

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

***WEBQUEST*: UMA FERRAMENTA WEB CONFIGURÁVEL
PARA A SONDAÇÃO DA SATISFAÇÃO SUBJETIVA DO USUÁRIO**

RODRIGO CÉSAR LOBO DE OLIVEIRA

**CAMPINA GRANDE
JUNHO – 2005**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

WEBQUEST: UMA FERRAMENTA WEB CONFIGURÁVEL
PARA A SONDAÇÃO DA SATISFAÇÃO SUBJETIVA DO USUÁRIO

RODRIGO CÉSAR LOBO DE OLIVEIRA

Dissertação submetida à Coordenação de Pós-Graduação em Informática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Informática (MSc).

PROF^A MARIA DE FÁTIMA QUEIROZ VIEIRA TURNELL, PHD.
PROF JOSÉ EUSTÁQUIO RANGEL DE QUEIROZ, DSc.
(ORIENTADORES)

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
LINHA DE PESQUISA: ENGENHARIA DE SOFTWARE

CAMPINA GRANDE – PARAÍBA
Junho DE 2005

Ficha Catalográfica

OLIVEIRA, Rodrigo César Lobo de
O48W

WebQuest: Uma Ferramenta Web Configurável para a Sondagem da Satisfação Subjetiva do Usuário

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Coordenação de Pós-Graduação em Informática, Campina Grande – Paraíba, Junho / 2005.

224 p. II.

Orientadores: Maria de Fátima Queiroz Vieira Turnell
José Eustáquio Rangel de Queiroz

Palavras Chaves:

1. Interface Homem-Máquina
2. Questionários para Web
3. Levantamento de Perfil do Usuário
4. Satisfação Subjetiva do Usuário
5. Avaliação de Usabilidade

CDU – 519.683 B

004.5

UFCG - BIBLIOTECA - CAMPUS I	
0610	07/03/06

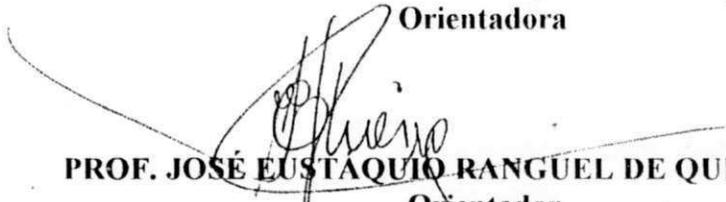
**“WEBQUEST: UMA FERRAMENTA WEB CONFIGURÁVEL PARA A
SONDAGEM DA SATISFAÇÃO SUBJETIVA DO USUÁRIO”**

RODRIGO CÉSAR LOBO DE OLIVEIRA

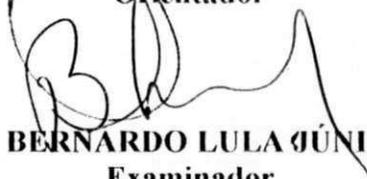
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28.06.2005


PROFª MARIA DE FATIMA Q. V. TURNELL, Ph.D

Orientadora


PROF. JOSÉ EUSTAQUIO RANGUEL DE QUEIROZ, D.Sc

Orientador


PROF. BERNARDO LULA JÚNIOR, Dr.

Examinador


PROFª FRANCILENE PROCÓPIO GARCIA, D.Sc

Examinadora


PROF. FERNANDO DA FONSECA DE SOUZA, Ph.D

Examinador

CAMPINA GRANDE – PB

“É graça divina começar bem.
Graça maior persistir na caminhada
certa. Mas a graça das graças é
não desistir nunca.”

(Helder Câmara)

*Dedico este trabalho aos meus pais
Itanio Veloso e Suzanete Lobo.*

Agradecimentos

A **Deus** por iluminar sempre o meu caminho.

Aos meus pais **Itanio** e **Suzanete** pelo amor, dedicação, incentivo e confiança. Sempre comigo nos momentos em que mais precisei.

A todos meus familiares, em especial aos meus irmãos **Márcio** e **Cláudia**, tias **Graça** e **Silvia**, avós e primos pela preocupação e interesse no meu trabalho.

Aos verdadeiros amigos: **Bruce**, **Erick**, **Leandro**, **Osvaldo**, **Nininho** e **Zildomar** pela força e companheirismo de sempre e em especial à amiga **Gorett** pelo apoio e incentivo.

Em especial à minha noiva **Jossandra**, sempre ao meu lado me incentivando e ajudando nos momentos em que precisei. Obrigado pela sua paciência, amor, carinho e dedicação.

Aos meus orientadores **Fátima** e **Eustáquio** pela amizade, confiança, apoio e comentários sempre valiosos que enriqueceram nosso trabalho.

Aos amigos do CDTM: **Ana**, **Bruno**, **Carlos**, **Emanuela**, **Emerson**, **Flávio**, **Luciano**, **Laisa**, **Jaime** e **Wilkerson**.

Aos professores **Camilo** e **Patrícia** pela oportunidade de aprendizado proporcionada pela participação no CDTM.

Aos amigos **Filipe**, **Lauro**, **Gustavo** e **Fábio** pelos momentos vividos na casa.

A todos os amigos do Mestrado, em especial **Alex**, e **Pablo** pelos momentos de companheirismo e descontração e a **Danilo** pela ajuda prestada na inspeção de conformidade.

A todos os funcionários da Copin, em especial a **Aninha** e **Vera**.

A todos os professores da Copin.

Aos amigos que participaram do teste de usabilidade.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram e acreditaram na realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

Resumo

Esse trabalho apresenta o *WebQuest*, uma ferramenta concebida para dar suporte ao processo de delineamento do perfil e da sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos. O *WebQuest*, por se tratar de uma ferramenta Web, proporciona aos avaliadores a possibilidade de escolha de um universo amostral de usuários mais diversificado e geograficamente distribuídos. A ferramenta oferece também uma estrutura flexível de questionários permitindo, a partir da configuração de itens a adaptação dos questionários a um contexto específico de sondagem. Além disto, o *WebQuest*, possibilita a realização da sondagem da satisfação subjetiva a partir de um modelo de estimação assegurando um maior grau de confiança aos indicadores de satisfação do usuário.

Palavras Chave: Questionários para Web, levantamento de perfil do usuário, satisfação subjetiva do usuário, avaliação de usabilidade, interfaces com o usuário.

Abstract

This work presents WebQuest, a tool conceived to support the prospection of the user profile and its subjective satisfaction with interactive systems. In its Web version, this tool enables the evaluator to reach a more diverse and geographically widespread sample of users who are accessible through the Web. It also provides a flexible questionnaire structure which allows for specific context adaptation and adopts an estimation model to ensure a higher degree of confidence on the user satisfaction indicators.

Keywords: Web questionnaires, user profile, subjective satisfaction, usability evaluation, user interfaces.

Lista de Figuras

Figura 1 - Formulário do <i>OlineOpinion</i>	14
Figura 2 - Exemplo de Escala de Likert de 7 pontos usada no Modelo de Bailey e Pearson[BAI83] de Bailey e Pearson [BAI83]	27
Figura 3 - Modelo Lógico do Banco de Dados	43
Figura 4 - Projeto Arquitetural do WebQuest	45
Figura 5 - Arquitetura MVC do WebQuest.....	46
Figura 6 - Modelagem da Tarefa.....	57
Figura 7 - Modelagem da Tarefa (Configuração).....	58
Figura 8 - Distribuição numérica da Formação Acadêmica dos respondentes	85
Figura 9 - Distribuição numérica do Sexo dos respondentes.....	86
Figura 10 - Distribuição numérica da Destreza Manual dos respondentes ...	86
Figura 11 - Distribuição numérica do Uso de Corretivos Visuais dentre os respondentes	87
Figura 12 - Distribuição numérica da Faixa Etária dos respondentes.....	87
Figura 13 - Distribuição numérica da Natureza de Uso do Produto dentre os respondentes.....	88
Figura 14 - Distribuição numérica das Atividades Desenvolvidas com o Auxílio do Produto	89
Figura 15 - Distribuição numérica das Plataformas Computacionais Utilizadas	89
Figura 16 - Distribuição numérica da Experiência Prévia com Sistemas Computacionais.....	90
Figura 17 - Distribuição numérica do Tempo de Uso de Sistemas Computacionais.....	90
Figura 18 - Distribuição numérica da Frequência de utilização de Sistemas Computacionais.....	91
Figura 19 - Distribuição numérica da Experiência Prévia com Produtos Similares.....	91
Figura 20 - Distribuição numérica dos Produtos Similares.....	92
Figura 21 - Tela de Edição do <i>USer</i>	100

Figura 22 - Destaque para a falha de usabilidade na tela de Edição de Itens	101
Figura 23 - Destaque para a falha de usabilidade o contexto da tela de Exclusão de Itens do <i>USer</i>	102
Figura 24 - Comparativo entre as Telas de Edição de Questionário e de Edição de Itens	105
Figura 25 - Tela de Edição do Questionário	138
Figura 26 - Tela de Edição de Itens/Respostas.....	139
Figura 27 - Tela de Cadastro de Usuários.....	139
Figura 28 - Destaque para a falha associada à opção <i>Editar</i> do formulário <i>USer</i>	154
Figura 29 - Destaque para a falha associada ao botão de Ajuda	155
Figura 30 - Destaque para a falha identificada nos ícones Editar e Excluir Item no Netscape Navigator	156
Figura 31 - Destaque para a falha de não redimensionamento das janelas de visualização dos questionários USE e <i>USer</i>	157
Figura 32 - Destaque para a janela de alteração da senha.....	159
Figura 33 - Destaque para de advertência de Erro de Configuração do USE	160
Figura 34 - Destaque para a Ajuda dos perfis de Respondente e Administrador	161
Figura 35 - Destaque para os campos Tipo e Quantidade	162
Figura 36 - Destaque para o formulário Liberação de Questionários	163
Figura 37 - Destaque para o formulário de modificação de Senha	164
Figura 38 - Destaque para a entrada de dados	165
Figura 39 - Destaque para o formulário de Liberação de Questionários	166
Figura 40 - Destaque para a identificação e localização de erros.....	167
Figura 41 - Destaque para o posicionamento inicial do cursor	168

Lista de Quadros

Quadro 1 - Características dos Instrumentos de sondagem confrontadas com o <i>WebQuest</i>	20
Quadro 2 - Valores para a Satisfação sem normalização	29
Quadro 3 - Valores para a Satisfação normalizada	30
Quadro 4 - Descrição dos Papéis, Atores e Responsabilidades	34
Quadro 5 - Requisitos Funcionais do WebQuest	36
Quadro 6 - Requisitos não funcionais do WebQuest.....	37
Quadro 7 - Aplicação do DePerUSI aos usuários do WebQuest.....	38
Quadro 8 - Lista de Requisitos de Usabilidade	40
Quadro 9 - User Stories do Sistema.....	42
Quadro 10 – Plano de Releases	59
Quadro 11 - TAT (Tabela de Alocação de Tarefas)	60
Quadro 12 - Testes de Aceitação.....	64
Quadro 13 – Modelagem da Iteração.....	65
Quadro 14 - Características relativas ao usuário inclusas no USer	71
Quadro 15 - <i>USer</i>	72
Quadro 16 - Seção USO E NAVEGAÇÃO do <i>USer</i>	74
Quadro 17 - Seção DOCUMENTAÇÃO ONLINE E OFFLINE do USer	75
Quadro 18 - Seção VOCÊ E O PRODUTO do USer.....	76
Quadro 19 - Aspectos Gerais do Ensaio	80
Quadro 20 - Aspectos Específicos do Ensaio	81
Quadro 21 - Síntese dos resultados da sondagem do universo amostral com o <i>USer</i> ..	84
Quadro 22 - Indicadores Quantitativos Considerados e Símbolos Correlatos	95
Quadro 23 - Comentários/Sugestões dos usuários.....	98
Quadro 24 - Síntese da classificação adotada por Queiroz e Turnell [Quei96]	103
Quadro 25 - Síntese dos Resultados obtidos como USE.....	107
Quadro 26 - Análise do indicador de satisfação subjetiva do <i>WebQuest</i>	108
Quadro 27 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na Inspeção de Conformidade com a Parte 14 do padrão internacional ISO 9241.....	110
Quadro 28 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na Inspeção de Conformidade com a Parte 16 do padrão internacional ISO 9241.....	110

Quadro 29 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na inspeção de Conformidade com a Parte 17 do padrão internacional ISO 9241.....	111
Quadro 30 - Parecer sobre o WebQuest com base na Inspeção e Conformidade.....	111
Quadro 31 - Resumo do parecer avaliatório do <i>WebQuest</i>	113

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores Quantitativos.....	94
Tabela 2 - Síntese Estatística dos Indicadores Quantitativos	96
Tabela 3 - Taxas de Adoção do <i>WebQuest</i> às Partes 14, 15 e 16 do ISO 9241.	109
Tabela 4 - Taxas de Adoção do WebQuest às Partes 14, 15 e 16 do ISO 9241	112

Lista de Equações

Eq. 1	26
Eq. 3	28
Eq. 4	29
Eq. 5	32
Eq. 6	32
Eq. 7	32

Sumário

Capítulo 1 - Considerações Iniciais.....	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Caracterização do Objeto da Pesquisa.....	4
1.3 Objeto da Pesquisa	5
1.4 Objetivos da Pesquisa	6
1.4.1 Geral.....	6
1.4.2 Específicos	6
1.5 Organização do Documento	7
Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica	8
2.1 Estado da Arte.....	8
2.1.1 Questionários de Usabilidade.....	8
2.1.1.1 QUIS	9
2.1.1.2 SUS	10
2.1.1.3 IsoMetrics	10
2.1.1.4 SUMI	11
2.1.1.5 WAMMI	12
2.1.2 Instrumentos Genéricos.....	12
2.1.2.1 QuestionPro.....	13
2.1.2.2 OnlineOpinion	13
2.2 Características do WebQuest.....	14
2.3 Critérios a serem satisfeitos.....	16
2.4 Contexto de aplicação do WebQuest.....	17
2.5 Confrontação do <i>WebQuest</i> às demais ferramentas de sondagem estudadas.....	19
Capítulo 3 - Concepção do WebQuest	21
3.1 Tecnologias Utilizadas.....	21
3.2 Modelo de Estimação da Satisfação.....	24
3.2.1 Modelo de estimação da satisfação de Bailey e Pearson.....	25
3.2.2 Adaptação do Modelo de Bailey e Pearson ao WebQuest	30
3.3 Processo de Desenvolvimento	32

3.3.1	Definição de Papéis.....	33
3.3.2	Levantamento de Requisitos junto ao Cliente	35
3.3.2.1	Documento de Visão	35
	A. Descrição do Projeto	35
	B. Requisitos Funcionais	36
	C. Requisitos Não Funcionais	37
	D. Perfil do Usuário	37
3.3.2.2	Perfil do Usuário.....	37
3.3.2.3	Lista de Requisitos de Usabilidade	40
3.3.3	Inicialização	40
3.3.3.1	Síntese Descritiva da Ferramenta	41
3.3.3.2	<i>User Stories</i>	41
3.3.3.3	Modelo Lógico de Dados	43
3.3.3.4	Projeto Arquitetural	44
	A. Camada de Apresentação.....	46
	B. Camada de Aplicação	47
	C. Camada de Armazenamento.....	49
3.3.3.5	Diagrama de Classes	49
	A. Módulo Questionário	49
	B. Módulo Configuração	50
	C. Módulo Totalização	51
	D. Módulo Autenticação.....	51
	E. Módulo Aquisição	52
	F. Módulo Servlets.....	52
	G. Módulo BD.....	53
	H. Módulo Util.....	55
3.3.3.6	Modelo da Tarefa.....	56
3.3.4	Planejamento de Releases.....	58
3.3.5	Planejamento da Iteração.....	59
3.3.5.1	Desdobramento das User Stories.....	60
3.3.5.2	Definição dos Testes de Aceitação	63
3.3.5.3	Modelagem da Interação	65
3.3.6	Fase de Implementação	68
3.4	Avaliação do Processo de Desenvolvimento	69
3.5	O Produto: <i>WebQuest</i>	70
3.5.1	<i>USer (User Sketcher)</i>	70
3.5.2	<i>USE (User Satisfaction Enquirer)</i>	73
	Capítulo 4 - Validação do <i>WebQuest</i>.....	77
4.1	Considerações Iniciais.....	77
4.2	Mensuração do Desempenho do Usuário.....	78
4.2.1	Objetivos dos Testes de Usabilidade	79
4.2.2	Planejamento dos Testes de Usabilidade.....	79
	4.2.2.1 Elaboração do Material para os Testes.....	82
4.2.3	Descrição dos Testes de Usabilidade	82
	4.2.3.1 Universo Amostral de Usuários de Teste.....	82

4.2.4	Resultados Obtidos	83
4.2.4.1	Delineamento do Perfil dos Usuários	84
4.2.4.2	Mensuração do Desempenho dos Usuários.....	92
A.	Análise dos Indicadores Quantitativos.....	93
4.2.4.3	Entrevistas Informais com os Usuários de Teste	98
4.2.5	Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário	99
4.2.6	Parecer sobre o Produto com base na Mensuração do Desempenho do Usuário	102
4.3	Sondagem da Satisfação Subjetiva	106
4.3.1	Resultados obtidos com a Sondagem da Satisfação	106
4.4	Inspeção de Conformidade ao Padrão ISO 9241.....	108
4.5	Síntese dos Resultados Apresentados	112
Capítulo 5 - Considerações Finais		114
5.1	Visão Contextual da Pesquisa	114
5.2	Conclusões.....	116
5.3	Proposições para Trabalhos Futuros	118
Referencias Bibliográficas		120
Anexo A: Questionário de Bailey & Pearson.....		128
Anexo B: Roteiro das Tarefas - Usuário		138
Anexo C: Roteiro das Tarefas - Avaliador		148
Anexo D: Ficha de Pontos de Observação.....		152
Anexo E: Inspeção de Conformidade ao Padrão ISO 4291 .		153
E.1	Considerações Iniciais.....	153
E.2	ISO 9241-14 – Comentários e Recomendações.....	153
E.3	ISO 9241-16 – Comentários e Recomendações.....	155
E.4	ISO 9241-17 – Comentários e Recomendações.....	158
Anexo F: Listas de Inspeção.....		169
Anexo G: Listas de Inspeção (Re-inspeção)		197

Capítulo 1 - Considerações Iniciais

Este capítulo oferece uma visão geral da relevância da administração de questionários no contexto da sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos¹, focalizando a atenção no objeto de estudo desta pesquisa. Ao final, é apresentada a estrutura geral da dissertação, explicitando o tema abordado por cada capítulo.

Na Seção 1.1, ressalta-se a importância da estimação da satisfação dos usuários de sistemas interativos para o projeto e a avaliação de produtos, ressaltando o papel dos questionários nesse contexto.

Na Seção 1.2 procura-se reforçar a significância da sondagem da satisfação subjetiva do usuário no contexto da avaliação de produtos interativos. Destaca-se também a importância do delineamento do perfil do usuário para o contexto da sondagem.

Na Seção 1.3 comenta-se o tema da pesquisa enquanto na Seção 1.4 são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos que serviram de referência para o desenvolvimento do trabalho.

Por fim, a Seção 1.5 apresenta a organização do texto, descrevendo sucintamente o conteúdo de cada um dos demais capítulos.

1.1 Introdução

No mercado atual, globalizado e altamente competitivo, no qual indústrias se esforçam para permanecerem ativas, a partir da manutenção da qualidade de seus produtos, é necessário compreender o que significa o termo **qualidade**. Como as empresas de software podem estimar se seus produtos atingem a qualidade esperada? Que indicadores podem ser usados para tal estimação?

¹ Sistemas que possibilitam a comunicação nos dois sentidos (entre um computador e o seu utilizador).

Em busca de respostas para tais questionamentos, vários estudos vêm sendo realizados, em especial nos últimos 20 anos, na busca de instrumentos que possam auxiliar os avaliadores na estimação da qualidade dos sistemas de software.

Do ponto de vista do usuário, a qualidade de um produto pode ser definida em termos da interação com o sistema desenvolvido para atender suas necessidades [BEV95].

Processos de desenvolvimento de *software*, arquiteturas bem definidas, uso correto de Padrões de Projeto (*Design Patterns*) [GAM00] e utilização de mão de obra de qualidade podem gerar excelentes aplicações de *software* do ponto de vista dos projetistas. Porém, o resultado final pode não implicar no mercado a oferta de produtos de qualidade se, aliadas ao desenvolvimento dos produtos, não existirem interfaces que possibilitem ao usuário final o uso dos produtos de forma simples, fácil e consistente.

Deste modo, a satisfação subjetiva do usuário pode atuar como indicador da qualidade de produtos de *software*. O grau de satisfação subjetiva do usuário pode ser estimado a partir de questionários, que têm sido, nas últimas duas décadas, os instrumentos mais utilizados para este fim [AIK97].

Questionários como instrumentos de coleta de dados permitem a focalização direta do tema de interesse, possibilitando o controle do grau de especificidade almejado para a investigação e a aquisição de dados homogêneos fornecidos pela categoria de indivíduos adequada ao contexto da pesquisa.

Ainda neste sentido, independentemente de sistemas, usuários e tarefas, escores de questionários são passíveis de descrição e análise estatística, mediante técnicas de correlação e regressão, possibilitando a comparação da usabilidade percebida de diferentes sistemas [KIR96], a facilidade de uso de um sistema por diferentes categorias de usuários e/ou a facilidade de execução de tarefas diferentes a partir de um dado sistema.

Outro ponto relevante é que o conjunto de dados oriundos de levantamentos via questionários pode servir de respaldo para inferências estatísticas, a partir da relação entre a amostra inspecionada e a população

correspondente [LEV00]. Além do mais, questionários são, em geral, ferramentas de aplicação rápida, o que reduz os custos com administração e computação dos resultados, possibilitando, ao mesmo tempo, a coleta de grandes quantidades de dados, os quais também podem ser usados como base para comparações ou para demonstrações de quais metas quantitativas de usabilidade foram atingidas.

É um fato que, apesar destas vantagens e do amplo uso de questionários para fins de avaliação, alguns recursos podem ser otimizados e/ou incrementados, a fim de tornar o processo de sondagem da satisfação via questionários mais efetivo.

Instrumentos mais atuais, utilizados para a sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos, ainda utilizam, em sua maioria, questionários impressos como meio de coleta de dados. O número de questionários, devidamente preenchidos e devolvidos ao avaliador através desta forma de coleta, geralmente não atinge patamares satisfatórios [AIK97].

Além disso, questionários impressos necessitam de interferência humana no processamento dos dados, mais especificamente na fase de entrada dos dados coletados para a computação dos escores. Por conseguinte, o tempo total gasto com o processo de avaliação pode ser ampliado, ainda sendo possível a ocorrência de erro humano.

Aliado a estes fatos, constata-se que os instrumentos que já possuem versões aplicáveis via Web ainda são “pouco flexíveis” no tocante à configuração dos itens, além de carecerem de automação no processo de computação dos escores coletados.

Por outro lado, é imprescindível, em levantamentos científicos, o uso de instrumentos válidos e confiáveis que possibilitem quer a mensuração ou a estimação de características eleitas no contexto do levantamento. No tocante à satisfação do usuário de sistemas interativos, duas abordagens têm sido adotadas: (i) a inferência da satisfação subjetiva a partir da **opinião global** do respondente sobre o produto avaliado, e.g. *QUIS* [CHI88], *SUS* [BRO96b], *IsoMetrics*^S [GED99]; e (ii) a determinação de um **indicador de satisfação subjetiva**, e.g. o

instrumento desenvolvido por Bailey e Pearson² [BAI83], SUSI [EST90], *IsoMetrics*^L [GED99].

Deste modo, este trabalho visa a concepção de uma ferramenta capaz de: (i) possibilitar ao avaliador maior alcance geográfico e escalabilidade na composição da amostra de respondentes potenciais acessíveis via Web; (ii) atender às necessidades de configuração de itens por parte do avaliador; e (iii) assegurar a obtenção de um indicador de satisfação mais confiável, dadas a extensão e diversidade das categorias de respondentes e a incorporação de um modelo de estimação da satisfação que reflete o contexto de uso dos respondentes.

1.2 Caracterização do Objeto da Pesquisa

É comum os usuários de *software* avaliarem a *qualidade* de um sistema em termos de sua interação com o produto final [BEV95]. O indicador de satisfação subjetiva do usuário tem sido, nas últimas duas décadas, uma das estratégias freqüentemente adotada, para este fim.

Apesar da qualidade de *software*, do ponto de vista do usuário, poder ser estimada a partir de um indicador de satisfação subjetiva, é importante lembrar que diferentes usuários têm propósitos distintos para o mesmo produto. Um usuário experiente, de um produto de software específico, estará mais preocupado com a capacidade de recuperação e detecção de falhas do que com a facilidade de instalação do produto. Por outro lado, um usuário iniciante estará provavelmente mais interessado na facilidade de aprendizagem e de uso do produto do que com o grau de detalhamento da documentação técnica associada.

Neste contexto, tais argumentos sugerem a necessidade de concepção de um instrumento que, além de fornecer uma ferramenta para o delineamento do perfil do respondente, possa dar suporte ao diagnóstico final do avaliador sobre o processo/produto sondado. Na verdade, enquanto a sondagem da satisfação subjetiva fornece informações sobre quão favorável ao processo/produto é o

² Um dos primeiros instrumentos de sondagem a incluir um estimador da satisfação subjetiva do respondente. Este instrumento serviu de referência para todos os demais concebidos nos últimos 20 anos.

respondente, o delineamento do perfil oferece informações sobre quem emitiu a opinião. O cruzamento desses dois níveis de informação permite ao avaliador emitir um parecer que não reflete tão somente a **satisfação global** do respondente sobre o processo/produto, mas também agrega considerações sobre a **categoria de usuários** na qual o respondente se enquadra.

1.3 Objeto da Pesquisa

A abordagem de avaliação da usabilidade de sistemas interativos do *Grupo de Interfaces Homem-Máquina do DEE-DSC/UFCG (GIHM)*, no âmbito do qual esta pesquisa se insere, se fundamenta em três enfoques, a saber: (i) mensuração do desempenho do usuário durante o uso do sistema; (ii) sondagem da satisfação subjetiva do usuário no tocante ao sistema; e (iii) inspeção de conformidade do sistema a um padrão.

No contexto da sondagem da satisfação subjetiva do usuário, duas abordagens têm sido adotadas: (i) sondagem *indireta*, a partir da qual se infere a satisfação subjetiva do respondente de sua opinião global sobre o produto avaliado; e (ii) sondagem *direta*, a partir da qual se obtém a satisfação subjetiva do respondente diretamente de um modelo de estimação da satisfação.

O processo de mensuração da satisfação subjetiva via questionários, discutida em linhas gerais nas seções anteriores, apresenta algumas deficiências e inconsistências, conforme mostrado na revisão bibliográfica (vide Seção 2.1). A concepção de uma ferramenta que apresente os requisitos necessários para o preenchimento das lacunas apresentadas pelas ferramentas correlatas constitui um dos objetos desta pesquisa.

A concepção e implementação de uma ferramenta Web que reúne o delineamento do perfil do respondente e a sondagem *direta* da satisfação subjetiva do respondente representa a componente de desenvolvimento desta dissertação. Adicionalmente, a incorporação de um modelo de estimação da satisfação subjetiva ao processo de sondagem satisfação subjetiva do respondente representa a componente de pesquisa deste trabalho.

1.4 Objetivos da Pesquisa

Nesta seção são apresentados e discutidos o objetivo geral da pesquisa e os objetivos específicos que nortearam o desenvolvimento da ferramenta.

1.4.1 Geral

Concepção e implementação de uma ferramenta Web configurável para a integração dos processos de delineamento do perfil e a sondagem *direta* da satisfação subjetiva de respondentes em levantamentos junto a usuários de sistemas interativos.

1.4.2 Específicos

- Definição de critérios para nortear o desenvolvimento da ferramenta, visando sua usabilidade e acessibilidade;
- Definição de critérios para minimizar os impactos da adaptação do modelo de estimação da satisfação;
- Definição de uma arquitetura para o sistema de suporte à plataforma que contém os módulos de gerência e administração dos dados obtidos a partir da aplicação dos questionários em questão;
- Implementação dos módulos de gerência e administração de dados especificados da arquitetura pré-definida;
- Incorporação de um modelo de estimação da satisfação à ferramenta de sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos, visando à sondagem direta do atributo;
- Validação da interface da ferramenta através de testes de usabilidade, visando garantir que a utilização da ferramenta pelos usuários pode ser feita de forma fácil, simples e consistente.

1.5 Organização do Documento

Este documento foi subdividido em 5 capítulos. O presente capítulo visou situar o trabalho no domínio mais amplo de estudo da sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos via questionários, ao mesmo tempo em que focalizou o objeto de estudo da proposta de pesquisa. Além disto, esta seção complementa a visualização da estrutura dos demais capítulos deste documento, à medida que apresenta nos parágrafos seguintes uma descrição sumária de seus conteúdos.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura técnica acerca dos instrumentos de sondagem da satisfação subjetiva, além de descrever sucintamente outros questionários de caráter mais genérico para a sondagem da opinião do usuário. Além disso, o capítulo descreve as características do *WebQuest*, realizando uma confrontação com as características das ferramentas estudadas.

No Capítulo 3, é descrito o processo de concepção do *WebQuest*, sendo apresentadas as tecnologias utilizadas, o modelo de estimação da satisfação subjetiva do usuário incorporado à ferramenta, bem como todo o processo de desenvolvimento adotado. São descritas todas as fases do processo e apresentados os artefatos que compõem a ferramenta.

No Capítulo 4, é abordado o processo de validação do *WebQuest*, evidenciando os objetivos da validação e os critérios adotados e, por fim, apresentando e discutindo os resultados obtidos.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta as conclusões advindas dos resultados obtidos com a aplicação do *WebQuest*, evidenciando as principais contribuições desta pesquisa para a área da sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos e sugerindo temas para trabalhos futuros.

Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica

Neste capítulo busca-se situar o leitor acerca do estado da arte de instrumentos de sondagem. Apresentam-se as características e abrangência do *WebQuest* e, por fim, confrontam-se estas características com as características dos instrumentos estudados.

Na Seção 2.1, aborda-se o estado da arte de questionários para a sondagem da satisfação do usuário de sistemas interativos, bem como de instrumentos de caráter genéricos para a sondagem da opinião/*feedback* dos usuários em relação a sistemas interativos.

Na Seção 2.2 discutem-se as características da ferramenta foco desta pesquisa, e na Seção 2.3 quais os critérios estabelecidos para guiar o desenvolvimento.

A abrangência do contexto de aplicação do *WebQuest* é mencionada na Seção 2.4, a fim de informar ao leitor a extensão da aplicação e abrangência de utilização da ferramenta.

Por fim, uma confrontação do *WebQuest* com as demais ferramentas estudadas é apresentada na Seção 2.5, visando explicitar quais os diferenciais da ferramenta desenvolvida em relação ao conjunto de instrumentos correlatos previamente revisadas.

2.1 Estado da Arte

2.1.1 Questionários de Usabilidade

Em geral, a pesquisa da área tem focalizado: (i) a construção de escalas numéricas e/ou semânticas e a computação da pontuação de listas de inspeção (*checklists*) [AIK96], (ii) o uso de métricas para a mensuração da satisfação [BRO96a] ou (iii) a elaboração de instrumentos de sondagem de opiniões e preferências [AIK97]. Vários instrumentos para o delineamento do perfil do usuário de *software* e

sondagem de sua satisfação surgiram nos últimos 20 anos, cinco dos quais, mundialmente difundidos na última década, serão brevemente apresentados a seguir.

