

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE, POR MEIO DO ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DOS  
USUÁRIOS, DE UM *SOFTWARE* GERENCIADOR  
DE *WEBSITES***

**Leônidas Garcia Soares**

Porto Alegre, 2004

**Leônidas Garcia Soares**

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE, POR MEIO DO ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DOS  
USUÁRIOS, DE UM *SOFTWARE* GERENCIADOR  
DE *WEBSITES***

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado  
Profissionalizante em Engenharia como requisito par-  
cial à obtenção do título de Mestre em Engenharia –  
modalidade Profissionalizante – Ênfase em Ergonomia.

*Orientadora: Prof<sup>a</sup> Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE.*

Porto Alegre, 2004

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof<sup>ª</sup>. Lia Buarque de Macedo Guimarães, Dr<sup>ª</sup>.**

Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

---

**Prof<sup>ª</sup>. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dr<sup>ª</sup>.**

Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex Fernando Teixeira Primo

PPG-COM/UFRGS

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta

PPGCC/UFRGS

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Renata Vieira

UNISINOS

## **AGRADECIMENTO**

À minha orientadora Lia Buarque de Macedo Guimarães, pelo exemplo de amor ao que faz.

## RESUMO

Esta dissertação aborda a avaliação de usabilidade do *software* Proweb – gerenciador de *websites*, realizada com 59 usuários, de um total de 82, todos funcionários da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, encarregados de alimentar os *websites* que integram o portal virtual da Prefeitura. O objetivo principal foi medir o índice de satisfação dos usuários finais, em relação à interface do *software*. Foram coletadas opiniões dos usuários especialistas em usabilidade para se comparar com a opinião dos usuários finais. A avaliação de usabilidade seguiu os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993) e a satisfação do usuário foi avaliada por questionário. A usabilidade do *software* Proweb em geral foi baixa, principalmente no critério ergonômico adaptabilidade, apesar dos usuários finais estarem satisfeitos com o *software*. A conclusão é que a satisfação do usuário do Proweb não está relacionada, necessariamente, ao bom desempenho da interface e sim pelo fato da ferramenta cumprir sua função de gerenciamento de conteúdo; considerando que antes dela, os usuários não dispunham de outra ferramenta.

**Palavras-chave:** usabilidade, ergonomia, satisfação, questionário, *software* gerenciador de *websites*.

## **ABSTRACT**

This dissertation is about the evaluation of the Proweb website management software usability. This evaluation was carried out with 59 out of 82 users, all civil servants at the Prefeitura Municipal de Porto Alegre (Porto Alegre City Hall), in charge of adding new data to the website that are part of the City Hall virtual portal. Before the creation of this tool the users did not have any website management software. The main goal of this work was to establish the final users satisfaction index in relation to the software interface. The opinions of users experts on usability were collected in order to be compared to final users opinions. The evaluation of usability followed the Bastian and Scapin (1993) ergonomic criteria and users satisfaction was evaluated by a survey. The usability of the Proweb software was generally low, mainly in the ergonomic criteria of adaptability, even if the final users were satisfied with the software. Based on this, we concluded that Proweb users satisfaction is not necessarily related to the good performance of the interface, but to the fact that the tool performs the function of management of the content.

**Key words:** usability, ergonomics, satisfaction, survey, website management software.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Tela de configurar permissões de usuários do <i>software</i> Fred .....	25
<b>Figura 2</b> - Tela de edição de conteúdo do <i>software</i> Waram .....	26
<b>Figura 3</b> - Tela de edição de conteúdo do <i>software</i> Calandra KBX .....	27
<b>Figura 4</b> - Tela de gerenciamento de arquivos e documentos do <i>software</i> Atualize .....	28
<b>Figura 5</b> - Características que facilitam o diálogo do usuário com a interface do produto .....	36
<b>Figura 6</b> - Classificação dos aspectos da interface causadores de problema .....	37
<b>Figura 7</b> - Princípios de usabilidade que norteiam os projetos da empresa IBM .....	58
<b>Figura 8</b> - Princípios do Projeto Centrado no Usuário da empresa <i>Microsoft</i> .....	59
<b>Figura 9</b> - As Heurísticas de Nielsen .....	60
<b>Figura 10</b> - As regras de Ouro de Shneiderman .....	61
<b>Figura 11</b> - Norma ISO 9241-10: Princípios de Diálogo .....	62
<b>Figura 12</b> - Perfis de acesso ao <i>software</i> Proweb .....	73
<b>Figura 13</b> - Tela de acesso ( <i>login</i> ) ao <i>software</i> Proweb .....	74
<b>Figura 14</b> - Tela com o(s) projeto(s) e suas respectivas seções no <i>software</i> Proweb .....	74
<b>Figura 15</b> - Tela dos conteúdos existentes numa seção de um projeto no <i>software</i> Proweb .....	75
<b>Figura 16</b> - Tela do editor de conteúdo do <i>software</i> Proweb .....	75
<b>Figura 17</b> - Tela de criação de novo conteúdo no <i>software</i> Proweb .....	76
<b>Figura 18</b> - Tela do tutorial do <i>software</i> Proweb .....	77
<b>Figura 19</b> - Tela com a estrutura do projeto no <i>software</i> Proweb .....	77
<b>Figura 20</b> - Exemplo de mensagem-resposta dos questionários, enviada pelo usuários para o endereço eletrônico do avaliador .....	97
<b>Figura 21</b> - Exemplo de questão utilizando-se da escala com 21 graduações de <i>radio button</i> .....	97
<b>Figura 22</b> - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta o tempo de uso do <i>software</i> Proweb .....	96

<b>Figura 23</b> - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta o perfil de atuação no <i>software</i> Proweb .....	97
<b>Figura 24</b> - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta o tipo de vínculo empregatício mantido com a Prefeitura de Porto Alegre .....	98
<b>Figura 25</b> - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta a área de formação .....	98
<b>Figura 26</b> - Caracterização dos usuários especialistas do <i>software</i> Proweb .....	99
<b>Figura 27</b> - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do <i>software</i> Proweb, por função .....	99
<b>Figura 28</b> - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do <i>software</i> Proweb, por indivíduo	100
<b>Figura 29</b> - Ranqueamento do índice de satisfação dos usuários finais com a interface do <i>software</i> Proweb, organizado por questões com seus respectivos critérios ergonômicos .....	101
<b>Figura 30</b> - Índice de satisfação dos usuários finais com a interface do <i>software</i> Proweb, organizado por critérios ergonômicos .....	102
<b>Figura 31</b> - Ranqueamento do índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do <i>software</i> Proweb, organizado por questões com seus respectivos critérios ergonômicos .....	103
<b>Figura 32</b> - Comparativo de satisfação entre usuários finais e especialistas com a interface do <i>software</i> Proweb .....	105
<b>Figura 33</b> - Comparativo dos critérios ergonômicos com mais baixo índice de satisfação dos usuários finais e especialistas com a interface do <i>software</i> Proweb .....	106
<b>Figura 34</b> - Índice de satisfação dos usuários finais com a ferramenta Proweb no desempenho de suas tarefas	107
<b>Figura 35</b> - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a ferramenta Proweb no desempenho de suas tarefas .....	108

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao sexo, a idade e a escolaridade .....	93
<b>Tabela 2</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tipo de formação .....	94
<b>Tabela 3</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao perfil de atuação/permissão no <i>software</i> Proweb .....	94
<b>Tabela 4</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tempo de uso da <i>Internet</i> .....	94
<b>Tabela 5</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tempo de uso do <i>software</i> Proweb .....	95
<b>Tabela 6</b> - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tipo de vínculo empregatício com a Prefeitura de Porto Alegre ..	95

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**AET** - Análise Ergonômica do Trabalho

**AMT** - Análise Macroergonômica do Trabalho

**ANOVA** - Análise de Variância

**ANSI** - *American National Standards Institute*

**CPD** - Centro de Processamento de Dados

**CSCW** - *Computer Supported Cooperative Work*

**DEC** - *Digital Equipment Corporation*

**DOS** - *Disk Operating System*

**DRUM** - *Diagnostic Recorder for Usability Measurement*

**FTP** - *File Transfer Protocol*

**GOMS** - *Goals, Operators, Methods, and Selection rules*

**HFRG** - *Human Factors Research Group*

**HTA** - *Hierarchical Task Analysis*

**HTML** - *Hypertext Markup Language*

**HTTP** - *HyperText Transfer Protocol*

**IBM** - *International Business Machines*

**IEC** - *International Electrotechnical Commission*

**ISO** - *International Organization for Standardization*

**IEEE** - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

**IIS** - *Internet Information Server*

**INRIA** - *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique*

**LabIUtil/UFSC** - Laboratório de Utilizabilidade/Universidade Federal de Santa Catarina

**MAD** - *Méthode Analytique de Description des tâches*

**NIST** - *National Institute of Standards and Technology*

**NPL** - *National Physical Laboratory*

**PHP** - *Personal Home Page*

**PROCEMPA** - Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre

**QUIS** - *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*

**SeiELO** - *Scientifique Eletronic Library On-line*

**SOLIS** - Cooperativa de Soluções Livres

**SPSS** - *Software Statistical Package for the Social Science*

**SQL** - *Structured Query Language*

**SUMI** - *Software Usability Measurement Inventory*

**T/IGE** - Tecnológico/*Internet* e Governo Eletrônico

**UNIVATES** - Centro Universitário do Vale do Taquari

**WAMMI** - *Web Analysis and Measure Ment Inventory*

**WebSAT** - *Web Static Analyzer Tool*

**WML** - *Wireless Markup Language*

**XML** - *Extensible Markup Language*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 <i>Objetivo geral</i> .....	17
1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	17
1.3 <i>Limitações do trabalho</i> .....	18
1.4 <i>Estrutura do trabalho</i> .....	18
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	19
2.1 <i>Softwares gerenciadores de websites</i> .....	20
2.1.1 <i>Breve histórico dos softwares gerenciadores de websites</i> .....	20
2.1.2 <i>O que são os softwares gerenciadores de websites</i> .....	22
2.1.3 <i>Exemplos de softwares gerenciadores de websites</i> .....	25
2.2 <i>Usabilidade de interfaces</i> .....	29
2.2.1 <i>Breve histórico sobre usabilidade</i> .....	29
2.2.2 <i>O que é usabilidade e quem são os usuários</i> .....	30
2.2.3 <i>A relação entre usuários e produtos de softwares</i> .....	32
2.2.4 <i>Softwares com boa usabilidade</i> .....	34
2.2.5 <i>Problemas de usabilidade de softwares</i> .....	35
2.3 <i>Métodos de avaliação de usabilidade</i> .....	38
2.3.1 <i>Métodos de Teste com Usuários</i> .....	41
2.3.1.1 <i>Testes Prospectivos-Entrevistas e Questionários</i> .....	42
2.3.1.2 <i>Testes Empíricos ou Ensaios de Interação</i> .....	45
2.3.1.2.1 <i>Técnicas de Testes Empíricos: Verbalização, Co-descoberta e Média de Desempenho</i> .....	46
2.3.1.2.2 <i>Ferramentas de Softwares Auxiliares</i> .....	48
2.3.2 <i>Métodos Baseados em Modelos ou de Modelagem Analítica</i> .....	49
2.3.3 <i>Métodos de Inspeção</i> .....	51
2.3.3.1 <i>Inspeção de Usabilidade Formal</i> .....	51
2.3.3.2 <i>Inspeção ou Percurso Pluralístico</i> .....	52
2.3.3.3 <i>Inspeção de Componentes</i> .....	52
2.3.3.4 <i>Inspeção de Consistência ou Revisão de Projeto</i> .....	53
2.3.3.5 <i>Inspeção ou Percurso Cognitivo</i> .....	53
2.3.3.6 <i>Inspeção Baseada em Padrões (checklist)</i> .....	54
2.3.3.7 <i>Inspeção Baseada em Guias de Recomendações e Guias de Estilos</i> .....	56
2.3.3.7.1 <i>As Heurísticas de Nielsen</i> .....	60
2.3.3.7.2 <i>As Regras de Ouro de Shneiderman</i> .....	61
2.3.3.7.3 <i>A Norma ISO 9241-Parte 10</i> .....	61
2.3.3.7.4 <i>Os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin</i> .....	62
2.3.3.7.5 <i>O Guia de Smith e Mosier</i> .....	63
2.3.3.7.6 <i>A Lista de Verificação (checklist especializado)</i> .....	64
2.3.3.8 <i>Inspeção Preventiva de Erros</i> .....	65
2.3.3.9 <i>Avaliação Heurística</i> .....	65
2.3.4 <i>Combinação de Métodos, Técnicas e Ferramentas de Avaliação de Usabilidade</i> .....	66
<b>3 ESTUDO DE CASO: SOFTWARE PROWEB</b> .....	69
3.1 <i>Caracterização do software Proweb</i> .....	70
3.1.1 <i>Contexto de desenvolvimento e de uso do software Proweb</i> .....	70
3.1.2 <i>Breve histórico do software Proweb</i> .....	71

3.1.3 Como funciona o <i>software</i> Proweb .....	72
3.2 <i>Método de avaliação</i> .....	78
3.2.1 Questionário de Satisfação do Usuário .....	79
3.2.2 Descrição da atividade dos usuários .....	84
3.2.3 Procedimentos de coleta de dados .....	86
3.2.4 Procedimentos de análise de dados .....	88
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	92
4.1 <i>Caracterização dos usuários</i> .....	93
4.1.1 Caracterização do usuário final .....	93
4.1.2 Caracterização dos usuários especialistas .....	99
4.2 <i>Satisfação dos usuários com a interface do software Proweb</i> .....	101
4.2.1 Satisfação dos usuários finais .....	101
4.2.2 Satisfação do usuário especialista .....	103
4.2.3 Comparativo entre satisfação dos usuários finais e usuários especialistas .....	104
4.3 <i>Satisfação dos usuários com a ferramenta Proweb</i> .....	106
<b>5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES</b> .....	109
REFERÊNCIAS .....	113
APÊNDICES .....	120
APÊNDICE A .....	121
APÊNDICE B .....	124
APÊNDICE C .....	127
APÊNDICE D .....	129
APÊNDICE E .....	132
APÊNDICE F .....	134
APÊNDICE G .....	136
APÊNDICE H .....	138
ANEXO .....	142
ANEXO A .....	143
ANEXO B .....	153

## 1 INTRODUÇÃO

*A Internet é uma mídia de publicação na qual há lugar para todos os tipos de editores e de websites. Como ela permite que todos sejam editores e consumidores de informações, é a primeira vez na história que a publicação não é controlada pelo governo, por grandes instituições, pela mídia e/ou grandes empresas. É um tipo de universo familiar em que as homepages simples podem ser acessadas tão freqüentemente quanto os sites corporativos com muitos recursos. “A web acabou com nosso senso de hierarquia.” (WEINMAN, 1998).*

A tecnologia informacional, com o uso da informática e especialmente da *Internet*, consegue levar, cada vez mais, a informação em tempo real até o usuário. Com o aparecimento de um público diversificado e numeroso para as páginas na *Internet*, as questões referentes à infra-estrutura da rede começam a partilhar o centro das atenções com as análises pertinentes ao universo das aplicações das novas tecnologias de informação (BARBOZA *et al*, 2000).

O desenvolvimento e o uso difundido das tecnologias de informação e comunicação também vêm afetando o setor público que procura absorver e usufruir os benefícios que essas tecnologias oferecem para melhorar sua atuação junto às empresas e aos cidadãos. Com a Prefeitura de Porto Alegre, não poderia ser diferente, principalmente quando a proposta do atual governo é a participação ativa dos cidadãos na construção das metas e prioridades dos projetos a serem desenvolvidos no futuro. Uma dessas metas é o fortalecimento do Governo Eletrônico e da Inclusão Digital a médio prazo. Exemplo disso é a presença da Prefeitura Municipal de Porto Alegre na *Internet*, marcada pela *homepage* oficial, que tem como incumbência a prestação de serviços aos usuários da rede na cidade e de transmitir os conceitos e metas que norteiam o atual governo municipal.

O conceito de esfera pública não-estatal é chave na concepção política do governo de Porto Alegre, considerado uma democracia participativa com administração popular. A auto-regulamentação é fundamental nesse processo que não é uma obra acabada, perfeita e indiscutível. Todos os anos, o governo e a sociedade, por meio de uma Comissão Paritária, realizam um contínuo ajuste crítico, e o Conselho do Orçamento Participativo, de maneira autônoma, sem a tutela do Executivo ou do Legislativo, discute e decide as mudanças no regulamento, seu regimento interno, os critérios gerais de distribuição de recursos entre as regiões, os critérios técnicos e regionais. As cinco plenárias temáticas (Saúde e Assistência Social; Desenvolvimento Econômico e Tributação; Educação, Cultura e Lazer; Circulação e Transporte; Organização da Cidade e Desenvolvimento Urbano), criadas em 1994, são um exemplo importante desse processo de ajuste (TONOLLIER, 2002).

Integrante da Administração Popular, a Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre (PROCEMPA) é responsável pela tradução desses princípios de democracia, transparência e participação a partir de serviços e produtos nas áreas de informática, comunicação e pesquisa de novas tecnologias. É uma empresa de economia mista de tecnologia da informação e telecomunicações, fundada em 1977, para prestar serviços de informática para a administração pública. Atualmente, conta com 295 funcionários e 69 estagiários distribuídos entre as áreas operacional, administrativa e de desenvolvimento (tecnológico). Desenvolve soluções em informática para 29 secretarias e autarquias da administração municipal. Mediante esse trabalho, cumpre o objetivo de prestar serviços à Prefeitura e aos cidadãos de Porto Alegre.

Como a grande maioria das empresas públicas, que trabalham com um grande volume de dados para processamento, a PROCEMPA vem implementando mudanças que permitam desenvolver a rede municipal de informática, possibilitando maior agilidade administrativa para melhor atendimento aos cidadãos porto-alegrense e, também, dar transparência aos atos do governo. Há seis anos, a empresa, e mais especificamente a área de desenvolvimento (tecnológica), vem operando uma transformação de tecnologia para qualificar a prestação de serviços do município à população e investindo sistematicamente em *hardware*, desenvolvimento de *softwares* e qualificação dos funcionários da Prefeitura. Uma das metas dessa transformação é o acesso dos porto-alegrenses aos serviços e informações oferecidos, usando meios eletrônicos. É onde atua, especificamente, o setor

de *Internet* e o Governo Eletrônico (T/IGE), que centraliza na *Internet* seu principal meio de disponibilizar informações à população. A agilidade da informação no ar passa, necessariamente, pela maior autonomia e controle por parte dos profissionais geradores dessas informações.

Esses profissionais são os chamados “criadores de conteúdo para a *Internet*” ou “publicadores *Internet*”. Eles são responsáveis pela geração e/ou transformação de conteúdo/informação para um formato compatível com a *Internet*. Por exemplo, na equipe que monta a versão para *Internet* de jornais tradicionais, é comum encontrar esses profissionais, que cuidam da migração do conteúdo que foi gerado pelos jornalistas para o *website* do jornal. Eles também são encontrados em todas as empresas que têm *Intranets*. Nesse caso, dependendo da empresa, pode-se encontrar pessoas específicas, por departamento, responsáveis pela atualização dos *sites Intranet* locais, ou ainda pode-se ter todos os membros da equipe com permissão e responsabilidade de agregar conteúdo ao *site*, de acordo com suas funções (EMBRATEL, 2002).

Basicamente, para alguém ser um “publicador *Internet*”, só precisa saber como construir *homepages*, o que pode ser conseguido, aprendendo-se a linguagem de montagem das *homepages*, o HTML, ou aprendendo-se a usar um *software* que gere páginas nessa linguagem, automaticamente. Mas nem todos os profissionais detentores e geradores da informação a ser vinculada na *Internet* dominam minimamente essas ferramentas e tecnologias. A Prefeitura de Porto Alegre conta com esses profissionais alocados em cada uma das secretarias ou órgãos que compõem a estrutura administrativa do município. Eles geram informações para serem vinculadas em diversas mídias: impressa, rádio, TV etc. e, mais recentemente, na *Internet* e *Intranet*.

A estrutura existente, até meados de 2001, na Prefeitura de Porto Alegre, permitia apenas que os conteúdos a serem publicados na página oficial da Prefeitura (portal da Prefeitura) fossem enviados, por meio eletrônico ou convencional, para a PROCEMPA, onde eram publicados manualmente pelos técnicos em informação ou em informática. Esse método acarretava muito retrabalho e atrasos, resultando em informações defasadas e, por conseqüência, perda da credibilidade do portal, por parte dos cidadãos porto-alegrenses. Em busca de uma solução para esse problema, foi desenvolvido, pelos profissionais da T/IGE, o Proweb, *software* gerenciador de *websites*.

Os *softwares* gerenciadores de *websites* têm por objetivo atender aos usuários que precisam administrar *websites* e, principalmente, publicar conteúdos na *Internet*, mas que não são profundos conhecedores de informática, *Internet* ou *design*. Essas ferramentas sistematizam e automatizam o processo de criação e atualização de informações em *sites* na *Internet* ou *Intranet*.

Atualmente, a equipe da T/IGE está concentrada nos estudos e debates sobre as atuais funcionalidades e possíveis implementações para uma nova versão do *software* Proweb. Seguindo as diretrizes da atual direção, concentrada no desenvolvimento de soluções dentro da linha do *Software Livre* e, principalmente, do incentivo à participação maior de quem é afetado diretamente pelas decisões de projeto, chegou-se à necessidade de conhecer o que, até então, nunca havia sido considerado: a opinião do usuário final do *software*.

A partir dessa pesquisa, que busca o índice de satisfação desse usuário, espera-se estar acrescentando, ao restante das informações que estão sendo coletadas pela PROCEMPA, um parâmetro da atual situação de usabilidade das interfaces que formam o *software* Proweb.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o índice de satisfação dos usuários do software gerenciador de websites Proweb.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as características do atual usuário do Proweb;
- hierarquizar os critérios ergonômicos com menor índice de satisfação entre os usuários;
- avaliar a atuação da ferramenta Proweb nas tarefas dos profissionais que passaram a utilizá-la.

### 1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Deve ficar claro que este estudo de usabilidade tem como foco principal a opinião do usuário, restringindo a pesquisa ao módulo de gerenciamento de conteúdo do *software* Proweb, por estarem nele as tarefas realizadas pelos usuários alvos desse estudo. O módulo de gerenciamento do *website*, onde atuam os usuários especialistas, é demonstrado sem aprofundamento. Este estudo não tem como objetivo analisar a interface do *software* (inspeção) com base nos resultados obtidos e irá se ater, na discussão, aos critérios ergonômicos com problemas de usabilidade, não abordando os considerados mais satisfatórios. Esse trabalho não fará análises da repercussão dos critérios ergonômicos com baixos índices de satisfação nas tarefas desempenhadas pelos usuários, bem como, a análise aprofundada dos usuários e suas tarefas e da tecnologia empregada no desenvolvimento do *software* Proweb não são objeto deste trabalho.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa dissertação é composta por mais quatro capítulos, além desta introdução. No capítulo 2, está o referencial teórico, dividido em duas partes. A primeira parte refere-se à descrição e exemplificação de *softwares* gerenciadores de *websites*. A segunda parte refere-se à revisão da literatura, que está, por sua vez, dividida em três partes: conceitos de usabilidade, problemas de usabilidade e métodos de avaliação de usabilidade.

O capítulo 3 aborda o Estudo de Caso, dividido em duas partes: a caracterização do *software* Proweb e o método de avaliação utilizado.

O capítulo 4 apresenta os resultados da avaliação, bem como a discussão desses resultados.

No capítulo 5, estão os comentários finais, compostos da conclusão e das sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O referencial teórico buscou especificamente dois temas fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, ou seja, os *softwares* gerenciadores de *websites* e a usabilidade de interfaces, com seus conceitos, problemas e métodos de avaliação.

A revisão conceitual dos gerenciadores de *websites* foi concentrada principalmente no gerenciamento do conteúdo a ser disponibilizado na *Internet* e baseou-se nos materiais de divulgação dos produtos existentes, nos relatórios e entrevistas realizadas pela equipe T/IGE-PROCEMPA e em materiais de pesquisa universitária. Do assunto usabilidade de interfaces, foram elencados os conceitos e definições mais preponderantes para este trabalho.

Com base na pesquisa bibliográfica dos métodos de avaliação de usabilidade, foram feitas as escolhas, tanto do método, como das ferramentas a serem adotadas para o estudo de caso dessa dissertação. Para isso, foram levados em conta dois fatores condutores da avaliação do *software* Proweb: a participação efetiva dos usuários, por meio da sua opinião, e a adequação da ferramenta de coleta de dados ao foco da pesquisa, ou seja, o meio eletrônico. E, finalmente, no Anexo A foram detalhados os critérios e subcritérios ergonômicos para interfaces de Bastien e Scapin (1993), por serem a base para o desenvolvimento da ferramenta de avaliação de usabilidade adotada neste trabalho.

## 2.1 SOFTWARES GERENCIADORES DE WEBSITES

O projeto de um *website* deve ter como princípio a sua facilidade de uso, uma interface amigável, desempenho condizente com a expectativa do usuário, definição precisa de suas funcionalidades e integração com demais sistemas de informação do usuário. Também deve ser levado em conta a administração adequada das equipes envolvidas no projeto e a metodologia aplicada, assim como o uso de uma ferramenta de gestão de conteúdo. Faz parte do serviço de planejamento de construção de *websites* (seja ele *Internet*, *Extranet* ou *Intranet*) a definição da infra-estrutura computacional, que inclui servidores, componentes de rede e os dispositivos que garantam a confiabilidade e desempenho da solução selecionada. Um cuidado todo especial deve ser dedicado ao projeto de segurança do *site*, no qual se definem as responsabilidades e direitos de autores, aprovadores e leitores, assim como os diversos fluxos de publicação aplicáveis a cada uma das seções do *website*.

A administração adequada das equipes envolvidas no projeto e a metodologia aplicada, assim como o uso de uma ferramenta de gestão de conteúdo, são as chaves do sucesso do desenvolvimento de um *website* (CALANDRA, 2004).

### 2.1.1 Breve histórico dos *softwares* gerenciadores de *websites*

No princípio, os *websites* eram estáticos e continham apenas informações essenciais. Com o tempo, eles aumentaram de tamanho e tornaram-se mais complexos, exigindo uma atualização mais constante e dinâmica.

As ferramentas de desenvolvimento de *websites* existentes, sejam elas visuais (*Front Page/Microsoft* e *Dreamweaver/Macromedia*), usadas, principalmente, por *designers*, sejam elas de edição direta do código HTML (*Hypertext Markup Language*), utilizadas, fundamentalmente, por programadores, tornaram-se insuficientes para resolver problemas da produção e manutenção desses *websites*, onde o envolvimento de outros profissionais tornou-se, cada vez mais, uma constante.

Profissionais de diferentes áreas de atuação e formação, principalmente as relacionadas com comunicação, é que conheciam e produziam o conteúdo que deveriam alimentar os *websites*. Esses profissionais necessitavam de ferramentas que propiciassem o controle de fluxo, abrangendo a produção de conteúdo e a publicação do mesmo na *Internet*, de forma flexível e com facilidades operacionais.

Outro fator preponderante era a descentralização, retirando a administração do *website* da área técnica (pessoal de tecnologia especializado em linguagem de programação e *webdesign*), possibilitando, dessa forma, que os próprios produtores do conteúdo administrassem o fluxo da informação. Essa administração teria de prever a hierarquia de direitos de acesso e de autoria de conteúdo.

Outra necessidade que atingia o usuário leitor das informações já publicadas na *Internet* era a agilidade de tempo de resposta às solicitações e a escalabilidade para *websites* acessados por milhares de pessoas simultaneamente. Essa agilidade, na maioria das vezes, é conseguida pela reutilização dos códigos de programação nas funcionalidades de utilização mais constantes e mediante o acesso a fontes externas de informações, localizadas em bancos de dados relacionais.

Os usuários finais, ou seja, os que teriam que operar a ferramenta de gerenciamento de conteúdos, são, na sua maioria, da área de comunicação, profissão caracterizada pelo dinamismo de suas tarefas, que exige mobilidade e autonomia na busca de informação e a necessidade da geração e publicação de conteúdos praticamente em tempo real. As informações tinham de ser coletadas, geradas e publicadas quase que concomitantemente, sem a exigência de um posto de trabalho fixo. Conseqüentemente, fazia-se necessário o uso de uma ferramenta com a possibilidade de trabalho remoto, acessada onde houvesse conexão com a *Internet*. Essa necessidade está intimamente ligada com a velocidade de atualização das informações e é um fator denotador de eficiência, em se tratando de conteúdo de *websites*.

Essas necessidades não são atendidas pelas ferramentas tradicionais (editores HTML ou ferramentas visuais) de desenvolvimento de *websites*, por serem essas ferramentas desenvolvidas para usuários especialistas em informática ou *design*. Para preencher essa lacuna, uma nova categoria de ferramentas vem sendo desenvolvida: os *softwares* de gerenciamento de *websites* ou, em sua

forma simplificada, de gerenciamento apenas do conteúdo a ser publicado. Algumas dessas ferramentas são desenvolvidas para uso específico da empresa solicitante, outras, como produtos comercializáveis. As universidades também, por meio de seus laboratórios de informática, têm disponibilizado materiais de pesquisa e fornecido resultados práticos, principalmente os relacionados à geração de *softwares* livres. Como por exemplo, o Fred, gerenciador de portais na *Internet*, desenvolvido pelo CPD da UNIVATES-Centro Universitário.

### 2.1.2 O que são os *softwares* gerenciadores de *websites*

Os *softwares* gerenciadores de *websites*, também chamados de gerenciadores de conteúdo ou simplesmente publicadores de conteúdo, são ferramentas que sistematizam e automatizam o processo de criação e atualização de informações em um *website*; isso acontece, principalmente, pela geração dinâmica das páginas, a partir de um banco de dados. Uma das grandes vantagens dessas ferramentas é a eliminação dos custos e de tempo de conversão para o padrão HTML. A maioria desses *softwares* permitem ao usuário final o controle sobre o conteúdo a ser publicado, porém mantém a administração da estrutura do *website* nas mãos do usuário especialista (informatas e *designers*), como é o caso do *software* analisado neste trabalho. Para o controle da forma como os usuários vão trabalhar, existem níveis de permissões de acesso. O conjunto dessas permissões formam o perfil das funções, com um conjunto de atribuições e responsabilidades. O número e as atribuições pertinentes a cada um desses personagens que operam o sistema muda de um *software* para outro e, geralmente, é controlado pela senha usada como acesso ao sistema. Trabalham com o conceito do universo jornalístico ou editorial, usando termos como matéria, arquivo de mídia, publicação, palavra-chave, seção, autor, redator, editor, leitores etc. Via de regra, existem esses três perfis: o autor ou redator, encarregado de gerar o conteúdo e o enviar para uma área de espera, onde o editor consegue acessá-lo; o editor ou publicador, que acumula as permissões dos redatores, mas que também deve analisar os conteúdos, não o aprovando, encaminha novamente para o seu autor. Caso o conteúdo seja aprovado, o editor o publicará na *Internet*, podendo definir quando e onde será publicado e também quando será retirado do ar; o outro perfil é o do administrador, que cria e define as seções que compõem o *website*, os usuários e liberações de acesso.

Os sistemas gerenciadores de *websites* são projetados para utilização *on-line*, operados por navegadores *web* (*browser*), em redes de computadores internas (*Intranets*) ou pela *Internet* e normalmente são instalados por profissionais especializados. Alguns sistemas gerenciadores de conteúdo, apesar da relativa facilidade para inclusão e edição de textos, podem exigir algum conhecimento técnico para a configuração da forma como o conteúdo armazenado no banco de dados será exibido nas páginas *web*, variando de acordo com a quantidade e complexidade dos recursos oferecidos por cada sistema. Assim, podem existir gerenciadores de conteúdos bem modestos, limitados apenas à inclusão, edição e exibição de notícias por meio de páginas HTML com layouts básicos, que dispensam conhecimentos técnicos mais profundos e gerenciadores mais complexos, que podem exigir até mesmo treinamento especializado para utilização de determinados recursos.

Via de regra, esses *softwares* permitem o resgate de informações finalizadas ou em andamento, por meio de mecanismos de busca e filtros, e sua posterior reutilização em outros meios fora da *web*. Isso é possível porque o conteúdo gerado é armazenado em base de dados permanentemente disponível na *Internet*. Como existe separação entre forma e conteúdo em praticamente todas essas ferramentas, o conteúdo bruto acessado irá adquirir as formatações predefinidas (fonte, cores, alinhamento etc.) e será incluído dinamicamente com os outros elementos para a geração das páginas HTML (modelos ou *templates*). Tal processo garante a manutenção da padronização visual e facilita o uso por meio da organização automática das informações na tela.

Outro item padrão entre os gerenciadores de *websites* é a ordenação do percurso que o conteúdo terá de percorrer até ser publicado em uma página na *web*. Quem movimenta esse fluxo do conteúdo são os profissionais envolvidos no processo, reconhecidos pelo *software* pelos seus perfis, que representa seu lugar na hierarquia do fluxo de informação, a partir das permissões atreladas a cada um desses perfis. Por serem, inicialmente, direcionados a usuários da área de comunicação, a maioria dos gerenciadores pesquisados usam a metáfora da sala de redação de um jornal ou linha de produção das editoras, adotando o sistema de autoria, no qual ocorre o fluxo hierárquico de criação, aprovação e publicação de informações, onde autores/redatores redigem as informações para que editores as revisem, aprovem (ou rejeitem) e as publiquem. De uma forma bastante simplificada, a rotina para a criação e manutenção de um *website* gerado por um gerenciador de

*websites* segue o seguinte trajeto: os administradores (usuários especialistas) criam a estrutura funcional e de padronização visual, a partir da qual autores e editores podem inserir informações sem se preocuparem com a diagramação do conteúdo ou com o *design* da página. Para que tudo funcione a contento, esses *softwares* executam uma seqüência de rotinas internas, que inicia com o usuário gerando o conteúdo (textos, gráficos, imagens etc.); a seguir, o conteúdo será salvo em um banco de dados de um computador remoto conectado à *Internet* (o servidor), só então esse conteúdo estará disponível para ser exibido na *Internet*, assim que o editor do *website* o publicar.

Quanto ao controle do conteúdo, por parte do usuário, as facilidades que a maioria dos gerenciadores de conteúdos oferecem, como menor ou maior alcance, envolvem funcionalidades, como a inserção de conteúdo por formulário *web* (textos, imagens, *links*, anexação de documentos etc.), sem a necessidade de *softwares* específicos para os diversos tipos de conteúdos, possuindo, para isso, ferramentas básicas de edição, com formatação de texto e de imagem; a possibilidade de programar as datas de inserção e/ou de retirada dos conteúdos na *Internet*, sem a necessidade que o usuário tenha de conhecer, para isso, a estrutura física de diretórios no servidor; o armazenamento de arquivos e documentos no servidor para serem consultados ou copiados pelos usuários dos *websites* gerados dentro do sistema; o tamanho máximo dos arquivos e documentos a serem anexados aos *websites* pode ser configurado pelo *webmaster*; as atualizações de conteúdo são feitas diretamente na base de dados em tempo real.

