

JUCILAINE BARELA D'ADA

A DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS DE PROJETO/AVALIAÇÃO DA
USABILIDADE DE SISTEMAS INTERATIVOS PARA O CONTEXTO ESPECÍFICO
DA WEB

Maringá
2005

JUCILAINE BARELA D'ADA

A DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS DE PROJETO/AVALIAÇÃO DA
USABILIDADE DE SISTEMAS INTERATIVOS PARA O CONTEXTO ESPECÍFICO
DA WEB

Trabalho final de pós-graduação apresentado à
Universidade Estadual de Maringá, como requisito
para conclusão do curso de Especialização em
Desenvolvimento de Sistemas para Web, sob a
orientação do Professor Marcelo Morandini

Maringá
2005

JUCILAINE BARELA D'ADA

A DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS DE PROJETO/AVALIAÇÃO DA
USABILIDADE DE SISTEMAS INTERATIVOS PARA O CONTEXTO ESPECÍFICO
DA WEB

Trabalho final de pós-graduação apresentado à Universidade Estadual de Maringá, como requisito para conclusão do curso de Especialização em Desenvolvimento de Sistemas para Web, sob a orientação do Professor Marcelo Morandini

Aprovado em 20 de julho de 2.005.

Professor: Ademir Carniel

Professor: Ricardo Gonçalves Coelho

Professor Orientador: Marcelo Morandini

AGRADECIMENTOS

COM AMOR...

...Ao meu esposo Cleyton e a minha filha Beatriz pelo incentivo, compreensão, dedicação, e amor... que estes sempre fizeram questão que estivessem presentes em minha vida.

COM GRATIDÃO...

...Aos Professores, pelo tempo despendido no desenvolvimento de nosso trabalho.

COM ADMIRAÇÃO...

...Aos amigos que sempre fizeram-se presentes, compreendendo e dando forças para que pudéssemos concluir mais esta etapa.

À DEUS....

...Pois sem Ele nada seria possível.

(...) talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que fosse feito (...)
Não somos o que deveríamos ser. Mas graças a Deus, não somos o que éramos.
(Martim Luther King)

RESUMO

O presente trabalho apresenta os conceitos envolvidos com a interface, aspectos ligados ao perfil do usuário e considerações sobre critérios ergonômicos da interface, aprofundando-se no estudo da avaliação da mesma. Atualmente, com a popularização da informática, o computador passou a ser uma ferramenta de grande presença no cotidiano das pessoas e a informática presta contribuições significativas em praticamente todas as áreas de conhecimentos, desde os jogos até sistemas complexos de engenharia e medicina. Assim, o convívio homem-máquina tornou-se inevitável, ou seja, qualquer pessoa está sujeita à interação com o computador, seja em casa, trabalho, escola, lazer, etc. A WWW (World Wide Web) assegura um meio de publicação rápida e capaz de atingir os diferentes usuários. Assim, é necessário que ocorram melhoras constantes no processo interativo homem-máquina, de modo que venha facilitar e contribuir no convívio entre ambos. Assim o estudo avaliou através de através do emprego de checklist especializado para avaliação ergonômica de interface de web site, buscando apresentar diagnósticos confiáveis e eficientes dos problemas gerais e pontuais da usabilidade de diferentes tipos de interfaces com o usuário.

Palavras-Chave: Interface homem-computador, avaliação de interface, usabilidade, ergonomia

ABSTRACT

This work presents the concepts involved with the interface, linked aspects to the user's profile and considerations on ergonomic criteria of the interface, being deepened in the study of the evaluation of the same. Now, with the popularization of the computer science, the computer became an important tool in people daily life and the computer science renders significant contributions in practically all of the knowledge areas, from the games to complex systems of engineering and medicine. So, the interface man-machine became inevitable, and in other words, everybody must face an the interaction with the computer, being home, work, school, etc. WWW (World Wide Web) assures a mechanism of fast and capable publication for reaching different users. It is necessary the accomplishment of constant improvements in the man-machine interactive process, in order to facilitate and contribute in the conviviality between both. Therefore, this the study evaluated a specialized checklist for ergonomic evaluation of an web site, looking for presenting reliable and efficient diagnoses of the general and punctual usability problems of different types of user interfaces.

Key-words: human-computer interface, interface evaluation, usability, ergonomics.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	09
	LISTA DE GRÁFICOS	10
	LISTA DE QUADROS	11
	LISTA DE TABELAS	12
	LISTA DE ABREVIATURAS	13
1.	INTRODUÇÃO	14
1.1.	Contextualização do Problema	14
1.2.	Objetivo Geral	18
1.2.1.	Objetivos Específicos	19
1.3.	Organização e Estrutura do Trabalho	19
2.	REVISÃO TEÓRICA	21
2.1.	Contextualização	21
2.2.	Evolução Histórica da interface	24
2.3.	A Atualidade	27
2.4.	Interação Humano – Computador	29
2.4.1.	Problemas em IHC	29
2.4.2.	Usabilidade frente à IHC	33
2.4.2.1.	Avaliação da Usabilidade	34
2.5.	Técnicas de Avaliação Ergonômica	36
2.5.1.	Técnicas Prospectivas	36
2.5.2.	Técnicas Objetivas/Empíricas	37
2.5.2.1.	Ensaio de Interação	37
2.5.2.2.	Análise dos Arquivos de Log	38
2.5.2.3.	Ferramentas para Avaliação Remota	38
2.5.3.	Técnicas Preditivas / Analíticas	39
2.5.3.1.	Avaliação Heurística	39
2.5.3.2.	Avaliação Ergonômica por meio de Checklist	41
2.5.3.3.	Recomendações Ergonômicas para Web Sites	41
2.6.	Avaliação de Usabilidade na Web	43
3.	CRITÉRIOS ERGONÔMICOS	44
3.1.	Condução	45
3.1.1.	Presteza	46
3.1.2.	Agrupamento/Distinção de itens	47
3.1.2.1.	Agrupamento/Distinção por Localização	48
3.1.2.2.	Agrupamento/Distinção por Formato	48
3.1.3.	Feedback Imediato	49
3.1.4.	Legibilidade	50
3.2.	Carga de Trabalho	51
3.2.1.	Brevidade	52
3.2.1.1.	Concisão	52
3.2.1.2.	Ações Mínimas	53
3.2.2.	Densidade Informacional	53
3.3.	Controle Explícito	54
3.3.1.	Ação Explícita do Usuário	55
3.3.2.	Controle do Usuário	56
3.4.	Adaptabilidade	56
3.4.1.	Flexibilidade	57
3.4.2.	Consideração da Experiência do Usuário	58

3.5.	Gerenciamento de Erros	59
3.5.1.	Proteção Contra os Erros	60
3.5.2.	Qualidade das Mensagens de Erro	61
3.5.3.	Correção dos Erros	61
3.6.	Homogeneidade/Coerência	62
3.7.	Significado dos códigos e denominações	63
3.8.	Compatibilidade	63
4.	ANÁLISE DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UM CHECKLIST	65
4.1.	Introdução ao Uso dos Checklists	65
4.2.	Escolha do Domínio de Aplicação	67
4.3.	Apresentação do Checklist	70
4.4.	Definição do Plano de Teste	70
5.	RESULTADOS OBTIDOS	72
6.	CONCLUSÕES	94
6.1.	Conclusões a Respeito da Técnica de Avaliação	94
6.1.1.	Vantagens e Desvantagens Encontradas na Aplicação da Técnica	95
6.2.	Sugestões para Trabalhos Futuros	96
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
	APÊNDICE A	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atributos de aceitabilidade do sistema	22
Figura 2 – Subdivisão do critério de condução	46
Figura 3 – subdivisão do critério de carga de trabalho	51
Figura 4 – Subdivisão do critério de controle explícito	54
Figura 5 – Subdivisão do critério de adaptabilidade	57
Figura 6 – Subdivisão do critério de gerenciamento de erros	59
Figura 7 - Primeira parte da tela inicial do site	67
Figura 8 - Segunda parte da tela inicial do site	68
Figura 9 - Terceira parte da tela inicial do site	68
Figura 10 - Tela de apresentação da empresa	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise do critério de compatibilidade	74
Gráfico 2 – Análise do critério de flexibilidade	76
Gráfico 3 – Análise do critério de legibilidade	79
Gráfico 4 – Análise do critério de controle de usuários	81
Gráfico 5 – Análise do critério de agrupamento/distinção por localização	83
Gráfico 6 – Análise do critério de significado dos códigos/denominações	85
Gráfico 7 – Análise do critério de presteza	87
Gráfico 8 – Análise do critério de ações mínimas	89
Gráfico 9 – Análise do critério de consistência	91
Gráfico 10 – Análise do critério de densidade informacional	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Geração de computadores e de interfaces de usuários	26
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos critérios ergonômicos	45
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

EF - Ergonomia-Factors ou Fatores Ergonômicos

ICH - Interação Computador-Homem

IHC - Interação Homem-Computador

IHCs - Interfaces Humano-Computador

INRIA - French National Institute for Research in Computer Science and Control

MUMMS - Measurement of Usability of Multi Media Software

QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction,

SUMI - Software Usability Measurement Inventory

WWW - *World Wide Web*

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do Problema

Os sistemas computacionais e suas respectivas interfaces têm sido objeto de profundas reflexões e estudos em função das novas tecnologias em rápida disseminação (Rocha e Baranauskas, 2003). Atualmente, com a popularização da informática, o computador passou a ser uma ferramenta de grande presença no cotidiano das pessoas e a informática presta contribuições significativas em praticamente todas as áreas de conhecimentos, desde os jogos até sistemas complexos de engenharia e medicina. Assim, o convívio homem-máquina tornou-se inevitável, ou seja, qualquer pessoa está sujeita à interação com o computador, seja em casa, trabalho, escola, lazer, etc.

A WWW (*World Wide Web*) assegura um meio de publicação rápida e capaz de atingir os diferentes usuários. Assim, é necessário que ocorram melhorias constantes no processo interativo homem-máquina, de modo que venha facilitar e contribuir no convívio entre ambos.

Como consequência natural deste novo ambiente, percebe-se, o aumento da quantidade de usuários insatisfeitos com suas experiências na interação com os computadores. É comum alguns usuários, inclusive, desistirem de realizar algumas tarefas através do computador devido às dificuldades em interagir com a máquina.

Surge então, uma tarefa bastante complexa para as interfaces de *sites*: conciliar as duas capacidades de processamento de informação extremamente poderosas e diferentes, a capacidade do homem e a do computador. É tarefa dos designers explorar o poder do computador, pois entendem da tecnologia e são sensíveis às capacidades e necessidades humanas.

Para se buscar o diálogo facilitado no processo interativo é necessário construir interfaces com conformidade ergonômica, obedecendo as necessidades e características dos usuários. Essas recomendações, servindo como orientação para o projeto da boa interface, são fortemente baseadas em aspectos ergonômicos e princípios de *design*, e também levando em conta que, para o usuário, as interfaces são componentes muito importantes em um sistema computacional.

Sabe-se que as interfaces humano-computador (IHCs) têm mudado a vida de muitas pessoas: médicos estão podendo fazer diagnósticos mais precisos; crianças estão expandindo os horizontes em ambientes de aprendizagem; artistas gráficos podem explorar mais possibilidades criativas; e pilotos têm mais segurança em seus vôos.

Assim, os engenheiros de software e os projetistas de interfaces devem se defrontar certamente com o problema de avaliar e redefinir a usabilidade de sistemas baseados na Internet. Entre suas características particulares, tais sistemas apresentam, de maneira geral, Interfaces Humano-Computador (IHCs) em evolução constante e estas se confundem com os próprios *web sites*.

A principal qualidade em uma interface humano-computador é a usabilidade, que estabelece os quanto os sistemas são projetados de forma a serem fáceis de utilizar e aprender (Nielsen, 2000). Deve pensar na usabilidade em termos de qualidade de uso que um sistema interativo apresenta para seus usuários (pretendidos) de modo que possam atingir um conjunto específico de objetivos e tarefas em um ambiente particular de trabalho (ISO 9241).

A usabilidade é, ou deveria ser, o foco central no desenvolvimento de uma IHC, e é, por intermédio dela, que se tenta eliminar a distância entre os objetivos do usuário e as possibilidades do sistema informatizado.

Conforme define a norma ISO/IEC 9241, a usabilidade pode ser definida como um recorte de métricas derivadas das interações, entre elas: a efetividade, a eficiência e a satisfação com que cada usuário específico alcança suas metas definidas em ambientes particulares.

Sendo que a efetividade significa a precisão e perfeição com que o usuário pode alcançar metas desejadas em ambientes particulares, e a eficiência significa os recursos gastos em relação à precisão e perfeição de metas alcançadas, e *satisfação* significa o conforto e aceitabilidade do sistema de trabalho para seus usuários e outras pessoas afetadas por seus usos (ISO 9241).

Nos últimos anos, com a disseminação do vídeo game e outros softwares pessoais, os usuários perceberam que podem esperar algo bem mais agradável e intuitivo das interfaces, com esta evolução os usuários se conscientizam de suas necessidades e desejos e se tornam mais criteriosos em relação a produtos de operação complicada. Nesse sentido Shneidermann (1992), afirma que “O

entendimento das necessidades dos usuários e das tarefas que eles estão desejando realizar está se tornando um conhecimento cada vez mais importante quando comparado unicamente com o associado às últimas novidades tecnológicas”.

Sob a perspectiva dos usuários, a usabilidade é importante pois afeta diretamente sua produtividade, seu desempenho e sua carga de trabalho. Para os projetistas de IHC, a usabilidade, ou a falta dela, pode significar sucesso ou fracasso em seu trabalho. A falta de usabilidade tem custos elevados tanto para a empresa que desenvolve como para a que adquire um sistema interativo (Nielsen, 2000).

A Engenharia de Usabilidade visa favorecer o desenvolvimento de sistemas com boa usabilidade através da aplicação estruturada e sistemática de diferentes métodos em diversos estágios do processo de projeto (design) e desenvolvimento dos sistemas interativos. As técnicas de Engenharia de Usabilidade direcionam os projetistas a focarem mais os usuários do que a tecnologia (Sears, 1997).

A fim de tornar efetivo o uso da tecnologia web, hoje os projetistas de *web sites* não devem proporcionar somente um conteúdo proveitoso, mas sim apresentá-lo de forma a resultar em uma experiência agradável e satisfatória para o usuário nas suas tarefas específicas. Muitos fatores que afetam a usabilidade de aplicativos de software também afetam os *web sites*. No entanto, há fatores que são particularmente problemáticos para a usabilidade de *web sites*, entre estes: o grande volume de texto publicado na web, o qual afeta o desempenho na leitura; a procura por informações, a qual é afetada pela falta de organização; a incompreensibilidade dos *hiperlinks* (imagens e textos); a presença ou ausência de dispositivos de pesquisa e a qualidade da navegação (SHNEIRDEMANN, 1992).

Assim, os freqüentes problemas de usabilidade, observados em *web sites*, dificultam a sua funcionalidade, pois sempre restarão dúvidas do quão bem projetadas são as interfaces de *web sites*, e para tanto, métodos que favoreçam uma boa avaliação devem ser empregados, buscando a melhoria da qualidade de interação dos usuários com essas interfaces. Interação do usuário pode então ser definida como o elo de comunicação entre um ambiente, produto ou sistema, e o usuário, consistindo de objetos ou elementos projetados para comunicar a função do ambiente (ISO 9241). E interface deve ser pensada como um elemento que ajuda o usuário na execução de suas tarefas no *web site*. (Nielsen, 2000).

Em particular, a análise da usabilidade de *web sites* que envolvem atividades comerciais pode ser sempre vista como uma estratégia financeira, uma vez que o desempenho das empresas envolvidas pode estar fortemente vinculado à facilidade com que os usuários realizem suas interações com o *web site*. Diversas técnicas de avaliação qualitativas são apresentadas na literatura, entre elas as avaliações por especialistas (avaliações heurísticas), os testes de interação e as inspeções por *checklists*, sendo esta última, a técnica utilizada nesse trabalho.

O desenvolvimento de *web sites* com boa usabilidade irá impactar a tarefa no sentido da eficiência, eficácia, produtividade da interação. O usuário irá atingir plenamente seus objetivos com menos esforço e mais satisfação. Eventualmente, uma interface poderá ter fins terapêuticos e contribuir para aliviar as frustrações e o stress do dia a dia (Picard, 2002).

A usabilidade irá impactar positivamente o retorno do investimento para a empresa. Ela será argumento de vendas, passará uma imagem de qualidade, evitará prejuízos para os clientes, ligados ao trabalho adicional e ao retrabalho de correções freqüentes, por exemplo. A empresa desenvolvedora irá certamente economizar custos de manutenção e de revisões nos produtos, como mostra o texto sobre Engenharia de Usabilidade (Nielsen, 1993).

A busca da qualidade envolve diversos aspectos na produção de software, desde qualidades básicas como funcionalidade, confiabilidade e segurança de uso, até as chamadas qualidades extras ou implícitas como flexibilidade, adaptabilidade e facilidade de entendimento. Dentro desse conjunto de critérios está a interface que é responsável pela interação do usuário com o computador a qual deve primar pela qualidade da comunicação entre ambos.

Diversas são as denominações que tentam definir ou expressar a interação entre o homem e o computador. Siglas como ICH (Interação Computador-Homem), IHC (Interação Homem-Computador), EF (Ergonomia-Factors ou Fatores Ergonômicos) entre outras, são comumente encontradas em publicações do gênero nas últimas décadas. Cabe ressaltar que, do ponto de vista da usabilidade, os fatores humanos e ergonômicos são mais abrangentes do que a simples interação do homem com o computador, pois, fatores como faixa etária, nível de conhecimento do usuário, tipo de aplicação e entre outros, podem influenciar na qualidade da interface.

A seguir será apresentado o Objetivo Geral deste trabalho, que norteia o estudo delimitando e especificando a meta a ser atingida.

1.2. Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é apresentar um resultado sobre o emprego dos checklists na avaliação da usabilidade de um *web site* de forma a poder categorizá-los conforme o domínio de aplicação do *site*. Para isso, está sendo apresentada a utilização de um *checklist* especializado para avaliação ergonômica de interfaces de web sites. Espera-se que, através dessa avaliação por meio de *checklist*, possa se chegar rápida e economicamente, à diagnósticos confiáveis e eficientes dos problemas gerais e pontuais da usabilidade de diferentes tipos de interfaces com o usuário.

Muitos aspectos da usabilidade podem ser melhor analisados simplesmente quando se usa *checklists*, pois profissionais não especializados em ergonomia, como analistas, têm facilidade em utilizá-los em uma avaliação. Ressalta-se que a ergonomia é a ciência que tem como objetivo a compreensão das interações entre o ser humano e os outros elementos de um sistema de trabalho (computacional ou não). (Nielsen, 2000).

Sabe-se que o ergonomista aplica teorias, princípios, dados e métodos para a concepção e avaliação de produtos e sistemas, visando de forma integrada a saúde, a segurança e o bem estar dos usuários desses sistemas (Cybis, 2000). Dessa forma, os objetivos mais gerais desse trabalho referem-se a:

1. Avaliar a qualidade da interação do usuário com a interface. Conforme (Cybis, 2000), os efeitos de um problema de usabilidade são experimentados diretamente pelo usuário e indiretamente sobre a sua tarefa, acarretando perda de tempo, erros ou perda de informações. Eles podem apresentar-se como uma sobrecarga perceptiva, por exemplo, dificuldades de leitura, sobrecarga cognitiva (desorientação ou hesitação), ou ainda uma sobrecarga física (dificuldade de acionamento).

2. Diminuir custos, o que pode representar uma vantagem competitiva. Problemas de usabilidade como, dificuldade em encontrar a informação desejada,

em retornar a uma página anteriormente visitada e o uso excessivo de cores, podem gerar confusão visual, retardar, prejudicar e até mesmo impedir a execução de uma tarefa. Estes problemas adicionam um custo significativo, quando seus efeitos são medidos através de todos os usuários. Dessa forma, o retorno potencial pode ser alcançado pela usabilidade.

3. Categorizar e ordenar (classificar) os critérios ergonômicos.

Mais especificamente, na seção a seguir serão apresentados os objetivos específicos deste trabalho e os desdobramentos pretendidos.

1.2.1. Objetivos Específicos

Como objetivos específicos definiu-se:

- Especificar diretrizes ergonômicas para um *web site* e, indiretamente, contribuir com o desenvolvimento de ferramentas baseadas em recomendações ergonômicas para a avaliação da usabilidade de *web sites*;
- Apoiar a definição criterizada dos critérios ergonômicos, através da aplicação de *checklists*, para serem empregados na avaliação de usabilidade em *web sites*;
- Avaliar um *web site*, empregando uma metodologia de verificação de usabilidade ergonômica e participativa; e com base nesta avaliação, propor melhorias a ele.

Portanto, faz-se necessário utilizar a usabilidade, no intuito de apoiar à atividade de avaliar um *web site*, categorizando e ordenando os Critérios Ergonômicos, com a finalidade de produzir constantes melhorias na qualidade de interação dos usuários com o *web site* e, desta forma, melhorar a interação dos usuários com essas interfaces.

1.3. Organização e Estrutura do Trabalho

No Capítulo 1, foi realizada uma contextualização onde abordando a necessidade da interação dos usuários e as interfaces, e sobre a mudança de hábitos com a revolução tecnológica ocorrido na última década, dando ênfase na

prioridade á acessibilidade e facilidade de interação entre os usuários x máquinas x interfaces de sistemas.