2.1.1.1 QUIS

O *QUIS* possui 80 itens [HAR93] e foi desenvolvido por uma equipe de pesquisadores do *Human-Computer Interaction Lab (HCIL/ University of Maryland)*. Segundo Chin [CHI88], o *QUIS* foi elaborado para sondar de modo padronizado, confiável e válido a *satisfação* do usuário de produtos de *software*. Sua versão preliminar impressa (v. 2.0), em formato longo ou curto, continha 90 ou 20 itens associados a uma escala de Likert de 9 pontos, respectivamente [SHN87]. Uma atualização do *QUIS* proporcionou sua difusão via *html*, minimizando os problemas das versões anteriores [HAR97]. A versão atualizada e expandida contém: (i) um questionário demográfico; (ii) seis escalas destinadas à mensuração da reação global do usuário ao sistema; (iii) quatro medidas de fatores específicos à interface (*tela, terminologia e retorno de informações, aprendizado e facilidades oferecidas pelo sistema*); e (iv) seções opcionais destinadas à avaliação de componentes específicos do sistema (*ajuda online e impressa, tutoriais online, multimídia, acesso à Internet e instalação do software*). Cada fator específico à interface e seções opcionais possui uma questão principal, desmembrada em sub-componentes relacionados, enquanto cada item é associado a uma escala numérica de 9 pontos, sendo também oferecida a opção *not applicable* e um espaço para inclusão de comentários.

O *QUIS 7.0*, comercializado pelo *University of Maryland Office of Technology Commercialization*, inclui nas versões *eletrônica* e *site*: (i) um documento eletrônico com as seções editáveis conforme a necessidade do avaliador; (ii) uma versão *html* do questionário, passível de uso em diversas plataformas (e.g. *Mac* e *Windows*); e (iii) uma coletânea de artigos sobre a validação do *QUIS* e algumas aplicações. São 3 as opções de licença de uso: (i) *Commercial License*, U\$ 750 a versão eletrônica e U\$ 1.000 a versão Web; (ii) *Academic/Non-profit License*, U\$ 200 a versão eletrônica e U\$ 300 a versão Web; e (iii) *Student License*, U\$ 50 a versão eletrônica e U\$ 75 a versão Web.

2.1.1.2 SUS

A *SUS* é uma escala de 10 itens, desenvolvida como parte de um programa de usabilidade na *DEC (Reading, UK)*, focalizando sistemas destinados ao trabalho em escritórios [BRO96b]. Cada item contém uma declaração relativa ao aspecto de interesse e uma escala numérica de 5 pontos (1 a 5), com o adjetivo *strongly disagree* (discordo totalmente) à esquerda e *strongly agree* (concordo totalmente) à direita.

As declarações cobrem diversos aspectos da usabilidade do sistema avaliado, e.g. necessidade de suporte, necessidade de treinamento, complexidade do sistema. A *SUS* se aplica a sondagens pós-teste, sendo administrado antes de qualquer discussão do contexto avaliatório. Segundo Brooke [BRO96b], solicita-se a leitura de cada declaração e uma resposta imediata ao item, ao invés de deixar o respondente pensar sobre a declaração por muito tempo. Além disso, quando este não se sente capaz de responder a um dado item, o avaliador lhe recomenda assinalar a opção central da escala.

A *SUS* é disponibilizada gratuitamente para uso na sondagem da opinião em estudos de usabilidade. O único pré-requisito de uso é o agradecimento à fonte (*DEC*).

2.1.1.3 IsoMetrics

Gediga *et al.* (*Fachbereich Psychologie/Universität Osnabrück*) [GED99] desenvolveram o *Isometrics*, um instrumento de sondagem com 90 itens associados a escalas de 5 pontos de semântica diferencial (1 a 5), com as opções *stimmt nicht* (discordo totalmente), *stimmt wenig* (discordo parcialmente), *stimmt mittelmäßig* (nem discordo nem concordo), *stimmt ziemlich* (concordo parcialmente) e *stimmt sehr* (concordo totalmente). À direita, destacada da escala, a opção *Keine Angabe* (nenhuma opinião) pode ser usada em situações de indecisão/insegurança na resposta.

Segundo os autores, a concepção do *Isometrics* iniciou-se com a compilação de declarações presentes na literatura de interfaces, guias de estilo, diretrizes de projeto, listas de inspeção, padrões e outros instrumentos de

sondagem (e.g., *QUIS* [CHI88][HAR88], *Leitstand Checkliste 9241/10* [ILG91], *EVADIS I* [OPP88] e *II* [OPP92]), resultando em um conjunto de 651 itens. De uma seleção criteriosa, gerou-se um subconjunto de 151 itens, reduzidos depois a 90, por um grupo de especialistas em usabilidade, de companhias e universidades alemãs, com base nos sete princípios do ISO 9241-10 [ISO98]. Foram, então, elaborados (i) o *IsoMetricsS (short)*, destinado a avaliações somativas³, com uma escala de 5 pontos associada a cada declaração; e (ii) o *IsoMetricsL (long)*, destinado a avaliações formativas⁴, com uma segunda escala, de semântica diferencial distinta da primeira, na qual o usuário declara a importância do aspecto sondado para o contexto de suas atividades.

No site do *Projekt IsoMetrics2* há links para a versão 2.01 (em alemão e inglês), nos formatos *Kurtzversion (short version)* e *Langversion (long version)*, além do manual *Das IsoMetrics – Manual 1.10*.

2.1.1.4 SUMI

O *SUMI* contém 50 declarações associadas a escalas semânticas de 3 pontos, com as opções *agree (concordo)*, *don't know (não sei)* e *disagree (discordo)* [KIR96]. Originalmente denominado *CUSI (Computer User Satisfaction Inventory)*, o *SUMI* é atualmente comercializado em formato impresso pelo *HFRG (Human Factors Research Group/ University College Cork)* em 11 idiomas. A versão *Professional* custa IR£ 955,70 e inclui um pacote com 50 questionários no idioma solicitado; o *SUMISCO*, um aplicativo *MS Windows 3.1/ 95* para a computação dos escores; e um manual de uso.

O *SUMI* oferece resultados em três níveis de análise: (i) o escore *Global*, que traduz a usabilidade subjetiva global do produto (relativo a 25 itens); (ii) os escores das sub-escalas *Affect* (reação emocional geral do usuário ao produto),

3 Objetivam fornecer diagnósticos globais da interface investigada ao término de diferentes etapas de seu desenvolvimento. Fundamentam-se usualmente em critérios fixos, podendo fornecer pontos de referência,, medidas de sucesso de diferentes etapas do processo de desenvolvimento ou confrontações de metas pré-fixadas e resultados atingidos, ou incluir reações de usuários da interface a investigações comparativas envolvendo outras interfaces similares.

4 Objetivam a obtenção de resultados que sejam revertidos na otimização da interface investigada. Caracterizam-se fundamentalmente por processos contínuos de investigação, adaptáveis tanto ao progresso global da interface quanto a aspectos específicos, emergentes em decorrência da investigação e da modificação de partes da interface.

Efficiency (nível de assistência do *software* ao trabalho do usuário), *Helpfulness* (grau de auto-explanação e aspectos mais específicos), *Control* (grau de controle do usuário sobre o *software*, durante a execução de suas tarefas) e *Learnability* (rapidez e facilidade com que o usuário comanda o sistema ou aprende a usar novas funcionalidades, quando necessário), cada uma delas associada a 10 itens; e (iii) o *ICA* (*Item Consensual Analysis*), um método de análise desenvolvido para o *SUMI* [KIR96].

O *HFRG* desenvolveu e comercializa mais dois instrumentos: o *MUMMS* (**M**asuring the **U**sability of **M**ulti-**M**edia **S**ystems), destinado à sondagem da qualidade de uso de sistemas multimídia (atualmente em desenvolvimento a versão 2.0); e o *WAMMI* (**W**ebSite **A**nalysis and **M**ea**S**ure**M**ent **I**nventory), destinado à coleta de dados sobre a usabilidade subjetiva de *sites* da Web e a satisfação do visitante.

2.1.1.5 WAMMI

O *WAMMI* é um instrumento desenvolvido pela mesma equipe do *SUMI*, porém com o intuito de sondar a satisfação de usuários de *Websites*. Seu uso implica o estabelecimento de um *link* da página a ser sondada para o *WAMMI*, a partir do qual respondentes irão acessá-lo, preenchendo o questionário e submetendo as informações para uma base de dados mundial. De acordo com os autores [KIR96], esta base de dados mundial serve de parâmetro para comparações entre sites, pois oferecem aos avaliadores a possibilidade de confrontarem os resultados obtidos para o seu site com dados obtidos para sites similares.

2.1.2 Instrumentos Genéricos

Algumas ferramentas de sondagem via questionários de âmbito mais genérico vêm sendo desenvolvidas pela comunidade de software, visando obter um retorno do usuário em termos de sua opinião sobre sistemas interativos e/ou serviços prestados.

Diferentemente das ferramentas descritas na seção anterior, as ferramentas de propósito mais genérico não apresentam características específicas

relacionadas à sondagem da satisfação subjetiva dos usuários de sistemas interativos. Ao contrário disto, buscam oferecer um serviço mais amplo que venha a atender requisitos mais abrangentes e que possam auxiliar, não especificamente os avaliadores de sistemas, mas de uma forma geral, qualquer indivíduo/corporação interessado em obter tais informações. A seguir, serão descritas brevemente duas destas ferramentas de avaliação de propósito geral.

2.1.2.1 QuestionPro

QuestionPro [QUE04] é uma ferramenta *online* utilizada para a criação e distribuição de questionários de avaliação. É possível criar, a partir de um *wizard*, as questões e repostas dos questionários, que poderão ser distribuídos via e-mail ou através do site do interessado. As respostas são armazenadas, sendo possível visualizar os resultados através de gráficos gerados para cada item do questionário.

QuestionPro oferece alguns *templates* que podem ser usados como base para a construção de novos questionários. São disponibilizados *templates* para vários contextos avaliatórios, e.g. *Satisfaction (Customer Satisfaction, Product Surveys, Service Evaluation)*, *Marketing (Conference Feedback, Hardware/Software)*, *Services (Hotel/Resturant)*, *Academic/Research (Course Evaluation, Training)*. Os *templates* oferecidos são gerados com base em informações de avaliações públicas e nos guias de melhores práticas (*best-practice guidelines*).

Há duas formas para a aquisição do *QuestionPro*, a saber: (i) Licença *Acadêmica*; e (ii) Licença *Coorporativa*. A Licença *Acadêmica* pode ser adquirida gratuitamente por um período de 6 (seis) meses e permite a aplicação de 5.000 (cinco mil) cópias do questionário. A Licença *Coorporativa* possui algumas variantes, a saber: (i) *Trial* - sem custos, 25 cópias por ano; (ii) *Professional* - U\$ 49,00, 5000 cópias por ano; (iii) *Premium* - U\$ 149,00, 10000 cópias por ano; e *Corporate* - U\$ 299,00, 15000 cópias por ano.

2.1.2.2 OnlineOpinion

OnlineOpinion é uma ferramenta utilizada para colher informações de usuários de sistemas Web. Segundo a *OpinioLab* [OPI04], a utilização do *OnlineOpinion* não se restringe na pesquisa de opinião dos usuários em relação à usabilidade dos

websites, mas também no que se refere à coleta de informações acerca de *como* os usuários gostariam de “dialogar” com os *websites*. Para tanto, a ferramenta disponibiliza uma caixa de diálogo (vide Fig. 1) na qual o usuário pode inserir comentários e expor suas expectativas quanto à usabilidade do *website*. Os dados coletados pela ferramenta são armazenados e os resultados podem ser visualizados por meio de ferramentas de análise disponibilizadas pela ferramenta.

Fig. 1 - Formulário do *OlineOpinion*

2.2 Características do WebQuest

O *WebQuest* é composto por dois questionários, a saber: (i) **USer (User Sketcher)**, concebido para o delineamento do perfil do usuário de sistemas interativos; e (ii) **USE (User Satisfaction Enquirer)**, concebido para a sondagem da satisfação subjetiva do usuário de sistemas interativos.

Os dois questionários supracitados herdam as estruturas das questões de seus precursores, o **OpUS (Opinião do Usuário de Software) DePerUSI (Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos)** [QUE01]. Apesar de

tal herança, o *WebQuest* não se limitou à integração destes questionários em uma única ferramenta para avaliação. Várias outras características foram adicionadas, a fim de torná-la um ambiente integrado, destinado ao processo de sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos.

Três das características supramencionadas destacam-se das demais em grau de importância, a saber: (i) a incorporação de um modelo de estimação da satisfação subjetiva ao *USE*; (ii) a aplicação dos questionários via Web; e (iii) a possibilidade de configuração de itens dos questionários.

A incorporação de um modelo de estimação da satisfação subjetiva ao *USE* possibilita a determinação direta de um coeficiente de satisfação subjetiva, a partir da sondagem de uma amostra de respondentes. Esta estratégia difere significativamente da estratégia adotada no *OpUS*, a partir da qual a satisfação subjetiva da amostra de respondentes é inferida (indiretamente) da opinião do universo amostral. Na Seção 3.2 retoma-se a discussão, contextualizando a aplicação do modelo de estimação da satisfação subjetiva adotado e o processo de incorporação do modelo ao *WebQuest*.

A aplicação de questionários via Web torna o processo de sondagem da satisfação mais confiável, visto o maior alcance geográfico e escalabilidade de potenciais respondentes que a Web possibilita. Alie-se a isto a rapidez e facilidade de envio das informações coletadas, uma vez que todo o processo de envio e coleta dos dados é feito de forma transparente ao respondente.

Em relação à configuração de itens, o *WebQuest* permite aos avaliadores a edição e exclusão de partes do questionário conforme a classificação de itens: (i) **fixos**, aplicáveis a diferentes contextos avaliatórios sem necessidade de alteração; (ii) **semiconfiguráveis**, passíveis de alterações nas opções do item; e (iii) **configuráveis**, passíveis de alterações quer na descrição do item, quer nas opções.

Tal estratégia permite aos avaliadores a adaptação do questionário a contextos avaliatórios específicos, o que é impraticável quando o trabalho do avaliador se restringe a administrar questionários predefinidos.

Por outro lado, a impossibilidade de configuração de todos os itens dos questionários, garantido pelos itens **fixos**, torna o *WebQuest* um instrumento consistente, evitando a descaracterização da perspectiva central que norteou sua concepção, uma vez que as questões de contexto mais amplo continuam presentes, mesmo após as modificações feitas pelo avaliador.

Adicionalmente, o *WebQuest* apresenta outras facilidades não presentes no *DePerUSI* e no *OpUS*, a saber: (i) a computação automática dos escores; e (ii) a visualização gráfica dos resultados.

Em relação à computação dos escores e à geração de gráficos estatísticos dos resultados da avaliação, o *WebQuest* realiza de forma automática todo o processo de computação dos escores, desde a coleta à apresentação dos resultados gráficos, passando pelo processamento estatístico dos dados apresentados graficamente. Tal automação possibilita ao avaliador concentrar-se apenas na interpretação dos resultados obtidos, não tendo que despender esforços extras nos processos manuais de coleta de dados, realização de cálculos e geração de gráficos.

2.3 Critérios a serem satisfeitos

Visando à usabilidade e acessibilidade da ferramenta, alguns critérios foram selecionados para nortear seu desenvolvimento, a saber: (i) facilidade de configuração; (ii) facilidade de uso; (iii) independência de plataforma; (vi) acesso via Web; e (v) formatação dos dados.

A seleção dos critérios descritos em (i) e (ii) visou a concepção de uma interface para a ferramenta, na qual o usuário pudesse interagir com os recursos oferecidos de forma fácil, simples e consistente. A fim de garantir que estes critérios fossem alcançados, foram realizados testes de usabilidade, conforme descrito na Seção 4.1.

Em relação ao critério (iii), buscou-se a concepção de uma ferramenta independente de plataforma. A verificação dos resultados do processo de desenvolvimento relativos a este critério está implícita no uso da linguagem Java para a implementação da ferramenta. Tal afirmação, por sua vez, se respalda no

fato de que a linguagem de programação em questão possui como uma de suas principais características a independência de plataforma [JAV04] (vide também Seção 3.1, para maiores informações sobre a linguagem Java).

Uma vez que toda e qualquer funcionalidade prevista para a ferramenta foi concebida para uso via Web, a configuração e a aplicação satisfatória dos instrumentos de sondagem que a compõem (*USEr* e *USE*) validam *per si* o critério (iv).

Por fim, a validação do critério (v), mediante o qual se buscou definir um formato adequado para a apresentação dos dados utilizados pela ferramenta, está implícita na definição do modelo lógico de dados, descrito na Subseção 3.3.3.3 e instanciado pela apresentação dos resultados sob a forma de representações gráficas. Além disto, a análise dos resultados de levantamentos do perfil e da satisfação dos usuários, assim como os testes de usabilidade conduzidos em laboratório, reforçaram a validação da adoção deste critério no desenvolvimento do *WebQuest* (vide resultados obtidos, apresentados e discutidos no Capítulo 4).

2.4 Contexto de aplicação do WebQuest

O *WebQuest* foi concebido especificamente para dar suporte ao processo de avaliação de sistemas interativos, no contexto do delineamento do perfil e da sondagem da satisfação subjetiva do usuário. Desta maneira, a ferramenta visa a coleta e o armazenamento de dados que possam vir a prover informações sobre os usuários de um determinado sistema, bem como sobre sua satisfação subjetiva, sob a forma de um indicador de satisfação subjetiva.

Como se apreende da leitura da Subseção 2.1.2, as ferramentas genéricas, de forma diversa ao *WebQuest*, não definem especificamente as questões de seus questionários, mas as deixam a cargo do avaliador, o que pode desvirtuar o foco da avaliação, uma vez que não há como mensurar quão válidos são os instrumentos, em termos da sondagem da satisfação. Além disso, as ferramentas ditas genéricas podem ser utilizadas em qualquer tipo de avaliação e não especificamente em avaliação de sistemas interativos como é o caso do *WebQuest*.

Por outro lado, o *WebQuest* especifica dois questionários bem definidos e validados, para o delineamento do perfil e a sondagem da satisfação, respaldado na concepção e validação do *DePerUSI* e do *OpUS* [QUE01] e na instância contextual dos referidos instrumentos de sondagem.

Além da aplicação dos instrumentos originais ao contexto avaliatório explorado por Queiroz [QUE01], os referidos procedimentos avaliatórios já haviam sido aplicados por Queiroz e Turnell [QUE98a] em um sistema de informações geográficas (SIG), por Nigam [NIG00] a um banco de dados, por Almeida [ALM00] a SIG distribuídos na Web, por Cavalcanti [CAV01] a um sistema de e-compras e por Sampaio [SAM02] à sondagem de questões de compreensibilidade de textos em um sistema EAD.

Em todos os casos de estudo supra-referenciados, os instrumentos se mostraram adequados e conduziram a resultados satisfatórios. Estes estudos atestam a aplicabilidade e extensão dos procedimentos metodológicos descritos por Queiroz [QUE01] a diferentes contextos de uso de aplicações de *software*.

O *WebQuest* foi concebido arquiteturalmente para dar suporte a novos contextos avaliatórios, i.e. sempre que necessário, tanto o *USER* quanto o *USE* poderão ser reconfigurados para novos contextos avaliatórios. Esta prática torna-se plausível, pois a arquitetura definida para o *WebQuest* permite, de um ponto de vista mais amplo, que a ferramenta possa ser classificada como um *Framework* para sondagens via questionários.

Neste sentido, uma atualização do *WebQuest* para novos contextos avaliatórios poderá ser realizada, sendo necessário apenas criar o novo questionário no formato XML e inseri-lo no contexto da ferramenta juntamente com o menu para acesso às funcionalidades. Percebe-se que ainda se faz necessário a implementação de um módulo visual (menu) na inserção de novos questionários. Porém, conforme se discute na Seção 5.3 (Proposições para Trabalhos Futuros), já está em estruturação um módulo de inserção de questionários que fará este trabalho automaticamente, tornando o processo transparente para o avaliador e dispensando qualquer tipo de implementação.

2.5 Confrontação do *WebQuest* às demais ferramentas de sondagem estudadas

Conforme se apreende da leitura da Subseção 2.1.1, os questionários para a sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos mais representativos atualmente ainda não permitem, em sua maioria, a aquisição via Web de dados do usuário, o que restringe sua aplicação a versões impressas ou extranet.

Em ambos os casos, há inconvenientes no tocante à devolução de questionários pelos respondentes ao avaliador, após o devido preenchimento. Adicionalmente, o número de instrumentos convenientemente preenchidos recebidos pelos avaliadores é muito baixo, via de regra em torno de 10% do total de questionários distribuídos [AIK97]. Acrescente-se a isto o fato de que os instrumentos de sondagem via Web mais atuais, e.g., *WAMMI* [KIR96], apresentam em sua composição apenas itens fixos, não permitindo que o avaliador configure parcial ou totalmente nenhum item.

A utilização da Web como via de aplicação dos instrumentos de sondagem minimiza o tempo gasto com o envio e a devolução dos questionários, uma vez que é possível para o respondente preencher e devolver os questionários a partir de qualquer estação de trabalho conectada à Internet. No tocante à inflexibilidade de configuração de itens, destaca-se a impossibilidade de adaptação dos questionários comerciais correntes a algum contexto mais específico de sondagem, uma vez que o avaliador usualmente se limita a administrar aos respondentes uma série fixa de questões.

Diante de todos estes fatos, instrumentos Web contextualmente configuráveis, quer para o delineamento do perfil, quer para a sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos, podem tornar o processo de avaliação mais efetivo no que diz respeito ao número de exemplares aproveitáveis recolhidos, além de possibilitarem maior flexibilidade ao avaliador no tocante ao contexto de uso. Tal flexibilidade se torna de fato importante, devido à necessidade do avaliador adaptar os questionários ao contexto avaliatório almejado, uma vez que estes nem sempre contemplam na totalidade os aspectos da avaliação em questão.

Outra dificuldade concernente ao uso de questionários impressos diz respeito à computação dos escores produzidos. Tal processo, nos questionários revisados, ainda é realizado de forma manual ou utiliza-se de aplicativos adicionais para a computação dos escores, e g. *SUMI* [KIR96], com sua ferramenta extra para a computação de escores, o *SUMISCO*.

Ambas as estratégias supramencionadas deixam espaço para a ocorrência de erro humano, além de despender mais tempo para o processamento, uma vez que, mesmo utilizando-se de aplicativos adicionais, a entrada de dados continua sendo feita de forma manual. Eis porque a automatização da etapa de análise dos resultados confere maior rapidez e confiança ao processo de triagem e análise dos dados coletados, reduzindo a possibilidade de ocorrência de erros humanos durante o processo de entrada de dados e durante o processo de estimação da satisfação subjetiva dos respondentes e de outros estimadores estatísticos empregados nesta modalidade de avaliação.

A síntese tabular visualizada no Quadro 1 sumaria as características do *WebQuest*, confrontando-as às dos instrumentos de sondagem da satisfação subjetiva do usuário apresentados na Subseção 2.1.1. A partir do Quadro 1, é possível constatar a relevância desta pesquisa, uma vez que algumas das lacunas supramencionadas poderão ser preenchidas com seu uso, possibilitando a otimização do processo avaliatório de sistemas interativos.

Quadro 1 - Características dos Instrumentos de sondagem confrontadas com o *WebQuest*

CARACTERÍSTICA	INSTRUMENTO DE SONDAGEM					
	<i>QUIS</i>	<i>SUS</i>	<i>IsoMetrics</i>	<i>SUMI</i>	<i>WAMMI*</i>	<i>WebQuest</i>
<i>Versão Web</i>					●	●
<i>Configuração de Itens</i>	◐				◐	●
<i>Computação de Escores</i>	◐			◐	◐	●
<i>Geração de Gráficos</i>						●
<i>Modelo para estimação</i>	●		◐	●	●	●

● Cobertura total do requisito

◐ Cobertura parcial do requisito

* Instrumento utilizado exclusivamente em sondagens de aplicações Web.

Capítulo 3 - Concepção do WebQuest

Neste capítulo, aborda-se os aspectos relacionados à concepção do WebQuest, caracterizando-se as tecnologias utilizadas, o modelo de estimação da satisfação incorporado e o processo de desenvolvimento adotado. Por fim, sumariza-se o produto final em nível de telas e aspectos relativos à navegação ao longo dos recursos oferecidos pela ferramenta.

Na Seção 3.1, apresenta-se as tecnologias utilizadas para a concepção da ferramenta, descrevendo-se as principais características de cada uma.

Na Seção 3.2, discute-se as características do modelo de estimação da satisfação proposto por Bailey e Pearson [BAI83], utilizado como base para o modelo adotado no WebQuest. Além de discutir as características do modelo original, será relatado todo o processo de adaptação realizado antes da incorporação do modelo ao WebQuest. Neste contexto, serão ressaltadas as características mantidas do modelo original e as características adaptadas no WebQuest.

O processo de desenvolvimento da ferramenta é descrito na Seção 3.3, enquanto as considerações sobre o produto final são apresentadas na Seção 3.5.

3.1 Tecnologias Utilizadas

Aplicações Web, tais como o WebQuest, diferenciam-se de aplicações stand alone por não necessitarem de instalação nas máquinas clientes que utilizarão a ferramenta. Para utilizar a ferramenta, é necessário apenas um browser com acesso à Internet.

Neste sentido, aplicações desta natureza são concebidas a partir de uma arquitetura específica, diferenciando-se de aplicações stand alone em diversos aspectos, alguns dos quais serão discutidos na Subseção 3.3.3.4 (**Projeto Arquitetural**). A seguir, apresenta-se as tecnologias utilizadas para a concepção do WebQuest, enfatizando as características específicas de arquiteturas Web.

- **Java**

Desenvolvida pela SunMicrosystems® [SUN04], Java [JAV04] é uma linguagem de programação Orientada a Objetos (OO) [GAM00], cuja principal característica é a independência de plataforma. Isto é possível pelo fato da linguagem não gerar código-objeto específico para nenhuma plataforma.

A portabilidade é garantida através da geração de um byte-code, que pode ser interpretado pela **Java Virtual Machine (JVM)** instalada em qualquer plataforma computacional. Além disso, Java é considerada uma poderosa ferramenta para a concepção de aplicações Web, visto a vasta API existente para suporte a este tipo de desenvolvimento.

Para o desenvolvimento do WebQuest, foi utilizado o J2EE 1.4 SDK (Sun Java System Application Server Platform Edition 8) [JAV04] que integra o J2SE 1.4.2 [JAV04].

- **Servlets**

Servlets são programas Java compilados, capazes de gerar conteúdo dinâmico, que interagem com os clientes através do modelo request/ response [HAL00]. Os servlets não são restritos ao modelo HTTP de request/ response, embora o modelo HTTP seja o modelo mais comumente utilizado.

No WebQuest, os servlets funcionam na camada Controller do padrão MVC [GAM00], o que os faz atuar como receptores de pedidos de requisição do browser para, em seguida, processar estas requisições e redirecionar os resultados para páginas HTML ou JSP que serão apresentadas ao cliente. Ressalta-se que no WebQuest nenhum Servlet possui código HTML em seu interior, o que ocorre é apenas o redirecionamento para páginas pré-definidas. Esta prática possibilita que mudanças em páginas de exibição de resultados possam ser feitas sem que seja necessário recompilar uma classe sequer.

- **JSP**

O JSP (Java Server Pages) é uma tecnologia empregada no desenvolvimento de aplicações Web que, através da utilização de código Java embutido no HTML, permite a disponibilização de conteúdo dinâmico passível de exibição no browser [HAL00].

Além disto, JSP possibilita o acesso a banco de dados, arquivos-texto, captura de informações a partir de formulários, informações sobre o visitante e sobre o servidor.

No WebQuest os arquivos JSP são utilizados exclusivamente para a exibição dos resultados do processamento de requisições feitas aos Servlets. Desta forma, não se atribui aos JSP a responsabilidade de executar processamento de requisições que necessitem de acesso à lógica da aplicação. Tal prática potencializa a separação das responsabilidades de processamento (Servlets) e apresentação de resultados (JSP/HTML).

- **JMail**

O JMail é uma API Java que fornece as ferramentas necessárias para que uma aplicação seja capaz de enviar mensagens eletrônicas através de um servidor de e-mail. No WebQuest, a API é utilizada para reenviar as senhas dos usuários para seus respectivos e-mails. O servidor utilizado é o servidor de e-mails do Laboratório de Interface Homem-Máquina (LIHM/PaqTcPB).

- **XML**

Segundo Bray [BRA00], XML é uma linguagem de marcação de dados padronizada pelo W3C (Wide World Web Consortium). XML oferece um formato para a descrição de dados estruturados e semi-estruturados, de forma que qualquer software possa, por meio de um parser, interpretar e usar seu conteúdo [DEI01]. A portabilidade, flexibilidade em representar os mais diversos tipos de informações e a separação do conteúdo da apresentação são as principais características do XML [ABI00].

A linguagem XML é utilizada no *WebQuest* como forma de manter e estruturar os questionários default que serão instanciados pela ferramenta e, posteriormente, utilizados pelos avaliadores. O padrão XML facilita a inserção de novos questionários, já que qualquer novo questionário inserido na estrutura definida para um questionário do *WebQuest* poderá ser carregado e instanciado pela aplicação.

- **MySQL**

O MySQL [MYS04] é um SGBD Relacional de código aberto, que pode ser utilizado em diversas plataformas de hardware e sistemas operacionais. No WebQuest, utiliza-se a versão 4.1.9 do MySQL, para o armazenamento dos dados de usuários e as informações dos questionários respondidos.

- **CeWolf**

O CeWolf (Chart Enabling Web Object Framework) [CEW04] é uma API Java, baseada no JFreeChart [JFR04], para a geração de gráficos dinâmicos em aplicações Web. Com o CeWolf, é possível gerar gráficos de linha, pizza, barra vertical e barra horizontal, com a possibilidade de apresentação 3D para todos os tipos mencionados. No WebQuest, o CeWolf é utilizado para gerar os gráficos que representam os resultados da avaliação dos questionários.

- **JUnit**

JUnit é um framework para a realização de testes unitários em código Java. A realização de testes de unidade ajuda a garantir que os métodos e classes funcionem como esperado, uma vez que testes realizados corretamente podem identificar e oferecer proteção contra erros antes do desenvolvimento [WEL04, BEC00].

3.2 Modelo de Estimação da Satisfação

No tocante ao processo de sondagem da satisfação dos usuários, duas abordagens têm sido adotadas: (i) sondagem indireta, a partir da qual se infere a satisfação subjetiva do respondente de sua opinião global do sobre o produto avaliado; e (ii) sondagem direta, a partir da qual se obtém a satisfação subjetiva do respondente diretamente de um modelo de estimação da satisfação. QUIS [CHI88], SUS [BRO96b], IsoMetrics^S [GED99] e OpUS [QUE01]) são exemplos da primeira abordagem supracitada. Por outro lado, o questionário de Bailey e Pearson [BAI83], a ferramenta SUSI [EST90] e IsoMetrics^L [GED99] são representantes da segunda abordagem.

É importante ressaltar que a sondagem indireta da satisfação do usuário, apesar de gerar resultados consistentes e confiáveis, não reflete plenamente o contexto de trabalho do respondente, uma vez que a opinião do respondente não reflete totalmente sua satisfação quanto ao alvo da sondagem. Tal fato torna a sondagem fundamentada em um modelo de estimação direta da satisfação subjetiva do usuário um procedimento mais consistente e compatível com o contexto de uso considerado, uma vez que leva usualmente em conta, além da opinião do usuário, a importância do aspecto sondado para seu contexto de uso.