A utilização dos gerenciadores de conteúdos, com todas suas facilidades de uso, em ambientes profissionais, que não sejam, necessariamente, os de comunicação ou de informática, possibilitou uma maior autonomia por parte dos usuários não especializados, servindo como motivação para o aperfeiçoamento desses profissionais e liberando o pessoal da área técnica para outras funções de maior valor agregado. As ferramentas de gestão de conteúdo oferecem maior controle de custo de criação e manutenção e de velocidade para implementação, que não ocorre com as ferramentas de autoria tradicionais.

### 2.1.3 Exemplos de *softwares* gerenciadores de *websites*

Os gerenciadores de conteúdo geralmente estão inseridos em um pacote que engloba serviços, como licença, manual de treinamento e operação, suporte técnico *on-line*, customização, *upgrade* (dentro da mesma versão) e hospedagem na *Internet*. Os *softwares* mais conhecidos, suas configurações e funcionalidades resumidas estão listados a seguir.

O DGL Publicador *Web* foi desenvolvido pela empresa DGL, onde é comercializada na forma de licenciamento e/ou locação integrados com o suporte, customização e hospedagem para a *Internet* por um período de 12 meses. Focado na publicação de *releases*, notícias internas, comunicados, *clippings*, notícias em geral, oferece um serviço de banco de imagens públicas e a geração automática de caderno por categoria de publicação. A DGL cadastra o administrador dos serviços, define o *design* a ser utilizado e a forma de publicação com o *website* do cliente. Ele é instalado nos servidores da DGL e seu uso é feito com o apontamento de endereços dos serviços, independente do provedor de *Internet* do desenvolvedor ou do *webmaster* do usuário (DGL, 2004).

Já o gerenciador Fred (Figura 1) foi desenvolvido pela equipe do CPD da UNIVATES-Centro Universitário, utilizando o *FrameWork* de desenvolvimento Mielo, o PHP, *PostgreSQL*. Esse projeto compõe o conjunto de soluções SOLIS (Cooperativa de Soluções Livres). Trata-se de um sistema de criação de portais e gerenciador de conteúdos, onde o leiaute é definido por temas, sendo facilmente



Figura 1 - Tela de configurar permissões de usuários do *software* Fred.

trocado e atualizado. Outra facilidade é a do administrador poder criar novos usuários, com direitos de acesso diferenciados, que contribuirão para a atualização e manutenção do portal. Esses têm controle para poder copiar, criar e apagar novas páginas (FRED, 2003).

O Publique, desenvolvido pela Fábrica Digital, possui os perfis de administrador, *designer*, editor e autor. É compatível com os sistemas operacionais Windows e Linux. Utiliza banco de dados MySQL, Access, Oracle, SQL Server e servidor *web* IIS ou Apache. Funciona sobre as plataformas Windows NT, Windows 2000 Server, Linux Solaris. Gera *templates* em linguagem HTML, WML ou XML (PUBLIQUE, 2004).

Com versão beta testada em servidores Debian, o gerenciador de conteúdos Waram (Figura 2) está disponível para *download* no *site* da Prefeitura de São Paulo. Ele roda em PHP, MySQL e Apache. Gera padrões *feed* RSS, permitindo que a mesma informação seja filtrada e exibida em outros programas e redistribuída em outros *websites* (WARAM, 2004).

A Calandra Soluções é a empresa desenvolvedora dos *softwares* KBX (Figura 3) e Notitia, sendo o KBX um agrupamento de ferramentas de gerenciamento de conteúdo desenvolvidas em C++, Java e

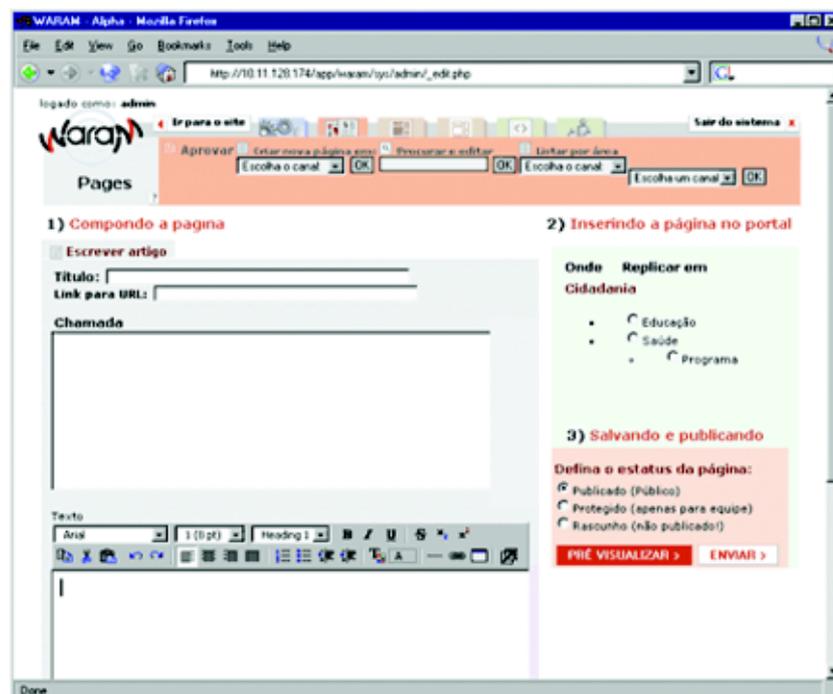


Figura 2 - Tela de edição de conteúdo do *software* Waram.

Lotus Script. Ele roda em uma plataforma Lotus Domino no servidor e no navegador Internet Explorer para os editores, administradores e colaboradores remotos. Os *sites* desenvolvidos em KBX podem ser servidos em servidores HTTP Domino ou Microsoft IIS. Suporta o aumento gradativo e significativo do número de páginas e *sites* de qualquer projeto e, principalmente, do número de usuários, sem que haja prejuízo ao seu desempenho. Permite integração à plataforma *websphere* e interligação a aplicações de gestão. O produto efetua acessos à base de dados externos e insere conteúdos provenientes de outras origens. É composto por diversos módulos de serviços de administração: controle de mensagens, fóruns de discussão, gerador de formulário, gerador de enquetes, personalização, contadores e estatísticas de acesso. Já o Notitia é um *software* bem mais simplificado do que o KBX, também nele sendo possível criar, organizar, publicar e atualizar conteúdos. Trabalha com sistemas operacionais com suporte Java e possui uma estrutura formada por módulos opcionais integrados, tais como a galeria de imagens, o de gerenciamento de *banners*, o de criação e gerenciamento de fóruns de discussão, de salas de *chats*, de enquetes, de relatórios e de gráficos estatísticos (CALANDRA, 2004).

Já o gerenciador Atualize requer *Windows NT* com IIS4 ou superior (Figura 4). Permite a integração em *websites* que já estejam em funcionamento. Possui banco de dados *Access* ou *SQL Server*. Utiliza o MS Internet Explores como programa cliente. Não tem limites de quantidade de notícias e de núme-

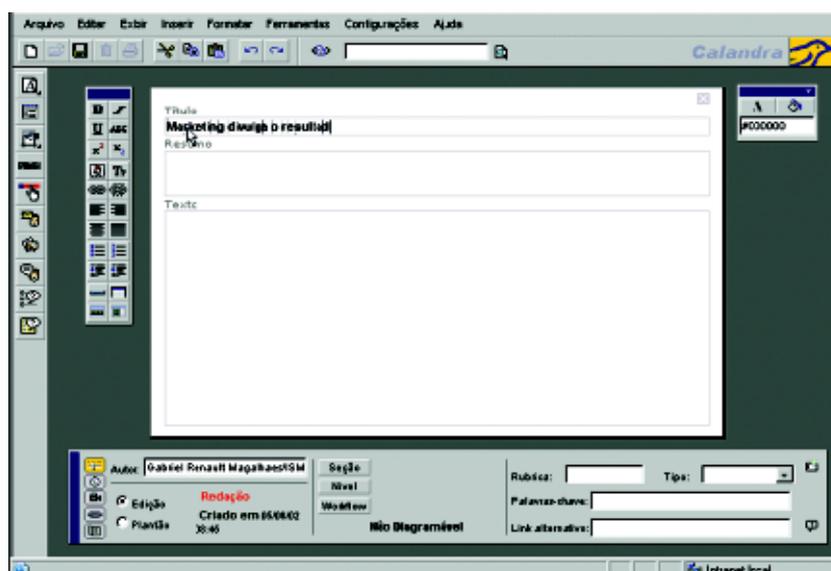


Figura 3 - Tela de edição de conteúdo do *software* Calandra KBX.

ro de autores no módulo editor de notícias. As requisições de suporte técnico são feitas por *e-mail* e as correções, realizadas por FTP. Os módulos de exibição de notícias podem ser incorporados isoladamente em páginas HTML ou exibidos em janelas. Tem um sistema próprio de navegação em DHTML e oferece recursos interativos prontos para serem incluídos no *website*, tais como *chat*, quadro de avisos, livro de visitas (críticas e sugestões sobre o *site*), *e-mail* próprio, enquete, fórum de discussão, jogos, mala-direta. Também possui uma ferramenta de *newsletter* (ATUALIZE, 2004).



Figura 4 - Tela de gerenciamento de arquivos e documentos do *software* Atualize.

## 2.2. USABILIDADE DE INTERFACES

“A coisa mais importante que você deve saber em relação ao seu usuário é a de que ele não está interessado em usar seu produto.” (HECKEL, 1993).

Na literatura, não existe um consenso quanto ao termo usabilidade e seus similares. A expressão só começou a ser usada no início da década de 1980, principalmente nas áreas de psicologia e ergonomia, como substituto do termo amigável, considerado muito vago até então (DIAS, 2003). Ainda sobre a inadequação do termo amigável, Dias (2003) considera que o usuário não necessita que a máquina seja amigável, apenas deseja que ela não interfira nas tarefas a serem realizadas e reforça que um mesmo sistema, dependendo do usuário, pode ser amigável ou não. Existe um consenso que usabilidade é a habilidade do *software* de permitir que o usuário alcance facilmente as suas metas de interação, podendo-se acrescentar que utilidade é a habilidade do *software* de permitir que o usuário alcance suas metas fundamentais, ou seja, desempenhe suas tarefas, portanto as deficiências de usabilidade comprometem a qualidade de um produto, gerando impactos negativos na eficácia, produtividade, segurança e satisfação, todavia a eficiência em usabilidade não significa necessariamente qualidade de uso do produto (MORAES *et al.*, 1994; BITENCOURT, 2003).

Afora os termos usabilidade e utilidade, Dias (2003) lembra da existência do termo utilizabilidade, considerado, por ela, sinônimo de usabilidade. O termo utilizabilidade é usado pelo laboratório LabIUtil/UFSC, como tradução para o termo francês *utilisabilité*, fruto da parceria entre o laboratório e o *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* (INRIA).

### 2.2.1 Breve histórico sobre usabilidade de interfaces

A intuitividade e produtividade existente hoje nos sistemas operacionais é o resultado de muitos anos de preocupação por parte da indústria de *software* (*Apple, Sun, Microsoft* etc.) com a interface de seus produtos. Considerado como uma das aplicações mais complexas de

usabilidade, os sistemas operacionais exigiram muito estudo e testes de interface por parte das equipes desenvolvedoras. Sair do mundo procedual de interfaces de fundo preto e letras brilhantes (D.O.S.), para chegar à metáfora colorida do *desktop* com utilização de ícones, levou algum tempo e muita pesquisa. Os sistemas operacionais são os precursores de sistemas com interfaces com boa usabilidade, tão necessárias e procuradas hoje em dia, para os sistemas acessados via *web*.

A *web*, no final da década de 1990, proliferou por todo o planeta. Até então, interface era preocupação apenas dos desenvolvedores de aplicativos de *software* (PÓVOA, 2004).

Para a interface, daí em diante, ficou a incumbência de seduzir o usuário em potencial e torná-lo cada vez mais próximo dos sistemas informatizados, por meio da comunicação mais intuitiva e metafórica e menos abstrata, que buscou a proximidade do sistema cognitivo humano (LÉVY, 1993).

Em pouco tempo, a *web* fez com que todos os tipos de negócios e indústrias iniciassem projetos com preocupação com interfaces eficientes e, por conseguinte, com usabilidade.

Com a proliferação de criação de interfaces, maior porcentagem de usuários sem experiência em computadores passaram a utilizá-las. Para que elas se tornem realmente úteis para essas pessoas, não de ser fáceis de usar, intuitivas e funcionais. Em decorrência desse uso mais generalizado das interfaces informatizadas, o quesito usabilidade tornou-se fundamental (PÓVOA, 2004).

### 2.2.2 O que é usabilidade de interface

Antes mesmo de se pensar em usabilidade, a visibilidade e as propriedades (orientação e percepção) dos elementos que compõem a tela já seguiam sua trajetória. Nos anos 1970, a maior preocupação era com a interface e em como seria a disposição dos elementos na tela. Já na década de 1980, começa a existir a preocupação com a percepção dos usuários quanto ao conteúdo da

informação apresentada, e em como seria a interação deles com ela. Daí em diante, as interfaces passaram a ser compostas de elementos que auxiliavam nas atividades desempenhadas. Se delineava a usabilidade (PREECE, 1994).

Mas o termo usabilidade só veio a ser definido na norma ISO/IEC 9126 (1991), que abordava a qualidade de *software*, como sendo o conjunto de atributos de *software* relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários. Nela, esses atributos podem ser entendidos como a associação de cinco características constatadas por um usuário ao utilizar um *software*, sendo elas a facilidade de aprendizado, a eficiência, a facilidade de memorização, a pouca quantidade de erros e a satisfação do usuário (NIELSEN, 1993).

Ainda na ISO/IEC encontramos: usabilidade é a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. O que pode ser simplificado, como a qualidade de interação entre usuário e computador proporcionada pela interface de um sistema de computação (ISO 9241-11, 1998; NIELSEN, 1993).

O foco da usabilidade é a facilidade de uso de um produto. Ela é determinante para o desenvolvimento eficaz de *softwares* e de *websites*, tendo como meta o usuário mais concentrado no trabalho a ser efetuado e menos em como trabalhar (BERGAMO, 2000).

Para que essa meta seja alcançada, faz-se necessário que no seu escopo esteja o conhecimento das capacidades, limites e outros aspectos do desempenho humano e o seu relacionamento com os componentes de um sistema. Isso é conseguido quando são levados em conta o modelo de funcionamento, que foca a necessidade da ação, o propósito do sistema, seus reguladores tecnológicos, estruturais e outros, e o modelo de utilização, que foca a realidade do usuário, frente ao acesso e/ou operação do sistema no seu dia-a-dia (LOBATO, 2004).

### 2.2.3 A relação entre usuários e produtos de *softwares*

Os desenvolvedores de *softwares*, atentos à informação de que a interação com o usuário e a forma como disponibilizam as informações cadastradas, são os principais alvos de críticas e elogios aos seus produtos, buscam conhecer cada vez mais os seus usuários. Tarefa nada fácil, considerando os diferentes aspectos cognitivos e físicos desses usuários, o que, com certeza, dificulta o delineamento do perfil ideal, bem como o mapeamento de suas reais necessidades (BARROS, 2003; SHNEIDERMAN, 1998). Essas mesmas empresas, também consciente que a interação homem-computador possui um caráter eminentemente interdisciplinar, apostam cada vez mais em equipes de pesquisa e projeto de interfaces compostas por profissionais de diversas áreas, principalmente especialistas em ergonomia e em informática. As equipes formadas por especialistas com conhecimento da área que será atendida pelo *software*, por projetistas de *softwares/interfaces* e por profissionais com conhecimento de interação com usuário, acabam tendo melhores resultados, principalmente quando esses profissionais conseguem trabalhar plenamente integrados. Essas equipes buscam atualmente um consenso no estabelecimento de parâmetros de qualidade para a avaliação de interfaces (HIX, 1993; MATIAS, 1995).

Contudo para que realmente o projetista de interfaces consiga trabalhar com segurança, faz-se necessário traçar o perfil do usuário que atuará operando o *software* a ser projetado. Esse profissional deve realizar uma análise precisa das atividades mentais desenvolvidas no trabalho a ser executado (percepção, identificação, decisão, memória de curta duração, programa de ação) e do que realmente os usuários fazem para responder às exigências do sistema. Devem estar atentos para o fato que os usuários apreendem a informação tanto pela percepção como pela cognição. Os estágios envolvidos no processamento humano de informações no momento que interage com um sistema computadorizados passam pelo decodificar a informação do ambiente em alguma forma de representação interna, comparar essa representação com outras já previamente armazenadas no cérebro, decidir uma resposta apropriada e, finalmente, organizar a resposta e a ação necessária. Em se tratando puramente da percepção, é pelos sentidos, principalmente a visão, que os usuários percebem a interface do sistema que estão operando. A memória armazena as informações adquiridas para uma posterior recuperação e utilização; essa memória, na verdade, seriam duas: a de curto

prazo e a de longo prazo. Entre elas, existe um *buffer* com tamanho limitado, armazenando as informações absorvidas a partir da percepção do usuário. Posteriormente, a informação é armazenada na memória de curto prazo e, dependendo da extensão de tempo de reuso, na memória de longo prazo, onde ficam armazenados os conhecimentos semânticos e sintáticos. Afora esse conhecimento essencial da percepção e cognição humana, os projetistas de interfaces devem entender que o usuário está interessado em fazer o trabalho dele, e o produto deve ajudá-lo a fazê-lo mais facilmente. As pessoas não desejam um processador de textos, elas querem é escrever relatórios e livros de uma forma rápida e eficaz. Se o trabalho a ser executado exigir, o usuário, se não tiver opção, terá de usar o produto disponível, gostando ou não dele (WISNER, 1994; KLATSKY, 1980; HECKEL, 1993; MORAES, *et al.*, 1995).

Em se tratando de conceituar usuário e sua relação com o produto com o qual interage, a literatura nos fornece diferentes pontos de vistas. Vem desde a visão simplista e enxuta de que usuário é a pessoa que interage com o produto (ISO 9241-11, 1998), até a compará-lo com processadores imperfeitos. Deprendendo-se com essa comparação que, mesmo com a interface mais sólida, possam acontecer erros que impeçam o processamento transacional. Os erros podem ser causados pelo próprio usuário (por exemplo, digitação incorreta) ou por motivos alheios à sua vontade (por exemplo, a impressora do caixa eletrônico ficou sem papel) (McMENAMIM e PALMER, 1991).

Já a moderna visão da ergonomia, centrada no usuário, chama-nos a atenção que usuário e sistema não são parceiros iguais no trabalho. O usuário é quem controla o sistema. Portanto, é ele quem tem condições de delinear o que realmente deseja que o sistema execute e quais as respostas que espera que provenha dos seus comandos. Ao interagir com o sistema, o usuário traz consigo um conjunto de características, podendo afetar positiva e ou negativamente o sistema. Em geral, as repercussões positivas são em maior número, resultando em maior eficiência e segurança (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Quando se trata de tentar classificar o usuário de alguma forma, o critério nível de conhecimento e experiência atual que ele tem com o sistema a ser utilizado, com as interfaces que o com-

põem, com informática em geral e, também, o quanto domina da tarefa a ser realizada, são os mais utilizados. O conhecimento do sistema que está operando pode ser sintático, quando não domina a mecânica de interação exigida para o uso eficiente da interface, ou semântico, quando o usuário já possui uma percepção subjacente da aplicação ou uso do computador em geral (SHNEIDERMAN, 1987; NIELSEN, 1993).

A classificação, por conta desses níveis de conhecimento e experiência, pode ser a de usuário novato, inexperiente, experiente e especialista, para Nielsen (1993) e de usuário participante, instruído/intermitente e instruído/frequente, para Shneiderman (1987). O usuário participante seria o que não possui conhecimento sintático do sistema e conhecimento semântico insuficiente; o usuário instruído e intermitente possui conhecimento semântico razoável da aplicação, porém com pouca lembrança das informações sintáticas; o usuário instruído e frequente possui conhecimento semântico e sintático razoável, com isso adquirindo domínio da execução dos comandos e partindo para os modos abreviados de interação com o sistema.

#### 2.2.4 *Softwares com boa usabilidade*

Uma das características que distingue um *software* com qualidade, em termos de usabilidade, é a sua adequação à funcionalidade do usuário, sem exigir para o seu uso que o usuário tenha que se adaptar a ele. Um sistema realmente efetivo é aquele que é projetado a partir do ponto de vista do operador e não da perspectiva de uma simbiose operador/máquina (ARAGÃO, 2001; MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Além da preocupação em ouvir a opinião do usuário e entender realmente o que ele necessita, os sistemas computacionais com uma boa usabilidade devem preocupar-se em determinar uma interação eficiente, eficaz e segura, entre um indivíduo ou um grupo de indivíduos e o computador; compreenderem os fatores psicológicos, ergonômicos, organizacionais e sociais que determinam como as pessoas farão uso efetivo da tecnologia computacional disponibilizada; desenvolverem ferramentas e técnicas, que auxiliem os projetistas de sistemas computacionais, a implementarem

sistemas que auxiliem as pessoas na execução de suas atividades; preocuparem-se com a facilidade do usuário aprender e reaprender a usar o sistema, onde, no reaprender, não haja perda substancial do conhecimento após um breve período de inatividade e, em se tratando de um período longo, seja fácil lembrar suas principais características; terem consciência que o índice de satisfação do usuário está diretamente relacionado às facilidades que o sistema oferece na identificação de quais funções devem ser utilizadas em quaisquer (ou pelo menos na maioria das) circunstâncias, na exploração das suas facilidades, na intuitividade da interface (adaptada ao modelo cognitivo do usuário, Figura 5), no tempo de resposta às solicitações (adequados à expectativa do usuário); saberem lidar com o grau de frustração do usuário, decorrente dos erros cometidos durante a interação, minimizando ao máximo a probabilidade de erro acontecer, minimizando e permitindo reverter suas conseqüências; e, finalmente, transmitirem ao usuário a sensação de segurança durante todo desenrolar da interação (KANTNER e ROSENBAUM, 1997; MARMION, 2004).

### 2.2.5 Problemas de usabilidade de *softwares*

Um problema de usabilidade é um aspecto do sistema e/ou uma demanda ao usuário que torna o sistema ineficiente, desagradável, oneroso ou impossível para o usuário alcançar seus objetivos. Numa situação comum, tem como origem um projeto equivocado e acabam surgindo durante a interação do usuário com o *software*. Seus efeitos repercutem diretamente sobre o usuário (aborrecendo, constringendo ou traumatizando) e indiretamente sobre a tarefa realizada (retardando, prejudicando ou inviabilizando) (LIVERY, 1997; CYBIS, 2003).

Os efeitos impostos por um sistema ao desempenho do usuário, por apresentar problemas de usabilidade, podem gerar sobrecarga ou sofrimento de três aspectos, geralmente inter-relacionados: o físico, o cognitivo e psíquico. O aspecto cognitivo é o que apresenta a maior carga nas tarefas informatizadas, por elas terem como característica a interação digitalizada, composta de operações simbólicas com ênfase na entrada e resgate de dados (GUIMARÃES, 2002; WISNER, 1987).

Araújo (2004), em sua pesquisa sobre a ocorrência de usabilidade na formulação de textos suficientemente informativos, curtos e adequados à *web*, baseia-se nas recomendações de Nielsen e Tahir (2002), que quando transgredidas geram problemas de usabilidade para os leitores desses textos (Anexo B).

Os problemas de usabilidade são detectados pelos métodos de avaliação de usabilidade das interfaces, seja por prospecção, diagnóstico ou observação. Já a sua priorização de tratamento é pautada pelo grau de severidade dos problemas, baseado na análise de suas causas e de seus efeitos. Devem ser priorizados os que forem verificáveis para

<b>Diversidade</b>	A interface deve prever a maioria das classes de usuários. Identificar e se adaptar a cada usuário individualmente.
<b>Complacência</b>	Permitir aos usuários reverter erros cometidos por ele e também recuperar informações já apresentadas.
<b>Eficiência</b>	Mínimizar o esforço gasto para executar uma tarefa.
<b>Conveniência</b>	Fácil acesso a todas operações.
<b>Flexibilidade</b>	São as várias maneiras oferecidas ao usuários para execução de uma operação.
<b>Consistência</b>	É o modelo conceitual desenvolvido pelo usuário em relação a interface. Composto pelo comportamento e pela apresentação física da interface, embasados em regras definidas e conhecidas pelo usuário.
<b>Prestimosidade</b>	Oferta de ajuda, na forma de mensagens de erro, conselhos etc., quando requisitada ou quando detectar que o usuário se encontra em dificuldades.
<b>Imitação</b>	A interface deve imitar o diálogo humano, explorando aspectos da comunicação humana não orientados a comandos.
<b>Naturalidade</b>	Deve-se comunicar com o usuário sem exigências de conhecimento de terminologia não referente à tarefa.
<b>Satisfação</b>	Não deve causar frustrações nas expectativas do usuário.
<b>Passividade</b>	Deve permitir que o usuário detenha o controle da interação.

Fonte: Dehning (1981), Fischer (1990), Liang (1987), Petry (1993) e Tru (1985). Quadro criado pelo autor com referência a Barros, 2003.

**Figura 5** - Características que facilitam o diálogo do usuário com a interface do produto.

qualquer tipo de usuário, os causadores de perda de tempo em tarefas freqüentes, os causadores de falhas ou perda de dados em tarefas de elevada importância (CYBIS, 2003) (Figura 6).

<b>Classificação</b>	<b>Aspectos causadores de problemas de usabilidade</b>
<i>Quanto à natureza</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreira: no qual o usuário esbarra sucessivamente e não aprende a suplantá-lo. Implica prejuízos definitivos, podendo inviabilizar o sistema.</li> <li>- Obstáculo: no qual o usuário esbarra, mas aprende a suplantá-lo.</li> <li>- Ruído: que causa uma diminuição do desempenho da tarefa.</li> </ul>
<i>Quanto ao tipo de tarefa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal: que compromete a realização de tarefas freqüentes ou importantes.</li> <li>- Secundário: que compromete a realização de tarefas pouco freqüentes ou pouco importantes.</li> </ul>
<i>Quanto ao tipo de usuário</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geral: que atrapalha qualquer tipo de usuário durante a realização de sua tarefa.</li> <li>- De iniciação: que atrapalha o usuário novato ou intermitente.</li> <li>- Avançado: que atrapalha o usuário especialista.</li> </ul>
<i>Quanto à categoria</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falso: são os que, apesar de serem problemas, não são causadores de problemas ao usuário, nem à sua tarefa.</li> <li>- Novo: representa um obstáculo, devido a uma revisão de usabilidade equivocada.</li> </ul>

Fonte: Cybis, 2003.

**Figura 6** - Classificação dos aspectos da interface causadores de problema.

## 2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Avaliação de usabilidade é um nome genérico para um grupo de métodos com base na avaliação e inspeção ou em exames que tenham relação com a usabilidade da interface para o usuário que a utiliza (MARCK e NIELSEN, 1992 *apud* ENDLER, 2000).

A proposta deste trabalho é ter como base, para alcançar os resultados desejados, o uso de ferramentas já testadas e aprovadas. Mas a escolha de um método específico, entre os vários métodos de avaliação de usabilidade existentes, exigiu esta revisão bibliográfica.

Os autores nos alertam que, antes de qualquer tipo de escolha, deve-se atentar para as características de cada método ou ferramenta de avaliação e para as especificidades do projeto-alvo. Esses cuidados devem nortear a escolha correta do método e da ferramenta (ou mais de uma, se for necessário), tanto para ser utilizada efetivamente, como para servir como base para adaptações, em casos de projetos muito específicos (SHNEIDERMAN, 1998; BASTIEN e SCAPIN, 1995).

Em relação ao projeto a ser avaliado, há de se levar em conta a fase em que se encontra, se ele ainda está nos levantamentos iniciais, se já está em andamento ou em conclusão ou se já é considerado como concluído (em definitivo ou em sua primeira versão). Outros fatores a serem considerados são o grau de inovação do projeto, se ele possui uma natureza bem definida ou se tem caráter exploratório; o número de usuários potenciais; a criticidade da interface, ou seja, o grau de risco que seu controle oferece. As questões administrativas e financeiras também pesam na hora da escolha do método e ferramentas de avaliação. Portanto, terão de ser catalogados os testes necessários e calculados os custos envolvidos, direta ou indiretamente, em cada um desses testes. Outra questão a ser levada em conta são os prazos de conclusão de cada etapa e do projeto como um todo e, também, a quantidade e disponibilidade de especialistas em usabilidade e do próprio público a ser avaliado (quando for o caso). Por fim, um fator que não deve ser descuidado pelo encarregado do projeto é a experiência da equipe, tanto de desenvolvimento, quanto de avaliação (SHNEIDERMAN, 1998).

Quanto à escolha do método e da(s) ferramenta(s) mais adequados, os avaliadores devem considerar a validade do uso de um método específico, ou seja, se ele realmente é o mais adequado para o que está sendo alvo de avaliação. Também devem-se ater à eficácia do método, ou seja, o quanto da interface o método consegue avaliar e a sua confiabilidade, ou seja, se ele consegue fornecer os mesmos resultados sob as mesmas condições, ou seja, o quanto os dados levantados são passíveis de comprovação. Levando em conta os objetivos da avaliação, há de se considerar se o método permite ou não a participação do usuário e, quando da sua participação, em que nível e que momento ela é prevista e, ainda, se ele utiliza usuários reais ou representativos (não reais). O avaliador terá de identificar se o método considera o usuário ou o avaliador o agente identificador dos problemas de usabilidade, e se existe a flexibilidade para coletar a opinião dos dois. E por fim, mas não menos importante, qual o tipo de tarefa a ser analisada, se são tarefas reais executadas pelos usuários ou são tarefas representativas preestabelecidas pelos avaliadores da interface (BASTIEN e SCAPIN, 1995; WINCKLER, 1999).

No momento de se tentar fazer uma classificação, uma divisão ou, no mínimo, uma organização dos métodos de avaliação de usabilidade, a literatura fornece muitos enfoques e variáveis níveis dessa classificação.

Nielsen (1994) os divide em quatro categorias:

- a) automática: as especificações listadas para a interface analisada e o resultado final sofrem um processo comparativo por meio de *softwares* projetados com esse fim.
- b) empírica: funciona por meio da observação. A usabilidade da interface é posta à prova por meio de testes com os usuários reais. É a forma de avaliação mais utilizada, mas ainda apresenta um custo elevado.
- c) formal: a usabilidade é medida a partir de modelos e fórmulas. Apresenta dificuldades de aplicação, principalmente com interfaces altamente interativas e complexas.
- d) informal: baseadas em regras heurísticas e de experiências, conhecimentos ou habilidades pessoais do avaliador ou de grupos interdisciplinares.

Para poder classificar os métodos de avaliação, Shneiderman (1998) os divide, levando em conta três fatores:

- a) forma de condução da avaliação;
- b) ambiente onde se dá a avaliação;
- c) avaliadores envolvidos: especialistas, usuários ou ambos.

Barbosa *et al.* (*apud* PREECE *et al.*, 1994 e HARTSON, 1998) classificam as avaliações em:

- a) formativas: realizadas durante o processo de *design*. Isso permite mapear os problemas de interação que a interface apresentará antes mesmo de sua implementação ou, pelo menos, antes que o sistema tenha sido concluído.
- b) somativas: as avaliações são iniciadas somente após o término do produto.

Já Baranauskas e Rocha (2000) classificam as avaliações em dois grupos:

- a) inspeção de usabilidade: sem a participação dos usuários. Pode ser aplicado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema, que pode já estar sendo utilizado ou não;
- b) testes de usabilidade: centrados nos usuários. Para poder ser utilizado, esse método de avaliação exige alguma forma de implementação do sistema, que pode ser desde uma simulação, até um cenário, um protótipo, ou o próprio sistema já implementado e em uso.

Em Shneiderman (1998), a classificação dos métodos obedece à seguinte ordem: revisões especializadas, testes e estudos laboratoriais, pesquisas de opinião, testes de aceitação, avaliação durante o uso ativo e experimentação psicologicamente orientada.

Couto (1999) classifica os métodos de avaliação em dois grupos:

- a) analítica: realizada sem a presença dos usuários;
- b) empírica: realizada com a participação do usuário.

Cybis (1997) prefere se reportar ao que nomeia como técnicas de avaliação ergonômica, e as classifica em três tipos:

- a) prospectivas: envolvem os usuários no processo de avaliação. É baseada na opinião do usuário sobre a interação com o sistema. Primeiramente sendo feita a sondagem (suporte, manutenção e treinamento) e, a seguir, o questionário para avaliar a satisfação do usuário;
- b) diagnósticas (preditivas/analíticas): baseadas no conhecimento do projetista e em modelos formais. Quanto à sua aplicação, pode-se efetivar a partir de modelos ou inspeções/conhecimento;
- c) definitivas (objetivas/empíricas): funciona pelas observações feitas do usuário, interagindo com os sistemas. Utilizam ensaios de interação e sistemas de monitoramento.

E, finalmente, a classificação para os métodos de avaliação de usabilidade de Dias (2003), adotada como modo de condução das informações neste trabalho. A autora subdivide-os em três grandes grupos:

- a) métodos de teste com usuários: a participação direta dos usuários do sistema é constante;
- b) método baseado em modelos ou de modelagem analítica: a partir de modelos ou representações de sua interface (e/ou de seus usuários), busca-se chegar ao seu melhor modo de uso, ou seja, a sua usabilidade;
- c) métodos de inspeção ou analíticos ou de prognóstico: a participação direta dos usuários do sistema não acontece.

### 2.3.1 MÉTODOS DE TESTE COM USUÁRIOS

Para muitos autores, o teste de usabilidade com a participação do usuário é uma parte obrigatória e específica do ciclo de desenvolvimento do projeto. Esses testes deverão integrar uma seqüência estruturada de avaliações de usabilidade, uma para cada versão do sistema já projetado ou em atualização. O teste com usuários busca prever dificuldades de aprendizado e os tempos de execução de tarefas na operação do sistema; diagnosticar o que pode estar em desconformidade com os padrões implícitos e explícitos de usabilidade; constatar, observar e registrar problemas efetivos de usabilidade durante a interação; calcular métricas objetivas para eficácia, eficiência e produtividade do usuário na interação com o sistema; conhecer a opinião do

usuário em relação ao sistema; sugerir as prioridades de problemas de usabilidade quando do reprojeto do sistema, com base nos resultados dos testes (CYBIS, 2003; PÓVOA, 2004).

O projeto terá de absorver as conclusões oriundas dos testes com a participação do usuário, sendo que essa participação direta dos usuários do sistema no processo de avaliação pode-se dar pelos questionários e/ou entrevistas para coleta de opinião (testes prospectivos) ou a partir da observação ou monitoramento, feita pelos avaliadores, da interação real do usuário com o sistema (testes empíricos) (CYBIS, 2003; PÓVOA, 2004).

### **2.3.1.1 Testes Prospectivos - entrevistas e questionários**

Por meio desses métodos, a entrevista e o questionário, os avaliadores buscam registrar as experiências, opiniões e preferências dos usuários que interagem com o sistema avaliado. A entrevista permite a interação direta do avaliador com os usuários, mas, por se caracterizar pela informalidade, seus resultados carecem de confiabilidade objetiva. Em contrapartida, possuem maior alcance subjetivo, conseguindo captar a ansiedade, a satisfação e a percepção do usuário. Já o questionário não envolve a interação direta entre avaliador e usuários, consequentemente acaba sendo o método mais adequado, quando se quer avaliar uma população numericamente elevada, que se encontra dispersa geograficamente e que seja composta por perfis segmentados. O questionário, por suas características, consegue detectar e relacionar indícios de quando os problemas de uso do sistema são inerentes a um tipo de usuário, ou se são específicos de certas tarefas e, até mesmo, se o ambiente operacional é o fator determinante. Quando diferentes temas são abordados em um único questionário, melhores resultados são obtidos quando ele for elaborado pelo próprio pesquisador, sendo que deve basear-se em recomendações de diferentes autores para conseguir a flexibilidade necessária para atender aos itens mais específicos da avaliação ou assunto enfocado.