No Capítulo 2, foi desenvolvida a revisão bibliográfica que abordou das terminologias e conceitos envolvidos na área de usabilidade de sistemas interativos, voltados mais especificamente, para avaliação de web sites.

No Capítulo 3, explana-se sobre os critérios ergonômicos, sendo que os principais critérios são: Condução, Carga de Trabalho, Controle Explícito, Adaptabilidade, Gestão de Erros, Consistência, Significado dos Códigos e Compatibilidade, que serão analisados ao longo do estudo.

No capítulo 4, foi desenvolvida uma análise dos Critérios Ergonômicos através da aplicação de um checklist (pesquisa), distribuída a usuários, no intuito que os mesmos avaliassem uma determinada interface. Depois, os dados coletados foram analisados com base na revisão bibliográfica desenvolvida no Capítulo 2.

No Capítulo 5, foi feita a conclusão do estudo, abordando tópicos inerentes ao trabalho desenvolvido, situações constatadas na pesquisa, procurando alcançar os objetivos propostos no trabalho.

Finalmente, no Capítulo 6, são apresentadas as referências bibliográficas que embasaram teoricamente o estudo.

2. REVISÃO TEÓRICA

Este Capítulo apresenta uma revisão bibliográfica das terminologias e conceitos envolvidos na área de usabilidade de sistemas interativos, voltados mais especificamente, para avaliação de web sites.

Dentro de um processo de projeto da interface, a usabilidade não pode ser vista como uma fase independente, e não deve ser encarada como uma atividade a ser cumprida caso os prazos de tempo e custo estejam extrapolados. As interfaces devem ser gradativamente avaliadas e com os resultados obtidos, deve-se procurar melhorá-las.

Quando surgiu o conceito de interface, geralmente entendia-se que fosse o hardware e o software com o qual homem e computador podiam se comunicar. A evolução do conceito levou à inclusão dos aspectos cognitivos e emocionais do usuário durante a comunicação (Rocha e Baranauskas, 2003).

Interface tornou-se tendência, como um importante conceito a ser explorado nos últimos anos. Quando se pensa em Interfaces Humano-Computador (IHC) imediatamente se visualiza ícones, menus, barras de rolagem ou talvez, linhas de comandos e cursores piscando. Mas com certeza interface não é só isso.

2.1. Contextualização

É necessário situar em que parte do processo de desenvolvimento de um software encontra-se a usabilidade.

De acordo com Nielsen (1993) “A aceitabilidade global de um sistema está dividida entre aceitabilidade social e aceitabilidade prática”, conforme pode ser visualizado pela Figura 1.

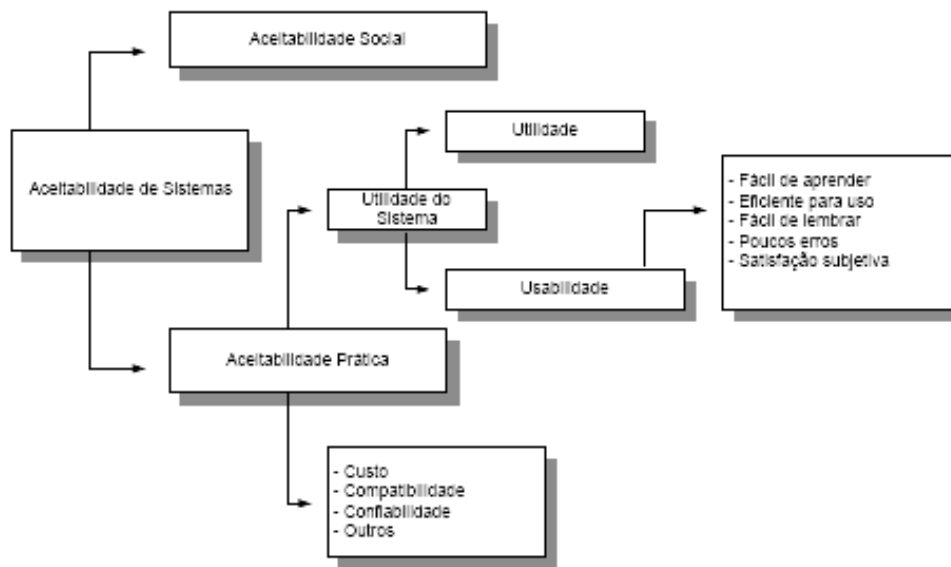


Figura 1 – Atributos de aceitabilidade do sistema

Fonte: Adaptado de Nielsen (1993)

Onde a aceitabilidade social caracteriza-se pela aceitação, por parte dos usuários, da necessidade e da relevância do papel social proposto por um determinado sistema.

E, quanto a sua aceitação prática, ela se subdivide em critérios como custo, confiança, segurança, compatibilidade, flexibilidade, dentre os quais encontra-se a qualidade de uso.

Esta qualidade pode ser medida como sendo a propriedade de poder alcançar o resultado desejado, ou seja, que o sistema tenha a capacidade de solucionar o problema para o qual foi elaborado.

Atualmente, as interfaces com o usuário são componentes muito importantes em um sistema computacional. A revolução nos computadores e a queda nos preços estão tornando os sistemas disponíveis para grupos maiores de usuários que estão usando computadores para uma variedade maior de tarefas. Quando eles eram usados por um pequeno número de pessoas que realizavam tarefas bastante especializadas tinha sentido esperar altos níveis de conhecimento e competência dos usuários. Hoje, os vídeos games e outros softwares pessoais mostraram aos usuários que eles podem esperar algo bem mais agradável e intuitivo das interfaces, tornando-os bem mais críticos em relação a produtos de operação complicada.

O princípio fundamental que rege, modernamente, o desenvolvimento de quase todos os sites é que a página da Internet, e não os usuários, deve se encarregar da complexidade das tarefas. Os usuários não devem ser obrigados a memorizar as opções disponíveis; estas devem ser apresentadas a eles, para que possam escolhê-las por meio de um dispositivo de apontamento.

Para definir se as interfaces possuem ou não usabilidade, os requisitos da tarefa e a satisfação com a qual um determinado usuário atinge um objetivo específico, em ambientes particulares, devem ser considerados como parâmetros de avaliação.

Ferrari(2004) afirma que “a indústria do software é um exemplo de grande uso de testes de usabilidade com usuários, colocando em endereços web suas versões beta de programas, para que o futuro cliente use e avalie o software, antes da versão final chegar às prateleiras. No caso de portais de conteúdo pago: primeiro os usuários pagam pelo provedor de acesso; e, só depois de conectados é que começam a testá-lo no ar, sem ter para quem reclamar.

A usabilidade endereça a relação entre uma ferramenta e seu usuário. Para uma ferramenta ser útil, ela tem de permitir aos clientes completarem suas tarefas da melhor forma possível. O mesmo princípio se aplica para computadores, sites e softwares. Para esses sistemas funcionarem, seus clientes devem ser capazes de usá-los de modo eficiente.

É possível, por exemplo, ser um melhor designer aprendendo os princípios da usabilidade. Mas, mesmo o mais criativo dos designers só pode criar um sistema usável se buscar informações com os clientes. Usabilidade é a qualidade de um sistema fácil de ser usado, que tolera erros dos internautas e que é subjetivamente agradável. Da perspectiva dos usuários, a usabilidade faz a diferença entre agradá-los ou frustrá-los, isto é, efetuar uma tarefa de modo completo ou não. Pelo lado do criador do site, a usabilidade pode significar a aceitação ou não do produto. Em todos os casos, a falta de usabilidade custa tempo e esforço, e pode, seguramente, determinar o sucesso ou a falência de um produto.

A chave para maximizar a usabilidade é empregar um designer interativo, que melhora progressivamente a partir da avaliação das primeiras formas de layout. Os passos de avaliação permitem aos designers e desenvolvedores do sistema incorporarem o feedback dos usuários até o produto atingir níveis cada vez mais

aceitáveis de usabilidade. Há muitas formas de determinar quem são os usuários primários, como eles trabalham e quais tarefas eles querem realizar.

A WWW permite ao usuário decidir em que ordem quer ler ou visitar um site. Isso deve obrigar as empresas jornalísticas a encontrarem outras formas de selecionar os diferentes tipos de informação e organizar sua exposição na homepage, sem falar em toda a estrutura de datacenter, com links, servidores, empresas de telefonia, *backup* e banco de dados capazes de recuperar o passado e organizar o presente do internauta.

2.2. Evolução Histórica da Interface

A interação homem-máquina passou por grande evolução desde o surgimento do primeiro computador na década de 40. Esses computadores eram muito diferentes das máquinas atuais, como exemplo, pode-se citar o ENIAC (primeiro computador eletrônico e digital) lançado em 1946. Essa máquina possuía aproximadamente 30 toneladas, necessitava de uma área de 93 metros quadrados para sua instalação e de um sistema de refrigeração excessivo. A manipulação deste computador era realizada através de cabos que se conectavam a um quadro central, sendo esta tarefa executada somente por especialistas.

Já no ano de 1947, o computador começou a ganhar um pouco mais de agilidade, através do surgimento do transistor, e, no final da década de 50, passou-se por um processo evolutivo bastante significativo em que os cabos que até então eram externos começaram a ser escondidos dentro de gabinetes. Neste contexto surgiram as linguagens de programação mais eficientes e acessíveis, possibilitando que um mesmo computador pudesse ser usado por inúmeros usuários, em variadas tarefas.

O conceito de interação homem-máquina nasceu a partir do surgimento do teletipo, pois através dele o usuário digitava comandos em um teclado parecido com uma máquina de escrever e o computador imprimia, ou seja, emitia em uma tela ou folha de papel informações sobre o processamento ou desempenho dos processos.

Na década de 60, ainda, se exigia do usuário conhecimento considerável de hardware e domínio das linguagens de programação. Na década de 70, começaram

a surgir os primeiros usuários não especialistas, com o início do uso de menus que possibilitavam o desenvolvimento de variadas ações que eram acionadas através de toques nas teclas.

A partir da década de 70, a evolução na informática chega aos computadores de uso pessoal, surgem então os circuitos integrados, telas gráficas de alta definição, e com isso aparecem as interações através de periféricos, como mouses entre outros.

Nielsen (1993) apresenta um quadro analisando a geração de interfaces, da mesma forma que analisa a geração de computadores e qualifica o tipo de usuário a cada geração. Esta análise se faz bastante importante para o desenvolvimento de interfaces (Quadro 1).

GERAÇÃO	TECNOLOGIA DE HARDWARE	MODO DE OPERAÇÃO	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	TECNOLOGIA TERMINAL	TIPO DE USUÁRIOS	IMAGEM COMERCIAL	PARADIGMA DE INTERFACE DE USUÁRIO
-1945 pré-histórica	Mecânica e eletromecânica	Usado somente para cálculos	Movimento de cabos e chaves	Leitura de luzes que piscam e cartões perfurados	Os próprios inventores	Nenhuma (computadores não saíram dos laboratórios)	Nenhum
1945-1955 pioneira	Válvulas, máquinas enormes e com alta ocorrência de falha	Um usuário a cada tempo usa a máquina (por um tempo bastante limitado)	Linguagem de máquina 001100111101	TTY. Usados apenas nos centros de computação	Especialistas e pioneiros	Computador como máquina para cálculos	Programação, batch
1955-1965 histórica	Transistores mais confiáveis. Computadores começam a ser usados fora de laboratórios.	Batch (computador central não acessado diretamente)	Asembler ADD A,B	Terminais de linha glass TTY	Tecnocratas, profissionais de computação	Computador como um processador de Informação	Linguagem de Comando
1965-1980	Circuito integrado, relação custo-benefício justifica a compra de computadores para muitas necessidades	Time-sharing	Linguagens de alto nível (Fortran, Pascal, C)	Terminais full screen, caracteres alfa-numéricos. Acesso remoto bastante comum	Grupos especializados sem conhecimento computacional (caixas automáticas, p. ex.)	Mecanização das atividades repetitivas e não criativas	Menus hierárquicos e preenchimento de formulários
1980-1995	VLSI. Pessoas podem comprar seu computador	Computador pessoal para um único usuário	Linguagens orientadas a problemas/objetos (planilhas de cálculo)	Displays gráficos, estações de trabalho, portáteis	Profissionais de todo tipo e curiosos	Computador como uma ferramenta	WIMP (Window, Icons, Menus e Point devices)
1995-	Integração de alta-escala. Pessoas podem comprar diversos computadores	Usuários conectados em rede e sistemas embutidos	Não imperativas, provavelmente gráficas	Dinabook, E/S multimídia, portabilidade simples, modem celular	Todas as pessoas	Computador como um aparelho eletrônico	Interfaces não baseadas em comando

Quadro 1: geração de computadores e de interfaces de usuários

Fonte: Adaptação de Nielsen, 1993, p.50.

2.3. A Atualidade

Após um breve apanhado sobre a importância da usabilidade, discorre-se sobre a interação interface x usuário, e como esta se evolui constantemente.

Os *web sites* tornam-se “obsoletos” por razões externas como, quando uma nova característica de interação se torna disponível e outros *web sites* que a utilizem se tornam mais desejados que os que não a empreguem.

Um *web site* que esteja de acordo com o “estado-da-arte” ontem, pode estar ultrapassado e não mais ser chamativo aos usuários [Nielsen, 2002]. Assim, o tempo de desenvolvimento de um *web site* é encurtado, uma vez que os ciclos de projeto (design), teste de usabilidade e interação do projeto são difíceis de serem implantados em escalas de tempo reduzidas [Scholtz, 2001].

Trazer os conceitos, metodologias e técnicas relativas à avaliação da usabilidade para o contexto do desenvolvimento de *web sites* e de aplicações *web* é uma tarefa bastante difícil.

A usabilidade na World Wide Web pode significar não apenas a satisfação do usuário, mas a própria sobrevivência financeira da empresa. Jakob Nielsen indaga porque os usuários deveriam desperdiçar seu tempo em sites confusos, lentos ou que não satisfaçam às suas necessidades uma vez que existem diversos *web sites* similares facilmente encontráveis na web [Nielsen, 2002].

Tal afirmativa torna-se irrefutável ao se analisar a quantidade de sites.com existentes atualmente no mercado [Netcraft, 2003]. Como resultado dessa quantidade enorme de opções e da facilidade de se fazer o acesso a outros sites, os usuários da web demonstram uma notável impaciência e insistência na gratificação instantânea.

Segundo Nielsen, se os usuários não conseguem descobrir como interagir com um *web site* em aproximadamente um minuto, eles concluem que não vale a pena gastar mais seu tempo nesse acesso [Nielsen, 2000].

De maneira geral, os desenvolvedores de softwares colocam à disposição dos usuários um centro de suporte voltado a atender problemas de usabilidade. Entretanto, diferentemente do que ocorre para produtos de software, tal quadro normalmente não é verdadeiro para os *web sites*, pois o usuário não é uma pessoa que tenha comprado o *web site*, tal como ocorre com um produto de software. Neste caso, os usuários experimentam a usabilidade de um *web site* antes mesmo de se

comprometerem a usá-lo e mesmo antes de gastarem dinheiro com possíveis aquisições. A barreira competitiva na web é bastante alta. Tal concorrência não se limita apenas às outras empresas de seu setor. Com todos os milhões de web sites existentes, há uma concorrência pelo tempo e pela atenção dos usuários.

Com cerca de 10 milhões de sites na Web em Janeiro de 2000 (com a previsão de cerca de 25 milhões até o final do ano e 100 milhões em 2002), usuários têm mais escolhas que nunca. Por que então eles iriam gastar seu tempo em algo que é confuso, lento, e que não satisfaz suas necessidades? [Rocha e Baranauskas, 2003]

Dados disponíveis apontam que em 1998 cerca de três bilhões de dólares deixaram de ser ganhos na web norte-americana por causa de design mal feito de páginas, que dificultava a compra em vez de facilitar.

Essa estimativa dá conta de um debate que ganha cada vez mais espaço: como equilibrar o uso de recursos visuais capazes de atrair a atenção do usuário e ao mesmo tempo tornar os sites fáceis de entender e usar? A questão pode ser parafraseada: Como fazer uso da tecnologia disponível e ao mesmo tempo aumentar a usabilidade de sites da Web?

Diante deste fato, deslumbrar-se com a tecnologia não tem mais razão de ser. Com a enorme oferta de alternativas, usuários da Web tem uma notável impaciência e insistência em gratificação imediata. Se não conseguem entender como usar um Website em poucos minutos, eles concluem que não vale a pena perder seu tempo. E então o abandonam, portanto, usabilidade assumiu uma importância na economia da Internet como nunca teve antes (Nielsen, 1999).

No desenvolvimento tradicional de produtos, usuários não experimentam a usabilidade do produto até que o tenham comprado. Por exemplo, somente quando se compra um VCRvideo cassete é que se descobre, o que é bastante comum, o quanto é difícil programá-lo. Mas isso não importa mais para o fabricante, em um primeiro momento, pois a compra já foi faturada.

A indústria de software já tem um pouco mais de preocupação com a usabilidade de seus produtos, dado o suporte que é preciso ser dado ao usuário e que tem um custo altamente significativo no produto.

É clara a extrema importância da usabilidade no design para a Web. Por isso, dentro deste contexto de interação interface x usuário é necessário, aprofundar-se um pouco, o que foi desenvolvido no tópico 2.3.

2.4. Interação Humano-Computador (IHC)

Algumas empresas de software já despertaram a idéia de que quanto melhor o aspecto físico de interface, maiores chances e sucesso terão no mercado. Para explorar essa nova dimensão do produto surgiu um termo bem usado – interface amigável ou sistema amigável (*user-friendly*). O termo amigável está associado a uma interface, ou seja, aos elementos da tela serem esteticamente mais agradáveis ou bonitos.

A maioria dos softwares e *sites* existentes não atende às necessidades dos usuários que tem que lidar com interfaces que mais parecem inimigas. Pode-se dizer que diferentes usuários têm diferentes necessidades e o que é amigável para um pode ser muito tedioso para outro.

Muitos pesquisadores se preocuparam em como o uso de computadores poderia enriquecer a vida e o trabalho das pessoas, em outras palavras, estavam estudando o lado humano da interação com sistemas computacionais, o que implicava em procurar entender os processos psicológicos das pessoas quando interagem com computadores. Depois de realizadas muitas pesquisas, tornou-se claro que existem outros aspectos ligados ao usuário e ao uso dos computadores precisavam ser incluídos: treinamento; práticas de trabalho; estrutura administrativa e organizacional; relações sociais; saúde; e todos os demais fatores importantes para o sucesso ou fracasso no uso de computadores.

O termo Interação Humano-Computador (IHC) foi adotado em meados dos anos 80 e como ainda não exista uma definição para IHC, acreditamos que a seguinte definição incorpora o espírito da área no momento: IHC é a disciplina preocupada com o *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles (Rocha e Baranauskas, 2003).

2.4.1. Problemas em IHC

Com o rápido desenvolvimento da tecnologia, os conflitos e compromissos dos objetivos de um design e os diferentes componentes que caracterizam IHC, sem dúvida alguma, essa é uma área com ricos desafios.

Não se pode negar que existem interfaces extremamente pobres. O problema que precisa ser entendido é que aumentar a funcionalidade não pode ser uma desculpa para um design pobre. Deve ser possível desenvolver interfaces cujos controles têm efeitos relativamente óbvios e que também provêem um feedback imediato e útil.

Um bom exemplo é dado por Norman (1988) com relação aos carros. Observando os controles dos painéis dos carros atuais podemos ver que eles têm cerca de 100 controles ou mais – 10 ou mais para o equipamento de som, 5 ou mais para o sistema de ventilação, outros tantos para as janelas, limpadores de pára-brisas, luzes, para abrir e fechar as portas, para dirigir o carro, etc. A maioria das pessoas com pouca tentativa e erro (quase sempre enquanto dirige) ou após uma rápida olhada no manual, tem poucos problemas em lidar com todo o domínio de funções. Uma das razões para isso, é que o feedback nos carros é imediato e óbvio. Também, as pessoas que já dirigiram qualquer carro sabem o que esperar, pois muito embora, os carros sejam diferentes, a posição da maioria dos controles é a mesma ou similar, e símbolos similares são usados para indicar suas funções.

A aplicação de testes de usabilidade é o principal meio para se avaliar sistemas interativos, e certamente, o mais tradicional. Contudo, usuários reais são difíceis de serem recrutados, além de serem custosos [Rocha e Baranauskas, 2003].

Dentro do contexto de avaliações, pode-se afirmar que um web site é um sistema de software interativo, pois ele interage com pelo menos dois tipos diferentes de usuários: usuários finais que tentam alcançar alguma meta, e desenvolvedores se esforçando para manter o funcionamento do sistema, melhorando-o [Nielsen, 2000].

Atualmente há uma enorme quantidade de web sites .COM que podem ser acessados diariamente, sempre havendo uma “disputa” pelo interesse do usuário e o web site que se apresentar com características que facilitam a interação, que apresente atrativos a mais para chamar a atenção dos usuários. Tais características, quando analisadas sob o enfoque de considerações financeiras, pode representar o sucesso ou fracasso de uma empresa em um mercado tão competitivo como o atual [Nielsen et alli, 2002].

A questão pode ser a seguinte: Como fazer uso da tecnologia disponível e ao mesmo tempo aumentar a usabilidade de sites da Web? (Rocha e Baranauskas, 2003).