Diante destes fatos, decidiu-se utilizar no WebQuest a abordagem direta para estimação da satisfação, o que irá garantir maior consistência e confiabilidade aos resultados obtidos.

Para tanto, foi incorporado ao WebQuest um modelo de estimação da satisfação baseado no modelo de estimação da satisfação proposto por Bailey e Pearson [BAI83], os quais serão comentados nas seções seguintes.

3.2.1 Modelo de estimação da satisfação de Bailey e Pearson

O Modelo de estimação da satisfação proposto por Bailey e Pearson [BAI83] foi desenvolvido como parte integrante de uma ferramenta para a mensuração e a análise da satisfação dos usuários de computador. A realização deste trabalho iniciou-se com um estudo detalhado do termo **satisfação**. Para tanto, os autores recorreram à Psicologia e formularam a definição de satisfação como **“o somatório das atitudes ou sentimentos de um indivíduo em relação a uma variedade de fatores que afetam um dado contexto de uso”**.

Diante de uma definição para o termo satisfação no aspecto lingüístico, os autores chegaram a uma expressão matemática que, de forma análoga à definição lingüística, reflete matematicamente a semântica do termo, conforme apresentado na Eq. 1.

$$S_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} W_{ij} \quad (\text{Eq. 1})$$

na qual R_{ij} representa a Reação ao fator j pelo indivíduo i e W_{ij} representa a Importância dada ao fator j pelo indivíduo i .

O modelo de satisfação de Bailey e Pearson [BAI83] sugere que a **satisfação subjetiva** seja computada como a soma das reações positivas e negativas de um indivíduo em relação a um conjunto de fatores.

Neste sentido, deve-se destacar que a reação de um indivíduo em relação a qualquer fator, deve ser limitada, não ultrapassando os extremos "reação mais negativa" e "reação mais positiva" definidos pelo modelo.

A implementação deste modelo, fundamentada na reação dos indivíduos a fatores específicos da sondagem, implicou a definição de dois aspectos, a saber:

- (i) identificação de fatores relativos ao domínio da satisfação; e
- (ii) definição de uma escala para a mensuração da reação do indivíduo a cada um dos fatores levantados.

A definição dos fatores foi realizada por meio de vários estudos acerca da interação homem-máquina.

O artefato resultante de tais estudos foi uma lista de 39 fatores (vide Anexo A), posteriormente validada através de vários testes realizados junto aos usuários.

Definidos os fatores componentes do domínio da satisfação em termos de usuários de sistemas computacionais, tornou-se necessária a concepção de uma escala para mensuração dos fatores levantados no contexto avaliatório alvo da ferramenta.

Neste sentido, os autores optaram por uma escala de Likert de 7 pontos, conforme exemplificada na Fig. 2.

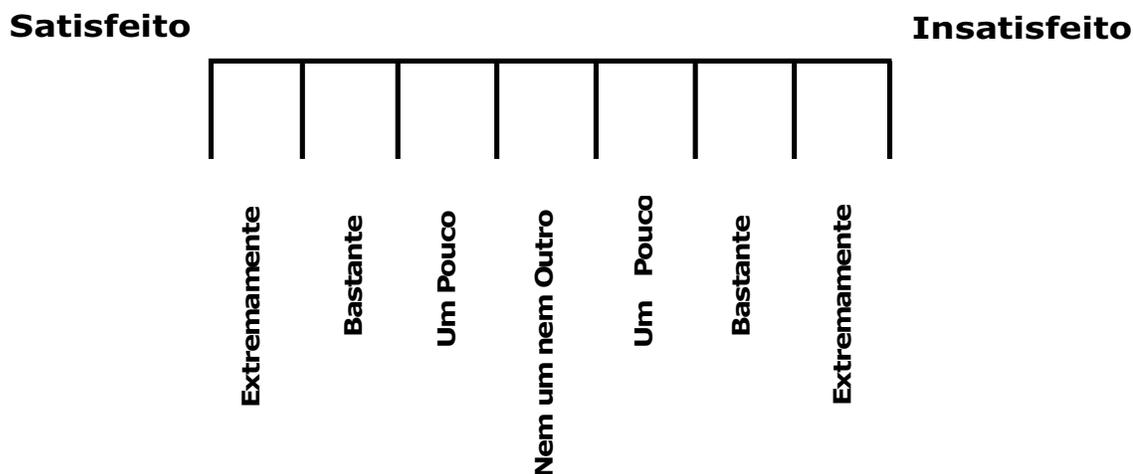


Fig. 2 - Exemplo de Escala de Likert de 7 pontos usada no Modelo de Bailey e Pearson [BAI83]

Bailey e Pearson [BAI83] adicionaram aos fatores levantados adjetivos bipolares, conformes ao contexto de cada fator considerado, aos quais foram atribuídos pesos variantes de -3 a 3. Para cada fator 4 adjetivos foram adicionados conforme ilustrado no exemplo a seguir extraído da lista de fatores originais (vide Apêndice A) [BAI83]:

Fator 27 - Segurança dos dados: A proteção dos dados em relação à apropriação indébita ou a alterações sem autorização ou perda.

Seguro - Inseguro

Bom - Ruim

Bem definido - Duvidoso

Completo - Incompleto

Para cada um dos fatores adotados, o respondente do questionário informa a importância do fator para seu contexto de uso. Os autores ponderaram a importância entre 0,10 e 1,0, a intervalos de 0,15.

Assim sendo, a reação de um indivíduo a um dado fator pode ser expressa por:

$$R_{ij} = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^n I_{ijk} \quad (\text{Eq. 2})$$

na qual I_{ijk} representa a resposta numérica do usuário i ao adjetivo k do fator j , para $I_{ijk} = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$. Uma vez que se trata de 4 escalas de 7 pontos, isto implica valores para R_{ij} variando de -3 a 3, a intervalos de 0,25.

De posse das respostas para cada fator, torna-se possível, através da Eq.3, obter a satisfação subjetiva de um usuário em relação ao contexto global de um sistema.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{w_{ij}}{j-1} \sum_{k=1}^4 I_{ijk} \quad \text{Eq. 3}$$

na qual S_i representa a Satisfação.

Verifica-se que S_i pode variar entre -117 a 117, a intervalos de 0,0375. Os autores detectaram, porém, que tal resultado poderia apresentar problemas em circunstâncias na qual a reação de um indivíduo a um ou mais fatores se encontra no centro da escala de Likert adotada.

Tome-se como exemplo um usuário que avaliou 20 das 39 questões propostas por Bailey e Pearson [BAI83] como "muito satisfatório" (+3) e como "extremamente importante" (1,0) e as 19 questões restantes como "neutro" (0) e "sem importância" (0,10). O resultado final obtido para a satisfação subjetiva será de 60 (aproximadamente a metade de 117). Tal indivíduo poderia ser classificado com Satisfação Máxima, porém, de acordo com os valores apresentados no Quadro 2, com este escore ele é classificado apenas como um indivíduo um pouco satisfeito.

Quadro 2 - Valores para a Satisfação sem normalização

+117	Satisfação Máxima
+78	Bastante Satisfeito
+39	Um Pouco Satisfeito
0.0	Neutro
-39	Um Pouco Insatisfeito
-78	Bastante Insatisfeito
-117	Insatisfação Máxima

A solução dos autores para o problema supracitado foi a normalização do escore, visando o remapeamento da variação para o intervalo de $-1,0$ a $1,0$. É importante ressaltar que este escore normalizado é obtido levando-se em conta os itens com pelo menos um dos quatro adjetivos com valor “não nulo”. Assim sendo, o valor normalizado é igual ao valor original dividido pelo escore máximo possível.

O máximo possível é obtido a partir do produto do número de fatores com pelo menos um “não nulo” por 3 (maior valor possível para um fator). Na Eq. 4 observa-se a expressão normalizada para o cálculo da satisfação subjetiva do modelo de Bailey e Pearson [BAI83].

$$NS_i = \frac{S_i}{F_i \times 3.0} \quad (\text{Eq. 4})$$

na qual NS_i representa a Satisfação normalizada para i ; S_i representa a Satisfação; e F_i representa o Número de fatores significantes.

Assim, o escore normalizado terá um valor variando de $-1,0$ a $1,0$.

A determinação do indicador de satisfação subjetiva do indivíduo pode ser feita comparando-se o resultado obtido com os valores apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Valores para a Satisfação normalizada

+1.0	Satisfação Máxima
+0.67	Bastante Satisfeito
+0.33	Pouco Satisfeito
0.0	Neutro
-0.33	Pouco Insatisfeito
-0.67	Bastante Insatisfeito
-1.00	Insatisfação Máxima

3.2.2 Adaptação do Modelo de Bailey e Pearson ao WebQuest

O processo de adaptação do modelo proposto por Bailey e Pearson [BAI83] às dimensões de sondagem do WebQuest se restringe a 3 (três) modificações, a saber:

(i) a associação de apenas **1 (uma)** escala semântica aos itens do questionário, ao invés das **4 (quatro)** escalas de semântica diferencial, conforme proposto no modelo original;

(ii) a adoção de escalas de Likert de **5 (cinco)** pontos, delimitadas pelos extremos **-2** e **2**, em vez das escalas de **7 (sete)** pontos delimitadas pelos extremos **-3** e **3** da proposta original; e

(iii) a incorporação de uma escala de importância dos itens, de 11 pontos, com valores entre **0,0** e **1,0**, variantes a intervalos de **0,1**, ao invés da escala original, de 7 pontos, com valores entre **0,1** e **1,0**, variantes a intervalos de **0,15**.

As modificações acima propostas foram elaboradas visando minimizar os impactos e mudanças no questionário **OpUS**, do qual o **USE** adveio. Desta maneira, as adaptações (i) e (ii) buscaram mesclar os aspectos principais do modelo de Bailey e Pearson [BAI83] com as características do questionário **USE**, ao qual o modelo foi incorporado.

A associação de apenas 1 (uma) escala semântica permite que o modelo seja aplicado ao WebQuest sem que para isso seja necessário modificar a estrutura

do **OpUS** que é composto por itens com apenas 1 (uma) escala semântica. No mesmo sentido, a adoção de escalas de Likert de 5 pontos visa minimizar as modificações no questionário **OpUS**, assim ao invés de modificar a estrutura do questionário modifica-se apenas o intervalo dos parâmetros que serão aplicados na fórmula para o cálculo do indicador de satisfação. É válido ainda ressaltar, que por se tratar de uma diminuição no intervalo (de **-3 a 3** para **-2 a 2**) a fórmula utilizada com estes parâmetros não sofrerá nenhuma modificação, pois sua versão original já suporta o cálculo com o intervalo a ser utilizado.

No tocante à alteração descrita em (iii), decidiu-se integrar um indicador de importância a cada item do questionário, conforme sugerido por Queiroz [QUE01]. Tal característica, presente no modelo de Bailey e Pearson [BAI83], não constava no questionário **OpUS**.

A incorporação do indicador de importância para os itens do questionário, não se justifica tão somente por se tratar de um aspecto fundamental para o correto funcionamento do modelo de satisfação original. Tal incorporação se dá, sobretudo, visando extrair do respondente, além de sua satisfação acerca dos itens sondados, um indicar de quão importantes são estes itens para o seu contexto de trabalho.

Ainda em relação ao indicador de importância, decidiu-se utilizar uma escala com valores entre 0,0 e 1,0, variantes a intervalos de 0,1. Tal decisão possibilita a geração de uma escala numérica, segundo a qual o respondente atribuirá um índice de importância do item variante entre 0 à 10. Assim, aos itens não aplicáveis ao contexto de uso do respondente será atribuído o índice **0 (zero)**, o qual se fará corresponder ao conceito **NÃO APLICÁVEL**. Esta modificação da escala de importância original torna mais natural a ponderação da importância, já que é consoante com o processo cotidiano de atribuição de notas com base no sistema decimal.

Do ponto de vista das equações que compõem o modelo, três delas (Eq. 2, Eq. 3 e Eq.4) passaram por pequenas modificações a fim de torná-las conformes às adaptações previstas no modelo.

A Eq. 2, antes aplicada a um contexto de **4 (quatro)** adjetivos para cada fator, passa a ser aplicada a fatores com apenas **1 (um)** adjetivo, de acordo com a adaptação descrita em (i). A nova equação é apresentada na Eq. 5.

$$R_{ij} = \sum_{j=1}^n I_{ijk} \quad (\text{Eq. 5})$$

Em relação à Eq. 3, a adaptação também se faz necessária por não se tratar mais de fatores com **4 (quatro)** adjetivos, mas apenas 1 (um). A equação modificada é apresentada na Eq. 6.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{w_{ij}}{j} I_{ijk} \quad (\text{Eq. 6})$$

Na Eq. 4, a modificação se fez necessária uma vez que o valor máximo para um fator no questionário adaptado é **2 (dois)** e não **3 (três)**, como no modelo original de Bailey e Pearson [BAI83] (Vide Eq. 7).

$$NS_i = \frac{S_i}{F_i \times 2.0} \quad (\text{Eq. 7})$$

Todo este processo de adaptação possibilitou o uso do modelo no contexto avaliatório do WebQuest sem comprometer a eficiência do modelo original de Bailey e Pearson [BAI83]. Vale salientar que todo o processo de adaptação realizou-se visando manter as características do questionário **USE**, ao mesmo tempo em que as modificações impostas ao modelo original restringiram-se a adaptações específicas às dimensões do instrumento em que seriam aplicadas.

3.3 Processo de Desenvolvimento

As metodologias de desenvolvimento ágeis estão a cada dia se fortalecendo e ganhando espaço no contexto atual da Engenharia de Software [FOW03].

Algumas como o eXtreme Programming (XP) [BEC00], SCRUM [SUT01][SCW95], Feature Driven Development (FDD) [FDD04], Dynamic System

Development Method (DSDM) [STA97][DSD04] vêm sendo exploradas e estudadas em importantes veículos de divulgação de assuntos relacionados à Engenharia de Software (e.g., Software Development [SWD04]). No âmbito acadêmico, o movimento também tem se mostrado forte nesta direção, o que se justifica pelo grande volume de publicações e palestras a respeito do tema, em congressos nacionais e internacionais.

Levando-se em conta a atualidade e os bons resultados obtidos com o uso das metodologias ágeis no desenvolvimento de sistemas, conforme comprova a bibliografia relacionada, decidiu-se, no projeto do WebQuest, utilizar o XPU [VAS04] como metodologia para o processo de desenvolvimento. O XPU, desenvolvido no Departamento de Sistemas e Computação (DSC) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) é uma conduta de desenvolvimento leve, iterativa e incremental que integra não somente alguns dos princípios e valores fundamentais da Engenharia de Software, como também algumas das melhores práticas do universo da Interação Usuário-Computador. Segundo Vasconcelos [VAS04], o XPU é um processo de desenvolvimento de sistemas ágil e leve (light process) que utiliza práticas do eXtreme Programming (XP) em sua estrutura, além de técnicas de Interação Usuário-Computador, objetivando fornecer à equipe de desenvolvimento um modelo para a construção de sistemas de software centrados no usuário (UCD), o qual se fundamenta na valorização da usabilidade como característica fundamental da qualidade.

O XPU define 7 (sete) etapas para o desenvolvimento de sistemas, cada uma das quais associada à geração de um conjunto de artefatos predefinidos. A seguir, serão apresentados, para cada etapa de desenvolvimento do WebQuest, os artefatos gerados e a descrição de cada um deles, conforme propostos por Vasconcelos (2004).

3.3.1 Definição de Papéis

Nesta etapa, o XPU [VAS04] sugere a definição dos papéis de cada um dos membros da equipe, recomendando a existência de 06 (seis), a serem descritos e atribuídos a indivíduos envolvidos no projeto. No âmbito do desenvolvimento relativo a esta pesquisa, os papéis foram discriminados conforme descrição apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 - Descrição dos Papéis, Atores e Responsabilidades

PAPEL	ATORES	RESPONSABILIDADE
Cliente	Eustáquio Rangel	<ul style="list-style-type: none"> (i) elaboração e priorização das user stories do sistema; (ii) dedicação especial e integração da equipe de desenvolvimento; (iii) acompanhamento da geração do plano de releases; (iv) elaboração e validação os testes de aceitação; (v) aprovação (ou não) de releases gerados; e (vi) facilidade de comunicação e rapidez na tomada de decisões (para a preservação do cronograma do projeto).
Usuário	Eustáquio Rangel Fátima Turnell	<ul style="list-style-type: none"> (i) definição e validação dos testes de aceitação e de usabilidade; (ii) acompanhamento da modelagem da tarefa; (iii) levantamento do perfil do usuário; e (iv) feedback contínuo não somente a respeito do sistema de um modo geral, mas, sobretudo sobre sua interface.
Gerente	Fátima Turnell	<ul style="list-style-type: none"> (i) alocação das competências e acompanhamento do progresso do time; (ii) obtenção dos recursos necessários para projeto; (iii) prevenção, identificação e minimização de riscos; (iv) geração dos planos de release e iteração junto aos desenvolvedores e o cliente; e (v) resolução de problemas internos.
Desenvolvedor	Rodrigo Lobo Henrique Cunha Cheyenne Isidro Renata Pontes	<ul style="list-style-type: none"> (i) ajudar a gerar as user stories junto ao cliente do projeto; (ii) geração de testes unitários; (iii) refatoramento de código; (iv) manutenção e integração contínua de código; (v) suporte na geração de um protótipo da interface; (vi) estimativa do tempo ideal de desenvolvimento; e (vii) suporte ao gerente na geração dos planos de release e iteração.
Testador	Rodrigo Lobo	<ul style="list-style-type: none"> (i) supervisão e geração de testes de unidade em cima do código de outro desenvolvedor; (ii) supervisão dos testes de usabilidade junto ao especialista de usabilidade; e (iii) geração de testes de aceitação junto ao cliente e usuário do projeto.
Especialista em usabilidade	Rodrigo Lobo	<ul style="list-style-type: none"> (i) levantamento dos objetivos de usabilidade junto ao cliente; (ii) levantamento do perfil do usuário; (iii) modelagem da tarefa do usuário e da interação; (iv) elaboração dos testes de usabilidade; (v) definição de um protótipo da interface do sistema; e (vi) avaliação contínua da interface do sistema junto aos usuários.

3.3.2 Levantamento de Requisitos junto ao Cliente

O XPU recomenda para esta etapa a elaboração de três artefatos, a saber: (i) **Documento de Visão**, gerado pelo cliente do projeto, juntamente com toda a equipe de desenvolvimento; (ii) **Documento com o Levantamento do Perfil do Usuário**, no qual estará definido o perfil dos usuários potenciais, englobando aspectos de habilidades, limitações, preferências, interesses, aptidões e os conhecimentos necessários para realizar as tarefas; e (iii) **Documento com a Lista de Objetivos de Usabilidade**, que deverá conter os objetivos de usabilidade fundamentados não apenas no perfil do usuário, mas também advindos da inspeção de produtos similares.

3.3.2.1 Documento de Visão

A. Descrição do Projeto

O objetivo principal da ferramenta é proporcionar aos avaliadores de interfaces homem-máquina um ambiente integrado destinado à sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos. O processo de sondagem da satisfação subjetiva engloba desde a configuração e aplicação do questionário até a obtenção de resultados sob a forma de sínteses estatísticas e representações gráficas.

B. Requisitos Funcionais

Quadro 5 - Requisitos Funcionais do WebQuest

REQUISITO FUNCIONAL	DESCRIÇÃO
Cadastrar Usuários	O sistema armazena na base de dados as informações cadastrais dos usuários da ferramenta.
Adquirir questionário	Um lote de questionários é liberado pelo administrador para ser usado pelo avaliador durante o processo de avaliação de um produto.
Configurar questionário	O avaliador efetua a configuração do questionário, alterando quando permitido as questões e as respostas do questionário.
Testar questionário	O avaliador visualiza o questionário no formão que será utilizado pelos respondentes no processo de avaliação.
Persistir Questionário Configurado	O questionário é armazenado no formato definido pelo avaliador após a configuração.
Responder questionário	Os respondentes preenchem e submetem os questionários para serem processados pela ferramenta.
Persistir dados dos questionários	Os dados dos questionários submetidos são armazenados pela ferramenta.
Apresentar Gráficos	A ferramenta apresenta gráficos estatísticos sobre os dados dos questionários já armazenados.
Apresentar Relatórios	A ferramenta apresenta relatórios estatísticos sobre os dados dos questionários já armazenados.

C. Requisitos Não Funcionais

Quadro 6 - Requisitos não funcionais do WebQuest

REQUISITO NÃO FUNCIONAL	DESCRIÇÃO
Interface	Interface Gráfica Web. Os usuários poderão acessar a aplicação via browser.
Segurança	Deverá ser efetuado um login, para o qual serão solicitados os dados e-mail e senha para realizar a autenticação, após o que o uso da ferramenta pelo usuário será permitido.
Persistência	Deverá ser usado um SGBD para persistir e garantir a integridade dos dados necessários ao funcionamento da ferramenta.

D. Perfil do Usuário

O usuário da ferramenta são todos os profissionais que trabalham com avaliação de produtos interativos homem-máquina interessados em obter retorno de usuários potenciais de um determinado sistema.

3.3.2.2 Perfil do Usuário

O perfil do usuário do *WebQuest* foi traçado a partir da aplicação do questionário para delineamento do perfil do usuário DePerUSI [QUE01], buscou-se com isto obter informações a respeito das características dos potenciais usuários da ferramenta que poderão ser utilizadas durante o desenvolvimento do *WebQuest*. O questionário foi submetido a 7 (sete) especialistas em avaliação de usabilidade e o resultado obtido com a sondagem é descrito no Quadro 7.

Quadro 7 - Aplicação do DePerUSI aos usuários do WebQuest

ITEM	RESULTADO
1. Você é:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pós-Graduado 71% (5) ▪ Graduado 0% (0) ▪ Estudante de Pós-Graduação 29% (2) ▪ Estudante de Graduação 0% (0)
2. Você é do sexo:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masculino 71% (5) ▪ Feminino 29% (2)
3. Você é:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destro 86% (6) ▪ Canhoto 14% (1) ▪ Ambidestro 0% (0)
4. Você usa óculos ou lentes de contato?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sim 57% (4) ▪ Não 43% (3)
5. Você pertence à faixa etária de:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 18 a 24 anos 0% (0) ▪ 25 a 35 anos 57% (4) ▪ 35 a 45 anos 14% (1) ▪ Acima de 45 anos 29% (2)
6. A natureza das atividades que v. desenvolve com o auxílio do produto é de:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa e desenvolvimento 86% (6) ▪ Aplicação Imediata de Utilitários 0% (0) ▪ Treinamento e Aprendizagem 14% (1)
7. A plataforma computacional que v. usa é:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PC 100% (7) ▪ UNIX 0% (0) ▪ MAC 0% (0) ▪ Outra 0% (0)
8. Você tem experiência prévia com sistemas computacionais?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sim 100% (7) ▪ Não 0% (0)
9. Há quanto tempo v. usa sistemas computacionais?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menos de 3 meses 0% (0) ▪ Entre 3 meses a 1 ano 0% (0) ▪ Mais de 1 ano 100% (7)
10. Com que frequência v. usa sistemas computacionais?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diariamente 100% (7) ▪ Mais de 1 vez por semana 0% (0) ▪ 1 vez por semana 0% (0) ▪ Menos de uma vez por semana 0% (0) ▪ 1 vez por quinzena 0% (0) ▪ Menos de 1 vez por quinzena 0% (0) ▪ 1 vez por mês 0% (0) ▪ Estou usando pela 1ª vez 0% (0)

11. Você tem experiência prévia com configuração e aplicação de questionários Web?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sim 71% (5) ▪ Não 29% (2)
12. Se você respondeu SIM ao item anterior, há quanto tempo você usa questionários Web?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menos de 3 meses 0% (0) ▪ Entre 3 meses a 1 ano 40% (2) ▪ Mais de 1 ano 60% (3)
13. Se você respondeu SIM ao item 11, com que frequência você usa questionários Web?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diariamente 0% (0) ▪ Mais de 1 vez por semana 0% (0) ▪ 1 vez por semana 0% (0) ▪ Menos de uma vez por semana 20% (1) ▪ 1 vez por quinzena 0% (0) ▪ Menos de 1 vez por quinzena 20% (1) ▪ 1 vez por mês 60% (3) ▪ Estou usando pela 1ª vez 0% (0)
14. Que ferramenta de sondagem você tem utilizado atualmente?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sphynx 25% (1) ▪ DePerUSI/OpUS 50% (2) ▪ QuestionPro 25% (1)
15. Caso você já tenha configurado/aplicado algum questionário Web, qual a forma de ajuda que você utiliza mais frequentemente?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual 20% (1) ▪ Ajuda de linha de comando 0% (0) ▪ Help win 20% (1) ▪ Help Desk 0% (0) ▪ Demos 20% (1) ▪ Consultas orais a outros usuários 40% (2)
16. Você tem experiência prévia com produtos similares?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sim 43% (3) ▪ Não 57% (4)

De acordo com os dados apresentados no Quadro7, observa-se que o usuário típico do WebQuest é do **sexo masculino, acima de 24 anos** (com **maior concentração entre 25 e 35 anos**), **cursando programa de pós-graduação ou já o tendo concluído**.

Adicionalmente, verifica-se que a grande maioria é **destra** e o **uso de corretivos visuais é feito por um pouco mais da metade dos usuários**.

No contexto de utilização do WebQuest, os usuários sondados, **em sua grande maioria**, utilizariam a ferramenta para **P&D**, enquanto o restante dos usuários a utilizariam para **Treinamento/Aprendizagem**.

Todos os usuários **têm experiência de mais de 1 ano com sistemas**

computacionais, utilizam tais sistemas **diariamente** e o fazem na **plataforma PC**. A **maior parte** dos respondentes **tem experiência com o uso de questionários Web**, tendo declarado usar este tipo de ferramenta **a mais de 3 meses**, com **freqüência de uso de uma a três vezes por mês**.

As formas de ajuda que utilizam são variadas: **Consultas orais a outros usuários, Demos, HelpWin e Manual de referência**. A forma de ajuda mais apontada foi a **Consulta oral a outros usuários**.

3.3.2.3 Lista de Requisitos de Usabilidade

Segundo Turnell [TUR04], a lista de requisitos de usabilidade visa o estabelecimento de um conjunto de requisitos de desempenho mensuráveis que devem ser atendidos pelo produto final.

A lista de requisitos de usabilidade inspecionadas durante o Teste de Usabilidade do WebQuest (vide Seção 4.2) é apresentada no **Quadro 8**.

Quadro 8 - Lista de Requisitos de Usabilidade

REQUISITO DE USABILIDADE	DESCRIÇÃO
Facilidade de uso do produto	Quão fácil é a utilização do produto
Facilidade de navegação	Quão fácil é navegar pelo site
Mecanismos para recuperação de erros	Quão eficientes são os mecanismos oferecidos para a recuperação de erros
Mecanismos de ajuda para o usuário	Quão eficientes são os mecanismos de ajuda oferecidos
Identidade visual	Quantas páginas de navegação oferecem algum tipo de identidade visual
Clareza nos rótulos usados na aplicação	Quão claros são os rótulos utilizados no produto
Rapidez na interação	Quão rápido é o produto na realização das tarefas

3.3.3 Inicialização

O objetivo da etapa de inicialização é listar todas as *user stories* do sistema, a fim de desenvolver uma arquitetura e um modelo lógico de dados capazes de possibilitar alterações e suficientemente estável para possibilitar a minimização de riscos. No âmbito da usabilidade, deve-se também realizar a modelagem da tarefa do usuário.

3.3.3.1 Síntese Descritiva da Ferramenta

O objetivo principal da ferramenta é proporcionar aos avaliadores de interfaces homem-máquina um ambiente integrado, destinado à sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos.

O processo de sondagem da satisfação subjetiva engloba desde a configuração e aplicação do questionário até a obtenção de resultados sob a forma de sínteses estatísticas e representações gráficas.

3.3.3.2 *User Stories*

As *User Stories* representam iterações típicas entre o usuário e a ferramenta ora especificada, i.e definem o comportamento de uma classe, não considerando neste estágio sua estrutura interna.

Identificam-se, nesta seção, o maior número possível de *User Stories*, a fim de obter descrições narrativas dos processos que compõem toda a funcionalidade da ferramenta. Tal estratégia é de grande valia para a fase de desenvolvimento, pois possibilita a obtenção de uma base coesa das descrições funcionais presentes nas *User Stories*.

A seguir, serão apresentadas, no Quadro 9, as *User Stories* que se caracterizam como fundamentais para o perfeito funcionamento da ferramenta.

Quadro 9 - User Stories do Sistema

#	USER STORY	ATORES	DESCRIÇÃO
01	Cadastro do Avaliador	Avaliador	O avaliador se cadastra no sistema inserindo os dados: e-mail, senha e nome e submete as informações.
02	Login do Usuário	Avaliador Respondente Administrador	O usuário efetua login no sistema preenchendo e submetendo os dados necessários para autenticação (e-mail, senha e tipo de usuário).
03	Alteração da senha do usuário	Avaliador Respondente Administrador	O usuário realiza a modificação digitando sua senha antiga para autenticação e a nova senha para que seja alterada na base de dados.
04	Aquisição de lote de questionário	Avaliador	O avaliador solicita, através de uma mensagem enviada por e-mail para o administrador, a aquisição de um lote de questionários para uso. A solicitação deverá conter um identificador (nome do produto) que será vinculado ao avaliador para que este possa acessá-lo após liberado o lote.
05	Liberação do lote de questionário para avaliador	Administrador	O administrador autoriza a utilização de um lote de questionários para o avaliador, liberando o lote requisitado vinculado ao produto anteriormente informado.
06	Edição de itens	Avaliador	O avaliador edita itens dos questionários conforme sua necessidade.
07	Exclusão de itens	Avaliador	O avaliador exclui itens dos questionários conforme sua necessidade
08	Confirmação do questionário	Avaliador	O avaliador confirma o questionário, possibilitando que possa ser aplicado aos respondentes.
09	Visualização de questionário	Avaliador	O avaliador requisita a visualização do questionário no formato que será utilizado pelos respondentes, desta forma poderá verificar antes mesmo de iniciar a avaliação a forma como os respondentes poderão interagir com a ferramenta.
10	Cadastro dos respondentes	Avaliador	O avaliador cadastra os respondentes que irão compor o conjunto de usuários que estarão aptos a avaliar o produto.
11	Preenchimento e envio do questionário	Respondente	O respondente preenche o questionário e submete as informações que serão armazenadas pela ferramenta.
12	Apresentação de Gráficos	Avaliador	O avaliador solicita à ferramenta a apresentação de gráficos estatísticos referentes às informações armazenadas pela ferramenta de todos os usuários que já submeteram questionários para armazenamento..
13	Apresentação do indicador de satisfação subjetiva	Avaliador	O avaliador solicita à ferramenta a apresentação do indicador de satisfação subjetiva.
14	Reenvio de senha	Avaliador Respondente	O avaliador ou o respondente solicita à ferramenta o reenvio de sua senha para o e-mail cadastrado.

3.3.3.3 Modelo Lógico de Dados

O desenvolvimento do modelo lógico de dados deve ser realizado com planejamento e cuidado, permitindo que alterações possam ocorrer sem que sejam gerados grandes impactos sobre o restante da aplicação. Por outro lado, o modelo deve garantir a integridade dos dados armazenados e a base para o bom funcionamento da ferramenta.

Na Fig. 3, o Modelo Lógico do Banco de Dados⁵ contém as entidades e os relacionamentos entre as entidades, proporcionando um entendimento em alto nível da estrutura de armazenamento da aplicação.

