INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DO ESPÍRITO SANTO
FACULDADE DO ESPÍRITO SANTO – MULTIVIX CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

EVERTON LOPES MOREIRA
PAULO ROBERTO DEBONA BOTELHO

UTILIZANDO ERGONOMIA, INTERFACE E DESIGN PARA MELHORAR A INTERAÇÃO E A USABILIDADE DO AMBIENTE WEB

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM
2014

EVERTON LOPES MOREIRA
PAULO ROBERTO DEBONA BOTELHO

UTILIZANDO ERGONOMIA, INTERFACE E DESIGN PARA MELHORAR A INTERAÇÃO E A USABILIDADE DO AMBIENTE WEB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação na Faculdade do Espírito Santo – Multivix Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Jocimar Fernandes

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM
2014

EVERTON LOPES MOREIRA
PAULO ROBERTO DEBONA BOTELHO

UTILIZANDO ERGONOMIA, INTERFACE E DESIGN PARA MELHORAR A INTERAÇÃO E A USABILIDADE DO AMBIENTE WEB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação na Faculdade do Espírito Santo - Multivix Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____
Profº Me. Jocimar Fernandes (Orientador)

_____
Prof. Kedyma Marques

_____
Prof. Me. Thiago Caliman Ceshin

Dedico a minha amada Alciara, a minha família e amigos, pois sem o suporte de cada um, este sonho não seria possível.
Everton Lopes Moreira

Dedico a meus pais e meu irmão, que foram os pilares que me sustentaram durante esta jornada.
Paulo Roberto Debona Botelho

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu parceiro de TCC, Paulo Roberto Debona Botelho, que me ajudou em muito durante a produção deste trabalho.
A minha amada Alciara por entender as horas que deixei de dedicar por causa da faculdade.
A minha família por me dar o suporte necessário por esses 4 anos, ao orientador deste trabalho por nós mostrar o caminho no momento de dificuldade e a todos os professores por serem meus guias durante essa caminhada.

Primeiramente agradeço Deus, pois sem Ele nada disso seria possível.
Agradeço ao meu parceiro de TCC, Everton Lopes Moreira, que dividiu comigo as muitas pesquisas e documentações durante nosso trabalho.
Agradeço incondicionalmente aos meus pais pelo suporte e apoio durante esses quatro anos de estudos intensos como um universitário e principalmente durante à organização e confecção deste trabalho.
E por último mas não menos importante, agradeço em especial os meus professores pelo conhecimento adquirido e pelo auxílio na resolução de muitas dúvidas.

“Um homem não pode fazer o certo numa área da vida, enquanto está ocupado fazendo o errado em outra. A vida é um todo indivisível.”
Mahatma *Gandhi*

MOREIRA, Everton Lopes; BOTELHO, Paulo Roberto Debona. **Utilizando ergonomia, interface e design para melhorar a interação e a usabilidade da ambiente web**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade do Espírito Santo - Multivix Cachoeiro de Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim, 2014.

RESUMO

Esta pesquisa tem o intuito de demonstrar a importância e a relevância dos parâmetros dentro dos requisitos ergonômicos, de *design* de interfaces e de usabilidade nos processos relacionados ao desenvolvimento e obtenção de informações determinantes para a criação de ambientes web, para que estes estejam de acordo as necessidades do usuário. Foram feitas pesquisas em vários livros, artigos e sites para o levantamento dos conhecimentos empregados neste trabalho, provendo informações que, se utilizadas corretamente, podem proporcionar resultados positivos, tanto para o usuário, quanto para o desenvolvedor. Através das técnicas estudadas, buscou-se demonstrar quais podem ser os problemas encontrados na criação de interfaces web, sem o devido estudo e planejamento, representando um dos grandes fatores para a desistência da utilização de ferramentas web por parte dos usuários. Assim, abordou-se os conceitos metodológicos, técnicas para obtenção de conteúdo, técnicas de análise e organização de informações necessárias para a criação de interfaces que apresentem graus satisfatórios dentro das avaliações ergonômicas e de usabilidade. Desta forma, será possível manter a organização de uma página web para que esta seja acessível à maior parte da população.

Palavras-chave: Usabilidade. Ergonomia. Necessidades. Interfaces. WEB.

MOREIRA, Everton Lopes; BOTELHO, Paulo Roberto Debona. **Utilizando ergonomia, interface e design para melhorar a interação e a usabilidade da ambiente web**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade do Espírito Santo - Multivix Cachoeiro de Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim, 2014.

ABSTRACT

This research aims to demonstrate the importance and relevance of the parameters within the ergonomic requirements, interface design and usability in the processes rationed to development and obtaining the crucial information for the creation of web environments, so that they conform to user needs. Researchers has been done in many books, articles and websites to survey the knowledge employed in this work, providing information that, if used properly, can provide positive returns both for the user and for the developer. Through the techniques studied, we intend to demonstrate the problems, which can be found in creating web interfaces, without proper study and planning, representing one of the major factors for dropping out of the use of web tools by the users. Therefore, we are addressing the methodological concepts, techniques for obtaining content, technical analysis and organization of information necessary for creating interfaces that present satisfactory grades within the ergonomic and usability evaluations. This way, we can keep the organization of a web page so that it is accessible to most people.

Key words: Usability. Ergonomics. Needs. Interfaces. WEB.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tela principal do WordPress 2.9.....25
Figura 2 – Figura 2 - Lista de ícones apresentada pelo site Bootstrap.....28
Figura 3 – O Ciclo de desenvolvimento centrado no uso 39
Figura 4 – PCU – Projeto centrado no uso (ISO 13407) 40
Figura 5 – Exemplo da adaptação em português do questionário ISONORM 45
Figura 6 – Representação de um arranjo de cartas 50
Figura 7 – Representação de um diagrama de afinidade.....51
Figura 8 – Representação de uma storyboard 52
Figura 9 – Modelo um protótipo de papel.....54
Figura 10 – Exemplo de um mapa de navegação do sistema FeedPrinter 57
Figura 11 – Pirâmide representativa de organização das necessidades.....59
Figura 12 – Página inicial do site Globo.com.....61
Figura 13 - Divisão das matérias do site Globo.com 62
Figura 14 - Principais notícias do site Globo.com.....63
Figura 15 - Exemplificação de busca no site Globo.com.....63
Figura 16 - Visualização de uma reportagem no site Globo.com 64
Figura 17 - Página inicial do site ViaES.....65
Figura 18 - Reportagens recentes do site ViaES.....66
Figura 19 - Visualização de reportagem completa no site ViaES.....67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 ERGONOMIA, INTERAÇÃO E USABILIDADE 15
2.1 Princípios 15
2.1.1 Ergonomia 16
2.1.2 Design de interação 18
2.1.3 Usabilidade 21
2.2 Recomendações técnicas de usabilidade 23
2.2.1 Comportamentos de uma interface 23
2.2.2 Objetos de interação 24
2.2.2.1 Painéis de controle 25
2.2.2.2 Objetos para manipulação 25
2.2.2.3 Objetos para seleção 25
2.2.2.4 Objetos para edição 26
2.2.2.5 Objetos para apresentação 26
2.2.3 Atributos de Objetos 26
2.2.3.1 Nomes 26
2.2.3.2 Ícones 27
2.2.3.3 Códigos 29
2.2.4 Atributos de formas 30
2.2.4.1 Cores 30
2.2.4.2 Fontes 30
2.2.4.3 Bordas 30
2.2.4.4 Arranjo (layout) 31
2.2.4.5 Fundo 31
2.3 Padrões de projetos 31
2.3.1 Navegação em estruturas hierárquicas 33
2.3.2 Navegação dentro de grupo 34
2.3.3 Consulta a um elemento de informação 35
2.3.4 Padrões para editores 36
2.3.5 Condução para entradas de dados 36
2.3.6 Procedimentos para entrada de dados 37

2.3.7 Concepção apoiada a padrões 38

3 MÉTODOS E TÉCNICAS 39
3.1 Ciclo da engenharia de usabilidade 39
3.2 Técnicas de análise 41
3.2.1 Entrevistas tradicionais 42
3.2.2 Entrevistas contextuais 42
3.2.3 Questionários de perfil e de uso 43
3.2.4 Questionários de satisfação 43
3.2.5 Observação dos usuários 45
3.2.6 Análise do trabalho 46
3.2.7 Análise dos competidores 46
3.2.8 Focus groups 47
3.3 Técnicas de concepção 47
3.3.1 Técnicas de geração e organização de ideias 48
3.3.1.1 Brainstorming ou tempestade de ideias 48
3.3.1.2 Card sorting ou arranjo de cartas 49
3.3.1.3 Diagrama de afinidade 50
3.3.2 Técnicas de concepção 52
3.3.2.1 Storyboard 52
3.3.2.2 Maquetes 53
3.3.2.3 Prototipagem rápida 54
3.3.3 Técnicas de modelagem de interfaces 55
3.3.3.1 The bridge 55
3.3.3.2 Usage-centered design 56
3.4 Sites persuasivos 57

4 ESTUDO DE CASO 61
4.1 Interface com alta aceitação 61
4.2 Interface com baixa aceitação 65

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 68

6 REFERÊNCIAS 70

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de interfaces de um sistema *web* é um processo longo e árduo. Visto que são essas interfaces que mediam a interação entre os usuários e os diferentes tipos de serviços oferecidos no ambiente *web*. Manter-se atento as relações ocorridas entre o usuário, tarefa, interface, equipamento e demais aspectos da *web* é uma das obrigações dos desenvolvedores, de modo a simplificar ao máximo a utilização desses serviços.

De acordo com Nielsen (1993, apud PRATES, s. d., acesso em 20 mai. 2014), o conceito de qualidade de uso mais amplamente utilizado é o de usabilidade, relacionado à facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, bem como satisfação do usuário.

Esse conceito visa o uso de padrões determinantes para o desenvolvimento de um serviço, sem perder o desempenho das funcionalidades do sistema. A norma ISO 9241 define o conceito de usabilidade como sendo a medida qualitativa na qual um produto pode ser usado por usuários para alcançar objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação em um contexto específico de uso. A prioridade para criação de interfaces, com usabilidade, é permitir que qualquer pessoa, independentemente de seu conhecimento, possa encontrar o que esteja buscando de forma simples e clara.

De acordo com Montmollin (1986, apud SANTOS, 2006, p. 40), a ergonomia está voltada para a adaptação do trabalho ao homem, focando-se em maximizar a eficiência, mantendo o bem estar e saúde do usuário. Essa metodologia faz uso de conhecimentos científicos para melhorar as condições do ambiente de trabalho. Aplicada a *web*, a ergonomia visa a melhoria dos sites de forma que atendam às expectativas do usuário, de maneira eficaz, fornecendo conforto durante a navegação.

Entretanto, mesmo com os grandes avanços na tecnologia, o desenvolvimento das interfaces *web* ainda está propenso a falhas. São necessários vários estudos e

pesquisas sobre os métodos a serem utilizados durante o processo de criação de um site.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é abordar os principais conceitos presentes no desenvolvimento de interfaces *web*, seguindo os princípios de usabilidade, *design* e ergonomia, a fim de suprir a maior parte das necessidades dos usuários.

1.2. Objetivos Específicos

- Conceituar ergonomia, interação e usabilidade a fim de demonstrar a importância do bom uso dessas técnicas visando facilitar a interação do usuário;

- Demonstrar os métodos e técnicas que auxiliam a produção de interfaces intuitivas;

- Avaliar como estão sendo utilizados os conceitos de ergonomia, interação e usabilidade no desenvolvimento de interfaces.

1.3 Justificativa

A importância dos estudos realizados neste trabalho se dá na exemplificação das boas técnicas para a criação de interfaces *web*, a fim de proporcionar uma melhor interação entre usuário e programa, pelo uso de técnicas especificas discutidas ao longo dessa pesquisa; favorecendo a navegação de usuários, notadamente pessoas portadores de necessidades especiais, bem como a população em geral, visto que sites bem desenvolvidos tecnicamente conseguem sanar as maiores dificuldades encontradas no uso dos sites desenvolvidos sem a devida atenção à utilização das metodologias discutidas neste trabalho.

1.4 Metodologia

Para realização deste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica que se faz pelo uso de “um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório” (LIMA, 2007, p. 38), sendo utilizados para a realização dessa pesquisa vários livros, artigos científicos e acadêmicos, além dos periódicos e fóruns tecnológicos online.

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em três capítulos principais. Estando estes divididos em subcapítulos para uma melhor explicação sobre o assunto. No capítulo 1 são abordados os conceitos de ergonomia, interação e usabilidade, a fim de possibilitar o entendimento desses termos, assim como conscientizar os profissionais da área para a importância durante utilização desses conceitos no desenvolvimento de interfaces *web*.

No capítulo 2 são explicados os diferentes métodos e técnicas utilizados no emprego dos conceitos citados acima para o levantamento, planejamento e organização das interfaces e conteúdos que serão exibidos. Da mesma forma serão citadas maneiras para a melhoria de interfaces já existentes, como a reorganização de conteúdos e implementação das técnicas de usabilidade no *design*.

No capítulo 3 é feita uma comparação entre duas interfaces, ambas com o mesmo público alvo, porém com diferentes níveis de aceitação.

2 ERGONOMIA, INTERAÇÃO E USABILIDADE

2.1 Princípios

Nos dias atuais a interação de usuários com interfaces desenvolvidas para o tratamento de problemas do mundo real cresce em grande velocidade, quase todos os processos e atividades executadas no cotidiano são intermediadas por computadores, por isso, uma interface deve ser o mais amigável possível a quem vá utilizá-la. Generalizando o assunto, Cybis (2010) afirma que interfaces bem produzidas trazem confiança ao usuário e tornam a utilização do sistema muito mais agradável, no entanto, interfaces mal desenvolvidas que impedem a utilização do sistema não só aborrecem o usuário, como também são motivos de frustração.

Pode-se afirmar que, por serem produzidas por técnicos e programadores, as interfaces muitas vezes deixam de atender as necessidades dos usuários que irão manuseá-las e são projetadas apenas como elementos para tratativas de problemas, conforme Preece et al (2007, p. 24) exemplifica, dizendo que

> Muitos produtos que requerem a interação do usuário para a realização de suas tarefas (p. ex.: comprar um ingresso pela Internet, fotocopiar um artigo, gravar um programa de TV) não foram necessariamente projetados tendo o usuário em mente; foram tipicamente projetados como sistemas para realizar determinadas funções.

