da proposta *ErgoMobile*, o *storyboard* foi disposto em imagens, em um *tablet*, com o propósito de oferecer uma interação semelhante a uma aplicação móvel. Após a interação entre onze participantes e o *storyboard*, estes responderam a uma pesquisa para analisar sua experiência com os protótipos.

A proposta de ambiente *mobile* desenvolvida atendeu as expectativas e gerou resultados satisfatórios, segundo as informações obtidas por meio do questionário respondido pelos participantes da pesquisa. Ao longo do trabalho,

surgiram novas possibilidades que não foram desenvolvidas, apesar destas considerações, esta proposta de ambiente foi projetada pensando em futuras melhorias.

REFERÊNCIAS

BASTIEN, C. e SCAPIN, D. **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human Computer Interfaces**. INRIA, 1993.

CYBIS, W. **Engenharia de Usabilidade: Uma abordagem Ergonômica**. Florianópolis: UFSC, 2003. 138 p.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.

ERGOLIST. **Critérios ergonômicos propostos por Scapin e Bastien**. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>> Acesso em: 1 setembro de 2015.

FILHO, Luiz Carlos Querino. **Desenvolvendo seu primeiro aplicativo Android**. São Paulo: Editora Novatec, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006, p. 175

IIDA, Itiro. **Ergonomia - projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1993.

ROCHA, Heloísa V. da; BARANAUSKAS, Maria C. C. **Design e Avaliação de interfaces humano-computador**, NIED/UNICAMP, 2003.

ISO (1997). ISO 9241-11: **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11 — Guidelines for specifying and measuring usability**. Genève: International Organisation for Standardisation.

ISO/IEC (2011), ISO/IEC 25010:2011 – “**Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models**”

MORAES, A. de. **Design: arte, artesanato, ciência, tecnologia? O fetichismo da mercadoria versus usuário/trabalhador**. In: COUTO, R. M. S.; OLIVEIRA, A. J. Formas do design: por uma metodologia interdisciplinar. Rio de Janeiro: 2AB, PUC Rio, 1999.

NEIL, Theresa. **Padrões de design para aplicativos móveis**. São Paulo: Novatec Editora, 2012. 208 p.

REIS & NETO, **Proposta para Teste de Usabilidade para Aplicações Móveis no Contexto de Computação Ubíqua**, 2014

ROCHA, Heloísa; BARANAUSKAS, Cecília. (2003) “**Design e avaliação de interfaces humano-computador**”. Campinas, SP: NIED/UNICAMP.

ROCHA, Tiago Rios da; FIALHO, Roberto da Costa da. Artigo científico: **Usabilidade de ambientes virtuais de aprendizagem acessados através de dispositivos móveis**. Diálogos & Ciência: Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), 2011. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/Trabalhos/6072.pdf>>. Acesso em: 01 setembro de 2015.

SAFFER, Dan. **Designing gestural interfaces**. O’Reilly, Sebastopol, 2009.

TABLELESS. **Mobile First – A arte de pensar com foco**. URL <<https://tableless.com.br/mobile-first-a-arte-de-pensar-com-foco/>> Acesso em: 6 de março de 2017.

VILLAMOR, C.; WILLIS, D.; WROBLEWSKI, L.. **Touch Gesture: reference guide**. Disponível em: <<http://static.lukew.com/TouchGestureGuide.pdf>> Acesso em 16 junho de 2017.

WROBLEWSKI, Luke. **Mobile First**. A Book Apart LLC, 2011