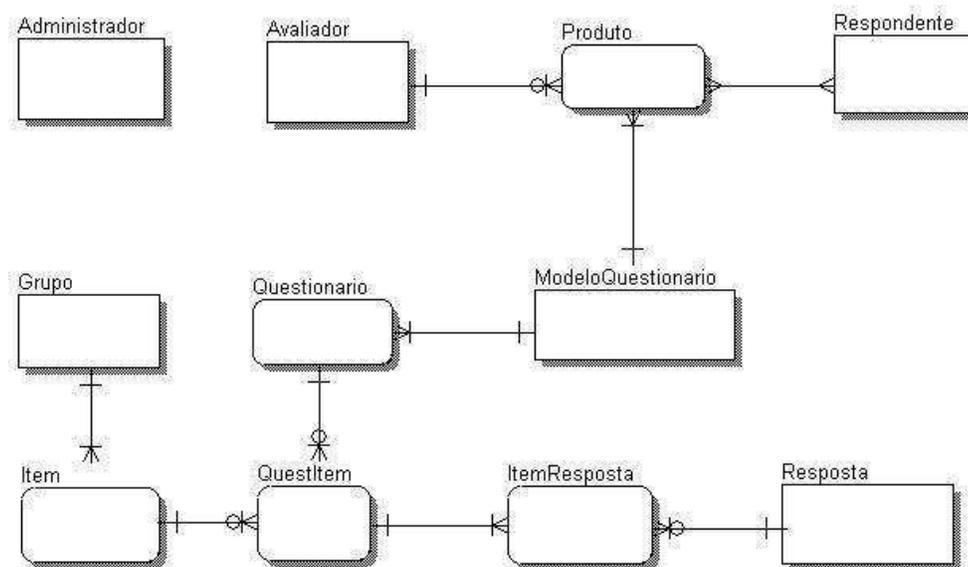


Fig. 3 - Modelo Lógico do Banco de Dados

Visando complementar as informações necessárias para o melhor entendimento do Modelo Lógico de Dados proposto, será apresentada, a seguir, a descrição no nível de atributos e chaves (primária e estrangeira), de cada uma das entidades apresentadas na Fig. 3:

- Avaliador (id, e-mail, nome, senha)
- Respondente (id, e-mail, nome, senha)
- Administrador (id, e-mail, nome, senha)

⁵ A notação utilizada no Modelo Lógico de Dados apresentado na Fig. é a *Information Engineering (IE or Crow's Foot)* [DAT05].

- Produto (id, descrição, id_avalizador)
- ModeloQuestionario (id, cota, cotaUtilizada, nome, satisfação, pronto, finalizado, id_produto)
- Questionário (id, tipo, id_modeloQuest)
- Grupo (id, descrição)
- Item (id, descrição, id_grupo)
- Resposta (id, descrição)
- QuestItem (id, tipo, importância, numQuestao, configurável, id_questionario, id_item)
- ItemResposta (id, quantidade, valor, marcado, id_questItem, id_resposta)

Notação utilizada:

Sublinhado: Chave Primária

Duplo sublinhado: Chave Estrangeira

3.3.3.4 Projeto Arquitetural

O projeto arquitetural do WebQuest está sintetizado na Fig. 4, na qual destacam-se os módulos que compõem o sistema e as camadas integrantes da arquitetura.

Observa-se, na estruturação da arquitetura do WebQuest, a divisão em três camadas principais: (i) **Visualização**, que agrupa todos os objetos e recursos relacionados à interface; (ii) **Aplicação**, que incorpora o conjunto de classes que são responsáveis por atender a todas as funcionalidades oferecidas pelo sistema; e (iii) **Armazenamento**, que corresponde à camada na qual são persistidos os dados.

A camada de **Aplicação**, por sua vez, foi decomposta em duas subcamadas: (i) **Domínio**, que contém as classes que tratam exclusivamente da lógica da aplicação; e (ii) **Serviços**, que contém as classes que prestam serviço às demais classes e componentes do sistema. Tal decomposição distribui as responsabilidades de aspectos ligados à lógica da aplicação em subcamadas mais específicas.

Segundo Larman [LAR00], a arquitetura que incorpora tal separação passa a ser denominada arquitetura em múltiplas camadas, ao invés de arquitetura em três camadas, caso não haja a referida decomposição.

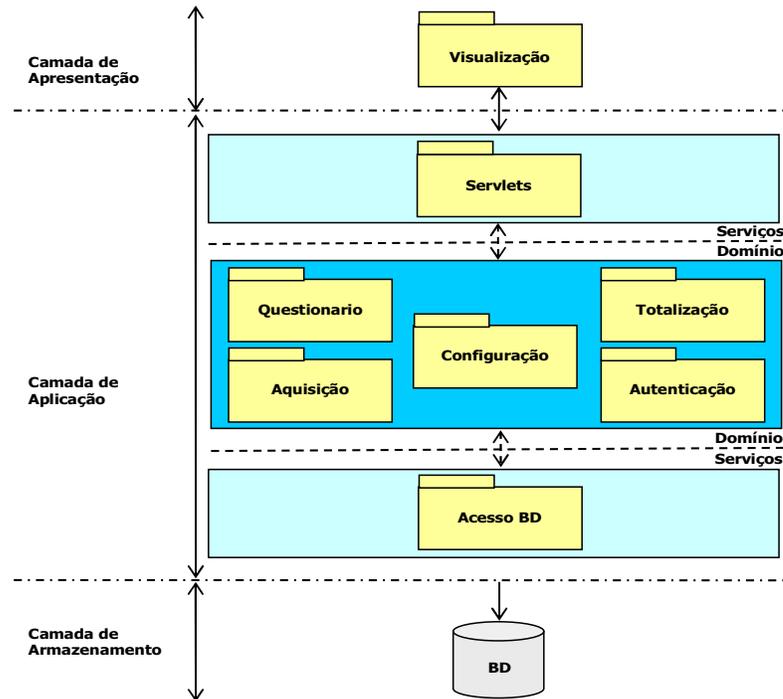


Fig. 4 - Projeto Arquitetural do WebQuest

Deste modo, buscou-se definir um sistema fundamentado no padrão MVC [GAM00], com as camadas **Modelo** (Model), **Visualização** (View) e **Controle** (Controller) atuando independentes, o que possibilita o reuso da lógica em novas aplicações e minimiza o impacto das alterações de requisitos de interface sobre a camada de domínio.

O padrão MVC, de uma forma mais detalhada, busca minimizar o acoplamento entre as camadas da aplicação referentes à visualização e a camada de negócio referente à lógica da aplicação. Para que isso aconteça, o padrão define para os três componentes a seguinte estrutura: (i) **Model** – os objetos que constituem a lógica da aplicação; (ii) **View** - os objetos que constituem a interface com o usuário; e (iii) **Controller** – objetos que controlam o fluxo da aplicação, sendo responsáveis pelo envio de mensagens da View para o Model.

Na Fig. 5, é mostrada a arquitetura do WebQuest, sob o ponto de vista do padrão MVC, enquadrando os objetos anteriormente descritos na arquitetura do sistema no funcionamento do padrão em questão, e descrevendo para cada um deles o papel exercido no contexto do MVC.

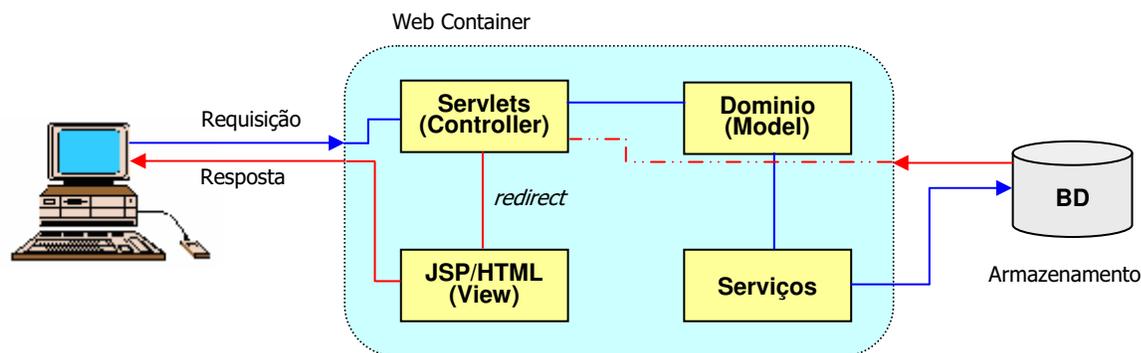


Fig. 5 - Arquitetura MVC do WebQuest

A seguir serão descritas as camadas que compõem a arquitetura bem como todos os módulos que constituem as camadas.

A. Camada de Apresentação

Esta camada é formada por um único módulo, composto pelos elementos de interface responsáveis pela apresentação visual e pela interação homem-computador.

Estes elementos devem atender a requisitos ergonômicos e de usabilidade, conforme descrito na Lista de Objetivos de Usabilidade, apresentada na Subseção 0.

- **Visualização**

Neste módulo, estarão presentes as classes que irão interagir com os usuários da ferramenta, ou seja, as classes que representarão a interface com o usuário. Nenhuma lógica do negócio estará presente nesta camada, que se deterá a enviar requisições para a Camada de Aplicação e mostrar os resultados destas requisições quando assim for necessário.

Para a implementação deste módulo, tem-se como base a Modelagem da Tarefa. Busca-se, assim, gerar um componente de interface ergonômico que permita ao usuário interagir com a ferramenta da forma mais simples possível, possibilitando, além disso, um rápido aprendizado com o mínimo de esforço.

B. Camada de Aplicação

Nesta camada, estão os módulos responsáveis pela lógica da aplicação, separados em dois subgrupos, a saber: (i) módulos relativos ao domínio do problema; e (ii) módulos que oferecem serviços ao sistema.

Os módulos que compõem o domínio do problema são todos aqueles que, de algum modo, influenciam o atendimento aos requisitos funcionais da aplicação, uma vez que estão diretamente relacionados com a lógica da aplicação e podem, independentemente do tipo de aplicação em que se inserem (Web, stand alone, aplicações para dispositivos móveis), ser utilizados de forma independente.

Por outro lado, os módulos que compõem a camada que fornece serviços à aplicação, são aqueles que atendem aos requisitos não funcionais do sistema. Estes módulos podem ser substituídos por outros mais específicos (para atenderem a mudanças de acessibilidade, e.g. Web, stand alone, aplicações para dispositivos móveis) sem que afetem o funcionamento da lógica da aplicação.

- **Questionário**

Neste módulo, estão inseridas as classes que representam os questionários e os objetos que os compõem.

- **Configuração**

Este módulo será responsável pelo processo de configuração e manipulação dos questionários. Para tanto, as classes que tratam da configuração, montagem e armazenamento das informações providas dos questionários, estão vinculadas a este módulo, o qual utilizará o Módulo de Acesso à Base de Dados para persistir e acessar dados necessários para a realização das tarefas.

- **Totalização**

Composto por classes que têm a responsabilidade de efetuar a totalização dos questionários respondidos a fim de gerar o indicador de satisfação subjetiva para a avaliação em questão.

É importante ressaltar a necessidade de prever a possibilidade de modificação ou substituição do Modelo de Estimação utilizado pela ferramenta. Para tanto, a arquitetura concebida oferece a facilidade de substituição da classe responsável por gerar o indicador de satisfação, possibilitando que sua modificação ou substituição gere o mínimo de impacto no restante da aplicação.

- **Autenticação**

Este módulo contém as classes que fornecem as funcionalidades necessárias para que sejam realizados os processos de cadastramento e autenticação dos usuários da ferramenta.

As classes que integram este módulo são responsáveis pelo acesso e verificação da autenticidade dos usuários, bem como, pelo processo de cadastro e edição dos dados. Para tanto, este módulo requisita ao Módulo de Acesso ao Banco de Dados os serviços e informações necessárias.

- **Aquisição**

O Módulo de Aquisição é responsável pela mediação do processo de aquisição de questionários que é feita entre o avaliador e o administrador. Este processo inicia quando o avaliador requisita os questionários e se encerra no momento em que o administrador libera os questionários para uso.

- **Servlets**

Neste módulo, estão as classes que compõem a camada Controller da aplicação, todas as requisições provindas da camada de Visualização são encaminhadas para esta camada, a fim de que sejam tratadas e re-encaminhadas para a visualização, de forma a fornecer um retorno adequado ao usuário, quando assim for necessário.

- **BD**

Este módulo é o responsável pelo acesso ao banco de dados, sendo o único meio de se abrir conexões e de se acessar toda e qualquer informação que esteja no banco de dados. Para tais fins, existem classes específicas que tratam cada tipo de informação ou operação requisitada.

- **Útil**

Módulo que contém classes que não estão diretamente ligadas à lógica da aplicação, mas que de alguma forma prestam serviços aos demais Módulos.

C. Camada de Armazenamento

A Camada de Armazenamento é composta pelo Banco de Dados do sistema, onde estão persistidos os dados necessários ao funcionamento da aplicação. Seguindo o Modelo Lógico de Dados descrito na Subseção 3.3.3.3, a camada de armazenamento utiliza o SGBD MySQL [MYS04] para instanciar o modelo proposto, buscando garantir integridade e robustez no processo de armazenamento e recuperação dos dados.

3.3.3.5 Diagrama de Classes

Nesta etapa, será feito um detalhamento dos módulos no nível de Diagrama de Classes, com o propósito de identificar quais as classes que irão compor cada um dos módulos, bem com o relacionamento existente entre elas.

A. Módulo Questionário

Módulo que contém as classes que representam os objetos Produto, Questionário, Item e Resposta. Estes objetos são usados pelo restante da aplicação para representar os questionários e os relacionamentos entre os objetos que integram um questionário, a saber:

- Produto

Classe que representa um produto na aplicação.

- Grupo

Classe que representa um grupo de questões na aplicação.

- Questão

Classe que representa uma questão na aplicação.

- Resposta

Classe que representa uma resposta na aplicação.

- ModeloQuestionário

Classe que representa um modelo de questionário na aplicação, contém as informações gerais no contexto da avaliação para cada tipo de questionário existente.

- Questionário:

Classe que representa um questionário na aplicação, contém as informações dos dados coletados especificamente para cada um dos respondentes.

B. Módulo Configuração

Módulo responsável pelo processo de configuração e manipulação dos questionários, no qual estão contidas as seguintes classes:

- Coletor

Classe responsável por coletar informações sobre os questionários e os produtos em um nível mais alto, estas informações são utilizadas na aplicação para informar ao usuário sobre quais os produtos ele poderá trabalhar ou sobre informações a respeito do status dos questionários.

- ManipuladorQuestionário

Classe que manipula e efetua operações sobre os questionários. Atua em um nível mais baixo que o Coletor, realizando operações mais complexas e específicas sobre os questionários de avaliação.

C. Módulo Totalização

Módulo responsável pelo processo de totalização dos escores. É neste método que se encontram as classes responsáveis pelo cálculo do indicador da satisfação subjetiva do respondente. Composto pelas classes:

- **ModeloEstimacão**

Interface que define o comportamento do objeto que irá determinar o indicador de satisfação subjetiva.

- **ModeloEstimacãoBP**

Classe que implementa a interface **ModeloEstimacão** que determina o indicador de satisfação subjetiva baseado no modelo proposto por Bailey e Pearson [BAI83].

- **FactoryModeloEstimacão**

Classe que instancia o objeto **ModeloEstimacão** utilizado pela aplicação. Esta classe foi projetada com base no Padrão de Projeto **AbstractFactory** que segundo Gamma [GAM00] visa prover uma interface para criar uma família de objetos relacionados ou dependentes sem especificar suas classes concretas. Desta maneira, pode-se modificar ou substituir o Modelo de Estimacão utilizado alterando apenas a classe concreta que é instanciada na **Factory**, sem que o restante da aplicação tenha que sofrer qualquer alteracão.

D. Módulo Autenticacão

Módulo responsável pelo processo de autenticacão e cadastro dos usuários da aplicação, cujas classes são:

- **Usuário**

Interface que define as características dos usuários da aplicação.

- **Avaliador**

Classe que implementa **Usuário** e representa um avaliador na aplicação.

- Administrador

Classe que implementa Usuário e representa um administrador na aplicação.

- Respondente

Classe que implementa Usuário e representa um respondente na aplicação.

- Autenticador

Classe que manipula e autentica os usuários na aplicação.

E. Módulo Aquisição

Módulo responsável pelo processo de aquisição de questionários. Compõe o Módulo Aquisição:

- LiberadorQuestionario

Classe que libera o lote de questionário que poderá ser utilizado pelo avaliador.

F. Módulo Servlets

Módulo composto pelos servlets da aplicação, que atuam na camada Controller, tendo a responsabilidade de atender as requisições provenientes do cliente (browser) e responder, após o processamento.

- ServletLogin

Servlet que trata o pedido de login, sua responsabilidade é de verificar junto ao Módulo de Autenticação se o usuário poderá acessar o sistema.

- ServletLogout

Responsável pelo processo de logout do usuário. Para isto, o servlet invalida a sessão que foi aberta após o login.

- AlterarSenha

Servlet responsável pelo processo de alteração de senha requisitada pelos

usuários. Utiliza o Módulo de Autenticação para acessar as informações.

- ReenviarSenha

Servlet responsável pelo reenvio de senha do usuário. Utiliza o Módulo de Autenticação para acessar as informações.

- AdicionarAvaliador

Servlet responsável pelo processo de inclusão de novo Avaliador. Utiliza o Módulo de Autenticação para acessar as informações.

- AdicionarRespondentes

Servlet responsável pelo processo de inclusão de novos Respondentes. Utiliza o Módulo de Autenticação para acessar as informações.

- LiberarLote

Servlet responsável pelo processo de liberação de questionários. Utiliza o Módulo de Aquisição para acessar as informações.

- SalvarQuestionario

Servlet responsável pelo processo de arquivamento das informações provindas de um questionário submetido pelo respondente. Utiliza o Módulo de Configuração para acessar as informações.

- GerarGráfico

Servlet responsável por colher as informações necessárias para a montagem dos gráficos apresentados por meio do Módulo de Visualização. Utiliza o Módulo de Configuração para acessar as informações.

G. Módulo BD

Este módulo é o responsável pelo acesso ao banco de dados, sendo o único meio de se abrir conexões e de se acessar toda e qualquer informação que esteja no banco de dados. Para isso, existem classes específicas que tratam cada tipo de informação ou operação requisitada, a saber:

- Connector

Classe que tem a responsabilidade de gerenciar as conexões com o BD. É por meio desta que as demais classes que necessitam de acesso ao Banco de dados podem requisitar conexões. As informações necessárias para a abertura de conexões estão armazenadas no arquivo de configuração DatabaseConfig.properties, e podem ser alteradas sem que seja necessário recompilar a aplicação, facilitando uma possível troca de base de dados.

- Database

Interface que define o comportamento das classes que irão acessar o BD, define as ações básicas de acesso e manipulação de informações no banco.

- DatabaseJDBC

Classe abstrata que implementa Database e define os métodos comuns a todas as classes que irão trabalhar utilizando conexões JDBC.

- DatabaseUsuario

Manipula e acessa informações das tabelas Avaliador, Respondente e Administrador no banco de dados. Trata de forma transparente todos os tipos através da interface User.

- DatabaseProduto

Manipula e acessa informações da tabela Produto no banco de dados.

- DatabaseGrupo

Manipula e acessa informações da tabela Grupo no banco de dados.

- DatabaseResposta

Manipula e acessa informações da tabela Resposta no banco de dados.

- DatabaseItem

Manipula e acessa informações da tabela Item no banco de dados.

- DatabaseQuestionario
Manipula e acessa informações da tabela Questionario no banco de dados.
- DatabaseCopiaQuestionario
Manipula e acessa informações da tabela CopiaQuestionario no banco de dados.
- DatabaseQuestItem
Manipula e acessa informações da tabela QuestItem no banco de dados.
- DatabaseItemResposta
Manipula e acessa informações da tabela ItemReposta no banco de dados.
- DatabaseProdutoRespondente
Manipula e acessa informações da tabela ProdutoRespondente no banco de dados.
- DatabaseSQL
Buscando-se evitar a re-compilação de classes Java que contenham código SQL embutido em sua implementação, utilizou-se a técnica de armazenar todas as consultas SQL em um arquivo de propriedades (QueriesConfig.properties), impedindo, desta maneira, que o código SQL seja compilado junto com a aplicação. A Classe DatabaseSQL é o único ponto de acesso às consultas, sendo responsável pela manipulação e recuperação dos códigos que serão utilizados na aplicação.

H. Módulo Util

Módulo que contém classes que não estão diretamente ligadas à lógica da aplicação, mas que de alguma forma prestam serviços aos demais módulos. Compõe o Módulo Útil:

- EnviaEmail

Classe que permite o envio de e-mails. É utilizada na aplicação para reenviar a senha dos usuários.

3.3.3.6 Modelo da Tarefa

Nesta etapa do desenvolvimento, é gerado o Modelo da Tarefa como ilustrado na Fig. 6.

Segundo Turnell [TUR04], o Modelo da Tarefa consiste no estudo detalhado da tarefa, com o intuito de determinar a sua natureza e propósito, as partes que a compõem (subtarefas ou ações básicas) e a ordem na qual as subtarefas deverão ser realizadas

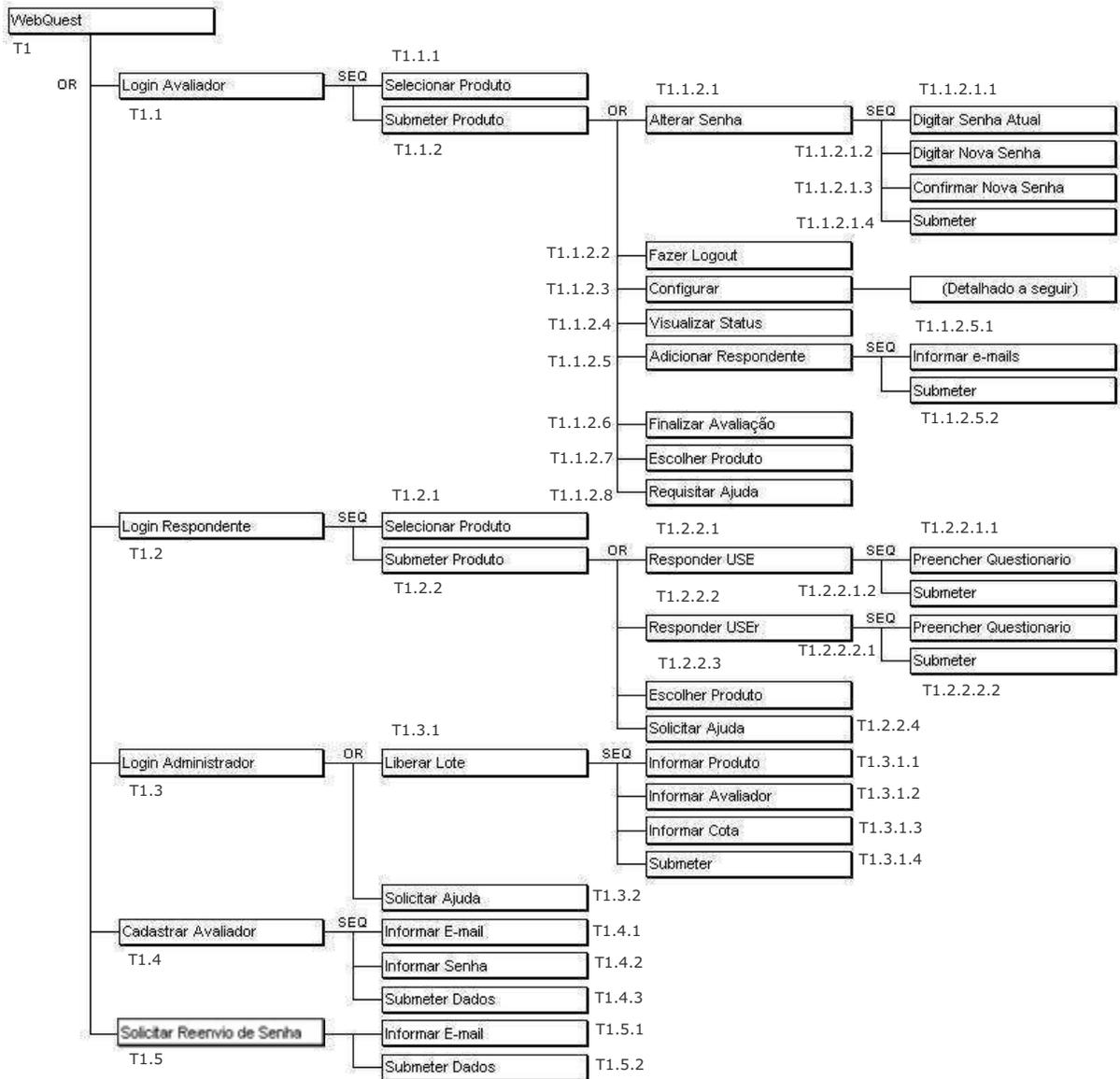


Fig. 6 - Modelagem da Tarefa

Para uma melhor apresentação e entendimento do Modelo da Tarefa apresentado, destaca-se na Fig. 7 a subtarefa de Configuração.

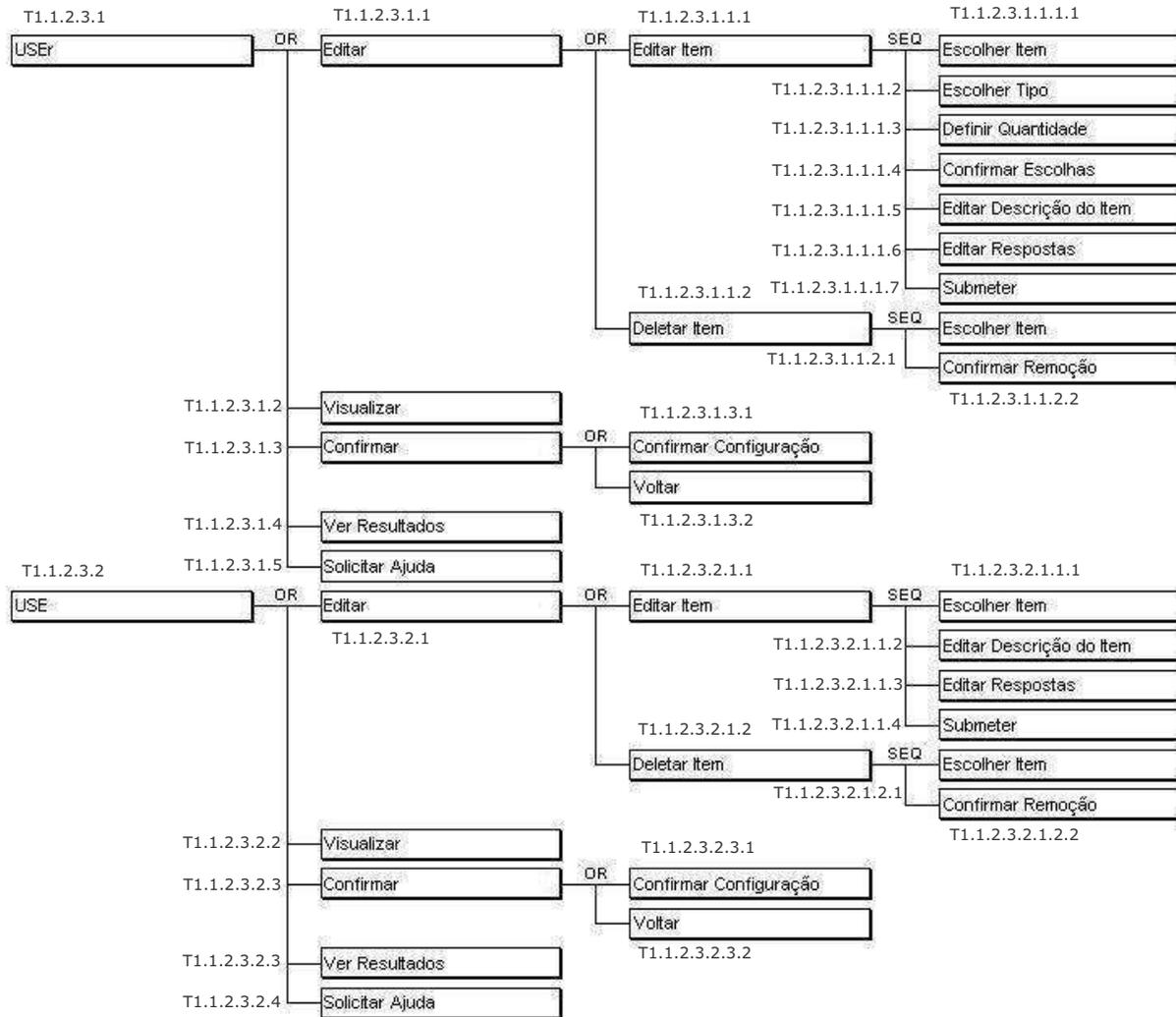


Fig. 7 - Modelagem da Tarefa (Configuração)

3.3.4 Planejamento de Releases

Nesta etapa do desenvolvimento, o XPU [VAS04], sugere que o Plano de Releases seja definido seguindo a priorização das user stories, realizada junto ao cliente, assim como a estimativa do período de desenvolvimento, realizada pela equipe.

É válido ressaltar que, para cada *release* definida, existe, além do conjunto de *user stories* priorizadas, um cruzamento entre as *user stories* e as tarefas do usuário.

No Quadro 10, apresenta-se o Plano de *Releases* definido para o desenvolvimento do *WebQuest*.

Quadro 10 - Plano de Releases

RELEASE	ITERAÇÃO	PERÍODO	USER STORIES	TAREFA DO USUÁRIO
1	1	05 a 18/04/04	US01 e US14	T1.4 T1.5
	2	19/04 a 02/05/04	US02 e US03	T1.1 T1.2 T1.3 T1.1.2.1
2	3	03 a 16/05/04	US10	T1.1.2.5
	4	17/05 a 06/06/04	US04 e US05	T1.3.1
3	5	07 a 20/06/04	US09	T1.1.2.3.1.2 T1.1.2.3.2.2
	6	21/06 a 04/07/04	US06	T1.1.2.3.1.1 T1.1.2.3.2.1
4	7	05 a 18/07/04	US07 e US08	T1.1.2.3.1.3 T1.1.2.3.2.3 T1.1.2.3.1.1.2 T1.1.2.3.1.1.2
	8	19/07 a 01/08/04	US11	T1.2.2.1 T1.2.2.2
5	9	02 a 15/08/04	US12	T1.1.2.3.1.4
	10	16 a 29/08/04	US13	T1.1.2.3.2.3

3.3.5 Planejamento da Iteração

Os artefatos gerados nesta etapa do desenvolvimento especificam as funcionalidades e requisitos de interface que serão concebidos durante cada uma das iterações [VAS04].

3.3.5.1 Desdobramento das *User Stories*

Nesta etapa do desenvolvimento, as *user stories* foram subdivididas em tarefas de programação atômicas menores e, juntamente com as tarefas do usuário (representadas por TU), distribuídas entre os desenvolvedores, conforme sugerido pelo XPU [VAS04]. No Quadro 11, é apresentada a Tabela de Alocação de Tarefas [VAS04, EAS03] contendo as informações relativas à alocação de tarefas de programação e de concepção de interfaces.