Porém, a experiência de manuseio da ferramenta é fator determinante para que o usuário sinta-se à vontade e seguro ao desenvolver suas atividades diárias. Pois, não importa se as ferramentas são perfeitas na visão dos desenvolvedores, se a interação com o usuário for negativa, causará o descontentamento e a perda de produtividade no serviço.

Desta forma, segundo Cybis (2010, p.17) afirma,

> Programas de *softwares* e suas interfaces com o usuário constituem ferramentas cognitivas, capazes de modelar representações, abstrair dados e produzir informações. Elas facilitam a percepção, o raciocínio, a memorização e a tomada de decisão, seja para trabalho ou para divertimento. Para produzir tais interfaces os projetistas devem saber como é a estrutura dos processos cognitivos humanos. Além disso, devem saber

> que os usuários diferem entre si em termos de inteligência, estilos cognitivos e personalidades.

Para existência deste cenário, o desenvolvimento deve ser executado dentro dos conceitos e regras que foram desenvolvidas nas áreas de Ergonomia, *Design* de Interação e Usabilidade. Conceitos criados com o intuito de adaptar os muitos conceitos de tecnologia, e as suas demais ferramentas, para que a maior parte da população tenha acesso e consiga utilizar esses tipos de serviços.

2.1.1 Ergonomia

A palavra ergonomia é a junção de duas palavras gregas, sendo elas: "*ergon*", que significa trabalho, e "*nomos*", que significa leis. Por este conceito pode-se entender que a ergonomia se trata das leis que devem reger a forma com que o trabalho é realizado e também a forma com que este deve ser organizado.

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) define ergonomia como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

De acordo com Santos (2006, p. 45)

> A Ergonomia procura atender às demandas de produção e de gestão e, ao mesmo tempo em que o faz, busca atender às necessidades dos usuários trabalhadores. A partir da adoção de critérios ergonômicos para projeto, o usuário-consumidor também é beneficiado com a produção resultante mais adequada às suas necessidades, o que gera satisfação e pode, consequentemente, aumentar as vendas.

Assim como Cybis (2010, p. 16) exemplifica, "pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia e eficiência, além do bem estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem". Trata-se de uma ciência multidisciplinar que usa conhecimentos de várias ciências, tais como anatomia, antropometria, biomecânica, fisiologia, psicologia, engenharia, entre

outras, para a construção de normas que possibilitem maior facilidade na interação entre o ser humano e os diferentes ambientes de trabalho.

Ela se utiliza dos conhecimentos adquiridos das habilidades e capacidades humanas e estuda as limitações dos sistemas, organizações, atividades, máquinas, ferramentas e produtos de consumo, de modo a torná-los mais seguros, eficientes e confortáveis para a criação de um ambiente ergonômico.

De acordo com Gonçalves (1997, apud GALANTE, 2006, p. 10)

> Os objetivos práticos da ergonomia são a segurança, satisfação e o bem estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos. A eficiência virá com o resultado. Em geral, não se aceita colocar a eficiência como sendo o objetivo principal da ergonomia, porque ela, isoladamente, poderia significar sacrifício e sofrimento dos trabalhadores e isso é inaceitável, porque a ergonomia visa, em primeiro lugar, o bem estar do trabalhador.

Cybis (2010) afirma ainda que, para a criação de interfaces ergonômicas e que proporcionem um ambiente agradável de manuseio, é necessário o conhecimento dos tipos de pessoas que irão utilizar essas interfaces e para qual trabalho ela será usada. O grande desafio é definir qual a fórmula exata para eliminar completamente as dificuldades e tornar o produto final satisfatório. Assim, o grande problema é analisar quem o estará utilizando.

Como os usuários são pessoas, sendo estas dotadas de estratégias e contextos de operação dos mais variados que se pode imaginar, os conceitos utilizados para a modelagem das interfaces podem passar por mudanças durante a descoberta de uma nova ferramenta ou funcionalidade. Assim sendo, o certo é tratar a interação como um processo em constante evolução que deve ser acompanhado.

E como classificar as qualidades e problemas ergonômicos? Pensando nisso os franceses Domique Scapin e Christian Bastien, estudiosos ligados ao Instituto Nacional de Pesquisa em Automação e Informática da França, propuseram a criação de critérios ergonômicos com o intuito da sistematização dos resultados das avaliações, obtendo resultados mais parecidos dentre várias avaliações.

Estes critérios ergonômicos são compostos por 8 conjuntos de critérios que se subdividem em mais 18 subcritérios, cada conjunto trata de diferentes áreas da criação de uma interface, e assim sendo a prioridade de uso pode ser diferenciada entre elas, como Cybis (2012, p. 28) afirma “[...] um critério pode ser prioritário em certos contextos de uso e ser contraindicado em outros”.

2.1.2 Design de interação

O *design* de interação é a maneira como um produto proporciona ações conjuntas entre pessoas e sistemas. Além de indicar o aspecto essencial dos produtos interativos, o termo também define um processo de criação e uma subdisciplina do *Design* que se ocupa em estudá-lo.

Conforme Preece et al (2007, p. 24), “a preocupação central do *design* de interação é desenvolver produtos interativos que sejam utilizáveis. O que genericamente significa produtos fáceis de aprender, eficazes no uso e que proporcionem ao usuário uma experiência agradável”. Para a criação do ambiente pretendido, deve-se atentar para a utilização de pesquisas para definir como o produto final deve se comportar durante sua utilização. Outro bom meio para que isso seja alcançado é a utilização de comparações com outros programas já criados, como um meio de evitar que persistam os mesmos erros.

Outro motivo que ocasiona erros durante o processo de criação de uma interface é que em grande parte, durante o planejamento, o programador pode negligenciar a maneira que as interações serão executadas. Pois sua maior preocupação está relacionada sobre as questões de funcionamento. Muitas vezes mantendo a usabilidade em segundo foco.

O *design* de interação tem em sua base o fundamento para analisar as características do dia a dia e torná-las determinantes para a produção de uma interface, sendo esta capaz de executar as funções para qual fora produzida, sem criar um ambiente desagradável ao usuário. Tendo uma firme fundamentação teórica, prática e metodológica no tradicional desenvolvimento de interface do usuário, seu foco está na definição de complexos diálogos que ocorrem entre as

pessoas e seus artefatos interativos dos mais variados tipos — de computadores e dispositivos móveis até utensílios comuns. Segundo Winograd (1997, apud PREECE et al, 2007, p. 28), *design* de interação é “o projeto de espaços para comunicação de interação humana”. Tratando-se de uma forma para fornecer suporte às pessoas.

Durante sua elaboração já é esperado que, para que o seu sucesso seja possível, exista a necessidade do envolvimento de várias áreas de conhecimento conforme as listadas abaixo:

- Ciência da computação (aplicação, projeto e engenharia de interfaces humanas);
- Psicologia (aplicação de teorias dos processos cognitivos e análise empírica do comportamento do usuário de computadores);
- Sociologia e Antropologia (interações entre tecnologia, trabalho e organização) e projeto industrial (produtos interativos).

Ao se reunir tantos profissionais com formações diferentes, pode-se tornar o processo de criação muito mais rico e incrementado, no entanto, torna-se mais custoso devido ao maior número de profissionais envolvidos na operação. Outro problema ocasionado pela inserção de mais pessoas é a dificuldade de comunicação que pode ocorrer entre as partes envolvidas, pois cada um tem uma formação diferente e possui um modo ao qual enxergam o mesmo problema com diferentes interpretações.

Existem atividades básicas que fazem parte do processo do *designer* de interação, desenvolvidas com o intuito de proporcionar um complemento entre elas, estas sendo:

- identificação de necessidades e estabelecimento de requisitos.
- desenvolvimento de *designs* alternativos para o preenchimento dos requisitos encontrados.
- construção de versões interativas, de maneira a facilitar a comunicação e posterior análise.

- executar a avaliação do que está sendo desenvolvido, durante o processo de produção.

Além das atividades também é importante ressaltar as características-chave quanto ao processo:

- é essencial a presença dos usuários durante o processo de desenvolvimento do projeto;
- a usabilidade e os escopos decorrentes da interação do usuário devem ser separadas, documentadas de maneira organizada e revistas na iniciação do projeto;
- a interação dessas quatro atividades é inevitável durante o desenvolvimento do projeto.

Pode-se dizer, segundo Preece et al (2005, p.42), que

> Os princípios de *designer* são derivados de uma mistura de conhecimento baseado em teoria, experiência e senso comum. Tendem a ser escritos de maneira prescritiva, sugerindo aos *designers* o que utilizar e o que evitar na construção de uma interface - o 'sim e não' (do's and don'ts) do *design* de interação.

Desta forma, os princípios de *design* devem ser usados como componente importante durante o processo de criação de interfaces, apresentado o que deve e o que não deve ser abordado ou as formas de abordagem dos conteúdos.

Pode-se então ressaltar alguns pontos principais no *designer* de interação:

- A preocupação com o desenvolvimento de produtos interativos que auxiliem indivíduos em sua vida diária.
- Deve ser multidisciplinar, envolvendo contribuições para indeterminadas disciplinas e áreas, a fim de abranger o maior número de usuários.
- Para melhorar a relação entre usuários e os produtos interativos é necessário levar em consideração fatores interdependentes, como o contexto de uso, tipo de tarefa e tipo de usuário.

- É necessário entender que produtos interativos precisam estar de acordo com as metas de usabilidade, assim como facilidade de uso e entendimento.
- Os resultados encontrados durante a avaliação das experiências do usuário apontam para a criação de sistemas para a melhoria da interação, fazendo com que sejam mais agradáveis, divertidos, motivadores e satisfatórios.

Dentre essas observações e outros apontamentos, pode-se afirmar que a criação de uma interface não é um processo único. São necessárias pesquisas, estudos e diversos testes com os conceitos abrangidos no desenvolvimento do projeto. Assim como na utilização das métricas do *design* de interação.

2.1.3 Usabilidade

> Usabilidade é o método que visa facilitar a utilização de uma interface pelo usuário sem perder a interação de suas funcionalidades com o sistema. Refere-se ao grau no qual o usuário consegue realizar uma tarefa. É tornar "algo" utilizável e funcional, mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa e sua eficiência ao utilizá-la, sua facilidade de aprendizado - facilidade de relembrar (YOSHIMURA, 2011, acesso em 20 jun. 2014).

A norma ISO 9241-11 enfatiza que "a usabilidade dos computadores é dependente do contexto de uso de que o nível de usabilidade alcançado dependerá das circunstâncias específicas nas quais o produto é usado". Dependendo assim da avaliação do usuário final do sistema, de modo que seja dada a devida importância às suas necessidades.

Segundo Cybis (2010, p. 16),

> [...] 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 suas características de seus usuários ao buscarem determinados objetivos em determinadas situações de uso.

Desta forma, a usabilidade de uma interface computacional nada mais é do que a implementação de recursos focados em atender as necessidades e características do usuário final.

Existem sete regras básicas a serem seguidas em termos de usabilidade. Estas regras contribuem para a aceleração do aprendizado, pois permitem que o usuário explore de forma rápida, simples e efetiva o sistema, sendo possível a realização de suas tarefas. Por convenção, estas regras são listadas como:

- Clareza na arquitetura da informação: deve-se deixar clara a relevância das informações, mantendo sempre o texto bem organizado.
- Facilidade na navegação: o usuário deve acessar a informação necessária com no máximo três cliques.
- Simplicidade: a aparência deve ser, sempre que possível o mais simples de forma que seja fácil encontrar as informações desejadas.
- Relevância de conteúdo: os textos e informações contidas na página devem ser concisos e objetivos, evitando excessos. Informações secundárias devem ser deixadas em abas de suporte.
- Manter a consistência: o projeto da interface deve ser único.
- Tempo suportável: para páginas *web*, o tempo de carregamento deve ser curto, sendo que os usuários gastam em média 27 segundos em cada página.
- Foco no usuário: *design*, navegação e recursos de acordo com a preferência e o gosto do usuário.

É de extrema relevância que o usuário seja capaz distinguir o que são as informações prioritárias e o que são secundárias no site. Desta forma, deve-se arranjar as informações de maneira organizada e concisa, pois a desorganização prejudica a procura de determinados conteúdos pelos usuários, acarretando na desistência da busca. Para isso, deve-se mostrar de forma clara o modo com o qual a informação está estruturada e localizada, um exemplo é fornecer o mapa do site.

Um dos maiores especialistas em usabilidade dos Estados Unidos, Jakob Nilsen, propõe em seu livro *Usability Engineering* (Engenharia da Usabilidade) dez qualidades, nas quais as interfaces devem ser baseadas. De acordo com Nielsen (apud Cybis, 2010, p. 25), essas qualidades são:

- Visibilidade do estado do sistema;

- Mapeamento entre o sistema e o mundo real;
- Liberdade e controle ao usuário;
- Consistência e padrões;
- Prevenção de erros;
- Reconhecer em vez de relembrar;
- Flexibilidade de uso;
- *Design* estético e minimalista;
- Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros;
- Ajuda e documentação.

Outros autores acrescentam ou restringem esses pontos de acordo com seu ponto de vista. Porém, a função desse conjunto de observações é a necessidade de se atender a diversas características necessárias para a organização de interfaces que atendam ao usuário final.

2.2 Recomendações técnicas de usabilidade

Tratam-se de características que devem ser observadas durante o desenvolvimento de interfaces com enfoque ergonômico e que devem atender às necessidades dos usuários. De modo que as recomendações ergonômicas representam um conhecimento mais pontual e detalhado em relação aos critérios ergonômicos apresentados até o momento.

Essas recomendações visam estabelecer um conjunto de regras aplicáveis à seleção de como as interfaces devem ser desenvolvidas, apoiando a avaliação de diversos tipos de interação entre homem-computador. Baseando-se nesse pensamento e de acordo com Cybis (2010), pode-se dividir as recomendações ergonômicas em diferentes tópicos e sub tópicos que serão citados a seguir.

2.2.1 Comportamentos de uma interface

As interfaces em geral devem responder de forma efetiva às ações feitas pelo usuário, mostrando-se instrutivas e explicativas. Podem ser observados dois tipos de

comportamentos em uma interface: os comportamentos elementares e os estruturados.