O número de pessoas que usa a Internet está crescendo sem parar. O crescimento trouxe mudanças no perfil do usuário. No começo predominavam os especialistas e agora predominam os novatos, que mal sabem ligar um computador. Com a grande quantidade de sites na web, usuários tem uma impaciência e insistência em gratificação imediata. A usabilidade assumiu uma importância na economia da Internet como nunca teve antes (Nielsen, 1999).

Na WWW o usuário experimenta a usabilidade de um site antes de se comprometer a usá-lo e antes de ter gastado qualquer dinheiro com potenciais compras. A equação na *web* é bastante simples:

- no design de produtos e de softwares tradicionais, usuários pagam antes e experimentam a usabilidade depois;
- na Web usuários experimentam a usabilidade antes e pagam depois.

Portanto, é clara a importância da usabilidade no design para a Web.

Um exemplo muito citado é o da IBM dos Estados Unidos. A empresa constatou que o recurso mais popular em seu site era a função de busca, porque as pessoas não conseguiam descobrir como navegar, e o segundo mais popular era o botão de ajuda. A solução foi um amplo processo de redesign, envolvendo centenas de pessoas e milhões de dólares. Resultado: na primeira semana depois do redesign, em fevereiro de 1999, o uso do botão de ajuda caiu 84% enquanto as vendas aumentaram 400%. (Rocha e Baranauskas, 2003)

Segundo SNYDER, apud MANDEL (1997), para a criação de um web site, seria importante reunir uma equipe de quatro talentos, deixando o design/gerência no primeiro lugar. Os quatro talentos incluiriam:

- O **design e arquiteto geral** do site: é o líder da equipe. Essa pessoa deve ter a grande visão sobre o site.
- O **programador**: Esta pessoa entende de HTML e de quaisquer outras linguagens de programação necessárias para “dar vida” ao site.
- O **design gráfico**: considerando-se a logomarca corporativa ou os elementos visuais da interface, o design gráfico estará sempre no centro da cena. Este profissional deve não-somente ter talento artístico, como conhecer as ferramentas utilizadas na atualidade.
- O quarto membro da equipe é o **usuário**. Sem ele, o site será apenas um monte de idéias alheias a respeito do negócio da empresa.

Dentro do contexto de avaliações, segundo Smith (1997) os usuários podem ser caracterizados por:

- **Metas e tarefas:** por exemplo: busca de informação, escolhendo onde comprar algum produto específico, comprando produtos, escrevendo uma revisão de livro, etc.
- **Contexto:** o comportamento do usuário durante o processo de busca da informação é fortemente afetado pela cultura dos usuários, idioma, conhecimento prévio do assunto, experiência prévia em utilizar a web, etc.
- **Tecnologia:** usuários finais interagem com o web site através de uma tecnologia que não está sob controle do web designer: browsers, protocolos, *plug-ins*, plataformas de sistemas operacionais, dispositivos de interação (telas, dispositivos de fala, canetas, teclados de telefone reduzidos, etc), conexões de rede, etc.

Segundo Allen (1996), “a busca por informação através de um *browser* é um processo que quase todos web sites têm que apoiar.” Infelizmente, também é uma tarefa difícil para modelar porque cercam complexos processos cognitivos, sociais e culturais medidos por interpretação de mensagens textuais, visuais, auditivas, além da seleção da informação pertinente

Por outro lado, existem desenvolvedores e mantenedores para os web sites. Entre suas atividades, um papel importante é representado pelas ações que incluem: manutenção corretiva (corrigindo problemas com o comportamento do web site ou inserindo assuntos perdidos), manutenção adaptável (melhorando o site com respeito a novas tecnologias, como novos *browsers*, capacidades, ...), manutenção perfectiva (melhorando o comportamento ou o conteúdo do web site), e manutenção preventiva (corrigindo problemas no comportamento ou conteúdo antes que eles afetem os usuários).

Uma fração grande dessas atividades é apontada com sistemas detectores de falhas, analisando e identificando-as (são representações, dentro do sistema, de erros humanos que aconteceram durante o desenvolvimento; ou de bugs que normalmente ocorrem durante a interação).

Manutenção significa melhorar a qualidade do web site. A Norma ISO/IEC 9126 define qualidade como a totalidade de características de um produto de software que afetam sua habilidade para satisfazer ou implicam necessidades, e

inclui propriedades como manutenibilidade, robustez, confiabilidade e usabilidade, uma vez que são particularmente importantes para os *web sites*.

As propriedades gerais que se referem à avaliação de usabilidade de *web sites* como estas não são independentes: por exemplo, uma falha de robustez de um web site, tal como incompatibilidade do *browser* também resultará em um fracasso ou em algum nível de frustração por parte do usuário, tal como, a inability do usuário para completar uma tarefa e/ou sentir algum tipo de descontentamento na realização da mesma.

Para serem operacionalizadas, estas propriedades precisam ser decompostas e mais detalhadas, visando uma avaliação mais simplificada e, talvez, de um modo mais genérico. Por exemplo, a manutenibilidade pode ser decomposta em complexidade do código HTML, seu tamanho, número absoluto de páginas, etc.

2.4.2. Usabilidade frente a IHC

Como a usabilidade é o foco principal deste trabalho, um enfoque maior é, então, dado a esta característica, uma vez que ela pode ser descrita em termos de fatores (como velocidade de uso, taxa de erro, facilidade de recuperação de erro, etc) e estes fatores, dentro de contextos específicos, podem ser reduzidos em outras propriedades de menor nível.

De acordo com Fleming (1998), as propriedades mais importantes para usabilidade de web site incluem itens relacionados com “navegabilidade”, sendo provenientes de:

- Consistência de apresentação e controles;
- Retorno (feedback) adequado;
- Organização natural da informação (rótulos sistemáticos, estrutura hierárquica clara);
- Navegação contextual (em cada estado todas e só as possíveis opções de navegação estão disponíveis);
- Navegação eficiente (em termos de tempo e esforço precisaram completar uma tarefa);
- Rótulos claros e significantes.

Outras propriedades pertinentes à usabilidade de um web site são:

- Robustez, como o web site emprega as tecnologias usadas por usuários, nem sempre previstas pelos desenvolvedores;
- Flexibilidade, por exemplo: disponibilidade de gráficos e de versões textuais;
- Índices redundantes (repetitivos) e mapas do site;
- Funcionalidade, suporte às metas dos usuários.

A iniciativa de Acessibilidade na Web [W3C, 2000] é um esforço da W3C, que é uma organização criada para procurar padronizar e melhorar a acessibilidade de web sites.

Os redatores da W3C publicam uma série de diretrizes [WAI, 1999] onde **acessibilidade** é definida como a habilidade do web site de ser usado por alguém com inaptidão.

A seguir será dado um enfoque especial à Avaliação da Usabilidade de Sistemas Interativos com ênfase nos *web sites* por se tratar do foco principal deste trabalho.

2.4.2.1. Avaliação da Usabilidade

Uma avaliação de usabilidade não deve ser vista como uma fase independente e única dentro do processo de projeto de uma interface, e não deve ser encarada como uma atividade a ser cumprida caso os prazos de tempo e custo não estejam “estourados”.

Devendo as interfaces ser gradativamente avaliadas e, com os resultados obtidos nessas avaliações, procurar melhorá-las. E essas avaliações possuem três grandes objetivos:

- Avaliar a funcionalidade do sistema, que deve estar adequada aos requisitos das tarefas dos usuários, que deve poder executá-las de modo fácil e eficiente;
- Avaliar o efeito da interface junto aos usuários;

- Identificar problemas específicos com o projeto, isto é, identificar aspectos do projeto que, quando usados no contexto envolvido, causam resultados inesperados ou confusão entre os usuários.

A aplicação de testes de usabilidade é o principal meio para se avaliar sistemas interativos, e certamente, o mais tradicional.

Os testes de usabilidade podem ser divididos em três categorias, conforme (Rocha e Baranauskas, 2000):

- Inquirição;
- Inspeção; e
- teste formal de usabilidade.

Sendo que a inquirição e o teste formal de usabilidade envolvem usuários reais, enquanto que na inspeção o avaliador inspeciona as interfaces. No contexto de *web site* e avaliações de interfaces, a inquirição implica em obter informações do usuário sobre um *web site* específico.

Os métodos de inquirição incluem: entrevistas, questionários e pesquisas. As entrevistas são métodos formais que são utilizados para coletar informações sobre a experiência dos usuários e suas preferências. Embora as pesquisas e os questionários também sejam usados para coletar tais informações, as entrevistas permitem uma interação direta facilitando as discussões que surgem na aplicação das questões durante os testes, sendo geralmente conduzidas nos estágios iniciais do desenvolvimento do projeto, enquanto que as pesquisas e questionários são geralmente usados mais tarde, no ciclo de vida do produto. (Cybis, 2000).

Nos métodos de inspeção como a avaliação heurística e a *Cognitive Walkthrough*, os projetistas do *web site* e os especialistas em informação, trabalham como avaliadores e cobaias, freqüentemente colocando-se no lugar do usuário para testar as tarefas do *web site*. Tais formas de avaliação não registram a participação de usuários reais. Para (Cybis, 2000), na técnica *Cognitive Walkthrough*, os especialistas experimentam realizar tarefas típicas de cenários de uso, “caminhando através” das interfaces.

Já na avaliação heurística, os especialistas em usabilidade verificam os elementos da interface através de um *checklist* de heurísticas ou de princípios de *design*. Embora estas avaliações baseadas na inspeção apresentem custos mais baixos, elas não identificam erros de usabilidade com a mesma eficiência do que os testes com usuários reais.

No teste formal de usabilidade, os usuários são observados enquanto interagem com o *web site*, ou protótipo, executando tarefas definidas ou buscando realizar um conjunto de objetivos definidos. Este método implica no emprego de experimentos para coletar informações específicas sobre o projeto, objetivando a interpretação dos resultados de forma rápida e eficiente, ao invés de acumular grandes quantidades de dados quantitativos (Nielsen, 2000).

2.5. Técnicas de Avaliação Ergonômica

A visão de (Nielsen, 2000) é bastante similar à de (Cybis, 2000) que distingue três tipos de técnicas de avaliação ergonômica, sendo:

- a. As prospectivas, que buscam a opinião do usuário sobre a interação com o sistema;
- b. As objetivas/empíricas, que buscam constatar os problemas a partir da observação do usuário interagindo com a interface;
- c. preditivas/analíticas, que buscam prever os erros de projeto de interfaces sem a participação direta de usuários.

2.5.1. Técnicas Prospectivas

Do ponto de vista da usabilidade, os questionários e as entrevistas são considerados métodos indiretos, visto que eles não estudam a interface propriamente dita, mas sim a opinião dos usuários sobre esta interface (Nielsen, 2000).

Contudo, questionários e entrevistas são métodos similares, pois ambos interrogam o usuário sobre um conjunto de questões e registram as respostas.

Os questionários são impressos em papel ou mesmo apresentados interativamente via computador, podendo ser administrados sem a presença física de uma pessoa.

Já as entrevistas envolvem a leitura das questões ao respondente, nas quais as respostas são gravadas pelo entrevistador. No caso destas últimas terem

questões fechadas, elas podem ser respondidas sem a leitura, diretamente pelo usuário.

Os questionários também podem conter questões abertas nas quais os usuários devem escrever suas respostas em linguagem natural, o que, às vezes, implica em dificuldades de interpretação. Por este motivo, os questionários normalmente contam com questões fechadas, nas quais os usuários podem expressar suas opiniões referentes a um fato específico, respondendo às questões através de um *checklist* ou mesmo através de uma escala de classificação (Nielsen, 2000).

A aplicação de questionários é utilizada também para a obtenção de outras informações como: o perfil, o nível de satisfação dos usuários em relação à interface e ainda a identificação dos problemas relacionados à usabilidade.

2.5.2. Técnicas Objetivas/Empíricas

As técnicas Objetivas/empíricas dividem-se em:

- Ensaios de interação;
- Análise de Logs;
- Ferramentas para avaliação remota.

Essas técnicas denominadas Objetivas/Empíricas foram definidas e explicadas nos tópicos a seguir.

2.5.2.1. Ensaios de Interação

Nos ensaios de interação, os usuários participam realizando algumas tarefas com a interface, enquanto são observados por avaliadores (Perlman, 2000).

Os laboratórios para este fim são denominados de laboratórios de “usabilidade”. Eles se caracterizam por salas equipadas com câmeras para filmagem do teste e espelhos falsos. Também se pode utilizar uma câmera filmadora convencional ou um gravador.

A revisão da gravação é ao mesmo tempo uma forma de registro e um meio para a equipe poder discutir os problemas de usabilidade (SHNEIRDEMANN, 1992)

Conforme (Cybis, 2000), “um ensaio de interação consiste de uma simulação de uso do sistema do qual participam pessoas representativas de sua população-alvo”. Ao se preparar um teste de interação deve-se caracterizar o usuário e sua tarefa típica, para a composição dos cenários e scripts que serão aplicados na realização dos testes. Estes podem ser realizados em um laboratório ou em ambientes usuais da tarefa, sendo que este último apresenta vantagens por demonstrar as reais interferências do local de trabalho que geram situações de erro na interação com um determinado sistema.

2.5.2.2. Análise dos Arquivos de Log

Os arquivos de *log* são registros das atividades dos usuários no *web site* armazenados pelo servidor.

Em cada arquivo *log* são mantidos os acessos, os arquivos acessados, a data e horário do acesso, o tipo de conteúdo e o tamanho do arquivo descarregado, e assim como dados de erros e a identificação das referidas páginas.

No entanto, tais informações são mínimas para a investigação efetiva de potenciais problemas de usabilidade (SHNEIRDEMANN, 1992).

(Morandini, 2005) apresenta uma ferramenta bastante interessante que dá apoio às avaliações de usabilidade através da análise dos arquivos de *log*.

2.5.2.3. Ferramentas para Avaliação Remota

Sob a denominação de Avaliação Remota de Usabilidade podem ser encontrados métodos, tais como: avaliação por videoconferência ou questionários aplicados à distância.

Este método pode ser usado em condições em que o avaliador está em um local distante dos participantes. Isto significa que o avaliador não pode observar diretamente o processo do teste.

Conforme (Nielsen, 2000), o procedimento com testes remotos é muito semelhante aos testes com usuários em condições normais. Neste caso, pede-se aos usuários que realizem uma tarefa de cada vez, enquanto “pensam em voz alta”. As tarefas podem ser relacionadas nas páginas da *web*, sendo que cada página deve conter uma tarefa, permitindo que o usuário concentre-se na tarefa, em vez de ler o que será apresentado a seguir. Assim, cada página pode terminar com um *link* para a próxima tarefa.

Em princípio, pode ser possível monitorar o acesso do usuário através de *softwares* de videoconferência, como o *NetMeeting*, no qual as ações são monitoradas permitindo a conversa ou interação com o usuário de forma remota pela internet.

Outra opção ainda seria instalar um programa específico no computador para conduzir a avaliação. Neste, as tarefas são apresentadas uma de cada vez, enquanto o programa registra as ações que o usuário efetuou para concluí-las. (Nielsen ,2000) também afirma que uma das desvantagens de se realizar testes remotos é a de proporcionarem pouco *feedback* visual em relação ao que se está realizando, implicando por exemplo, em acompanhar a navegação do usuário a partir da descrição puramente verbal.

2.5.3. Técnicas Preditivas /Analíticas

As técnicas preditivas/analíticas, subdividem-se:

- Avaliação Heurística;
- Avaliação Ergonômica por meio de *Checklist*;
- Recomendações Ergonômicas para *Web Sites*.

Essas técnicas serão apresentadas nas seções abaixo:

2.5.3.1. Avaliação Heurística

A avaliação heurística é parte do método chamado *Discount Usability Engineering*, que avalia o projeto da interface do usuário de forma rápida, barata e

fácil, sendo considerado como o método de inspeção de usabilidade mais conhecido.

Esta avaliação é realizada através de inspeções sistemáticas para medir a usabilidade do projeto da interface do usuário. A avaliação inclui a participação de especialistas, experientes ou treinados, para inspecionar a interface e julgar a conformidade de seus elementos, através dos princípios de usabilidade chamados de heurísticas (Nielsen, 2000).

Nielsen desenvolveu as heurísticas para a avaliação em colaboração com Rolf Molich em 1990. Nielsen redefiniu as heurísticas baseando-se em uma análise de mais de 200 problemas de usabilidade, os quais foram estatisticamente reduzidas a um conjunto de 10 regras que são apresentadas a seguir:

- Apresentar Diálogos Simples e Naturais;
- Falar a Linguagem do Usuário;
- Minimizar a Sobrecarga de Memória do Usuário;
- Ter Consistência;
- Dar *Feedback*;
- Possuir Saídas Claramente Marcadas;
- Oferecer Atalhos;
- Apresentar Boas mensagens de erro;
- Prevenir Erros;
- Oferecer Ajuda e Documentação;

Conforme (Nielsen, 2000), a avaliação heurística pode ser usada praticamente em qualquer momento durante o ciclo de desenvolvimento da interface; embora seja mais adequada nos estágios iniciais. Assim, pode-se fornecer aos especialistas protótipos ou somente especificações do projeto e, ainda assim, descobrir uma grande quantidade de problemas de usabilidade antes de executar o projeto propriamente dito.

A avaliação basicamente engloba a identificação das heurísticas, a reunião das opiniões sobre a usabilidade do *web site*, a identificação e classificação dos problemas encontrados, e então, a elaboração das soluções. O *feedback* dos problemas encontrados pode ser fornecido de várias formas, como por exemplo: através de um relatório ou pela verbalização dos resultados, ou ainda, através de uma categorização dos problemas.

2.5.3.2. Avaliação Ergonômica por meio de *Checklist*

Ao seguir um conjunto de recomendações de usabilidade, pode-se conhecer os atributos e métodos de interação de uma interface.

Desta forma Cybis (2000), afirma que muitas recomendações têm sido validadas podendo assim serem usadas como tal, ou ainda adaptadas para aspectos específicos do contexto em avaliação. Assim, a observação de recomendações ergonômicas baseadas em *checklists* ajuda a assegurar que os princípios de usabilidade sejam considerados no projeto de um *web site*.

Ainda, de acordo com Cybis (2000), tais inspeções são vistórias baseadas em listas de verificação (*checklists*) com diferentes níveis de detalhes. São formas de sintetizar o diagnóstico dos problemas gerais ou específicos das interfaces.

Os *checklists* podem ser aplicados por profissionais de projeto, não necessariamente especialistas em ergonomia, como por exemplo, programadores, analistas e projetistas. A hipótese é de que, através de técnicas de avaliação bem definidas e estruturadas, os avaliadores possam chegar a resultados de melhor qualidade, sob o ponto de vista de uniformidade, rapidez e grau de importância dos problemas diagnosticados.

Para Perlman (2000), os *checklists* são extremamente baratos de implementar e necessitam de um pequeno número de usuários para se tornarem efetivos. Eles podem ser aplicados virtualmente a qualquer momento do ciclo de desenvolvimento, ou seja, desde o protótipo inicial da interface até a um *web site* completamente desenvolvido.

Já Nielsen (2000) afirma que listas de recomendações geralmente são longas e necessitam de muito tempo para serem inspecionadas.

2.5.3.3. Recomendações Ergonômicas para *Web Sites*

As Recomendações Ergonômicas (ou *Guidelines*) são utilizados tanto para auxiliar o projetista no processo de concepção da interface, como para inspecionar a usabilidade da interface por meio do avaliador (Cybis, 2000).

Bastien e Scapin (apud Cybis,1999) desenvolveram a partir do exame exaustivo de uma base de recomendações ergonômicas, um conjunto de Critérios

Ergonômicos (CE). Os critérios são divididos em um conjunto de oito critérios principais, que são subdivididos em subcritérios.

Estes podem ser descritos como:

- **Condução**, se define no convite (presteza) do sistema, na *legibilidade* das informações e telas, no *feedback* imediato das ações do usuário e no *agrupamento e distinção entre itens* nas telas. Este último subcritério refere-se tanto aos formatos (*agrupamento e distinção por formato*) como a localização (*agrupamento e distinção por localização*) dos itens;
- **Carga de trabalho**, definida pela brevidade das apresentações e entradas (*concisão*), na extensão e densidade dos diálogos (*ações mínimas*) e na *densidade informacional* das telas como um todo;
- **Controle explícito**, é caracterizado pelo caráter explícito das ações do usuário (*ações explícitas*) e pelo controle que ele tem sobre os processamentos (*controle do usuário*);
- **Adaptabilidade**, que se refere tanto às possibilidades de personalização do sistema que são oferecidas ao usuário (*flexibilidade*), como pelo fato da estrutura do sistema estar adaptada ou não a usuários de diferentes níveis de experiência (*consideração da experiência do usuário*);
- **Gestão de erros**, que diz respeito aos dispositivos de prevenção que possam ser definidos nas interfaces (*proteção contra erros*) como à *qualidade das mensagens de erro* fornecidas e às condições oferecidas para que o usuário recupere a normalidade do sistema ou da tarefa (*correção dos erros*);
- **Consistência**, que é relacionada à homogeneidade e à coerência das decisões de projeto quanto às apresentações e diálogos;
- **Significado dos códigos e denominações**, que indica a relação *conteúdo-expressão das unidades de significado das interfaces;
- **Compatibilidade**, definida no acordo que possa existir entre as características do sistema e as características, as expectativas e anseios dos usuários e suas tarefas.

A consideração deste conjunto de critérios permite elaborar, por exemplo, uma avaliação ergonômica por meio de *checklist*. O Capítulo 3 irá apresentar os Critérios Ergonômicos com maiores detalhes.