Quadro 11 - TAT (Tabela de Alocação de Tarefas)

ITERAÇÃO 1					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP1.1	Funcionalidade de cadastro do avaliador	Rodrigo	8h	8h	Concluído
TP1.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TU1.4	Formulário (JSP) para cadastro do avaliador	Rodrigo	3h	2h	Concluído
TP14.1	Funcionalidade de reenvio de senha	Rodrigo	5h	4h	Concluído
TU1.5	Formulário (JSP) para reenvio de senha	Rodrigo	2h	2h	Concluído
ITERAÇÃO 2					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP2.1	Funcionalidade login do usuário	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TP2.2	Tratamento de mensagens durante o login do usuário	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TP2.3	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TP3.1	Funcionalidade alterar senha do usuário	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TU1.1	Formulário (JSP) para login do usuário	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TU1.1.2.1	Formulário (JSP) para alteração de senha	Rodrigo	1h	1h	Concluído

ITERAÇÃO 3					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP10.1	Funcionalidade de cadastro dos respondentes	Rodrigo	6h	5h	Concluído
TP10.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TU1.1.2.5	Formulário (JSP) para cadastro dos respondentes	Rodrigo	2h	2h	Concluído
ITERAÇÃO 4					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP4.1	Funcionalidade aquisição de lote de questionários	Rodrigo	6h	0h	Abortado
TP5.1	Funcionalidade liberação de lote de questionários	Rodrigo	6h	5h	Concluído
TP5.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	1h	1h	Concluído
TU1.1.5	Formulário (JSP) para liberação de lote de questionários	Rodrigo	2h	2h	Concluído
ITERAÇÃO 5					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP9.1	Funcionalidade visualização de questionários	Cheyenne	4h	4h	Concluído
TP9.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Cheyenne	3h	3h	Concluído
TU1.1.2.3.1.2	Formulário (JSP) para visualização de questionário	Cheyenne	8h	8h	Concluído

ITERAÇÃO 6					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP6.1	Associar link de edição e exclusão ao item	Cheyenne Henrique	12h	2 h	Concluído
TP6.2	Funcionalidade de confirmação de edição com gravação no BD e atualização da página	Renata e Henrique	8h	20h	Concluído
TP6.3	Funcionalidade de carregamento do item	Cheyenne Renata	4h	3h	Concluído
TU1.1.2.3.1.1	Formulário de edição dos itens sensível ao tipo do item (Fixo, semiconfigurável ou totalmente configurável)	Renata	8h	8h	Concluído
ITERAÇÃO 7					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP7.1	Funcionalidade para a exclusão de itens do Banco de dados	Renata	4h	7h	Concluído
TP7.2	Refatoramento da funcionalidade para a exclusão de itens do Banco de dados	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TP7.3	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TU1.1.2.3.1.3	Formulário (JSP) para a exclusão de itens do questionário	Renata	4h	4h	Concluído
TP8.1	Funcionalidade de confirmação de questionário pelo avaliador	Henrique	4h	4h	Concluído
TP8.2	Refatoramento da funcionalidade de confirmação de questionário pelo avaliador	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TU1.1.2.3.1.1.2	Formulário (JSP) para a confirmação de questionário pelo avaliador	Renata	4h	4h	Concluído

ITERAÇÃO 8					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP11.1	Funcionalidade preenchimento e envio de questionário pelos respondentes	Rodrigo	16h	16h	Concluído
TP11.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	4h	4h	Concluído
TU1.1.4.1	Formulário (JSP) para o preenchimento e envio de questionário pelos respondentes	Rodrigo	1h	1h	Concluído
ITERAÇÃO 9					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP12.1	Funcionalidade apresentação de gráficos estatísticos	Rodrigo	12h	10h	Concluído
TP12.1	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	6h	4h	Concluído
TU1.1.2.3.1.4	Formulário (JSP) para a apresentação dos gráficos estatísticos	Rodrigo	10h	12h	Concluído
ITERAÇÃO 10					
TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	STATUS
TP13.1	Funcionalidade apresentação do indicador de satisfação subjetiva	Rodrigo	16h	20h	Concluído
TP13.2	Criação do código SQL para funcionalidade	Rodrigo	6h	4h	Concluído
TU1.1.2.3.1.3	Formulário (JSP) para a apresentação dos resultados	Rodrigo	4h	3h	Concluído

3.3.5.2 Definição dos Testes de Aceitação

Para esta etapa, foram levantados os testes de aceitação explicitados pelo cliente juntamente com o usuário do sistema. O XPU [VAS04] recomenda que para cada user story seja realizado pelo menos 1 (um) teste de aceitação. O Quadro 12 apresenta a lista de testes de aceitação realizados para cada user story.

Quadro 12 - Testes de Aceitação

USER STORY	TESTES DE ACEITAÇÃO	STATUS
US01	Usuário verifica se o cadastro do avaliador foi realizado com sucesso para que o avaliador possa efetuar login no sistema.	OK
US02	Usuário verifica se o login para usuário e senha válidos foi efetuado com sucesso.	OK
	Usuário verifica se mensagens de erro são lançadas caso e-mail e/ou senha inválidos forem submetidos para login.	OK
US03	Usuário verifica se a alteração de senha para usuário e senha válidos foi efetuada com sucesso.	OK
	Usuário verifica se mensagens de erro são lançadas caso e-mail e/ou senha inválidos forem submetidos para a alteração da senha.	OK
US04	Usuário verifica se a solicitação do lote de questionários foi realizada com sucesso.	FALHO
US05	Usuário verifica se a liberação de lote de questionários foi realizada.	OK
US06	Usuário verifica se a edição de itens foi realizada.	OK
US07	Usuário verifica se a exclusão de itens foi realizada.	OK
US08	Usuário verifica se o questionário está confirmado e pronto para uso.	OK
	Usuário verifica se o questionário pode ser respondido após a confirmação.	OK
US09	Usuário verifica se a visualização do questionário ocorre corretamente.	OK
US10	Usuário verifica se TODOS os respondentes foram cadastrados e estão vinculados ao produto foca da avaliação.	OK
US11	Usuário verifica se as informações do questionário foram enviadas e armazenadas no Banco de dados.	OK
US12	Usuário verifica se os gráficos estatísticos foram apresentados corretamente.	OK
US13	Usuário verifica se o indicador de satisfação subjetiva foi apresentado corretamente.	OK
US14	Usuário verifica se sua senha foi reenviada para o seu e-mail.	OK

3.3.5.3 Modelagem da Interação

A modelagem da interação proposta em XPU [VAS04] sugere o levantamento de **objetos e ações da tarefa do usuário** para a posterior associação com **objetos e ações do domínio da interface**.

No Quadro 13, apresentam-se todas as associações feitas para a modelagem da interação do WebQuest. Evidenciam-se todas as tarefas levantadas no contexto da modelagem da tarefa, bem como as respectivas associações com o contexto da interface com o usuário. De acordo com Turnell [TUR 04], esta atividade consiste na seleção de metáforas para representar os objetos de informação levantados e as estratégias para realização das ações representadas no modelo da tarefa.

Quadro 13 - Modelagem da Iteração

MODELO DA TAREFA			MODELO DA ITERAÇÃO		
TAREFA	AÇÃO	OBJETO	ACÃO	OBJETO	VISUALIZAÇÃO
T1.1	Efetuar Login Avaliador	Dados Login	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.1.1	Selecionar Produto	Nome Produto	Selecionar	Radio Group	Janela Lateral
T1.1.2	Submeter	Nome Produto	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.1.2.1	Alterar	Senha	Escolher	Link "Alterar Senha"	Janela Lateral
T1.1.2.1.1	Digitar	Senha Atual	Digitar	Campo "Senha Atual"	Janela Edição
T1.1.2.1.2	Digitar	Nova Senha	Digitar	Campo "Nova Senha"	Janela Edição
T1.1.2.1.3	Confirmar	Nova Senha	Digitar	Campo "Confirmar Nova Senha"	Janela Edição
T1.1.2.1.4	Alterar Senha	Senhas	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Edição
T1.1.2.2	Fazer Logout	Usuário	Ativar	Link "Fazer Logout"	Janela Lateral
T1.1.2.3	Configurar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.1	Configurar	USER	Ativar	Menu "Configurar > USER"	Janela Lateral
T1.1.2.3.1.1	Editar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USER > Editar"	Janela Lateral

T1.1.2.3.1.1.1	Editar	Item	Escolher	Lista "Itens"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.1.1.1	Escolher	Item	Ativar	Ícone "Editar"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.1.1.2	Escolher	Tipo	Selecionar	Lista "Tipos"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.1.3	Definir Quantidade	Ancoras	Selecionar	Lista "Quantidade"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.1.4	Confirmar	Opções	Ativar	Botão "Avançar"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.1.5	Editar	Descrição	Editar	Campo "Descrição"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.1.6	Editar	Resposta	Editar	Campo "Resposta"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.1.7	Submeter	Item	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.1.2	Deletar	Item	Escolher	Lista "Itens"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.1.2.1	Escolher	Item	Ativar	Ícone "Deletar"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.1.2.2	Submeter	Item	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Edição
T1.1.2.3.1.2	Visualizar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USER > Visualizar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.1.3	Confirmar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USER > Confirmar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.1.3.1	Submeter	Confirmação	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.3.2	Voltar	Confirmação	Ativar	Botão "Voltar"	Janela Principal
T1.1.2.3.1.4	Ver	Gráfico	Ativar	Menu "Configurar > USER > Ver Resultados"	Janela Lateral
T1.1.2.3.1.5	Solicitar	Ajuda	Ativar	Menu "Configurar > USER > Ajuda"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2	Configurar	USE	Ativar	Menu "Configurar > USE"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2.1	Editar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USE > Editar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2.1.1	Editar	Item	Escolher	Lista "Itens"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.1.1.1	Escolher	Item	Ativar	Ícone "Editar"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.1.1.2	Editar	Descrição	Editar	Campo "Descrição"	Janela Edição

T1.1.2.3.2.1.1.3	Editar	Resposta	Editar	Campo "Resposta"	Janela Edição
T1.1.2.3.2.1.1.4	Submeter	Item	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Edição
T1.1.2.3.2.1.2	Deletar	Item	Escolher	Lista "Itens"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.1.2.1	Escolher	Item	Ativar	Ícone "Deletar"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.1.2.2	Submeter	Item	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Edição
T1.1.2.3.2.2	Visualizar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USE > Visualizar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2.3	Confirmar	Questionário	Ativar	Menu "Configurar > USE > Confirmar"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2.3.1	Submeter	Confirmação	Ativar	Botão "Confirmar"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.3.2	Voltar	Confirmação	Ativar	Botão "Voltar"	Janela Principal
T1.1.2.3.2.4	Ver	Gráfico	Ativar	Menu "Configurar > USE > Ver Resultados"	Janela Lateral
T1.1.2.3.2.5	Solicitar	Ajuda	Ativar	Menu "Configurar > USE > Ajuda"	Janela Lateral
T1.1.2.4	Visualizar	Status	Ativar	Menu "Visualizar Status"	Janela Lateral
T1.1.2.4	Adicionar	Respondente	Ativar	Menu "Adicionar Respondente"	Janela Lateral
T1.1.2.5.1	Informar	E-mails	Editar	Campo "Respondentes"	Janela Principal
T1.1.2.5.2	Submeter	E-mails	Ativar	Botão "Cadastrar"	Janela Principal
T1.1.2.6	Finalizar	Avaliação	Ativar	Menu "Finalizar"	Janela Lateral
T1.1.2.7	Escolher	Produto	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.1.2.8	Solicitar	Ajuda	Ativar	Menu "Ajuda"	Janela Lateral
T1.2	Efetuar Login Respondente	Dados Login	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.2.1	Selecionar Produto	Nome Produto	Selecionar	Radio Group	Janela Lateral
T1.2.2	Submeter	Nome Produto	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.2.2.1	Responder	USER	Ativar	Menu "Responder USER"	Janela Lateral

T1.2.2.1.1	Preencher	Questionário	Preencher	Questionário "USEr"	Janela Lateral
T1.2.2.1.1	Submeter	Questionário	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Principal
T1.2.2.2	Responder	USE	Ativar	Menu "Responder USE"	Janela Lateral
T1.2.2.2.1	Preencher	Questionário	Preencher	Questionário "USE"	Janela Lateral
T1.2.2.2.1	Submeter	Questionário	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Principal
T1.2.2.3	Escolher	Produto	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.2.2.4	Solicitar	Ajuda	Ativar	Menu "Ajuda"	Janela Lateral
T1.3	Efetuar Login Administrador	Dados Login	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Lateral
T1.3.1	Liberar	Questionário	Ativar	Menu "Liberar Lote"	Janela Lateral
T1.3.1.1	Informar	Produto	Editar	Campo "Produto"	Janela Principal
T1.3.1.2	Informar	Avaliador	Editar	Campo "Avaliador"	Janela Principal
T1.3.1.3	Informar	Cota	Editar	Campo "Cota"	Janela Principal
T1.3.1.4	Submeter	Dados	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Principal
T1.3.2	Solicitar	Ajuda	Ativar	Menu "Ajuda"	Janela Lateral
T1.4	Cadastrar	Avaliador	Ativar	Link "Cadastrar-se"	Janela Lateral
T1.4.1	Informar	E-mail	Editar	Campo "E-mail"	Janela Edição
T1.4.2	Informar	Senha	Editar	Campo "Senha"	Janela Edição
T1.4.3	Submeter	Dados	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Edição
T1.5	Solicitar	Senha	Ativar	Link "Reenviar Senha"	Janela Lateral
T1.5.1	Informar	E-mail	Editar	Campo "E-mail"	Janela Edição
T1.5.2	Submeter	E-Mail	Ativar	Botão "Submeter"	Janela Edição

3.3.6 Fase de Implementação

Nesta fase do desenvolvimento, o XPU [VAS04] sugere algumas práticas para a codificação da ferramenta, a saber:

(i) Integração Contínua: busca minimizar os possíveis erros gerados durante a integração das partes desenvolvidas pela equipe de desenvolvimento;

(ii) Propriedade Coletiva: qualquer código produzido é de propriedade de toda a equipe de desenvolvimento. Tal prática visa o melhoramento da qualidade do código produzido, pois possibilita a diminuição do tempo de detecção e reparo de erros no sistema [BEC00];

(iii) Boas Práticas de Programação: esta prática possibilita que a compreensão do código desenvolvido possa ser realizada melhor e mais rapidamente, facilitando possíveis correções e/ou simplificações; e

(iv) Testes: nesta etapa são sugeridos testes de unidade, de aceitação e de usabilidade. Busca-se com isso garantir o correto funcionamento das classes, a aceitação do cliente mediante os testes de aceitação propostos e a coerência dos resultados obtidos com os testes de usabilidade com os requisitos de usabilidade previamente estabelecidos.

Todos as práticas sugeridas foram seguidas durante a fase de implementação do WebQuest. As Subseções 3.3.5.2 e a Seção 4.2 descrevem os testes realizados conforme sugerido por Vasconcelos no XPU [VAS04].

3.4 Avaliação do Processo de Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento XPU, adotado para a concepção do *WebQuest*, guiou o desenvolvimento da ferramenta de forma a minimizar os impactos no processo de integração entre a interface e as funcionalidades. Isso se fez possível uma vez que o processo de desenvolvimento sugere a produção em paralelo dos módulos funcionais e dos módulos de interface.

Por outro lado, o processo sugere a concepção de alguns artefatos que por falta de um suporte ferramental adequado torna, para alguns dos artefatos sugeridos, o processo um pouco mais trabalhoso. Neste sentido, seria interessante, para um melhor aproveitamento do processo de desenvolvimento, a produção de ferramentas que auxiliem a equipe de desenvolvimento na produção dos artefatos, fazendo com que o esforço para a concepção dos artefatos seja minimizado aumentando por conseguinte a produtividade da equipe.

3.5 O Produto: *WebQuest*

O *WebQuest* é uma ferramenta web configurável para o delineamento do perfil e para a sondagem da satisfação subjetiva de usuários de sistemas interativos. O termo configurável refere-se à possibilidade de configuração dos itens dos questionários, o que proporciona ao avaliador a possibilidade de adaptar os questionários a um contexto avaliatório mais específico.

O *WebQuest* é composto por dois questionários a saber: (i) *USer* (*User Sketcher*), utilizado para coletar informações acerca do perfil dos usuários envolvidos na avaliação; e (ii) *USE* (*User Satisfaction Enquirer*), utilizado para coletar informações necessárias para a formulação de um indicador de satisfação subjetiva.

Nas Seções 3.4.1 e 3.4.2 encontram-se descrições mais detalhadas dos questionários apresentando-se as questões que compõem cada um deles, bem como a classificação de todos os itens em nível da possibilidade de configuração (Totalmente configurável, Semi configurável e Fixo).

3.5.1 *USer (User Sketcher)*

O *USer* é um instrumento de sondagem destinado à coleta de informações que auxiliem o avaliador no delineamento do perfil dos usuários de teste de ensaios de usabilidade fundamentados em produtos de aplicação genérica ou específica os mais diversos, e.g., editores de texto, planilhas eletrônicas, editores de páginas para a Web, sistemas de processamento de imagens, sistemas de informações geográficas.

A versão padrão do *USer* contém 19 itens, destinados à sondagem de características (i) físicas, (ii) relativas ao conhecimento e à experiência; e (iii) relativas à tarefa e ao trabalho, discriminadas no Quadro 14.

Estas características possibilitam o “mapeamento” de universos amostrais de usuários envolvidos em diferentes contextos avaliatórios, facilitando sua categorização (e.g., principiantes, intermediários e experientes ou esporádicos e freqüentes).

Conforme discutido na Seção 2.2, as questões que compõem o questionário *USer* não foram concebidas no contexto desta pesquisa, sendo

provenientes de seu precursor, o instrumento *DePerUSI* (*Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos*), desenvolvido por Queiroz [QUE01].

Quadro 14 - Características relativas ao usuário inclusas no USer

NATUREZA DA CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Física	Sexo
	Destreza Manual
	Uso de Corretivos Visuais
	Faixa Etária
Relativo ao Conhecimento e a Experiência	Nível Acadêmico
	Experiência Computacional Prévia
	Tempo de Uso de Sistemas Computacionais
	Frequência de Uso de Sistemas Computacionais
	Experiência Prévia com o Produto
	Tempo de Uso do Produto
	Frequência de Uso do Produto
	Experiência Prévia com Produtos Similares
	Discriminação de Produtos Similares Utilizados
Tempo de Uso de Produtos Similares	
Relativa à Tarefa e ao Trabalho	Natureza das Atividades (utilizando o produto)
	Uso Contextual do Produto
	Plataforma Computacional
	Versão Utilizada do Produto
	Forma de Ajuda mais Utilizada

No Quadro 15 é apresentado o questionário *USer* padrão utilizado pelo avaliador.

Quadro 15 – USer

#	ITEM	RESPOSTAS	TIPO
1	Seu grau de instrução:	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
2	Você é do sexo:	Masculino/Feminino	F
3	Você é:	Destro/Canhoto/Ambidestro	F
4	Você usa óculos ou lentes de contato?	Sim/Não	F
5	Você pertence à faixa etária de:	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
6	A natureza da principal atividade que v. desenvolve com o auxílio do PRODUTO é essencialmente de:	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
7	No contexto de suas atividades v. utiliza o PRODUTO em:	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
8	Sua plataforma computacional é:	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
9	Você tem experiência prévia com sistemas computacionais?	Sim/Não	F
10	Há quanto tempo v. usa sistemas computacionais?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
11	Com que frequência v. usa sistemas computacionais?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
12	Você tem experiência prévia com o PRODUTO?	Sim/Não	TC
13	Há quanto tempo v. usa o PRODUTO?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
14	Com que frequência v. usa o PRODUTO?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
15	Qual a versão do PRODUTO que v. utiliza atualmente?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
16	Qual a forma de ajuda do PRODUTO que v. costuma utilizar mais frequentemente?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
17	Quais as Caixas de Ferramentas (Toolboxes) que v. costuma utilizar mais frequentemente?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
18	Você tem experiência prévia com produtos similares?	Sim/Não	TC
19	Com quais produtos similares você já trabalhou?	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC

LEGENDA:**F:** Fixo**SC:** Semiconfigurável**TC:** Totalmente configurável

3.5.2 USE (User Satisfaction Enquirer)

O *USE* é um instrumento destinado à sondagem da satisfação subjetiva do usuário de sistemas computacionais sobre diversos aspectos de um dado produto de software de aplicação genérica ou específica (e.g., editores de texto, planilhas eletrônicas, sistemas de processamento de imagens, sistemas de informações geográficas) focalizado por avaliadores de interfaces como alvo de estudo da usabilidade.

As 03 seções do *USE*, conforme se pode observar nos Quadros 16, 17 e 18 são: (i) O Produto – Uso e Navegação, contendo 20 itens e visando a aquisição de informações de natureza similar àquela da seção SOFTWARE do questionário pós-teste; (ii) O Produto – Documentação Online e Offline, contendo 10 itens referentes a aspectos similares àqueles sondados através da seção DOCUMENTAÇÃO ONLINE E OFFLINE do questionário pós-teste; e (iii) Você e o Produto, composta por 20 itens referentes ao “sentimento” do respondente sobre alguns dos aspectos sondados nas seções precedentes, assim como sobre aspectos relacionados com sua aceitação do produto.

Assim como o *USer*, as questões que compõem o questionário *USE* não foram concebidas no contexto desta pesquisa, sendo provenientes de seu precursor, o instrumento *OpUS* (*Opinião do Usuário de Software*), desenvolvido por Queiroz [QUE01].

Nos Quadros 16, 17 e 18 são apresentadas as seções que compõem o questionário *USE* padrão utilizado pelo avaliador.

Quadro 16 – Seção USO E NAVEGAÇÃO do USer

O PRODUTO – USO E NAVEGAÇÃO			
#	Item	Respostas	Tipo
1	Uso do produto na realização de tarefas de interesse	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
2	Comunicação com o produto (terminologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
3	Comunicação/Localização dos itens de menu associados às tarefas	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
4	Localização dos itens de menu associados às tarefas	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
5	Visualização das instruções e advertências do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
6	Compreensão das instruções e advertências do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
7	Navegação pelas janelas de diálogo do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
8	Compreensão dos termos e solicitações apresentadas nas janelas de diálogo do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
9	Recuperação de situações de erro	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
10	Recuperação de situações de travamento	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
11	Compreensão das mensagens de erro apresentadas	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
12	Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
13	Navegação através de diferentes etapas das tarefas executadas pelo produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
14	Memorização das seqüências de ações associadas a cada tarefa executada com o auxílio do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
15	Uso das funcionalidades mais comuns do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
16	Aprendizado de novas seqüências de ações	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
17	Exploração de novas funcionalidades do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
18	Antecipação das etapas necessárias para completar as tarefas de interesse com o auxílio do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
19	Compreensão da estruturação dos menus, barras de ícones ou listas de informações disponibilizadas pelo produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
20	Processo de entrada e saída de dados durante o uso do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC

LEGENDA:**F:** Fixo**SC:** Semiconfigurável**TC:** Totalmente configurável

Quadro 17 - Seção DOCUMENTAÇÃO ONLINE E OFFLINE do USer

O PRODUTO – DOCUMENTAÇÃO ONLINE E OFFLINE			
#	Item	Respostas	Tipo
21	Localização e acesso aos mecanismos de ajuda online do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
22	Uso dos mecanismos de ajuda online do produto	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
23	Localização e acesso às informações de interesse na ajuda offline	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
24	Compreensão das informações de interesse existentes na ajuda online	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
25	Linguagem utilizada na ajuda offline	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
26	Localização das informações de interesse no manual do produto (ajuda offline)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
27	Uso do manual do produto (ajuda offline)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
28	Compreensão das informações de interesse existentes no manual do produto (ajuda offline)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
29	Linguagem utilizada no manual do produto (ajuda offline)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
30	Superação de dúvidas e problemas encontrados durante as sessões de uso do produto a partir dos mecanismos oferecidos tanto pela ajuda online quanto pelo manual do produto (ajuda offline)	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC

LEGENDA:**F:** Fixo**SC:** Semiconfigurável**TC:** Totalmente configurável

Quadro 18 - Seção VOCÊ E O PRODUTO do USer

O PRODUTO – VOCÊ E O PRODUTO			
#	Item	Respostas	Tipo
31	Acho que a apresentação do produto é bastante atraente, o que estimula seu uso.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
32	Acho que a apresentação do produto facilita o aprendizado rápido de seus comandos.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
33	Acho o modo de apresentação das mensagens do produto bastante claro e compreensível.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
34	As respostas do produto às minhas ações é muito lenta.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
35	Sempre me sinto no controle das ações quando uso o produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
36	Consigo executar as tarefas de modo direto ao usar o produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
37	Acho que o produto atende plenamente às minhas necessidades.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
38	Perco muito tempo tentando aprender a utilizar o produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
39	Consigo fazer exatamente o que desejo com os recursos oferecidos pelo produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
40	As funcionalidades oferecidas pelo produto são facilmente configuráveis de modo a atenderem às minhas necessidades.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
41	O produto apresenta tantas funcionalidades que às vezes acho que nunca aprenderei ou terei necessidade de usá-las todas.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
42	Ao usar o produto, consulto freqüentemente os mecanismos de ajuda oferecidos.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
43	Não acho que as informações da ajuda deste produto são suficientemente eficazes para tirar minhas dúvidas.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
44	Ao consultar a ajuda do produto, sempre perco muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
45	De um modo geral, a quantidade de informações oferecidas pela ajuda do produto é insuficiente para solucionar meus problemas e dúvidas.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
46	De um modo geral, a qualidade das informações oferecidas pela ajuda do produto não contribui para a solução dos meus problemas e dúvidas.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
47	Sinto-me receoso em alguns momentos das sessões de uso do produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	TC
48	Em alguns momentos, sinto-me frustrado com o modo como o produto executa tarefas de meu interesse.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
49	De um modo geral, sinto-me satisfeito ao usar o produto.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC
50	Recomendaria sem hesitação o uso do produto aos meus colegas.	A CRITÉRIO DO AVALIADOR	SC

LEGENDA:**F:** Fixo**SC:** Semiconfigurável**TC:** Totalmente configurável

Capítulo 4 - Validação do *WebQuest*

Neste capítulo, descreve-se o processo de validação do *WebQuest*, conduzido a partir de três abordagens de avaliação, a saber: (i) *mensuração do desempenho do usuário* (vide Seção 4.2); (ii) *sondagem da satisfação subjetiva do usuário* (vide Seção 4.3); e (iii) *inspeção de conformidade ao Padrão ISO 9241* (vide Seção 4.1).

Na Seção 4.5, tecem-se algumas considerações acerca do processo de validação do *WebQuest*, sendo apresentados os resultados obtidos e discutida sua relevância.

4.1 Considerações Iniciais

Validação de *software* é a **confirmação por análise de que todas as especificações do *software* estão conformes com a necessidade do usuário** [GON01, CRU02].

Percebe-se que o envolvimento do usuário para a realização da validação de uma aplicação de *software* é um fator indispensável, tanto do ponto de vista da funcionalidade quanto no que concerne à interface do produto com o usuário.

Apesar da importância da validação no contexto do desenvolvimento de *software*, o processo não é trivial. É preciso bom senso do avaliador para determinar as evidências suficientes à determinação de um indicador de validação.

A estratégia de validação da interface do *WebQuest* com o usuário caracterizou-se pelo envolvimento do usuário em duas das três modalidades de avaliação, tendo se fundamentado na abordagem híbrida, proposta por Queiroz [QUE01], para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário. Os resultados obtidos a partir de testes laboratoriais de usabilidade, da sondagem da satisfação subjetiva do usuário e da inspeção de conformidade ao Padrão ISO 9241 fornecem um indicador relevante de quão válido é o sistema no contexto desta pesquisa.

É válido ressaltar que este processo de validação não abrange as características funcionais da ferramenta, mas sim sua interface. No tocante à validação funcional, os aspectos abordados estão distribuídos nos artefatos

apresentados na Seção 3.3.5.2 Definição dos Testes de Aceitação, sugeridos pelo processo de desenvolvimento XPU adotado para a concepção da ferramenta.

4.2 Mensuração do Desempenho do Usuário

Testes de usabilidade visam obter, a partir de ensaios utilizando usuários “reais”, informações acerca da usabilidade de produtos diretamente relacionadas ao contexto de trabalho dos usuários.

Segundo Dumas e Redish [DUM99] e Barnum [BAR02], testes de usabilidade fornecem um modo sistemático de observar usuários interagindo com produtos. Assim sendo, é possível coletar informações sobre quão *fácil* ou *difícil* a interação com produto se apresenta para os usuários.

A observação da interação do usuário com o sistema, durante a execução de tarefas predefinidas pelo avaliador, possibilita a obtenção de indicadores de usabilidade específicos. Tal especificidade deve ser considerada pelo avaliador durante o processo de levantamento dos requisitos de usabilidade, visto que tais requisitos nortearão a concepção das tarefas de teste.

Vale ressaltar que testes de usabilidade constituem uma estratégia avaliativa cada vez mais adotada, nos últimos anos, para a aquisição de indicadores do desempenho de usuários interagindo com produtos [ROS02].

Há várias razões que estimulam a mensuração do desempenho de usuários interagindo com produtos de *software*: (i) a necessidade de verificação da adoção de especificações de usabilidade em produtos; (ii) a fundamentação de tomadas de decisões de projeto e o suporte nos julgamentos de tais decisões (após sua execução); e (iii) a possibilidade de quantificação das componentes da usabilidade **eficiência** (*efficiency*) e **efetividade** ou **eficácia** (*effectiveness*) [JOR98, MAY99, RAS00, ROS02].

A mensuração de desempenho em nível do *WebQuest* ocorreu a partir de testes de usabilidade, os quais proporcionaram a coleta de informações relativas a como os usuários interagem com a interface do sistema. Além disso, os testes

puderam evidenciar, dentre as falhas de usabilidade identificadas, quais as que apresentavam relação direta com a interface do sistema.

Os requisitos de usabilidade descritos na Subseção 3.3.2.3 foram utilizados como parâmetros para a realização dos testes de usabilidade. Nas próximas seções, serão discutidos mais detalhadamente os objetivos, o cenário, o processo utilizado e os resultados obtidos a partir dos testes.

4.2.1 Objetivos dos Testes de Usabilidade

Testes de usabilidade, conforme brevemente abordado na seção anterior, visam, de forma sistemática, proporcionar a observação da interação **usuário-sistema**, a fim de identificar como os usuários interagem com as interfaces de produtos e quais os problemas apresentados pelo processo interativo.

Em um contexto mais específico, os testes de usabilidade conduzidos para a validação do *WebQuest* objetivaram observar a reação dos usuários durante a realização de tarefas relativas ao cadastro de respondentes e à configuração e edição de itens do *USer* e do *USE*. Todas as tarefas propostas estão conformes aos requisitos de usabilidade explicitados na Subseção 3.3.2.3.

4.2.2 Planejamento dos Testes de Usabilidade

Os Quadros 19 e 20 sumarizam a etapa de planejamento do ensaio avaliatório.