Comportamentos elementares são abrangidos pela ISO 9241-13 e agrupam uma série de recomendações sobre a forma que o sistema deve conduzir o usuário. Essa condução é feita por forma de mensagens e repostas adequadas durante a interação com o sistema, tratando-se do convite à interação, o apoio às ações do usuário e o *feedback* de suas ações. Esse assunto tem foco principal nas ferramentas de interação com o usuário, abordando os elementos de diálogo, mensagens explicativas de tratamentos de erro, planos de ação a serem tomados e a definição das capacidades do sistema.

Comportamentos estruturados dizem respeito aos diálogos que são estabelecidos entre o sistema e os usuários, sejam por meio de repostas às interações ou por meio de mensagens explicativas. Esses comportamentos

> [...] seguem estruturas ou estilos repetindo dois padrões gerais de comportamento: uma sequência rígida de interações ou, como ocorre na maior parte dos casos, uma sequência livre, na qual o usuário pode escolher entre ações ou caminhos que lhe são apresentadas de forma concorrente (em paralelo) (CYBIS, 2010, p. 56).

Esses tipos de diálogos podem ainda ser sub divididos em outros grupos, sendo assim apresentados por diálogos estruturados, como: diálogos com caminhos concorrentes (diálogo por menu, diálogo por linguagem de comando, diálogo por preenchimento de formulário e diálogo por manipulação direta) e diálogos sequenciais (diálogo passo a passo e diálogo questão versus resposta).

2.2.2 Objetos de interação

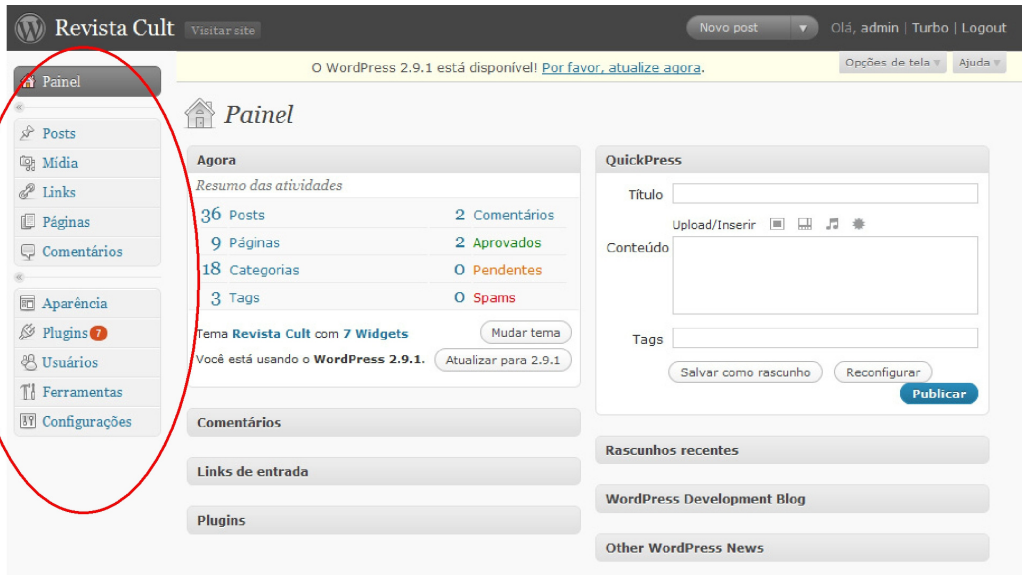
Os objetos de interação representam as muitas ferramentas que possibilitam a interação e comunicação do sistema com o usuário. São os recursos utilizados para gerar imagens e diálogos que possam reagir conforme as ações do usuário sobre essas ferramentas.

Esses objetos podem ser organizados em categorias principais, podendo variar com a interpretação dos autores. De acordo com Cybis, as respectivas categorias são:

2.2.2.1 Painéis de controle

Representam as coleções de objetos necessários para uma ação ou tarefa e podem ser exibidos em formas de janela, caixas de diálogo, formulários de preenchimento, caixas de mensagem, como representado pela Figura 1.

Figura 1 - Tela principal do WordPress 2.9.



Fonte: http://www.bdibbs.com.br/wordpress/guia-do-publicador/capitulo-2-conceitos-basicos-do-painel.

2.2.2.2 Objetos para manipulação

Objetos para manipulação e seleção de texto ou diferentes assuntos, como os cursores dos dispositivos de entrada.

2.2.2.3 Objetos para seleção

Facilitam entradas de vários usuários por meio da seleção de diferentes opções. Proporcionam a redução do esforço físico e cognitivo, para que seja possível a seleção de um documento específico sem a necessidade de digitar ou memorizar

seu nome, bastando apenas identifica-lo em meio a uma lista. Esses objetos correspondem às estruturas de menus, barra de menus, painel de menus, barra de ferramentas, lista de seleção, grupos de seletores exclusivos, entre outros.

2.2.2.4 Objetos para edição

Representam a classe de objetos que proporciona aos usuários a entrada de valores que não puderam ser antecipados pelos projetistas, tornando este tipo de entrada crítica, já que está especialmente sujeita a erros devido às incoerências por parte do usuário. Este grupo é representado pelos compôs de dados e linhas de área de comando.

2.2.2.5 Objetos para apresentação

Tem a função de exibir dados para o usuário de forma que permita a análise e o entendimento do que está sendo exibido. As duas classes que representam o grupo de apresentação de dados são as apresentações estruturadas, compostas por listas, tabelas, gráficos, textos e mensagens, e as apresentações simples, compostas por dados individuais e rótulos.

2.2.3 Atributos de objetos

Essa categoria engloba os atributos que transmitem algum significado ao usuário, demonstrando informações subentendidas ou de entendimento geral. Esses atributos são subdivididos em diferentes classes, sendo:

2.2.3.1 Nomes

Representam as nomenclaturas atribuídas aos objetos que fazem parte da interface homem-computador. Esses nomes devem conter uma linguagem que faça sentido ao usuário, de modo que sejam possíveis o entendimento e a interação com o sistema. Para isso, é aconselhável que representantes usuários estejam presentes durante o projeto, para que seja possível um melhor desenvolvimento do projeto.

2.2.3.2 Ícones

Podem ser representados por miniaturas de imagens, símbolos representativos ou mesmo padrões de desenhos. A principal função deste elemento é a identificação e entendimento de processos, botões, respostas e demais possibilidades de interação com o sistema mediante a observação do usuário.

São componentes de um sistema que, se tratados de forma correta, tornam-se indispensáveis para seu uso. Desta forma, Chevalier (apud CYBIS, 2010) apresenta diferentes tipos de representações, que são listadas baixo:

- Símbolo – é uma representação gráfica concreta, isto é, motivada em objetos da realidade. Exemplo: o desenho de uma impressora. Neste grupo se incluem as miniaturas.

- Emblema – é uma figura adotada por convenção para representar uma ideia, um ser físico ou moral. Exemplo: bandeiras nacionais e logomarcas.

- Atributo – um acessório característico usado para designar o todo. Exemplo: garfo e faca para representar um restaurante, asas para companhias aéreas, rodas para o transporte rodoviário, etc.

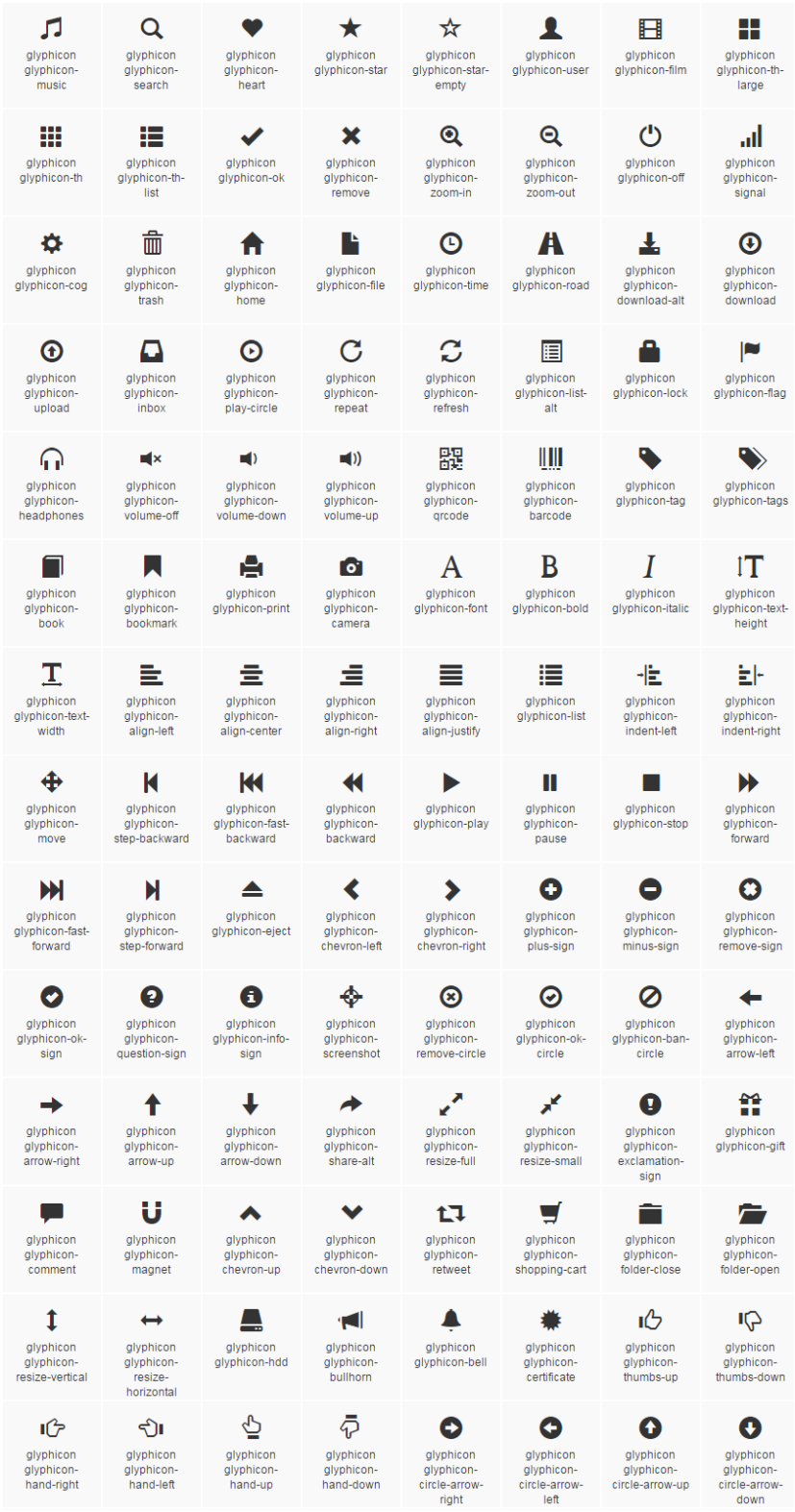
- Arquétipo – exemplar de uma categoria é usado para representar o conjunto dessa categoria. Exemplo: um exemplar de histograma para representar as escolhas possíveis em termos de gráfico de dados.

- Analogia – uma figura explora uma semelhança ou relação entre seres ou noções essencialmente diferentes. Exemplo: taça de cristal usada como símbolo de fragilidade.

Recomenda-se o uso de ícones já criados e conhecidos pelos usuários, que sejam devidamente fornecidos gratuitamente ou comprados. O uso de ícones já difundidos

aumenta o reconhecimento das funções propostas pelos programadores. Alguns desses ícones são exemplificados pela Figura 2.

Figura 2 - Lista de ícones apresentada pelo site Bootstrap.



Fonte: http://getbootstrap.com/components/#input-groups-buttons-dropdowns.

2.2.3.3 Códigos

Os códigos, assim como os ícones, podem conter vários significados intrínsecos. O uso dessas representações é necessário para que o usuário possa assimilar os conceitos sem a necessidade de memorizar todos os passos do sistema, de modo que a interação torne-se algo natural.

De acordo com as pesquisas de Cybis (2010), pode-se dividir os códigos em algumas classes, para facilitar a sua utilização, sendo esses descritos abaixo:

- Códigos alfanuméricos são representados por letras e números, sendo esses de A a Z e 0 à 9. As recomendações existentes informam que não é aconselhável o agrupamento de mais de quatro ou cinco caracteres numéricos, podendo-se também agrupar letras e números, de forma separada, a fim de evitar a confusão e facilitar a memorização quando necessário (por exemplo, “HVC 321” em vez de “H3V2C1”).

- Códigos de formas são expressos por formas geométricas, representados por círculos, triângulos quadrados e demais formas. Esses códigos podem ser usados para codificar classes de eventos em gráficos estatísticos ou para representar diferentes propriedades do sistema.

- Códigos em cores são utilizados para transmitir informações, chamar a atenção e associar objetos de interação, de modo que possam ser associados com o significado intrínseco presente em cada cor. Por exemplo, o vermelho é associado ao perigo, alarme ou atenção, enquanto o verde representa normalidade e segurança.

- Códigos de intermitência visual (a grosso modo, “pisca-pisca”) podem ser utilizados para advertir sobre situações perigosas, com risco iminente para o sistema, a fim de alertar o usuário de forma rápida e precisa.

2.2.4 Atributos de formas

Esses atributos representam as modificações que podem ser feitas nos diferentes recursos de um sistema, estando divididos em diferentes classes, apresentadas e conceituadas nos itens que se seguem.

2.2.4.1 Cores

Neste seguimento as cores são abordadas como recursos estéticos. Sendo que seu uso deve ser estudado para a melhor utilização durante o desenvolvimento do sistema. As cores são uma forma interessante de explorar sensações sobre as pessoas, por exemplo, sabe-se que o verde descansa, o vermelho atraia a atenção e pode causar irritação, o azul dá sono e muitos outros efeitos. Desta forma, é aconselhado que durante a programação a interface seja criada em preto e branco e após a conclusão do desenvolvimento, sejam adicionadas as outras cores com base nos estudos realizados.

2.2.4.2 Fontes

As fontes são determinadas de acordo com o tipo, tamanho e importância que deve ser dada ao texto, de forma que seja possível uma leitura clara e menos cansativa o possível. Um exemplo a ser citado é a utilização de fontes com e sem serifa, sendo que as fontes sem serifa são de percepção leve e as fontes com serifa são usadas para textos longos.