2.6. Avaliação de Usabilidade na Web

Dentro do contexto do teste de usabilidade de um *web site*, abaixo são listadas algumas questões e/ou guidelines que devem ser consideradas como passos básicos para avaliações genéricas que podem ou não contar com a presença de facilitadores, especialistas ou usuários (SHNEIRDEMANN, 1992).

Apesar de existirem diversas recomendações próprias, nem sempre elas são totalmente empregadas, uma vez que muitos desenvolvedores de *web sites* utilizam-se de heurísticas próprias para avaliarem os seus próprios produtos e normalmente o fazem em curtos períodos de tempo por questões de necessidade de adequação aos prazos (Nielsen, 2000).

Essas recomendações envolvem:

- Escopo, participantes, localização e orçamentos;
- Desenvolver cenários;
- Recrutar participantes;
- Conduzir o teste de usabilidade;
- Fazer um bom uso dos resultados do teste.

Atualmente, os usuários de informação automatizadas circulam virtualmente, seguindo suas próprias trilhas, nas redes de computadores, buscando atender de maneira autônoma e anônima, suas necessidades de informações.

No Capítulo 3 explanar-se-a sobre os critérios ergonômicos, detalhando-os de forma que fique claro o seu significado e aplicação.

3. CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

Critérios ergonômicos são ferramentas que auxiliam avaliações de interfaces homem-computador. Os critérios ergonômicos formam um suporte de avaliação para verificação de problemas, assim diminuindo tempo e custos das avaliações.

Em 1990, Dominique Scapin realizou um estudo visando à organização dos conhecimentos sobre ergonomia de interfaces homem-computador, de modo a torná-los facilmente disponíveis, tanto para especialistas como para não especialistas nessa disciplina. O sistema de critérios definido por Scapin resulta desse esforço e visa facilitar a recuperação de conhecimento ergonômico.

Através de experimentos variados, esse conjunto de critérios está sendo continuamente validado e apurado em suas definições. A lista atual de critérios foi definida em 1993 pelos pesquisadores Dominique Scapin e Christian Bastien do Instituto francês INRIA (French National Institute for Research in Computer Science and Control) e apresenta um total de oito critérios principais, sendo que alguns deles se dividem em subcritérios, que por sua vez se dividem em critérios elementares.

Os critérios principais são os seguintes: Condução, Carga de Trabalho, Controle Explícito, Adaptabilidade, Gestão de Erros, Consistência, Significado dos Códigos e Compatibilidade.

Os subcritérios e critérios elementares, aos quais estão associados os checklists apresentados nesse trabalho são: Presteza, Agrupamento por Localização, Agrupamento por Formato, Feedback, Legibilidade, Concisão, Ações Mínimas, Densidade Informacional, Ações Explícitas, Controle do Usuário, Flexibilidade, Experiência do Usuário, Proteção contra erros, Mensagens de Erro, Consistência, Significados e Compatibilidade, também já citados no tópico 2.5.3.3..

Estes critérios podem ser sintetizados da seguinte forma, já que haverá um detalhamento maior nos próximos tópicos:

Critérios Ergonômicos	Subcritérios	Critérios Elementares
Condução	Presteza	
	Feedback Imediato	
	Legibilidade	
	Agrupamento / Distinção de Itens	Agrupamento / Distinção por Localização Agrupamento / Distinção por Formato
Carga de trabalho	Brevidade	Concisão
		Ações Mínimas
	Densidade Informacional	
Controle Explícito	Ação Explícita do Usuário	
	Controle do Usuário	
Adaptabilidade	Flexibilidade	
	Experiência do Usuário	
Gerenciamento de Erros	Proteção Contra Erros	
	Qualidade das Mensagens de Erro	
	Correção dos Erros	
Homogeneidade / Coerência		
Significado dos Códigos		
Compatibilidade		

Tabela 01 – Resumo dos Critérios Ergonômicos

Fonte: Scapin e Bastien

3.1. Condução

A condução refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos, etc.).

Pode-se identificar quatro subcritérios que participam da condução, são eles:

- Presteza;
- Agrupamento/distinção entre itens;
- Feedback imediato; e
- Legibilidade.

A figura 2, apresenta a subdivisão do critério de condução.

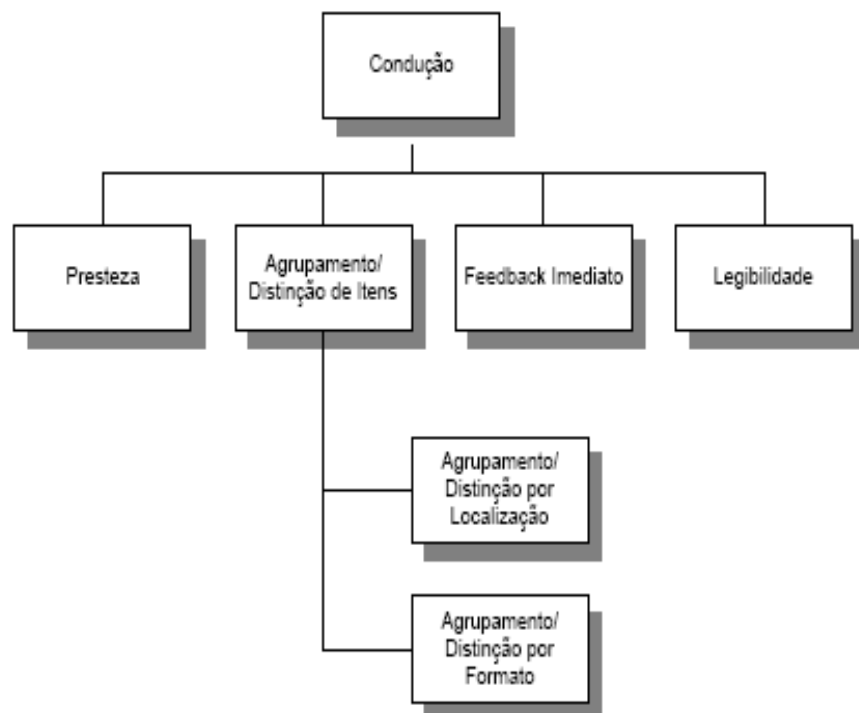


FIGURA 2 – Subdivisão do Critério de Condução

Estes subcritérios de condução são fundamentais balizadores em nosso estudo, portanto foi analisado e detalhado de forma sucinta cada um deles.

3.1.1. Presteza

Esse critério engloba os meios utilizados para levar o usuário a realizar determinadas ações, como, por exemplo, entrada de dados, abrangendo também todos os mecanismos ou meios que permitem ao usuário conhecer as alternativas, em termos de ações, conforme o estado ou contexto nos quais ele se encontra.

A presteza diz respeito igualmente às informações que permitem ao usuário identificar o estado ou contexto no qual ele se encontra, bem como as ferramentas de ajuda e seu modo de acesso.

Uma boa presteza guia o usuário e lhe poupa, por exemplo, o aprendizado de uma série de comandos. Ela permite, também, que o usuário saiba em que modo ou em que estado ele está, onde ele se encontra no diálogo e o que ele fez para se encontrar nessa situação. Uma boa presteza facilita a navegação no aplicativo e diminui a ocorrência de erros.

A seguir, apresentamos alguns exemplos de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Dirigir a entrada de dados indicando o formato adequado e os valores aceitáveis (ex.: __/__/__);
- Exibir as unidades de medidas dos dados a digitar (cm , mm, m);
- Indicar todas as informações sobre o estado da interação;
- Para cada campo de dados, fornecer um rótulo;
- Indicar o tamanho do campo, quando ele é limitado;
- Quando necessário, fornecer no rótulo informações suplementares;
- Dar um título a cada janela;
- Fornecer ajuda on-line e orientação.

3.1.2. Agrupamento/Distinção de Itens

O critério Agrupamento/Distinção de Itens refere-se à organização visual dos itens de informação relacionados uns com os outros de alguma maneira. Esse critério leva em conta a localização e algumas características gráficas (formato) para indicar as relações entre os vários itens mostrados, para indicar se eles pertencem ou não a uma dada classe, ou ainda para indicar diferenças entre classes. Esse critério também diz respeito à organização dos itens de uma classe.

O critério agrupamento/distinção de itens está subdividido em dois critérios:

- Agrupamento/distinção por localização;e
- Agrupamento/distinção por formato.

3.1.2.1. Agrupamento/Distinção por Localização

O critério de Agrupamento/Distinção por Localização refere-se ao posicionamento relativo dos itens, estabelecido para indicar se eles pertencem ou não a uma dada classe, ou, ainda, para indicar diferenças entre classes.

Esse critério também diz respeito ao posicionamento relativo dos itens dentro de uma classe.

A compreensão de uma tela pelo usuário depende, entre outras coisas, da ordenação dos objetos (imagens, textos, comandos, etc.) que são apresentados.

Os usuários irão detectar os diferentes itens mais facilmente se eles forem apresentados de uma forma organizada (em ordem alfabética, frequência de uso, etc.). Além disso, a aprendizagem e a recuperação de itens serão melhoradas. O agrupamento/distinção por localização leva a uma melhor *Condução*.

A seguir, apresentou alguns exemplos de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Organizar os itens em listas hierárquicas ;
- Organizar as opções de um diálogo por menus, em função dos objetos aos quais elas se aplicam.

Quando várias opções são apresentadas, sua organização deve ser lógica, isto é, a organização deve representar uma organização funcional relevante ou significativa (ordem alfabética, frequência de uso, etc.).

3.1.2.2. Agrupamento/Distinção por Formato

O critério de Agrupamento/Distinção por Formato refere-se às características gráficas (formato, cor, etc.) que indicam se itens pertencem ou não a uma dada classe, ou que indicam ainda distinções entre classes diferentes ou distinções entre itens de uma dada classe.

È mais fácil para o usuário perceber relacionamento(s) entre itens ou classes de itens, se diferentes formatos ou diferentes códigos ilustrarem suas similaridades

ou diferenças. Tais relacionamentos serão mais fáceis de aprender e de lembrar. Um bom agrupamento/distinção leva a uma boa condução.

A seguir, apresentou-se exemplos de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Fazer uma distinção visual clara de áreas que têm diferentes funções (área de comandos, área de mensagens, etc.).
- Fazer uma distinção visual clara dos campos de dados e seus rótulos.

3.1.3. Feedback Imediato

O Feedback Imediato diz respeito às respostas do sistema às ações do usuário. Tais entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. Em todos os casos, respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, com passo (timing) apropriado e consistente para cada tipo de transação. De todo modo, uma resposta rápida deve ser fornecida com informações sobre a transação solicitada e seu resultado.

A qualidade e a rapidez do feedback são dois fatores importantes para o estabelecimento de satisfação e confiança do usuário, assim como para o entendimento do diálogo. Esses fatores possibilitam que o usuário tenha um melhor entendimento do funcionamento do sistema. A ausência de *feedback* ou sua demora podem ser desconcertantes para o usuário, pois eles podem suspeitar de uma falha no sistema e realizar ações prejudiciais para os processos em andamento.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Todas as entradas dos usuários devem ser mostradas, com exceção de dados sigilosos. Mesmo neste caso, cada entrada deve produzir um feedback perceptível (por exemplo, símbolos como *);
- Seguindo a interrupção pelo usuário de um processamento de dados, mostrar uma mensagem garantindo ao usuário que o sistema voltou ao seu estado prévio. ;

- Quando o processamento é longo, informações sobre o estado do processamento devem ser fornecidas.

3.1.4. Legibilidade

A Legibilidade refere-se às características lexicais das informações apresentadas na tela que possam dificultar ou facilitar a leitura dessa informação (brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc.).

Por definição, o critério Legibilidade não abrange mensagens de erro ou de feedback. A performance melhora quando a apresentação da informação leva em conta as características cognitivas e perceptivas dos usuários.

Uma boa legibilidade facilita a leitura da informação apresentada. Por exemplo, letras escuras em um fundo claro são mais fáceis de ler que letras claras em um fundo escuro; texto apresentado com letras maiúsculas e minúsculas é lido mais rapidamente que texto escrito somente com maiúsculas.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Títulos devem ser centralizados;
- Rótulos devem estar em letras maiúsculas;
- Cursores devem se apresentar distintos dos outros itens;
- Quando o espaço para o texto for limitado, mostrar poucas linhas longas ao invés de muitas linhas curtas;
- Exibir texto contínuo em colunas largas de, ao menos, 50 caracteres por linha;
- A justificação à direita deve ser empregada se puder ser obtida por espaçamento, desde que sejam mantidos espaçamentos proporcionais constantes entre e nas palavras, e espaçamento consistente entre palavras de uma mesma linha;

- Ao exibir um texto, mantenha as palavras intactas, com o mínimo de hífen.

3.2. Carga de Trabalho

O critério Carga de Trabalho refere-se a todos os elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo.

O critério Carga de Trabalho está subdividido em dois critérios:

- Brevidade (que inclui Concisão e Ações Mínimas); e
- Densidade Informacional.

E pode ser representado pela Figura 3.

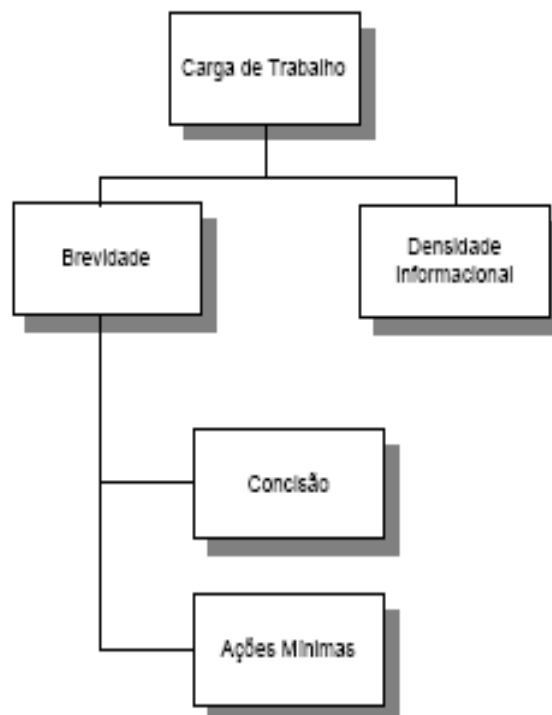


FIGURA 3 – Subdivisão do Critério de Carga de Trabalho

Estes critérios de carga do trabalho são imprescindíveis na avaliação dos critérios ergonômicos, desta forma discorreu-se de forma clara e objetiva sobre estes.

3.2.1. Brevidade

O critério de brevidade diz respeito à carga de trabalho perceptiva e cognitiva, tanto para entradas e saídas individuais, quanto para conjuntos de entradas (isto é, conjuntos de ações necessárias para se alcançar uma meta).

A brevidade corresponde ao objetivo de limitar a carga de trabalho de leitura e entradas, e o número de passos.

O critério de Brevidade está subdividido em dois critérios:

- Concisão; e
- Ações Mínimas.

3.2.1.1. Concisão

O critério Concisão refere-se à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais.

Por definição, a Concisão não diz respeito às mensagens de erro e de feedback. A capacidade da memória de curto tempo é limitada. Conseqüentemente, quanto menos entradas, menor a probabilidade de cometer erros. Além disso, quanto mais sucintos forem os itens, menor será o tempo de leitura.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Para dados numéricos, a entrada de zeros à esquerda não deve ser necessária;
- Se os códigos forem mais longos que 4 ou 5 caracteres, use mnemônicos ou abreviaturas;
- Permitir ao usuário entradas de dados sucintas;
- Quando uma unidade de medida está associada a um campo, inclua a unidade como parte do campo de dados, em vez de fazer o usuário digitá-la.

3.2.1.2. Ações Mínimas

O critério Ações Mínimas refere-se à carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias à realização de uma tarefa.

O essencial neste subcritério é a questão de limitar tanto quanto possível o número de passos que o usuário deve empregar. Quanto mais numerosas e complexas forem às ações necessárias para se chegar a uma meta, a carga de trabalho aumentará e, com ela, a probabilidade de ocorrência de erros.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Minimize o número de passos necessários para se fazer uma seleção em menu;
- Não faça o usuário entrar com dados que poderiam ser gerados pelo computador;
- Evite entrada de comandos que exijam pontuação;
- Para entrada de dados, exiba os valores default atuais nos campos apropriados;
- Quando várias páginas estiverem envolvidas, torne possível ir diretamente para uma página sem ter que passar pelas intermediárias;

3.2.2. Densidade Informacional

O critério Densidade Informacional diz respeito à carga de trabalho do usuário de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados aos usuários, e não a cada elemento ou item individual.

Na maioria das tarefas, a performance dos usuários piora quando a densidade de informação é muito alta ou muito baixa. Nesses casos, é mais provável a ocorrência de erros. Itens que não estão relacionados à tarefa devem ser removidos. A carga de memorização dos usuários deve ser minimizada. Eles não devem ter que memorizar listas de dados ou procedimentos complicados. Eles não

devem, também, ter que executar tarefas cognitivas complexas quando estas não estão relacionadas com a tarefa em questão.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Em qualquer transação, fornecer somente dados que sejam necessários e diretamente utilizáveis;
- Os dados não devem necessitar de tradução entre unidades;
- A linguagem de consulta deve usar o mínimo de quantificadores na formulação das consultas;
- Não fazer com que os usuários precisem lembrar de dados exatos de uma tela para outra;
- Prover computação automática de dados derivados, para que o usuário não tenha que calcular e entrar com dados que possam ser derivados de dados já acessíveis ao computador.

3.3. Controle Explícito

O critério Controle Explícito refere-se tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto ao controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema.

O critério Controle Explícito se subdivide em dois critérios:

- Ações Explícitas do Usuário; e
- Controle do Usuário.

Os quais foram abordados de forma sucinta, e podem ser visualizados na Figura 4:

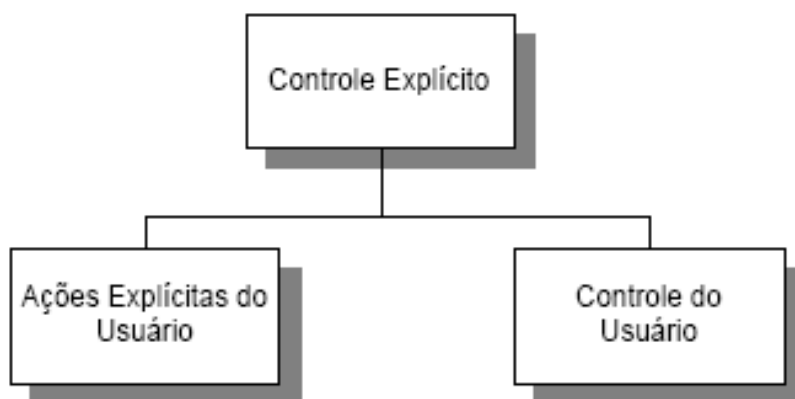


FIGURA 4 – Subdivisão do critério Controle Explícito

3.3.1. Ação Explícita do Usuário

O critério Ação Explícita do Usuário se refere às relações entre o processamento pelo computador e as ações do usuário.

Essa relação deve ser explícita, isto é, o computador deve processar somente aquelas ações solicitadas pelo usuário e apenas quando solicitado a fazê-lo. Quando o processamento pelo computador resulta de ações explícitas dos usuários, estes aprendem e entendem melhor o funcionamento da aplicação e menos erros são observados.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados:

Exemplos de Recomendações:

- Sempre faça necessário que o usuário tecle um ENTER explícito para iniciar o processamento de dados digitados; não inicie um processamento (por exemplo, atualizar um arquivo) como efeito colateral de uma outra ação (por exemplo, imprimir um arquivo).
- Se a seleção do menu é feita através de dispositivo de apontamento, faça a ativação em dois passos: a primeira ação (posicionar o cursor) deve designar a opção selecionada e uma segunda ação distinta faz uma entrada de controle explícita.
- Entradas de comandos do usuário devem ser seguidas de um ENTER depois de editadas.

3.3.2. Controle do Usuário

O critério Controle do Usuário refere-se ao fato de que os usuários deveriam estar sempre no controle do processamento do sistema (por exemplo, interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível do usuário deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas.

O controle sobre as interações favorece a aprendizagem e, assim, diminui a probabilidade de erros. Como consequência, o computador se torna mais previsível.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser utilizados.

Exemplos de Recomendações:

- Deixar ao usuário o controle do ritmo de suas entradas de dados, e não pelo computador ou por eventos externos;
- O cursor não deve ser automaticamente movido sem o controle do usuário (com exceção de procedimentos estáveis e bem conhecidos como o preenchimento de formulários);
- Possibilitar aos usuários interromper ou cancelar a transação ou processo atual;
- Fornecer uma opção CANCELAR com o efeito de apagar qualquer mudança que acabou de ser feita e trazer a tela para seu estado anterior.

3.4. Adaptabilidade

A adaptabilidade de um sistema diz respeito a sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário.

A adaptabilidade abrange 02 (dois) subcritérios, conforme pode ser visualizado na Figura 5.