O questionário pode ser adotado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema, uma vez que, nos últimos anos, o seu formato *on line* vem sendo amplamente utilizado, com vistas à sua

sensível redução de custos, maior praticidade de envio e facilidade de apuração dos resultados (DIAS, 2003; KULCZYNSKYJ, 2002).

### ***Entrevistas***

Um dos tipos de entrevistas mais utilizado é o chamado Grupo Focal, no qual os analistas buscam conhecer como os participantes interpretam a realidade, qual a experiência, conhecimento e dificuldade de interação com o sistema e, também, indícios do grau de satisfação dos usuários com o sistema. O Grupo Focal se dá pelas discussões entre seis a dez participantes, intermediados por um moderador; com isso, busca-se maior riqueza de detalhes, diversidade e profundidade das respostas, pautada na sinergia estabelecida entre os participantes. Os avaliadores devem ficar atentos, buscando identificar sentimentos, percepções, atitudes e idéias do grupo em relação ao assunto, produto ou atividade pesquisados. Em alguns casos, podem ser feitas experimentações práticas de uso do sistema avaliado durante o Grupo Focal; dessa forma, os avaliadores conseguem observar como o sistema é efetivamente utilizado pelo usuário. Esse tipo de entrevista também permite a exteriorização de novas idéias sobre o assunto abordado, gerando reações e opiniões imediatas nos outros participantes (DIAS, 2003).

### ***Questionários***

A partir de técnicas psicométricas, é medido o grau de satisfação dos usuários em relação ao produto pesquisado, que deve ser transformado em estimativas conhecidas e quantificáveis, de validade e confiabilidade comprovadas. Entre os questionários mais confiáveis estão o ISONORM (1993), desenvolvido por Prumper, com base nos princípios da norma ISO 9241, parte 10. É dividido em sete seções: adequação à tarefa, autodescrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância a erros, adequação à individualização e ao aprendizado, podendo ter uma seção adicional que qualifica o *software* avaliado e o perfil do entrevistado. As respostas são separadas em dois pólos: esquerdo, para o extremo negativo; e direito, para o extremo positivo (MEDEIROS, 1999; PRUMPER, 1993).

O questionário *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS) de 1987 foi desenvolvido por Shneiderman na Universidade de Maryland (EUA). Nele, o usuário registra, em escala numérica, sua opinião sobre os elementos do sistema com os quais interage. Para que isso seja mais detalhado e facilitado, tanto para o usuário quanto para o avaliador, a usabilidade geral do sistema é dividida em componentes e subcomponentes. Na prática, as respostas são dadas por uma escala em que o grau mais baixo é 1 e o grau mais alto é 9, podendo o usuário optar pelo N/A (não aplicável). Possui a versão em papel, com 70 questões, e a computadorizada, com 27 questões. As respostas obtidas podem ser classificadas em reação ao sistema como um todo, interação com as telas, aprendizado, capacidades, terminologia e informação do sistema. O QUIS, quando o foco é a interface, abrange aspectos relacionados à legibilidade de caracteres, layout das telas, significado dos ícones, sequência apropriada de apresentação das telas e a terminologia mais adequada (SHNEIDERMAN, 1998; NORMAN, 1989; SANTOS, 2003; QUIS, 2004).

Já o questionário *Software Usability Measurement Inventory* (SUMI), desenvolvido em 1990 por Kirakowski e o *Human Factors Research Group* (HFRG) na Universidade de Cork (Irlanda), é composto por cinquenta itens, cabendo aos usuários, uma amostra de no mínimo 10 a 12 pessoas, concordarem/discordarem ou considerarem-se indecisos diante dos questionamentos. O avaliador deve ficar atento ao contexto de uso do sistema em teste. O SUMI consegue mensurar a usabilidade geral do sistema, detectando como o usuário se sente ao interagir com o sistema (efeito psicológico); se o sistema é auto-explicativo, isto é, se as mensagens conseguem colaborar para a execução de tarefas ou para resolver problemas operacionais (suporte ao usuário); se são oferecidas facilidade de aprendizado, a partir da interação fácil, com mensagens e manuais de ajuda instrutivos; se as tarefas são realizadas de forma rápida, eficaz e econômica, conseqüentemente, se o sistema possui um bom ou mau desempenho (eficiência); se o sistema responde de forma consistente às entradas de dados do usuário (controle); detectar aspectos do sistema que obteve consenso entre os usuários participantes da avaliação, comparados a um padrão anteriormente estabelecido (DIAS, 2003).

O questionário *Web Analysis and Measurement Inventory* (WAMMI) de 1996 foi desenvolvido pelo HFRG e pela empresa Nomos Management AB. Com base nas análises de interatividade dos

*websites* e no modelo adotado pelo questionário SUMIU, os desenvolvedores chegaram a cinco fatores preponderantes para medir o grau de satisfação dos usuários. Com isso, foi gerado um questionário de 60 itens, 12 para cada fator, que, na forma de uma ferramenta *web*, instalada no servidor do *website* a ser analisado, interage com o visitante, ficando os dados obtidos armazenados automaticamente no servidor. O WAMMI procura descobrir junto aos usuários do *website* analisado se a navegação foi facilitada e se a comunicação foi constante (controle), se houve uma interação agradável (atratividade), se a busca de informações foi satisfatória (eficiência), as possibilidades e solução de problemas de navegação (suporte ao usuário) e se houve possibilidade de uso satisfatório na primeira visita e de uso exploratório nas visitas subsequentes (facilidade de aprendizado).

### **2.3.1.2 Testes Empíricos ou Ensaios de Interação**

Tendo sua origem na Psicologia Experimental e sendo encarado por muitos autores como sinônimo de Teste de Usabilidade, levando Lewis e Rieman (1994), inclusive, a declararem que “teste de usabilidade implica pessoas reais tentando fazer tarefas reais com um sistema real e com um observador real vendo o que acontece”, o ensaio de interação é utilizado para confirmar suspeitas de malfuncionamento de determinadas funções, quando do seu uso numa situação real de trabalho. Ele desempenha o mesmo papel que a Análise de Atividade tem numa análise ergonômica.

Esse método de avaliação de usabilidade é todo baseado na observação da interação homem-computador, e funciona a partir de testes com uma parcela representativa da população-alvo, tentando realizar tarefas típicas de suas atividades em seu ambiente de trabalho ou em laboratórios de usabilidade. O observador/avaliador, que pode ou não interagir com o usuário, tem ao seu encargo detectar os pontos críticos do sistema e os de difícil compreensão. Havendo a interação, a forma como ela se dará irá depender da técnica adotada, ou seja, a verbalização (simultânea, posterior ou estimulada), a co-descoberta ou a medida de desempenho (DIAS, 2003; MOÇO, 1996).

Os ensaios de interação podem fornecer dados quantitativos e/ou qualitativos, mas é necessário que se tenha bem claro, desde o início da avaliação, o que se quer descobrir e, posteriormente, selecionar corretamente o tipo de usuário que deve participar e o contexto de uso do sistema. É comum o uso do teste experimental, no qual devem ser eliminadas as variáveis indesejáveis e selecionadas as tarefas típicas a serem realizadas, a seleção da amostra da população de usuários típicos, a preparação da ambientação próxima da realidade e a escolha da técnica de coleta de dados mais adequada.

Quando esse método é utilizado na fase inicial de desenvolvimento do sistema, consegue identificar os parâmetros ou elementos a serem implantados. Já na fase intermediária, serve como validação ou refinamento do projeto e, na fase final, para confirmar se o sistema atende aos objetivos e necessidades dos usuários. Ao escolher esse método, o avaliador deve estar ciente que ele é de longa duração, envolve muitos usuários e é considerado de alto custo financeiro; além disso, sempre irá gerar uma situação artificial, incapaz de provar se um produto funciona ou não (DIAS, 2003).

#### ***2.3.1.2.1 Técnicas de Testes Empíricos: Verbalização, Co-descoberta e Medida de Desempenho***

Na Verbalização, também chamada de Protocolo Verbal (*thinking-aloud protocol*), os usuários testados são solicitados a verbalizarem seus pensamentos, sentimentos e opiniões sobre as situações reais de realizações de tarefas enfrentadas durante os testes. Com isso, o avaliador busca identificar os problemas de usabilidade enfrentados, pela observação da interação e da interpretação das considerações feitas pelos usuários em teste. O tipo de dados desejado e/ou o perfil do usuário determinará se a verbalização será no momento que o usuário interage com o sistema (a simultânea), ou durante a entrevista, logo após a realização do teste (a consecutiva) ou se acontecerá por meio do estímulo de perguntas diretas feitas durante a interação do usuário com o sistema (a estimulada ou protocolo de perguntas). O processo de análise dos dados coletados combina a transcrição literal completa do conteúdo das fitas gravadas, as anotações dos observadores e as interpretações

do avaliador sobre o comportamento dos usuários. Tudo isso deve ser reduzido à sua essência, buscando responder aos objetivos da avaliação. A Verbalização tem como vantagem a capacidade de acesso a processos mentais não facilmente acessados por outros métodos; a coleta direta de dados, com auxílio de equipamentos e materiais simples; alta validade da técnica, com os resultados podendo ser avaliados por não-especialistas; a capacidade de acesso a informações exatas e detalhadas sobre o comportamento dos usuários em diversos aspectos; e a possibilidade de aplicação no contexto de uso do sistema em avaliação. Contudo apresenta algumas desvantagens que podem influenciar a coleta de dados, tais como as diferentes habilidades verbais dos participantes, a incapacidade da linguagem verbal de descrever eventos observáveis e a racionalização dos pensamentos em demasia antes da verbalização, além da necessidade de muito tempo na análise dos dados, que ainda podem sofrer as influências do avaliador durante o processo de redução e interpretação dos dados (DIAS, 2003).

A co-descoberta é similar à verbalização, na qual o avaliador incumba dois participantes dos testes de desempenharem tarefas em conjunto, ou seja, eles devem, durante o processo, verbalizarem seus pensamentos, dificuldades e opiniões, ocorrendo uma ajuda mútua na resolução de problemas com a interface do sistema. O fato das pessoas interagirem é, exatamente, uma das vantagens da Co-descoberta, em relação à Verbalização. Essa interação resulta em uma gama de informações mais rica do que apenas a de um usuário verbalizando seus pensamentos (DIAS, 2003).

Já a Medida de Desempenho foi desenvolvida pelo *National Physical Laboratory* (NPL) com o objetivo de coletar dados quantitativos do desempenho dos usuários típicos, interagindo com o sistema para a realização de tarefas específicas. Pode ser utilizada na sua forma simplificada, em que se busca apenas medir o tempo gasto pelo usuário para cumprir a tarefa (eficiência) e se ele conseguiu realizá-la de forma correta e completa (eficácia), ou na sua forma detalhada, buscando-se, com auxílio de instrumentos, registrar outros eventos que influenciaram a interação, tais como as tarefas improdutivas, a busca de soluções para problemas de usabilidade enfrentados durante o teste, o uso da ajuda *on-line* e leitura do manual de instruções do sistema, a necessidade de contato com a equipe de suporte e as interrupções do processamento. Na sua forma detalhada, a Medida de Desempenho consegue registrar em números as tarefas realizadas em um determinado tempo, os

erros, os comandos ou elementos usados e/ou ignorados pelo usuário, às vezes que o usuário claramente se mostrou frustrado com o sistema e os que desistiram de realizar uma determinada tarefa. Ao final, diante da grande quantidade de dados coletados, o avaliador pode encontrar alguma dificuldade em selecionar que tipo de informações registradas são úteis (DIAS, 2003).

#### **2.3.1.2 Ferramentas de Softwares Auxiliares**

Muitas são as ferramentas de *softwares* disponíveis para auxiliar a coleta ou análise dos dados levantados durante os ensaios de interação, como, por exemplo, *Diagnostic Recorder for Usability Measurement (DRUM)*, *software* que facilita e agiliza a revisão das fitas de vídeo feitas durante a avaliação. Já os Sistemas de Monitoramento (Espões) são *softwares* que permanecem residentes no computador (ou no servidor de aplicativos) do usuário e têm como função capturar e registrar toda a interação do usuário com o sistema avaliado. Os *softwares* espões trazem como vantagem o fato do usuário não se sentir constrangido pela observação do avaliador, de ele não influenciar a interação do usuário e conseguir capturar as interferências causadas pelo ambiente de trabalho. Em consequência, as verbalizações não são registradas e nem incentivadas, os dados não são filtrados e existem limitações técnicas quanto à portabilidade (CYBIS, 2003; DIAS, 2003; SOUZA, 2000; MACLEOD e RENGGER, 1993).

Entre as ferramentas informatizadas, os avaliadores do comportamento do usuário podem contar com o *Clickstream Analysis*: técnica de análise do comportamento navegacional dos usuários. Na prática, trata-se de um componente virtual que armazena informações do rastro de documentos e informações acessados pelos usuários na navegação. Essas informações armazenadas, geradas pela seqüência de cliques, mostram aos desenvolvedores os caminhos percorridos pelos usuários durante a interação. Os dados coletados do *Clickstream Analysis* podem ser modelados para representar um padrão geral de comportamento da navegabilidade de usuários. Essa ferramenta é muito utilizada em sistemas *Computer Supported Cooperative*

*Work* (CSCW ou Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador) baseados em computadores que suportam vários usuários engajados em uma tarefa ou objetivo comum, trabalhando todos, via rede de computadores que forneçam uma interface para um ambiente compartilhado (NIELSEN, 1996; MORANDINI, 1998).

### 2.3.2 MÉTODOS BASEADOS EM MODELOS OU DE MODELAGEM ANALÍTICA

Trata-se de uma técnica diagnóstica que se baseia em modelos de tarefa (modelos preditivos) prescrita para prever o desempenho que o usuário terá ao realizar a tarefa real, buscando, dessa forma, prever a usabilidade do sistema avaliado. Para isso, a Modelagem Analítica se utiliza de modelos ou representações das interfaces e/ou dos usuários de um sistema (modelos cognitivos), ou seja, por meio da representação da interação, procura-se modelar a forma de entendimento, conhecimento, intenções ou reações dos usuários. Alguns autores defendem a necessidade de combinar os métodos de modelagem empíricos e analíticos para se obter bons resultados, posto que a análise da tarefa está sempre presente, tanto no método empírico (estruturas de conhecimento da tarefa) quanto no método analítico (modelam o conhecimento de um usuário hipotético ideal) (HIRATSUKA, 1996; VEER, 1994; CYBIL 1984). Não há um consenso quanto ao melhor momento da utilização da Modelagem Analítica; Cybis (1984) defende o seu emprego nas primeiras etapas da concepção da interface. Já para Dias (2003), pode ser aplicada tanto na fase de projeto quanto na fase de avaliação de um sistema.

Um dos Modelos Preditivos mais utilizados é o *Hierarchical Task Analysis* (HTA), que tem como objetivo descrever a tarefa a ser informatizada em termos de hierarquia de operações e planos. Com base em conversas com os usuários e descrição do trabalho, chega-se a uma representação gráfica da decomposição de uma tarefa em tantas subtarefas quantas forem necessárias. Existem muitas formas híbridas de HTA, como o *Méthode Analytique de Description des tâches* (MAD), sugerido por Scapin (1989, 1990). Ele é centrado no que é nomeado como objeto-tarefa, conceito dado ao objeto genérico definido por um conjunto de elementos e identificado com um nome e um

número. Cada tarefa é representada, obedecendo uma ordenação pela identificação, pelos elementos e pelos atributos (HIRATSUKA, 1996).

Outro Modelo Preditivo com bastante aceitação é o Família *Goals, Operators, Methods, and Selection rules* (GOMS), proposto em 1983 por Card, Moran e Newell. Composto por técnicas de modelagem e análise das tarefas necessárias para a realização de uma tarefa, cuja idéia central é a decomposição de uma tarefa em uma hierarquia de objetivos e subobjetivos. O objetivo é o que o usuário busca alcançar ou quer realizar; o operador é a ação a ser realizada para alcançar o objetivo desejado; os métodos são a seqüência de operadores e ordenação de subobjetivos que realizam um objetivo geral; e, ao final, a escolha do método apropriado, dependendo do contexto, chamado Regras de Seleção (SRs). Com isso, o GOMS busca prever o tempo total da interação (física e cognitiva) até os objetivos terem sido atingidos. Na prática, monta-se uma tabela, associando-se os tempos médios de realização aos métodos primitivos de execução. Descreve-se a tarefa a ser realizada e utiliza-se a tabela para o cálculo do tempo provável que será necessário para a realização da mesma (CYBIS, 1984; COUTAZ, 1990; PREECE, 1994).

As técnicas adotadas pelo modelo preditivo GOMS são as das Estruturas Conceituais, compostas por idéias informais de modelação do ser humano, baseadas na análise (em estágios) do comportamento e cognição humana. Outra técnica são as Arquiteturas Cognitivas Computacionais, que são a representação do processamento de informações humano, realizadas por um *software*.

Também é adotada a Análise da Tarefa, técnica que descreve o conhecimento ou os procedimentos envolvidos na realização de uma tarefa. O que pode ser listado como desvantagem ou restrição desse modelo preditivo é a atividade tediosa de análise da tarefa, que envolve a medição e o cálculo dos tempos de execução e de aprendizagem do usuário interagindo com a interface do sistema. Por se apoiar em modelos de usuários experientes, torna-se ineficiente na análise de portais *web*, pela imprevisibilidade das formas de interação dos usuários. Acaba tendo uma visão sintética do comportamento, só conseguindo descrever tarefas rotineiras (COUTAZ, 1990).

### 2.3.3 MÉTODOS DE INSPEÇÃO

São métodos baseados em regras, recomendações, princípios e/ou conceitos de usabilidade previamente estabelecidos e na apreciação prévia do contexto de uso do sistema. Esse conhecimento necessário sobre usabilidade, aplicado na inspeção da interface, exige dos avaliadores conhecimento e experiência em ergonomia, sendo, por isso, um método mais adotado por especialistas em usabilidade ou projetistas de sistemas. Em casos de interfaces altamente especializadas, esta revisão exige a atuação de um especialista do assunto ou da interface em questão e que, somado a isso, tenha domínio de questões de usabilidade (MEDEIROS, 1999; SHNEIDERMAN, 1998; CYBIS, 1997).

A classificação e, até mesmo, a designação adotada para os métodos de inspeção divergem entre os autores. Cybis (1997) os coloca entre suas Técnicas Diagnósticas e as subdivide em Inspeção de Conformidade (*checklists* oficiais ou informais), Inspeção Cognitiva (sob a perspectiva do projetista ou do usuário novato), Inspeção Preventiva (de erros) e a Avaliação por Heurísticas de Usabilidade, onde estão incluídas as Heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1994), os Princípios de Diálogo (ISO 9241-10) e os Critérios Ergonômicos (SCAPIN e BASTIEN, 1993). São chamados por Shneiderman (1998) de Revisões Especializadas, em que os principais são: Avaliação Heurística, Revisão usando Guias de Recomendações, Inspeção de Consistência, Navegação Cognitiva e Inspeções Formais. Já Nielsen (1994) os inclui na categoria das avaliações informais, sob a denominação de Inspeção de Usabilidade.

#### 2.3.3.1 Inspeção de Usabilidade Formal

Trata-se, na verdade, de uma adaptação da metodologia tradicional de inspeção de *software* para as questões de usabilidade. Suas características o levam a ser adotado nas fases preliminares de desenvolvimento de sistemas, pois apresenta maior facilidade no reconhecimento de defeitos ou problemas de usabilidades iniciais. Na prática, formam-se duas equipes de avaliação, a dos desenvolvedores e a dos avaliadores especialistas. Os dois grupos interagem como oponentes, discutindo os méritos e deficiências da interface. Um mediador conduz a discussão

para se poder chegar às conclusões finais. É o método que demanda mais tempo e pessoal (MEDEIROS, 1999).

Com base no levantamento realizado sobre métodos de avaliação de usabilidade, Melchior *et al.* (1995) consideram a Inspeção de Usabilidade Formal um método com confiabilidade e validade desconhecidas.

### 2.3.3.2 Inspeção ou Percurso Pluralístico

Idealizado na IBM Austin, funciona como uma extensão ao método de Inspeção de Usabilidade Formal. É mais frequentemente usada nos estágios iniciais de desenvolvimento de um sistema, porque pode ser usada antes do sistema estar disponível e até mesmo antes de um protótipo estar pronto. Os resultados tem um caráter essencialmente subjetivo e ainda carecem de comprovação de sua confiabilidade e validade. Na prática, três grupos interagem de modo livre: os usuários, os projetistas de sistemas e os especialistas em usabilidade. Todos analisam os cenários das tarefas a partir de materiais de apoio e tentam descrever como realizariam as tarefas propostas no cenário disponível. Isso se dá com cada um dos elementos da interação do usuário com o sistema. As reuniões são lideradas ou facilitadas pelo especialista em usabilidade. É recomendável que o número de pessoas não ultrapasse dez, para que não haja dispersão ou discussões paralelas sem controle (DIAS, 2003).

### 2.3.3.3 Inspeção de Componentes

Analisa apenas um conjunto de componentes, características ou módulos do sistema envolvidos na realização de uma determinada tarefa. Tem como preocupação verificar a disponibilidade, facilidade de compreensão e utilidade de cada componente, deve ser indicado para os estágios intermediários de desenvolvimento de sistemas, no entanto carece de estudos que comprovem sua confiabilidade e validade.

Na prática, é estabelecido um cenário, onde são identificados e analisados os componentes do sistema que seriam utilizados para a realização da tarefa. Faz-se necessários, para a utilização desse método, conhecer previamente as funções do sistema e os passos necessários para a realização das tarefas analisadas (DIAS, 2003).

#### **2.3.3.4 Inspeção de Consistência ou Revisão de Projeto**

Aplicada pela *Digital Equipment Corporation* (DEC) desde 1987, busca garantir a consistência de um conjunto de sistemas relacionados a uma tarefa ou cenário. É mais usada nas fases preliminares de desenvolvimento, quando a especificação de cada sistema individual já está praticamente pronta, mas antes de sua finalização como um produto. Sua confiabilidade e validade como método é desconhecida. Na prática, os membros das equipes de desenvolvimento de cada sistema envolvido se reúnem e apontam os pontos fortes e fracos das interfaces desses sistemas. Busca-se, com isso, chegar a um consenso das melhores soluções e gerar um resultado consistente em todo o conjunto de sistemas (DIAS, 2003).

#### **2.3.3.5 Inspeção ou Percorso Cognitivo**

Técnica desenvolvida por Polson, Lewis, Rieman e Wharton em 1992. Tem como enfoque a avaliação da facilidade de aprendizado e a identificação dos processos cognitivos realizados pelo usuário no momento de sua primeira interação com o sistema. Na verdade, trata-se de uma confrontação entre as lógicas de operação do projetista e a de um usuário novato. Indicado para os estágios iniciais do desenvolvimento, mesmo quando só existam especificações do sistema a ser avaliado. Sua confiabilidade e validade como método ainda não foi comprovada (CYBIS, 2002; DIAS, 2003).

Cybis (2004) a nomeia de Inspeção Cognitiva de Intuitividade e salienta que, para sua realização, o avaliador deve estar atento para o conhecimento sobre a tarefa a

ser executada e o quanto o usuário domina as operações de sistemas informatizados.

Na prática, com base em uma especificação ou protótipo, os avaliadores constroem cenários de tarefa, para, logo em seguida, ocupar o papel de usuários novatos, percorrendo a interface passo a passo, como se fosse a primeira vez. Durante esse processo, é verificada a aplicação dos princípios às ações, ou seja, se o usuário responde a um conjunto de questões para cada ação. Também é feito um comparativo entre ação/*feedback* e objetivos/conhecimentos do usuário, e entre as expectativas do usuário e os passos seguidos por ele. Ao final, o método deverá identificar os problemas e sugerir as razões para os mesmos.

Em termos de funcionalidade, a Inspeção Cognitiva pode ser realizada durante o desenvolvimento do produto, prescindir de especialistas, dispor de poucos recursos e tempo, demandar esforços mínimos e, necessariamente, ter um protótipo do produto. Para poder ser realizada, terá de contar com algumas informações mínimas, tais como: cenários da tarefa, tipos de usuários, contexto de uso e a seqüência de ações necessárias. Algumas variações desse método substituem os avaliadores por usuários reais (DIAS, 2003; GONÇALVES, 2001).

#### 2.3.3.6 Inspeção Baseada em Padrões (*checklist*)

Trata-se de uma ferramenta para avaliação ergonômica de *softwares* baseada em recomendações provenientes de pesquisas aplicadas, que verifica a conformidade do sistema ou produto em relação a padrões previamente estabelecidos. É adequada para estágios intermediários de desenvolvimento do produto. Na prática, ocorre uma confrontação contínua de cada elemento do sistema com o(s) padrão(ões) adotado(s) desde o início do desenvolvimento.

Os padrões, na verdade, são um conjunto estabelecido de regras ou recomendações que podem ser oficiais, informais ou os parâmetros adotados por ambientes informatizados, geralmente os dos fornecedores de sistemas operacionais. Dentre os padrões oficiais, existem os de

organismos internacionais, como a *International Organization for Standardization* (ISO) e o *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) e os padrões provenientes de normas técnicas nacionais, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a *American National Standards Institute* (ANSI) e o *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Dentre os padrões informais, podem ser citados o Evadis II (OPPERMMAN, 1992), o ErgoList (CYBIS, 1996), o ISOmetrics (GEDIGA, 1999) e o W3C Assessibility (DIAS, 2003).

A adoção do *checklist*, pelo seu caráter genérico, não garante um alto grau de usabilidade do sistema avaliado unicamente por essa ferramenta. Dias (2003) recomenda, para isso, a adoção, em conjunto, de métodos mais voltados ao contexto de uso. Essa característica do *checklist* oportuniza, na prática, ou a focalização de uma lista de questões específicas e detalhadas, ou o desenvolvimento de versões personalizadas, como a desenvolvida por Matias (1995) para avaliar interfaces de aplicativos de edição de textos, ou de versões especializadas, como a de avaliação de base de dados desenvolvida por Heemann (1997).

A norma ISO 9241, que teve seu início em 1993 e ainda está em desenvolvimento, é um dos conjuntos de recomendações mais utilizados como padrão para a inspeção de interfaces. Medeiros (1999) propõe a sua utilização como ferramenta de avaliação de usabilidade. O autor a conceitua como sendo uma norma que aborda aspectos relativos a requisitos da tarefa (parte 2), ambiente e estação de trabalho (partes 5 e 6), ergonomia de *hardware* (partes 3, 4, 7, 8 e 9) e ergonomia da interface de *software* (parte 10 a 17). Já o Subcomitê de *Software* (agosto de 2001), que estuda a norma, considera como procedimentos a serem seguidos: conhecer o usuário e a tarefa; conhecer o ambiente e o sistema que o produto pretende apoiar; definir uma lista de tarefas a serem usadas na avaliação; aplicar a norma. Nesse contexto as organizações deverão se enquadrar a norma procedendo a elaboração de um guia de estilo, por meio da utilização de classes reutilizáveis e da aplicação de um checklist ergonômico no projeto de interfaces (SAOUAYA, 2003).

As partes da norma ISO 9241 que merecem mais atenção, quando o assunto é usabilidade, ampliam-se ou se reduzem, dependendo da visão do pesquisador ou do enfoque de sua pesquisa. Dias

(2003), por exemplo, defende que, para o estudo da usabilidade de interfaces, merecem destaque a parte 11, por definir conceitos, mas, principalmente, a parte 10, que trata de princípios de diálogo aplicados a terminais de vídeo, dentro do contexto da tarefa do usuário. Para a autora, essa parte especificamente mostra que o tratamento dispensado aos diálogos de um sistema interferem diretamente na eficácia e na eficiência do desempenho dos usuários ao realizar uma tarefa. Já Oppermann (1997), com uma visão um pouco mais ampla da abordagem de usabilidade contida na norma ISO 9241, prefere relacionar a parte 10, onde estão contidas os Princípios de Diálogo, subdividida nas partes 13/condução do usuário, 14/diálogos de menus, 15/diálogos de comando, 16/manipulação direta e 17/diálogos de preenchimento de formulário; a parte 11, que trata da Condução da Usabilidade (eficácia, eficiência e satisfação) e a parte 12, que orienta na Apresentação da Informação (clareza, discriminação, concisão, consistência, detectabilidade, legibilidade, compreensibilidade). Cybis (2002), com um enfoque bem mais amplo, abrange toda a Norma ISO, onde a 9126 fornece as características de qualidade, a 9241 enfoca a ergonomia de *software* de escritório, a 11581 cuida especificamente de ícones, a 14915 trata de multimídia IU *design*, a 13407 preocupa-se com o projeto centrado no usuário, a 16982 enfoca os métodos de usabilidade e a 14598, o processo de avaliação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

### 2.3.3.7 Inspeção baseada em Guias de Recomendações e Guias de Estilos

A prática provinda de avaliadores e projetistas de sistemas, somadas a experiências desprovidas do rigor científico e com base em padronizações já existentes, teve como resultado a formação de uma série de sugestões e/ou recomendações que visam à melhoria da usabilidade de sistemas. Ou seja, as guias, também chamadas de diretivas (ou *guidelines*) são consideradas tão básicas que sempre terão de ser consultadas em projetos norteados por diálogos e por comandos acionados pelos usuários. As guias podem tanto ser compostas por regras, quanto por princípios básicos que norteiam o desenvolvimento de interfaces. As regras são restritivas, não podendo ser empregadas para um uso geral e sofrendo variações a cada sistema a ser projetado. Já os princípios oferecem uma orientação mais ampla e genérica, tendo autonomia em relação a tecnologia adotada no desenvolvimento das

interfaces. As guias, normalmente, são utilizadas em conjunto com outros métodos de avaliação de usabilidade, através delas os avaliadores buscam diagnosticar problemas gerais e repetitivos apresentados pelo sistema em avaliação (DIAS, 2003; BORGES, 1998; NIELSEN, apud em MANDEL, 1997).

Esse tipo de inspeção possui vantagens e limitações e pode ser classificada tanto quanto ao nível de utilização, como quanto a sua aplicação. Será de nível geral, quando utilizada para avaliar toda a interface e de nível específico, quando usada para a realização de uma determinada tarefa ou para um determinado tipo de usuário. A inspeção baseada em guias não exige avaliadores com especialização em usabilidade e nem a necessidade do envolvimento do usuário, também sendo de fácil e rápida aplicação durante todo o ciclo de desenvolvimento do sistema. Mas possui limitações, tais como o caráter genérico dos princípios, dando margem a diferentes interpretações; impossibilidade de abrangência das características muito específicas da interface e de levar em consideração o contexto de uso; dificuldade na priorização das recomendações, seja por importância ou por grau de severidade; subjetividade na interpretação das recomendações por parte do avaliador, depositário de diferentes graus de conhecimento e experiência; incompatibilidade entre os diversos guias, dando margem a conflitos de concepção de boa usabilidade; o número de recomendações de um guia e mais o número de telas podem resultar em uma tarefa monótona e cansativa para o avaliador, aumentando a possibilidade de incidência de erros; inexistência de garantias de que todos os aspectos relevantes da interface serão contemplados em uma avaliação de caráter genérico (DIAS, 2003).

A classificação das guias, quando levada em conta a sua aplicação, merece maior atenção nesse projeto, pois é justamente aí que elas se dividem em guia de estilos e guias de recomendações (heurísticas). A guia de estilos engloba as publicações onde são descritos em detalhes os elementos interativos que compõem um sistema (menus, janelas etc.). Não foram elaboradas com vistas a atender as necessidades específicas da *web*, tendo o seu enfoque centrado nos usuários projetistas de interfaces mais complexas, geralmente inseridos em equipes de desenvolvimento dentro das empresas. Essas empresas, por meio desse tipo de padronização, buscam a melhoria da consistência em seus produtos, selecionando os elementos comuns de uma variedade de modelos de comportamento diferentes (OSF/MOTIF, 1990; PARIZOTTO, 1997). Apesar disso, Dias (2003)

assevera que a utilização das guias de estilos não pode ser encarada como sinônimo de usabilidade, para os sistemas que as adotam.

Muitas dessas guias de estilos, que balizam os projetos de produtos de empresas conceituadas no mercado de informática, são adotadas amplamente pelos projetistas de interfaces. Entre elas, podem ser citadas a *Common User Access Guidelines* (1993) e a *Web Design Guidelines* (1999), ambas da IBM (Figura 7); a *The Windows Interface: an application design guide* (1992), da Microsoft (Figura 8); a *Macintosh Human Interface Guidelines* (1992), da Apple, e a *Open Software Foundation: OSF/Motif Style Guide* (1992).

<b>Simplicidade</b>	Interface simples e direta. Somente as funções aplicáveis à tarefa em execução devem estar na tela. A lógica de utilização deve prevalecer à lógica de funcionamento do sistema.
<b>Suporte</b>	Permitir que o usuário fique no controle das ações, mas que seja sempre assistido de maneira ativa. Levando em conta o nível em que se encontra o usuário, visa proporcionar sentimento de estabilidade e transferir o conhecimento necessário para a execução da tarefa em questão.
<b>Familiaridade</b>	Aprendizado baseado no conhecimento e experiências reais do usuário. Baseia-se no uso do mesmo conceito em situações similares.
<b>Obviedade</b>	Visibilidade intuitiva dos objetos que compõem a tela. Combinação de representações do mundo real, somados a mecanismos de ação e controle diretos.
<b>Encorajamento</b>	Ações previsíveis e reversíveis. Com conhecimento prévio dos modelos mentais do usuário, corresponder às suas expectativas.
<b>Satisfação</b>	Sentimento de progresso e consecução de objetivos: <i>feedback</i> imediato, controle sobre dados defasados.
<b>Acessibilidade</b>	Objetos de interação acessíveis todo o tempo.
<b>Segurança</b>	Mecanismos preventivos de erros: respostas visuais, lembretes, <i>help</i> , <i>juda</i> .
<b>Versatilidade</b>	Técnicas alternativas de interação. Interface versátil e flexível para diferentes usuários, com suas incapacidades, ambientes culturais, experiências ou preferências.
<b>Personalização</b>	Adequação da interface às necessidades e desejos individuais dos usuários (customizável). Essa possibilidade transmite conforto e familiaridade e resulta em maior produtividade e satisfação.
<b>Afinidade</b>	Projeto gráfico que corresponda à forma como o usuário percebe e interage com o mundo real.

Fonte: *website* Facilidade de Uso (IBM, 2004)

**Figura 7** - Princípios de usabilidade que norteiam os projetos da empresa IBM.

Já as guias de recomendações, também chamadas heurísticas, são indicações geradas e validadas a partir de observações empíricas ou da experiência prática de avaliadores. As recomendações são tornadas públicas mediante publicações de caráter genérico, tais como livros, artigos ou relatórios.