2.2.4.3 Bordas

Para Cybis (2010, p. 99), as bordas “representam um papel importante na discriminação entre figuras e fundo, devendo proporcionar leveza para os objetos por meio de traços simples e de uma distância entre textos e ícones (denominações, títulos, cabeçalhos, rótulos etc.)”.

2.2.4.4 Arranjo (*layout*)

O *layout* representa a forma pela qual os itens de uma interface estão dispostos, a fim de manter um padrão de organização entre diferentes projetos. Existem várias recomendações para este tipo de organização que devem ser seguidas. Sendo estas listadas a seguir:

- Definir um *grid* (estrutura) para o *layout* das telas e alinhar os elementos conforme as linhas e colunas desse grid.

- Definir focos de atenção agrupando os elementos inter-relacionados e colocando em evidência o que for mais importante no grupo.

- Dar equilíbrio às telas, distribuindo os elementos de forma balanceada.

- Manter distância entre os arranjos das diferentes telas de uma mesma interface.

2.2.4.5 Fundo

As cores utilizadas no fundo das interfaces ou páginas *web* devem ser neutras, a fim de não sobrecarregar a visão dos usuários e proporcionar uma melhor visualização do conteúdo exibido por elas.

2.3 Padrões de projetos

De acordo com Metsker (2004) “padrões de projetos, também conhecido como *Design Patterns*, têm como objetivo encontrar métodos eficazes de se atingir um objetivo, ou resolver problemas”. Deste pressuposto, pode-se então afirma que padrões de projetos são técnicas desenvolvidas com o intuito de simplificar processos que sigam a mesma linha dos projetos anteriores, aos quais já foram mapeados e assim já estando definidos os melhores caminhos a serem tomados, portanto é um escopo definido de algo a qual já se obteve sucesso.

Seguindo desta linha de raciocínio pode-se então usar da afirmação de Cybis (2010, p.104) que

> [...] trabalhar com padrões é uma prática frequentemente em muitas áreas da atividade humana. Padrões se referem aos problemas mais comuns e às boas soluções para esses problemas, que são capturadas, compartilhadas e reutilizadas por profissionais atuando no projeto de diversos tipos de produtos e serviços.

Com base nesse conceito, pode-se dizer que um padrão não é apenas um atalho a ser tomado, mas sim uma solução ótima encontrada previamente, com o intuito de demonstrar uma dentre muitas soluções a serem utilizadas ou desenvolvidas, que podem ser instaladas como ponto de partida ou um objeto de comparação ou uma formula para o sucesso.

Os estudos levantados por Almeida (2004, p. 19) mostram que

> Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Jonhson e John Vlissides, foram os precursores do movimento de Padrões de Projeto na área da Computação com o lançamento do livro "*Design Patterns*: *Elements of Reusable Object-Oriented Software*". Porém, a partir destes, inúmeros outros surgiram e estão surgindo para resolver os mais variados problemas. Problemas estes que são classificados em diversas formas.

Estes processos de criação de padrões possivelmente podem ter tido um ponto inicial de partida definido por estes estudiosos, mas este estudo está longe de possuir um ponto de parada definido. Padrões não podem ser usados como verdades e imutáveis dentro do desenvolvimento de projetos, pois imprevistos ocorrem e a resolução destes serve de acréscimo ao padrão anterior trazendo um novo atalho e uma nova mudança ao modelo posterior. Essas adaptações fazem com que os padrões se tornem sempre alterações da fonte inicial.

Assim, pode-se então definir padrão de projetos como um conjunto de soluções padrões para determinados casos, que são utilizados para beneficiar tanto desenvolvedores, com agilidade, quanto clientes, oferecendo-lhe usabilidade. De modo que,

> [...] a adoção de um padrão particular exigirá a sua adaptação ao contexto específico do problema sendo atacado e, diferente do que acontece com os critérios e recomendações, esse fato irá delimitar as decisões sobre outros aspectos do projeto da interface. (CYBIS, 2010, p. 124)

Adiante serão demonstrados alguns dos padrões utilizados para melhoraria do ambiente das interfaces *web*.

2.3.1 Navegação em estruturas hierárquicas

De acordo com Duarte (2013, acesso em 01 set. 2014), esse modelo possui o intuito de ligar tópicos genéricos a tópicos mais específicos, criando uma taxonomia ou complementação. Esta estrutura pode apresentar vários níveis dominantes, como subordinações e superposições para cada uma delas neste caso configurando uma estrutura poli hierárquica (multidimensional). Deste modelo pode-se acessar o conteúdo através de diversos modos dependendo do ponto de partida.

Neste padrão pode-se demonstrar as seguintes estruturas:

- Trilhas de *Links*: São trilhas compostas de *links* que inserem uns após os outros, demonstrando os níveis da estrutura da informação que está acima do local em que o usuário se encontra. Pode ser utilizada para orientar usuários mais habituados à navegação em estruturas de informação profunda e numerosa.

- Abas & Barra de menus: Solução que abrange níveis mais elevados de uma hierarquia, as opções são apresentadas de forma que estruturas internas sejam encapsuladas dentro de uma estrutura mais genérica, sendo esta o cabeçalho da interna e sendo ainda apresentada forma que indique, e seja o mais perto possível, visivelmente da estrutura que a encabeça. Tendo o seu uso desaconselhado quando for preciso que sejam demonstradas mais de 10 estruturas superiores, tratando-se de uma ferramenta ótima para usuários com pouca vivencia nas operações que envolvem interfaces.

- Árvore & Formulários: Padrão composto por conjuntos de formulários ligados a uma árvore hierárquica cujos ramos são contraídos ou expandidos e seus formulários são expostos na área principal de um painel. Pode ser usado quando há necessidade de consultar e modificar formulários heterogêneos (diferentes tipos de dados e *layout*).

- Árvore & Tabela: Composto por uma tabela que contenha linhas que são denominadas como folhas de uma árvore hierárquica. Sendo que a árvore aparece na primeira coluna da tabela e as demais colunas apresentam os valores referentes aos itens da hierarquia. Podendo ser implementado para facilitar o descolamento de usuários intermediários e/ou experientes, quando estes examinam e selecionam dados homogêneos em uma estrutura hierárquica de poucos níveis.

- Lista em cascata: Conjunto de listas mostrando os itens pertencentes a níveis adjacentes de uma estrutura hierárquica. Este padrão pode ser utilizado para auxiliar usuários não muito experientes a navegar em uma estrutura hierárquica de poucos níveis.

- Acordeão: Estrutura de apresentação em dois níveis, que contrai e expande as categorias de dados. Utilizado quando há necessidade de demonstrar um conjunto de itens não muito numeroso e o espaço é reduzido.

2.3.2 Navegação dentro de grupo

Segundo os estudos de Cybis (2010) e Preece et al (2007), essa metodologia visa à navegação e demonstração da informação dentro dos grupos acessados a partir da diagramação do *layout*, para que a informação se torne acessível e de fácil visualização. Pode-se subdividir esse conceito em diferentes classes, para melhor entendimento do contexto:

- Slide Show: Estrutura de apresentação e navegação que mostra por segundos um grupo de imagens de um conjunto ou categoria. Fornecendo

controles de avançar e voltar, pausar/retornar, parar/continuar e modificar o tempo de exposição de cada slide. Utiliza-se este padrão quando há usuários não muito experientes ou quando usuários querem experiências relaxantes.

- Miniaturas e Ampliação: Consiste em uma estrutura de apresentação composta de miniaturas e de uma área de ampliação mostrando um item de cada vez, sendo a navegação disposta por clicks ou ícones em forma de flechas. Usado para apoiar usuários proativos e melhorar a distribuição do conteúdo que ocuparia muito espaço em tela.

- Visão geral e em detalhes: Trata-se de uma tabela de apresentação que permite a seleção de itens, apresentando uma área com barra de rolagem, onde é apresentado o conteúdo detalhado do item selecionado.

2.3.3 Consulta a um elemento de informação

Estes são padrões relacionados a demonstração de informações de maneira limpa e de fácil entendimento, visando a facilidade durante o uso e a utilização de um bom *layout* para a apresentação. De acordo com Cybis (2010), esses padrões podem ser subdivididos nas classes que serão abordadas a seguir:

- Rolagem panorâmica: Demonstra-se uma miniatura da imagem e uma visão parcial ampliada do mesmo ponto selecionado da imagem, proporcionando uma pré-visualização do que definitivamente quer ser visto, sendo possível deslocar o ponto de visualização por toda a miniatura.

- Navegador de mapa: Trata-se de um mapa geográfico centrado sobre um ou mais pontos de interesse do usuário. Sendo que o usuário poderá ajustar a escala de visualização e movimentar-se pelo mesmo, a partir de atalhos pré-definidos no teclado ou com mouse.

- Nuvem de tags: Organiza as tags de forma a diferenciar o seu grau de importância por meio de tamanhos variados, no qual as tags com maior

tamanho são as tags mais utilizadas. Sendo que estas não precisam estar agrupadas pela sua importância, podendo estar divididas randomicamente entre as tags de menor importância.

2.3.4 Padrões para editores

Estes são padrões relacionados à organização de informações em editores de texto, imagem, vídeos, entre outros. Estando bem aplicados podem aumentar a produtividade. Alguns desses padrões são apresentados Por Santos (acesso em 30 mar. 2014) e por Cybis (2010), sendo estes listados a seguir:

- Cena central e cenas secundárias: Neste padrão a organização da tela se estabelece em ter uma área principal aonde será efetuada toda a edição e uma secundaria, onde ficara todas as barras de ferramentas.

- Painéis deslocáveis: Padrão com alto nível de customização para usuário, onde o pode-se, por sua vontade, estabelecer locais dentro da interface para que os painéis de edição sejam alocados. Tem como intuito se adaptar às necessidades do usuário.

2.3.5 Condução para entradas de dados

São padrões relacionados à maneira que os usuários serão conduzidos durante a inserção de dados na interface, sendo papel culminante para um bom entendimento daqueles com pouca experiência. Sendo eles:

- Dica de entrada próxima ao campo: Trata-se de uma frase colocada próxima ao campo de entrada que servirá como uma dica para o que o mesmo seja preenchido. É uma boa alternativa quando estamos implementando interfaces para a interação de usuários com pouca experiência com computadores.

- Dica de entrada removível: Funciona da mesma forma que a anterior, só que é possível removê-la a partir de uma função adicionada previamente ao sistema.

- Dica de entrada no interior do campo: A dica fica internamente no campo aonde será efetuada a entrada, como uma marca d'água. Pode ser um exemplo ou até mesmo um pequeno texto para auxílio.

- Frase de entrada: Neste padrão a condução é feita por meio de uma frase incompleta que será finalizada a partir de uma seleção de valores pré-definidos.

2.3.6 Procedimentos para entrada de dados

De acordo com Preece et al (2007) e Cybis (2010), tratam-se de um conjunto de padrões dos procedimentos de inserção de dados no sistema e como os mesmos serão apresentados, a fim de proporcionar uma boa compreensão, tornando a navegação simples e de fácil entendimento.

- Opções avançadas: Trata-se de um padrão para formulários de entrada, no qual apenas as informações mais utilizadas estão à mostra, deixando as outras em uma área separada, e esta podendo ser acessada por um atalho.

- Apresentação progressiva: Padrão de formulário onde a estrutura é condicionada para a inserção do usuário, demonstrando mais campos conforme o preenchimento progressivo dos campos pelo usuário.

- Habilitação progressiva: Padrão de formulário condicionado, que inicia sua visualização com campos desabilitados (esmaecidos) e estes vão sendo habilitados conforme o conteúdo é inserido.

- Wizard: Estrutura de diálogo passo-a-passo com alguma inteligência relacionada à configuração de um comando ou serviço complexo. Podendo

ser feito pelo sistema a partir de entradas simples. Por causa de sua complexidade só permiti o desenvolvimento linear não permitindo saltos dentro de sua estrutura.

- Guia: Estrutura de dialogo passo-a-passo destinada a conduzir o usuário em tarefas compostas por um grande número de etapas. Normalmente exibem informações nos títulos que mudam conforme a execução.

- Seletor de componentes: Padrão para entrada de múltiplos valores que demonstram, em uma área, todas as entradas possíveis de serem selecionadas e em outro lugar as selecionadas.

2.3.7 Concepção apoiada a padrões

De acordo com os estudos desenvolvidos até o momento, pode-se afirmar que, a partir da utilização de padrões antes desenvolvidos, é possível prever e sanar os problemas encontrados anteriormente e prevenir a possibilidade de que venham a acontecer durante a execução do processo de criação. Em contra partida a utilização de projetos já bem definidos, esse processo pode funcionar como um delimitador para a parte criativa do projeto, pois não haveria a possibilidade de criar algo novo de maneira a sanar o problema ocorrido.

Sendo assim, a utilização destes padrões pré-definidos deve ser estudada previamente e adicionada ao escopo do projeto, assim definindo se o projeto irá se adaptar ao padrão ou o padrão deverá se adaptar ao projeto.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

3.1 Ciclo da Engenharia de Usabilidade

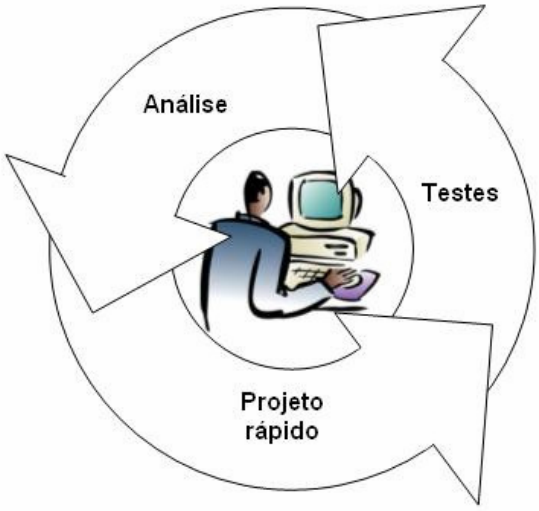
O foco atribuído à engenharia de usabilidade é a concepção de sistemas adaptados a características do usuário e a seus objetivos, criando então sistemas com rapidez em suas interações deixando a segundo plano a experiência estética ou emocional. Não significando que serão interfaces sem graça, mas sim que todos seus instrumentos estéticos estarão a serviço da produtividade. A vantagem de produzir uma interface centrada no uso é que estas são intuitivas, fáceis de aprender e usar; sendo interfaces que proporcionam menos fadiga e mais conforto ao usuário.