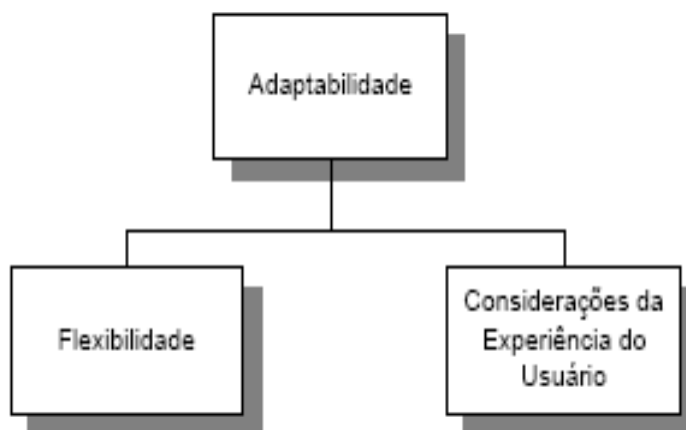


FIGURA 5 – Subdivisão do Critério de Adaptabilidade

3.4.1. Flexibilidade

A flexibilidade se refere aos meios colocados à disposição do usuário que lhe permitem personalizar a interface, a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou seus hábitos de trabalho.

Abrangendo também ao número das diferentes maneiras à disposição do usuário para alcançar certo objetivo. Trata-se, em outros termos, da capacidade da interface de se adaptar as variadas ações do usuário. Quanto mais formas de efetuar uma tarefa existirem, maiores serão as chances de que o usuário possa escolher e dominar uma delas no curso de sua aprendizagem.

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser utilizados.

Exemplos de Recomendações:

- Quando as exigências para o usuário forem imprecisas, fornecer meios para que ele controle a configuração das telas;
- Quando, em algum contexto, a validade de certas apresentações não pode ser determinada, fornecer ao usuário a possibilidade de desativá-las temporariamente;
- Quando os valores por default não são previamente conhecidos, o sistema deve permitir que o usuário defina, mude ou suprima valores;
- A seqüência de entrada de dados deve poder ser modificada para se adaptar à ordem preferida pelo usuário;

- Quando o formato de um texto não puder ser previsto com antecedência, deve-se proporcionar ao usuário os meios para definir e salvar os formatos de que ele venha a precisar;
- O usuário deve poder definir os nomes dos campos de dados que ele (a) venha a criar.

3.4.2. Consideração da experiência do usuário

A consideração da experiência do usuário diz respeito aos meios implementados que permitem que o sistema respeite o nível de experiência do usuário.

O grau de experiência dos usuários pode variar. Eles tanto podem se tornar especialistas, devido à utilização continuada, como menos hábeis, depois de longos períodos de não utilização, por isso, a interface deve também ser concebida para lidar com as variações de nível de experiência.

Usuários experientes não têm as mesmas necessidades informacionais que os novatos. Todos os comandos ou opções não precisam ser visíveis o tempo todo. Diálogos de iniciativa exclusiva do computador podem entediar e diminuir o rendimento do usuário experiente. Os atalhos, ao contrário, podem lhes permitir rápido acesso às funções do sistema. Pode-se fornecer aos usuários inexperientes diálogos fortemente conduzidos, ou mesmo passo a passo.

Em suma, meios diferenciados devem ser previstos para lidar com diferenças de experiência, permitindo que o usuário delegue ou se aproprie da iniciativa do diálogo.

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser utilizados.

Exemplos de Recomendações:

- Prever atalhos. Permitir que usuários experientes contornem uma série de seleções por menu através da especificação de comandos ou atalhos de teclado;
- Prever a escolha de entradas simples ou múltiplas conforme a experiência do usuário;

- Autorizar diferentes modos de diálogo correspondentes aos diferentes grupos de usuários (ex. prever uma prestação adaptada ao nível de experiência do usuário);
- Permitir a digitação de vários comandos antes de uma confirmação do usuário experiente;
- Fornecer um tutorial passo a passo para os usuários novatos;
- Quando as técnicas de condução atrasam o usuário experiente, fornecer meios de contornar esta condução;
- O usuário deve poder escolher o nível de detalhe das mensagens de erro em função de seu nível de conhecimento.

3.5. Gerenciamento de Erros

O gerenciamento de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção.

Os erros são aqui considerados como entrada de dados incorretos, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc.

Este critério ergonômico de gerenciamento de erros pode ser subdividido em 03 (três) subcritérios, são eles:

- Proteção contra os erros;
- Qualidade das mensagens de erro; e
- Correção dos erros.

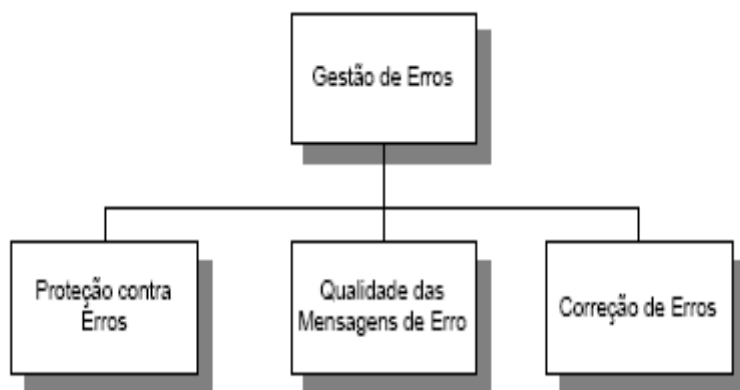


FIGURA 6 – Subdivisão do critério de Gerenciamento de Erros

Sobre estes subcritérios abordou-se um contexto simples e elucidativo, exemplificando o que cada um deve conter.

3.5.1. Proteção contra os erros

A proteção contra os erros diz respeito aos mecanismos empregados para detectar e prevenir os erros de entradas de dados, comandos, possíveis ações de conseqüências desastrosas e/ou não recuperáveis.

É preferível detectar os erros no momento da digitação, do que no momento da validação. Isto pode evitar perturbações na planificação da tarefa.

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser utilizados.

Exemplos de Recomendações:

- Quando o usuário termina uma seção e existe o risco de perda de dados, deve haver uma mensagem avisando desse fato e pedindo confirmação do final da seção.
- Os rótulos dos campos devem estar protegidos (não devem ser acessíveis ao usuário).
- As apresentações que acompanham as entrada de dados devem estar protegidas. Os usuários não podem modificar as informações contidas nesses campos.
- Depois de um erro de digitação de um comando ou de dados, dar ao usuário a possibilidade de corrigir somente a parte dos dados ou do comando que está errada.
- Todas as ações possíveis sobre uma interface devem ser consideradas e, mais particularmente, as digitações acidentais, a fim de que entradas não esperadas sejam detectadas.
- Agrupar os atalhos de teclado por funções perigosas e/ou rotineiras.

3.5.2. Qualidade das Mensagens de Erro

A qualidade das mensagens refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação dada ao usuário, sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato, etc.) e sobre as ações a executar para corrigi-lo.

A qualidade das mensagens favorece o aprendizado do sistema, indicando ao usuário a razão ou a natureza do erro cometido, o que ele fez de errado, o que ele deveria ter feito e o que ele deve fazer.

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser utilizados.

Exemplos de Recomendações:

- Se o usuário pressiona uma tecla de função inválida, nenhuma ação deve ocorrer, a não ser uma mensagem indicando as funções apropriadas a essa etapa da transação.
- Fornecer mensagens de erro orientadas a tarefas;
- Utilizar termos tão específicos quanto possíveis para as mensagens de erros;
- Utilizar mensagens de erro tão breves quanto possíveis;
- Adotar um vocabulário neutro, não personalizado, não repreensivo nas mensagens de erro;
- Evitar o humor.

3.5.3. Correção dos Erros

O critério correção dos erros diz respeito aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros. Os erros são bem menos perturbadores quando eles são fáceis de corrigir.

A seguir, apresentou-se exemplos de recomendações que podem ser levados em consideração no desenvolvimento de uma interface.

Exemplos de Recomendações:

- Fornecer a possibilidade de modificar os comandos no momento de sua digitação;
- Quando se verifica erro na digitação de um ou mais comandos, proporcionar ao usuário a possibilidade de refazer a digitação apenas da

parte equivocada do(s) comando(s), evitando rejeitar um bloco todo já digitado;

➤ Se o usuário não percebe que cometeu um erro de digitação, dar-lhe a possibilidade de efetuar, no momento da detecção do erro, as correções apropriadas.

3.6. Homogeneidade/Coerência (Consistência)

O critério homogeneidade/coerência refere-se à forma na quais as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.) são conservadas idênticas, em contextos idênticos, e diferentes, em contextos diferentes.

Os procedimentos, rótulos, comandos, etc., são mais bem reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra, de uma seção para outra. Nessas condições, o sistema é mais previsível e a aprendizagem mais generalizável; os erros são diminuídos.

Por isso, é necessário escolher opções similares de códigos, procedimentos, denominações para contextos idênticos, e utilizar os mesmos meios para obter os mesmos resultados. Também, sendo conveniente padronizar tanto quanto possíveis todos os objetos quanto a seu formato e a sua denominação, e padronizar a sintaxe dos procedimentos.

A falta de homogeneidade nos menus, por exemplo, pode aumentar consideravelmente os tempos de procura. Falta de homogeneidade é também uma razão importante da recusa de utilização.

A seguir, apresentou-se exemplo de recomendações que podem ser levados em consideração no desenvolvimento de uma interface.

Exemplos de Recomendações:

- Localização similar dos títulos das janelas;
- Formatos de telas semelhantes;
- Procedimentos similares de acesso às opções dos menus;
- Na condução, sempre utilizar as mesmas pontuações e as mesmas construções de frases;

- Os formatos dos campos de entrada de dados devem sempre ser os mesmos.

3.7. Significado dos códigos e denominações

O critério significado dos códigos e denominações refere-se à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência.

Códigos e denominações significativas possuem uma forte relação semântica com seu referente.

Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução, podendo levá-lo a selecionar uma opção errada. Quando a codificação é significativa, a recordação e o reconhecimento são melhores. Códigos e denominações não significativos para os usuários podem sugerir operações inadequadas para o contexto, levando a cometer erros.

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser levados em consideração no desenvolvimento de uma interface.

Exemplos de Recomendações:

- O título deve transmitir o que ele representa e ser distinto de outros títulos;
- Explicitar as regras de contração ou de abreviação;
- Utilizar códigos e denominações significativas e familiares em vez de códigos e denominações arbitrárias (ex.: utilizar M para masculino e F para feminino, em vez de 1 e 2).

3.8. Compatibilidade

O critério compatibilidade refere-se ao acordo que possa existir entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas, etc.) e as tarefas, de uma parte, e a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação, de outra. Abrangendo também o grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

A transferência de informações de um contexto a outro é tanto mais rápida e eficaz quanto menor é o volume de informação que deve ser recodificada.

A eficiência é aumentada quando: os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as características psicológicas do usuário; os procedimentos e as tarefas são organizados de maneira a respeitar as expectativas ou costumes do usuário; quando as traduções, as transposições, as interpretações, ou referências à documentação são minimizadas.

O desempenho é melhor quando a informação é apresentada de uma forma diretamente utilizável (telas compatíveis com o suporte tipográfico, denominações de comandos compatíveis com o vocabulário do usuário, etc.).

A seguir, relatou-se exemplos de recomendações que podem ser levados em consideração no desenvolvimento de uma interface.

Exemplos de Recomendações:

- A organização das informações apresentadas deve ser conforme à organização dos dados a entrar;
- O formato das telas deve ser compatível com os documentos em papel
- O formato da data deve respeitar o formato do país em que a aplicação será utilizada (ex.: na França, o formato da data é dia/mês/ano e, na Inglaterra, é mês/dia/ano);
- Os termos empregados devem ser familiares aos usuários;
- As unidades de medida devem ser as que são normalmente utilizadas.

O Capítulo 4 irá apresentar os resultados obtidos na avaliação da usabilidade de um *web site* através da aplicação de um *checklist* e da categorização dos resultados em termos dos Critérios Ergonômicos acima relacionados.

4. ANÁLISE DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UM CHECKLIST

Este Capítulo tem por finalidade apresentar os resultados obtidos através do emprego de um *checklist* como ferramenta de apoio à avaliação da usabilidade de um *web site*.

4.1. Introdução ao uso dos Checklists

O uso de questionários/entrevistas é uma técnica prospectiva, que tem por finalidade avaliar a satisfação dos usuários com o sistema e sua operação. Muitos aspectos de usabilidade podem ser melhor estudados simplesmente perguntando aos usuários (Nielsen, 2000).

Esses questionários também são conhecidos na literatura como Listas de Verificação, pois visam verificar características particulares acerca do sistema interativo, e, no caso específico deste trabalho, da usabilidade desses sistemas.

Um exemplo dessa técnica é o QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction, um questionário de avaliação disponível na Internet através do endereço <http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html> e que se apresenta como uma ferramenta de significativo interesse quando se trata da aplicação de checklists para a avaliação da usabilidade de sistemas interativos.

Dentre diversos outros questionários, podem ser citados: SUMI (Software Usability Measurement Inventory) e o MUMMS (Measurement of Usability of Multi Media Software), que possuem questões específicas a fatores humanos (Perlman, 2000).

Geralmente, a aplicação da técnica de se empregar checklists é realizada visando um aumento na efetividade de outros tipos de avaliação. Os avaliadores diagnosticam problemas de usabilidade e apoiados pelas respostas do questionário podem centrar as análises em pontos problemáticos apontados pelos usuários (Cybis, 2000).

Neste contexto, uma avaliação realizada com a presença de um usuário após o avaliador ter em mãos os resultados de uma avaliação com o emprego de *checklists* pode ser uma estratégia capaz de apresentar bons resultados (Nielsen, 2000).

Com o uso dos *checklists*, muitos aspectos da usabilidade podem ser melhor analisados, pois profissionais não especializados em ergonomia, como analistas ou programadores, têm facilidade em utilizá-los em uma avaliação.

Ressalta-se que a ergonomia é a ciência que tem como objetivo a compreensão das interações entre o ser humano e os outros elementos de um sistema de trabalho (computacional ou não). O ergonomista aplica teorias, princípios, dados e métodos para a concepção e avaliação de produtos e sistemas, visando de forma integrada a saúde, a segurança e o bem estar dos usuários desses sistemas (Cybis, 2000).

Os resultados produzidos através do emprego dos *checklists* como metodologia de avaliação da usabilidade são mais uniformes, os problemas encontrados são gerais e repetitivos. Basicamente as inspeções são feitas por meio de uma lista de questões a responder sobre a interface, muitas vezes acompanhadas de notas explicativas

Conforme (Cybis, 2000), uma avaliação realizada com *checklist* apresenta as seguintes características:

- A avaliação pode ser feita pelos projetistas,
- Não há a necessidade de especialistas de interface humano-computador, devido ao conhecimento ergonômico estar embutido no *checklist*;
- A sistematização da avaliação garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicada separadamente por diferentes avaliadores;
- Existe uma facilidade na identificação de problemas de usabilidade, pois as questões do *checklist* são mais específicas;
- Com a redução da subjetividade relacionada aos processos de avaliação, há um aumento da eficácia da utilização dos *checklists*;
- Redução de custos da avaliação, por se tratar de um método rápido.

Um *checklist* é uma ferramenta de inspeção capaz de dar suporte à avaliação preliminar de uma interface, pois consegue identificar a maior parte dos problemas encontrados por uma outra técnica ou método de avaliação mais completa (Nielsen, 2000).

4.2. Escolha do Domínio de Aplicação

Era necessária a escolha de um domínio de aplicação para a realização das avaliações, pois existem diferentes domínios e cada qual com particularidades próprias.

Por isso escolheu-se o site www.bs2.com.br, que é uma site que traz informações sobre cultura, lazer, comércio eletrônico e presta serviços de desenvolvimento e hospedagem de páginas na web, conforme apresentado nas figuras 7, 8, 9 e 10.



FIGURA 7 - Primeira Parte da tela inicial do site



FIGURA 8 - Segunda Parte da tela inicial do site



FIGURA 9 - Terceira Parte da tela inicial do site

Como pode ser observado a tela inicial é extensa, sendo subdividida em 03 grandes áreas, sendo:

1. A esquerda da tela aparece um índice que apresenta as subdivisões do site, que são:

- Ícone de busca da Google;
- BS2 internet;

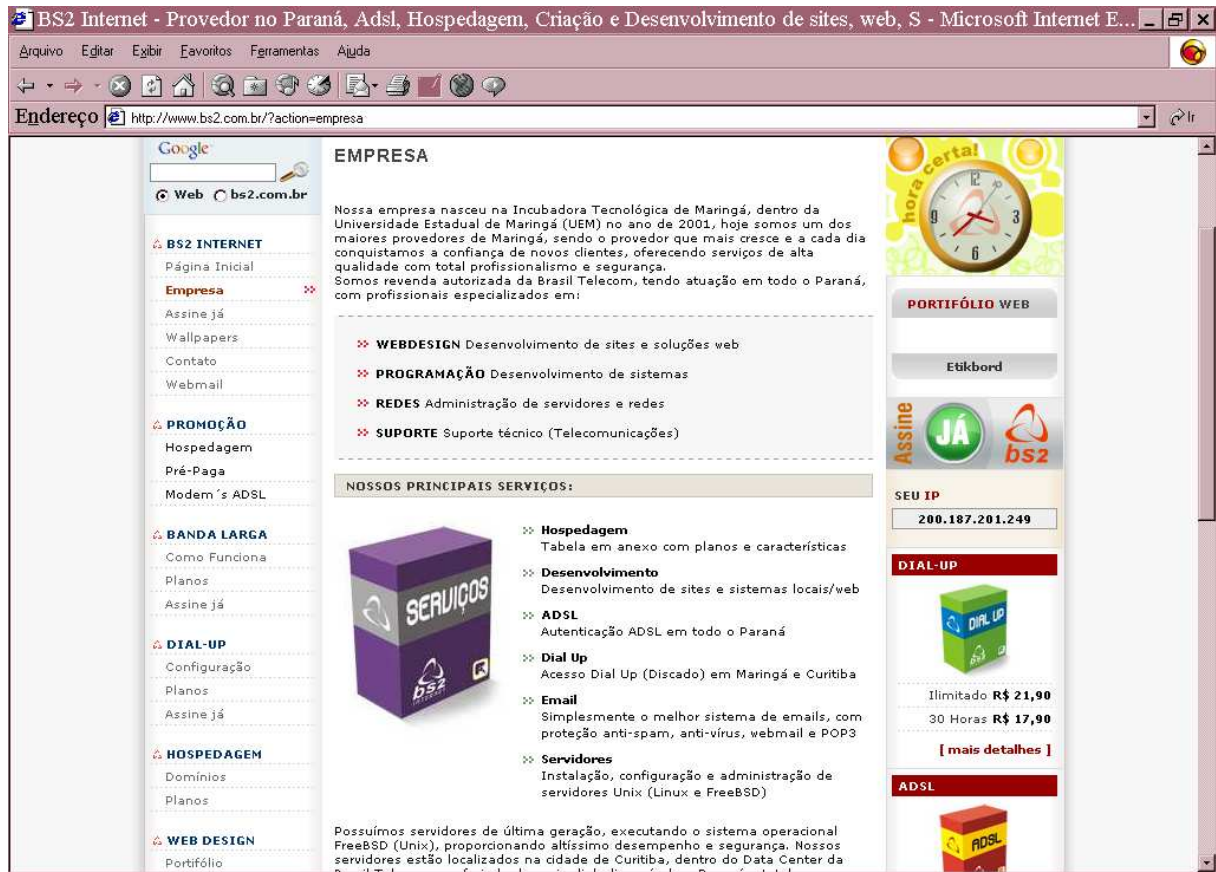


FIGURA 10 – Tela de apresentação da empresa

- Promoção;
- Banda Larga;
- Dial – Up;
- Hospedagem;
- Web design;
- Suporte;
- Utilidades; e
- Tá faltando algo?

2. No centro os destaques do site, destacando atualidades:

3. À direita do site propagandas e promoções.

4.3. Apresentação do Checklist

Para avaliar a interface do site BS2 utilizou-se a aplicação de questionário, sendo este elaborado segundo critérios ergonômicos, que é apresentado no Apêndice A.

4.4. Definição do Plano de Teste

A elaboração do plano de teste visa proporcionar suporte à aplicação da técnica, em que se deve seguir um roteiro de questões pré-estabelecidas juntamente a algumas outras questões específicas, estas devem ser respondidas de forma detalhada, como segue nos próximos itens.

a. Objetivos do teste

A aplicação do Teste tem por objetivo avaliar a interface homem-computador do sistema, a fim de verificar a qualidade do design da interface de forma gradual, e conseqüentemente ressaltar possíveis problemas encontrados, para que possam ser evidenciados.

b. Local e data da aplicação do teste

O teste poderá ser realizado em qualquer lugar onde o usuário selecionado tiver acesso a internet para responder as questões levantadas, sendo distribuídos no dia 28 de junho e recolhido no dia 02 de julho de 2.005.

c. Previsão de duração de cada sessão do teste

Cada usuário levará de 30 a 60 minutos para responder as questões, este tempo dispendido dependerá do conhecimento empírico e da agilidade na utilização do computador.

d. Aquisição de usuários e seus respectivos perfis

Foram convidados 05 usuários para a amostragem do teste. Pode-se classificar seus perfis como novatos e experientes na utilização de computadores.

e. Questionário a ser respondido pelos usuários

O questionário específico a ser respondido pelos usuários foi elaborado segundo os critérios ergonômicos fundamentados no trabalho. Os questionários respondidos encontram-se disponíveis no Apêndice A.

f. Critério empregado para definir se os usuários realizaram cada tarefa de maneira correta

Análise da seqüência lógica de preenchimento dos campos e navegação do usuário pelas telas.

5. RESULTADOS OBTIDOS

O questionário sobre aspectos ergonômicos é um instrumento que subsidiou as conclusões do teste de usabilidade. Após a realização do teste, o usuário responde uma série de perguntas apontando sua opinião apontando uma das seguintes respostas:

- Sim;
- Parcialmente;
- Não;
- Não se aplica.