Quadro 19 - Aspectos Gerais do Ensaio

ASPECTOS GERAIS DO ENSAIO	
Produto	<i>WebQuest</i>
Natureza do Produto	Sistema Web configurável para a sondagem da satisfação subjetiva de usuários
Objetivo Geral	Detecção de problemas de navegação durante o processo de configuração de questionários no produto
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Observação da facilidade de uso do produto; • Observação da facilidade de navegação do produto; • Observação da facilidade de execução das tarefas; • Mensuração do tempo de conclusão das tarefas; • Mensuração do número de consultas à ajuda online durante a execução das tarefas; • Observação da eficiência da ajuda online oferecida pelo produto; • Mensuração do número de recuperação de erros realizados durante a execução das tarefas; • Observação da eficiência da identidade visual das páginas; • Observação da clareza dos rótulos utilizados no produto.
Natureza da Avaliação	Somativa objetiva/subjetiva e qualitativa/quantitativa
Natureza dos Testes	Laboratorial
Número de Avaliadores	03
Natureza das Tarefas Avaliadas	Mais freqüentes e mais críticas
Universo Amostral	15 (quinze) usuários de teste
Duração Completa do Teste	4 (quatro) semanas

Quadro 20 - Aspectos Específicos do Ensaio

ASPECTOS ESPECÍFICOS DO ENSAIO	
Meta	Avaliação de aspectos do processo de navegação e configuração de questionários
Interesse Geral	Investigação de problemas associados à navegação de menus, à consulta a ajuda <i>online</i> e à velocidade de execução das tarefas
Interesses Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação da capacidade de seleção da seqüência correta de ações através do menu para a verificação da facilidade de navegação; • Investigação da facilidade de navegação e identificação dos ícones para as ações edição e/ou remoção de itens do questionário; • Investigação da facilidade de localização e compreensão da documentação <i>online</i>.
Técnicas de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Questionários; • Observação direta;
Indicadores Quantitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de conclusão das tarefas; • Numero de consultas à ajuda online; • Número de ações incorretas; • Número de erros cometidos; • Número de erros repetidos;
Indicadores Qualitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de execução de tarefas (observação direta/questionário pós-teste); • Facilidade de uso do produto (observação direta/questionário pós-teste); • Facilidade de navegação entre as páginas do produto (observação direta/questionário pós-teste); • Facilidade de localização de informações na documentação online (observação direta/questionário pós-teste); • Facilidade de compreensão das informações da documentação online (observação direta);
Dimensão do Universo Amostral	15 (quinze) usuários
Categoria dos Usuários de Teste	8 dos 15 usuários de teste já trabalharam com avaliação de sistemas utilizando questionários
Número de Sessões de Teste	15 (quinze)
Duração da Sessão de Teste	60 (sessenta) minutos
Problemas-Alvos	<ul style="list-style-type: none"> • Terminologia; • Ajuda online; • Navegação de menus; • Recuperação de falhas; • Mensagens de erro e advertência;
Tipos de Resultados Previstos	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmação da existência dos Problemas-Alvo; • Detecção de outros problemas;

4.2.2.1 Elaboração do Material para os Testes

Nesta etapa, foram concebidos os materiais necessários para a realização dos Testes de Usabilidade, a saber:

Roteiro de Tarefas - Usuário (vide Anexo B);

Roteiro de Tarefas - Avaliador (vide Anexo C);

Ficha de Pontos de Observação (vide Anexo D);

Questionário para o Delineamento do Perfil dos Usuários;

Questionário para a Sondagem da Satisfação Subjetiva;

4.2.3 Descrição dos Testes de Usabilidade

Os testes de usabilidade realizados no contexto da pesquisa compuseram-se de 3 etapas, a saber:

(i) Delineamento do Perfil dos Usuários de Teste: Aplicação do questionário *USer* do *WebQuest* ao universo de usuários de teste visando coletar dados qualitativos referentes a características (i) físicas; (ii) associadas ao conhecimento e à experiência; e (iii) associadas à tarefa e ao trabalho do usuário;

(ii) Mensuração do Desempenho: O processo de mensuração do desempenho proporcionou a aquisição de séries de dados de natureza quantitativa relativos aos indicadores objetivos definidos na Lista de Requisitos de Usabilidade (Subseção 3.3.2.3); e

(iii) Entrevistas Informais com os Usuários de Teste: As entrevistas tiveram como propósito o esclarecimento de alguns aspectos dos enfoques avaliatórios considerados, dentre os quais merecem destaque (i) comentários feitos pelos participantes durante as sessões de teste; e (ii) sugestões dos usuários para a melhoria da interação com a ferramenta.

4.2.3.1 Universo Amostral de Usuários de Teste

O universo amostral de usuários de teste desta pesquisa constituiu-se basicamente de professores e estudantes de pós-graduação da Universidade Federal de Campina

Grande. O universo de usuários totalizou **15** (quinze) indivíduos, distribuídos em duas categorias, a saber: (i) usuários **com experiência prévia** no uso de questionários para a sondagem da satisfação - 8 (oito) indivíduos; e (ii) usuários **sem experiência prévia** no uso de questionários para a sondagem da satisfação - 7 (sete) indivíduos.

Os usuários com experiência prévia no uso de questionários de usabilidade proporcionaram, além da verificação dos requisitos explicitados na Subseção 3.3.2.3, a aquisição de informações adicionais resultantes tanto da verbalização espontânea de ações, durante o decorrer das sessões de teste, quanto das entrevistas informais conduzidas após o preenchimento do questionário pós-teste (*USE*).

Transcendendo a investigação dos indicadores quantitativos e qualitativos de usabilidade predefinidos, a inclusão de usuários sem experiência prévia no uso de questionários para a sondagem da satisfação almejou, sobretudo, a verificação da (i) *facilidade de navegação pela hierarquia de telas*; e (ii) *facilidade de aprendizado dos recursos disponibilizados*. É pertinente acrescentar que esta categoria de usuários também possibilitou a coleta de informações relevantes sobre a aplicação em teste, a partir das mesmas estratégias consideradas para o subgrupo de usuários de teste com experiência de uso de questionários de usabilidade.

Adicionalmente, é importante ressaltar que, embora o propósito da inserção dos usuários sem experiência prévia no uso de questionários para a sondagem da satisfação tenha sido principalmente a investigação dos indicadores supramencionados, o registro dos demais indicadores contemplados na pesquisa foi igualmente importante tanto para a validação da aplicação quanto para a análise das falhas de usabilidade identificadas.

4.2.4 Resultados Obtidos

Nas próximas seções, serão apresentados os resultados obtidos com a mensuração do desempenho dos usuários. Os resultados apresentados são provenientes do **delineamento do perfil dos usuários**, dos **testes de usabilidade** (mensuração do desempenho) e das **entrevistas informais com os usuários de teste**.

4.2.4.1 Delineamento do Perfil dos Usuários

O Quadro 21 sumaria a totalização das respostas dos usuários de teste aos itens do instrumento *USer*, reproduzindo sua estrutura, a fim de facilitar a associação dos itens aos resultados computados.

Quadro 21 - Síntese dos resultados da sondagem do universo amostral com o *USer*

ITEM	OPÇÕES	
1. Seu grau de instrução:	Graduado	0
	Estudante de Mestrado	6
	Mestre	2
	Estudante de Doutorado	4
	Doutor	3
2. Você é do sexo:	Masculino	9
	Feminino	6
3. Você é:	Destro	15
	Canhoto	0
	Ambidestro	0
4. Você usa óculos ou lentes de contato?	Sim	6
	Não	9
5. Você pertence à faixa etária de:	18 à 24 anos	5
	25 à 35 anos	5
	35 à 45 anos	3
	Acima de 45 anos	2
6. A natureza da principal atividade que v. desenvolve com o auxílio do PRODUTO é essencialmente de:	Pesquisa e Desenvolvimento	11
	Prestação de Serviço	0
	Treinamento e Aprendizagem	4
7. No contexto de suas atividades v. utiliza o PRODUTO em:	Pesquisa de Pós-Graduação	15
	Desenvolvimento de Produtos	2
	Suporte Laboratorial	1
	Execução de Projetos	1
	Prestação de Serviços	1
8. Sua plataforma computacional é:	Unix	0
	PC	15
	Mac	0
	Outra	0
9. Você tem experiência prévia com sistemas computacionais?	Sim	15
	Não	0
10. Há quanto tempo v. usa sistemas computacionais?	Menos de 3 meses	0
	Entre 3 meses e 1 ano	0
	Mais de 1 ano	15
11. Com que frequência v. usa sistemas computacionais?	Diariamente	15
	1 vez por semana	0
	1 vez por quinzena	0
	1 vez por mês	0
	Ocasionalmente	0
12. Você tem experiência prévia com produtos similares?	Sim	6
	Não	9
13. Com quais produtos similares você já trabalhou?	Sphynx	0
	DePerUSI/OpUS	7
	QuestionPro	0

Conforme descrito na Subseção 3.4.1 o questionário *USer* destina-se à sondagem de características (i) físicas, (ii) relativas ao conhecimento e à

experiência; e (iii) relativas à tarefa e ao trabalho, possibilitando o “mapeamento” de universos amostrais de usuários envolvidos em diferentes contextos avaliatórios e facilitando sua caracterização.

A partir do Quadro 21, verifica-se que os itens 2, 3, 4 e 5 são destinados à sondagem de características físicas, enquanto os itens 1, 9, 10 a 13 permitem a aquisição de dados relativos ao conhecimento e à experiência do respondente. Os itens 6 a 8, possibilitam a aquisição de informações relativas à tarefa e ao trabalho do respondente.

As Figs. 8 a 20, extraídas da *Visualização dos Resultados* oferecida pelo *WebQuest*, detalham graficamente os resultados sumariados no Quadro 21.

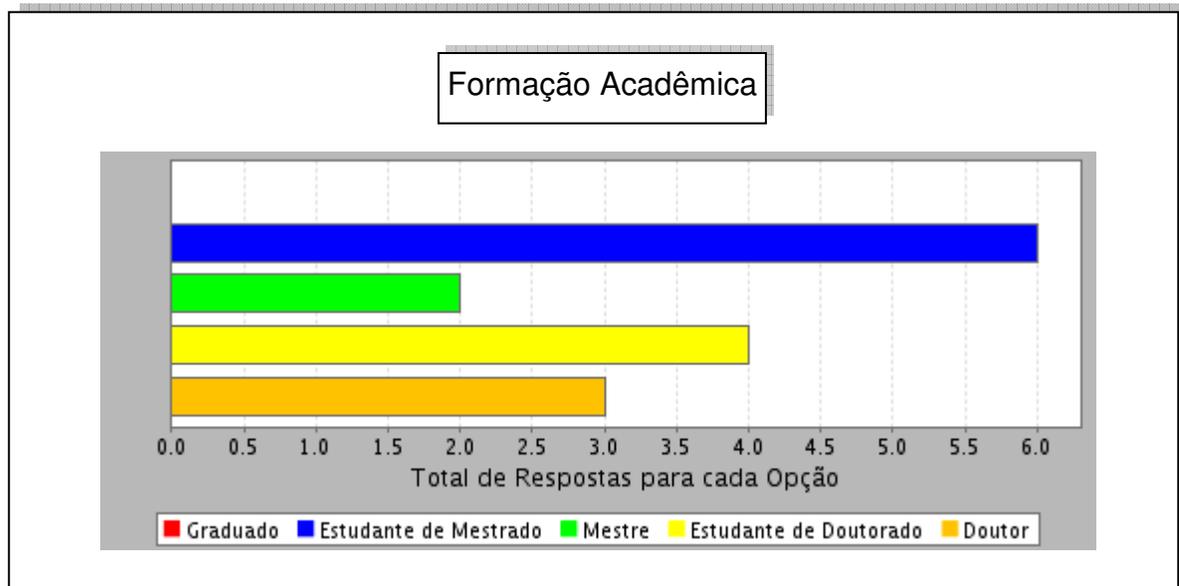


Fig. 8- Distribuição numérica da Formação Acadêmica dos respondentes

De acordo com a Fig. 8, a maior parte dos usuários de teste do *WebQuest* que participaram do ensaio de usabilidade são *Estudantes de Pós-Graduação*, em nível de Mestrado e Doutorado (**10** indivíduos ou **66,66%** do universo amostral), seguida de *Profissionais Pós-Graduados* (Mestres ou Doutores). Dentre os respondentes, em sua maior parte do sexo *masculino* (Fig. 9), todos são *destros* (Fig. 10) e a maioria não utiliza *corretivos visuais* (Fig. 11).

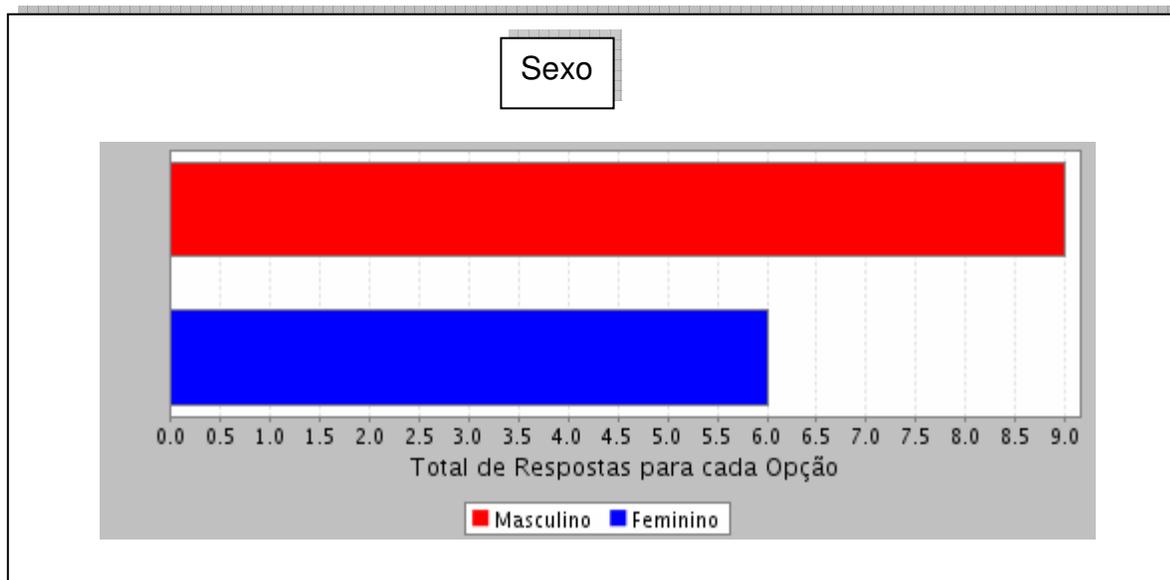


Fig. 9- Distribuição numérica do Sexo dos respondentes

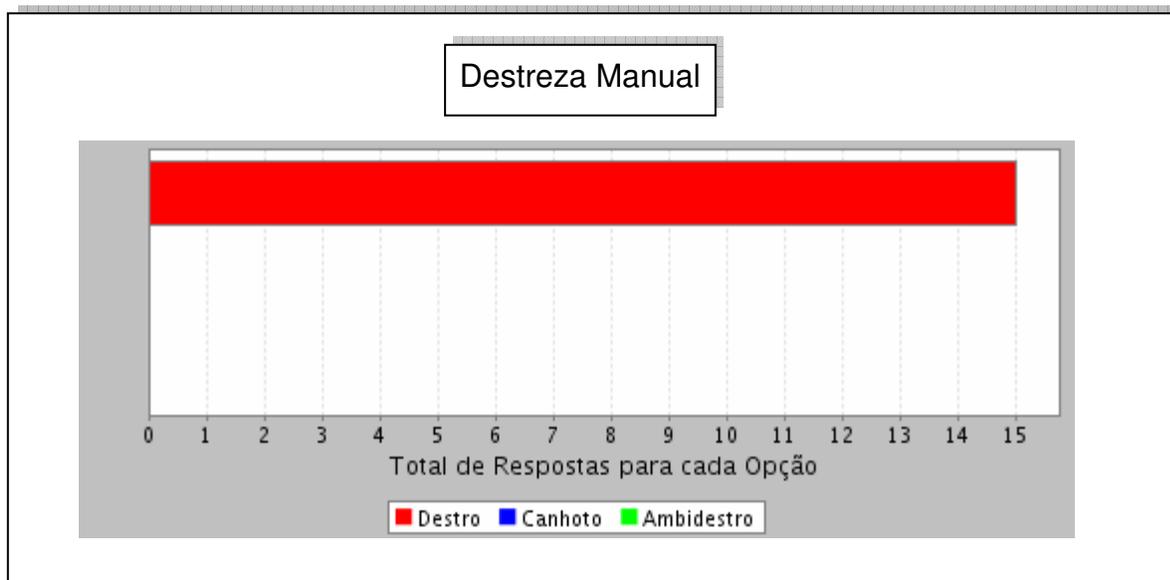


Fig. 10- Distribuição numérica da Destreza Manual dos respondentes

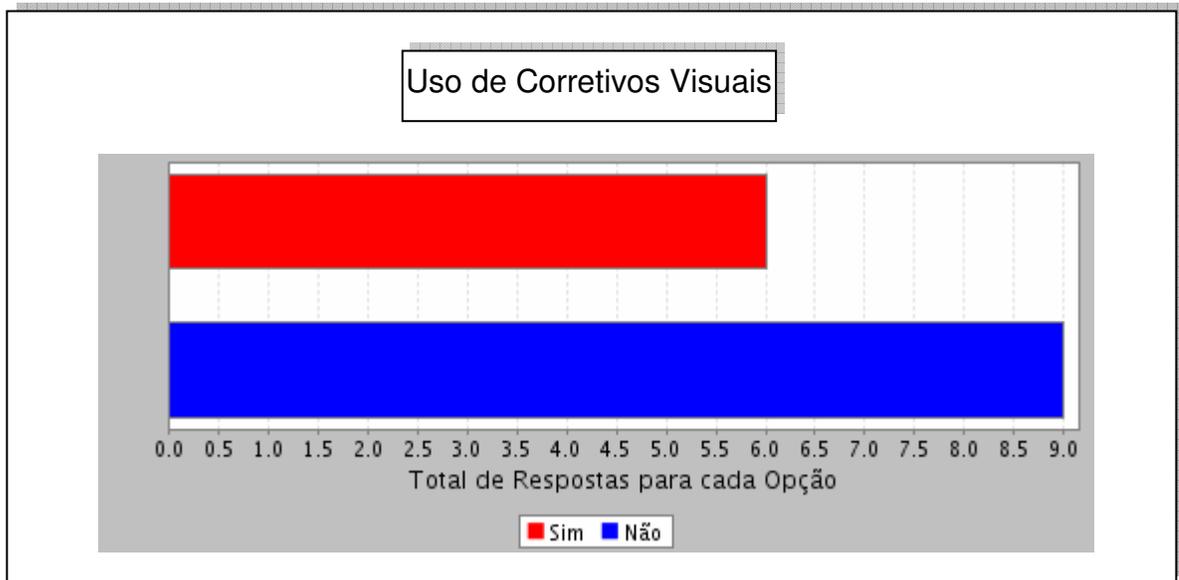


Fig. 11- Distribuição numérica do *Uso de Corretivos Visuais* dentre os respondentes

Quanto às faixas etárias, verifica-se, a partir da Fig. 12, maior concentração de respondentes nas faixas de *18 a 24 anos* e de *25 a 35 anos* (**5** indivíduos ou **33,33%** do universo amostral em cada faixa), seguida das faixas de *35 a 45 anos* (**3** indivíduos ou **20%** do universo amostral) e *acima de 45 anos* (**2** indivíduos ou **13,33%** do universo amostral).

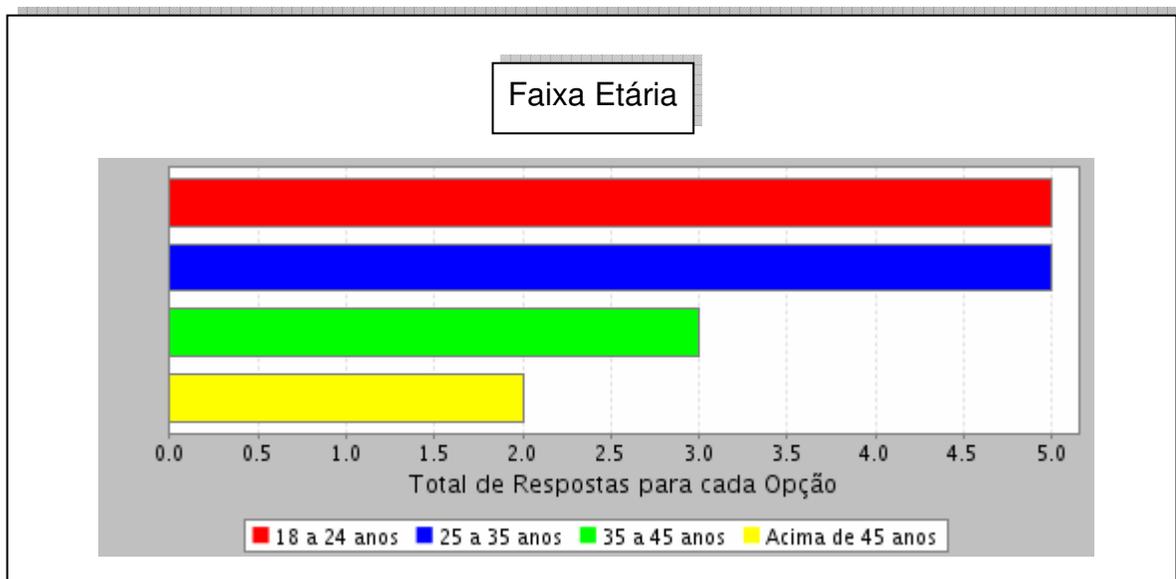


Fig. 12 - Distribuição numérica da Faixa Etária dos respondentes

Em relação às atividades em que os respondentes utilizam o produto, constata-se, a partir da Fig. 13, que os respondentes, em sua maioria (**11** indivíduos ou **73,33%** do universo amostral), afirmaram utilizar o produto em atividades de *Pesquisa e Desenvolvimento*, enquanto os demais participantes (**4** indivíduos ou **26,66%** do universo amostral) apontaram seu uso em atividades de *Treinamento e Aprendizagem*.

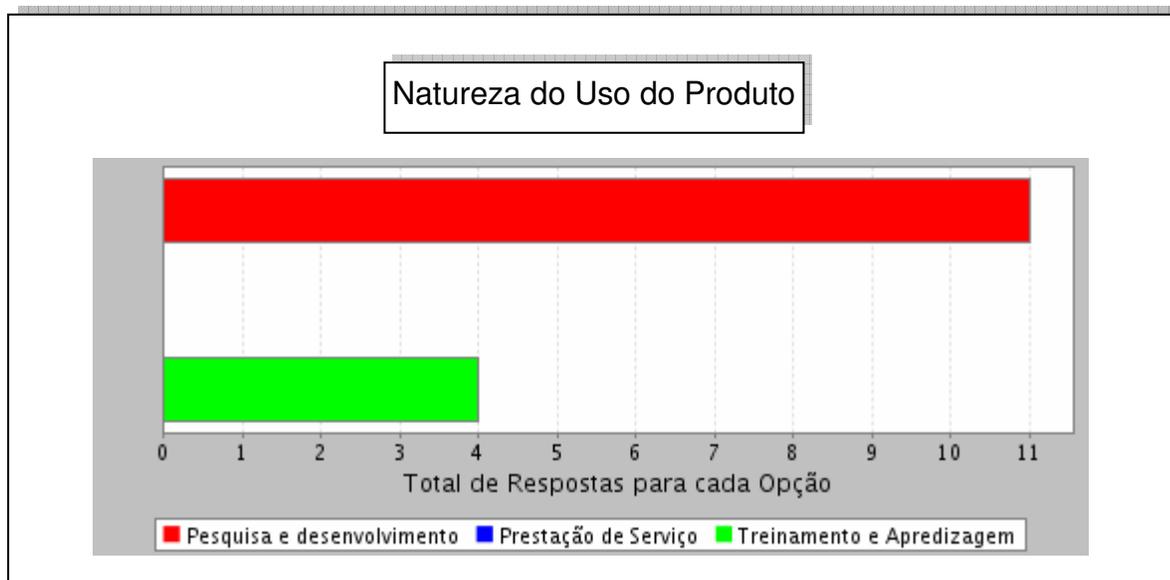


Fig. 13- Distribuição numérica da Natureza de Uso do Produto dentre os respondentes

Percebe-se na Fig. 14 que todos os respondentes (**15** indivíduos ou **100%** do universo amostral) declararam usar o produto em *Pesquisa de Pós-Graduação*. Além das atividades de *Pesquisa de Pós-Graduação*, **2** respondentes (**13,33%** do universo amostral) utilizam o produto em atividades de *Desenvolvimento de Produtos* e **1** indivíduo (**6,66%** do universo amostral) o utiliza em atividades de *Suporte Laboratorial, Execução de Projetos e Prestação de Serviços*.

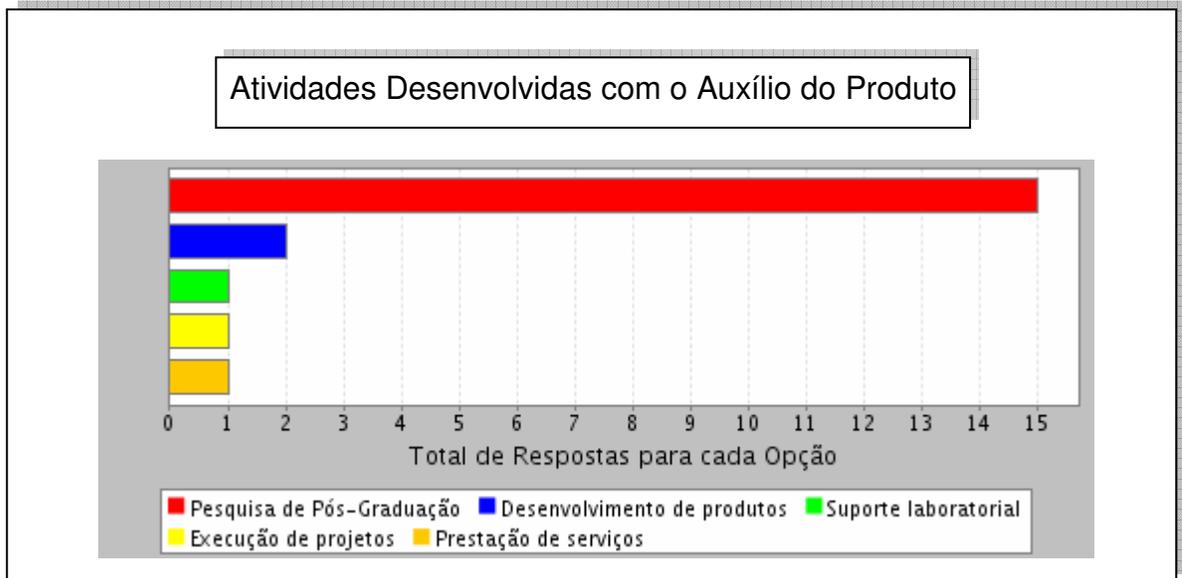


Fig. 14- Distribuição numérica das Atividades Desenvolvidas com o Auxílio do Produto

A partir da análise das Figs. 15 a 17, constata-se a unanimidade das respostas no tocante à *Plataforma Computacional Utilizada, Experiência Previa com Sistemas Computacionais, Tempo de Uso de Sistemas Computacionais e Frequência de Uso de Sistemas Computacionais.*

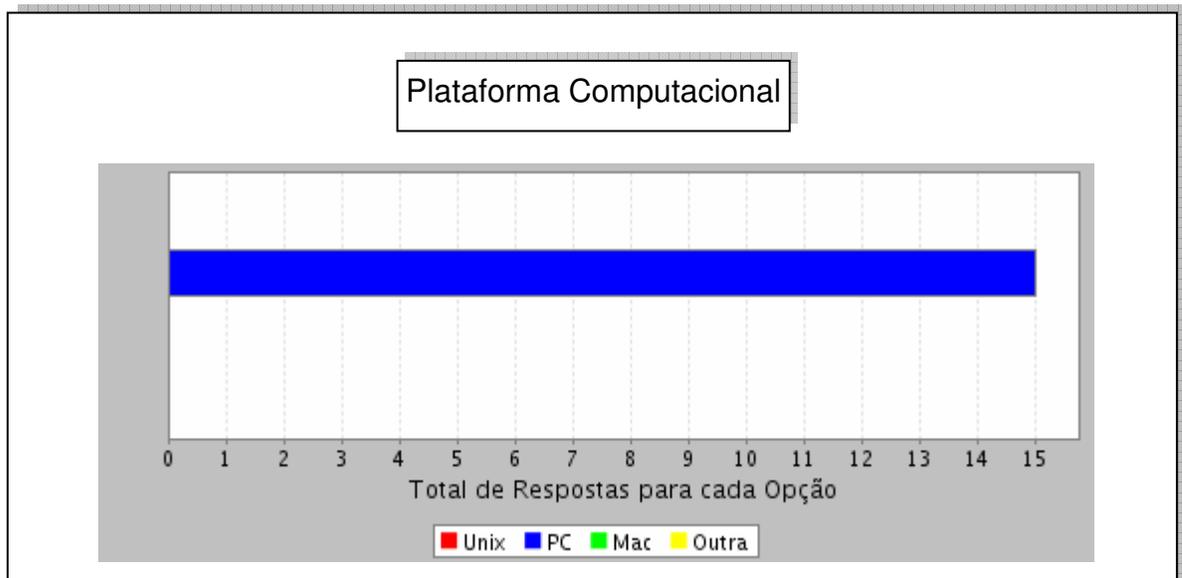


Fig. 15- Distribuição numérica das Plataformas Computacionais Utilizadas

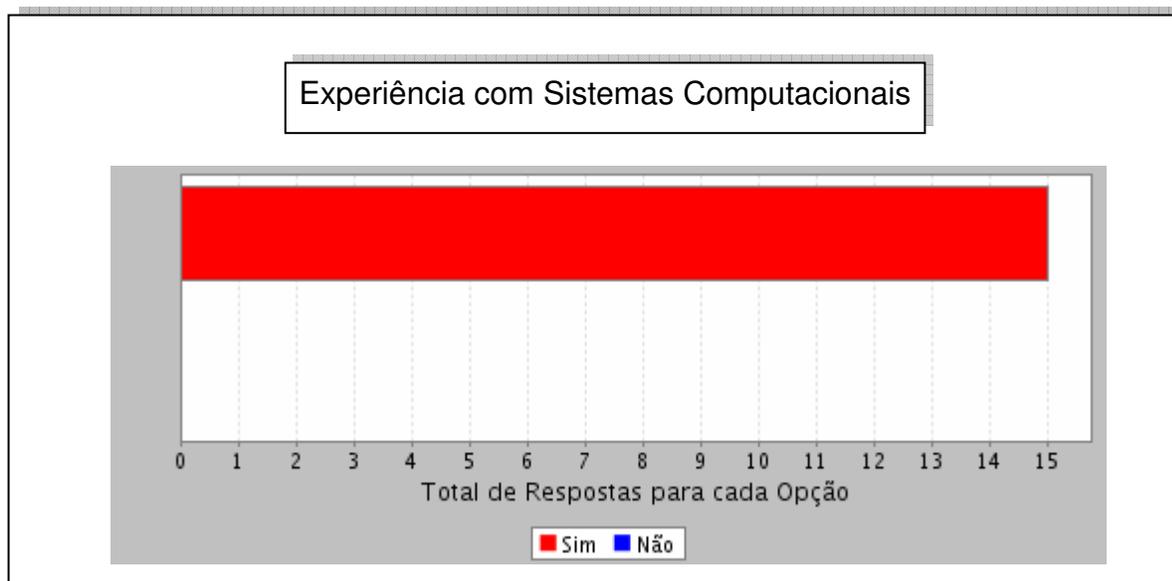


Fig. 16- Distribuição numérica da Experiência Prévia com Sistemas Computacionais

Em relação à *Plataforma Computacional*, todos os respondentes (**15** indivíduos ou **100%** do universo amostral) indicaram utilizar a *Plataforma PC*. No tocante à experiência prévia com sistemas computacionais, todos os respondentes afirmaram igualmente possuir experiência prévia com sistemas computacionais, utilizando-os há mais de 1 ano.