Segundo Cybis (2010 p. 128),

> [...] para assegurar esse tipo de qualidade é necessário que o foco das atenções durante o ciclo de desenvolvimento seja colocado sobre o emprego que o usuário faz de suas ferramentas de trabalho. Essa atitude não deve necessariamente se limitar à duração de um projeto, e, de fato, empresas mais conscientes da importância da usabilidade para o sucesso de seus produtos empreendem esforço contínuo de prospecção de novas formas de uso, novas ferramentas, novas necessidades e expectativas.

Um dos meios de se focar o desenvolvimento de ferramentas, que se baseiam no usuário, está explicitado na Figura 3, representando o ciclo de criação de um projeto e suas fases.

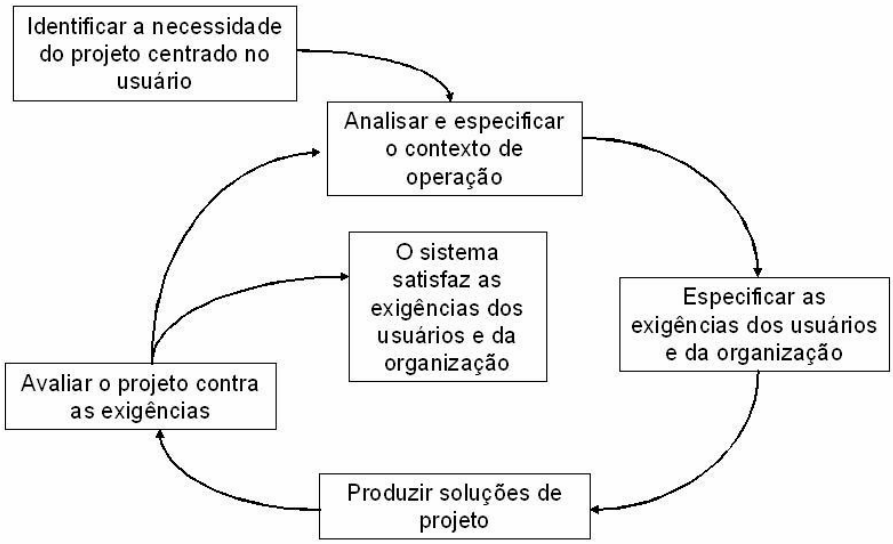
Figura 3 – O Ciclo de desenvolvimento centrado no uso.



Fonte: Cybis, 2010, p. 129.

Porém, o modelo de desenvolvimento de uma interface com o usuário deve possibilitar a realização de ciclos consecutivos de “análise/concepção/teste”, como mostrado na Figura 4, resultando em *feedback* com resultados dos testes, de um ciclo a outro.

Figura 4 – PCU – Projeto centrado no uso (ISO 13407).



Fonte: Cybis, 2010, p. 129.

A utilização desse método consiste em iniciar cada ciclo pela identificação e pelo refinamento continuo do conhecimento sobre o sistema, analisando as exigências em termos de usabilidade da interface. Podendo usar de exemplo outros sistemas para definir boas e más soluções. Conforme o desenrolar dos ciclos constroem-se versões intermediarias da interface e estas são submetidas a testes de uso, que são simulações de uso feito por representante do usuário, que inicialmente podem ser feitas em protótipos simples e com o passar do tempo vão tornando-se cada vez mais parecidas com o produto final. O objetivo desta interação, segundo Cybis (2010, p.130), “é avaliar a qualidade das interações e levar em conta os resultados dessas avaliações para a construção de novas versões das interfaces”. O uso deste método no princípio do processo é um fator determinante para que sejam evitadas falhas conceituais do projeto, garantindo que as respostas do sistema atendam cada vez mais as expectativas e necessidades dos usuários.

Contudo, em razão da natureza multidisciplinar do projeto torna-se necessário a participação de pessoas de competência variadas para a realização desse desenvolvimento. Sendo que estas pessoas devem ter conhecimento sobre a realidade do trabalho do usuário e competência nas diferentes disciplinas que constituem o projeto de uma interface. A norma ISO 13407 (Human-centered *design* for interactive system) sugere que a equipe seja composta de:

- Representantes de todos os tipos de usuários finais do sistema;
- Representantes de usuários indiretos, incluindo os gerentes do trabalho e os compradores do sistema;
- Representantes de especialistas no domínio do trabalho;
- *Designers*;
- Analistas e engenheiros de usabilidade;
- Engenheiros de *software* e programadores;
- Especialistas em ergonomia/fatores humanos;
- Pessoal de suporte e treinamento;
- Pessoal de marketing.

3.2 Técnicas de análise

Representam um conjunto de técnicas e métodos que visam, em um primeiro momento, apoiar os projetistas de interfaces em sua busca por informações que contextualizem o a utilização e sobre a usabilidade de um sistema existente.

Este método consiste basicamente em uma análise a partir do início do ciclo de desenvolvimento, quando se faz a identificação dos requisitos, permitindo saber para quem a interface será destinada e o que exatamente ela irá fazer, assim como auxiliar os projetistas em sua busca por melhorias (CORDENONSI, 2008, acesso em 30 jun. 2014).

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2010), estas técnicas estão divididas em sub técnicas para o melhor estudo do conceito, sendo apresentadas a seguir.

3.2.1 Entrevistas tradicionais

São feitas entrevistas para a obtenção de informações e opiniões tanto dos usuários atuais como dos futuros usuários de sistemas que estão sendo concebidos ou avaliados. O planejamento das entrevistas deve envolver inicialmente a identificação das necessidades das pessoas em termos de informações para o projeto, a partir desse ponto se inicia a preparação de um roteiro, com os tópicos a serem cobertos de modo a obter tal informação.

3.2.2 Entrevistas contextuais

Esse tipo de entrevista é executado enquanto o usuário realiza suas tarefas interagindo com o sistema ou interface *web*. Essa técnica é composta por uma combinação produtiva entre a técnica de entrevista e a observação do usuário enquanto utiliza o sistema. É importante obter a maior quantidade possível de dados para que estes sejam analisados posteriormente.

A execução deste método é composta por 4 momentos (SCHRODER; PAULA; PARRA, apud CYBIS, acesso em 16 set. 2014), sendo eles:

- Entrevista tradicional: inicialmente os entrevistadores devem solicitar aos entrevistados a avaliação o trabalho a ser estudado, para que seja estabelecida confiança entre as partes presentes. É importante também tomar nota das avaliações feitas pelos entrevistados, após a autorização dos mesmos.

- Relação de mestre-aprendiz: depois de feita a pré-avaliação do trabalho, o entrevistador deve assumir uma postura de aprendiz, fazendo observações e questionamentos quando possível, porém é necessário chegar a um acordo sobre quando é ou não possível interromper.

- Observação: É interessante que o entrevistado se sinta à vontade para fazer todo e qualquer questionamento acerca do trabalho, porém é necessário não perder o foco da entrevista;

- Resumo: por fim, o entrevistador deve apresentar um resumo do que aprendeu durante a entrevista e ficar atento às reações dos entrevistados, pois eles nem sempre estarão dispostos a discordar de alguma afirmação. Se surgirem dúvidas, será necessário saná-las e tentar reconstruir os acontecimentos com o entrevistado.

Devido à grande quantidade de informações obtidas por este estudo, é aconselhável a utilização de estruturas de análise como “análise de trabalho” ou “especificações do contexto de uso”, as quais serão estudadas a seguir.

3.2.3 Questionários de perfil e de uso

Este método é destinado a obter informações relacionadas às características sobre o perfil das pessoas que irão utilizar o *software*, ou página *web*, futuramente e saber como eles farão o uso dessas ferramentas. Os questionários devem ser baseados nas dúvidas da equipe em relação ao projeto, de forma que as respostas possam ser enviadas por e-mail ou pelo correio. Caso haja um grande número de respostas, é aconselhável o tratamento estatístico das respostas para a produção de dados mais objetivos.

Os responsáveis pela criação dos questionários devem definir perguntas objetivas, amigáveis, fáceis de responder e de tratar posteriormente, sabendo-se que é preciso definir o tamanho da amostra, considerando que o retorno típico está em torno de no máximo 20 a 30% dos questionários enviados. Para Cybis (2010, p. 152) “o tratamento dos dados obtidos deve, sempre que possível, envolver ferramentas de *software* como planilhas eletrônicas, pacotes estatísticos e sistemas gerenciados de base de dados”.

3.2.4 Questionários de satisfação

O índice de satisfação do usuário se relaciona diretamente à adaptação e às facilidades que o sistema oferece na identificação de quais funções devem ser

utilizadas em qualquer que seja a circunstância, na exploração das suas ferramentas, no auxílio intuitivo da interface, no tempo de resposta às solicitações, entre outras funções (SOARES, 2004, p. 35).

Esse tipo de questionário se aplica principalmente quando existem usuários experientes que fazem o uso de um determinado sistema com frequência, de modo que eles possam fornecer aspectos satisfatórios e insatisfatórios do sistema. Para Cybis (2010, p. 152) “a principal recomendação ao planejar esse tipo de técnica se refere ao emprego de um questionário padronizado, que permitirá a comparação de resultados obtidos por diferentes sistemas”. Abaixo são exemplificados alguns dos modelos de questionários disponíveis na *web*:

- SUS – System Usability Scale, disponível em http://www.usability.serco.com/trump/documents/Suschapt.doc;
- SUMI – Software Usability Measurement Inventory, disponível em http://www.ucc.ie/hfgr/questionnaires/sumi/index.html;
- QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction, disponível em http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html;
- ISONORM 9241:10 – Questionário baseado na parte 10 da norma ISO 9241, disponível em http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online/Software/Isonorm-Workshop.html;

Outros questionários mais famosos são:

- WAMMI – Web Analysis and Measurement Inventory, disponível em http://www.wammi.com/whatis.html;
- USE – disponível em www.mindspring.com/~alud/USE/IntroductionToUse.html;
- CSUQ – http://www.acm.org/~perlman/question.cgi?form=CSUQ;
- IsoMetrics – http://people.freenet.de/gediga/bit99.html.

Outra alternativa é a utilização de um modelo padrão, em português, adaptado por Marco Aurélio de Medeiros com base no questionário ISONORM e abordada no livro "Ergonomia e usabilidade" de Cybis, como exemplificado na figura 5.

Figura 5 – Exemplo da adaptação em português do questionário ISONORM.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARA USUÁRIO FINAL

PRINCÍPIO I: ADEQUAÇÃO À TAREFA

OBJETIVO: Avalia se o software dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

O software	- - -	- -	-	+ / -	+	+ +	+ + +	
É complicado de usar. Não oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.								É fácil de usar. Oferece as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.
Oferecer recursos pobres para automatizar tarefas repetitivas.								Oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.
Requer entrada de dados necessários.								Não requer entrada de dados desnecessários.
É pouco adequado as necessidades do trabalho.								É apropriado para as necessidades do trabalho.

Fonte: MEDEIROS, 1999, apud CYBIS, 2010, p. 154.

3.2.5 Observação dos usuários

A observação do usuário, enquanto interagindo com o sistema, é uma técnica que visa a melhoria da usabilidade na interação entre os usuários e as interfaces analisadas. É especialmente útil na obtenção de dados quantitativos (tempo para as tarefas) e qualitativos (práticas e estratégias dos usuários) sobre a realização das tarefas pelo usuário (Cybis, 2010).

Como destacado por Silva (2014, acesso em 19 set. 2014), os usuários devem ser selecionados para esta avaliação com níveis de conhecimentos diferenciados,

focando nos perfis de usuários que mais irão utilizar o sistema. Sendo que essa observação pode ser direta, quando o observador está presente durante a tarefa, ou indireta, quando ele assiste a uma gravação da tarefa em vídeo. É sempre necessária a realização de testes antecipados, para verificar se tudo está funcionando corretamente.

É importante anotar os eventos que não estão claros e tentar esclarecê-los juntamente com o usuário assim que a sessão terminar, e não durante a observação, de modo que o observador não interaja com o usuário. De acordo com Cybis (2010, p. 157), “o relatório deve apresentar um resumo e um relato dos acontecimentos seguindo os objetivos de análise” e a entrega deve ser acompanhada, de modo que possam ser sanadas todas as dúvidas.

3.2.6 Análise do trabalho

O método da análise do trabalho visa a integração e organização dos resultados obtidos pelas técnicas de entrevistas, questionários e observação de interação. A análise do trabalho é um método que integra e organiza resultados obtidos pelas técnicas de entrevistas, questionários e observação de interação.

Seu objeto de estudo é o conteúdo do trabalho, caracterizado por objetivos, usuários, estratégias, informações, ferramentas, materiais, ambientes, entre outros. Desta maneira, trona-se simples a avaliação dos dados obtidos pelas pesquisas citadas anteriormente, possibilitando uma melhor interpretação por parte da equipe de projetos.

3.2.7 Análise dos competidores

> Observar a concorrência é fundamental, pois você será capaz de identificar as deficiências e as vantagens dela e determinar os possíveis pontos fracos e fortes do seu negócio, além de não cometer os erros que já foram cometidos por outras empresas do mesmo ramo de atividade que a sua (KLEBIS, s. d., acesso em 19 set. 2014).

Essa técnica se caracteriza por uma reunião de projeto com apresentações sobre os produtos já existentes no mercado e que são mais conhecidos, de modo que seja

possível avaliar a aceitação do produto. Na reunião são discutidas as vantagens de cada produto e feito um breve resumo da situação do mercado. O resultado dessa técnica é uma listagem de características desejáveis para o futuro produto, bem como de aspectos desfavoráveis a serem evitados (Cybis, 2010).

3.2.8 Focus groups

Essa técnica se refere a uma reunião informal de usuários que manifestam suas opiniões sobre determinado assunto, podendo abordar oportunidades para um novo produto ou problemas sobre um produto ou sistema existente. O *focus groups* torna possível reunir, simultânea ou sequencialmente, os vários parceiros ou partes interessadas envolvidas num programa (gestores, pessoal técnico, usuários ou beneficiários de serviços) e recolher uma vasta quantidade de informação qualitativa num espaço de tempo relativamente curto (MANUAL TÉCNICO II, s. d., acesso em 21 set. 2014).

Ao partilhar e comparar as suas experiências e pontos de vista, os participantes geram novos conhecimentos e entendimentos. O método permite ao avaliador examinar as diferentes perspectivas dos participantes, à medida que estas forem sendo construídas pela sua participação dentro de uma rede social e examinar a forma como as discussões vão se configurando em conversas que decorrem naturalmente num contexto de grupo.