O questionário está avaliando os seguintes critérios:

- Compatibilidade;
- Flexibilidade;
- Legibilidade;
- Controle do Usuário;
- Agrupamento/distinção por localização;
- Significado dos códigos e denominações;
- Presteza;
- Ações Mínimas;
- Consistência; e
- Densidade Informacional .

Esses tópicos foram citados e abordados nos capítulos 2 e 3.

Critério Compatibilidade

Questão 1 - Verifique se existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones, vídeos, etc., apresentados nas páginas (equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais).

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim, pois o site é bem organizado, o que pode ser verificado, por exemplo, é o ícone de hora certa, que apresenta uma figura associada (relógio).

Questão 2 - Verifique se as páginas estão livres de intermitência (efeito de piscar) de elementos visuais no *site* (ex.: propagandas, ícones) e, caso exista, se o usuário pode facilmente desativar este efeito.

Resposta: 40% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
40% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente
20% dos usuários participantes selecionaram que não

Questão 3 - Caso sejam oferecidas funções de busca, verifique se há diferentes tipos de pesquisa, bem como diferentes tipos de apresentação de resultados (ex.: resumido, detalhado, ordenação, etc.), correspondendo a diferentes níveis de habilidade e de preferências dos usuários.

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente
20% dos usuários participantes selecionaram que não

Questão 4 - Verifique se o texto está escrito na voz ativa (ex. "é necessário que você se cadastre" em vez de "é necessário que você seja cadastrado").

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente
20% dos usuários participantes selecionaram que não

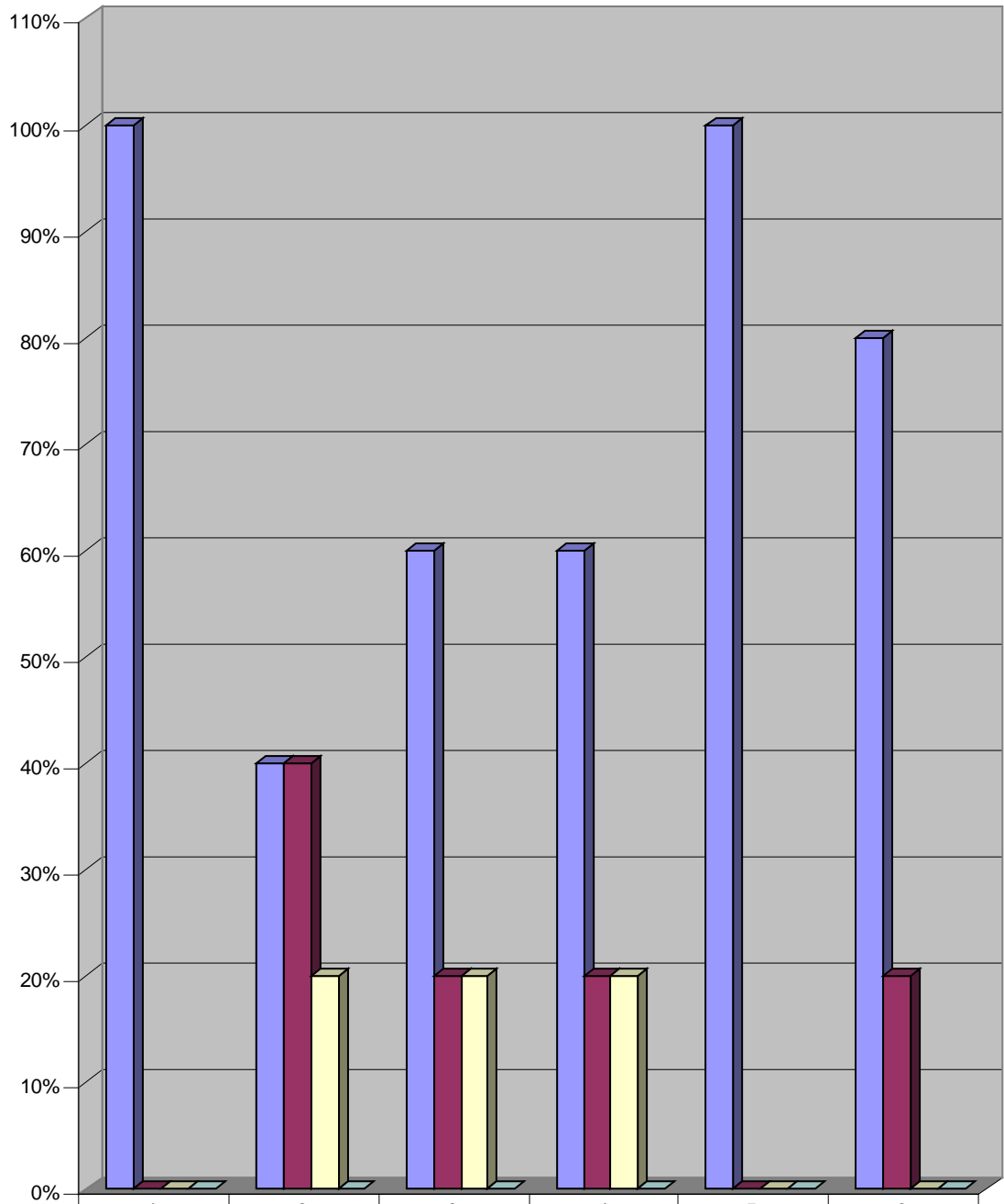
Questão 5 - Verifique se o texto está escrito em linguagem simples, clara, familiar, no idioma do usuário.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Questão 6 - Verifique se o cursor é destacado nas telas, assumindo formatos e tamanhos que permitam com que ele seja encontrado facilmente na tela pelo usuário.

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Compatibilidade



	1	2	3	4	5	6
■ Sim	100%	40%	60%	60%	100%	80%
■ Parcialmente	0%	40%	20%	20%	0%	20%
■ Não	0%	20%	20%	20%	0%	0%
■ Não se aplica	0%	0%	0%	0%	0%	0%

GRÁFICO 1 – Análise do Critério de Compatibilidade

Analisando as questões de compatibilidade pode-se afirmar que o site apresenta homogeneidade nos menus, ou seja, uma coerência na organização e separação dos assuntos, sendo transmitido ao usuário facilidade na pesquisa e acesso aos assuntos.

Critério Flexibilidade

Questão 1: Verifique se os componentes do *site* podem ser operados por meio de diferentes dispositivos, em particular, teclado e mouse.

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim,
40% dos usuários participantes selecionaram a opção não,

Flexibilidade

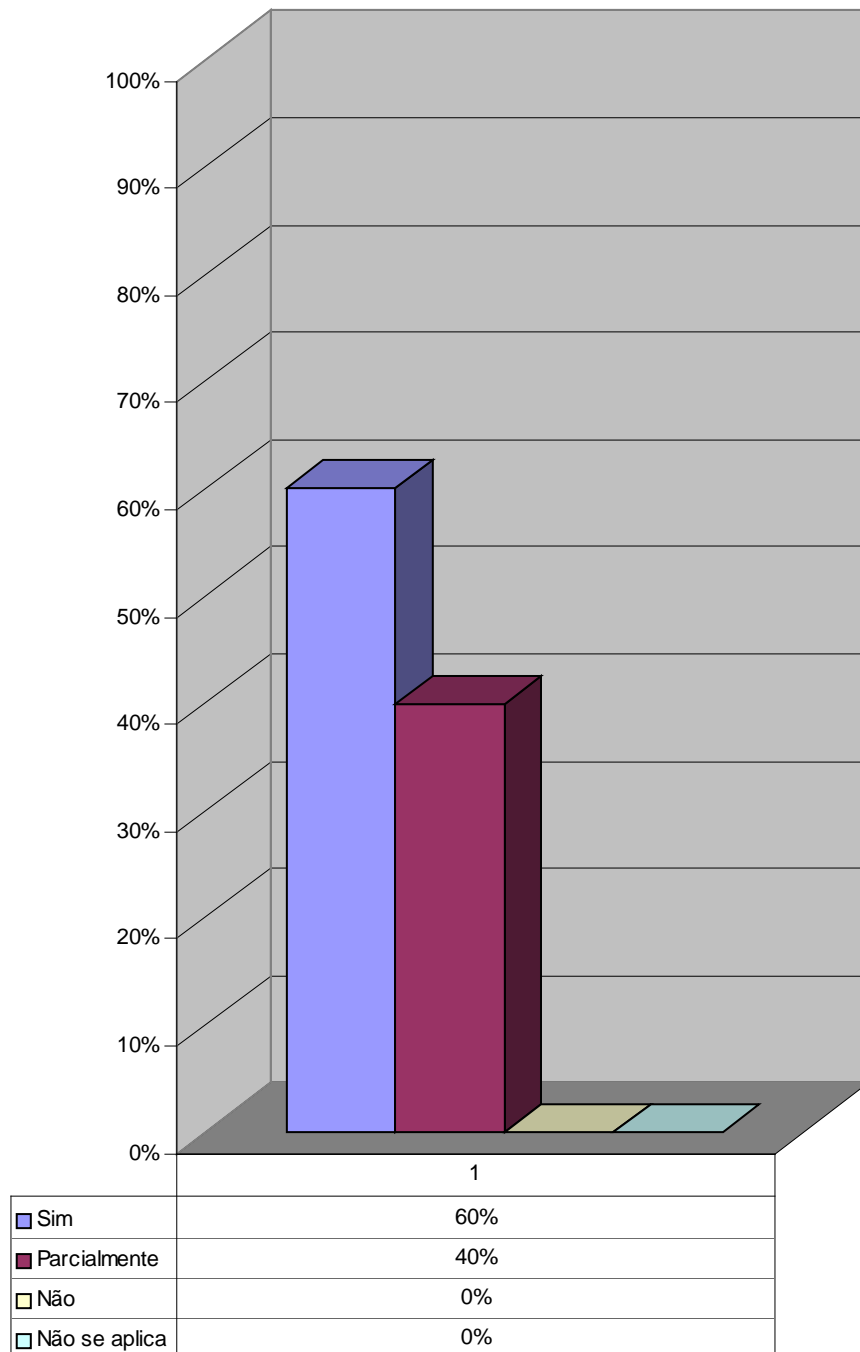


GRÁFICO 2 – Análise do Critério de Flexibilidade

A flexibilidade do site em análise foi considerada boa pelos usuários participantes da pesquisa, ou seja, permite ser operado tanto mouse como pelo teclado.

Critério Legibilidade

Questão 1 - Verifique se há um contraste favorável entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Questão 2 - Verifique se nos textos são empregadas fontes sem serifas, (ex.:helvética, arial, univers, news gothic, etc.).

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 3 - Verifique se o tamanho das fontes usadas nos textos é de no mínimo 12 ou 14 pontos ou grande o suficiente para ser lida por qualquer tipo de pessoa.

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

40% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 4 - Verifique se os textos estão escritos em letras maiúsculas e minúsculas, se textos escritos completamente em letras maiúsculas e em itálico são utilizados somente nos cabeçalhos e se textos sublinhados são utilizados somente para *links*.

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

40% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 5 - Verifique se está sendo usado espaço duplo para o espaçamento das linhas de um texto, e se estas linhas não apresentam comprimento excessivo (até no máximo 50 caracteres por linha).

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

20% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Questão 6 - Verifique se o texto está alinhado à esquerda.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Questão 7 - Verifique se abreviaturas ou siglas encontram-se descritas (por extenso, em legenda, etc.) e suficientemente realçadas quando da sua primeira ocorrência em cada página .

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção não

20% dos usuários participantes selecionaram a opção não se aplica.

Questão 8 - Verifique se o nível de brilho das cores do fundo da página, ou das imagens nela existentes é o menor possível.

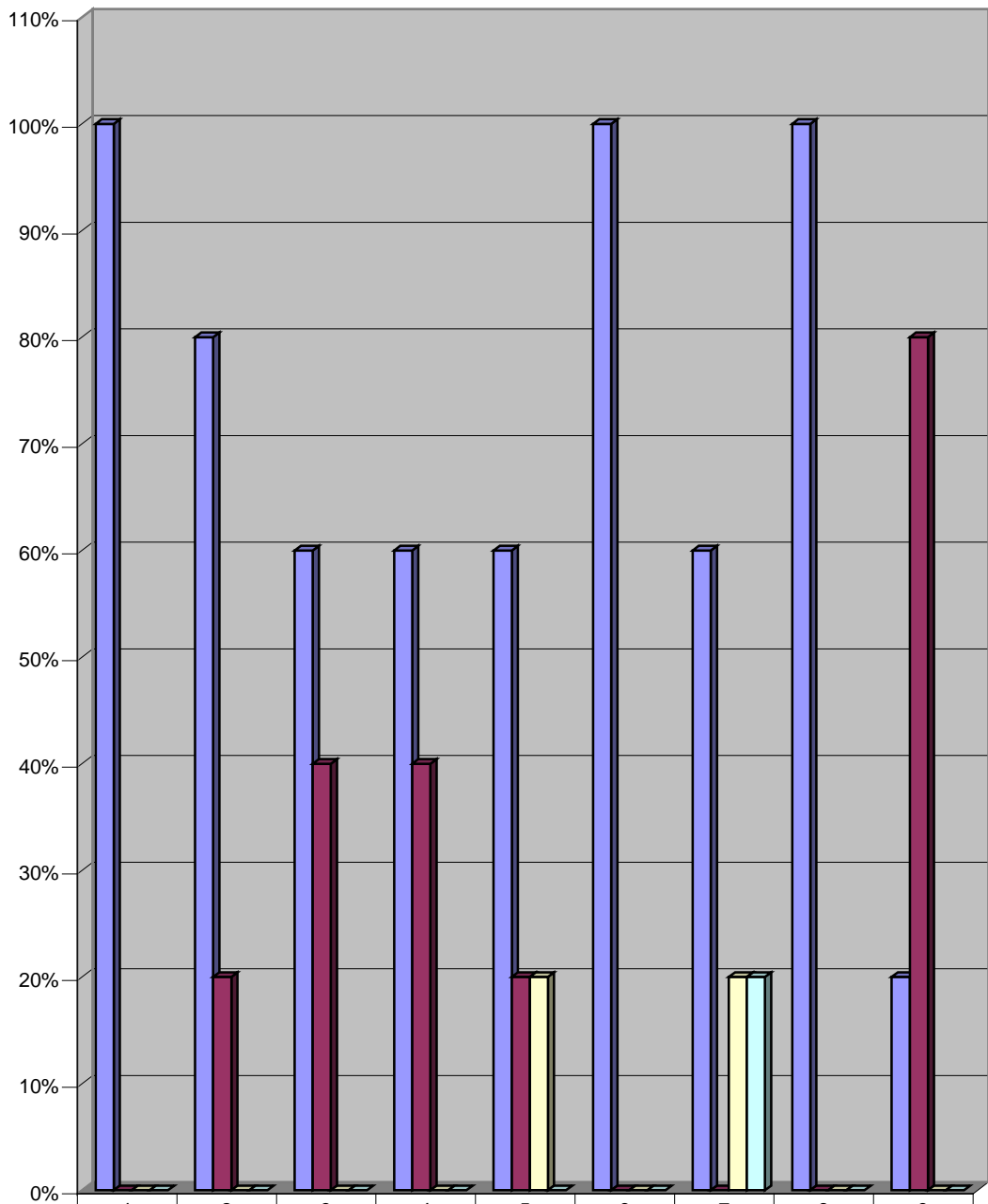
Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Questão 9 - Verifique se os textos importantes estão livres do recurso de rolagem automática e se existe uma forma fácil de desativar esta rolagem.

Resposta: 20% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

80% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Legibilidade



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
■ Sim	100%	80%	60%	60%	60%	100%	60%	100%	20%
■ Parcialmente	0%	20%	40%	40%	20%	0%	0%	0%	80%
■ Não	0%	0%	0%	0%	20%	0%	20%	0%	0%
■ Não se aplica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%

GRÁFICO 3 - Análise do Critério de Legibilidade

A legibilidade como já mencionado refere-se as características lexicais, ou seja, efeitos que possam dificultar ou facilitar a leitura, de um modo geral o site em análise foi considerado excelente com algumas exceções, que podem ser vistas de formas diferenciadas de acordo com o conhecimento do usuário.

Critério Controle do Usuário

Questão 1 - Verifique se as páginas estão livres de atualizações periódicas automáticas e, caso exista, se o usuário pode facilmente desativar este recurso.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção não se aplica.

Controle do Usuário

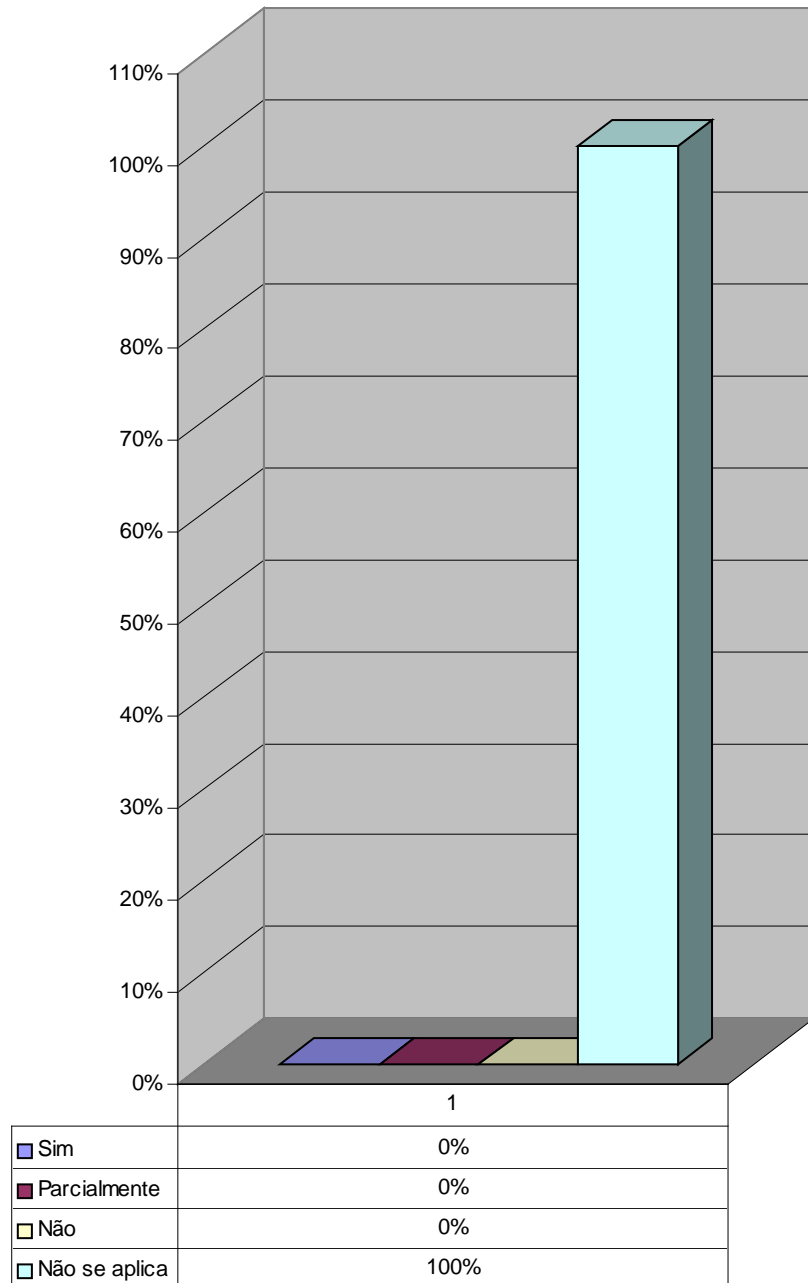


GRÁFICO 4 - Análise do Critério de Controle do Usuário

Critério Agrupamento/Distinção por Localização

Questão 1 - Verifique se os blocos de informação e documentos que sejam extensos encontram-se subdivididos em sessões curtas.

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

40% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 2 - Verifique se as informações importantes estão colocadas em destaque.