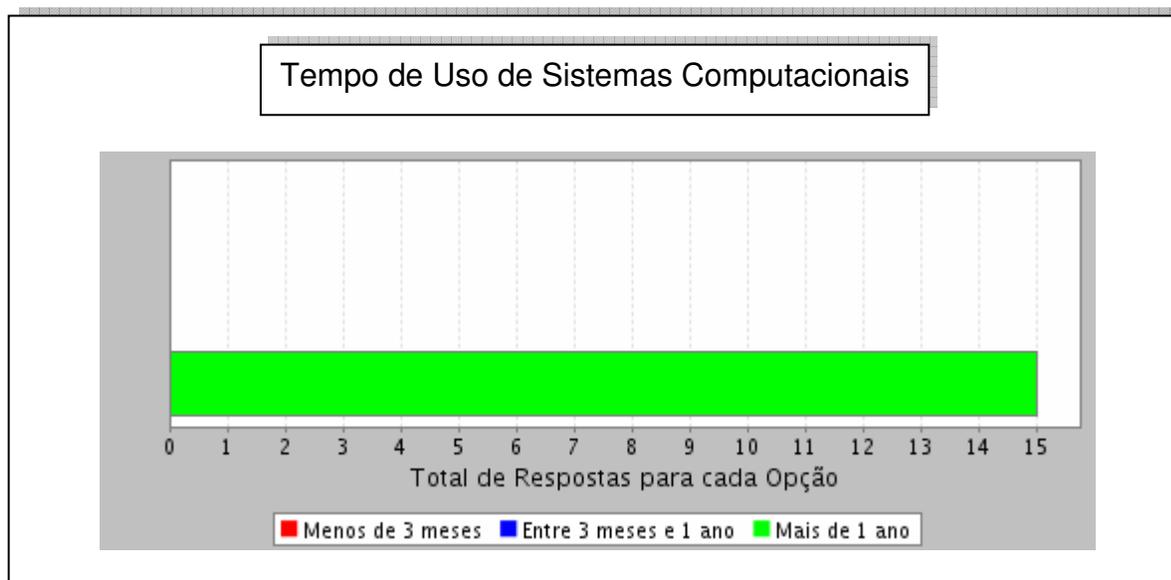


Fig. 17- Distribuição numérica do Tempo de Uso de Sistemas Computacionais

No que diz respeito à freqüência de uso dos sistemas computacionais, todos os respondentes (**15** indivíduos ou **100%** do universo amostral) afirmaram utilizar sistemas computacionais diariamente.

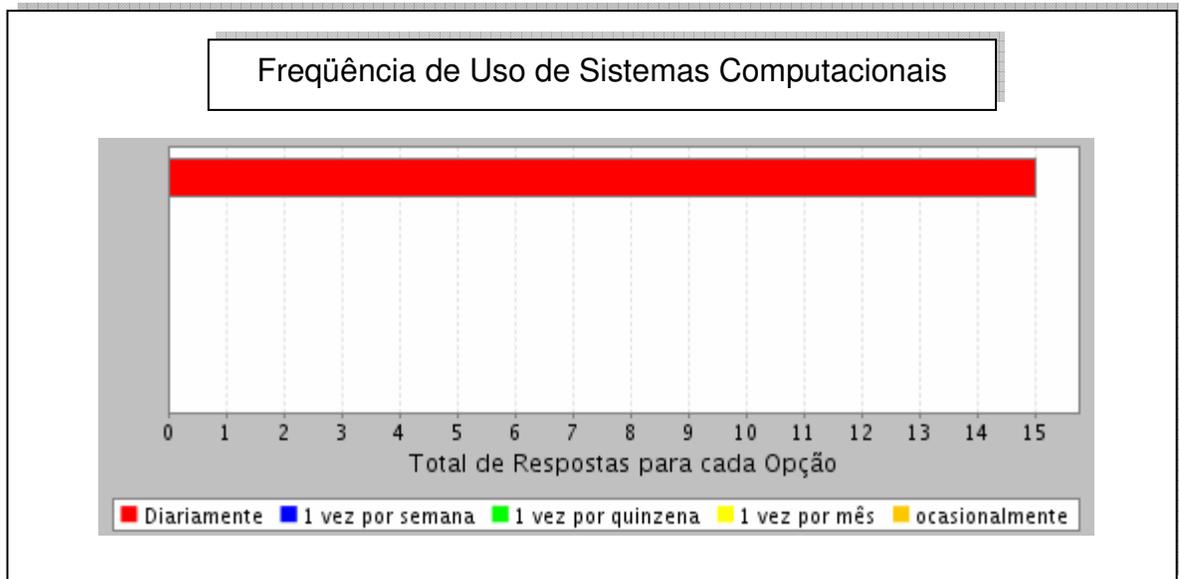
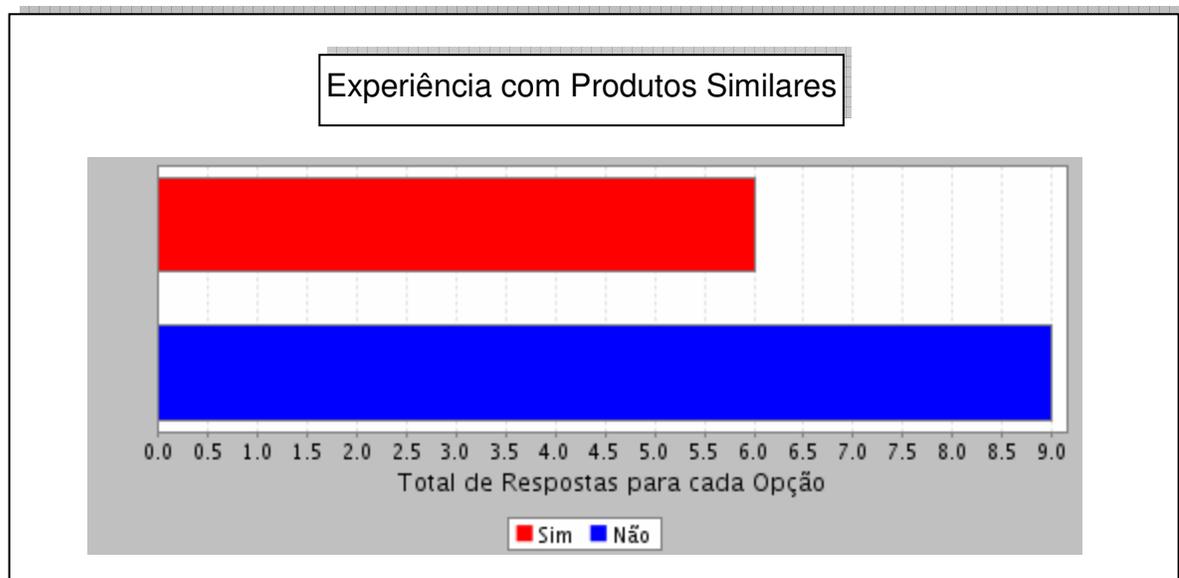


Fig. 18 - Distribuição numérica da Frequência de utilização de Sistemas Computacionais

No tocante aos itens 12 e 13 do *USer*, relativos à experiência prévia do respondente com produtos similares, verificou-se que, embora a maioria (**9** indivíduos ou **60%** do universo amostral) tenha declarado *não* possuir experiência prévia (Fig. 19), a totalização das respostas evidenciou que **7** respondentes (**40%** do universo amostral) *possuem* experiência prévia com *pelo menos um* produto, conforme discriminado na Fig.20.



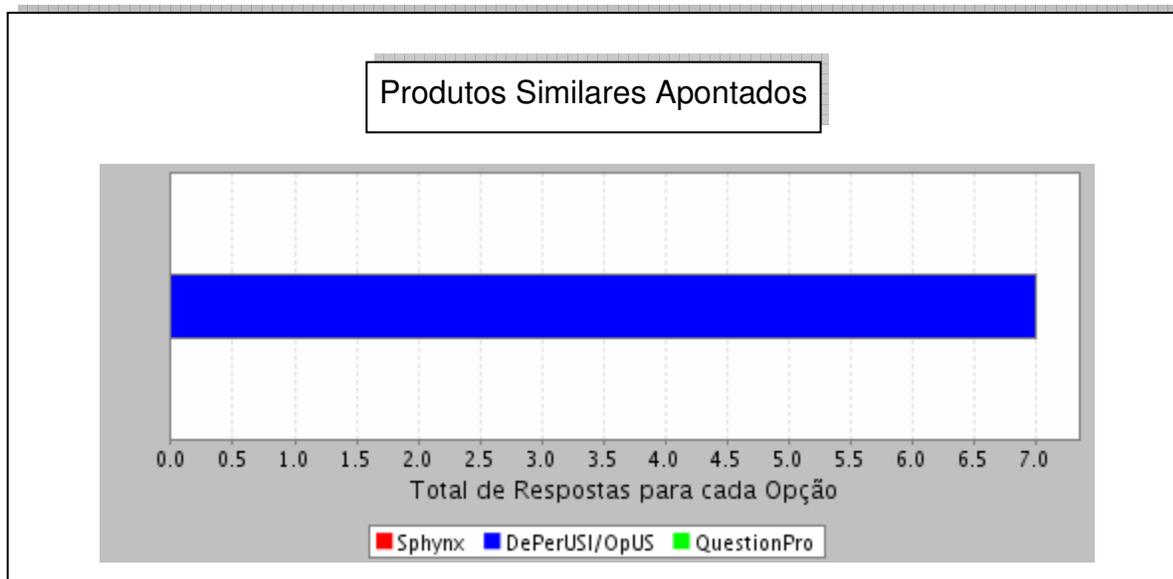


Fig. 20 - Distribuição numérica dos Produtos Similares

Diante do exposto ao longo desta subseção, pode-se caracterizar o respondente típico do *USer* neste ensaio de usabilidade como:

- **Estudante de Pós-graduação** (em nível de Mestrado ou Doutorado), predominantemente do sexo **masculino**, com idade entre **18 e 35 anos**;
- **Destro e não portador de corretivos visuais**;
- **Possui experiência computacional prévia de mais de 1 ano** e utiliza **diariamente** computadores pessoais (PC), predominantemente em atividades de **P&D** relacionadas a **atividades na Pós-Graduação**.

4.2.4.2 Mensuração do Desempenho dos Usuários

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir da mensuração do desempenho do usuário no uso do *WebQuest*. Serão apresentados e discutidos os indicadores quantitativos coletados a partir de ensaios de usabilidade conduzidos no espaço destinado à prestação de serviços do *Laboratório de Interface Homem-Máquina (LIHM)*, localizado nas dependências da *Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB)*. Os ensaios fundamentaram-se na *observação direta com registro em vídeo* do uso do produto.

Na Seção 4.2.6 serão apresentados e discutidos os problemas identificados a partir da análise dos indicadores estatísticos juntamente com os dados obtidos com o processo de observação direta, respaldado pelas análises retrospectivas dos registros em vídeo das sessões de teste.

A. Análise dos Indicadores Quantitativos

A Tabela 1 apresenta os indicadores quantitativos coletados através de um processo de observação direta que contou com a participação de um grupo de professores e estudantes de pós-graduação (doutorado e mestrado) dos Cursos de informática e Engenharia Elétrica. Os professores participantes são lotados nos departamentos de Sistemas e Computação, de Engenharia Elétrica e de Desenho Industrial do Campus de Campina Grande e no Departamento de Direito Público e Prática Jurídica do Campus de Souza, todos da Universidade Federal de Campina Grande.

O universo amostral deste experimento totalizou 15 indivíduos, de ambos os sexos, com predominância do sexo masculino, distribuídos em duas categorias: **(i) Com Experiência Prévia** no uso de questionários de sondagem da satisfação subjetiva; e **(ii) Sem Experiência Prévia** no uso de questionários de sondagem da satisfação subjetiva. A proporção adotada é de **8:7**, como se pode verificar observando a Tabela 1. A segunda linha da Tabela 1 contém uma legenda com os símbolos atribuídos aos cinco indicadores objetivos considerados, que aparecem na última coluna relacionados aos dados coletados em cada uma das tarefas do teste de usabilidade. Na coluna (UP) estão os resultados relativos ao teste-piloto, nas colunas (U1 a U15) estão os resultados relativos aos usuários de teste.

Tabela 1 – Indicadores Quantitativos

TAREFA	USUÁRIO																INDICADOR
	UP	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	
T0	35	25	35	15	30	30	28	15	30	30	32	21	22	29	27	21	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T1	687	604	605	1089	850	915	700	956	1140	873	885	930	1119	1057	448	1097	
	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	3	0	1	0	1	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	
T2	130	130	160	236	242	221	155	340	251	256	315	148	277	206	245	302	
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T3	30	30	43	99	60	49	86	102	40	79	55	62	125	60	36	62	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T4	80	120	90	87	85	71	92	115	113	125	98	100	142	114	68	127	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Em virtude do volume de dados e, por conseguinte, das dimensões da Tabela 1, o Quadro 22 apresenta os referidos símbolos em dimensões que possibilitam uma definição melhor dos detalhes.

Quadro 22 - Indicadores Quantitativos Considerados e Símbolos Correlatos

INDICADOR	SÍMBOLO
Tempo de Execução da Tarefa	
Número de Ações Incorretas	
Número de Opções Incorretas	
Números de Erros Repetidos	
Numero de Consultas à Ajuda	

Na segunda coluna da Tabela 1 (UP), destacada das demais pela cor de preenchimento das células (ciano), se encontram os resultados relativos ao teste-piloto, realizado com o propósito de aferir os indicadores quantitativos pré-selecionados e verificar a necessidade de ajustes nas tarefas de teste elaboradas. Embora não inclusos no processamento estatístico, estes resultados foram inseridos na Tabela 1, para fins de comparação com aqueles referentes às duas categorias consideradas (sem experiência e com experiência no uso de questionários), destacadas a partir do preenchimento das células, respectivamente, em laranja e amarelo.

A Tabela 2 sumaria, em nível de tarefas, o processamento estatístico dos indicadores objetivos considerados, fundamentado nas seguintes estatísticas descritivas: (i) **Mínimo**, menor valor encontrado na amostra; (ii) **Máximo**, maior valor encontrado na amostra. (iii) **Média Aritmética**, medida de tendência central mais utilizada; (iv) **Desvio Padrão**, dispersão média em torno da média aritmética; e (v) **Coefficiente de Variação**, porcentagem do desvio padrão em relação a média.

Tabela 2 - Síntese Estatística dos Indicadores Quantitativos

		Indicadores Quantitativos				
		 ⁱ				
T0	Mínimo	68	0	0	0	0
	Máximo	142	0	0	0	0
	Média	103,13	0	0	0	0
	Desvio Padrão	21,36	0	0	0	0
	Coef. de Variação ⁱⁱ	20,71	0	0	0	0
T1	Mínimo	448	0	0	0	0
	Máximo	1140	3	0	0	2
	Média	844,53	0,8	0	0	0,26
	Desvio Padrão	211,76	0,77	0	0	0,59
	Coef. de Variação ⁱⁱ	25,07	96,25	0	0	226,92
T2	Mínimo	130	0	0	0	0
	Máximo	340	1	0	0	0
	Média	232,26	0,13	0	0	0
	Desvio Padrão	63,28	0,35	0	0	0
	Coef. de Variação ⁱⁱ	27,25	269,23	0	0	0
T3	Mínimo	30	0	0	0	0
	Máximo	125	0	0	0	0
	Média	65,86	0	0	0	0
	Desvio Padrão	27,18	0	0	0	0
	Coef. de Variação ⁱⁱ	39,47	0	0	0	0
T4	Mínimo	68	0	0	0	0
	Máximo	142	0	0	0	0
	Média	103,13	0	0	0	0
	Desvio Padrão	21,36	0	0	0	0
	Coef. de Variação ⁱⁱ	20,71	0	0	0	0

NOTAS:

- i. O indicador *tempo de execução* está representado em *segundos (s)*.
 ii. O valor da estatística *coeficiente de variação* é percentual.

Observando-se a coluna **Tempo de Execução da Tarefa** da Tabela 2 e as linhas apontadas pelos Indicadores Estatísticos *Mínimo* e *Máximo*, percebe-se que nenhum dos usuários ultrapassou o limite de tempo pré-estabelecido para conclusão das tarefas, cujos tempos máximos foram de **180 s** para as Tarefas 0, 3 e 4; **1500 s** para a Tarefa 1; e **360 s** para a Tarefa 2.

O valor calculado para a variável *Desvio Padrão* fornece um indicador da dispersão média em torno da média aritmética para cada um dos Indicadores Quantitativos. Tomando-se como exemplo a Tarefa 0 e observando-se os valores do tempo *médio* (26 segundos) e do *Desvio Padrão* (6), conclui-se que a *maioria* dos usuários executou a tarefa entre **20** e **32 s** (tempo *médio* \pm *Desvio Padrão*, respectivamente).

Por outro lado, na Tarefa 2, o valor do *Desvio Padrão* (**0,35**) para o Indicador Quantitativo **Número de Ações Incorretas** é maior do que o valor da *Média* (**0,13**). Estes valores indicam que há uma dispersão de dados no tocante aos valores obtidos para o Número de Ações Incorretas. Tal dispersão comprova a não uniformidade da ocorrência de ações incorretas nas tarefas realizadas pelos usuários de teste da ferramenta [LEV00].

Os valores nulos para grande parte dos Indicadores Quantitativos apresentados na Tabela 2, indicam que os usuários não apresentaram reação a estes indicadores e, por conseguinte que nenhuma **Ação Incorreta, Opção Incorreta, Erro Repetido ou Consulta à Ajuda** foi observada no contexto do teste de usabilidade.

É apropriado concluir, que a análise do resumo estatístico apresentado na Tabela 2 sugere, para os Indicadores Quantitativos mensurados no contexto da *Tarefa 0 - Login do Usuário*, da *Tarefa 3 - Confirmar configuração dos Questionários* e da *Tarefa 4 - Adicionar Usuários*, a consonância do modo de interação adotado pela ferramenta e a forma na qual a amostra de usuários executam as ações relacionadas com as tarefas.

Por outro lado, levando-se em consideração os valores apresentados no resumo estatístico referentes à *Tarefa 1 - Edição de Itens do USer e do USE* e à *Tarefa 2 - Exclusão de Itens do USer e do USE*, evidencia-se a presença de falhas de usabilidade associadas às tarefas citadas conforme reforçam as anotações registradas a partir da observação direta da execução das tarefas.

4.2.4.3 Entrevistas Informais com os Usuários de Teste

As entrevistas informais realizadas com os usuários de teste mostraram, além dos problemas apontados pelo teste de usabilidade, algumas falhas de usabilidade e/ou recomendações para melhoramento não identificadas a partir dos testes. É válido ressaltar que os comentários e sugestões descritos no Quadro 23 não descrevem apenas falhas do processo interativo, as descrições também apontam para recursos ainda não disponíveis no *WebQuest* e/ou sugestões para melhoria/otimização de recursos já existentes.

No Quadro 23, distinguem-se as **falhas** das **sugestões** para melhorias, coletadas via entrevistas informais, a partir das cores de fundo das células (**amarelo** para células relativas a falhas e **ciano** para sugestões).

Quadro 23 – Comentários/Sugestões dos usuários

Localização	Comentário/Sugestão
Tela de Configuração de Questionários (Visualização dos Questionários)	Os usuários apontaram a necessidade de discriminação cromática das telas de edição dos questionários <i>USE</i> e <i>USer</i> , em face da forte identidade e consistência visual entre ambas, o que favorece à desorientação do usuário em casos que envolvem a configuração alternada dos referidos instrumentos de sondagem.
Tela de Configuração de Questionários (Visualização de Itens)	Os usuários apontaram a necessidade de discriminação cromática dos itens editados e/ou excluídos dos questionários <i>USE</i> e <i>USer</i> . Tais modificações facilitariam a identificação dos itens editados e possibilitaria reincorporar de itens excluídos conforme necessidade do avaliador.
Tela de Edição de Itens	Os usuários apontaram a necessidade de discriminação cromática dos itens ou ancoras semânticas que não possam ser editadas. Tal modificação facilitaria a identificação dos itens de acordo sua classificação (Totalmente configurável, Semi configurável e Fixo).
Tela de Exclusão de Itens	Os usuários apontaram a necessidade de identificação, na tela de confirmação de exclusão, da questão que está sendo excluída. A identificação poderia ser realizada por meio do número e/ou descrição, da questão
Tela de Visualização de Questionários	Os usuários apontaram a possibilidade de impressão dos questionários que estão sob configuração. É válido ressaltar que a funcionalidade de visualização do questionário em tela já existe na ferramenta, porém alguns usuários indicam preferir a leitura em papel.

Percebe-se que as sugestões sintetizadas no Quadro 23 focalizam principalmente as questões de retorno de informações ao usuário (*feedback*) e identidade visual dos questionários que compõem a ferramenta.

As sugestões supramencionadas serão posteriormente resgatadas na **Seção 5.3 – Proposições para Trabalhos Futuros**.

4.2.5 Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário

O processo de observação direta e as análises retrospectivas dos registros em vídeo das sessões de teste do ensaio de usabilidade possibilitaram a identificação de algumas falhas no processo interativo do usuário com o produto avaliado. Nos próximos parágrafos, serão apresentadas e discutidas as falhas identificadas a partir da mensuração do desempenho do usuário.

- **Falha 01: Navegação entre as telas de configuração**

As telas de configuração dos questionários que compõem o *WebQuest* caracterizam-se pela consistência e identidade visual com as demais telas da ferramenta. Todavia, conforme atestam os dados obtidos a partir da observação direta da **Tarefa 1 - Edição de Itens do USer e do USE**, os usuários apresentaram dificuldade de localização quando submetidos a sucessivas transições contínuas entre as telas de navegação dos questionários.

Percebe-se que os mecanismos utilizados para diferenciar as telas de configuração de cada questionário (cada tela apresenta no topo o nome do questionário atual, conforme exemplo do *USer*, vide Fig. 21) não foram suficientemente eficazes para facilitar a identificação do questionário sob configuração pelos usuários. Além disto, a semelhança entre os nomes dos instrumentos de sondagem (*USE* e *USer*) só vem a reforçar a falha, também explicitada pelas verbalizações espontâneas dos usuários ao longo do ensaio avaliatório. Os fatores supracitados propiciaram a execução de ações incorretas durante o ensaio avaliatório.

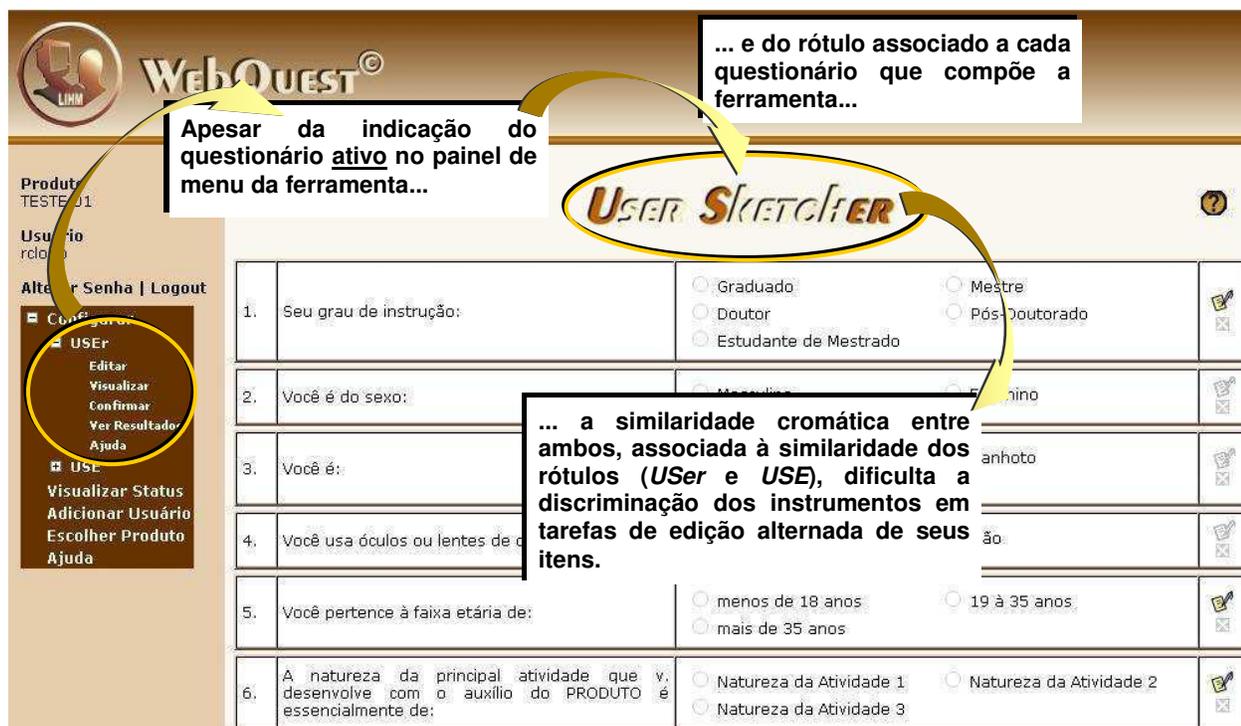


Fig. 21 - Tela de Edição do *USer*.

▪ Falha 2: Edição de Itens

As telas de edição dos itens dos questionários apresentam os campos dos itens sob a forma de "Caixa de Texto" quando passíveis de edição. Tal recurso se mostrou insuficiente no tocante à identificação, por parte dos usuários, dos campos passíveis de edição, por parte dos usuários, conforme a classificação dos itens em termos de configuração - *Totalmente configuráveis* e *Semiconfiguráveis*. Conforme atestam os dados obtidos a partir da observação direta da **Tarefa 1 - Edição de Itens do *USer* e do *USE***, os usuários apresentaram dificuldades relativas à identificação dos itens passíveis de edição, o que propiciou a execução de ações incorretas durante o ensaio avaliatório.

Na Fig. 22, apresentam-se as telas de edição com itens *Totalmente configuráveis* e *Semiconfiguráveis*, respectivamente, destacando a falha identificada.

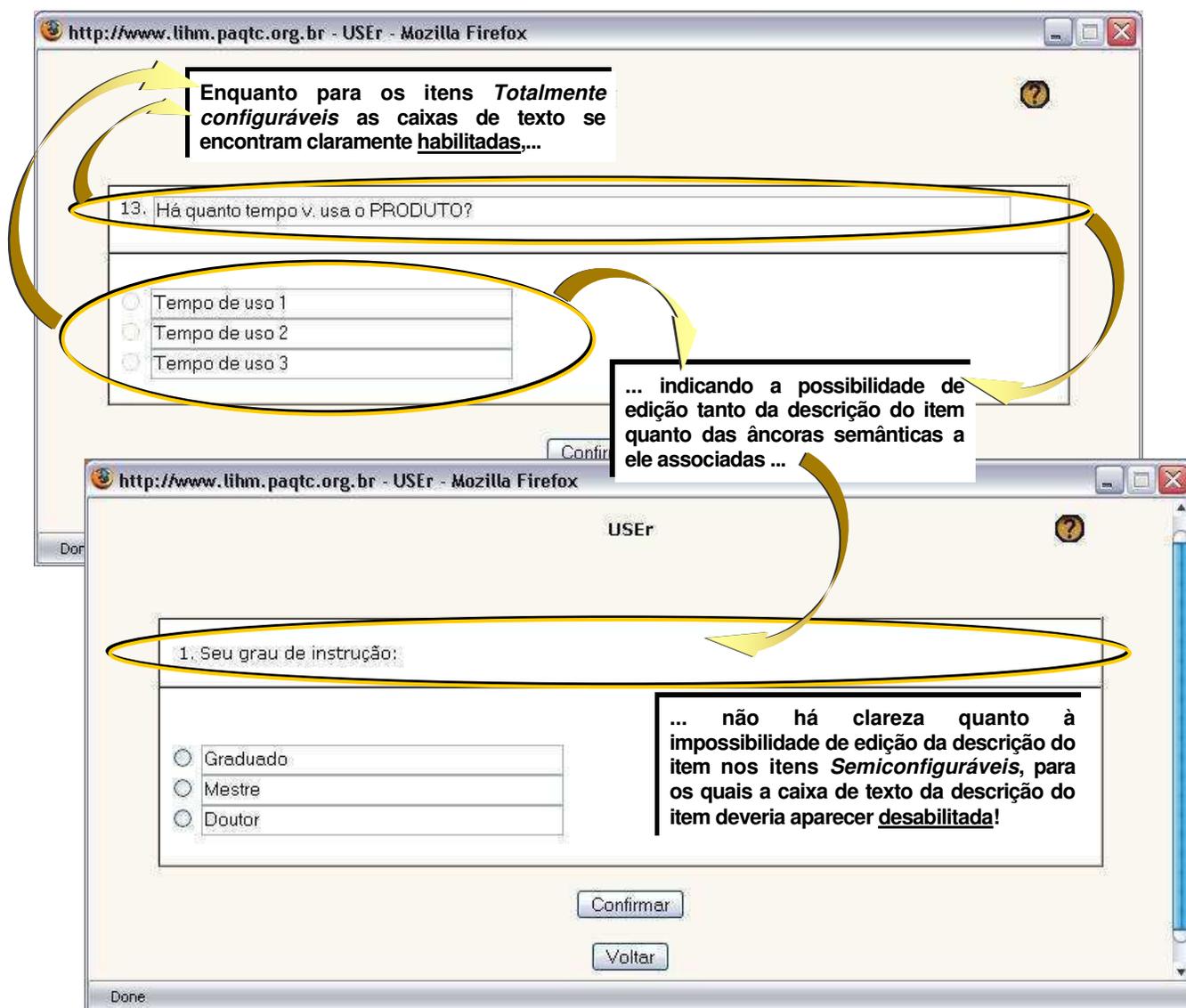


Fig. 22 – Destaque para a falha de usabilidade na tela de Edição de Itens Semiconfiguráveis do USer.

▪ Falha 3: Exclusão de Itens

O processo de exclusão de itens do *WebQuest* é ativado por meio da tela de edição dos questionários, de forma similar ao processo de edição de itens. Após a ativação da funcionalidade, ambos os processos interativos (edição e exclusão) acionam uma nova janela de diálogo na qual as informações necessárias para a edição/exclusão são efetivadas.

Para o caso específico da exclusão, a janela de diálogo apresentada

indaga o usuário sobre a certeza da exclusão do item. Todavia, não há nenhuma menção ou destaque, na tela de confirmação, sobre qual o item que está sendo excluído, conforme destacado na Fig. 23. A ausência de uma indicação precisa do item a ser excluído provocou dúvida nos usuários no momento da exclusão, propiciando a execução de ações incorretas durante o ensaio avaliatório.