Após a reunião são feitas as análises das informações obtidas, a fim de comparar os dados obtidos pelos participantes e procurar opiniões partilhadas e divergentes em cada grupo. Os dados provenientes de cada grupo são comparados para identificar qualquer possível convergência e é feito um relatório final sobre a avaliação dos participantes e possíveis melhorias nos próximos sistemas.

3.3 Técnicas de concepção

Para que o desenvolvimento de interfaces se torne um processo constante e objetivo foram criadas técnicas destinadas a implementar para a interface e usabilidade do sistema. Essas técnicas foram divididas em três grupos centrados em diferentes

focos operacionais, com o intuito de abranger todos os passos contidos no processo de criação de uma interface.

3.3.1 Técnicas de geração e organização de ideias

3.3.1.1 Brainstorming ou tempestade de ideias

Essa é uma técnica que visa facilitar a produção de ideias originais. A tradução literal do conceito, tempestade de ideias, explica basicamente como o processo é feito. Onde um grupo de pessoas sugerem várias ideias para a solução de um problema. O processo conta com duas fases principais: a produção de ideias, seguido da avaliação das mesmas.

De acordo com Rondan et al (2009, p. 55), o "*Brainstorming* consiste em se estimular e coletar ideias dos participantes da reunião, um por vez e continuadamente, sem nenhuma preocupação crítica, até que se esgotem todas as possibilidades". O objetivo fundamental desta técnica é produzir o maior número de ideias possíveis para a resolução de um problema. Os problemas abordados durante a reunião deverão ser simples. Quando relacionado a uma questão complexa, está deve ser decomposta, desta forma o método de *brainstorming* poderá ser aplicado a cada uma das partes.

Em uma reunião para a aplicação do *brainstorming* o grupo deverá ser composto de quatro a doze pessoas. É recomendável os participantes não possuam os mesmos níveis empresariais, para evitar que as tomadas de decisões sejam afetadas pela escolha de um participante em questão. Após a organização dos participantes, estes devem ser instruídos de maneira clara e precisa sobre o problema a ser trabalhado.

Dentre os colaboradores, deve-se escolher alguém para montar a ata da reunião, sendo este responsável por anotar as ideias e demais informações da reunião. Porém, o princípio fundamental do *brainstorming* é que haja velocidade na geração de ideias, assim sendo, para um grupo de sete participantes são recomendados dois escribas. Outra precaução a ser tomada é na escolha do ambiente e do equipamento necessário para a reunião. Também é importante reservar um

ambiente tranquilo e o menos formal possível, para evitar interrupções e estresse por parte dos participantes.

Os participantes devem ser escolhidos de forma a manter um grupo misto. Por exemplo, a participação de homens e mulheres em conjunto torna o debate mais produtivo, de forma a abranger várias soluções e ideias. Também é proveitoso incluir alguns membros que não estejam a par do problema, tornando-os menos propícios às ideias preconcebidas.

O resultado geral esperado desta técnica é possibilitar que inúmeras ideias sejam propostas por diferentes pessoas. Essas sugestões serão estudadas posteriormente para a solução dos problemas relacionados ao desenvolvimento do projeto, visto que, com as inúmeras ideias para a solução de diferentes problemas, é possível desenvolver uma solução que utilize a maioria dos conceitos obtidos, gerando um resultado satisfatório.

3.3.1.2 Card sorting ou arranjo de cartas

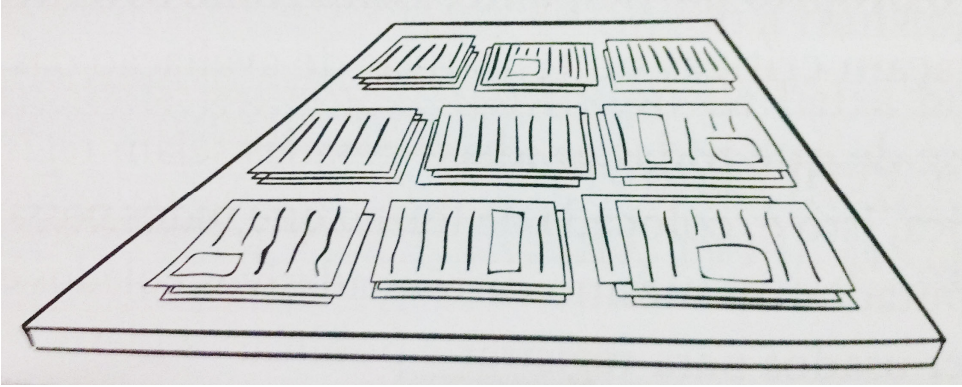
“O Card Sorting é uma técnica comumente utilizada para descobrir-se o modelo mental que os usuários têm de determinado espaço de informação” (FRISONI; STEIL, 2005, acesso em 22 ago. 2014). A meta principal desta técnica é descobrir como os usuários organizam seus pensamentos, de modo que seja possível fazer a organização de conteúdos em páginas *web*, ou mesmo de sistemas, da mesma forma.

Esse processo auxilia na organização dos conteúdos que são exibidos em um site, como afirma Gafney (2000, apud FARIA, 2010, p. 2) o card sorting “[...] permite o desenvolvimento de estruturas que aumentem as probabilidades de usuários encontrarem o que procuram, ou seja, ajuda a descobrir como o usuário usa e classifica uma informação em sua mente”.

Essa técnica consiste basicamente em uma reunião, na qual devem estar presentes um facilitador (podendo este ser um integrante da equipe responsável pelo projeto) e alguns colaboradores (que devem ser escolhidos entre o público-alvo do projeto).

O processo consiste na formulação de cartões representando conteúdo a ser exibido. Esses cartões devem ser embaralhados, de forma que nenhum colaborador receba as cartas na mesma ordem que os demais. Após as cartas serem entregues ao participante, este deve ser orientado a organizá-las de acordo com seus próprios critérios de agrupamento, como representado na Figura 6. O participante também deve ser orientado a nomear as pilhas de assunto que venha a montar com as cartas.

Figura 6 – Representação de um arranjo de cartas.



Fonte: CYBIS, 2010, p. 178.

A análise do conteúdo é feita de acordo com a organização e avaliação das informações dos cartões por parte dos participantes, sendo que esta análise pode ser simples se as pilhas montadas pelos participantes fores mais ou menos uniformes, neste caso será preciso apenas anotar a composição das pilhas de conteúdo e escolher nomes para os grupos.

3.3.1.3 Diagrama de afinidade

“Assim como a técnica de card sorting, os diagramas de afinidade são utilizados para organizar uma grande quantidade de itens em grupos lógicos” (CYBIS, 2010, p. 180). A diferença entre essas técnicas é que na criação dos diagramas de afinidade, colaboradores e participantes trabalham juntos, de modo que possam debater sobre a melhor forma para se organizar os conteúdos.

Segundo Vaz (2011, acesso em 28 ago. 2014), o

> [...] diagrama de afinidade é, de certa forma, uma extensão ou sequência do resultado final de uma sessão de *brainstorming*. Também conhecido como método Kawakita Jiro ou método KJ, em homenagem ao seu criador, o método surgiu na década de 60 para permitir que as várias ideias oriundas de uma sessão de *brainstorming* possam ser classificadas e organizadas para revisão e análise.

Desta forma, é possível organizar todas as ideias originadas durante a reunião do *brainstorming* e agrupá-las. Concluindo a organização dessas ideias é possível identificar inconsistências entre ideias contraditórias, além de ser possível visualizar prioridades ou direcionamentos que não eram visíveis quando as ideias foram tomadas sem nenhuma organização.

Uma das maneiras de se agrupar as ideias é, primeiramente, anotar as ideias. Após isso, pode-se escrever os “títulos” aos quais serão associadas as ideias. Também é aconselhável usar cores diferentes para diferentes categorias ou agrupamentos, como visto na Figura 7.

Figura 7 – Representação de um diagrama de afinidade.

Fonte: Vaz, 2011, acesso em 28 ago. 2014.

Deste modo, os temas e assuntos podem ser organizados mantendo a preferência de escolha dos usuários, tornando mais fácil o acesso às informações pertinentes as

suas buscas. Visto que, se o site está organizado de acordo com o modo de pensar do usuário, este irá se sentir disposto a continuar utilizando o serviço.

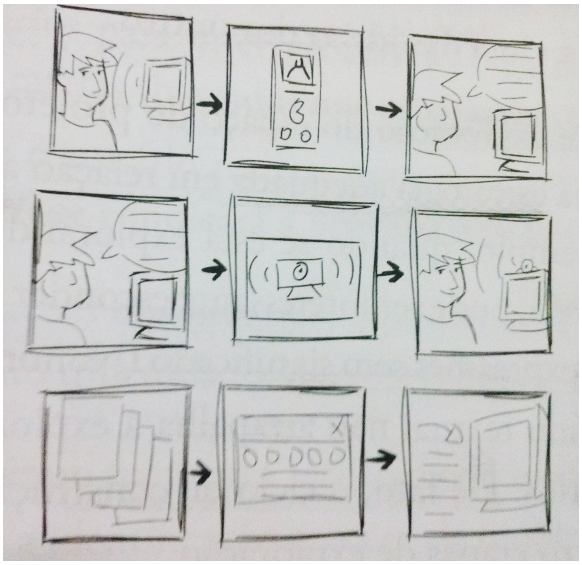
3.3.2 Técnicas de concepção

3.3.2.1 Storyboard

“Narrativa gráfica ou *storyboard* é uma representação das interações entre os usuários e o sistema em seu ambiente de trabalho” (CYBIS, 2010, p. 181). Trata-se da representação, através de ilustrações e gráficos, do detalhamento de um critério, funcionalidade e utilização do sistema pelos usuários.

Segundo Fischer et al (2010, p. 58), essa técnica “[...] funciona, ao mesmo tempo, como elemento de geração e simulação de ideias e de comunicação com os outros atores envolvidos no processo de projeto”. Um *storyboard* é, como mostrado na Figura 8, uma técnica para ilustrar uma interação entre uma pessoa e um produto (ou várias pessoas e vários produtos) em formato narrativo, que inclui uma série de desenhos, esboços ou fotografias e, por vezes, as palavras que contam uma história.

Figura 8 – Representação de uma *storyboard*.



Fonte: CYBIS, 2010, p. 181.

Para Cautela (2007, apud FISCHER et al, 2010, p. 58), “uma *storyboard* participa da fase analítica projetual, quando o contexto do problema de *design* é identificado, e integra a fase proposicional do projeto quando ideias e respostas projetuais são fornecidas”.

Um bom exemplo para a utilização desta técnica é a possibilidade que *designers* podem criar *storyboards*, especificando como uma interface irá responder às interações do usuário. Boas *storyboards* permitem que as equipes de projeto possam visualizar as possíveis reações dos usuários durante a utilização de uma interface.

3.3.2.2 Maquetes

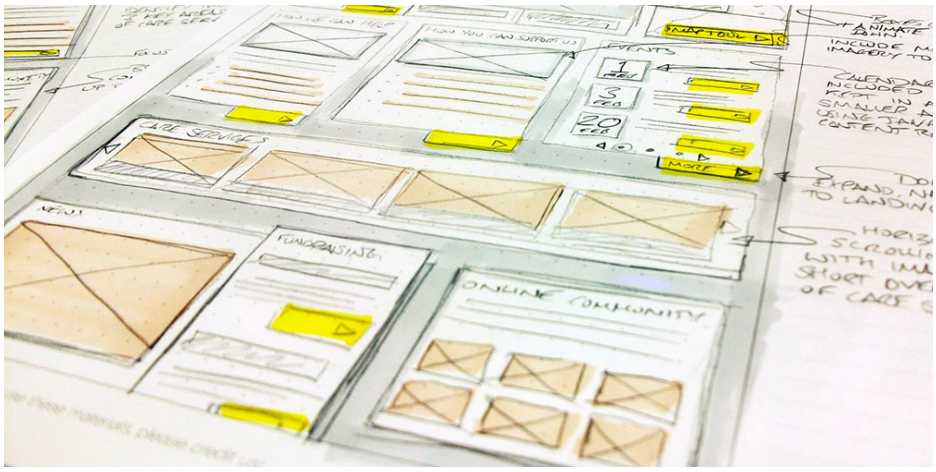
“Um protótipo é uma amostra de início ou modelo construído para testar um conceito, produto ou processo, algo para se replicar ou aprender com” (GRANDO, 2013, acesso em 25 ago. 2014). A utilidade geral para este tipo de técnica está voltada para a melhor aplicação e preenchimento do espaço disponível com as funcionalidades esperadas do sistema.

Para Guimarães (2011, acesso em 20 ago. 2014),

> [..] protótipos são artefatos de *design* e componentes importantes do processo de *design*. Através dos protótipos é possível realizar discussões entre os integrantes da equipe: *designers*, engenheiros, gerentes, desenvolvedores, clientes e usuários. Também podem ser utilizados para a realização de avaliações através de testes de usabilidade ou mesmo, do *feedback* de usuários, durante o processo de *design*.

“Por necessitar de um mínimo de competência, as maquetes favorecem a concepção participativa por meio da qual usuários e outros participantes do desenvolvimento de um sistema contribuem com propostas e soluções” CYBIS (2010, p. 182). A possibilidade de modelagem visual auxilia muito nas tomadas de decisões antes do processo definitivo de criação das interfaces. Como exemplificado na Figura 9, depois de desenhadas, é possível discutir qual a melhor forma para organizar as funcionalidades e informações.

Figura 9 – Modelo um protótipo de papel.



Fonte: NASCIMENTO, 2013, acesso em 25 ago. 2014.

3.3.2.3 Prototipagem rápida

Segundo Cybis (2010, p. 184), “a prototipagem rápida pressupõe a implementação de programas de *software* que simulem o sistema final com mais fidelidade do que as maquetes de papel”. Desta forma, aumentam a especificação das funcionalidades que estarão presentes após a conclusão do projeto.