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Agrupamento/Distinção por Localização

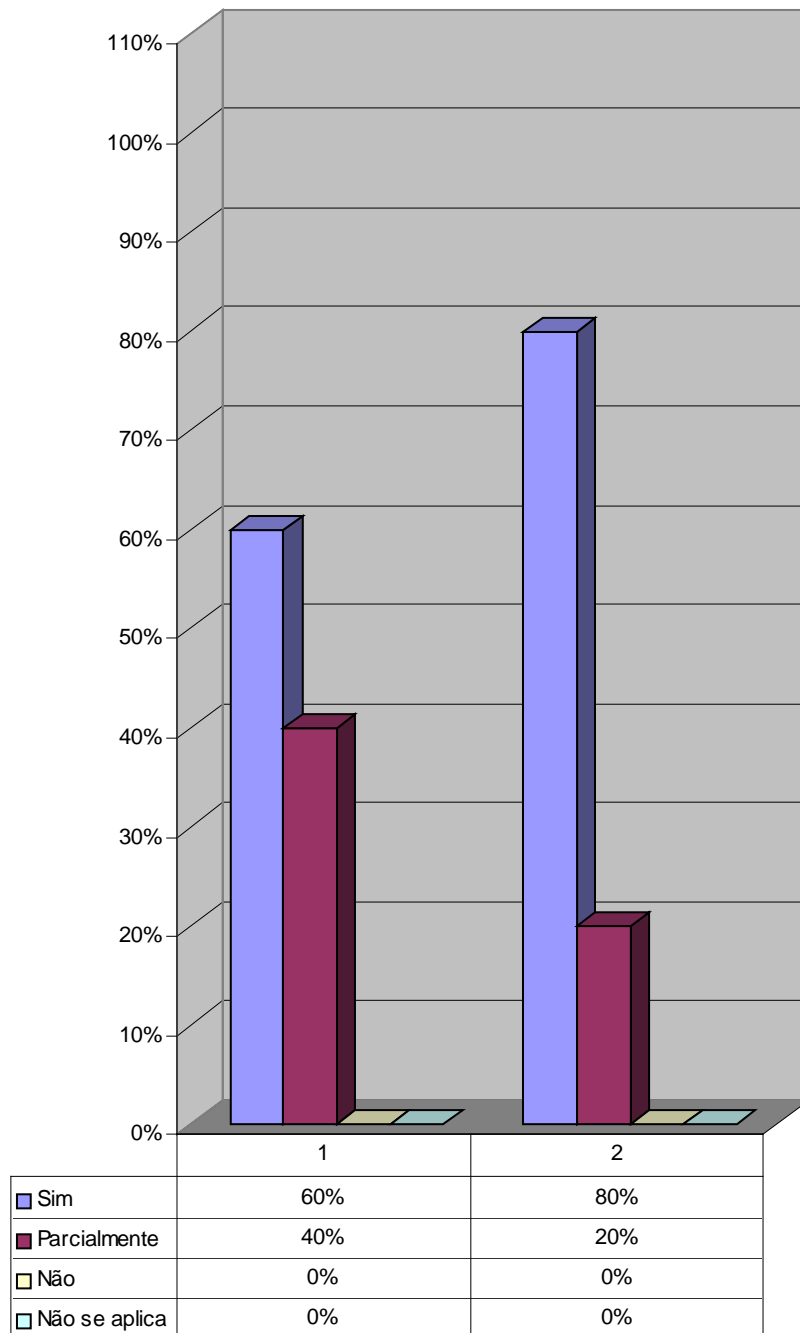


GRÁFICO 5 - Análise do Critério de Agrupamento/Distinção por Localização

Critério Significado dos Códigos e Denominações

Questão 1 - Verifique se o destino de cada *link* está claramente identificado em seu enunciado textual.

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 2 - Verifique se os ícones são grandes, legíveis, significativos, facilmente discriminados e, se possível, estão rotulados.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Significado dos Códigos e Denominações

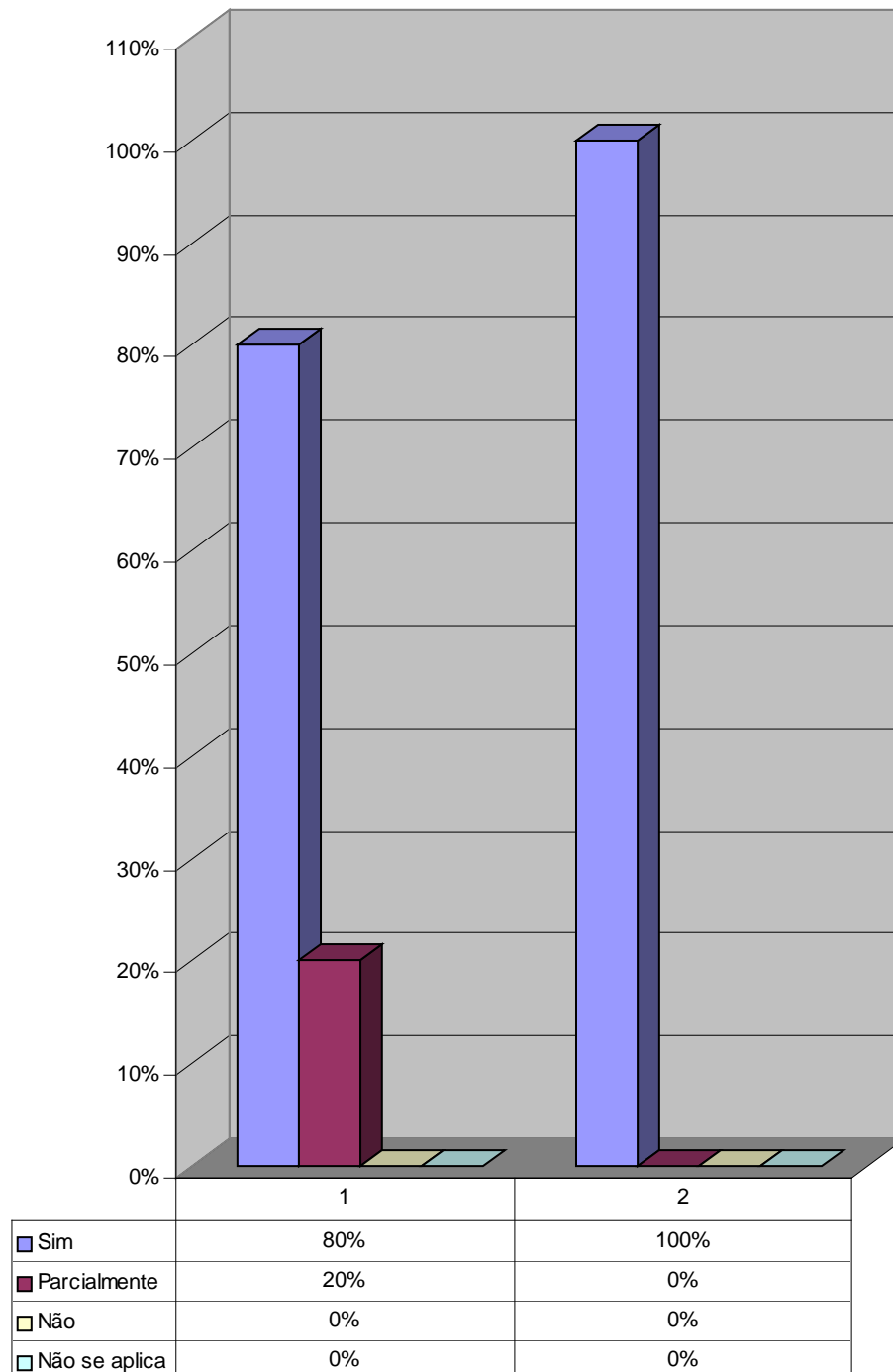


GRÁFICO 6 - Análise do Critério de Significado dos Códigos/Denominações

Critério Presteza

Questão 1 - Em páginas com formulários, onde haja a entrada de dados e/ou de comandos, verifique o correto posicionamento dos objetos de interação (campo de edição, botão de rádio, lista de seleção, etc.) em relação aos seus respectivos rótulos de identificação.

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 2 - Verifique se são fornecidas informações identificativas (títulos e cabeçalhos) no início de parágrafos, listas, etc. (blocos de informação).

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

Questão 3 - Verifique se existe informação sobre a localização da página no *site* (caminho dentro da estrutura hierárquica do site) e se esta informação aparece suficientemente realçada ao usuário (no cabeçalho da página).

Resposta: 60% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
40% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Questão 4 - Verifique se há botões de navegação com rótulos legíveis como exemplo "página anterior" e "próxima página" no *site* para permitir que o leitor retorne ou siga para a frente .

Resposta: 20% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
60% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente
20% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Questão 5 - Verifique se é fornecido um mapa do *site* que mostre como ele é organizado.

Resposta: 40% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
60% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Questão 6 - Verifique se existe opções de ajuda facilmente acessíveis que auxiliem um visitante a utilizar o site.

Resposta: 40% dos usuários participantes selecionaram a opção sim
20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente
40% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Presteza

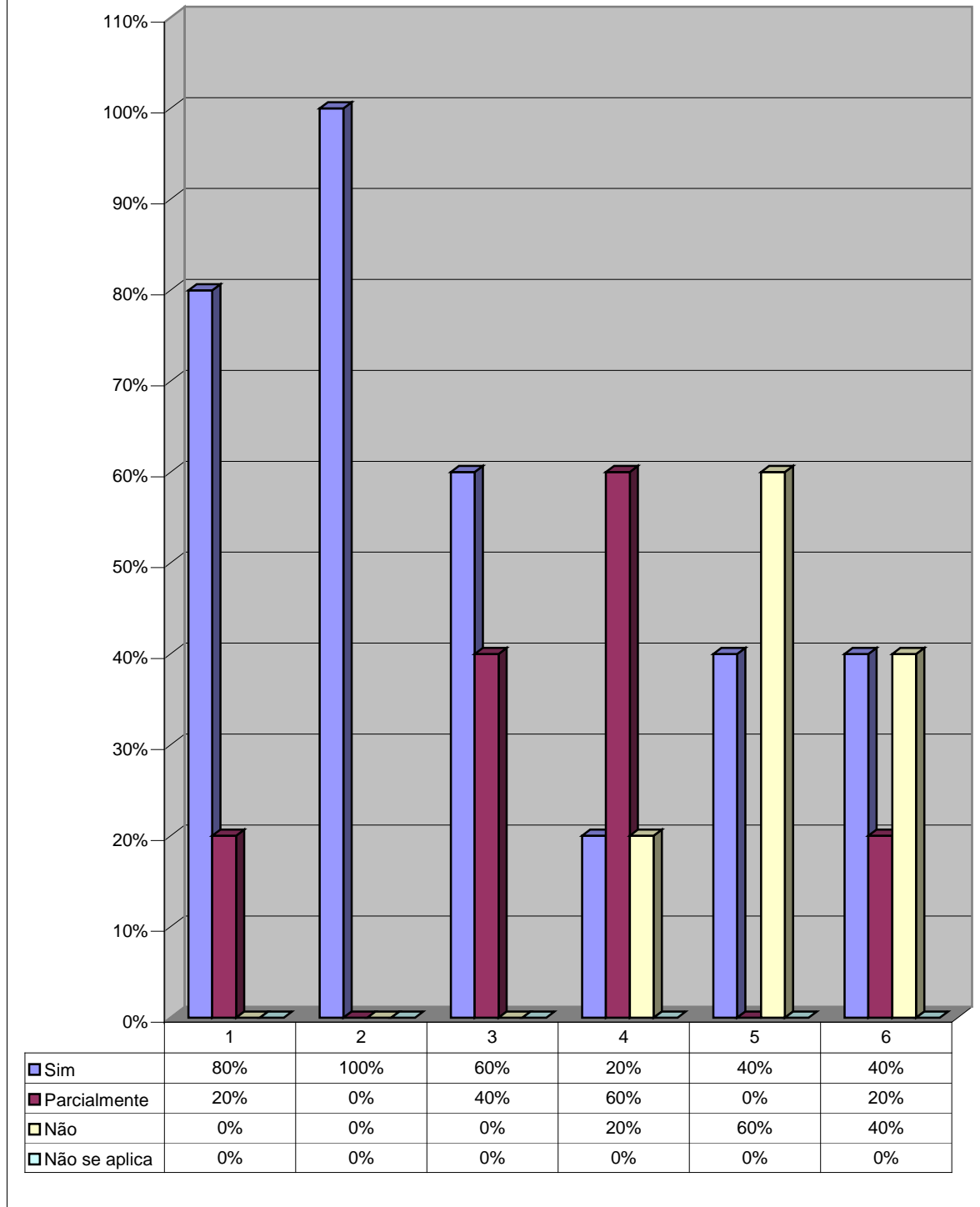


GRÁFICO 7 - Análise do Critério de Presteza

Critério Ações Mínimas

Questão 1 - Verifique se o usuário está livre de ações repetitivas durante a operação do site.

Resposta: 40% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

40% dos usuários participantes selecionaram a opção não

Ações Mínimas

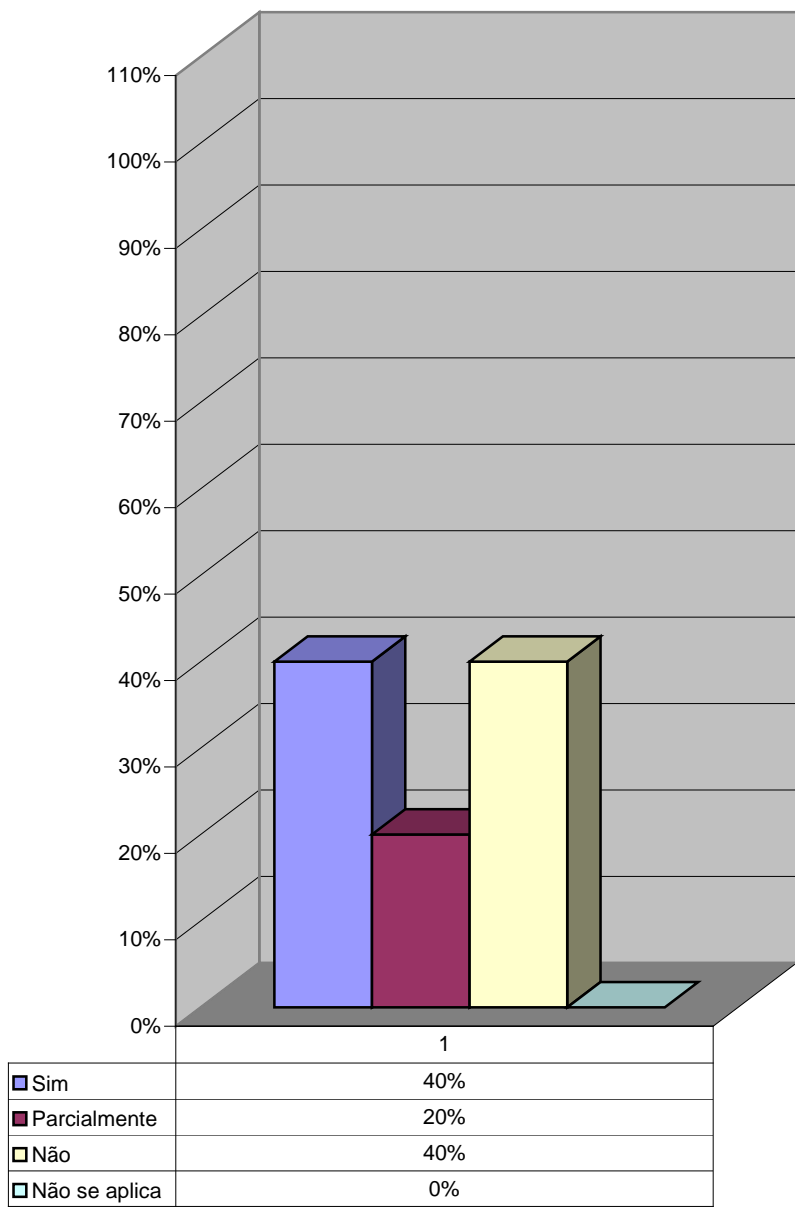


GRÁFICO 8 - Análise do Critério de Ações Mínimas

Analisando o critério de ações mínimas, nota-se opiniões divergentes entre os usuários participantes.

Critério Compatibilidade

Questão 1 - Verifique se informações (ex.: mensagens, ícones, rótulos, etc.) e objetos de interação (campo de edição, botão de comando, etc.) que ocorrem repetidos nas diferentes páginas, são apresentados em posições e formas (ex.: cor, fonte, tamanho, etc.) consistentes.

Resposta: 80% dos usuários participantes selecionaram a opção sim

20% dos usuários participantes selecionaram a opção parcialmente

Consistência

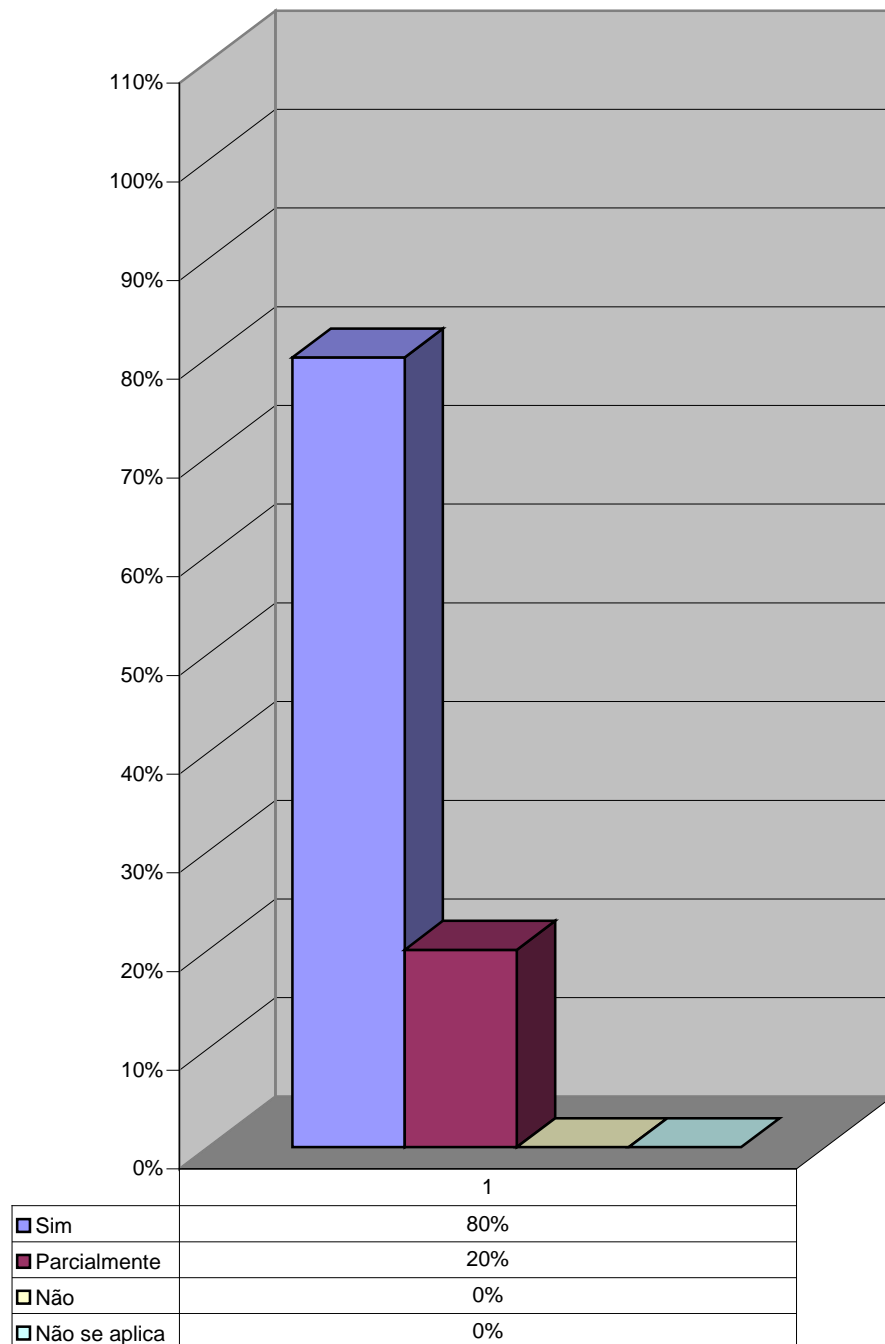


GRÁFICO 9 - Análise do Critério de Consistência

Critério Densidade Informacional

Questão 1 - Verifique se as páginas estão livres de informações irrelevantes, repetitivas ou impertinentes.

Resposta: 100% dos usuários participantes selecionaram a opção sim, pois o site é

Densidade Informacional

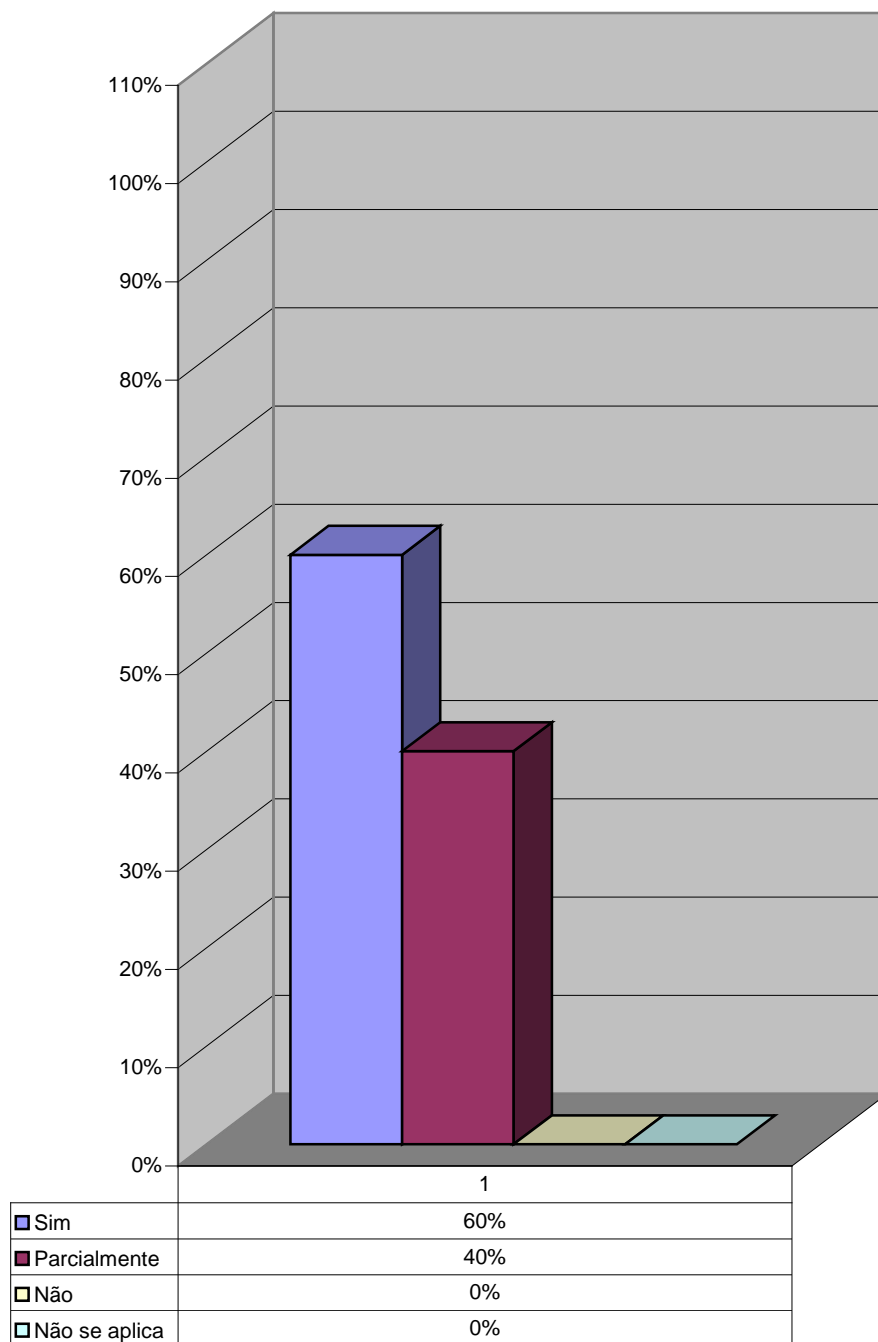


GRÁFICO 10 - Análise do Critério de Densidade Informacional

6. CONCLUSÕES

Ao considerar a usabilidade como um fator importante no processo de desenvolvimento de interfaces *web*, vários problemas podem ser eliminados tais como: reduzir o tempo de acesso às informações, torná-las mais facilmente disponíveis aos usuários e ainda evitar a frustração de não encontrar os dados ou indicações necessárias. (Winckler, 2001).