Dias (2003) afirma que um guia de recomendações é composto mais por sugestões de como projetar uma boa interface, do que, propriamente, por normas a serem seguidas rigidamente, como é o caso de um padrão a ser respeitado. Nesse processo, os avaliadores baseiam-se em heurísticas ou padrões de usabilidade gerais, próprios ou desenvolvidos por especialistas na área (CYBIS, 2000).

A seguir, serão abordadas resumidamente as principais guias de recomendações adotadas pelos avaliadores de interfaces, onde os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), adotados nesse trabalho, são apenas citados, por estarem melhor detalhados no Anexo A.

<b>Usuário no Controle</b>	O usuário deve sempre sentir-se no controle do <i>software</i> : deve ter papel ativo, com possibilidade de personalização da interface. Esta deve facilitar a interatividade e possuir uma aparência convidativa.
<b>Objetividade</b>	O usuário pode manipular diretamente as representações de informações: arrastando objetos, navegando, retornando ações, mantendo sempre ampla visibilidade das informações. O uso adequado de metáforas auxilia significativamente.
<b>Consistência</b>	Proporciona um sentimento de estabilidade: nomes de comandos, apresentação visual da informação e ambiente operacional. Auxilia o usuário no aprendizado, mediante a experiência já adquirida.
<b>Tolerância</b>	Tratamento de erros cometidos pelo usuário: mensagens de alerta e de reverter ações. Recuperar dados e o estado do sistema.
<b>Feedback</b>	Respostas perceptíveis às ações do usuário: podem ser visuais, auditivas ou mistas, proporcionada dentro de tempos aceitáveis e próximos do local de interação.
<b>Estética</b>	As características visuais proporcionam bem-estar e permitem garantia de transferência de informação, sem elementos competindo entre si.
<b>Simplicidade</b>	Acesso a todas as funcionalidades de aplicação. Informações mínimas, nomes e mensagens sucintos. Agrupamento por similaridade.

Fonte: *Microsoft*, 1995.

**Figura 8** - Princípios do Projeto Centrado no Usuário da empresa *Microsoft*.

### 2.3.3.7.1 As Heurísticas de Nielsen

São dez princípios desenvolvidos por Nielsen, originalmente em 1990, baseados em propriedades comuns às interfaces usáveis e que, em 1994, foram revistos e condensados pelo mesmo pesquisador, tendo como base, então, um conjunto de 249 problemas de usabilidade detectados em estudos empíricos (NIELSEN, 1990 e 1994) (Figura 9).

<b>Visibilidade do estado do sistema</b>	O sistema deve sempre manter o usuário informado a respeito do que está acontecendo, por meio de <i>feedback</i> apropriado em tempo razoável.
<b>Correlação entre o sistema e o mundo real</b>	O sistema deve utilizar linguagem familiar ao usuário, evitando termos técnicos. Também deve seguir as convenções do mundo real, observando a ordem lógica e natural no aparecimento das informações.
<b>Liberdade e controle do usuário</b>	Após cometido o engano na escolha de opções, o usuário precisa que o sistema lhe indique a maneira de sair da situação ou estado indesejado. E deve permitir ao usuário o desfazer e o refazer operações com facilidade.
<b>Consistência e padrões</b>	O sistema deve seguir um conjunto definido de convenções, evitando, com isso, que o usuário tenha de adivinhar o significado de diálogos e ações.
<b>Prevenção de erros</b>	A interação deve prever possíveis erros cometido pelos usuários e evitá-los. Caso isso não seja possível, deve fornecer mensagens que possibilitam o tratamento do erro.
<b>Ênfase no reconhecimento</b>	Objetos, ações e opções devem ser visíveis. Isso evita que o usuário tenha de memorizar aspectos relativos à interação. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis quando necessário.
<b>Flexibilidade e eficiência no uso</b>	Aceleradores de interação, invisíveis aos usuários novatos, e possibilidade de criar atalhos para ações frequentes são recursos apropriados a todos os usuários, independente do seu nível de experiência com o sistema.
<b>Estética e projeto</b>	Os diálogos só devem conter informação indispensáveis. O uso apenas de unidades relevantes de informação aumenta a visibilidade realtiva.
<b>Suporte aos usuários</b>	Auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros. As mensagens de erro devem ser claras e sugerir soluções.
<b>Ajuda e documentação</b>	A documentação do sistema deve sempre estar disponível ao usuário, mesmo que o sistema seja fácil de usar. A documentação de auxílio ao usuário deve ser de pesquisa fácil, focada nas tarefas do usuário, com o passo-a-passo das funções e ser concisa.

Baseada em Dias (2003).

**Figura 9** - As Heurísticas de Nielsen.

### 2.3.3.7.2 As Regras de Ouro de Shneiderman

Shneiderman (1998) estabeleceu oito regras para projeto de interfaces (Figura 10).

### 2.3.3.7.3 A Norma ISO 9241-Parte 10

A parte 10 da ISO 9241 (1996) merece destaque neste trabalho por se ater aos princípios de usabilidade no diálogo mantidos entre as interfaces e o usuário de um *software*. Esses princípios podem ser aplicados genericamente no projeto de interfaces, independente da técnica específica de diálogo que esteja sendo trabalhada no momento (menu, formulários etc.) (Figura 11).

<b>Consistência</b>	Seqüencia de ações similares para situações similares; consistência no uso de mesma terminologia, padrão de cores, leiautes, fontes.
<b>Atalhos para usuários experientes</b>	Teclas especiais, macros e navegação simplificada são exemplos de atalhos que facilitam e agilizam a interação dos usuários mais freqüentes que usam o sistema com freqüência, eliminando telas ou passos desnecessários.
<b>Feedback informativo</b>	Toda ação do usuário requer uma resposta do sistema, a qual será mais ou menos discreta, dependendo do tipo de ação executada.
<b>Diálogos que indiquem término de ação</b>	A seqüências de ações do sistema devem ser organizadas em grupos de forma que, ao serem completadas, o sistema comunique o usuário. Transmitindo segurança para a realização dos próximos passos.
<b>Prevenção e tratamento simplificados de erros</b>	Evitar que os usuários cometam erros graves, usando: menus de seleção, inibir entrada de dados incorretos, fornecer instruções de recuperação de erros, opções de retorno ao estado padrão do sistema.
<b>Reversão de ações facilitadas</b>	Tanto quanto possível, as ações devem ser reversíveis. Isso diminui os receios do usuário, encorajando-o a explorar o sistema.
<b>Suporte ao controle parte do usuário</b>	Os usuários mais experientes desejam sentir que detêm o controle sobre o <b>por</b> processamento em curso e que o sistema responde prontamente a suas ações. O sistema deve proporcionar e incentivar que o usuário seja o autor das ações e não apenas responder a elas.
<b>Redução da carga de memorização</b>	As telas devem levar em conta a limitação da memória de curto termo humana e proporcionar: simplicidade compositiva, consistência entre telas, movimentação reduzida, treinamento com telas detalhadas, glossários e convenções <i>on-line</i> .

Baseada em Dias (2003).

**Figura 10** - As regras de Ouro de Shneiderman.

#### 2.3.3.7.4 Os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin

Tendo como objetivo a construção de sistemas que suportassem, de maneira efetiva e satisfatória, as tarefas de trabalho dos usuários, Bastien e Scapin, pesquisadores do INRIA (*Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* da França), desenvolveram os Critérios Ergonômicos para Interfaces. Os Critérios Ergonômicos são um grupo de recomendações composto por oito critérios principais que se subdividem em outros, de modo a minimizar a possibilidade de ambigüidade, na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos dos *softwares* interativos (BASTIEN e SCAPIN, 1993).

Muitos pesquisadores utilizam os Critérios Ergonômicos e até os consideram como fazendo parte obrigatória do processo de construção de sistemas. Entre esses pesquisadores estão Matias (1995), Heemann (1997), Nunes (1999), Endler (2000), Cybis, Scapin e Andres (2000), Sales (2002). O LabUtil (Laboratório de Utilizabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina), também adota

<b>Adequação à Tarefa</b>	Um diálogo é adequado para uma tarefa quando auxilia o usuário durante a realização eficaz e eficiente da tarefa.
<b>Autodescrição</b>	Um diálogo é autodescritivo quando cada passo do diálogo é imediatamente compreensível pelo <i>feedback</i> automático do sistema ou é explicado após solicitação do usuário.
<b>Controlabilidade</b>	Um diálogo é controlável quando o usuário consegue iniciar e controlar a direção e a velocidade da interação até a conclusão da tarefa.
<b>Conformidade com a expectativa do usuário</b>	É obtida pelo diálogo a partir da consistência e adequação às características do usuário (experiência, grau de instrução e conhecimento).
<b>Tolerância a erros</b>	Um diálogo é tolerante quando minimiza os erros de entrada de dados, permitindo que o resultado esperado possa ser atingido.
<b>Adequação à individualização</b>	Um diálogo é capaz de personalização quando o <i>software</i> de interface pode ser modificado para atender às necessidades, preferências e experiência do usuário.
<b>Adequação para o aprendizado</b>	Um diálogo é adequado para o aprendizado quando suporta e guia o usuário em seu percurso de aprendizado de uso do sistema.

Baseada em Dias (2003), Saouaya (2003) e Medeiros (1999) .

**Figura 11** - Norma ISO 9241-10: Princípios de Diálogo.

os critérios propostos por Bastien e Scapin (1993) como ferramenta auxiliar na avaliação de interfaces, justamente por seu caráter mais genérico e abrangente, por considerar que os aspectos mais gerais da concepção de um *software* devem seguir alguns princípios ergonômicos para conseguir ter uma boa usabilidade.

Os critérios adotados deverão colaborar nas decisões a serem tomadas durante a concepção do *software*, visando à sua adequação ao cumprimento da tarefa, observando, porém, que essas decisões também estão intimamente ligadas ao conteúdo de dados levantados especificamente para o projeto em foco. Continuando na busca dos melhores resultados em termos de usabilidade, o desenvolvedor de sistemas deverá utilizar os critérios ergonômicos para melhor conhecer os aspectos da atividade desenvolvida pelo usuário, considerando a necessidade do mapeamento da tarefa a ser executada e da inteligência necessária à sua execução. Com isso, o desenvolvedor conseguirá detectar as dificuldades enfrentadas pelo usuário na aprendizagem e na operação do sistema em estudo (SCAPIN, 1986; ARANHA, 2003).

Os critérios ergonômicos foram adotados para dar suporte à ferramenta adotada por este trabalho, ou seja, o questionário *on-line* de índice de satisfação dos usuários de um sistema informatizado. Para uma maior simplificação, tendo em vista a necessidade de um questionário com poucas questões, foram considerados apenas os oito critérios principais, sendo que os critérios compostos por subcritérios foram contemplados com um maior número de questões. No Anexo A, são apresentados os critérios e subcritérios propostos por Bastien e Scapin (1993), seguindo o formato e a ordenação proposta por Cybis (2003).

#### **2.3.3.7.5 O Guia de Smith e Mosier**

Composto por 944 recomendações, é provavelmente o mais extenso guia existente. Publicado em 1986 e posteriormente transformado em padrão internacional ISO. Por ser tão extenso, é de difícil manipulação pelos avaliadores. Isso deu margem para o surgimento de outros guias mais sucintos (DIAS, 2003).

### 2.3.3.7.6 A Lista de Verificação (*checklist especializado*)

Para alguns autores, é sinônimo de guia de recomendações. Para outros, são adaptações e/ou especializações de guias de recomendações direcionadas ao sistema em avaliação, em que, por meio dessa lista de verificação, o avaliador busca atingir um objetivo ou efeito específico. O resultado é uma lista composta por uma série de requisitos mais restritos e direcionados, que obtém maior eficiência na detecção dos problemas de usabilidade do sistema em avaliação, do que os guias de recomendações genéricos. Heemann (1997) denomina as lista de verificação de *checklist* especializado e a considera uma ferramenta de apoio para a avaliação ergonômica de interfaces. A autora, que avaliou interfaces de bancos de dados, defende o uso desse tipo de ferramenta combinada com outras técnicas de avaliação de usabilidade para aumentar a eficiência da análise. Também existem os *checklists* intermediários, que não são considerados genéricos, mas que, também, não são específicos para um sistema e, sim, para uma classe de sistemas, tais como o *checklist* para editores de texto, proposto por Matias (1995) e o Ergolist, proposto pelo Laboratório de Utilizabilidade-LabiUtil (DIAS, 2003; HEEMANN, 1997).

Como exemplos de listas de verificação, tem-se a Ravden e Johnson (1989), que estabelece categorias que subdividem as questões a serem verificadas, o que, na verdade, é uma regra geral das listas. As categorias dessa lista são a clareza visual, a consistência, a compatibilidade, o *feedback* informativo, a explicitação, a funcionalidade apropriada, a flexibilidade, o controle, prevenção e correção de erros e o suporte ao usuário. Já a Keevil (1998) foi elaborada para medir o índice de usabilidade de *websites*. Baseada em guias de recomendações e em outras listas de verificação e, tendo como ferramenta o questionário, com respostas sim/não, o projetista obtém dos usuários informações sobre como anda a interação entre ele e o *site* pesquisado. E para finalizar essa listagem resumida, a lista *National Institute of Standards and Technology* (NIST), que foca sua atuação no desenvolvimento de *softwares* avaliadores de páginas *web*. Baseados em guias e/ou listas de verificações, esses programas podem ser usados como ferramentas que auxiliam o processo de avaliação de usabilidade de interfaces. Um exemplo desse tipo de *software* é o *Web Static Analyzer Tool* (WebSAT), programa que detecta problemas de usabilidade genéricos do *site* em avaliação.

### 2.3.3.8 Inspeção Preventiva de Erros

Técnica de avaliação pela qual o avaliador inspeciona a interface em busca de situações que possam resultar em erros ou serem causadoras de incidentes. Para isso, ele se utiliza de um conjunto de heurísticas ou *guidewords* específicas para a detecção de erros. Na prática, o avaliador faz o levantamento das características do contexto de operação e, a seguir, parte para a inspeção da interface, seguindo um modelo de tarefas. Para cada tarefa, são tabuladas a tarefa em si, o *guideword* de desvio possível, as explicações, causas e conseqüências dos desvios e, por fim, as recomendações de reprojeto. Sua aplicação é direcionada, principalmente, para inspeção de sistemas de alta responsabilidade (CYBIS, 2003).

### 2.3.3.9 Avaliação Heurística

Trata-se de uma avaliação baseada em uma lista de recomendações heurísticas proposta por Nielsen e Molich (apud. NIELSEN, 1993). Na prática, tendo como base as heurísticas, um pequeno grupo de avaliadores percorre uma tarefa, do início ao fim. Com isso, por meio desse teste real, analisam e julgam o fluxo de interação do sistema.

A lista de recomendações heurísticas, que serve como base para esse tipo de inspeção, é uma combinação de regras gerais ou princípios reconhecidos, que buscam apontar prioridades em termos de usabilidade de interfaces interativas. Na verdade, ela representa um julgamento de valor, feito por especialistas, sobre as qualidades ergonômicas de uma interface e podem focar os seguintes aspectos: intuitividade (Inspeção Cognitiva), gestão de erros (Inspeção Preventiva) ou de usabilidade em geral (Heurísticas de Usabilidade) (NIELSEN, 1993; CYBIS, 2000).

É um método de inspeção que busca identificar problemas de usabilidade que serão analisados e corrigidos ao longo do processo de desenvolvimento do sistema. Essa inspeção pode ser realizada por um único avaliador, mas o ideal são de três a cinco pessoas, que não precisam necessariamente

ter experiência em usabilidade, observando que o conhecimento e experiência (tanto em usabilidade, como no sistema em avaliação) dos avaliadores e o tipo de estratégia na análise das interfaces afetam diretamente nos resultados da avaliação (DIAS, 2003; CYBIS, 1995).

#### 2.3.4 COMBINAÇÃO DOS MÉTODOS, TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

A avaliação de usabilidade tem as suas próprias definições para o que seja método, técnicas e ferramentas para identificação dos problemas de usabilidade. Um método de avaliação é um agrupamento estruturado de técnicas, enquanto a técnica de avaliação refere-se a um procedimento com natureza única. Já as ferramentas são os instrumentos, computacionais ou não, que implementam as técnicas de avaliação de usabilidade (NASCIMENTO JUNIOR, 2000).

Os pesquisadores, na busca de atingir seus objetivos, utilizam-se da combinação de vários métodos, técnicas e ferramentas existentes. Essa prática colabora para a consolidação dos métodos; além disso, o emprego de combinações ainda não testadas ou experimentadas amplia as possibilidades de aplicação dos métodos. Essas combinações acontecem, na maioria das vezes, pela necessidade de adaptações dos métodos, em avaliações com caráter muito específico.

Na avaliação ergonômica do *site* da *Scientific Electronic Library On-line* (SciELO), a combinação para chegar ao diagnóstico dos principais problemas de usabilidade da interface exigiu a divisão da avaliação em duas etapas. A primeira foi o pré-diagnóstico, que buscava as hipóteses, constituído pelo levantamento dos problemas e qualidades da interface, tendo como métodos a Inspeção Baseada em Guia de Recomendações/Critérios Ergonômicos (BASTIEN e SCAPIN, 2000), e como ferramenta a Inspeção Baseada em Padrões (*checklist*) / Ergolist (LabIUtil-UFSC). A segunda etapa foi o Ensaio de Interação, dividido em três partes: a entrevista, buscando informações do uso da *Internet* como um todo; nela, as opiniões sobre o uso SciELO ficaram restritas aos usuários experientes; o ensaio de interação, baseado em tarefas preestabelecidas e na observação (sem interação) do usuário executando as tarefas propostas; e a Pesquisa Livre (*Browsing*), na qual os usuários eram encorajados a pesquisar, enquanto o analista questionava sobre as funcionalidades oferecidas pelo sistema (OLIVEIRA, 2001).

Outro exemplo do uso de métodos e ferramentas combinados é o do utilizado na elaboração do guia de estilos para projetistas de sites acadêmicos. Para avaliar a usabilidade do guia Parizotto (1997), embasou-se no guia de estilos OSF/Motif e no guia de recomendações ISO 9241 (partes 3, 8 e 12) e usou os métodos prospectivos e empíricos do teste com usuários. A avaliação, num primeiro momento, aplicou o questionário em usuários potenciais em busca da validação da estrutura e do formato do guia. Numa segunda etapa, aconteceram os ensaios de interação, com a observação do usuário interagindo, utilizando o guia, com um *websites* de sua autoria. O objetivo era analisar qualitativamente as recomendações propostas no guia.

Outro estudo que foi buscar as especificações de requisitos ergonômicos para interfaces e, ao mesmo tempo, utilizou-se da ferramenta questionário é o desenvolvido para o projeto de um sistema de recuperação de informações (SRI) na *web*. Nesse estudo, foram utilizados tanto os Princípios de Diálogo da norma ISO 924-10, onde foram recolhidas as recomendações de padrões de usabilidade para *softwares*, quanto o questionário com os requisitos de usabilidade, onde os futuros usuários fizeram suas prioridades (LIMA, 2001).

Seja qual for a combinação entre métodos, técnicas e ferramentas disponíveis, a escolha deve recair sobre os que melhor auxiliarem a equipe de desenvolvimento de um sistema a chegarem aos resultados que contemplem as necessidades e expectativas dos requisitos definidos pelos usuários. Na avaliação de usabilidade, deve ser constatado, a observação e o registro de problemas efetivos de usabilidade durante a interação, os cálculos métricos objetivos para eficácia, eficiência e produtividade do usuário na interação com o sistema; o diagnóstico das características do projeto, que provavelmente atrapalhem a interação, por estarem em desconformidade com padrões implícitos e explícitos de usabilidade; a previsão de dificuldades de aprendizado na operação do sistema e os tempos de execução de tarefas informatizadas; o conhecimento da opinião do usuário em relação ao sistema, a sugestão de ações de reprojeto mais evidentes em face dos problemas de interação efetivos ou diagnosticados (DIX, 1993 *apud* SALES, 2002; CYBIS, 2000).

Percebe-se, nessa breve revisão da bibliografia, que os autores pesquisados divergem quanto à classificação do que sejam considerados como métodos, técnicas ou ferramentas avaliação de usabilidade. Para este trabalho, adotou-se a proposta de Dias (2003), que considera todos como métodos e os subdivide em três grandes categorias, por ser de mais fácil entendimento. Buscou-se encontrar entre os métodos existentes o que melhor se adaptasse à proposta de avaliação do *software* Proweb, tendo em vista uma maior produtividade e a satisfação do usuário final. Por conta dessa proposta, elegeu-se os testes com usuários como método de avaliação que contempla a participação do usuário no reprojeto do sistema, sendo o questionário, em sua modalidade *on-line*, a ferramenta de avaliação mais adequada ao tipo de população pesquisada e, finalmente, os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), como embasamento para o desenvolvimento da ferramenta de análise de usabilidade.

### **3. ESTUDO DE CASO: SOFTWARE PROWEB**

O estudo do *software* gerenciador de *websites* Proweb foi realizado de acordo com o método dedutivo, com o objetivo de medir o grau de satisfação dos usuários finais. Seguiu uma abordagem quali-quantitativa, utilizando-se de ferramentas estatísticas para traduzir em números a opinião e informações transmitidas pelos usuários. Os procedimentos técnicos adotados foram a revisão bibliográfica e o estudo de caso. Para a validação, foi adotado o método prospectivo de teste com usuários. Como ferramenta, foi adotado o questionário de satisfação do usuário, embasados nos critérios ergonômicos (BASTIEN e SCAPIN, 1993). Esse método possibilitou a participação dos usuários por meio da opinião, o que, até então, não havia acontecido no processo de desenvolvimento do *software* e era uma das metas desta pesquisa. A pesquisa exploratória, de natureza aplicada, buscou descrever, por ordem de importância, os problemas de usabilidade enfrentados pelos usuários do Proweb. Com isso, procurou dar mais subsídios para a equipe de desenvolvimento, no reprojeto do *software*. A pesquisa caracterizou o perfil do usuário atual, comparou os resultados entre usuários especialistas e não especialistas (usuários finais) e registrou o sentimento dos indivíduos com a ferramenta Proweb em seu contexto de trabalho. Este estudo de caso foi dividido em duas partes: a caracterização do *software* e o modelo de avaliação, detalhados a seguir.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO *SOFTWARE* PROWEB

#### 3.1.1 Contexto de desenvolvimento e de uso do *software* Proweb

A qualidade de interação entre usuário e sistema, ou seja, a qualidade de uso de um *software*, depende das características tanto do sistema quanto do usuário, considerando que usabilidade também depende das tarefas específicas que os usuários realizam com o sistema do contexto físico no qual estão inseridos ao realizarem essas tarefas: incidência de luz, interrupções da tarefa, disposição e qualidade do equipamento etc. (BITENCOURT, 2003). O contexto de desenvolvimento do *software* Proweb é a Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre (PROCEMPA), que, além de desenvolver aplicações e sistemas, presta serviços de administração de dados, consultoria em informática e tecnologia da informação, mantém hospedagem de *websites*, execução e suporte técnico à infraestrutura de fibras óticas. Além disso, atua em projetos especiais para o município, como a informatização das escolas públicas e dos postos de saúde, no provedor comercial de acesso Portoweb, no programa de adoção do *Software* Livre, nos Telecentros, na Telefonia Digital. O *software* Proweb foi projetado e desenvolvido na área tecnológica da PROCEMPA, especificamente no setor *Internet* e Governo Eletrônico (T/IGE). O T/IGE-PROCEMPA, criado em junho de 2003, foca sua atuação nos serviços de *Internet* e multimídia e é formado por uma equipe composta por um supervisor, quatro *designers*, dois analistas de sistemas, dois programadores e cinco estagiários (três de *design* e dois de programação), sendo, por sua vez, um dos contextos de utilização do *software* Proweb, pois além de implementarem melhorias no próprio *software*, a equipe desenvolvedora tem ao seu encargo a administração dos *websites* que integram o portal da Prefeitura na *Internet*. É nessa equipe que estão os usuários especialistas, o que, neste trabalho, é sinônimo de profissionais com conhecimentos técnicos e estruturais do *software*, o que não significa, necessariamente, conhecimento em usabilidade de interfaces (Figura 23). Já os usuários finais, termo utilizado neste trabalho para designar os usuários encarregados do gerenciamento dos conteúdos dos *websites* e sem conhecimentos técnicos do *software* Proweb, encontram-se distribuídos nas secretarias, fundações, companhias e altarquias que compõem a administração do município de Porto Alegre e são a maioria dos usuários do *software* (detalhados no Capítulo 4).

Este estudo tem como objetivo a caracterização dos usuários, mas cabe ressaltar a importância de ser levados em consideração os modelos mentais dos usuários e seus ambientes, com suas respectivas dimensões, ou seja, a dimensão interna, que abrange o modelo conceitual de projeto (próprio dos indivíduos que fazem o *software*) e a dimensão externa, abrangendo o modelo mental do usuário (próprio dos indivíduos que usam o *software*). Ao adotar essas duas dimensões, a equipe de desenvolvimento está atenta à lógica de utilização do sistema, indo além da lógica de funcionamento, contemplando o fazer (desenvolvedor-interno) e o usar (usuário-externo) do *software* (SAOUAYA, 2003; BIAVA, 2001; MORAES, 1999; MEYER, *apud* BIAVA, 2001; PIMENTA e FAUST, 1993).

### 3.1.2 Breve histórico do *software* Proweb

O *software* Proweb, com aproximadamente quatro anos de existência, foi concebido originalmente para ser um sistema de gerenciamento de inclusão de notícias da página da Prefeitura de Porto Alegre, evoluindo logo em seguida para um sistema de *Publisher* dos *websites* da Prefeitura. Atualmente, existem 47 *sites* que utilizam o Proweb, entre *websites* de órgãos municipais, secretarias e eventos (*hotsites*). Nos anos de 2000/2001, tendo como base o Portal da Prefeitura na *Internet*, iniciou-se, efetivamente, na PROCEMPA, o envolvimento com as tecnologias da *Internet*. No ano 2000, o portal continha aproximadamente 19.000 documentos escritos em html (registros fixos), que eram mantidos, então, pelo setor de Comunicação, composto apenas por cinco estagiários (de *design*, jornalismo e informática) e a supervisão, ao encargo de uma profissional da área de comunicação social. O setor respondia diretamente à direção da empresa. Nesse período, toda a força de trabalho do setor estava alocada para a manutenção manual dos conteúdos na *Internet*, sendo muitos *websites* atualizados diariamente, tais como o de Notícias, o de Concursos etc. Dessa forma, o atendimento de novas demandas tornava-se muito demorado, e mesmo a própria manutenção dos *websites* existentes era precária, sendo que as informações transitavam via *e-mail* e eram manuseados constantemente, acarretando um número considerável de erros. A falta de

atualização do que já estava no ar e a ausência de muitas secretarias, setores e projetos importantes e representativos para a administração municipal fizeram com que o Portal, dada a importância cada vez maior de sua presença na *Internet*, fosse alçado como uma das demandas prioritárias para a PROCEMPA, envolvendo o setor de Comunicação na busca ou desenvolvimento de uma solução tecnológica que permitissem a manutenção dos sites e dos conteúdos de forma simples e rápida. A preocupação da equipe foi de não apenas disponibilizar conteúdo informativo, mas também integrar conteúdo e serviços, ou seja, ter mais um canal para prestação de serviços aos porto-alegrenses.

### 3.1.3. Como funciona o *software* Proweb

O *software* Proweb pode ser definido como um gerenciador de *websites*, pois é formado por dois módulos: um que gerencia a estrutura e outro que gerencia o conteúdo do *website*. O Proweb foi desenvolvido com a ferramenta *Dreamweaver Ultradev (Macromedia)* e o aplicativo *Photoshop (Adobe)*. É um sistema de ambiente (plataforma) *Microsoft*, servidor *Internet IIS*, desenvolvido em ASP, utiliza banco de dados SQL e sistema operacional *Windows*. Sua dinâmica de funcionamento está galgada na figura do usuário especialista, cadastrado como *superusuário*, com liberação para o gerenciamento da estrutura do *website* e do cadastramento de usuários, com suas respectivas liberações de acesso nas seções que compõem o projeto. Os usuários finais podem ser cadastrados como Autores ou Editores e podem produzir ou gerenciar os conteúdos dos *websites*. O escopo deste trabalho abordará o gerenciamento de conteúdo. A parte do sistema que gerencia a estrutura, o *design* e a funcionalidade dos *websites* fazem parte das atribuições administrativa/técnicas que compõem o perfil do “Super Usuário”, desempenhado pelos usuários especialistas, ou seja, os analistas de sistemas, programadores e *designers* da T/IGE-PROCEMPA.

O *software* Proweb, projetado inicialmente para ser um editor de conteúdos para *Internet*, usa a metáfora de edição de um jornal, contando com dois tipos de agentes que operam a criação e fluxo dos conteúdos:

Autor/redator – alimenta o *website* com conteúdos (textos, imagens, documentos etc.) – tem a responsabilidade de escrever informações precisas e claras para páginas e enviar para o Editor aprovar.

Editor – acumula as atribuições dos autores, porém sua responsabilidade é maior, pois é ele quem define quais os conteúdos serão mostrados (publicados) no *website* (Figura 12).

A seguir, será apresentado o roteiro resumido de uma tarefa típica do usuário final com perfil autor/redator e a edição de um conteúdo existente no *software* Proweb. O usuário acessa o programa via navegador (*browser*); ele deverá estar cadastrado no sistema, hospedado num servidor na PROCEMPA. Portanto, seu endereço eletrônico está atrelado ao da Prefeitura de Porto Alegre, que, quando acessado pelo usuário, apresenta a tela de validação do usuário no sistema (*login*) (Figura 13).

Após o preenchimento da tela de *login* e da liberação de acesso, onde o sistema monta a próxima tela com base no perfil cadastrado para o usuário ativo, virá a tela com os projetos (*websites*) onde o usuário está cadastrado, para que ele escolha em qual projeto irá trabalhar.

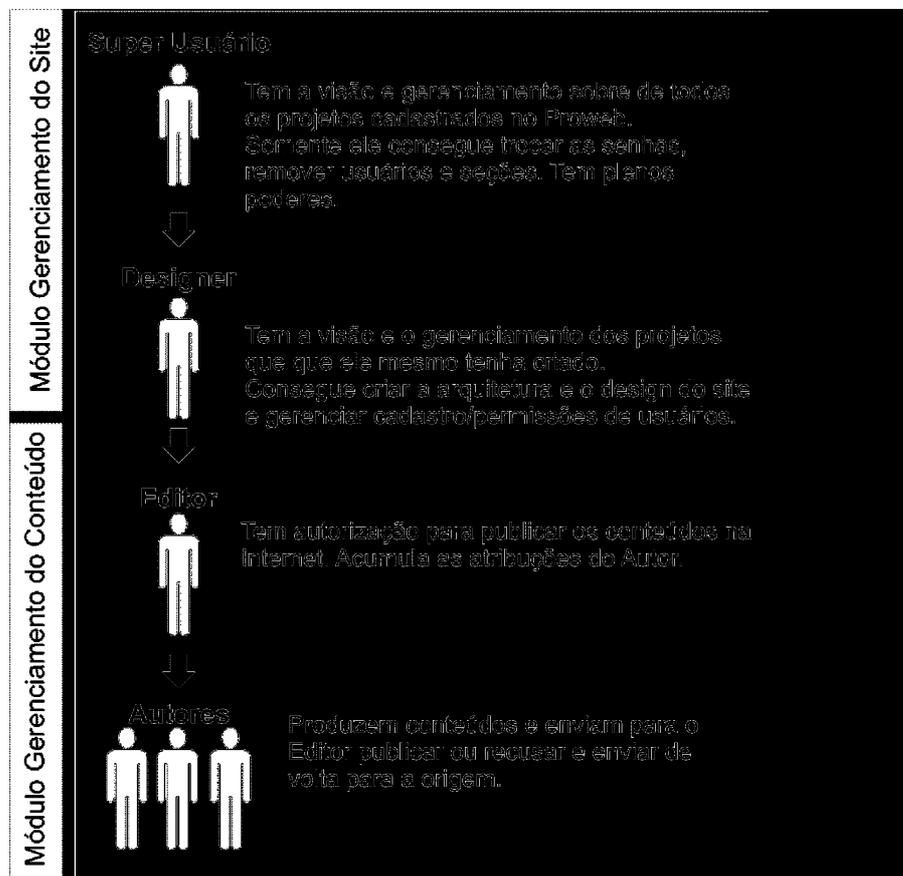
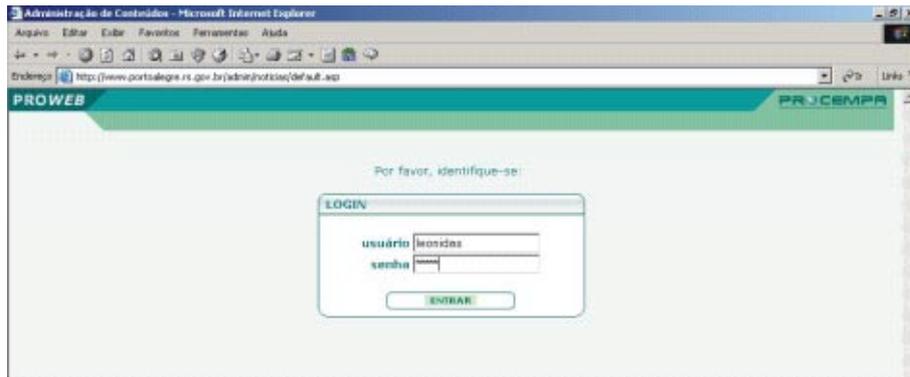
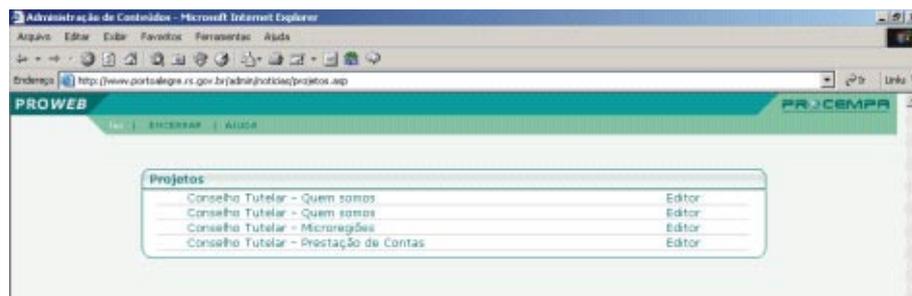


Figura 12 - Perfis de acesso ao *software* Proweb.