De acordo com Guimarães (2011, acesso em 20 ago. 2014), “o nível de detalhes do protótipo está diretamente relacionado a funcionalidade que está sendo avaliada, e é incrementado progressivamente com a criação de novos protótipos”. De modo que a técnica de prototipagem rápida pode ser dividida em dois modelos, dependendo da semelhança com o futuro sistema, sendo esses modelos:

Protótipos de baixa fidelidade - são aqueles que possuem aspectos do sistema a serem explorados, por serem construídos em sua maioria por pessoas sem conhecimento de programação. São feitos “[...] de maneira rápida e superficial, apenas margeando a ideia do projeto e definindo superficialmente sua interação com o usuário, não se preocupando ainda com elementos de *layout*, cores, disposições [...]” (NASCIMENTO, 2013, acesso em 25 ago. 2014). Esse modelo é dependente de uma boa ferramenta para a modelagem para o escopo do projeto, de modo a apresentar facilidade no uso.

Protótipos de alta qualidade - possuem aspectos a serem explorados, visto que são mais exatos e visam a representação de como o sistema realmente seria após ser finalizado. Segundo Cybis (2010, p. 186), “por meio desses protótipos, torna-se possível obter medidas de usabilidade (eficácia, eficiência e satisfação) em testes em situações de uso e verificar se as medidas obtidas se aproximam do especificado”.

3.3.3 Técnicas de modelagem de interfaces

3.3.3.1 The bridge (Ponte)

Esse método é utilizado para proporcionar o mapeamento dos fluxos de tarefas identificados durante o desenvolvimento do projeto. Como citado por Cybis (2010, p. 188), o The bridge se baseia em uma série de sessões de projeto participativo, nas quais devem estar presentes usuários, engenheiros de usabilidade, engenheiros de *software*, programadores e demais profissionais que estejam envolvidos no desenvolvimento do projeto.

Segundo Junges (s.d., acesso em 13 set. 2014), pode-se dividir esse método em três etapas, sendo a primeira voltada para a identificação dos fluxos de tarefas e também dos passos que constituem cada um dos fluxos; na segunda, os fluxos identificados são usados como referência para o desenvolvimento de objetos de tarefas; e na última fase os objetos de tarefa criados posteriormente são traduzidos em objetos de interface, incorporando os padrões de *design* no seu desenvolvimento.

A principal função deste método é organizar as funcionalidades e propor o passo a passo de como será modelada a organização das mesmas no sistema, devendo estar dispostas de acordo com a forma de raciocinar do usuário, como abordado nos estudos anteriores.

3.3.3.2 Usage-centered design (Design centrado no uso)

Esse método é uma abordagem, para o desenvolvimento de *software*s e interfaces, composta por diversos modelos que auxiliam os profissionais durante a produção de interfaces, pois tratam de questões como: o desenho e *design*, que são processos críticos e bastante complexos, devendo contemplar diversas informações sobre os usuários e os papeis que eles assumem em relação ao *software*; as informações sobre o ambiente de desenvolvimento e operação; os aspectos de interação dentro da interface e suas inter-relações; entre outros (RAMOS, 2004, acesso em 14 set. 2014).

Essa abordagem se baseia em três tipos de modelagens, assim como apresentado por Cybis (2010) e Ramos (2004), sendo elas:

- **Modelagem dos usuários**

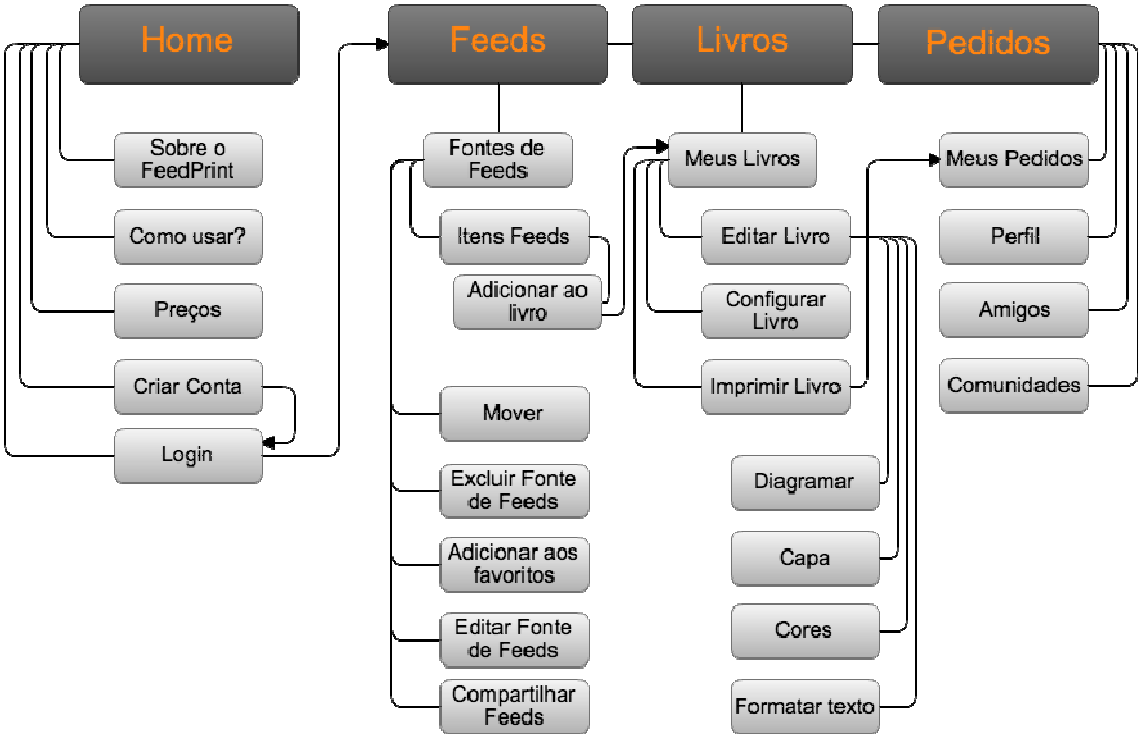
> "[...] principal componente do modelo de usuários é o papel de usuário. Definido como um conjunto abstrato de necessidades, interesses, expectativas, comportamentos e responsabilidades, caracterizando um relacionamento entre classes ou tipos de usuários e o sistema" (OLIVEIRA, s. d., p. 35).

A principal função deste procedimento é definir papeis de usuários para o sistema. Cybis (2010) explica que um papel pode ser desempenhado por vários usuários, sendo que um único usuário pode assumir mais de um papel. Cada papel é descrito pelas condições típicas do desempenho da tarefa e por critérios para a satisfação dessas pessoas em relação a sua integração com o programa.

- **Estruturas de trabalho** – Essa modelagem envolve casos de uso exemplificando representações gráficas do envolvimento/interação do usuário com o sistema, sem a necessidade da representação das tecnologias utilizadas para exercer esse intermédio. Esses casos de uso podem ser interligados por casos de tarefa, por relações de especialização, extensão, composição e afinidade, sendo úteis para a esquematização e organização de todos os passos que o sistema deve possuir para a interação com o usuário.

- **Modelagem da arquitetura da interface e da navegação** – É composto pela criação e "[...] definição de uma estrutura de conteúdos capaz de apoiar os usuários quando estiverem desempenhando seus papéis nos casos de tarefa definidos no projeto" (CYBIS, 2010, p. 197). Trata-se da criação de mapas de navegação entre contextos, que estarão encarregados de mostrar claramente todas as estruturas de transição de telas e exibição de caixas de diálogo, assim como mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Exemplo de um mapa de navegação do sistema FeedPrinter.



Fonte: SILVA, s. p., acesso em 14 set. 2014.

3.4 Sites Persuasivos

Persuasão, segundo a definição encontrada no dicionário Aurélio (2013, acesso em 16 jun. 2014) "[...] é o ato de fazer com que alguém se convença sobre a necessidade de algo [...]" o que, basicamente, é tornar algo necessário a um cliente, fazendo com que este adquira algum serviço ou produto para uso no seu dia-a-dia. As técnicas para que um produto se torne persuasivo são empregadas diariamente por diversas pessoas, seja na tentativa de um funcionário convencer seu um chefe

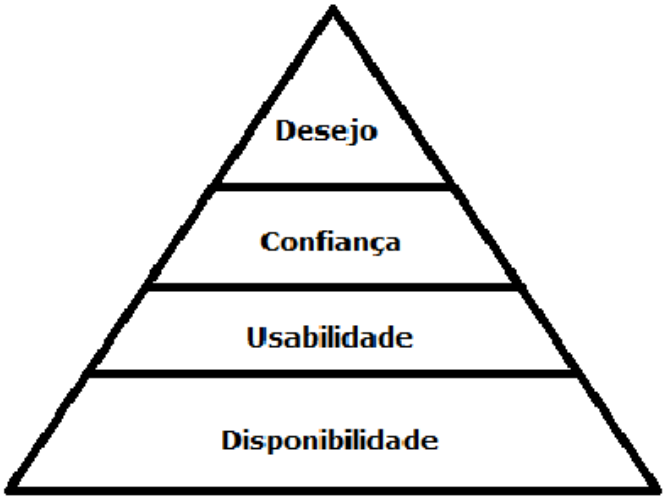
que a saída planejada para o sistema é ineficiente ou quando um vendedor tentar convencer seus clientes sobre a necessidade da compra de um produto.

Mas tratando-se de ambientes computacionais esta tarefa se torna um tanto quanto desafiadora, pois ao contrário de um vendedor que está muitas vezes em contato direto com o seu cliente tendo, a possibilidade de gerenciar argumentos perante o comportamento do mesmo, uma ferramenta desenvolvida para usuários tem que conquista-los visualmente e operacionalmente, de acordo com o que foi desenvolvido e organizado por seus planejadores. Trata-se de uma tarefa árdua desenvolver uma ferramenta que atenda às preferências de grande parte dos seus usuários finais, já que estas preferências variam individualmente entre os clientes.

Portanto para transformar um site em um produto capaz de persuadir um usuário, devemos nos apegar ao estudo proposto por Abraham Maslow (2004, apud CHAK, 2004, p. 2), propondo que a motivação humana poderia ser explicada pelo desejo de atender a uma hierarquia de necessidades, sugerindo que as pessoas seriam motivadas a atender às necessidades psicológicas básicas, como alimento e abrigo, antes de se preocuparem com as 'superiores', como amor ou autoestima.

Como em outras áreas os internautas também são movidos por suas necessidades fundamentais que, como qualquer indivíduo, devem ser atendidas antes que eles se tornem suscetíveis às transações ou incorporação da ferramenta ao seu uso diário. Portando pode-se observar adiante o fato de que estas necessidades podem ser classificadas em um modelo de pirâmide, como representado na Figura 11, onde em sua base estão representadas as necessidades com maior valor a serem atendidas e no topo encontram-se as necessidades com menor escala de importância.

Figura 11 – Pirâmide representativa de organização das necessidades.



Fonte: CHAK, 2004, p. 2.

Desta forma, as camadas dessa pirâmide podem ser entendidas como:

1. Disponibilidade: Sendo a base da hierarquia, para que um site seja acessado ele primeiramente deve estar disponível para os todos que os desejam, porém se o site só está disponível com ferramentas específicas ou não é acessível a todos os usuários, ou até mesmo ser lento durante seu carregamento, ele se torna uma ferramenta não disponível aos usuários.

2. Usabilidade: Não significa nada ter um site acessível caso, os usuários que o acessam, não consigam efetuar o que desejam em seu interior, se tarefas como encontrar e comprar um item, ou preencher um formulário e até mesmo transitar entre notícias forem processos massacrantes, isso irá acarretar a perda de sua autoestima e assim evitar o uso do site em questão.

3. Confiança: Os usuários evitam a utilização de serviços e efetuação de transações se por um momento duvidarem do site. Portando o site deve fornecer ao cliente a confiança de que o produto/serviço selecionado é aquele que atenda às suas necessidades e que a empresa é uma fornecedora correta para este produto/serviço.

4. Desejo: Após criar um site que inspire a confiança do cliente agora torna-se necessário aumentar o desejo da transação do cliente e a maneira para que isso ocorra é influencia cada vez mais o seu desejo por aquele produto/serviço só assim o cliente ira efetuar sua transação.

A partir desses detalhes podemos definir que persuasão é muito mais do que simplesmente usabilidade, na verdade trata-se do modo como os sites precisam agir para atender às necessidades de um usuário e agradá-lo. Podemos então definir o conceito de *design* persuasivo para a *web* como a “arte e a ciência da criação de sites que ajudem os usuários a tomar decisões que resultem em transações desejadas.” (CHAK, 2004, p. 3). O *design* persuasivo é considerado uma ciência pois, em seu interior, existem métodos que podem ser utilizados para análises e a definição de orientações, além da parte artística, porque em seu interior existem muitas partes que não podem ser tratadas apenas com os métodos científicos e que não abordam todas as decisões de um *designer*.

Esses sites persuasivos devem sempre orientar seus usuários utilizando-se de uma boa usabilidade, eliminando dúvidas e acrescentando confiança a quem fizer uso dos mesmos. Eles devem se tornar ferramentas que auxiliem quem os utilizar e não devem representar empecilho nos processos executados diariamente pelos usuários.

4 ESTUDO DE CASO

Conforme os estudos desenvolvidos nesse trabalho, foi proposta uma comparação entre duas interfaces. Ambas abordando a finalidade informacional, sendo que uma demonstra uma alta taxa da utilização dos conceitos de usabilidade, ergonomia e designer bem elaborado enquanto a outra carece dos mesmos.

4.1 Interface com alta aceitação

A Figura 12 demonstra uma interface na qual os conceitos estudados nesse trabalho podem ser encontrados. Pode-se analisar que os conteúdos são bem divididos por entre tópicos e cores de acordo com sua importância ou relevância para o usuário. Os temas mais importantes são destacados por letras maiores, deixando-os em foco, a interface é bem limpa o que facilita a navegação.

Figura 12 – Página inicial do site Globo.com.

Fonte: http://www.globo.com/.

Na Figura 13 pode-se observar a utilização das cores para abordar temas aos quais elas se referenciam, sendo o vermelho usado para notícias em geral, o verde para notícias relacionadas ao esporte e o laranja para notícias sobre celebridades, moda e afins. A utilização do espaço para orientação dos temas é bem distribuída, sendo dividida entre linhas e colunas, que facilitam a visualização da informação desejada pelo usuário.

Figura 13 - Divisão das matérias do site Globo.com.

Fonte: http://www.globo.com/.

O site consta com um *ranking* demonstrado na Figura 14, onde os assuntos mais relevantes são destacados de acordo com a quantidade de acessos, favorecendo a busca dessas informações por usuários que detenham de pouco tempo e comodidade para saber o que se está em foco.