Além disso, os problemas relacionados à usabilidade de interfaces *web* dizem respeito a aspectos como: navegabilidade, conteúdo, velocidade de resposta do sistema e qualidade visual do projeto. Estes devem contribuir conjuntamente com a satisfação do usuário em acessar o *web site* (Winckler, 2001). Desta forma, a usabilidade então está relacionada ao tipo de aplicação, ao perfil dos usuários e ao contexto de utilização. Isto, mesmo que essas características possam ser modificadas ao passar do tempo com o crescimento da população de usuários, com a mudança de requisitos e recursos de aplicação, e, até mesmo, com inovações tecnológicas.

Este estudo avalia e ordena, por meio de critérios ergonômicos, aspectos de usabilidade de *web sites*. No entanto, de maneira mais específica, também se caracterizou pelo emprego de uma técnica capaz de evidenciar disfunções projeturais e, ainda, de proporcionar um retorno em relação à expectativa dos projetistas destes *web sites*.

Assim, a utilização de tal metodologia, específica para avaliação de usabilidade e sua conseqüente aplicação, permitiu tecer conclusões com relação à adequação da metodologia (vantagens e desvantagens) e aos aspectos ergonômicos do *web site*.

6.1. Conclusões a respeito da Técnica de Avaliação

As constantes evoluções das tecnologias para a criação de *web sites* se refletem sobre as técnicas de avaliação, as quais também passaram ser constantemente revistas. Portanto, tornou-se necessário que os avanços tecnológicos também considerassem aspectos ergonômicos. A técnica em questão,

aplicada neste trabalho, baseia-se em princípios ergonômicos, no entanto, sua aplicabilidade em futuros estudos necessita a observação de algumas considerações. Assim, algumas das conclusões obtidas neste trabalho em relação às vantagens e desvantagens da técnica estão descritos a seguir.

6.1.1. Vantagens e desvantagens encontradas na aplicação da técnica

O reconhecimento das características e componentes do *web site*, da *Homepage* e do Cenário de Uso, apresentados sob forma de questões apresentou-se repetitivo quando da aplicação das tabelas de características e atributos relacionados aos aspectos ergonômicos do *web site*, da *homepage* e do cenário de uso. Tais instrumentos são apresentados de formas diferentes, mas possuem o mesmo objetivo que é o de reconhecer os componentes da interface.

Observou-se que, em algumas situações, o avaliador é bastante exigido frente a um conhecimento específico ao identificar os componentes e atributos através das questões dos *checklists*. No intuito de comprovar com convicção o correto reconhecimento destes componentes, buscou-se um maior embasamento através das questões dos *checklists*, as quais foram apresentadas de forma mais detalhada.

A participação dos projetistas e usuários é uma das maiores vantagens na aplicação da metodologia utilizada. Tal procedimento permite a comparação do prescrito pelos projetistas com o trabalho real desenvolvido pelos usuários, sendo este um dos fundamentos da análise ergonômica. Isto caracteriza a técnica participativa e ergonômica. A técnica de avaliação em sua origem recomenda a aplicação de questionários com a participação de usuários reais (que realmente possuem experiência de interação com o *web site*).

Concluiu-se que seria relevante incluir nos questionários, no mínimo uma questão aberta, para que eles pudessem ter a oportunidade de relatar livremente os problemas encontrados em suas ações de interação com o *web site* e, também visando obter uma maior abrangência de tais relatos, apesar de se ter uma maior dificuldade na categorização dos critérios que estariam sendo avaliados.

Também ficou evidenciado que as inspeções via *checklists*, para serem realizadas, indicam a necessidade de muita competência e conhecimento por parte

do avaliador. Desta forma, considerou-se necessário e indispensável que os avaliadores sejam especialistas em ergonomia, para que não haja perda de tempo na busca por conhecimento ergonômico e técnico dos componentes de interação da interface.

A técnica permite a inspeção dos componentes e características da interface empregando questões através de *checklists*, que como resultado sugerem recomendações ergonômicas aos componentes que fazem parte desta interface. Em alguns momentos estas recomendações não são geradas devido à ausência do componente na própria interface e, conseqüentemente, a não aplicabilidade de inspeção.

Isto é, a partir do momento em que o componente não existe na página em avaliação, a técnica não possibilita indicações para a inclusão deste como forma de sugestão de melhoria da usabilidade. Mas, na presença do componente, são inspecionadas as questões relativas, que pelas quais se pôde concluir que as recomendações geradas avaliam tanto a utilização do componente como também permitem gerar novas possibilidades de uso do mesmo, possibilitando melhorar a qualidade de interação do usuário com a interface.

Como conclusão, mesmo não havendo a necessidade do emprego de uma tecnologia de alto custo a ser envolvida na aplicação manual da técnica, esta não pode ser considerada totalmente de baixo custo. O grande envolvimento da presença de pessoas (fator humano), no processo de reconhecimento dos componentes da interface e inspeção, torna a técnica custosa do ponto de vista do tempo de aplicação.

6.2. Sugestões para trabalhos futuros

O modelo de análise de usabilidade ou a técnica empregada neste estudo, deveria ser comparada a outros métodos de avaliação, na ordem de produzir uma estimativa de sua eficácia, e também para identificar suas contribuições em todo o processo de avaliação de um *web site*. Sugere-se ainda que vários avaliadores realizem inspeções de forma repetida para a comparação dos resultados e verificação da sua sistematização.

Além do que foi acima apresentado, em pesquisas futuras, a abordagem de uma avaliação que englobe a verificação da aplicabilidade desses critérios em outros tipos de *web site*, e não somente nos de comércio eletrônico.

Com relação a estes futuros trabalhos visando ampliar a influência da usabilidade na aprendizagem, poderiam ser ainda incluídos estudos sobre os aspectos estéticos (*design*) do *web site* e de acessibilidade, como também, a adoção de ferramentas que fariam a avaliação de forma automatizada e paralela, por meio da análise de arquivos de *log*.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDERSEN, P. **A semiotic approach to construction and assessment of computer systems**. In: Information systems research: contemporary approaches & emergent traditions, ed. H.-E. Nissen, H. K. Klein, R. Hirschheim. Amsterdam: North Holland, 1991.

ANDERSEN, P. **A theory of computer semiotics**. Cambridge University Press, 1997.

ARNHEIN, R. **Arte e Percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 1997. 11ª edição.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. **Human factors criteria, principles, and recommendations for HCI: methodological and standardisation issues**. (Internal Report) INRIA, 1993.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive system**. Behaviour and Information Technology 16 (4/5): 220-231, 1997.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. **Design e Avaliação de Interface Homem-Computador**. São Paulo: UME-USP, 2000.

CASTILHO, J. C.; HARTSON, H. R.; HIX, D. **The User-Reported Critical Incident Method at a Glance**. Disponível em: http://hci.ise.vt.edu/~josec/remote_eval/bibliografy.html. Acesso em: 10 mar. 2005.

CARROLL, J. M.; THOMAS, J. C. **Fun**. ACM SIGCHI Bulletin 19,3 (January), 21-24, 1988.

CYBIS, W. A. **A identificação dos objetos das interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

CYBIS, W. A. **Abordagem Ergonômica para IHC**, Apostila LabUtil, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

CHIN, P. J.; DIEHL, A.; NORMAN, K. **Development of a tool measuring user satisfaction of the human-computer interface**. Disponível: <http://lap.umd.edu/lapfolder/papers/cdn.html>. Acesso em: 12 jun. 2005.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

COOPER, A. **About Face: the essentials of user interface design**. Foster City. CA: IDG Books WorldWide, INC, 1995.

DEHNING, W.; ESSIG, H.; MAASS, S. **The adaptation of visual man-machine Interfaces to user requirements in dialogs**. New York: Springer-Verlag, 1981. 142 p. (Lecture Notes in Computer Science, 110).

DONDIS, D. A. **La Sintaxes de La Imagem**. Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

ERGAN, D. E. Individual differences in human-computer interaction. Em M. Helander (ed.). **Handbook of Human-Computer Interaction**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1998.

FARINA, M. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo, Edgard Blusher, 1986.

FISCHER, G. **Communication requirements for cooperative problem solving systems**. Information Systems, New York, v.15, n.1, p.21-36, Jan. 1990.

GOULD, J. D.; e Lewis, C. **Designing for usability: Key principles and what designers think**. Communications of the ACM 28, 3:300-311, 1985.

GOULD, J. D.; e Lewis, C. **Making usable, useful, productivity-enhancing computer applications**. Communications of the ACM 34, 1:74-85, 1991.

HARTSON, H.R. **Human-Computer Interaction: Interdisciplinary roots and trends**. In The Journal of System and Software, 1998.

HECKEL, P. **Software amigável: técnicas de projeto de software para uma melhor interface com o usuário**. São Paulo: Ed. Campos, 1991.

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process**. New York: John Wiley and Sons, 1993. IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use**. ISO/IEC – Primeira edição 1991. 13 p.

JACKSON, R.; MACDONALD, L.; FREEMAN, K. **Computer Generated Color: A Practical Guide to Presentation and Display**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

JEFFRIES, R.; MILLER, J. R.; WHARTON, C.; UYEDA, K. M. **User interface evaluation in the real world: A comparison of four techniques**. Proceedings of CHI91, 119-124. New York, NY: 1991.

JOLY, M. **Introdução à Análise da Imagem**. Campinas, SP: Papirus Editora, 1986.

KARAT, C. **A Comparison of user Interface Evaluation Methods**. Em J. Nielsen (ed.) Usability Inspection Methods. New York: John Wiley, 1994.

KEISTER, R. S. **Data Entry Performance of Color versus Monochromatic Displays** - Proceedings of the Human Factors Society – 1981.

KIERAS, D. E.; POLSON, P. G. **An approach to the formal analysis of user complexity**. International Journal for Man-Machine Studies, 1985.

KLATSKY, R. **Human memory**: San Francisco: Freeman, 1980.

LIANG, T. **User interface design for decision support systems: a self - adaptive approach**. Information & Management, New York, 1987. p.181-193, Apr. 1987.

LOKUGE, I.; GILBERT, S. A.; RICHARDS, W. **Structuring Information with Mental Models: A Tour of Boston**. Disponível em: http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/papers/Lokuge/sag_txt.html. Acesso em: 12 jan 2005.

MADDIX, F. **Human-computer interaction** : theory and practice. England : Ellis Horwood Limited, 1990.

MURCH, G. A. **Human Visual Accomodation and Convergence to Multichromatic Information Displays**. Proceedings of NATO Workshop, 1984.

NADIN, M. **Interface Design**. Semiótica, v.69, n.3/4, p.269-302, 1988.

NIELSEN, Jakob. **Projetando websites**. Tradução de Ana Gibson. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

NIELSEN, J. **Paper versus computer implementations as mockup scenarios for heuristic evaluation**. Proc. IFIP INTERACT' 90 Third Intl. Conf. Humam-Computer Interaction (Cambridge, U. K., 27-31 August), 315-320, 1990.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Academic Press, Cambridge, MA, 1993.

NIELSEN, J. **Heuristic Evaluation**. Em J. Nielsen (ed.) Usability Inspection Methods, John Wiley, New York, 1994. NIELSEN, J. **Technology Tranfer of Heuristic Evaluation and Usability Inspection**. Disponível em: http://www.useit.com/papers/learning_inspection.html.

NORMAN, D.A. **Some Observations on Mental Models**. Em Mental Models, D. Gentner e A.L. Stevens (eds), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1983.

ROCHA, Heloísa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. NIED/CAMPINAS: Campinas, São Paulo, 2003.

SOUZA, C.S.; PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. **A method for evaluating software communicability**. Em Lucena, C.J.P. (ed.) Monografias em Ciência da Computação. Departamento de Informática. PUC-RioInf MCC 11/99. Rio de Janeiro, 1999.

STAGGERS, N.; NORCIO, A.F. **Mental Models: Concepts for Human-Computer Interaction Research**. International Journal of Man-Machine Studies Studies, 38,587-605, 1993.

WINCKLER, M. A. A. **Proposta de uma Metodologia para Avaliação de Interfaces WWW**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS, Porto Alegre.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica**. São Paulo: FTD: Oboré, 1987. WOZNY, L. A. **The application of metaphor, analogy, and conceptual models in computer systems**. Interacting with Computers 1, 3, 273-283, 1989.

WRIGHT, P. C.; MONK, A. F. **The use of think-aloud evaluation methods in design**. ACM SIGCHI Bulletin 23, 1:55-71, 1991.

APENDICE A

CHECKLIST 1 – Critérios Ergonômicos

CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

Analise o site – www.bs2.com.br

COMPATIBILIDADE

Questão 1 - Verifique se existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones, vídeos, etc., apresentados nas páginas (equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais).

Aplica-se a: Imagem; figura, ícone; mapa de imagem; animação; vídeo, botão gráfico, etc.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade

Questão 2 - Verifique se as páginas estão livres de intermitência (efeito de piscar) de elementos visuais no *site* (ex.: propagandas, ícones) e, caso exista, se o usuário pode facilmente desativar este efeito.

Aplica-se a: Banner publicitário, janela auxiliar, animação.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade.

Questão 3 - Caso sejam oferecidas funções de busca, verifique se há diferentes tipos de pesquisa, bem como diferentes tipos de apresentação de resultados (ex.: resumido, detalhado, ordenação, etc.), correspondendo a diferentes níveis de habilidade e de preferências dos usuários.

Aplica-se a: Função de busca direta

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade, Flexibilidade.

Questão 4 - Verifique se o texto está escrito na voz ativa (ex. "é necessário que você se cadastre" em vez de "é necessário que você seja cadastrado").

Aplica-se a: Texto.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade.

Questão 5 - Verifique se o texto está escrito em linguagem simples, clara, familiar, no idioma do usuário.

Aplica-se a: Texto.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade.

Questão 6 - Verifique se o cursor é destacado nas telas, assumindo formatos e tamanhos que permitam com que ele seja encontrado facilmente na tela pelo usuário.

Aplica-se a: Cursor.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Compatibilidade.

FLEXIBILIDADE

Questão 1: Verifique se os componentes do *site* podem ser operados por meio de diferentes dispositivos, em particular, teclado e mouse.

Aplica-se a: Formulário e campo de edição, botão, *link*, lista de seleção, etc.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Flexibilidade.

LEGIBILIDADE

Questão 1 - Verifique se há um contraste favorável entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra.

Aplica-se a: Programação visual de cores.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 2 - Verifique se nos textos são empregadas fontes sem serifas, (ex.:helvética, arial, univers, news gothic, etc.).

Aplica-se a: Texto

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 3 - Verifique se o tamanho das fontes usadas nos textos é de no mínimo 12 ou 14 pontos ou grande o suficiente para ser lida por qualquer tipo de pessoa.

Aplica-se a: Texto

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Questão 4 - Verifique se os textos estão escritos em letras maiúsculas e minúsculas, se textos escritos completamente em letras maiúsculas e em itálico são utilizados somente nos cabeçalhos e se textos sublinhados são utilizados somente para *links*.

Aplica-se a: Texto.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 5 - Verifique se está sendo usado espaço duplo para o espaçamento das linhas de um texto, e se estas linhas não apresentam comprimento excessivo (até no máximo 50 caracteres por linha).

Aplica-se a: Texto.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 6 - Verifique se o texto está alinhado à esquerda.

Aplica-se a: Texto

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 7 - Verifique se abreviaturas ou siglas encontram-se descritas (por extenso, em legenda, etc.) e suficientemente realçadas quando da sua primeira ocorrência em cada página .

Aplica-se a: Abreviatura

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 8 - Verifique se o nível de brilho das cores do fundo da página, ou das imagens nela existentes é o menor possível.

Aplica-se a: Fundo de página

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade.

Questão 9 - Verifique se os textos importantes estão livres do recurso de rolagem automática e se existe uma forma fácil de desativar esta rolagem.

Aplica-se a: Texto, *Banner*, propaganda, mensagem de aviso, mensagem de advertência, etc.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Legibilidade, Controle do Usuário.

CONTROLE DO USUÁRIO

Questão 1 - Verifique se as páginas estão livres de atualizações periódicas automáticas e, caso exista, se o usuário pode facilmente desativar este recurso.

Aplica-se a: Informação dinâmica (como notícia cotidiana, escore de competição, etc).

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Controle do Usuário.

AGRUPAMENTO/DISTINÇÃO por LOCALIZAÇÃO

Questão 1 - Verifique se os blocos de informação e documentos que sejam extensos encontram-se subdivididos em sessões curtas.

Aplica-se a: Bloco de informação textual, numérico ou multimídia.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Agrupamento/Distinção por Localização.

Questão 2 - Verifique se as informações importantes estão colocadas em destaque.

Aplica-se a: *Layout* de página.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Agrupamento e Distinção por Localização e por Formato.

SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS E DENOMINAÇÕES

Questão 1 - Verifique se o destino de cada *link* está claramente identificado em seu enunciado textual.

Aplica-se a: *Link*.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Significados dos Códigos e Denominações.

Questão 2 - Verifique se os ícones são grandes, legíveis, significativos, facilmente discriminados e, se possível, estão rotulados.

Aplica-se a: Ícone.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Significados dos Códigos, Presteza, Legibilidade.

PRESTEZA

Questão 1 - Em páginas com formulários, onde haja a entrada de dados e/ou de comandos, verifique o correto posicionamento dos objetos de interação (campo de edição, botão de rádio, lista de seleção, etc.) em relação aos seus respectivos rótulos de identificação.

Aplica-se a: Formulário, campo de edição, botão de comando, lista de seleção, botão de rádio, caixa de atribuição, botão de variação, etc.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

Questão 2 - Verifique se são fornecidas informações identificativas (títulos e cabeçalhos) no início de parágrafos, listas, etc. (blocos de informação).

Aplica-se a: Blocos de informação, parágrafos, tabela, listas, etc.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

Questão 3 - Verifique se existe informação sobre a localização da página no *site* (caminho dentro da estrutura hierárquica do site) e se esta informação aparece suficientemente realçada ao usuário (no cabeçalho da página).

Aplica-se a: Cabeçalho

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

Questão 4 - Verifique se há botões de navegação com rótulos legíveis como exemplo "página anterior" e "próxima página" no *site* para permitir que o leitor retorne ou siga para a frente .

Aplica-se a: *Link*

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

Questão 5 - Verifique se é fornecido um mapa do *site* que mostre como ele é organizado.

Aplica-se a: Recurso de navegação.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

Questão 6 - Verifique se existe opções de ajuda facilmente acessíveis que auxiliem um visitante a utilizar o site.

Aplica-se a: Recurso de ajuda.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Presteza.

AÇÕES MINIMAS

Questão 1 - Verifique se o usuário está livre de ações repetitivas durante a operação do site.

Aplica-se a: Diálogo de entrada de dados

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Ações Mínimas.

CONSISTÊNCIA

Questão 1 - Verifique se informações (ex.: mensagens, ícones, rótulos, etc.) e objetos de interação (campo de edição, botão de comando, etc.) que ocorrem repetidos nas diferentes páginas, são apresentados em posições e formas (ex.: cor, fonte, tamanho, etc.) consistentes.

Aplica-se a: *Layout* de página

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Consistência.

DENSIDADE INFORMACIONAL

Questão 1 - Verifique se as páginas estão livres de informações irrelevantes, repetitivas ou impertinentes.

Aplica-se a: Item de informação.

Sim ()	Parcialmente ()	Não ()	Não se Aplica ()
---------	------------------	---------	-------------------

Critério Ergonômico: Densidade Informacional.