**Figura 13** - Tela de acesso (*login*) ao *software* Proweb.

Junto ao nome do projeto, está a identificação das seções (itens do menu no *website*) que compõem o projeto, no qual o usuário poderá acessar o conteúdo que deseja editar (Figura 14). A próxima tela é a que mostra os conteúdos existentes na seção escolhida, podendo o usuário optar por criar um novo conteúdo (Botão Novo) ou editar um conteúdo existente (Botão Editar ou um clique em cima do título do conteúdo). Os conteúdos existentes devem, obrigatoriamente, estar dentro de uma das seguintes situações (*status* do conteúdo): redigindo, editando, publicada, vencidas ou rejeitadas, sendo acessados em suas respectivas abas do fichário representado no topo da tela (Figura 15). Já o conteúdo novo, após ser criado e formatado, deverá ser inseridos dentro de uma dessas situações, escolhidas no campo *status* (Figura 17), antes de ser salvo. Cada uma das situações ou *status* do conteúdo tem as suas características: *redigindo*, o material é escrito originalmente nesse estado e pertence somente ao autor, sendo que somente ele pode editar, visualizar e formatar os conteúdos nessa situação; *editando*, o conteúdo, agora, é de uso do editor, que poderá corrigir e alterar os textos ou até mesmo devolver o material para o autor, com um comentário ou observação sobre as possíveis alterações, voltando o conteúdo, nesse caso, para a situação de redigindo;

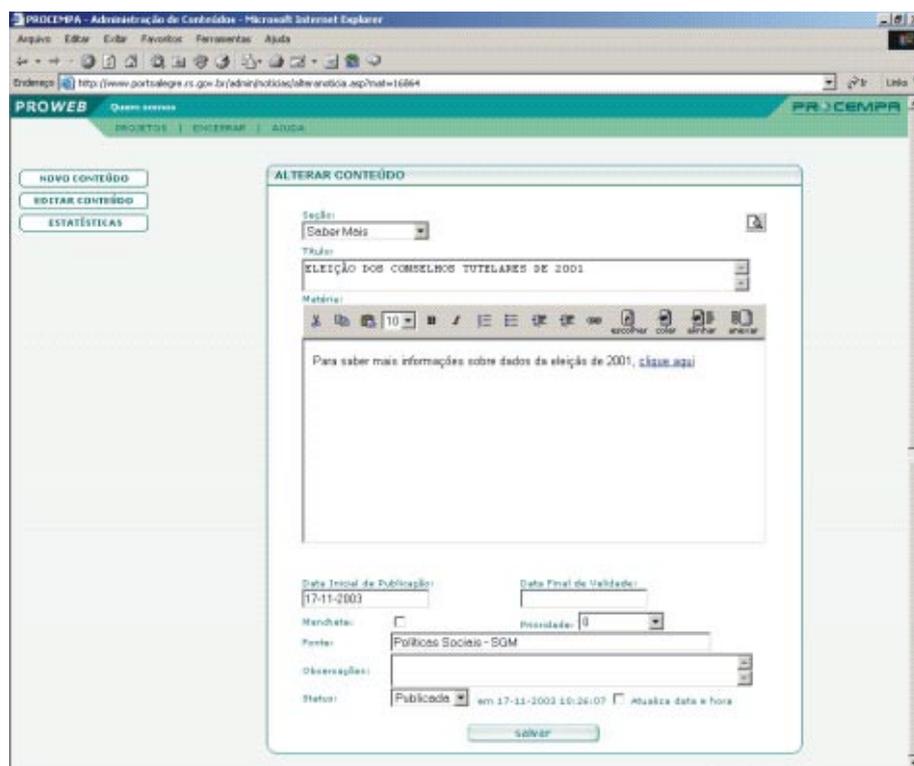


**Figura 14** - Tela com o(s) projeto(s) e suas respectivas seções no *software* Proweb.



**Figura 15** - Tela dos conteúdos existentes numa seção de um projeto no *software* Proweb.

*publicada*, após o editor aprovar um conteúdo, é necessário que esse conteúdo seja inserido nessa situação para, só então, aparecer no *website* na *Internet*. Somente um editor tem acesso aos conteúdos nessa situação; *vencidas*, quando a data de validade, que pode ou não ser definida, do conteúdo publicado estiver expirada, ele automaticamente será enviado para essa situação, saindo da aba Publicadas; *rejeitadas*, funciona como uma lixeira, para onde são enviados os conteúdos salvos e não mais desejáveis, sendo que os autores têm permissão de apagarem apenas seus conteúdos, e os editores podem apagar os conteúdos em qualquer situação, com exceção dos que não estejam na situação de redigindo, acessados apenas por seus

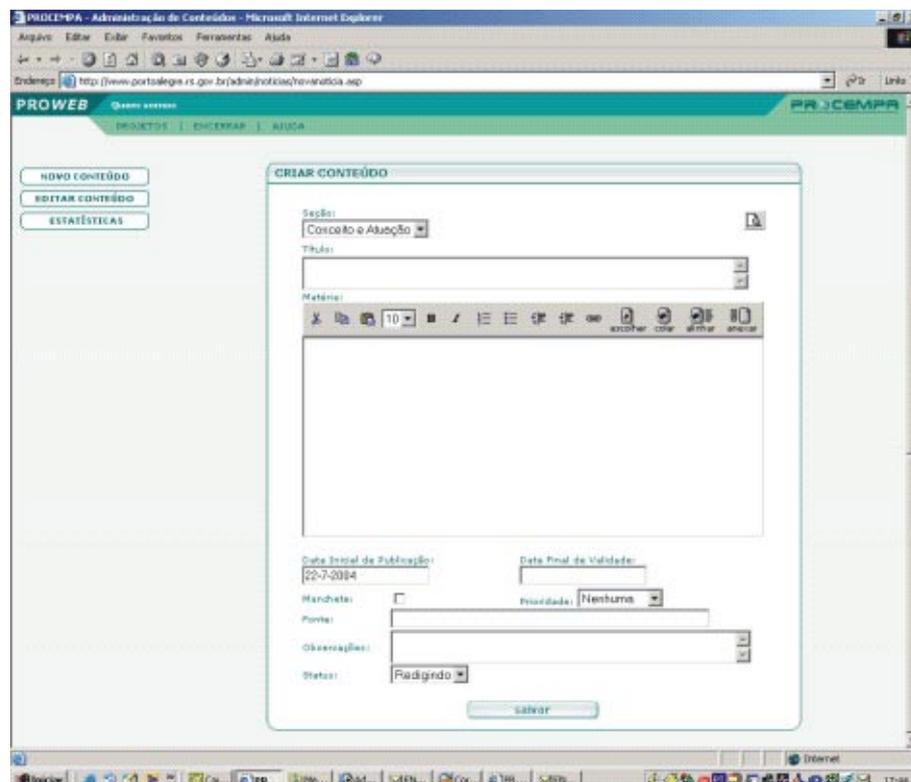


**Figura 16** - Tela do editor de conteúdo do *software* Proweb.

autores. Então, na verdade, as telas Aterar Conteúdo e Criar Conteúdo (Figuras 16 e 17) também cumprem a função de enviarem o conteúdo para um dos *status* disponíveis, além de funcionarem como área de edição, onde são oferecidas ferramentas básicas de formatação e edição de conteúdo, tais como, estilo de texto (negrito e inclinado), tamanho da letra, lista, tabulação, bem como a possibilidade de adicionar imagens, vídeos, *links* e *e-mail* ao documento.

O *software* Proweb dispõe de um tutorial, sendo essa a única forma de ajuda disponibilizada ao usuário (Figura 18). O usuário especialista, por meio do perfil de administrador, tem acesso à tela com a arquitetura do *website*, onde pode gerenciar o projeto, alterando a estrutura e cadastrando usuários (Figura 19).

Cabe ressaltar que, devido à forma peculiar de como o *software* Proweb foi demandado e desenvolvido (detalhada no histórico), as etapas tradicionais de desenvolvimento de um *software* não foram cumpridas e os aspectos ergonômicos e de usabilidade de suas interfaces não foram levados em conta. A ergonomia de *software* segue a mesma orientação das práticas ergonômicas tradicionais, ou seja, utiliza as etapas de análise, projeto e validação do produto.



**Figura 17** - Tela de criação de novo conteúdo no *software* Proweb.

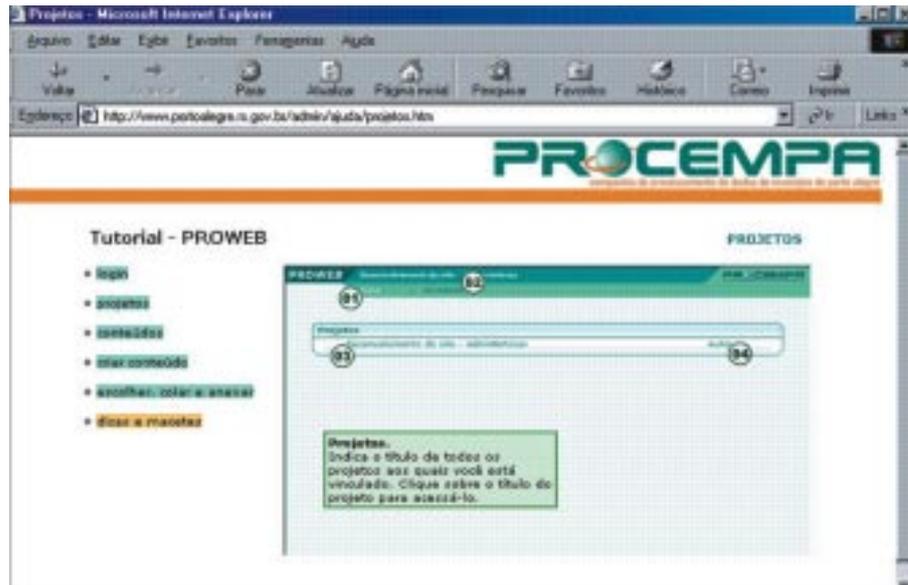


Figura 18 - Tela do tutorial do *software* Proweb.

A primeira função compreende análise do usuário, da tarefa e da tecnologia; a segunda função, o projeto de interface com o usuário, de apresentação da informação e formas de interação e do diálogo *home*-máquina; a terceira função, avaliação da carga de trabalho, do desempenho da navegação, erros de interpretação, eficiência dos recursos de interação, do nível de aceitação pelos usuários finais (BULLINGER e GUNZENHÄUSEN, 1996 *apud* BIAVA, 2001).

Apesar do *software* Proweb estar em uso, há aproximadamente 4 anos, considera-se que as etapas de análise e de validação não foram cumpridas, sendo a etapa de projeto (indispensável

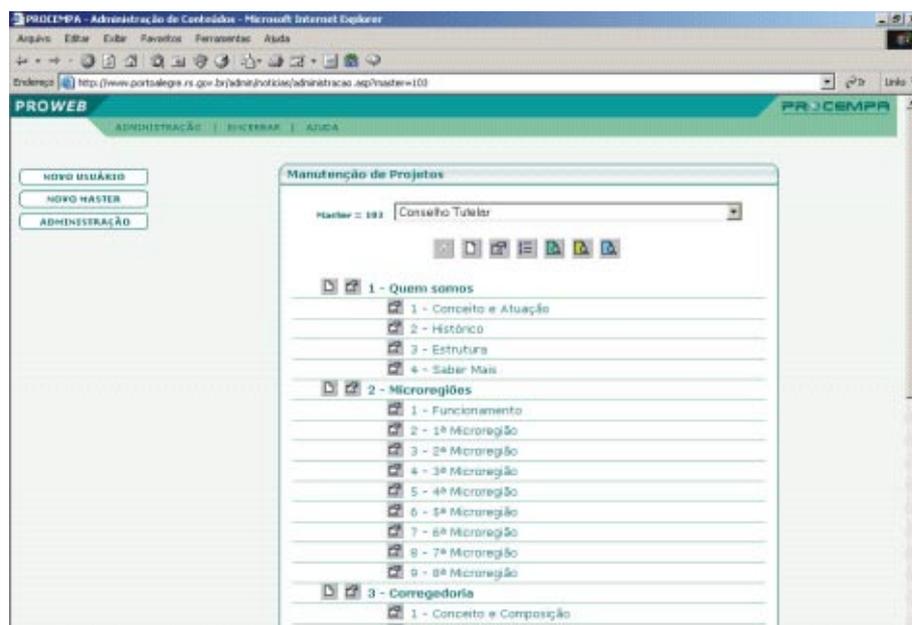


Figura 19 - Tela com a estrutura do projeto no *software* Proweb.

para a existência do produto) a única existente. Espera-se, por meio da análise de usabilidade com a opinião do usuário final realizada neste trabalho, estar cumprindo a etapa de validação do *software*, utilizando-se dos critérios ergonômicos e do questionário de satisfação do usuário, descritos a seguir.

### 3.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Na busca dos resultados para os objetivos propostos neste trabalho, foi utilizado o questionário para medir o índice de satisfação dos usuários finais (Apêndice A) e dos usuários especialistas (Apêndice B), baseado nos critérios ergonômicos propostos por Bastien e Scapin (1993), detalhados no capítulo 3. O questionário foi dividido em duas partes: a primeira, com os dados de identificação; e a segunda parte, com as questões pertinentes a satisfação do usuário. A segunda parte do questionário, por sua vez, divide-se em duas seções: a primeira é composta por 15 questões, abordando os critérios ergonômicos referentes à interface do *software* estudado; e a segunda, composta de cinco questões para usuários finais e seis para usuários especialistas, tem como objetivo medir o índice de satisfação dos usuários quanto ao desempenho do *software* como ferramenta de trabalho. Considerando que os dois tipos de usuários não realizam as mesmas tarefas, cabendo aos usuários finais a incumbência de gerenciarem os conteúdos e aos usuários especialistas o gerenciamento dos *websites* como um todo, compara-se, ao final, os dois resultados na busca por semelhanças e diferenças de satisfação dos usuários com o *software* Proweb.

Não foi necessária a autorização formal dos usuários participantes da pesquisa, posto que, como funcionários da administração municipal, estão envolvidos no processo e são sabedores da autorização prévia, por parte da direção da PROCEMPA, para o desenvolvimento deste trabalho. O autor enviou convite, por meio eletrônico, a todos os usuários do *software* Proweb, para a participação na pesquisa, localizando os seus endereços eletrônicos por meio do cadastro existente no Proweb, dado obrigatório para obter autorização de uso do *software*. Mediante esse convite, foi esclarecido os objetivos do questionário e salientado que a participação ou não na pesquisa era opcional. Aos usuários, que não se manifestaram contra a participação, foi

enviado o questionário. Após o retorno preenchido dos questionários, enviados e recebidos pelo correio eletrônico, os resultados foram submetidos à análise estatística para sua avaliação e discussão posterior. Obtidos os resultados, foi possível caracterizar os atuais usuários finais, identificar os critérios ergonômicos carentes de uma boa usabilidade e, principalmente, identificar qual o índice de satisfação dos usuários finais do *software* Proweb.

### 3.2.1 Questionário de satisfação do usuário

A literatura pesquisada não oferece consenso sobre ser o questionário um método, uma técnica ou uma ferramenta de pesquisa. Para Moraes e Mont'Alvão (2000), o termo pode ser utilizado para diferentes ferramentas de avaliação de usabilidade, tais como entrevista, formulário, enquete, teste e escala. Já para Gil (1978) (*apud* MORAES e MONT'ALVÃO, 2000), trata-se de uma técnica de investigação composta por um número variável de questões apresentadas por escrito a quem se deseja obter a opinião, sentimento, expectativa, vivências etc. Dias (2003) defende que, na seleção dos métodos a serem utilizados em uma avaliação de usabilidade, em alguns casos, é necessário ainda optar por uma norma, lista, guia ou questionário. Para essa autora, a busca pela ferramenta que mais se aproxime do contexto de uso do sistema em avaliação resulta em menos esforços de adaptação. O questionário será tratado como ferramenta neste trabalho, seguindo a organização de Dias (2003), já adotada para a revisão sobre os métodos de avaliação de usabilidade.

O questionário foi adotado como ferramenta de avaliação da usabilidade do *software* Proweb, por ser considerado mais adequado dentro dos parâmetros a serem seguidos neste trabalho:

- O procedimento de coleta de dados deve ser subjetivo;
- os tipos de dados devem ser coletados do mundo real (empíricos), direto no local de uso;
- os usuários devem ser a fonte de opinião;
- o nível de satisfação é a medida de usabilidade adotada;

- o sistema avaliado já é um produto em utilização;
- deve envolver os usuários e estar dentro do seu contexto;
- por ser um único projeto, é considerado uma avaliação de baixa complexidade, sem necessidade de suporte técnico e com baixos custos (DIAS, 2003).

A revisão da literatura apontou o questionário como ferramenta para este trabalho, ao demonstrar alta média de confiabilidade já estabelecida (DIAS, 2003); possibilidade de estabelecer as prioridades para ações interventivas, já que o questionário permite determinar o grau de severidade das falhas detectadas (NIELSEN, 1990); permitir a coleta de dados quantitativos ao investigar uma situação, podendo as perguntas serem respondidas numa escala que resultará num valor numérico (FOGLIATTO, 2002); detectar e relacionar se os problemas de uso do sistema são inerentes a um tipo de usuário e/ou se é específico de certas tarefas e, finalmente, sendo mais vantajoso, em relação às outras técnicas disponíveis, quando a população de usuários a ser avaliada é composta por perfis segmentados, encontrando-se dispersa geograficamente (DIAS, 2003); ser o questionário uma das técnicas mais adequadas para mensuração da satisfação subjetiva e, o de avaliação baseado em critérios, merecer um atencioso estudo dos seus resultados (SHNEIDERMAN, 1998); os questionários dirigidos ao usuário final permitem obter, com razoável grau de precisão, indicadores do nível de satisfação dos usuários, sendo os que avaliam a satisfação aplicáveis às fases finais do projeto de *software*, mais freqüente após a conclusão do produto, servindo para calibrar a qualidade do produto (MEDEIROS, 1999). Cabe salientar que o questionário apresentou boa consistência interna ( $\alpha = 0,93$ ), o que indica que houve um bom entendimento das questões e que os sujeitos responderam coerentemente (Apêndice C).

Já a modalidade *on-line* de questionário foi adotada por suas vantagens no contexto de realização deste trabalho, ou seja, é uma ferramenta relativamente barata, possui custos e esforço de análise inferiores aos questionários tradicionais em papel (PRUMPER, 1993, *apud* MEDEIROS, 1999; DIAS, 2003); é uma das formas mais usadas para a aplicação da técnica de pesquisa de opinião, sendo considerado, também, um bom complemento para os testes e inspeções de usabilidade (SHNEIDERMAN, 1998); ao se considerar que uma das formas de legitimar uma avaliação de

interface informatizada é que, necessariamente, o instrumento de análise, no caso um questionário, também se utilize da interface *on-line* para estabelecer a comunicação com o usuário pesquisado. Deve-se considerar, também, que as pessoas familiarizadas ao uso da informática preferem responder a um breve questionário na tela do computador e fazer o envio *on-line*, do que preencher folhas impressas e terem de se preocupar em como elas serão coletadas (SOUZA, 2001; DIAS, 2003).

O questionário desenvolvido para este trabalho adotou a satisfação como medida de usabilidade, tendo em vista ser ela, conjuntamente com a eficiência e a efetividade, as medidas mais consideradas quando se quer detectar, a partir da opinião dos usuários, os problemas de usabilidade de um sistema informatizado (SANTOS, 2003). Considerando a satisfação como o sentimento de prazer ou de desapontamento resultante da comparação do desempenho esperado pelo produto (ou resultado) em relação às expectativas do usuário, é possível analisar esse sentimento quantitativamente pelos questionários. Os questionários com melhor desempenho, para esse tipo de avaliação, são os que se utilizem de escalas, sendo que, a seguir, as respostas devem ser tabuladas para se obter resultados quantitativos, que apresentarão para o avaliador um painel do nível de satisfação dos usuários (KOTLER, 2003; SANTOS, 2003). Levando em conta, também, que os questionários que avaliam a satisfação dos usuários de um *software* devem, necessariamente, investigar o grau de usabilidade percebida durante a interação e pelos resultados obtidos, o avaliador terá condições de construir parâmetros da eficiência do sistema e de suas interfaces (CYBIS e MEDEIROS, 2000, *apud* ENDLER, 2000; SANTOS, 2003).

### **Formulação do questionário para medir o índice de satisfação dos usuários do *software* Proweb**

Na formulação de um questionário, ou seja, seu formato, conteúdo e objetivos, Fogliatto (2002) recomenda que antes da sua organização o que se quer descobrir com o estudo deve estar bem ponderado, não confundindo isso com a busca da validação de uma opinião já existente, prática essa contestada pelo autor, bem como a formulação de questões indutivas. Fogliatto (2002) também salienta que antes da elaboração das questões e da posterior coleta

de dados, o tipo de análise estatística deve estar definido e que, para medir as respostas, o ideal é usar a mesma escala em todo o questionário, contribuindo essa medida para a diminuição das chances de erros. Por fim, sugere que seja feito o pré-teste com uma pequena parcela dos indivíduos a serem testados para verificar a eficiência do questionário antes de aplicá-lo.

Com base nessas recomendações, foi feito o desenvolvimento do questionário para análise do índice de satisfação dos usuários com a interface e com o desempenho do Proweb como ferramenta de trabalho, dividido em duas etapas.

**Primeira etapa:** formulação das questões.

Tendo como objetivo a redução do tempo de preenchimento do questionário, foi priorizada a limitação do número de questões e a condensação das guias de usabilidade adotadas (PRUMPER, 1999, *apud* MEDEIROS, 1999). Com isso, o questionário resultou em cinco questões que analisam o *software* Proweb como ferramenta de trabalho, baseadas na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) (GUIMARÃES, 1999), que leva em conta fatores humanos na organização do trabalho, tais como satisfação, motivação, autonomia, monotonia e composição da tarefa, e 15 questões que analisam a interface do *software*, formuladas com base nos Critérios Ergonômicos (Apêndice D) (BASTIEN e SCAPIN, 1993), que servem de suporte para minimizar a ambigüidade na identificação de problemas de usabilidade e são compostos por oito critérios principais: condução, carga de trabalho, controle explícito, significado dos códigos e denominações, adaptabilidade, gestão de erro, homogeneidade/coerência e compatibilidade, sendo contemplados com maior número de questões os critérios compostos por subcritérios (detalhados no Anexo A) (GONÇALVES, 2001; SALES, 2002).

A escolha dos critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993) como base para a presente avaliação foi pautada na definição da equipe desenvolvedora (T/IGE-PROCEMPA) pela utilização da Ergolist, uma lista de verificação proposta e utilizada da Universidade Federal de Santa Catarina (LABORATÓRIO DE UTILIZABILIDADE, 2004) para a validação final das

interfaces do *software* Proweb. Outro fator preponderante na escolha dos critérios ergonômicos foram as validações já existentes na literatura, tendo como exemplo dessa validação o estudo comparativo feito por Medeiros (1999) para evidenciar similaridades entre critérios e recomendações ergonômicas, onde o autor considera os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993) organizados de maneira coesa e hierárquica, com uma estrutura de fácil utilização dos requisitos e, por conseqüência, possibilitando a obtenção de resultados mais precisos na validação e desenvolvimento de interfaces e nos projetos de redesign de produtos. Outro exemplo encontrado na literatura são os estudos realizados durante a avaliação de um banco de dados musicais. Nesse estudo, foi feita uma comparação de eficácia relativa entre os critérios ergonômicos e os princípios de diálogo da norma ISO 9241-10. Os resultados preliminares desse estudo mostraram melhor desempenho dos avaliadores quando do uso dos critérios ergonômicos como guia de recomendações, pois os avaliadores que utilizaram a norma ISO levaram o dobro do tempo para detectar a mesma quantidade de problemas observada pelos avaliadores que se basearam apenas na suas habilidades individuais (BASTIEN, SACAPIN e LEULIER, 1996, *apud* DIAS, 2003).

Essa primeira formulação de um modelo de questionário para a análise da interface do Proweb, levou em conta a experiência e heurísticas particulares do seu elaborador, bem como o conhecimento específico do *software*, existente entre os desenvolvedores e também usuários da equipe T/IGE-PROCEMPA. Há de se levar em consideração que, com o uso, o questionário sofrerá ajustes e refinamentos (NIELSEN, 1994). Na elaboração das questões, foram formulados textos não indutivos e com critérios ergonômicos distribuídos aleatoriamente (FOGLIATTO, 2002) (Apêndice A).

### **Segunda etapa:** versões do questionário

O questionário foi feito em duas versões, uma para o usuário final e outra para o usuário especialista (Apêndices A e B), sendo que o dos usuários finais tem como meta mensurar o índice de satisfação dos usuários com o *software* Proweb, objetivo geral deste trabalho. Já o questi-

onário dos especialistas tem a atribuição de servir de contraponto para o ranqueamento dos critérios ergonômicos com baixo índice de desempenho na satisfação como o *software*, objetivo específico deste trabalho.

O questionário dos usuários especialistas se diferencia do utilizado para os usuários finais no menor número de informações dos dados pessoais e no número maior de questões na parte que analisa o *software* como ferramenta de trabalho (baseada na AMT). Todas as questões são idênticas ao questionário dos usuários finais, com exceção de duas questões específicas da análise da ferramenta Proweb, uma substituindo e a outra sendo acrescentada as demais já existentes.

Considerando que o tipo de tarefa executada é diferenciada nos dois grupos de usuários pesquisados, pretende-se averiguar, a partir dos dois questionários, as diferenças e as semelhanças entre o índice de satisfação com o *software* Proweb. Ao final, será feita uma plotagem para melhor visualização dessas diferenças, além de um ensaio de avaliação, utilizando a lista de verificação Ergolist (LabiUtil/UFSC, 2004) dos três critérios ergonômicos com mais baixo desempenho de satisfação dos dois questionários.

### **3.2.2 Descrição da atividade dos usuários**

A descrição das atividades dos usuários finais foi embasada na observação informal, não controlada, da interatividade deles com a interface, feitas durante os treinamentos e assessorias ministradas pela equipe desenvolvedora para o uso do *software* Proweb e, no caso dos usuários especialistas, pela prática de uso do *software* pelo autor, levando em consideração, também, as observações e os debates promovidos entre os colegas da equipe T/IGE-PROCEMPA, desenvolvedora do *software*. No modelo conceitual dos usuários e seus ambientes deve-se considerar dois aspectos: a conceitualização do sistema pelo projetista (modelo de projeto) e o modelo conceitual construído pelo usuário (modelo do usuário), podendo haver divergências entre os dois modelos que certamente irão se refletir no produto final (MORAES, 1999).

A atividade dos usuários finais do Proweb, investidos de seus perfis de atuação no *software* (editor ou redator), tem em comum os seguintes passos: acessar a *Internet* e, logo após, acessar o endereço eletrônico (URL) do *software* Proweb (<http://www.portoalegre.rs.gov.br/admin/noticias>); a primeira tela acessada, após a entrada no endereço eletrônico, é a de *logon*, ou seja, a de permissão de acesso ou autenticação (Figura 13). No caso específico do Proweb, essa autenticação se dá por uma consulta a uma base de dados específica do sistema, onde consta o apelido e senha do usuário previamente cadastrado. Após a verificação desses dados pelo sistema, será dada a permissão de acesso; nela, o sistema já identifica com qual perfil o usuário foi cadastrado, sendo somente liberadas as funcionalidades e telas de gerenciamento de conteúdos pertinentes ao perfil do usuário atuante. Caso ele seja redator, terá como redigir ou remover conteúdos, de sua autoria, ou enviá-los para o editor aprovar ou lhe retornar, para possíveis alterações. Caso o usuário seja editor, acumulará as atribuições do perfil de redator e poderá, além disso, publicar os conteúdos na *Internet*.

O usuário especialista desempenha o papel de gerenciador do *website*, administrando sua estrutura em relação às funcionalidades, *design*, ativação e desativação de usuários, inclusão e exclusão de elementos da arquitetura do *website* etc. São os administradores, equipe formada por profissionais nas áreas de *design*, análise de sistemas e programadores, que recebem e analisam as necessidades do demandante, planejam e desenvolvem a arquitetura, *design* e funcionalidades do *website*. O projeto é construído e aprovado conjuntamente com os profissionais da secretaria envolvida. Depois de concluído e aprovado, o projeto deverá ter a sua estrutura e funcionalidades inserida no Proweb, sendo necessário, para isso, a criação das interfaces (telas) e o cadastramento e treinamento dos indivíduos encarregados de alimentar, posteriormente, o *website* com conteúdos (os usuários finais do Proweb).

Os usuários finais trabalham em suas respectivas secretarias, onde, tanto a jornada, quanto as condições de trabalho não seguem um mesmo padrão. A carga horária depende do tipo de vínculo empregatício mantido com a prefeitura e as condições de trabalho, principalmente em relação aos equipamentos, pois, dependendo da secretaria onde o usuário está alocado, poderá existir um melhores condições de trabalho. Já os usuários especialistas trabalham todos no T/IGE, um dos setores da área de tecnologia da PROCEMPA, e desfrutam de bons equipamentos de informática

e um local adequado para o tipo de atividade desenvolvida. Os dois especialistas com vínculo fixo com a PROCEMPA, que colaboraram com a pesquisa, cumprem uma jornada de trabalho de oito horas diárias (manhã e tarde), enquanto que os três especialistas restantes, que responderam ao questionário, mantêm o vínculo temporário de estágio e cumprem uma carga horária de seis horas por dia, distribuída nos turnos da manhã ou tarde.

### 3.2.3 Procedimento de coleta de dados

O questionário foi programado em html e enviado em outubro de 2003 pelo correio eletrônico. Antes, ele foi testado com cinco usuários, sendo dois estagiários e três funcionários de diferentes secretarias. Os usuários testados relataram não sentirem nenhuma dificuldade de entendimento ao responderem as questões. Mediante os resultados positivos do pré-teste, partiu-se para o envio dos demais questionários. Foram enviados 93 questionários, ou seja, para todos os usuários cadastrados no Proweb, sendo as respostas armazenadas em uma pasta eletrônica do *software* de Correio Eletrônico adotado pelo pesquisador.

O texto enviado via *e-mail*, com o questionário em anexo, teve caráter informal, solicitando a todos a colaboração com a pesquisa. No dia estipulado para o final do prazo para respostas, contabilizava-se o total de 31 retornos e 14 destinatários não existentes. Enviou-se nova mensagem aos não respondentes; dessa vez, personalizada. O retorno foi quase que total. Ao final de mais duas semanas, os resultados eram os seguintes: 59 respondentes, 16 não encontrados e 18 não respondentes.

Os especialistas usuários do sistema estavam todos lotados na T/IGE e eram um total de oito, sendo que três não responderam. Entre os que participaram, não houve qualquer dificuldade em responder as questões.

O questionário foi testado internamente em suas funcionalidades técnicas (programação), antes de ser enviado aos usuários finais, ficando o retorno automático para o endereço eletrônico do pesquisador, atrelado ao acionamento do botão Enviar, posicionado no final do questionário, por parte

dos usuários respondente. A mensagem-resposta tinha o seu retorno no formato de texto ou código numérico, estabelecido durante a programação do formulário onde estavam contidos os dados (Figura 20).

A escala utilizada foi montada em uma reta horizontal com cerca de 18cm (em monitores de 15 polegadas, tela plana e resolução de 800x600 pixels), tendo como âncoras as palavras “pouco satisfeito” e “muito satisfeito” nas extremidades e “neutro” no centro. Nesse espaço, foi possível inserir um total de 21 elementos de interação, compostos por botões virtuais de opções (*radio button*). O *radio button* é um elemento de seleção de uma única escolha (controle binário), composto por opções exclusivas, ou seja, seleção de um dos botões do grupo cancela a seleção de todos os outros. Sendo, portanto, um elemento de interação com comportamento específico, inserido dentro de um formulário programado com linguagem *JavaScript*, muito utilizado em interfaces informatizadas por funcionar em todos os navegadores (*browsers*) mais recentes (Figura 21).

```
Date = 24 Sep 3 20:00:39
subject = Servicos
resulturl = http://www.portoalegre.rs.gov.br/
REMOTE_ADDR = 200.248.209.21
Nome = ██████████
email = andreab@procempa.com.br
Sexo = Feminino
Idade = 36
Grau_de_instrucao = 3 Grau completo
Curso = jornalismo e publicidade
Secretaria = Procempa
Funcao = assessora de imprensa
Tempo_de_Internet = 8
Tempo_de_PROWEB = 1
Autorizacao = Redator
a1 = 21
a2 = 21
a3 = 17
a4 = 17
a5 = 21
a6 = 21
a7 = 21
a8 = 21
a9 = 21
a10 = 18
a11 = 16
a12 = 21
a13 = 21
a14 = 21
a15 = 11
b16 = 21
b17 = 21
b18 = 17
b19 = 21
b20 = 21
Submit2 = Enviar
```

**Figura 20** - Exemplo de mensagem-resposta do questionário, enviada pelo usuário para o endereço eletrônico do avaliador.



(FOGLIATTO; GUIMARÃES, 1999). A interpretação dos resultados foi feita com base na estatística descritiva, utilizando a média como índice de satisfação (índice médio). O teste U de *Mann Whitney* foi utilizado para verificar se existe diferença significativa entre as percepções dos especialistas de acordo com o perfil (editor ou redator), tipo de vínculo com a prefeitura (permanente ou temporário), área de formação (comunicação social ou outras) e tipo de especialista (*designer* ou estagiário). O teste U de *Mann Whitney* é utilizado como um substituto do teste *t-Student* para amostras independentes, quando os dados em estudo não apresentam normalidade, ou a amostra for inferior a 20. Foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis* no lugar da análise de variância (ANOVA) para avaliar as respostas em função do tempo de uso do *software* Proweb (menos de um ano, um ano, dois anos, três anos, quatro anos), pois os dados não apresentam normalidade. Os testes foram aplicados com uma significância de 5%.

As respostas dos usuários contidas na primeira parte do questionário são os dados de caracterização da população estudada. As informações questionadas foram: nome, e-mail, sexo, idade (em anos), grau de instrução, curso (formação), secretaria, função, tempo de uso da *Internet* (em anos), tempo de uso do *software* Proweb, perfil de autorização no *software* Proweb e tipo de vínculo empregatício mantido com a Prefeitura (permanente ou temporário), sendo essa última informação, que não constou no questionário, obtida diretamente no setor administrativo da Prefeitura. Algumas dessas informações mostraram-se inúteis para este estudo, mas são necessárias como auxiliares na rotina de trabalho da equipe desenvolvedora.

Com base nos resultados obtidos, pôde-se caracterizar o usuário final, objetivo específico deste trabalho, e selecionar as características que seriam utilizadas como variáveis, ou seja, o tempo de uso e o perfil de acesso ao *software* Proweb, o tipo de vínculo empregatício mantido com a Prefeitura de Porto Alegre e o tipo de formação dos usuários, e cruzar essas variáveis com os resultados de satisfação obtidos, para detectar se alguma dessas característica influenciava diretamente no índice de satisfação dos usuários.

No questionário dos usuários especialistas, foram questionadas as informações: nome, e-mail, sexo, idade (em anos), grau de instrução, setor, função e tempo de uso do *software* Proweb. A

experiência com *Internet* era pré-requisito para ingressar no cargo, assim como o perfil de acesso ao Proweb teria de ser obrigatoriamente de administrador, sendo, portanto, dispensáveis essas informações.

Foram feitos testes estatísticos não paramétricos para detectar se havia diferença significativas entre a percepção dos indivíduos, ou seja, se existia muita variabilidade nos índices de satisfação mediante cada variável (perguntas do questionário) de mesmo grupo, separados por características. Não houve diferença que embasasse a divisão criação de subgrupos.

As variáveis que abrangeram as 20 perguntas do questionário aplicado aos usuários finais, sendo 15 de análise da interface do *software* e cinco de análise da ferramenta *software* na realização das tarefas dos usuários, e as 21 perguntas do questionário aplicado nos usuários especialistas, sendo as 15 primeiras idênticas as dos usuários finais e as seis últimas pertinentes à ferramenta *software* no desempenho das tarefas específicas dos usuários especialistas, tarefas essas distintas das executadas pelos usuários finais. Para maior facilidade na análise estatística, as questões referentes à análise da interface do *software* foram agrupadas nos oito critérios ergonômicos de Bastien e Scapin, não considerando nessa divisão os sub-critérios. Cada critério ergonômico é formado por um mesmo tipo de variável; sendo assim, quando um resultado possui valor numérico alto, necessariamente é maior o índice de satisfação; um valor numérico baixo corresponde a um índice de satisfação mais baixo. As variáveis quantitativas resultantes terão de ter suas médias aritméticas, medianas e desvio-padrão calculadas, levando em consideração os agrupamentos por critérios ergonômicos.