Figura 14 - Principais notícias do site Globo.com.

Fonte: http://www.globo.com/.

O site ainda consta com uma ótima ferramenta de busca de conteúdo, demonstrada na Figura 15, que além de fazer a consulta de acordo com os temas, ainda organiza as reportagens pela ordem de publicação.

Figura 15 - Exemplificação de busca no site Globo.com.

Fonte: http://www.globo.com/busca/?q=elei%C3%A7%C3%B5es&cat=a&ss=306b49fd415da3de.

A Figura 16 representa a visualização de uma notícia completa, onde pode-se perceber a boa organização do conteúdo, permitindo que o usuário identifique com facilidade as informações prioritárias e quais seriam as informações de segunda importância.

Figura 16 - Visualização de uma reportagem no site Globo.com.

Técnicos do TSE recomendam rejeição das contas de campanha de Dilma

Documento foi enviado ao relator do processo no tribunal, ministro Gilmar Mendes

POR CAROLINA BRÍGIDO
08/12/2014 18:04 / ATUALIZADO 08/12/2014 19:05

BRASÍLIA - Um relatório elaborado por técnicos do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) [illegible] Mendes. Antes de elaborar seu voto, ele pediu um parecer à Procuradoria Geral da República.

VEJA TAMBÉM

- Gilmar Mendes pede à Receita e BC dados da prestação de contas do PT
- PT e PSDB pedem que contas de Aécio e Dilma sejam desaprovadas
- Campanhas eleitorais de candidatos ao Executivo custaram R$ 1,7 bilhão
- Campanha de Dilma tem saldo de R$ 169 mil, e Aécio registra dívida de R$ 15 milhões

O voto de Gilmar deve ser apresentado ao plenário do TSE na terça-feira. O colegiado pode seguir ou não a recomendação da área técnica do tribunal, que vai balizar o voto dos sete ministros da Corte. No documento, os técnicos recomendam que, pelo mau uso da verba eleitoral, o PT sofra cortes no repasse do Fundo Partidário, o dinheiro público que sustenta parcialmente a atividade dos partidos.

"Em razão da conclusão pela desaprovação das contas da candidata, em conjunto com as contas do vice-candidato, sugere-se a aplicação da sanção de suspensão do repasse de novas quotas do Fundo Partidário aos respectivos partidos políticos, de forma proporcional e razoável, pelo período de um a doze meses, ou por meio do desconto do valor a ser passado, na importância apontada como irregular", diz o documento.

Os técnicos também sugerem o envio de cópia da prestação de contas do Diretório Nacional do PT à Receita Federal, para que o órgão examine se houve irregularidade tributária na campanha.

As contas da presidente foram apresentadas ao TSE em 25 de novembro. Segundo a contabilidade da petista, foram arrecadados R$ 350.493.401,70 na campanha e gastos R$ 350.232.163,64. O saldo, portanto, seria de R$ 261.238,06. Como os números são grandiosos e o prazo exíguo, Gilmar determinou a requisição de técnicos do Tribunal de Contas da União (TCU), da Receita Federal e do Banco Central para auxiliar na verificação das contas.

ANTERIOR
Senador apresenta projeto que mantém na prisão condenados que não devolvem valor desviado

PRÓXIMA
Comissão da Verdade de SP pede desmilitarização das polícias

Fonte: http://oglobo.globo.com/brasil/tecnicos-do-tse-recomendam-rejeicao-das-contas-de-campanha-de-dilma-14771749.

Pode-se ainda notar na Figura 16 que o site disponibiliza relações entre conteúdos, de forma que são oferecidas reportagens relacionadas com o mesmo tema, servindo de orientação para a continuação da busca do usuário.

4.2 Interface com baixa aceitação

Neste caso é apresentado, na Figura 17, a organização de outro site de notícias. Este com uma baixa taxa da disposição de conteúdo e organização do *layout*, onde não existe uma divisão que permita que o usuário interprete as informações de maneira ágil e fácil.

Figura 17 - Página inicial do site ViaES.

Fonte: http://www.viaes.com.br/.

Pode-se também observar o grande número de propagandas que causam distração e irritabilidade ao usuário. Outro ponto é a escolha das tonalidades das cores utilizadas na confecção do site. É feita uma mistura de cores pesadas aumentando o cansaço visual.

Na Figura 18, nota-se a ausência da divisão das reportagens de acordo com conteúdos específicos. Da mesma forma são utilizadas cores pesadas que prejudicam a utilização dos usuários. A falta de organização destes conteúdos pode acarretar a confusão por parte dos usuários, da mesma forma que a ausência de sub tópicos entre as reportagens.

Figura 18 - Reportagens recentes do site ViaES.

Fonte: http://www.viaes.com.br/.

Na Figura 19, encontra-se a visualização de uma reportagem completa. Pode-se ver que o *layout* quase não se altera, causando o cansaço visual. Ainda, comparando-se ao site anterior, pode-se observar a falta de conteúdos semelhantes e ainda a grande quantidade de propagandas e letreiros, causando distração aos usuários.

Figura 19 - Visualização de reportagem completa no site ViaES.

Fonte: http://www.viaes.com.br/site4/exibir/49699/Noticias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este estudo, pode-se confirmar que é de conhecimento popular que a era da informação, na qual nos encontramos, está transformando ambientes (como escolas, salas de reuniões, lojas, empresas) e processos físicos (emissões de documentos fiscais e pessoais, compras, vendas, entre muitos outros) em processos virtualizados, como o *e-commerce*, ambientes de ensino à distância, transações bancárias, processos contábeis, entre uma gama cada vez de maior de serviços.

Com o aumento dos serviços voltados para o ambiente virtual, nota-se o crescimento cada vez maior de pessoas que adequam estes ambientes às suas rotinas diárias, percebendo a facilidade e praticidade destes recursos. Devido a este fato é possível observar o grande aumento da popularização dessas ferramentas.

Devido à popularização desses serviços, torna-se necessário a adaptação desses ambientes para a grande demanda de novos usuários que, muitas vezes, não possuem conhecimentos avançados e mesmo assim procuram a utilização desses recursos.

Dessa forma, o conceito de qualidade de uso desses ambientes é mais amplamente utilizado pela usabilidade, estando relacionado à facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, bem como satisfação do usuário. Sendo que, para a utilização esses serviços, faz-se necessário a criação de interfaces que proporcionem a mediação das interações dos usuários com as diferentes funcionalidades oferecidas pelos ambientes *web*.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi o estudo e abordagem das metodologias utilizadas no processo de desenvolvimento de interfaces ergonômicas, de modo que são elas a exercerem o intermédio entre o usuário e as muitas funcionalidades disponibilizadas nas interfaces *web*. O trabalho também buscou aumentar os conhecimentos a cerca deste assunto, assim como técnicas utilizadas e padrões de processos existentes que proporcionam rapidez e eficiência na coleta de informações e no desenvolvimento de projetos.

Após toda a avaliação do conteúdo obtido pelas técnicas citadas no trabalho e das metodologias organizacionais, foi construído o conhecimento de que a utilização desses processos auxilia no desenvolvimento de ambientes que suprem as necessidades fundamentais dos usuários, que buscam ferramentas para sanar suas necessidades, porém sem prejudicar sua usabilidade.

Em suma, esses modelos definem métricas que podem ser utilizadas pelos desenvolvedores para auxiliar em seus métodos de produção, funcionando como base de conhecimento para a modelagem e organização de interfaces. Criando um padrão a ser seguido e proporcionando formas de entendimento e compreensão das necessidades dos usuários para os programadores. Gerando enfim ambientes agradáveis que possuam um retorno positivo tanto para o desenvolvedor quanto para o cliente.

6 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores**: Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2014.

ALMEIDA, Ricardo Ishibashi Moreira de. **Utilização de padrões de projeto no desenvolvimento de aplicações web com php 5**. Palmas: 2004. Disponível em: < http://arquivo.ulbra-to.br/ensino/43020/artigos/relatorios2004-2/Arquivos/RicardoIshibashi_Estagio.pdf>. Acesso em: 24 ago. de 2014.

CHAK, Andrew. **Como criar sites persuasivos**: clique aqui. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004. 278p.

CORDENONSI, A. Z., COSTA, Eliandro dos Santos, BERNARDI, Giliane**. A Análise Contextual de Tarefas no Desenvolvimento de Fluxo de Informações**. In: IV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2008, Rio de Janeiro. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2008. Disponível em: < http://www-usr.inf.ufsm.br/~andrezc/publicacoes/sbsi.2008.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2014).

CYBIS, Walter de Abreu. **Engenharia de usabilidade**: uma abordagem ergonômica. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html>. Acesso em: 27 abr. 2014.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade**: conhecimentos, métodos e aplicações. 2.ed. São Paulo: Novatec, 2010. 422 p. ISBN 978-85-7522-232-4.

CYBIS, Walter. et al. **Uma abordagem ergonômica para o desenvolvimento de sistemas interativos**. Florianópolis. Disponível em: <http://www.unicamp.br/~ihc99/Ihc99/AtasIHC99/AtasIHC98/Cybis.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2014.

DEPARTAMENTO DE GOVERNO ELETRÔNICO. **Cartilha de usabilidade**: Padrões Web em Governo Eletrônico. Versão 1.2, 2010. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/padroes-brasil-e-gov-cartilha-de-usabilidade/download>. Acesso em: 30 mar. 2014.

DUARTE, Claudia. **Arquitetura da informação**: tipos de estruturas (de informação). 2013. Disponível em: <http://www.avellareduarte.com.br/projeto/desenvolvimento/desenvolvimento1/desenvolvimento1e.htm>. Acesso em: 01 set. 2014.

FARIA, Maurício Marques de. **Card sorting**: noções sobre a técnica para teste e desenvolvimento de categorizações e vocabulários. Campinas, 2010. Disponível em: < http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/436/297>. Acesso em: 10 ago. 2014.

FISCHER, Gustavo; SCALETSKY, Celso Carnos; AMARAL, Laura Guidali. **O storyboard como instrumento de projeto: reencontrando as contribuições do audiovisual e da publicidade de seis contextos de uso**. Porto Alegre: Unisinos, 2010. Disponível em: <revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/4787/2041>. Acesso em: 30 ago. 2014.

FRISONI, Bianka Cappucci; STEIL, Viviane. **Como estruturar melhor a área de contato com o usuário? A utilização da técnica de card sorting para desenvolver a estrutura do website do núcleo de inovação em design da cadeia têxtil**. Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: <http://www.vivisteil.com.br/articles/card-sorting-artigo-frisoni-steil-5USIHC.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2014.

GALANTE, Marcelo Barbieri. **Análise ergonômica para interfaces de sistemas web nos websites municipais através do método AvalWeb**. Paraná: 2006. Disponível em: < http://www.espweb.uem.br/monografias/2006/MarceloBarbieriGalante.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2014.

GRANDO, Nei. **Usando protótipos para dar forma às ideias**. 2013. Disponível em: < http://neigrando.wordpress.com/2013/06/04/usando-prototipos-para-dar-forma-as-ideias/>. Acesso em 25 ago. 2014.

GUIMARÃES, Eryux. **Prototipagem**. 2011. Disponível em: < http://eryxjose.wordpress.com/2011/04/01/prototipagem/>. Acesso em: 20 ago. 2014.

JUNGES, Edyd. **The bridge**. s. d. Disponível em: < http://corais.org/node/418>. Acesso em: 13 set. 2014.

KLEBIS, Tati. **Passo a passo - como fazer a análise de mercado**. s. d. Disponível em: < http://www.empresassa.com.br/2012/02/passo-passo-como-fazer-analise-de.html>. Acesso em: 19 set. 2014.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico**: a pesquisa bibliográfica. Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2014.

METSKER, Steven John. **Padrões de Projeto em Java**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

NASCIMENTO, Thiago. **A importância dos protótipos no desenvolvimento de sistemas.** 2013. Disponível em: < http://thiagonasc.com/desenvolvimento-web/a-importancia-dos-prototipos-no-desenvolvimento-de-sistemas>. Acesso em: 25 ago. 2014.

OLIVEIRA, Frederico Bida de. **Interfaces usuário-máquina**. s. d. Disponível em: < http://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dcc/materiais/1618984280_Apostila-Interfaces-Homem-Maquina.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. **Avaliação de interfaces de usuário**: conceitos e métodos. Disponível em: < http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/artigos/avaliacao.pdf>. Acesso em 20 mai. 2014.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2007. 548 p. ISBN 978-85-363-0494-6.

RAMOS, Herbert. **Design de interface**. Belo Horizonte: 2004. Disponível em: < http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/monografias/hebert-t4-design-interface.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

RONDAN, Leandro Wagner Birriel. Et al. **Brainstorming em prol da produtividade**: um estudo de caso em três empresas de Varginha – MG. Disponível em: < http://www.faceca.br/revista/index.php/revisiniciacao/article/viewFile/106/20>. Acesso em: 25 ago. 2014.

SANTOS, Robson Luís Gomes dos. **Usabilidade de interfaces para sistemas de recuperação de informações na web:** estudo de caso de bibliotecas on-line de universidades federais brasileiras. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:< http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0313143_06_pretextual.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2014.

SCHRODER, Carlos Henrique; PAULA, Franciele de; PARRA, Rodrigo. **Técnicas de análise contextual**. s. d. Disponível em: <http://www.ruirossi.pro.br/fasul/di-ihm/unidade04-analise_contextual.pdf>. Acesso em: 16 set. 2014.

SILVA, Anderson Gomes. **Interface de um sistema de impressão sob demanda a partir de conteúdos da internet**. s. d. Disponível em: < http://dc309.4shared.com/doc/GGNEStfY/preview.html>. Acesso em: 14 set. 2014.

SOARES, Leônidas Garcia. **Avaliação de usabilidade, por meio do índice de satisfação dos usuários, de um software gerenciados de websites**. Porto Alegre: 2004. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4622/000458416.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 set. 2014.

VAZ, Fernando Garrido. **Diagramas de afinidade**. Texto disponibilizado em 15 dez. 2011. Disponível em: < http://www.euax.com.br/2011/12/%EF%BF%BCdiagramas-de-afinidade/>. Acesso em: 01 jul. 2014.

YOSHIMURA, Paula Mity. **Usabilidade na web**. 2012. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/usabilidade-na-web/24737>. Acesso em: 20 jun. 2014.