Os objetivos, tanto das variáveis quantitativas, quanto das categóricas, foram:

- 1) Medir o grau de satisfação geral com o Proweb, tanto dos usuários finais, quanto dos especialistas;
- 2) fazer o ranqueamento dos dois resultados em separado e, após, detectar semelhanças e diferenças entre eles;
- 3) caracterizar os usuários finais;

- 4) detectar se algumas das características dos usuários finais representava um fator a ser considerado no índice de satisfação com o *software* Proweb;
- 5) hierarquizar, dentro do que foi averiguado, os três critérios ergonômicos com menor índice de satisfação, por parte dos dois usuários, e, com base no Ergolist (LabIUtil/UFSC), traçar considerações sobre esses critérios encontrados e a interface do Proweb, sem o aprofundamento de uma verificação de usabilidade completa;
- 6) detectar a satisfação dos dois usuários com a ferramenta *software* Proweb no desempenho de suas tarefas (baseada na AMT).

#### **4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados apresentados a seguir são o resultado das respostas obtidas junto aos usuários que responderam ao questionário usado como ferramenta. As respostas permitiram a caracterização da população estudada, um dos objetivos específicos deste trabalho. Permitiram, também, com o uso de provas estatísticas, avaliar o índice de satisfação dos usuários (finais e especialistas), apresentados na forma de figuras e tabelas. O ranqueamento entre os critérios ergonômicos com menor índice de satisfação foi feito por meio da média comparativa entre os dados obtidos junto aos dois tipos de usuários estudados e faz parte dos objetivos específicos deste trabalho.

Os resultados e discussão estão organizados em três partes: a caracterização dos usuários, com testes estatísticos que buscaram diferenças significativas entre os usuários integrantes de cada um dos dois grupos; a segunda parte demonstra a satisfação dos usuários com a interface do *software* Proweb, sendo que, primeiramente, é verificada a satisfação dos usuários finais, a seguir, a satisfação dos usuários especialistas e, por fim, é feito um comparativo entre os dois resultados, com o ranqueamento e a discussão dos três critérios ergonômicos com mais baixo índice de satisfação de cada um dos grupos; a terceira e última parte trata dos resultados obtidos da satisfação dos usuários com o *software* Proweb como ferramenta de trabalho.

## 4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS

### 4.1.1 Caracterização dos usuários finais

O Proweb foi idealizado e projetado no antigo setor de Comunicação da PROCEMPA, para os assessores de comunicação das secretarias do município de Porto Alegre. Esses usuários foram capacitados como operadores do *software* e passaram a ser multiplicadores do conhecimento necessário à sua operação. Dessa forma, mais usuários foram sendo cadastrados e, com isso, não foi mais possível conhecer o perfil dos usuários que hoje utilizam o *software*. Caracterizar esses atuais usuários é um dos objetivos específicos deste trabalho.

A partir da Tabela 1, consegue-se perceber que o usuário atual é formado por um contingente de indivíduos na faixa etária dos 30 a 50 anos, com os sexos masculinos e feminino com igual distribuição. Na caracterização por escolaridade e área de formação, foi verificado uma maioria com 3º grau completo (78%), uma parcela menor com o 3º grau em andamento (16,9%) e apenas 5,1% com o 2º grau completo. As outras opções constante no questionário, ou seja, 2º grau incompleto e 1º grau (completo e incompleto) não tiveram representantes. Na Tabela 2, estão os resultados quanto à área de formação, separadas em dois grupos: os com formação em Comunicação Social (publicitários, relações públicas e, principalmente, jornalistas) e os outros usuários (detalhados no

<b>Caracterização</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>SEXO</b>		
Masculino	29	49,2
Feminino	30	50,8
<i>Total</i>	59	100
<b>IDADE (anos)</b>		
De 20 a 30	15	25,5
De 31 a 40	21	35,7
De 41 a 50	18	30,6
De 50 a 53	4	6,8
Não respondeu	1	1,4
<i>Total</i>	58	100
<b>ESCOLARIDADE</b>		
3º grau completo	46	78
3º grau incompleto	10	16,9
2º grau completo	3	5,1
<i>Total</i>	59	100

**Tabela 1** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao sexo, a idade e a escolaridade.

Apêndice E). Essa divisão buscou detectar o quanto o *software* está sendo utilizado por profissionais sem formação em Comunicação Social. Os resultados mostraram que 59,4% dos usuários atuais do Proweb são da área de Comunicação e 32,3% pertencem a outras áreas.

Verificou-se o número e porcentagem de usuários quanto ao perfil de acesso ao *software*, editores e redatores, elemento que delimita a atuação/permissão dentro do Proweb. Os resultados demonstraram que o número de editores é maior que de redatores, o que contrariou as expectativas, considerando que os editores têm mais responsabilidades sobre os conteúdos a serem publicados nos *websites* (Tabela 3).

O tempo de uso da *Internet* dos usuários finais está na faixa dos 5 a 8 anos (Tabela 4) e de tempo de uso específico do Proweb, com aproximadamente 4 anos de existência. Foi verificado que a maior parte dos usuários tem de um a menos de um ano de utilização do *software* (71,2%) (Tabela

**Tabela 2** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tipo de formação.

<b>Formação</b>	<b>Nº usuários</b>	<b>%</b>
Comunicação Social	35	59,3
Outros	19	32,2
Não responderam	5	8,5
<i>Total</i>	<i>59</i>	<i>100</i>

**Tabela 3** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao perfil de acesso no *software* Proweb.

<b>Perfil/permissão</b>	<b>Nº usuários</b>	<b>%</b>
Editor	33	55,9
Redator	21	35,6
Não responderam	5	8,5
<i>Total</i>	<i>59</i>	<i>100</i>

**Tabela 4** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tempo de uso da *Internet*.

<b>Tempo de Internet (anos)</b>	<b>Nº usuários</b>	<b>%</b>
1	1	1,7
3	3	5,1
4	6	10,2
5	10	16,9
6	8	13,6
7	10	16,9
8	10	16,9
9	1	1,7
10	9	11,9
Não respondeu	1	1,7
<i>Total</i>	<i>59</i>	<i>100</i>

5). Podendo-se caracterizar o usuário do Proweb como tendo boa experiência em *Internet*, mas pouco tempo de uso do *software*. Como o questionário não registrou a intensidade do uso do *software*, não foi possível a caracterização dos usuários quanto ao nível de conhecimento e experiência (SHNEIDERMAN, 1987; NIELSEN, 1993).

Levando em consideração o tipo de vínculo empregatício mantido com a prefeitura, os usuários foram divididos em: permanentes (funcionários) e temporários (cargos de confiança e estagiários). Essa informação não constava no questionário, sendo adicionada posteriormente (por meio de pesquisa), por haver um questionamento, por parte da equipe desenvolvedora, quanto ao grau de motivação desses dois grupos para o aprendizado e domínio do *software*. Levantou-se, também, a necessidade do retrabalho de treinamento, quando da desvinculação dos cargos temporários e de ser repassado conhecimento operacional sigilosos a indivíduos com vínculo temporário com a Prefeitura. A distribuição entre esses dois tipos de cargos ficou equilibrada, sendo 49,2% de funcionários e 35,6 % de cargos temporários, em que apenas quatro eram estagiários (Tabela 6).

Foi levantada a distribuição dos usuários do Proweb nas secretarias (Apêndice F), bem como o índice de satisfação dos usuários por secretaria, para consultas futuras. As funções exercidas pelos usuários, quando responderam ao questionário, também estão registradas (Apêndice G), podendo sofrer alterações posteriores ou serem diferenciadas, em sua nomenclatura ou atribuições, de uma secretaria para outra. Essas informações não foram aproveitadas neste trabalho.

**Tabela 5** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tempo de uso do *software* Proweb.

<b>Tempo de Proweb (anos)</b>	<b>Nº usuários</b>	<b>%</b>
Menos de 1 ano	17	28,8
1	25	42,4
2	13	22
3	3	5,1
4	1	1,7
<i>Total</i>	59	100

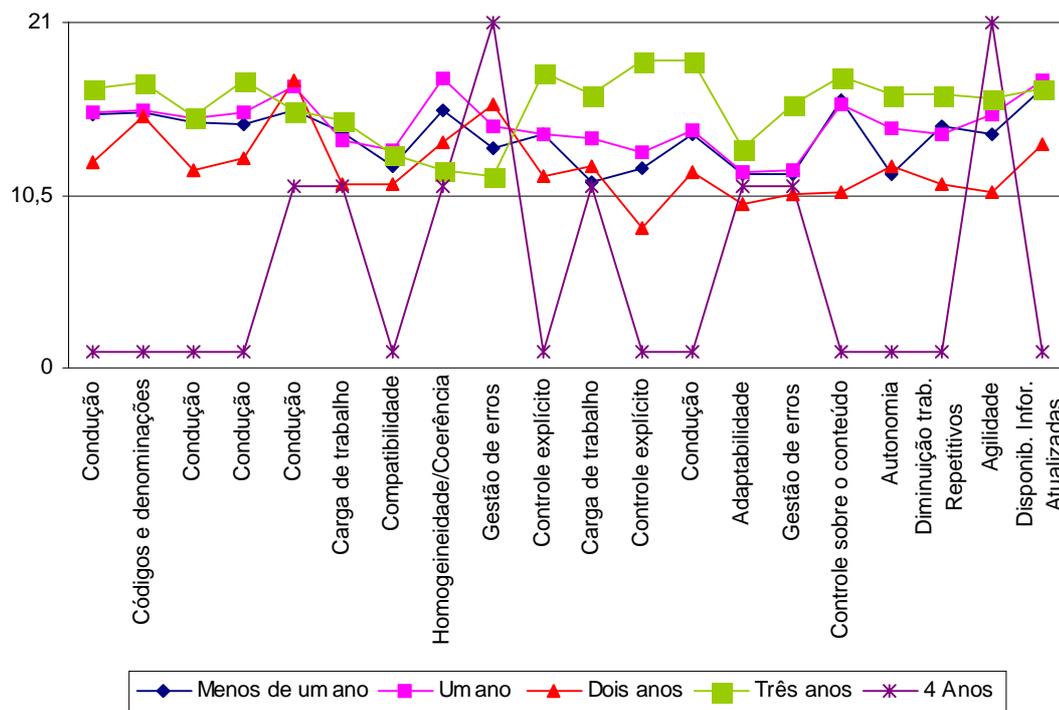
**Tabela 6** - Caracterização dos usuários finais, quanto ao tipo de vínculo empregatício mantido com a prefeitura de Porto Alegre.

<b>Tipo de vínculo empregatício</b>	<b>Nº usuários</b>	<b>%</b>
Permanente	29	49,2
Temporário	21	35,6
Desconhecido	9	15,3
<i>Total</i>	59	100

### *Indicadores de satisfação dos usuários finais levando em conta características do grupo*

Objetivando verificar se e quais características dos usuários finais poderiam provocar distorções no índice de satisfação em relação ao total da população, tanto com a interface (15 primeiras questões), quanto com a ferramenta Proweb (cinco últimas questões), foram feitas as médias, por critérios ergonômicos, classificando os usuários em: o tempo de uso do *software* Proweb, o perfil de atuação no *software*, o tipo de vínculo empregatício mantido com a Prefeitura de Porto Alegre e a área de formação dos usuários. Com os resultados, verificou-se não haver necessidade da formação de novas divisões ou subgrupos entre os usuários finais.

O tempo de uso do *software* Proweb não demonstrou diferença significativa na percepção de satisfação com a interface por parte dos usuários finais, com exceção do critério ergonômico controle explícito (Apêndice H) e que o menor tempo de uso até um ano resultou em uma média de satisfação acima da área neutra (10,5), mas com poucas aproximações aos picos de satisfação (21) (Figura 22). Já os usuários com dois anos de uso do *software* demonstraram estar insatisfeitos com os critérios ergonômicos controle explícito, adaptabilidade e gestão de erros. Os usuários com três

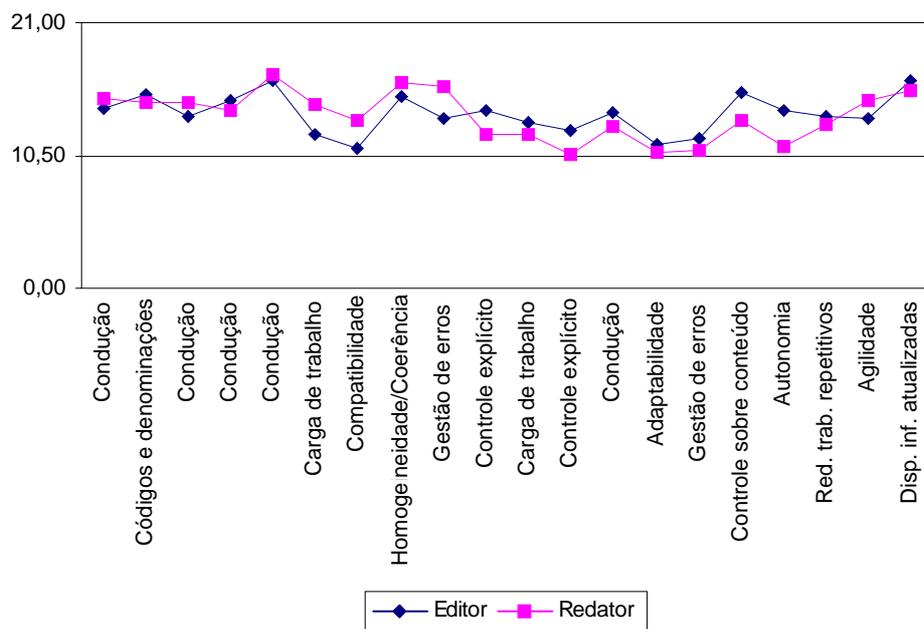


**Figura 22** - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta o tempo de uso do *software* Proweb.

anos de uso do *software* demonstraram ser os mais satisfeitos com o Proweb e, finalmente, o único usuário (ver os outros números de usuários na Tabela 5) com quatro anos de uso demonstrou uma oscilação bem acentuada entre os picos de satisfação e a insatisfação total com a ferramenta.

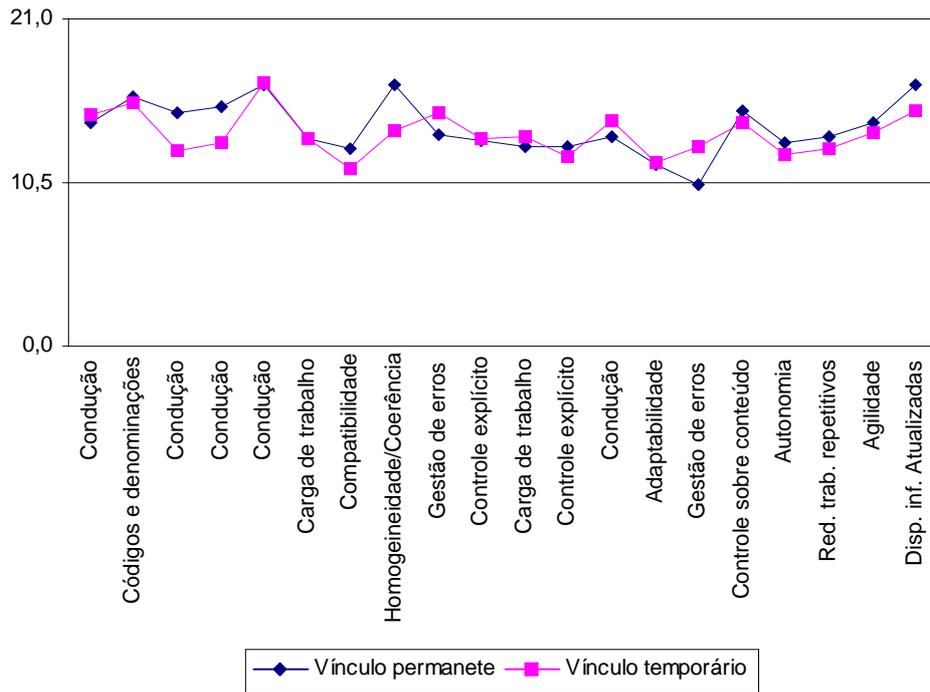
Os resultados da percepção de satisfação obtido junto aos usuários com perfis de editores (33 indivíduos) e de redatores (21 indivíduos) demonstraram não existir diferenças significativas entre esses dois perfis de acesso no *software* Proweb (Figura 23 e Apêndice H), o mesmo aplicando-se quando levado em conta o tipo de vínculo empregatício mantido pelo usuário com a Prefeitura de Porto Alegre, sendo os de vínculo permanentes formados por 29 funcionários e os de vínculo temporários por 17 usuários em cargo de confiança e quatro com a função de estagiários (Figura 24 e Apêndice H). A exceção para essas duas variáveis, ou seja, o perfil e tipo de vínculo, fica por conta do critério ergonômico gestão de erros, que apresentou uma diferença de percepção considerável.

A busca do índice de satisfação com o *software*, levando em conta a caracterização dos usuários finais por área de formação, teve como objetivo detectar se haveria diferença perceptível entre usuários com formação em Comunicação Social (35 indivíduos), para quem, inicialmente, o Proweb havia sido desenvolvido e usuários com outras formações (19 indivíduos, com a formação detalhada

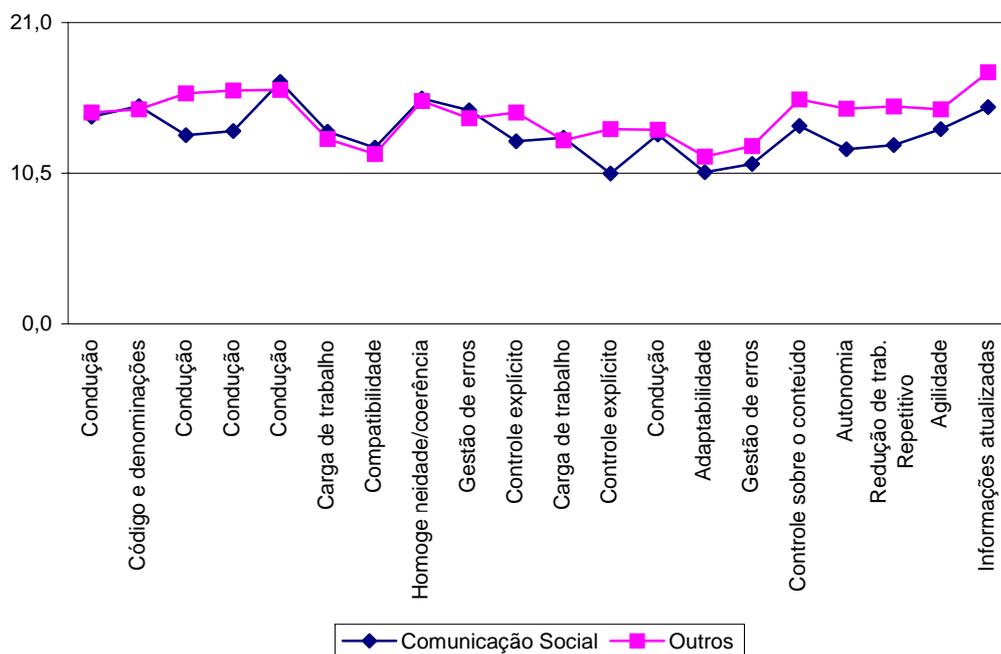


**Figura 23** - Percepção da satisfação dos usuários finais, levando em conta o perfil de atuação no *software* Proweb.

no Apêndice E), generalizados como Outros. Os resultados obtidos demonstram não haver diferença significativa na satisfação desses dois grupos de usuários, com exceção dos critérios ergonômicos compatibilidade, adaptabilidade e controle explícito, ficando a satisfação acima da área neutra (10,5), com tendência a uma maior neutralidade por parte dos profissionais da área de Comunicação Social (Figura 25 e Apêndice H).



**Figura 24** - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta o tipo de vínculo empregatício mantido com a prefeitura de Porto Alegre.



**Figura 25** - Percepção do índice de satisfação dos usuários finais, levando em conta a área de formação.

#### 4.1.2 Caracterização dos usuários especialistas

A caracterização dos usuários especialistas tem por finalidade o detalhamento e melhor acompanhamento do perfil dos profissionais que estiveram envolvidos na pesquisa (Figura 26). Os cinco indivíduos que responderam ao questionário atuam na equipe de desenvolvimento do *software* Proweb, dois com a função de *designers* e três de estagiários; também são usuários quando estão administrando os *websites* projetados, usando essa ferramenta. Para detectar se haveria alguma diferença de opinião que caracterizasse subdivisões, foi feita a plotagem dos resultados de satisfação, tanto individual, como por função exercida na equipe (funcionário ou estagiário) (Figuras 27 e 28). A interpretação dos gráficos gerados, somados ao teste *U de Mann-Whitney*, demonstraram não haver diferença significativa no índice de satisfação dos especialistas, permitindo o cálculo do índice de satisfação como uma média do grupo (Apêndice H).

Usuário especialista	Sexo	Idade	Escolaridade	Formação	Função
A	Masculino	39	3º grau completo	Design	Designer
B	Masculino	31	3º grau completo	Jornalismo	Designer
C	Masculino	23	3º grau incompleto	Design	Estagiário/Design
D	Feminino	22	3º grau incompleto	Arquitetura	Estagiária/Design
E	Masculino	21	3º grau incompleto	Informática	Estagiário/Informática

Figura 26 - Caracterização dos usuários especialistas do *software* Proweb.

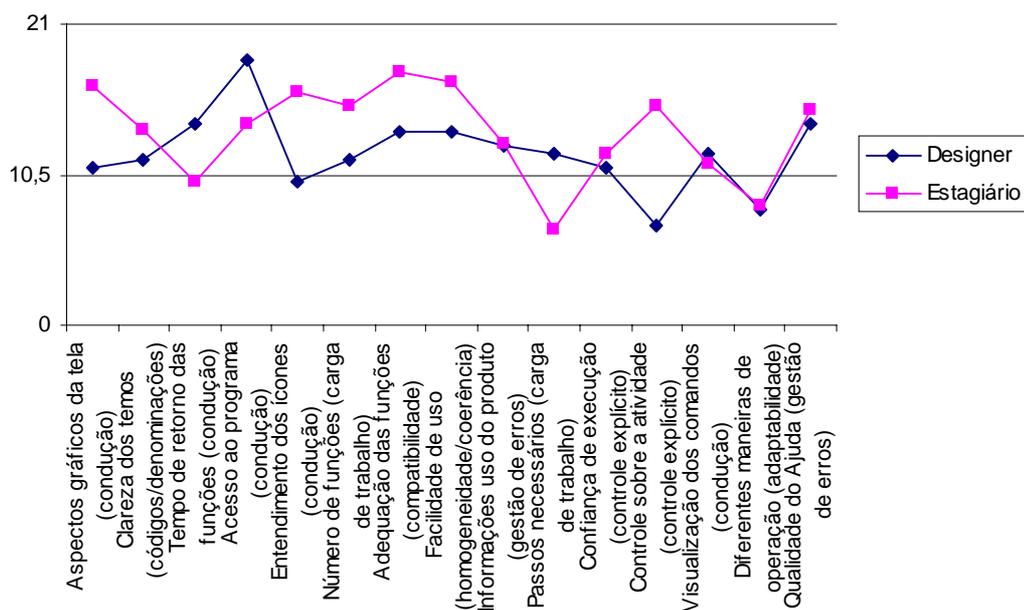
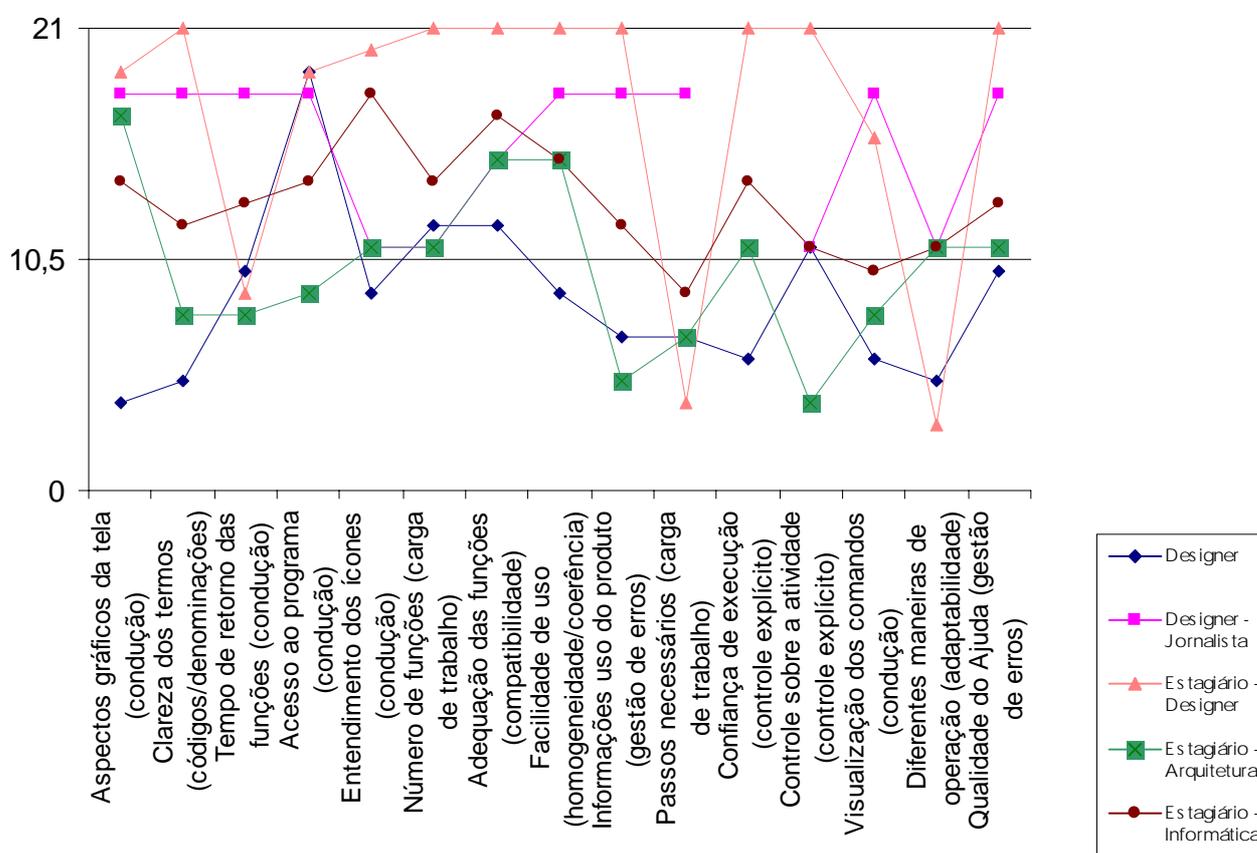


Figura 27 - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do *software* Proweb, por função.

Na satisfação dos usuários especialistas, por indivíduo, percebe-se que nos com a função de *designers* existe maior insatisfação no que possui formação em *design*, demonstrando a plotagem insatisfação acentuada nos critérios controle explícito e adaptabilidade. Já entre os estagiários, percebe-se a estagiária com formação em arquitetura bem menos satisfeita do que os estagiários com formação em *design* e informática, verificando-se, na média entre eles, insatisfação quanto ao critério carga de trabalho e adaptabilidade. Comparando-se o índice médio entre os dois cargos, com foco na insatisfação, acentua-se a concordância quanto ao critério adaptabilidade e a discordância quanto ao critério controle explícito e carga de trabalho (Figuras 27 e 28).

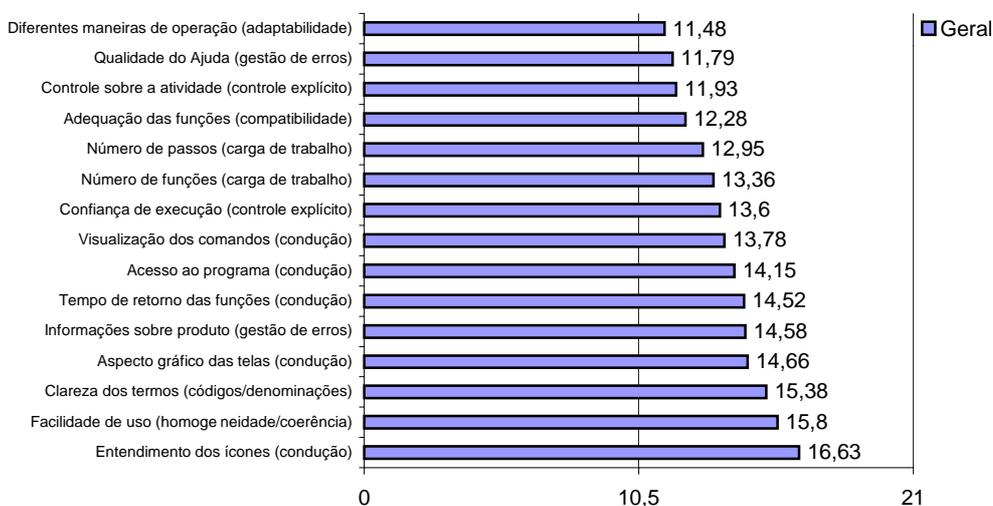


**Figura 28** - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do *software* Proweb, por indivíduos.

## 4.2 SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS COM A INTERFACE DO *SOFTWARE* PROWEB

### 4.2.1 Satisfação dos usuários finais

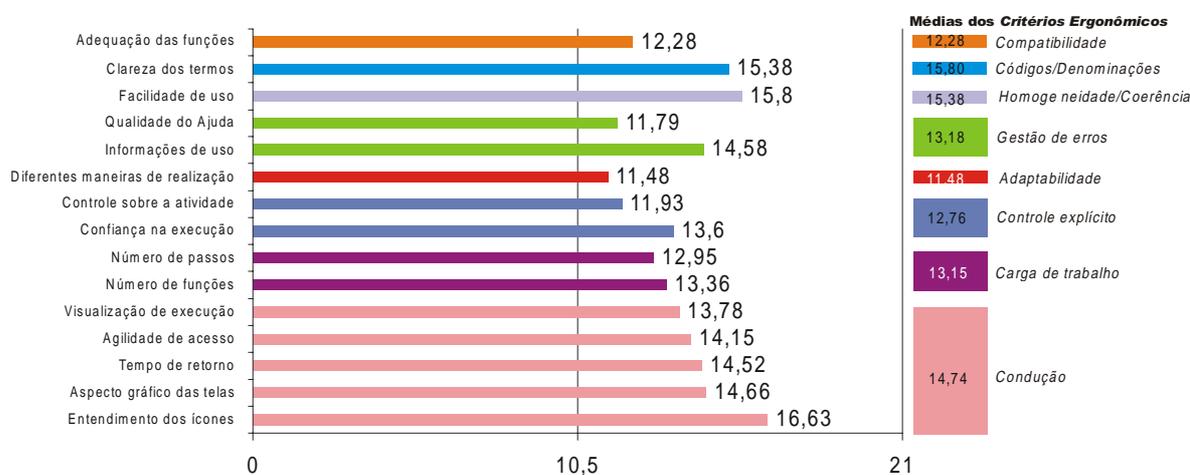
As Figuras 29 e 30 representam os resultados obtidos com a plotagem das médias de satisfação dos usuários finais com a interface do *software* Proweb; elas estão organizadas pela seqüência de perguntas do questionário, sendo a Figura 29 o ranqueamento das perguntas e a Figura 30, uma divisão por critérios ergonômicos. Qualquer uma das duas figuras demonstram que os usuários finais estão satisfeitos com a interface do *software* Proweb, estando todas as respostas acima da linha de neutralidade (10,5). O ranqueamento mostra que o menor índice de satisfação foi 11,48 e o maior de 16,63. Ao lado da questão, está o critério ergonômico levado em conta na sua formulação. Para sintetizar a discussão sobre os critérios ergonômicos com pior desempenho nessa avaliação, foram enfocados somente os três com menor índice de satisfação, ficando em primeiro lugar o critério adaptabilidade (11,48), seguido do gestão de erros (11,79) e do controle explícito (11,93). A Figura 30 mostra a satisfação dos usuários com relação aos oito critérios ergonômicos principais, forma essa que permite auxiliar na determinação das prioridades das ações corretivas necessárias à interface do *software* Proweb. As médias mais positivas ficam para os critérios significados dos



**Figura 29-** Ranqueamento do índice de satisfação dos usuários finais com a interface do *software* Proweb, organizado por questões com seus respectivos critérios ergonômicos.

códigos e denominações e homogeneidade e coerência, indicando que, na opinião dos usuários, a interface está adequada graficamente. No entanto, os critérios ergonômicos adaptabilidade (11,48), compatibilidade (12,28) e controle explícito (12,76) foram considerados os menos satisfatórios, demonstrando insegurança por parte dos usuários quanto ao manuseio do *software*, o que pode acarretar atrasos ou, até mesmo, falhas irreversíveis.

A adaptabilidade, que se refere a capacidade da interface conduzir o usuário contextualmente e de acordo com suas necessidades e/ou preferências, foi o critério ergonômico com mais baixo índice de satisfação de usabilidade, tanto para usuários finais como para usuários especialistas (Figura 31). O *software* Proweb não oferece nenhum tipo de flexibilidade ou leva em consideração a experiência do usuário (subcritérios da adaptabilidade), considerando que um sistema com boa usabilidade deva propiciar ao usuário várias maneiras (procedimentos, opções e comandos diferentes) de realizar uma tarefa ou um objetivo, permitindo, com isso, que o usuário delegue ou se aproprie da iniciativa do diálogo e que escolha a maneira de interação que irá facilitar o domínio dos comandos no decorrer do aprendizado; percebe-se que o Proweb não preenche esse critério ergonômico. A flexibilidade do sistema, ou seja, a personalização da interface por parte do usuário, é uma adaptabilidade necessária às exigências das tarefas e também das estratégias e hábitos do usuário que interferem diretamente não só na eficiência do sistema, como no nível de satisfação do usuário (CYBIS, 2003). O termo adaptabilidade também é usado como especificação de o quanto um *software* permite a customização, ou seja, a modificação de seu código fonte.

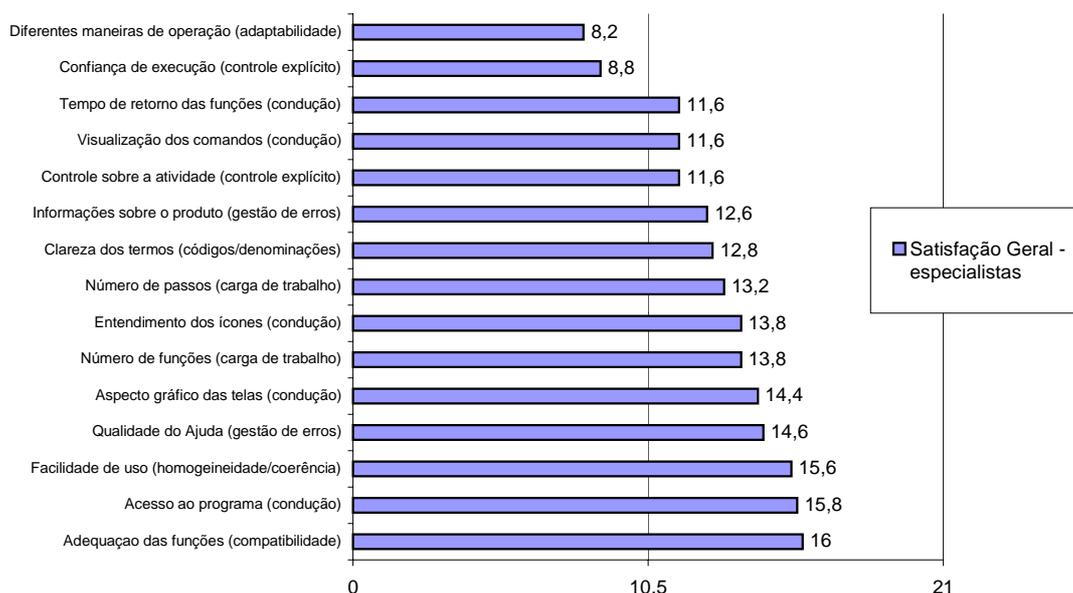


**Figura 30** - Índice de satisfação dos usuários finais com a interface do *software* Proweb, organizado por critérios ergonômicos e suas médias.

Ainda sobre a adaptabilidade: o sistema terá de respeitar o nível de experiência do usuário, levando em conta o quanto essa experiência pode sofrer alterações no decorrer do uso continuado ou, ao contrário, nos intervalos de operação do sistema. A interface de sistemas com boa adaptabilidade terá de levar em conta que usuários experientes não têm as mesmas necessidades informativas que novatos, ou seja, eles não precisam que todos os comandos ou opções disponíveis no sistema estejam visíveis o tempo todo e que os atalhos possibilitem acesso rápido às funções, sem interrupções constantes dos diálogos emitidos pelo sistema, que acabam por entediar e diminuir o rendimento do usuário. Já o usuário inexperiente necessita de diálogos bem conduzidos, do passo a passo e de um Ajuda bem planejado (CYBIS, 2003).

#### 4.2.2 Satisfação do usuário especialista

No geral, o usuário especialista mostra-se satisfeito com a interface do *software* Proweb, mas, diferente do usuário final, demonstra insatisfação, índice abaixo do médio (neutralidade) de satisfação (10,5), em dois critérios ergonômicos: o adaptabilidade (8,2) e o controle explícito (8,8). Aproxima-se da linha de neutralidade no critério condução (11,6) (Figura 31). Olhando com mais detalhe para o critério controle explícito, ele tem seu índice médio mais baixo na pergunta que analisa a confiança do usuário quanto à execução do comando acionado no sistema. A insatisfação dos usuários especialistas nesse critério ergonômico é reforçada pelo índice 11,6 alcançado pela questão que aborda o quanto ele se sente dominando o *software*, ou seja, controlando todas as atividades executadas por



**Figura 31** - Ranqueamento do índice de satisfação dos usuários especialistas com a interface do *software* Proweb, organizado por questões com seus respectivos critérios ergonômicos.

meio dele, questão essa que também integra o critério controle explícito. O controle explícito está diretamente relacionado ao suporte que o *software* fornece ao usuário, ou seja, o quanto ele permite que o usuário fique no controle das ações (interromper, cancelar, desfazer, refazer, suspender e continuar), mas sendo assistido de maneira ativa pelo sistema, proporcionando sentimento de estabilidade e, ao mesmo tempo, transferindo o conhecimento necessário para a execução da tarefa em questão. Em outras palavras, o sistema deve ser previsível, processando somente a ação solicitada e somente quando for solicitado a fazer, antecipar possíveis ações e fornecer opções apropriadas a cada ação do usuário (IBM, 2004; RICHI, 1993). Os usuários mais experientes – usuários especialistas do *software* Proweb – desejam sentir que detêm o controle sobre o processamento em curso e que o sistema responde prontamente às suas ações, sendo que o *software*, com uma boa usabilidade, deve proporcionar e incentivar que o usuário seja o autor das ações e não apenas responder a elas (SHNEIDERMAN, 1998).

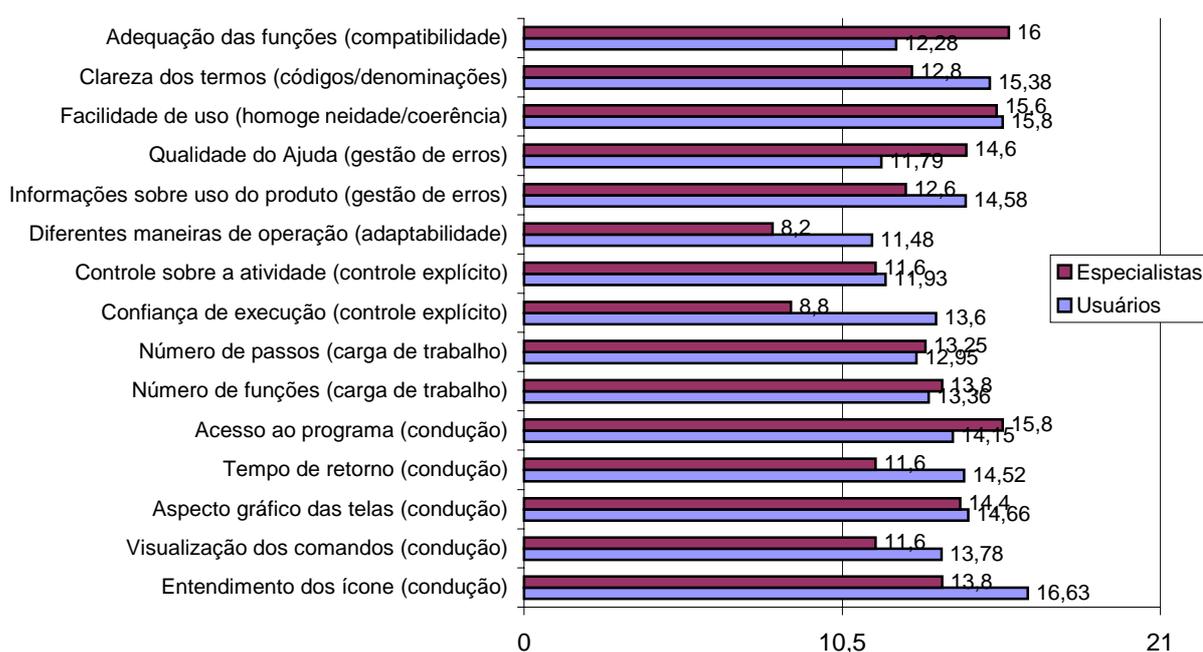
#### 4.2.3 Comparativo entre a satisfação dos usuários finais e usuários especialistas

O comparativo aqui proposto busca analisar diferenças e semelhanças entre os resultados obtidos com a média dos índices de satisfação dos dois tipos de usuários do *software* Proweb analisados. Como já foi mencionado, esses usuários não executam a mesma tarefa, mas, afora algumas telas mais específicas, acabam interagindo com o mesmo tipo de interface e a mesma forma de operar o sistema, sendo, por isso, utilizadas as mesmas 15 perguntas de análise de interface nos dois tipos de questionários aplicados. Essas 15 perguntas, com seus respectivos critérios ergonômicos embasadores e índices médios, são comparadas na Figura 32.

Em nenhuma das 15 questões, o índice de satisfação do usuário final está abaixo da média considerada neutra (10,5), o que o caracteriza como um usuário satisfeito com a interface do *software*, o

mesmo não acontecendo com o usuário especialista, com dois índices abaixo da média 10,5. Outra percepção passada pelas médias de índice de satisfação é a de o usuário especialista estar menos satisfeito e mais crítico em relação a usabilidade da interface do Proweb, pois, em sete questões, está visivelmente menos satisfeito e, em apenas três questões, está mais satisfeito que o usuário final, sendo que, em cinco questões, os índices mostram-se bastante próximos do de médio satisfação. A diversidade de opinião fica mais visível nos seguintes critérios ergonômicos: controle explícito (confiança de que o sistema executou o comando), no qual o usuário final ficou com o índice de satisfação 13,6 e o usuário especialista com 8,8 (diferença de 4,8); compatibilidade (adequação das funções), em que o usuário final ficou com o índice de satisfação 12,8 e o usuário especialista com 16 (diferença de 3,72); adaptabilidade (diferentes maneiras de operar o sistema), no qual o usuário final ficou com o índice de satisfação 11,48 e o usuário especialista com 8,2 (diferença de 3,28).

Na Figura 33, pode ser melhor visualizado os critérios ergonômicos que obtiveram mais baixo índice de satisfação dos dois grupos de usuários. A intenção era selecionar os três critérios de cada um dos resultados, mas, como nos resultados dos usuários especialistas houve empate entre três questões na terceira colocação, o apanhado resultou maior. Desse detalhe, cabe ressaltar algumas peculiaridades das médias de satisfação com os critérios adaptabilidade e controle explícito que podem orientar para uma pesquisa posterior mais minuciosa: no critério ergonômico adaptabilidade, encon-

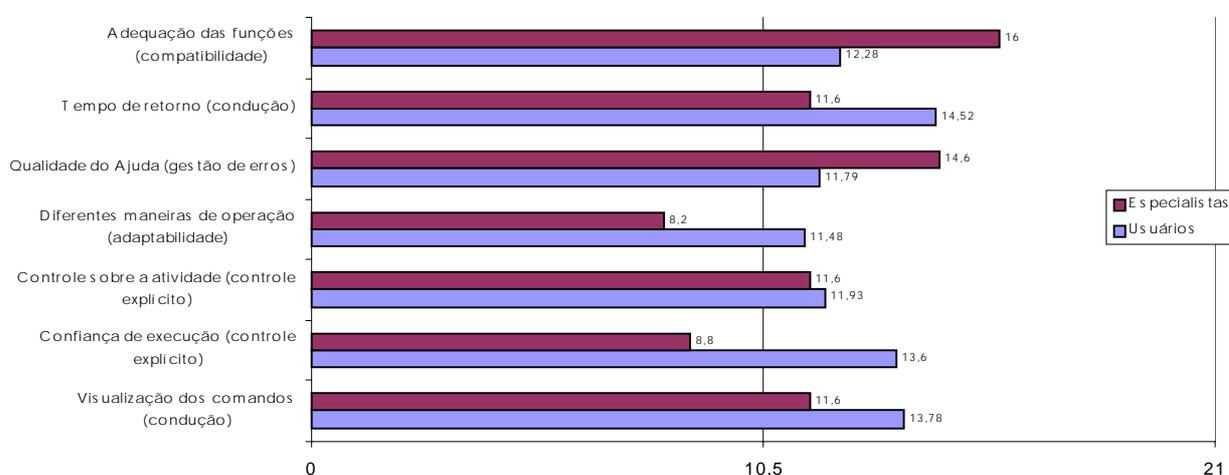


**Figura 32** - Comparativo de satisfação entre usuários finais e especialistas com a interface do *software* Proweb.

tra-se certamente o maior problema de usabilidade enfrentado pelos usuários do *software* Proweb, pois os dois grupos, com diferentes tarefas e estágios de conhecimento e uso do sistema diferenciados, não conseguem sentir-se produtivos com a impossibilidade de adequarem a interface aos seu gosto ou do modo como a tarefa a ser executada exige; em relação ao critério ergonômico controle explícito, percebe-se que há divergências no índice de satisfação dos dois grupos de usuários: a questão sobre o controle que o usuário tem da atividade que está executando resultou em uma semelhança entre os índices, nenhum deles chegando à insatisfação (abaixo de 10,5). Esse resultado demonstra que os usuários não estão conseguindo controlar suas atividades (interromper, refazer, cancelar, retomar etc.) por meio dos comandos do *software*, ou por desconhecimento de como fazer ou porque o sistema não possibilita tal controle. Já a questão a respeito da confiança de execução dos comandos mostrou opiniões contraditórias dos usuários, ficando, como já visto anteriormente, com a maior diferença (4,8) entre os índices de satisfação de todo o questionário. Com esse resultado, o usuário especialista demonstra não se sentir seguro em relação às respostas que o *software* fornece aos seus comandos, sendo esse problema de usabilidade de extrema gravidade, dependendo do que está sendo executado.

#### 4.3 SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS COM A FERRAMENTA PROWEB

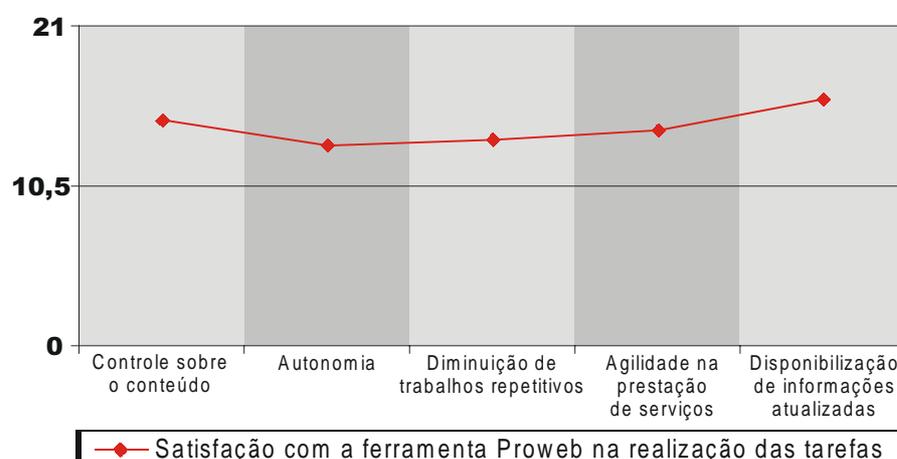
Por meio das Figuras 34 e 35, percebe-se que tanto os usuários finais, como os usuários especialistas estão satisfeitos com a ferramenta de *software* Proweb no desempenho de suas funções, estando todos os índices de satisfação acima da linha de neutralidade (10,5). Foram levadas em conside-



**Figura 33** - Comparativo dos critérios ergonômicos com mais baixo índice de satisfação dos usuários finais e especialistas com a interface do *software* Proweb.

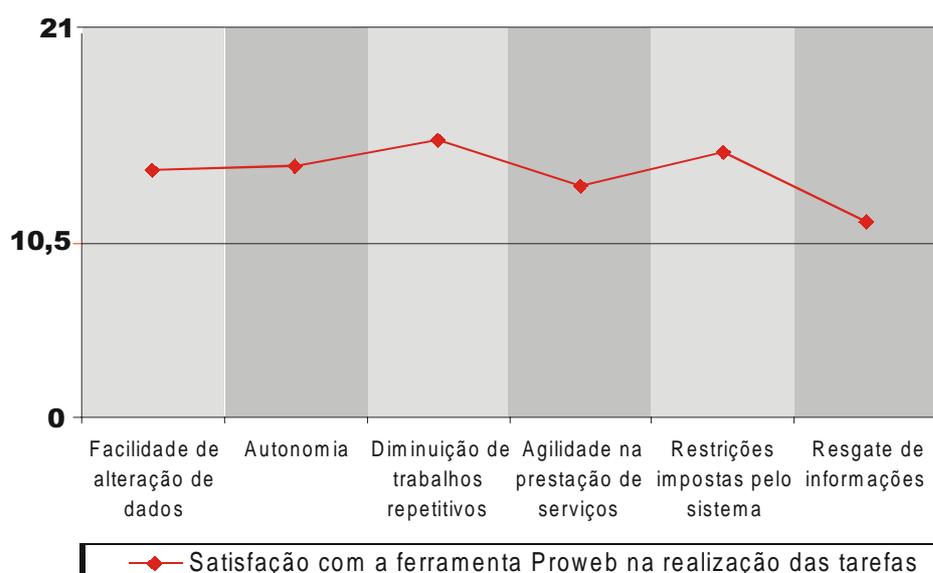
ração, para a formulação das perguntas, aspectos da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) pertinentes ao tipo de tarefa executada pelos dois grupos de usuários. No caso dos usuários finais, onde atuam os sujeitos que gerenciam o conteúdo a ser incluído nos *websites*, foram questionadas a satisfação com o quanto o Proweb permite o controle sobre o conteúdo, a autonomia conquistada com o uso da ferramenta, a diminuição de trabalhos repetitivos e monótonos, a satisfação propiciada pela ferramenta na agilidade na prestação de serviços (feitos antes sem o uso da *Internet*) e, principalmente a disponibilização de informações atualizadas nos *websites*. No caso dos usuários especialistas, em que atuam os sujeitos que gerenciam os *websites*, ou seja, adminis- tram estrutural e funcionalmente, foram questionadas as facilidades propiciadas para a alteração de dados fornecidos, a autonomia conquistada com o uso do *software* Proweb, a diminuição de trabalhos repetitivos e monótonos, a agilidade na prestação de serviços às secretarias do município, as restrições impostas pelo sistema ao que realmente teria de ser executado e a facilidade no resgate de informações prestadas ao sistema. Apesar da satisfação com a ferramenta, por parte do susuários especialistas, o item resgate de informações aproxima-se bastante da linha de neutralidade, denotan- do que o usuário está com alguma dificuldade em acessar informações fornecidas ao Proweb.

Os resultados obtidos mostram o quanto os usuários do *software* Proweb estão satisfeitos e moti- vados com as melhorias que a ferramenta propiciou na execução das suas tarefas, sendo que a motivação está voltada ao estímulo de ação, e satisfação encontra-se voltada ao conceito de prazer não necessariamente associado à ação, atuação ou ao processo de intervenção, considerando-se,



**Figura 34** - Índice de satisfação dos usuários finais com a ferramenta Proweb no desempenho de suas tarefas.

ainda, que a motivação está relacionada com a satisfação de necessidades psicológicas, de auto-realização e de expressão criativa. A auto-realização está relacionada com o impulso de cada um em realizar o seu próprio potencial e de estar em contínuo autodesenvolvimento (BELMONTE e GUIMARÃES, 2001). Percebe-se, com essa conclusão, que os sujeitos que participaram da pesquisa valorizam a auto-realização profissional, pois eles demonstraram querer ser os agentes do controle sobre o que produzem, ou seja, o conteúdo que alimenta os *websites*, mesmo que, com isso, a carga de responsabilidade seja maior. Diante do trabalho, as diferentes categorias profissionais manifestam diferentes graus de insatisfação, devido principalmente às relações de poder e autoridade, ou seja, às possibilidade de compreensão e atuação do indivíduo sobre o meio produtivo. Ao sentir-se participante de um processo de trabalho, o indivíduo tende a responsabilizar-se pelo mesmo, propiciando consciência mais ampla de si e dos meios de produção e angariando maior liberdade e amadurecimento crítico em relação às opções oferecidas para o desenvolvimento de suas potencialidades (KANAANE, 1995, *apud* BELMONTE e GUIMARÃES, 2001).



**Figura 35** - Índice de satisfação dos usuários especialistas com a ferramenta Proweb no desempenho de suas tarefas.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este estudo faz uma análise de usabilidade, por meio do índice de satisfação do usuário, do *software* Proweb, gerenciador de conteúdo para *websites*, utilizando o questionário e tendo como embasamento os critérios ergonômicos propostos por Bastien e Scapin (1993). O questionário foi aplicado em duas versões em 59 usuários finais e cinco usuários especialistas. A satisfação dos usuários foi medida por meio de testes estatísticos, que utilizaram o índice médio das respostas aos questionários. Também foi feita a caracterização dos usuários, em que testes estatísticos demonstraram não haver diferenças significativas entre os indivíduos formadores dos dois grupos que justificasse a formação de subgrupos.

Ao considerarmos que a ergonomia não deva tratar apenas com os objetivos de interação, mas também com os objetivos específicos do usuário, ou seja, deva tratar da usabilidade, habilidade do *software* em permitir que o usuário alcance facilmente as suas metas de interação, e tratar da utilidade, habilidade do *software* de permitir que o usuário alcance suas metas fundamentais, ou seja, desempenhe sua tarefa (MORAES *et al*, 1994), pode-se assegurar, com base nos resultados deste trabalho, que o usuário final do *software* Proweb está satisfeito com o produto, tanto com a interface, que mediu a usabilidade (baseada nos critérios ergonômicos), como com a ferramenta de *software*, que mediu a utilidade (baseada na AMT). Conclui-se que o *software* Proweb consegue atingir o objetivo específico de gerenciamento de conteúdo e assim satisfazer o usuário no desempenho da tarefa.

Por outro lado, como foi visto que a ergonomia também deve tratar da interação estabelecida entre o usuário e a interface do *software*, foram analisados os índices de satisfação específicos da interface do Proweb, sendo que, nessa análise, além do do usuário final, foram avaliados os usuários especialistas, para a comparação de semelhanças e diferenças. Verificou-se que a adaptabilidade, o controle explícito e a gestão de erros, são os critérios ergonômicos com menor índice de satisfação entre os usuários finais, sendo que a adaptabilidade e o controle explícito são considerados insatisfatórios na opinião dos usuários especialistas. Conclui-se que os usuários do *software* Proweb não conseguem configurar as interfaces como gostariam ou precisam, sentem-se inseguros na condução dos comandos e estão precisando de um sistema de ajuda mais eficiente.

Este trabalho demonstrou que a satisfação da utilidade é o primeiro estágio de satisfação de um produto ofertado a usuários que, até então, não tinham nada. O amadurecimento do usuário do Proweb (tendo atualmente 71,2% com até um ano de uso do *software*) deverá resultar na busca por satisfação em relação a usabilidade, pois a medida que ele adquirir maior familiaridade com o *software*, suas expectativas deverá mudar, espera-se que venha almejar que o Proweb, além de executar corretamente o que lhe é pedido, também gere satisfação, ou seja, que o *software* seja agradável de usar (NIELSEN, 1993). Com isso, a evolução do produto se fará necessária, considerando que a diversidade dos graus de experiência dos usuários requerem recursos de utilização diferenciados de um *software*, o que já se faz perceber nos resultados da satisfação do usuário do Proweb, que demonstra sua dificuldade em relação ao critério adaptabilidade, ou seja, o seu desejo de configurar a interface do sistema de acordo com as necessidades das duas tarefas, ou das suas preferências ou pela sua experiência individual.

A revisão da literatura, principalmente dos métodos de avaliação de usabilidade, demonstraram que um *software* desenvolvido com abordagem ergonômica estará em avaliação constante, em todo o ciclo de vida do produto, considerando que, na busca da adequação às necessidades dos usuários, podem ser empregados métodos de avaliação em todo o processo de desenvolvimento. Esse trabalho corrobora esta idéia já que evidenciou que, mesmo com o produto concluído e em uso, a avaliação pode ser realizada e que, em particular, nessa etapa do produto, as pesquisas de satisfação podem adquirir importância significativa, possibilitando a detecção de melhorias ou correções consideradas necessárias pelos usuários.

Este estudo não consistiu e nem pretendeu ser uma valiação completa da interface do *software* Proweb, mas o método com a participação do usuário se revelou uma forma capaz de nortear os desenvolvedores do *software* a criar instrumentos capazes de interagir mais com os usuários. O questionário baseado em critérios mostrou-se uma boa ferramenta, devido à facilidade de identificação de problemas gerais de usabilidade que demonstrou e do aperfeiçoamento das interfaces que irá propiciar, com a correção dos problemas detectados. Apesar dessa análise de usabilidade buscar a opinião do usuário, há de se levar em conta que foi embasada em critérios ergonômicos genéricos, sugere-se que, em avaliações posteriores, seja utilizado o *checklist* especializado para a melhor visualização e detecção dos problemas mais específicos do Proweb, principalmente os que possam comprometer o bom desempenho do *software*.

A maior diferença entre as opiniões dos usuários especialistas e a dos usuários finais foi na questão que avaliava a confiança que o *software* transmite na execução dos comandos acionados pelo operador, os especialistas consideram insatisfatório esse critério e os usuários finais atingem uma boa média de satisfação (13,6%). Em discussões informais realizadas entre a equipe desenvolvedora chegou-se a conclusão que essa diferença se deve ao fato do módulo de administração do Proweb, operado pelos especialistas, não dispor de mensagens de confirmação dos comandos realizados, enquanto que o módulo de gerenciamento de conteúdo, por conta dos usuários finais, possui mensagens de confirmação dos comandos em andamento e finalizados.

Espera-se que este estudo tenha dado a sua adequada parcela de contribuição na busca de um produto melhor e capaz de proporcionar maior satisfação aos usuários.

### **Recomendações para trabalhos futuros**

Outras conclusões, de âmbito mais geral, e recomendações para a continuidade da avaliação do *software* Proweb são: que o questionário de avaliação de satisfação pode servir como uma importante ferramenta de orientação para o processo de inspeção de usabilidade que possam ser realizados na interface do *software*, seguindo o ciclo avaliação de usabilidade-inspeção-correção, por

meio da priorização dos critérios ergonômicos considerados mais problemáticos na opinião do usuário; os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), abordados no capítulo 2, podem ser organizados em forma de questionário direcionado para o usuário final, permitindo que as suas opiniões e sentimentos sejam conhecidas e que problemas de usabilidade detectados possam ter suas causas identificadas e corrigidas; terá de ser feita uma pesquisa mais aprofundada sobre o usuário do Proweb, buscando saber o grau de experiência com o produto e obter maior conhecimento sobre suas tarefas já que, hoje, já se conhece o perfil dos usuários mas não se sabe, realmente, como eles realizam suas tarefas ; que o aprofundamento nos resultados encontrados dos indicadores de satisfação dos usuários poderão evidenciar os prováveis focos de problemas ergonômicos, orientando o processo de inspeção de usabilidade e facilitando a identificação e correção de falhas no Proweb.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, C. R. V. *A percepção do usuário sobre o fator usabilidade das páginas da web voltadas para o comércio eletrônico*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

ARANHA, E. A. *A contribuição dos critérios ergonômicos na concepção de sistemas de gerenciamento de aprendizagem virtual*. ARTIGO – ABERGO, 2003.

ARAÚJO, J.P. *Problemas de usabilidade em home pages corporativas e institucionais como problemas para investigação em lingüística aplicada*. Disponível em: <[www.comunicar.pro.br/artigos/usabilidade\\_la.htm](http://www.comunicar.pro.br/artigos/usabilidade_la.htm)> 2002. Acesso em: 19 de jul. de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Guia para utilização das normas sobre avaliação de qualidade de produto de software - ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598*. Curitiba, Jul. 1999. Disponível em: <<http://www.abnt.pr.gov.br>>. Acesso em: 8 de abr. de 2004.

ATUALIZE- *Atualize - Gerenciador de Conteúdo Web*. Disponível em: <<http://clip.m6.net/atualize/aSite.asp>> 2004. Acesso em: 18 de abr. de 2004.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. *Design e avaliação de interface homem-computador*. São Paulo: UME-USP, 2000.

BARBOSA, E. M. F; NUNES, E. M. A; SENA, N. K. *Web sites governamentais, uma esplanada à parte*. C. Inf. V. 29, n. 1 p. 118-125; jan./abr. 2000.

BARROS, V. T. *Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

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

BASTIEN, J. M. C; SCAPIN, D. L. *Evaluating a user interface with ergonomia criteria*. *International Journal of Human-computer Interaction*. Vol. 7, n2, 1995. p.105-121.

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

BELMONTE, F; GUIMARÃES, L. B. M. *Fatores humanos na organização do trabalho: satisfação, motivação e monotonia*. Ergonomia de processo, vol. 2. Série Monográfica Ergonomia, 4ª edição. Org. Lia Buarque de Macedo Guimarães. FEENG- Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS, Porto Alegre, 2001.

BERGAMO, M. L; MELO, W. *TUS- Tutorial de usabilidade de software*. Departamento de Ciência da Computação. Universidade Católica de Brasília. DF. 2000.

BLAVA, Lurdete C. *Oficina de Relatório: concepção e desenvolvimento de um software com a participação do usuário*. 2001. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

BITENCOURT, Rosimeire S. *Avaliação da forma tradicional e macroergonômica de identificação de requisitos, para a concepção de projetos de software, sob o foco da qualidade em uso*. Porto Alegre, 2003. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BORGES, K. S. *Interfaces de ambientes colaborativos de ensino à distância*. Faculdade de Informática. Curso de Mestrado em Informática. PUCRS, 1998.

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

CYBIS, W. A., SCAPIN, D. ANDRES, D. *Elaboração de listas de verificação de usabilidade para sites de comércio eletrônico*. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/Tvu/index.htm>>. Acesso em: 02 jan. 2004.

CYBIS, W. A. *Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica*. 2003. Apostila LabIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <[http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/unidade3\\_3\\_2\\_2\\_1\\_2.html](http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/unidade3_3_2_2_1_2.html)>. Acesso em: 14 jan. 2004.

CYBIS, W. A. *Ergonomia de interfaces homem-computador*. 1995. Apostila LabIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila/apostila.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2003.

CYBIS, W. A. *Avaliação de usabilidade de interfaces humano-computador*. 2002. Apresentação LabIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <[http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2002/Avaliacao\\_de\\_Usabilidade.ppt](http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2002/Avaliacao_de_Usabilidade.ppt)>. Acesso em: 9 fev. 2004.

CALANDRA- Publicador Web. Disponível em: <<http://www.calandra.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2004

COUTAZ, J. *Interfaces hommes-ordinateurs: conception et réalisation*. (first ed.) Paris: Bordas, 1990.

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

CRONBACH, L.J. *Revista Psychometrica: coeficient alpha and the internal structure of tests*. ed. 16, p. 297-334, 1951.

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).

DGL- Publicador Web. Disponível em: <<http://www.dgl.com.br>>. Acesso em: 20 mar. de 2004.

DIAS, Cláudia. *Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis*. Editora Alta Books, Rio de Janeiro, 2003.

EMBRATEL. Disponível em: <<http://www.embratel.com.br>>. Acesso em: 27 mai. 2002.

ENDLER, A. M., *Método do design macroergonômico aplicado ao desenvolvimento de um software corporativo de correio e agenda na web*. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

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

FOGLIATTO, F.S. *Design Macroergonômico*. Material de suporte da disciplina Ergonomia-Design de Produto, Parte II. Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PPGEP, 2002.

FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B.M. *Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produtos*. Produto & Produção 3 (3) 1-15. Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PPGEP, 1999.

FRED – Publicador Web. Disponível em: <<http://fred.codigolivre.org.br>>. Acesso em: 20 mar.2004.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

\_\_\_\_\_. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. edição, São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, E. S. B. *A interação com o usuário na validação do software Oficina de Relatório*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

GUIMARÃES, L. B. M. *Ergonomia cognitiva: processamento da informação, erro humano*, IHC. Editora- Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PPGEP, 2001. 1V. (Série Monográfica Ergonomia)

GUIMARÃES, L. B. M. *Análise Macroergonômica do Trabalho: o método macro*. Ergonomia de processo, vol. 1. Série Monográfica Ergonomia, 4ª edição. Org. Lia Buarque de Macedo Guimarães. FEENG- Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS, Porto Alegre, 1999.

HARTSON, H.R. *Human-computer interaction: interdisciplinary roots and trends*. In the *Journal of System and Software*, 1998.

HECKEL, Paul. *Software amigável: técnicas de projeto de software para uma melhor interface com o usuário*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

HEEMANN, V. *Avaliação ergonômica de interfaces de bases de dados por meio de checklist especializado*. Florianópolis: UFSC, 1997. Dissertação de mestrado em Engenharia da Produção. Disponível em:<<http://www.eps.ufsc.br/disserta97/heemann/>>. Acesso em: 20 ago. 2003.

HIRATSUKA, T. P. *Contribuições da ergonomia e do design na concepção de interfaces multimídia*. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

HIX, Deborah, HARTSON, H. Rex. *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*, N.Y., John Wiley & Sons, 1993.

IBM, *Principles for well-designed user interfaces*. EUA: IBM, 1999. Disponível em:<<http://www.ibm.com/ibm/easy/design/lower/f010402.html>>. Acesso em: 8 mar. 2004.

IMADA, Andrew. *Participatory ergonomics*. Ergonomics International. N. 88, 1988.

ISO. *ISO 9241-10: ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – dialogue principles*. Genebra, 1996.

ISO/IEC 9126. *Software product evaluation: quality characteristics and guidelines for their use*. 1991.

ISO 9241 Part 11. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: Guidance on usability*. 1998.

KANTNER, L. e ROSENBAUM, S., *Usability studies of www sites: heuristic evaluation vs. laboratory testing*, 1997 - SIGDOC 97 Snowbird Utah USA, pág. 153-160.

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

KOTLER, Philip. *Marketing de A a Z: 80 conceitos que todo profissional precisa saber*. Ed. Campus. São Paulo. 2003.

KULCZYNSKYJ, Michael. *Usabilidade de interface em websites envolvendo animações, propagandas e formas de auxílio*. 2000. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

LABORATÓRIO DE UTILIZABILIDADE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Web ErgoList*. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>>. Acesso em: 11 mar. 2004.

LABIUTIL. Laboratório de Utilizabilidade. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>>. Acesso em: 23 jan. 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos da metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas, 1993.

LAVERY, D.; COCKTON, G.; ATKINSON, M.P. *Comparison of evaluation methods using structured usability problem reports*. In: Behaviour & Information technology, vol.16, n° 4/5, 1997.p.246-266.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LEWIS, C; RIEMAN, J. *Task-centered user interface design: a practical introduction*. 1993-1994.

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

LIMA, M. E. R. *Análise e especificação de requisitos para sistemas de recuperação da informação (SRI) na web*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

LOBATO, Vinícius. *Qual a importância da usabilidade para o design digital?* Boletim Informativo apDesign- Associação dos Profissionais em Design do Rio Grande do Sul. Ano X – n° 22 – Agosto 2004. Porto Alegre.

MACLED, M.; RENGGER, R. *The development of DRUM: a software tool for video-assisted usability evaluation*. In: ALTY, J. et al. (eds.) In: Proceedings of the HCI'93 Conference on People and Computers, Loughborough, September 1993. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993. Disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/drum93.pdf>. Acesso em: janeiro 2004.

MANDEL, Theo. *The elements of user interface design*: Wiley Computer Publishing, 1997.

MATIAS, Márcio. *Checklist: uma ferramenta de suporte à avaliação ergonômica de interfaces*. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Janeiro 2004. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta/matias>>. Acesso em: 4 out. 2003.

MCMENAMIM, S. M., PALMER, J. F. *Análise essencial de sistemas*. São Paulo: Makron Books, 1991.

MEDEIROS, M. A. *ISO 9241: uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software*. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC.

MELCHIOR, E. *et al. Usability study: handbook for practical usability engineering in IE projects*. 1995. Disponível em: <<ftp://ftp.ucc.ie/hfrg/baseline/elp105.zip>>. Acesso em: 5 ago. 2003.

MICROSOFT 95. *The windows interface guidelines for software design*. EUA: Microsoft, 1995.

MOÇO, S. S. *O uso de cenários como uma técnica de apoio para avaliações ergonômicas de softwares interativos*. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

MORAES, A; *Interação homem-computador: modelo mental do usuário*. In: II Congresso Latino Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia. ABERGO. Florianópolis, 1999.

MORAES, A; DRESCH, A. “*Human-computer Interection*” *Navegando ou dialogando*; engenharia de software, ergonomia, comunicação visual. Anais do Encontro Carioca de Ergonomia. UERJ, maio de 1994.

MORAES, A. e MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2000.

MORAES, A; MONTEIRO, A; SOARES, F. *Navegando através de sistemas multimídia de uso público: uma abordagem ergonômica*. Revista Estudos em Design, Vol. III, n. 2. Rio de Janeiro. Associação de Ensino de Design do Brasil, 1995.

MORANDINI, Marcelo. *Critérios e requisitos para avaliação da usabilidade de interfaces em groupware-CSCW*. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação-FEEC. Unicamp. São Paulo, 1998. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/IA368F/1s1998/Monografias/morandini.html>>. Acesso em: 24 jun. 2004.

NASCIMENTO JUNIOR, W. *Modelagem do conhecimento ergonômico para avaliação da usabilidade de objetos de interação*. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

NIELSEN, J.; MOLICH, R.. *Heuristic evaluation of user interfaces*. In: Proceedings ACM CH'90 Conference. Seattle: 1990. p. 249-256.

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

NIELSEN, J & MACK, R. *Usability inspection methods*. EUA: John Wiley & Sons, 1994.

NIELSEN, J. *Multimedia and Hypermedia – The Internet and Beyond*. Academic Press Inc., 1996.

NIELSEN, J; TAHIR, M. *Usabilidade: 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

NIELSEN, J. *Ten usability heuristics*. Disponível em: <[www.useit.com/papers/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic_list.html)>. Acesso em: 27 dez. 2003.

NORMAN, K. L. e CHIN, J. P. (1989) *The menu metaphor: Food for thought*. *Behaviour and Information Technology*, 8, 125-134.

NUNES, E. *Aplicação de métodos de avaliação ergonômica em interface para sistemas de recuperação de informação em bases de dados*. Brasília: UnB, 1999. Dissertação de mestrado em Ciência da Informação.

OLIVEIRA, E. R. *Avaliação ergonômica de interfaces da SciELO-Scientific Electronic Library Online*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

OPPERMANN, R.; REITERER, H. *Software evaluation using iso 9241 evaluator*. *Behaviour & Information Technology*, v.16, n. 4/5, p. 232-245, 1997.

OSF/Motif SYTLE GUIDE. *Guia de estilos para interface com padrão OSF/Motif*. Cambridge, USA, Open Software Foundation, 1990.

PARIZOTTO, Rosamelia. *Elaboração de um guia de estilos para serviços de informação em ciência e tecnologia via web*. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

PETRY, R. *Um estudo sobre projeto de interface homem/máquina*. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1993. Trabalho Individual.

PIMENTA, M.S.; FAUST, R. *Rumo a uma visão ergonômica do desenvolvimento de software*. In: II Congresso Latino Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia. ABERGO. Florianópolis, 1999.

PÓVOA, Marcello. *Usabilidade de verdade: as verdades e os mitos em torno da usabilidade nos projetos*. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/id/2071>>. Acesso em: 19 jul. 2004.

PREECE, J. *Human-computer interaction*. New York: Ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

PUBLIQUE – Publicador Web . Disponível em: <[www.publique.com.br](http://www.publique.com.br)>. Acesso em: 25 mar. 2004.

QUIS- *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*. Disponível em: <<http://www.lap.umd.edu/quis/index.html>>. Acesso em: 9 mai. 2004.

RIGHI, C. A. R. *Aplicação de recomendações ergonômicas ao componente de apresentação da interface de softwares interativos*. 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SALES, M. B. *Desenvolvimento de um checklist para a avaliação de acessibilidade da web para usuários idosos*, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SANTOS, Robson. *Alguns conceitos para avaliar usabilidade*. 2003. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/id/1821>>. Acesso em: 4 mar. 2004.

SAOUAYA, Roberto. *Avaliação das demandas de usuários operadores e engenheiros na elaboração de uma interface gráfica de um sistema supervisorio (SDCD) de uma planta petroquímica*, Porto Alegre, 2003. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SCAPIN, D.L. *MAD: Une méthode analytique de description des taches*. In: Colloque sur l'engeniérie des interfaces homme-machine, 1989, Sophia-Antipolis, France, Anais..., Sophia-Antipolis: INRIA, 1989.

SCAPIN, D.L, Pierret-Golbreich. *Towards a method for task description: MAD*. In: Work With Display Units 89. L. Berlinguet and D. Berthelette (eds.) North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., p. 371-380, 1990.

SHNEIDERMANN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Los Angeles: Addison Wesley, 1987.

SHNEIDERMANN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. 3. ed. EUA: Addison-Wesley, 1998.

SOUZA, P. R. R. *Como investir em tecnologia com segurança: critérios importantes para se adquirir e desenvolver software*. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SOUZA, R. F. *A percepção visual de fontes tipográficas em textos on-line*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

TONOLLIER, Odir. *Gerenciamento das finanças públicas- A experiência de Porto Alegre*. Curso de Gestão Urbana e de Cidades (versão compacta). Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <<http://www.eg.fjp.gov.br/gestaourbana/arquivos/modulo09/mod9arq3.html>>. Acesso em: 7 mai. 2004.

TREU, S. *Adaptive staging and advancement of user-computer interaction skills in office environments*. SIGOA Bulletin, New York, v.6, n. ½, p.27-32, summer-fall 1985.

VEER, van der, G. C. *Design methods for human-computer interfaces*. In: 13th World Computer Congress 94, 13, 1994, Holland, Anais ..., Holland: Elsevier Science B. V., 1994, p. 188-195.

WARAM- Publicador Web . Disponível em: <<http://softwarelivre.prefeitura.sp.gov.br/cd/pt/index.html>>. Acesso em: 20 mar. 2004.

WEINMAN, Lynda. *Design gráfico na web: como preparar imagens e mídia para a web*. São Paulo: Editora Quark do Brasil, 1998.

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 Comunicação, UFRGS, Porto Alegre.

WISNER, Alan. *A inteligência no trabalho*. São Paulo: Fundacentro/Edunesp, 1994.

WISNER, Alan. *Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica*. São Paulo: Ed. Oboré Editorial, 1987.

## **APÊNDICES**

## **APÊNDICE A**

### **QUESTIONÁRIO SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS**





## **APÊNDICE B**

### **QUESTIONÁRIO SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS ESPECIALISTAS**





**APÊNDICE C**  
**AVALIAÇÃO DE CONSISTÊNCIA DO QUESTIONÁRIO,**  
**POR MEIO DO ALPHA DE CRONBACH**

\*\*\*\*\* Method 1 (space saver) will be used for this analysis \*\*\*\*\*

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

		Mean	Std Dev	Cases
1.	LEGIBILI	14,7333	4,9882	45,0
2.	CONDUCAO	14,8444	4,9998	45,0
3.	FEEDBECK	14,3111	5,5507	45,0
4.	CDFEEDBC	14,1111	5,8357	45,0
5.	LEGIBIL2	16,4889	3,7576	45,0
6.	CARGATRA	12,7556	5,0460	45,0
7.	COMPATIB	11,8222	6,4006	45,0
8.	DENOMINA	15,8222	5,1887	45,0
9.	USOPROD	14,0667	5,6303	45,0
10.	CONTROLE	12,9333	6,3152	45,0
11.	BREVIDAD	13,0222	5,8639	45,0
12.	CONTREXP	11,6667	6,7353	45,0
13.	CONDOC2	13,4000	6,6072	45,0
14.	ADAPTIB	11,4667	4,6299	45,0
15.	QUALIDAD	11,2667	4,0587	45,0
16.	PUBLCONT	14,4444	6,0286	45,0
17.	AUTONOMI	12,8000	6,1740	45,0
18.	DTRABREP	13,4667	5,4087	45,0
19.	PRESTSER	13,7778	5,2652	45,0
20.	DISPINF	16,1111	5,2102	45,0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
SCALE	282,2000	5630,2091	75,0347	20

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
LEGIBILI	267,4667	5147,0727	,6403	,9265
CONDUCAO	267,3556	5154,8707	,6273	,9267
FEEDBECK	267,8889	5140,1010	,5771	,9275
CDFEEDBC	268,0889	5056,7192	,6500	,9262
LEGIBIL2	265,7111	5322,0737	,5363	,9284
CARGATRA	269,4444	5090,0253	,7149	,9253
COMPATIB	270,3778	4955,1040	,7037	,9252
DENOMINA	266,3778	5174,4677	,5745	,9276
USOPROD	268,1333	5357,3909	,2925	,9326
CONTROLE	269,2667	4890,9273	,7918	,9234
BREVIDAD	269,1778	5094,4677	,5989	,9272
CONTREXP	270,5333	4818,8455	,8192	,9227
CONDOC2	268,8000	4914,1636	,7259	,9248
ADAPTIB	270,7333	5256,2000	,5252	,9283
QUALIDAD	270,9333	5341,1545	,4595	,9293
PUBLCONT	267,7556	5003,5525	,6922	,9254
AUTONOMI	269,4000	5027,2455	,6452	,9264
DTRABREP	268,7333	4963,8364	,8360	,9230
PRESTSER	268,4222	5173,4313	,5665	,9277
DISPINF	266,0889	5076,8101	,7088	,9253

Reliability Coefficients

N of Cases = 45,0

N of Items = 20

Alpha = ,9303

## **APÊNDICE D**

**QUESTÕES DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE INTERFACE  
COM SEUS RESPECTIVOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS**

**Questão 1**

Aspecto gráfico das telas.  
*Critério Ergonômico: Condução*

**Questão 2**

Clareza dos termos empregados (em: botões, títulos, campos de preenchimentos, menu, mensagens dos sistema)  
*Critério Ergonômico: Significado dos códigos e denominações*

**Questão 3**

Tempo de retorno das funções executadas e de exibição de novas telas.  
*Critério Ergonômico: Condução*

**Questão 4**

Agilidade de acesso ao programa.  
*Critério Ergonômico: Condução*

**Questão 5**

Entendimento dos ícones.  
*Critério Ergonômico: Condução*

**Questão 6**

Número de funções existentes no produto.  
*Critério Ergonômico: Carga de trabalho*

**Questão 7**

Adequação das funções existentes às necessidades.  
*Critério Ergonômico: Compatibilidade*

**Questão 8**

Facilidade de uso do produto.  
*Critério Ergonômico: Homogeneidade / Coerência*

**Questão 9**

Informações recebidas sobre o uso do produto.  
*Critério Ergonômico: Gestão de erros*

**Questão 10**

Confiança de que o sistema já executou o que foi pedido.  
*Critério Ergonômico: Controle explícito*

**Questão 11**

Número de passos necessários para a realização de uma atividade.  
*Critério Ergonômico: Carga de trabalho*

**Questão 12**

Controle sobre a atividade (poder interromper, cancelar, suspender etc.).  
*Critério Ergonômico: Controle explícito*

**Questão 13**

Possibilidade de visualização clara do que está sendo executado.  
*Critério Ergonômico: Condução*

**Questão 14**

Possibilidade de realizar uma atividade de diferentes maneiras.  
*Critério Ergonômico: Adaptabilidade*

**Questão 15**

Qualidade das informações fornecidas no Ajuda.  
*Critério Ergonômico: Gestão de erros*

## **APÊNDICE E**

### **CARACTERIZAÇÃO DETALHADA DA FORMAÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS**

**Áreas de formação dos usuários finais que responderam ao questionário.**

<b>Curso</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
NR	5	8,5
Administração	3	5,1
Artes Plásticas	1	1,7
Contabilidade	1	1,7
Direito	1	1,7
Economia	3	5,1
Educação Física	1	1,7
Eng. Civil	2	3,4
Eng. Elétrica	1	1,7
Eng. Mecânica	1	1,7
Estatística	1	1,7
História	1	1,7
Informática	2	3,4
Jornalismo	30	50,9
Publicidade	1	3,4
Relações Públicas	3	5,1
Serviço Social	1	1,7
<i>Total</i>	<i>59</i>	<i>100</i>

**Áreas de formação dos usuários finais que responderam ao questionário, divididos nas três áreas que apresentaram maior número de indivíduos.**

<b>Curso</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
NS/NR	5	8,4
Comunicação Social	35	59,3
Engenharia	4	6,7
Administrativa	7	11,8
<i>Outros</i>	<i>8</i>	<i>13,5</i>

**APÊNDICE F**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS NAS SECRETARIAS DA PREFEITURA DE**  
**PORTO ALEGRE**

<b>Secretaria</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
CCS	10	16,9
Coord. Rel. comunidade	1	1,7
DEP	1	1,7
DMAE	6	10,2
FASC	1	1,7
Gabinete Planejamento	1	1,7
gabinete prefeito/comunicação	1	1,7
GP	2	3,4
GP/CCS	2	3,4
GP/GI	1	1,7
procempa	4	6,8
SECAR	2	3,4
SGM	3	5,1
SMA	4	6,8
SMAM	4	6,8
SMC	1	1,7
SMDSHU	1	1,7
SME	1	1,7
SMED	3	5,1
SMF	1	1,7
SMF/PGM	1	1,7
SMIC	2	3,4
SMOV	2	3,4
SMS	2	3,4
SPM	2	3,4
Total	59	100

## **APÊNDICE G**

**FUNÇÕES EXERCIDAS PELOS USUÁRIOS FINAIS NAS SECRETARIAS  
DA PREFEITURA DE PORTO ALEGRE**

<b>Função</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
NS/NR	2	3,4
administrador	1	1,7
Agente fiscal da receita	1	1,7
ass. Administrativo	6	10,2
ass. comunicação	9	15,3
ass. Comunicação	9	15,3
ass. de gabinete	1	1,7
ass. de imprensa	2	3,4
ass. de planejamento	1	1,7
ass. Informática	1	1,7
ass.comunicação	1	1,7
ass.de comunicação	1	1,7
aux. Administrativo	1	1,7
Chefe- Estatística	1	1,7
Coord. Assepla	1	1,7
coord. Coop. Internacional	1	1,7
coord. Fotografia	1	1,7
criação gráfica	1	1,7
diretor div. Obras/internet	1	1,7
Diretor div. Obras/projetos	1	1,7
editor	2	3,4
editora de notícias	1	1,7
estag. Informática	1	1,7
estagiaria	2	3,4
estagiária	1	1,7
gerente de informática	1	1,7
operario especializado	1	1,7
professor	1	1,7
relações públicas	1	1,7
secretario executivo	1	1,7
serviço de taxação	1	1,7
superv. Assuntos internos	1	1,7
técnico em com. Social	1	1,7
técnico em rel. públicas	1	1,7
Total	59	100

## **APÊNDICE H**

TESTE ESTATÍSTICO PARA DETECTAR DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS  
NA PERCEPÇÃO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DO *SOFTWARE* PROWEB

Tempo de uso do *software* Proweb

<b>Crítério Ergonômico</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>p</b>
Condução	58	14,66	5,21	35,54	0,29
Códigos/Denominações	58	15,38	4,81	31,27	0,45
Condução	59	14,15	5,67	40,07	0,36
Condução	58	14,52	5,78	39,81	0,52
Condução	59	16,63	3,65	21,95	0,26
Carga de trabalho	58	13,36	5,09	38,10	0,43
Compatibilidade	57	12,28	6,33	51,55	0,59
Homogeneidade/Coerência	59	15,80	5,24	33,16	0,21
Gestão de erros	59	14,58	5,52	37,86	0,40
Controle explícito	58	13,60	6,29	46,25	0,29
Carga de trabalho	58	12,95	5,98	46,18	0,34
<b>Controle explícito</b>	<b>58</b>	<b>11,93</b>	<b>6,65</b>	<b>55,74</b>	<b>0,05*</b>
Condução	59	13,78	6,48	47,02	0,22
Adaptabilidade	56	11,48	4,85	42,25	0,84
Gestão de erros	58	11,79	4,11	34,86	0,28
Controle sobre a publicação do conteúdo	59	14,76	5,82	39,43	0,12
Autonomia	59	13,15	6,04	45,93	0,21
Diminuição trabalhos repetitivos	59	13,54	5,63	41,58	0,17
Agilidade na prestação de serviços	58	14,14	5,50	38,90	0,15
Disponibilizar informações atualizadas	58	16,16	5,24	32,43	0,06

\**Teste de Kruskal Wallis significativo a 5%*

## Perfil de permissão (editor ou redator)

<b>Crítério Ergonômico</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>p</b>
Condução	58	14,66	5,21	35,54	0,48
Códigos/Denominações	58	15,38	4,81	31,27	0,92
Condução	59	14,15	5,67	40,07	0,51
Condução	58	14,52	5,78	39,81	0,97
Condução	59	16,63	3,65	21,95	0,40
Carga de trabalho	58	13,36	5,09	38,10	0,17
Compatibilidade	57	12,28	6,33	51,55	0,17
Homogeneidade/Coerência	59	15,8	5,24	33,16	0,35
<b>Gestão de erros</b>	<b>59</b>	<b>14,58</b>	<b>5,52</b>	<b>37,86</b>	<b>0,047*</b>
Controle explícito	58	13,6	6,29	46,25	0,49
Carga de trabalho	58	12,95	5,98	46,18	0,67
Controle explícito	58	11,93	6,65	55,74	0,44
Condução	59	13,78	6,48	47,02	0,82
Adaptabilidade	56	11,48	4,85	42,25	0,77
Gestão de erros	58	11,79	4,11	34,86	0,30
Controle sobre a publicação do conteúdo	59	14,76	5,82	39,43	0,33
Autonomia	59	13,15	6,04	45,93	0,10
Diminuição trabalhos repetitivos	59	13,54	5,63	41,58	0,69
Agilidade na prestação de serviços	58	14,14	5,5	38,90	0,29
Disponibilizar informações atualizadas	58	16,16	5,24	32,43	0,97

\**Teste U de Mann-Whitney significativo a 5%*

## Tipo de vínculo empregatício com a prefeitura (permanente ou temporário)

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Frequência</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>p</b>
Condução	58	14,66	5,21	35,54	0,50
Códigos/Denominações	58	15,38	4,81	31,27	0,79
Condução	59	14,15	5,67	40,07	0,21
Condução	58	14,52	5,78	39,81	0,46
Condução	59	16,63	3,65	21,95	0,88
Carga de trabalho	58	13,36	5,09	38,10	0,98
Compatibilidade	57	12,28	6,33	51,55	0,68
Homogeneidade/Coerência	59	15,8	5,24	33,16	0,18
Gestão de erros	59	14,58	5,52	37,86	0,39
Controle explícito	58	13,6	6,29	46,25	0,91
Carga de trabalho	58	12,95	5,98	46,18	0,60
Controle explícito	58	11,93	6,65	55,74	0,80
Condução	59	13,78	6,48	47,02	0,48
Adaptabilidade	56	11,48	4,85	42,25	0,88
<b>Gestão de erros</b>	<b>58</b>	<b>11,79</b>	<b>4,11</b>	<b>34,86</b>	<b>0,02*</b>
Controle sobre a publicação do conteúdo	59	14,76	5,82	39,43	0,59
Autonomia	59	13,15	6,04	45,93	0,77
Diminuição trabalhos repetitivos	59	13,54	5,63	41,58	0,79
Agilidade na prestação de serviços	58	14,14	5,5	38,90	0,97
Disponibilizar informações atualizadas	58	16,16	5,24	32,43	0,53

\* *Teste U de Mann-Whitney significativo a 5%*

## Área de formação (Comunicação Social ou outros)

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Frequência</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>p</b>
Condução	58	14,66	5,21	35,54	0,81
Códigos/Denominações	58	15,38	4,81	31,27	0,39
Condução	59	14,15	5,67	40,07	0,16
Condução	58	14,52	5,78	39,81	0,21
Condução	59	16,63	3,65	21,95	0,41
Carga de trabalho	58	13,36	5,09	38,10	0,77
Compatibilidade	57	12,28	6,33	51,55	0,74
Homogeneidade/Coerência	59	15,80	5,24	33,16	0,39
Gestão de erros	59	14,58	5,52	37,86	0,69
Controle explícito	58	13,60	6,29	46,25	0,58
Carga de trabalho	58	12,95	5,98	46,18	0,68
Controle explícito	58	11,93	6,65	55,74	0,13
Condução	59	13,78	6,48	47,02	0,63
Adaptabilidade	56	11,48	4,85	42,25	0,74
Gestão de erros	58	11,79	4,11	34,86	0,29
Controle sobre a publicação do conteúdo	59	14,76	5,82	39,43	0,88
Autonomia	59	13,15	6,04	45,93	0,19
Diminuição trabalhos repetitivos	59	13,54	5,63	41,58	0,35
Agilidade na prestação de serviços	58	14,14	5,50	38,90	0,86
Disponibilizar informações atualizadas	58	16,16	5,24	32,43	0,51

\* *Teste U de Mann-Whitney significativo a 5%*

Satisfação dos usuários especialistas com a interface do *software* Proweb.

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Frequência</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>p</b>
Condução	5	14,4	6,11	42,43	0,56
Códigos/Denominações	5	12,8	6,69	52,27	0,56
Condução	5	11,6	4,04	34,83	0,25
Condução	5	15,8	4,32	27,34	0,37
Condução	5	13,8	4,87	35,29	0,14
Carga de trabalho	5	13,8	4,21	30,51	0,37
Compatibilidade	5	16	3,32	20,75	0,14
Homogeneidade/Coerência	5	15,6	4,45	28,53	0,55
Gestão de erros	5	12,6	6,88	54,60	1,00
Controle explícito	5	8,8	5,45	61,93	0,56
Carga de trabalho	4	13,25	5,91	44,60	0,18
Controle explícito	5	11,6	6,07	52,33	1,00
Condução	5	11,6	5,18	44,66	1,00
Adaptabilidade	5	8,2	3,90	47,56	1,00
Gestão de erros	5	14,6	4,72	32,33	0,56

\* *Teste U de Mann-Whitney significativo a 5%*

## **ANEXOS**

**ANEXO A**  
**CRITÉRIOS ERGONÔMICOS**  
**PARA INTERFACES (BASTIEN E SCAPIN)**

## 1 Condução

A Condução refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar, e conduzir o utilizador na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos etc.). Ela contribui para que o usuário aprenda a utilizar o sistema com mais facilidade, para que ele se localize a qualquer momento dentro do sistema, para que ele tenha conhecimento suficiente de todas as ações permitidas e suas conseqüências, e para que o usuário tenha acesso facilitado a informações suplementares. Quatro subcritérios participam da condução: a presteza, o agrupamento/distinção entre itens, o *feedback* imediato e a legibilidade.

### *Presteza*

Esse critério engloba os meios utilizados para levar o usuário a realizar determinadas ações, como por exemplo, entrada de dados. Engloba todos os mecanismos ou meios que permitem ao utilizador 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 identificar o estado ou contexto no qual o utilizador se encontra, assim como as ferramentas de ajuda e seu modo de acesso. Uma boa presteza guia o utilizador e poupa-lhe, por exemplo, a aprendizagem de uma série de comandos. Ela permite também que o utilizador saiba em que modo ou em que estado está, onde se encontra no diálogo, e o que fez para se encontrar nessa situação. Uma boa presteza facilita a navegação no aplicativo e diminui a ocorrência de erros.

### *Agrupamento/Distinção de Itens*

Diz respeito à organização visual dos itens de informação relacionados uns com os outros de alguma maneira. Esse critério leva em conta a topologia (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. O critério agrupamento/distinção de itens está subdividido em: agrupamento/distinção por localização e agrupamento/distinção por formato.

*Agrupamento/Distinção por Localização* - Diz respeito 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 do ecrã pelo utilizador depende, entre outras coisas, da ordenação dos objetos (imagens, textos, comandos etc.) que são apresentados. Utilizadores irão detectar os diferentes itens mais facilmente se esses forem apresentados de uma forma organizada (isto é, em ordem alfabética, frequência de uso etc.). Além disso, a aprendizagem e a recuperação de itens será melhorada. O agrupamento/distinção por localização leva a uma melhor condução.

*Agrupamento/Distinção por Formato* - Diz respeito mais especificamente às características gráficas (formato, cor etc.) que indicam se itens pertencem ou não a uma dada classe, ou que indicam distinções entre classes diferentes, ou ainda distinções entre itens de uma dada classe. Será mais fácil para o utilizador perceber o(s) 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.

### ***Feedback Imediato***

Diz respeito às respostas do sistema às ações do usuário. Essas entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. Em todos os casos, as respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, no momento apropriado e de forma consistente para cada tipo de transação. Devem ser respostas rápidas fornecidas com informações sobre as transações solicitadas e o seu resultado, considerando que a qualidade e 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 se tenha um melhor entendi-

mento do funcionamento do sistema. A ausência de *feedback* ou sua demora podem ser incômodas; com isso, os usuários podem suspeitar de uma falha no sistema e podem realizar ações prejudiciais para os processos em andamento.

### ***Legibilidade***

Diz respeito às características léxicas das informações apresentadas no ecrã que possam dificultar ou facilitar sua leitura (brilho do carácter, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento de linha etc.). Por definição, o critério legibilidade não engloba mensagens de erro ou de *feedback*. O desempenho melhora quando a apresentação da informação leva em conta as características cognitivas e perceptivas dos utilizadores. 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.

#### **2.4.2 Carga de Trabalho**

O conceito de Carga de Trabalho é o conteúdo de trabalho perceptivo e cognitivo resultante das tarefas a executar. O critério Carga de Trabalho será o conjunto dos elementos da interface que têm um papel importante na redução dessa carga e no aumento da eficiência do diálogo do operador com a máquina. É a medida certa de informações que combinem os limites da memória de curto termo, com a carga de trabalho e com a minimização do risco de erros, onde essa última está diretamente relacionada ao pequeno número de entrada de dados aliado à interação com diálogos simples e curtos. O aumento da carga de trabalho cognitiva incide em um maior risco de erros. A carga de trabalho divide-se em Brevidade e Densidade Informacional.

### ***Brevidade***

Diz respeito à carga de trabalho perceptiva e cognitiva, tanto para entradas e saídas individuais, quanto para conjuntos de entradas (conjuntos de ações necessárias para se alcançar uma meta). 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.

*Concisão* - Diz respeito à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais, considerando que a capacidade da memória de curto termo 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, pois há de se considerar que a atenção é uma capacidade limitada dos seres humanos, afetando seu desempenho.

*Ações Mínimas* - Diz respeito à carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias à realização de uma tarefa. Trata-se de limitar, tanto quanto possível, o número de passos pelos quais o utilizador deve passar, considerando que quanto mais numerosas e complexas forem as ações necessárias para se chegar a uma meta, a carga de trabalho aumentará e com ela a probabilidade de ocorrência de erros, pois a capacidade de processamento é uma limitante para o desempenho humano.

### ***Densidade Informacional***

Diz respeito à carga de trabalho do ponto de vista perceptivo e cognitivo, em relação ao conjunto total de itens de informação apresentados e não a cada elemento ou item individual. Na maioria das tarefas, a performance dos utilizadores 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 com a tarefa devem ser removidos. A carga de memorização do utilizador deve ser minimizada. Os utilizadores não devem ter que memorizar listas de dados ou procedimentos complicados. Eles também não devem precisar executar tarefas cognitivas complexas quando essas não estão relacionadas com a tarefa em questão.

### 2.4.3 Controle Explícito

O critério Controle Explícito diz respeito tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto do controle que este tem sobre a execução das suas instruções pelo sistema, considerando que o controle sobre o *software* e as ações devem sempre estar a cargo do usuário, cabendo ao sistema fornecer as opções apropriadas a cada ação (RICHI, 1993). A definição de *software* obediente está diretamente relacionada aos subcritérios do Controle Explícito: ações explícitas e controle do usuário.

#### *Ações Explícitas*

Refere-se às relações entre o processamento da informação e as ações do utilizador. Essa relação deve ser explícita, o computador deve processar somente a ação solicitada e somente quando solicitado para o fazer. Quando o processamento resulta de ações explícitas do utilizador, este aprende e entende melhor o funcionamento da aplicação e menos erros são observados.

#### *Controle do Usuário*

Refere-se ao fato de que o utilizador deveria ter sempre controle sobre o processamento do sistema (interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível do utilizador deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas, pois o controle sobre as interações favorece a aprendizagem e assim diminui a probabilidade de erros. Como consequência, o computador torna-se mais previsível.

### 2.4.4. Adaptabilidade

A adaptabilidade de um sistema diz respeito à sua capacidade de reagir conforme o contexto, e conforme as necessidades e preferências do usuário. Deve abranger as diferenças interpessoais da popula-

ção de usuários e as modificações de procedimentos pela qual passa um mesmo usuário, à medida que vai adquirindo maior experiência com o *software*. Dois subcritérios participam da adaptabilidade: a flexibilidade e a consideração da experiência do usuário.

### ***Flexibilidade***

Refere-se ao meio colocado à disposição do usuário, permitindo-lhe personalizar a interface, a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou seus hábitos de trabalho. Ela corresponde também às diversas maneiras à disposição do usuário para alcançar um certo objetivo. Trata-se, em outros termos, da capacidade da interface se adaptar às variadas ações do usuário. Quanto mais formas existirem para efetuar uma tarefa, maiores serão as chances do usuário em escolher e dominar uma delas no curso de sua aprendizagem.

### ***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 podem tornar-se tanto mais especialistas, devido à utilização continuada, como menos especialistas, após longos períodos de não-utilização do sistema. A interface deve também ser concebida para lidar com as variações de nível de experiência. Os usuários experientes não têm as mesmas necessidades informacionais que os novatos. Não é necessário que todos os comandos ou opções estejam sempre visíveis. Diálogos de iniciativa somente do computador podem entediar e diminuir o rendimento dos mais experientes. Os atalhos, ao contrário, podem permitir-lhes rápido acesso às funções do sistema. Aos inexperientes, pode-se fornecer diálogos fortemente dirigidos, ou mesmo conduzidos passo a passo. Em suma, devem ser previstos meios diferenciados para lidar com diferenças de experiência, permitindo que o usuário delegue ou se aproprie da iniciativa do diálogo. A interface deve ser projetada para acomodar a variedade de níveis de experiência do usuário.

### 2.4.5 Gestão de Erros

A gestão de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, se eles ocorrerem, que favoreça sua correção. Entende-se por erros, nesse contexto, a entrada de dados incorretas, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxe incorretas etc. Três subcritérios participam do critério Gestão de Erros: proteção contra os erros, qualidade das mensagens de erro e a correção de erros.

#### *Proteção contra erros*

Diz respeito aos mecanismos empregados para detectar e prevenir os erros de entradas de dados ou comandos, ou possíveis ações de conseqüências desastrosas e/ou irreversíveis, pois é preferível detectar os erros no momento da digitação do que no momento da validação. Isso pode evitar perturbações na planificação da tarefa.

#### *Qualidade das mensagens de erro*

Refere-se à pertinência, à legibilidade, à exatidão da informação dada ao usuário, sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato etc.), e sobre a ação a executar para corrigi-lo. Segundo Kulczynskyj (2002), são muitos os desenvolvedores de *websites* que se limitam apenas aos avisos de erros dos navegadores, não fornecendo mensagens inseridas no contexto em que se encontra o usuário. A qualidade das mensagens favorece a aprendizagem do sistema quando indicam a razão ou a natureza do erro cometido, o que foi feito de errado e o que deve ser feito para o corrigir.

#### *Correção de erros*

Diz respeito aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção dos seus erros, considerando que os erros são bem menos perturbadores quando são fáceis de corrigir.

#### **2.4.6 Homogeneidade/Coerência (Consistência)**

O critério homogeneidade/coerência verifica-se quando 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 o seu formato, a localização ou a sintaxe são estáveis de uma tela para outra, de uma seção para outra. Nessas condições, o sistema é mais previsível, a aprendizagem mais generalizável e diminui a probabilidade de se cometerem erros. É necessário escolher opções similares de códigos, procedimentos, denominações para contextos idênticos, e utilizar os mesmos meios para obter os mesmos resultados. É conveniente padronizar tanto quanto possível todos os objetos quanto ao 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.

#### **2.4.7 Significado dos códigos e denominações**

O critério significado dos códigos e denominações diz respeito à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e a 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 que o podem levar à seleção de uma opção errada. Quando a codificação é significativa, melhora a facilidade para a recordação e o reconhecimento dos códigos. Códigos e denominações não-significativos para os usuários podem sugerir-lhes operações inadequadas para o contexto, conduzindo-os a erros.

#### **2.4.8 Compatibilidade**

O critério compatibilidade refere-se ao acordo que possa existir, por um lado, entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas etc.) e das

tarefas e, por outro lado, a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação. Compatibilidade diz também respeito ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações. A transferência de informações de um contexto para outro é tanto mais rápida e eficaz quanto menor for 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.

**ANEXO B**

RECOMENDAÇÕES DE NIELSEN E TAHIR (2002)

PARA USABILIDADE DE TEXTOS NA *WEB*

## **Irrelevância**

- Uso de '*website*', '*on-line*' e '*homepage*' no título da *homepage* no título de janela, quando o usuário provavelmente sabe que está em todos esses contextos;
- Títulos de janela iniciados por artigo, o que não permite criar marcadores (*bookmarks*) na ordem alfabética mais lógica para o usuário. Uma página com título 'O Lar dos Periféricos', por exemplo, seria arquivada após outra com título 'Museu dos Computadores', quando o esperado, pelo critério de relevância, seria o oposto;
- *Links* iniciados por termos repetidos, em geral o nome da própria empresa cujo *website* o usuário já se encontra, como, por exemplo, 'Loja XYZ Contato', 'Loja XYZ Ajuda', 'Loja XYZ Pedidos';
- Uso de sinais de pontuação em elementos que poucas vezes contêm orações completas, como títulos, *slogans* e cabeçalhos.

## **Redundância**

- Múltiplas ocorrências de opções de navegação, como *links* e botões em áreas diferentes, o que torna o beneficiário confuso, perguntando-se se seriam de fato opções semelhantes;
- *Link* ativo para a *homepage* na própria *homepage*. Quando clicado, esse *link* apenas recarrega a *homepage*, podendo confundir um usuário que esperasse ser levado a outra área do *site*.

## **Baixa carga informacional**

- Má (ou nenhuma) descrição do *site* ao lado de seu título de janela;
- *Slogans* em linguagem comercialmente apelativa e pouco informativa, tais como 'Tudo o que você espera' e 'O melhor da *web*';
- Cabeçalhos de notícia tão vagos e curtos que não permitem ao usuário ter uma noção do assunto sem precisar clicar sobre eles.

### **Inadequação**

- Cabeçalhos de notícia muito longos e difíceis de ler *on-line*;
- Opções de menu nomeadas com termos que fazem mais sentido para a empresa do que para seus potenciais clientes;
- Nomes-fantasia pouco informativos usados como itens de menu;
- Abreviaturas usadas sem prévia apresentação do termo completo;
- Uso exclusivo de letras maiúsculas ou minúsculas, com prejuízo da legibilidade, em uma ou mais das seguintes áreas: título de janela, cabeçalho de notícia, opção de menu ou *slogan*.

### **Inconsistência**

- Uso aleatório de letras maiúsculas e minúsculas entre as opções de um mesmo menu de navegação;
- Uso aleatório de sinais de pontuação.

### **Mau posicionamento e má organização**

- Elementos-chave, como logomarca e *slogan*, fora da área focal (esquerda superior) para leitores de línguas ocidentais;
- Elementos acessórios, como campo de busca (*Search*) e informações sobre a empresa (*About*), em área focal (esquerda superior) para leitores de línguas ocidentais;
- Categorias e subcategorias de menus que poderiam ser melhor agrupadas.

### **Violação de convenções da *web***

- Mudança da cor padrão dos *links* (azul para não visitado e roxo para visitado);
- *Links* não evidentemente clicáveis.

*Fonte: ARAÚJO (2004)*