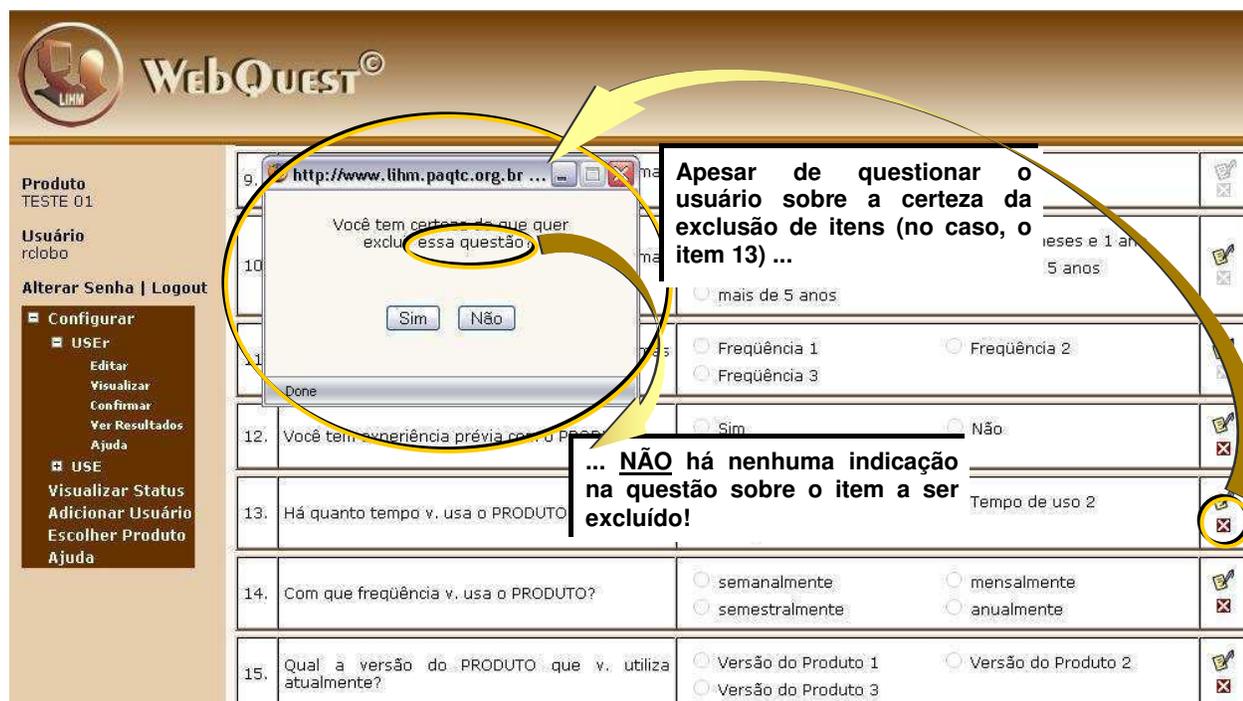


Fig. 23– Destaque para a falha de usabilidade no contexto da tela de Exclusão de Itens do USer

4.2.6 Parecer sobre o Produto com base na Mensuração do Desempenho do Usuário

As falhas de usabilidade identificadas ao longo do processo de mensuração do desempenho dos usuários foram classificadas de acordo com o procedimento de classificação de falhas explicitado por Queiroz e Turnell [QUE98b] (vide Quadro 24).

Quadro 24 - Síntese da classificação adotada por Queiroz e Turnell [Quei96] para problemas identificados em interfaces homem-máquina.

NÍVEL	CLASSE DO PROBLEMA	DESCRIÇÃO
1	Superficial	Causa desconforto ao usuário, porém não compromete a execução das ações intentadas, exigindo-lhe apenas um processo de adaptação. Tal fato não implica que o problema de usabilidade não deva ser solucionado, partindo do pressuposto que não é o usuário quem deve se "amoldar" às características do produto e, sim, o inverso (e.g., falta de clareza em mensagens de erro, ausência de realimentação no processo interativo).
	Intermediário	Causa desconforto ao usuário, além de forçá-lo a alterar o curso de suas ações para atingir o propósito almejado, e.g., uma falha no acesso de uma opção ou sub-opção do menu de uma interface multimodal (menus, linguagem de comandos e manipulação direta) destinados a diferentes categorias de usuários [Quei94].
	Grave	Causa grande desconforto ao usuário, por comprometer seriamente a execução de um curso de ações, e.g., o travamento de uma função que exija o reinício do processo (travamento <i>parcial</i>) ou de todo o sistema (travamento <i>total</i>).
2	De consistência	Relativo a conflitos entre partes do sistema avaliado, tanto em nível estrutural e estético, quanto semântico e operacional, e.g., apresentação de mensagens de erro referentes à mesma função do aplicativo ou funções afins em diferentes regiões da tela em cores distintas (estrutura e estética) e/ou apresentação de mensagens de erro semanticamente divergentes relativas à mesma função do aplicativo ou funções afins (semântica).
	Recorrente	Interfere no processo interativo a cada vez que se repetem determinadas condições operacionais, e.g., a "quebra" do retorno de informações ao usuário cada vez que este solicita a aquisição de parâmetros estatísticos relativos a uma imagem analisada em um sistema de processamento de imagens.
	Geral	Afeta várias partes do sistema, e.g., falhas que induzem panes parciais ou totais no sistema.

Um dos níveis da referida classificação diz respeito aos efeitos do problema sobre as ações do usuário, através da qual os problemas identificados são rotulados como *superficiais*, *intermediários* ou *graves*, conforme o grau de desconforto que causam ao usuário e o comprometimento do curso das ações que estes executam. Adicionalmente, o outro nível da classificação, a partir do qual os problemas são rotulados como *de consistência*, *recorrentes* e *gerais*, é concernente aos efeitos de cada problema identificado sobre o funcionamento do sistema e sobre o acesso a suas facilidades pelo usuário [QUE01].

As falhas encontradas no *WebQuest*, em nível da mensuração do desempenho, serão apresentadas e discutidas nos parágrafos seguintes, levando-se em consideração a classificação apresentada no Quadro 24.

▪ **Falha 01: Navegação ao longo das telas de Configuração**

A Falha 01 pode ser classificada como *superficial* em nível dos

efeitos sobre as ações do usuário, uma vez que pode gerar desconforto ao usuário na execução das tarefas, embora não comprometa a execução das ações, exigindo-lhe apenas um processo de adaptação.

No tocante aos efeitos do problema sobre o funcionamento do sistema e sobre o acesso a suas facilidades pelo usuário, a Falha 01 é classificada como *recorrente*, uma vez que interfere no processo interativo a cada vez que se repetem determinadas condições operacionais. Merece destaque a insuficiência de recursos visuais que propiciem a diferenciação das telas de configuração dos questionários pelo usuário.

▪ **Falha 02: Edição de Itens**

A Falha 02 é classificada em nível dos efeitos sobre as ações do usuário como *superficial*, uma vez que a falha em questão pode gerar desconforto ao usuário na execução das tarefas, porém não compromete a execução das ações, exigindo-lhe apenas um processo de adaptação.

No tocante aos efeitos do problema sobre o funcionamento do sistema e sobre o acesso a suas facilidades pelo usuário, a Falha 02 pode ser classificada como *de consistência*, uma vez que está relacionada a conflitos entre partes do sistema, tanto em nível estrutural e estético, quanto semântico e operacional. A inconsistência existente na apresentação dos objetos é explorada na Fig. 24.

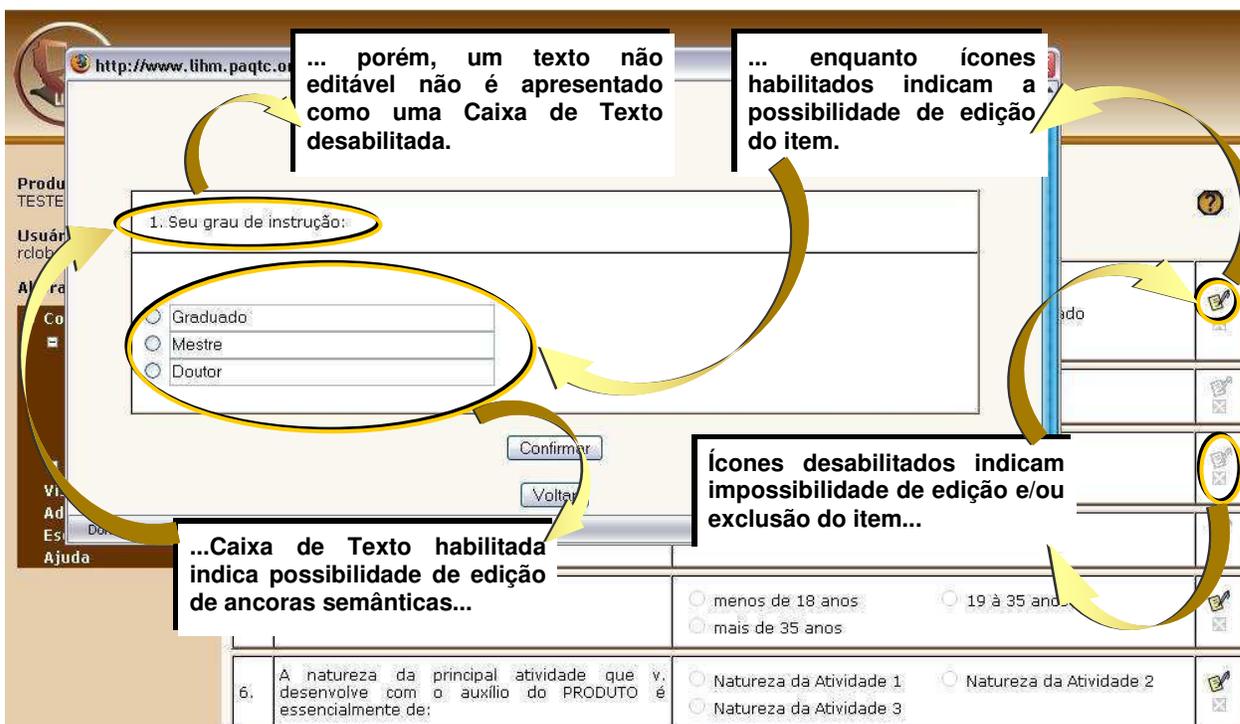


Fig. 24- Comparativo entre as Telas de Edição de Questionário e de Edição de Itens

▪ Falha 03: Exclusão de Itens

A Falha 03 pode ser classificada em nível dos efeitos sobre as ações do usuário como *superficial*, uma vez que a falha em questão pode gerar desconforto ao usuário na execução das tarefas, porém não compromete a execução das ações, exigindo-lhe apenas um processo de adaptação.

No tocante aos efeitos do problema sobre o funcionamento do sistema e sobre o acesso a suas facilidades pelo usuário a Falha 03 pode ser classificada como *recorrente*, uma vez que interfere no processo interativo a cada vez que se repetem determinadas condições operacionais. Em específico destaca-se a insuficiência de informações visuais/ textuais que propiciem a certeza do item escolhido para exclusão no contexto da tarefa.

Percebe-se que todas as falhas apresentaram-se como *superficiais* no tocante aos efeitos sobre as ações do usuário, sugerindo uma interpretação positiva no contexto global do processo avaliatório.

Embora não tenha sido constatada nenhuma falha *grave*, vale ressaltar

que as falhas *superficiais* identificadas não foram negligenciadas. Pelo contrário, a interface do *WebQuest* encontra-se atualmente em estágio de revisão e correção de falhas, a fim de que a interface e, por extensão, o produto sejam otimizados para sua aceitação pela comunidade usuária, preferivelmente aos produtos concorrentes.

4.3 Sondagem da Satisfação Subjetiva

A Sondagem da Satisfação Subjetiva realizada no *WebQuest* caracterizou-se pela aplicação do questionário *USE* aos usuários do teste de usabilidade. A aplicação do questionário, que ocorreu ao término da execução das tarefas de teste, visou a coleta de informações necessárias ao cálculo de um indicador de satisfação subjetiva à luz do modelo implementado pelo *WebQuest*.

A utilização do próprio *WebQuest* como ferramenta para a sondagem da satisfação subjetiva da amostra de usuários no tocante às facilidades de configuração por ele oferecidas possibilitou a verificação da eficiência da apresentação do indicador de satisfação da ferramenta para um conjunto de dados maior e contextualmente mais fidedigno, em comparação àquele utilizado nos testes de aceitação realizados (Vide Subseção 3.3.5.2).

4.3.1 Resultados obtidos com a Sondagem da Satisfação

O Quadro 25 sintetiza a totalização das respostas dos usuários de teste aos itens do instrumento de sondagem da satisfação do usuário sobre o *WebQuest*, o *USE*. Os resultados mais expressivos para cada item foram assinalados com o preenchimento da célula em diferentes cores, obedecendo à seguinte convenção: (i) **verde**, para respostas associadas à reação *positiva* do usuário; (ii) **amarela**, para respostas associadas à reação *neutra* do usuário; e (iii) **vermelho**, quando a resposta associada indica reação *negativa* do usuário.

Quadro 25 - Síntese dos Resultados obtidos como *USE*

A incorporação do modelo de estimação da satisfação subjetiva concebido por Bailey e Pearson [BAI83] ao *USE* do *WebQuest* (vide Subseção 3.2), aliada às facilidades de computação automática dos escores relativos aos seus itens, exime o avaliador do encargo de computar, ao final do processo, o estimador de satisfação subjetiva da amostra de respondentes considerada.

Assim sendo, além de computar automaticamente os escores de todos os itens, o *WebQuest* também computa o estimador da satisfação subjetiva dos respondentes, o qual fornece ao avaliador uma indicação de quão satisfeitos estão se pronunciaram os respondentes quanto à ferramenta sondada.

O Quadro 26 contém as faixas normalizadas da satisfação subjetiva do usuário no tocante a um dado produto, conforme as considerações de Bailey e Pearson [BAI83].

Quadro 26 - Análise do indicador de satisfação subjetiva do *WebQuest*

INTERVALO	DESCRIÇÃO
0,67 a 1,00	Satisfação Máxima
0,33 a 0,66	Bastante Satisfeito
0,01 a 0,32	Pouco Satisfeito
0,00	Neutro
-0,01 a -0,32	Pouco Insatisfeito
-0,33 a -0,66	Bastante Insatisfeito
-0,67 a -1,00	Insatisfação Máxima

O índice de satisfação subjetiva obtido neste experimento de validação do *WebQuest* foi **0,59**, o que indica que os usuários de teste avaliaram de forma positiva a ferramenta, uma vez que o índice obtido se faz corresponder à descrição BASTANTE SATISFEITO da escala normalizada (vide Quadro 26).

4.4 Inspeção de Conformidade ao Padrão ISO 9241

A inspeção de conformidade do *WebQuest* às partes 14, 15 e 16 do padrão internacional ISO 9241 (vide Apêndice E) visou a identificação de problemas de

usabilidade, à luz da análise do processo interativo da ferramenta com base em um conjunto padronizado de recomendações técnicas.

A ISO recomenda, após a realização da inspeção de conformidade de um produto a um de seus padrões internacionais ou a algumas de suas partes, que os resultados da inspeção sejam sumariados a partir da computação de um indicador denominado *taxa de adoção*.

A *taxa de adoção* é definida pela ISO como a razão percentual do número de recomendações julgadas satisfatoriamente adotadas pelo produto (i.e., o número de células assinaladas na coluna P da lista de inspeção) pelo número de recomendações julgadas aplicáveis ao contexto do projeto (i.e., o número de células assinaladas na coluna S da lista de inspeção).

Tabela 3 – Taxas de Adoção do *WebQuest* às Partes 14, 15 e 16 do ISO 9241.

PARTE DO ISO 9241	#P	#S	TA (%)
14 Diálogos via menus	43	45	95,5%
16 Diálogos via manipulação direta	18	21	85,7%
17 Diálogos via preenchimento de formulários	42	50	83,6%

Além das taxas de adoção do *WebQuest* às Partes 14, 16 e 17 do padrão internacional ISO 9241, apresentadas na coluna TA (abreviação do termo taxa de adoção) da Tabela 3, nela são também reportados os números de células assinaladas nas colunas P e S das listas de inspeção, apresentados, respectivamente, nas colunas #P e #S.

Observando a Tabela 3, verifica-se que o modo de interação oferecido pelo *WebQuest* mais conforme (TA = 95,5%) às recomendações da ISO é o que envolve interação via menus, seguido do modo de interação via manipulação direta (TA = 85,7%) e do modo de interação via preenchimento de formulários (TA = 83,6%).

Os Quadros 27, 28 e 29 resumiam os problemas identificados a partir da inspeção de conformidade às Partes 14, 16 e 17 respectivamente, do padrão ISO 9241 do *WebQuest* apresentando ao final um parecer que reflete o ponto de vista deste enfoque avaliatório.

Quadro 27 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na Inspeção de Conformidade com a Parte 14 do padrão internacional ISO 9241

# DA FALHA	DESCRIÇÃO
01	Opções de menu que estão sendo exibidas continuam ativas.
02	Opções indisponíveis devem ser apresentadas com codificação visual distinta.

Quadro 28 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na Inspeção de Conformidade com a Parte 16 do padrão internacional ISO 9241.

# DA FALHA	DESCRIÇÃO
01	Não é oferecido retorno ao usuário quando o dispositivo de seleção e apontamento é posicionado sobre o botão de Ajuda durante a edição do questionário USE.
02	Os rótulos indicativos não são exibidos ao posicionar o dispositivo de seleção e apontamento quando se faz uso do Netscape 7.2.
03	As janelas de visualização dos questionários USer e USE não permitem redimensionamento.
04	Não é oferecido ao usuário o redimensionamento das janelas de visualização através de um botão de redimensionamento.

Quadro 29 - Sumário de Falhas do WebQuest com base na inspeção de Conformidade com a Parte 17 do padrão internacional ISO 9241

# DA FALHA	DESCRIÇÃO
01	A janela de alteração de senha apresenta título inadequado.
02	A janela que exibe possíveis causas de erro durante a edição do questionário USE exibe título inadequado.
03	As opções de Ajuda para os perfis de Respondente e Administrador não funcionam.
04	Os campos Tipo e Quantidade apresentam alinhamento inadequado.
05	Os campos do formulário de Liberação de Questionários, acessível no perfil Administrador, apresentam alinhamento inadequado.
06	Os campos do formulário de alteração de senha devem ter sua entrada limitada a 15 caracteres.
07	A edição de opções de resposta para o questionário USer exibe uma exceção caso seja submetido uma entrada muito grande.
08	Os campos Avaliador e Produto do formulário Liberação de Questionários, acessível no perfil de Administrador, devem ser do tipo List Box.
09	Campos com erro não são destacados corretamente.
10	Deve ser requisitado ao usuário, corrigir apenas os campos com erro.
11	Os formulários não apresentam, inicialmente, o cursor posicionado no primeiro campo do formulário.

Quadro 30 - Parecer sobre o WebQuest com base na Inspeção e Conformidade com as Partes 14, 16 e 17 do padrão internacional ISO 9241

<p>PARECER: Com base nas partes 14, 16 e 17 do padrão ISO 9241, constata-se que o produto oferece recursos bem definidos para as funcionalidades propostas, mas há algumas falhas em sua interface que necessitam ser corrigidas, a fim de que o processo de interação usuário-produto seja otimizado.</p>

É válido acrescentar, que o *WebQuest* já passa por um processo de correção das falhas identificadas. Na Tabela 4 são apresentados os novos valores para as taxas de adoção após uma re-inspeção realizada na versão atual do *WebQuest*.

Tabela 4 – Taxas de Adoção do *WebQuest* às Partes 14, 15 e 16 do ISO 9241 após correção de falhas.

PARTE DO ISO 9241	#P	#S	TA (%)
14 Diálogos via menus	43	45	95,5%
16 Diálogos via manipulação direta	18	21	90,4%
17 Diálogos via preenchimento de formulários	42	50	90,0%

4.5 Síntese dos Resultados Apresentados

Nas seções anteriores, discutiu-se o processo de validação do *WebQuest* apresentando para cada abordagem de avaliação os problemas encontrados e um parecer indicando a aprovação ou não do *WebQuest* ao teste aplicado.

Nesta seção, apresenta-se uma síntese comparativa dos resultados obtidos a partir das três abordagens de avaliação aplicadas no processo de validação do *WebQuest*. O Quadro 31 sumaria as informações obtidas durante o processo de validação.

É importante observar que as falhas encontradas durante o processo de validação do *WebQuest* variam para cada abordagem de avaliação. Tal fato reforça a necessidade da aplicação de abordagens híbridas para a validação de processos interativos de aplicativos de *software*.

Quadro 31 – Resumo do parecer avaliatório do *WebQuest*

ABORDAGEM AVALIATÓRIA	# DE FALHAS	PARECER	COMENTÁRIO
Teste de Usabilidade	03	Favorável	Os testes de usabilidade apontaram 03 falhas superficiais que indicam que apesar de gerar desconforto ao usuário na execução das tarefas, não comprometem a execução das ações.
Sondagem da Satisfação	01	Favorável	O indicador de satisfação subjetiva obtido para o <i>WebQuest</i> foi de 0,59 , indicando que os usuários que participaram do teste encontram-se bastante satisfeitos com a ferramenta.
Inspeção de Conformidade	17	Favorável	A inspeção de conformidade realizada no <i>WebQuest</i> apontou 17 falhas de usabilidade no processo interativo. O resultado da análise das falhas obtidas aponta para um parecer favorável, visto os resultados obtidos para as taxas de adoção 95,5% (Diálogos via menus), 85,7% (Diálogos via manipulação direta) e 83,6% (Diálogos via preenchimento de formulários).

As informações apresentadas no Quadro 31 apontam para pareceres favoráveis em todas as abordagens de avaliação utilizadas no processo de validação do *WebQuest*. Neste sentido, é coerente afirmar que o *WebQuest* é uma ferramenta válida e pode ser utilizada com eficiência no contexto de uso em que se insere.

Por outro lado, ressalta-se a importância da continuidade do processo de melhoria da ferramenta, no que diz respeito à correção das falhas detectadas durante o processo de validação. Confrontando-se as informações apresentadas nas Tabelas 3 e 4 percebe-se que as falhas identificadas no *WebQuest* já estão em processo de correção, uma vez que as taxas de adoção às Partes 14, 15 e 16 do ISO 9241 para a primeira inspeção realizada, já foram superadas pela taxas de adoção obtidas após re-inspeção.

Capítulo 5 - Considerações Finais

Neste capítulo apresenta-se as considerações finais do trabalho desenvolvido no âmbito desta pesquisa. Na Subseção 5.1, resgata-se o contexto no qual está inserida a pesquisa, apontando o propósito do desenvolvimento do *WebQuest*.

Na Subseção 5.2 tece-se algumas considerações sobre o projeto, reforçando a relevância e contribuição do trabalho no âmbito das ferramentas para sondagem da satisfação subjetiva do usuário.

Por fim, na Subseção 5.3 apresenta-se uma síntese das proposições para trabalhos futuros discutindo brevemente quais os objetivos que não foram alcançados ou não foram estabelecidos no trabalho. As diretrizes para a continuidade do trabalho estão sob a forma de sugestões, algumas das quais já se encontram em estruturação.

5.1 Visão Contextual da Pesquisa

Avaliar produtos de software em busca de um indicador de qualidade não é um processo trivial. Vários são os aspectos e parâmetros que devem ser analisados e mensurados para que se possa indicar que um produto tem ou não a qualidade esperada, tanto do ponto de vista dos usuários quanto dos clientes.

Percebe-se que, para julgar um produto em termos de sua qualidade, deve-se inicialmente entender o termo. Como já discutido nas seções iniciais, o termo qualidade, pode adquirir semânticas diferenciadas dependendo do ponto de vista de quem o julga. Para os clientes, a qualidade de um produto pode estar relacionada às funcionalidades do software. Por outro lado, do ponto de vista do usuário, a qualidade do software não está unicamente relacionada à suas funcionalidades, mas principalmente à forma como as funcionalidades poderão ser utilizadas, i.e, diz respeito eminentemente à interface oferecida pelo sistema.

Do ponto de vista do usuário, a qualidade de um produto é usualmente associada ao modo como este interage com o sistema desenvolvido para atender suas necessidades [BEV95]. Neste contexto, a determinação de um indicador de qualidade de produtos de *software*, se dá pela análise da interação dos usuários com o produto. A investigação da interação do usuário com o produto pode ser alcançada a partir dos testes de usabilidade, uma das abordagens mais utilizadas para a verificação da qualidade de aplicações interativas de software.

A partir desta abordagem, obtém-se um indicador de quão fácil é a interação usuário-sistema do ponto de vista de quem a julga e observa, i.e dos avaliadores de software. É importante ressaltar que o resultado obtido, com esta abordagem, não diz respeito unicamente ao julgamento do avaliador acerca do processo interativo, mas especialmente de conclusões tiradas a partir da observação de usuários reais utilizando produtos reais.

No entanto, retomando a definição de qualidade, percebe-se que há a necessidade de se obter uma indicação provinda dos usuários acerca do produto avaliado. É neste aspecto que se insere a sondagem da satisfação dos usuários no contexto da avaliação da interface de softwares.

Questionários têm sido na grande maioria dos casos, o meio utilizado para a obtenção deste indicador de satisfação. O estudo realizado na Seção 2.1 apresenta as ferramentas atuais utilizadas na coleta de informações necessárias à obtenção de um indicador de satisfação dos usuários. O estudo também aponta as lacunas e limitações destes instrumentos, evidenciando quais aspectos poderiam ser melhorados e/ou otimizados no intuito de aprimorar o processo avaliatório no contexto da aplicação de questionários para a sondagem da satisfação subjetiva dos usuários.

Destacam-se dentre as limitações observadas os aspectos: (i) *Ausência de mecanismos para configuração de itens* – o que impede que os avaliadores adaptem os questionários a contextos avaliatórios mais específicos; (ii) *Impossibilidade de aplicação de questionários via Web* – implica a falta de agilidade no processo avaliatório, uma vez que todo o processo de envio e coleta de questionários não pode ser realizado automaticamente; e (iii) *Impossibilidade de*

computação dos dados coletados e suporte à apresentação dos resultados obtidos – força o avaliador a realizar manualmente todo o processamento estatístico que vai desde a entrada dos dados, passando pela computação dos escores até a apresentação dos resultados obtidos.

Percebe-se claramente a necessidade de uma ferramenta web que auxilie os avaliadores no processo de avaliação de sistemas e que preencha os requisitos supracitados a fim de tornar o processo avaliatório mais rápido, eficiente e confiável.

O *WebQuest*, foi idealizado com o intuito de oferecer aos avaliadores um ambiente integrado de avaliação, com as facilidades de configuração de itens, aplicação via Web, coleta e computação automática de dados e apresentação de resultados na forma de gráficos e sumários estatísticos. Além das características presentes na ferramenta, que suprem as necessidades observadas no estudo comparativo realizado na Seção 2.1, o *WebQuest* também oferece um modelo para a obtenção de um indicador de satisfação subjetiva, incorporado a partir da adaptação do modelo proposto por Bailey e Pearson [BAY83]. O estudo e a adaptação do modelo supracitado às dimensões de sondagem do *WebQuest* representou a componente de pesquisa deste trabalho.

5.2 Conclusões

A concepção do *WebQuest* fundamentou-se na busca de uma ferramenta para avaliação de sistemas interativos, mais especificamente na implementação de um instrumento web capaz de auxiliar os avaliadores de sistemas no processo de delineamento do perfil e na obtenção de um indicador de satisfação subjetiva dos usuários.

Adicionalmente, a concepção do *WebQuest* também foi direcionada por um estudo comparativo, realizado com ferramentas correlatas, no qual se observou algumas características que, embora pertinentes no âmbito do processo de avaliação de interfaces via questionários, apresentavam-se ausentes na maioria das ferramentas estudadas.

Neste sentido, pode-se afirmar que o *WebQuest* diferencia-se das ferramentas correlatas por oferecer aos avaliadores de sistemas, no contexto do delineamento do perfil e da sondagem da satisfação dos usuários, um ambiente que atende aos requisitos básicos deste tipo de ferramenta, além de oferecer recursos que ainda não são garantidos pelos instrumentos similares. As características que apontam para um diferencial do *WebQuest* em relação às ferramentas correlatas são discutidas nos parágrafos subseqüentes.

É sabido que a aplicação de questionários, para os mais diversos contextos avaliatórios, não é um processo trivial. Além da determinação do universo amostral de indivíduos que participarão do processo avaliatório, os avaliadores devem oferecer atenção especial ao processo de distribuição e recolhimento de questionários preenchidos. É inegável, que a possibilidade de aplicação de questionários via Web, facilita a tarefa dos avaliadores no tocante à distribuição e recolhimento dos questionários, além de oferecer aos indivíduos sondados, a comodidade de preencher os questionários, na hora e local desejados.

Ainda em relação à aplicabilidade de questionários via Web, destaca-se o aumento da velocidade do processo de sondagem uma vez que o procedimento de entrega e coleta de questionários é realizado muito mais rapidamente se comparado ao procedimento com questionários impressos.

No tocante à configuração de itens dos questionários, é válido ressaltar a necessidade dos avaliadores de adaptar contextualmente parte dos questionários às especificidades da avaliação em que utilizam a ferramenta. O *WebQuest* oferece aos avaliadores um questionário padrão, porém passível de edição, possibilitando a adaptação contextual citada.

Outro fator preponderante no diferencial almejado pelo *WebQuest*, diz respeito ao processo automático de coleta de dados, computação de escores e apresentação de resultados da avaliação. Conforme discutido na Seção 2.2, o *WebQuest* oferece o processamento automático dos dados obtidos com a aplicação dos questionários. A automação deste processo permite que o avaliador concentre-se apenas na interpretação dos resultados obtidos, não tendo que despender

esforços extras nos processos de coleta de dados, totalização de escores e geração gráficos.

Por fim, destaca-se dentre as características associadas ao *WebQuest*, a possibilidade de obtenção de um indicador de satisfação subjetiva, a partir de um modelo incorporado, adaptado do modelo de satisfação proposto por Bailey e Pearson [BAY83]. A incorporação de um modelo de estimação da satisfação subjetiva possibilita a determinação direta de um coeficiente de satisfação subjetiva.

5.3 Proposições para Trabalhos Futuros

Embora se tenha obtido sucesso no desenvolvimento dos requisitos propostos para o *WebQuest*, é importante dar continuidade ao trabalho ora apresentado, tanto no que diz respeito à correção das falhas identificadas durante a validação do *WebQuest* quanto no tocante aos requisitos que não foram contemplados na especificação inicial da ferramenta. Alguns dos referidos requisitos foram suscitados durante o desenvolvimento da ferramenta, motivados pela maturação da idéia central e, por conseguinte pelo surgimento de novos requisitos específicos, os quais uma vez implementados enriqueceriam a ferramenta em seu contexto geral.

Os trabalhos de continuidade para a correção de falhas no *WebQuest* já se encontram em andamento. Na Tabela 4, apresentada na Seção 4.4, já é possível observar, a partir da comparação das taxas de adoção com aquelas apresentadas na Tabela 3, que as correções efetuadas já impactam positivamente no resultado obtido na re-inspeção de conformidade às Partes 14, 16 e 17 do padrão internacional ISO 9241. Ainda assim, sugere-se para trabalhos futuros, a correção das falhas encontradas durante o processo de validação que ainda não tenham sido corrigidas, apontadas pelas três abordagens de avaliação adotadas.

Outro aspecto importante diz respeito ao módulo de administração do *WebQuest*. Na versão atual o módulo de administração se restringe à liberação de lotes de questionários para o avaliador associados a um produto específico. A

sugestão seria a implementação de um módulo de administração que além da funcionalidade de liberação de questionários, possibilitasse a configuração dos questionários padrões, base para os questionários utilizados pelos avaliadores.

Ainda no tocante ao módulo de administração, outra sugestão é incorporação de uma funcionalidade que possibilite a inserção automática de questionários. Para tanto, bastaria a implementação das funcionalidades necessárias à geração automática dos menus que ativariam as funcionalidades do novo questionário.

Destaca-se também com uma proposição para trabalhos futuros a otimização do processo de apresentação de resultados no *WebQuest*. A versão atual da ferramenta propicia a apresentação de gráficos que refletem os resultados obtidos com a aplicação dos questionários em termos de sua totalização. Porém, a aplicação de filtros no conjunto de dados oriundos da avaliação, proporcionaria aos avaliadores a possibilidade de visualizar graficamente, os dados referentes a um conjunto específico de usuários.

Por fim, ressalta-se a importância da internacionalização da ferramenta, o que proporcionará ao *WebQuest* sua aplicação em diversos idiomas. A versão atual do *WebQuest* é apresentada na língua portuguesa.

É importante ressaltar que já se encontra em estruturação uma nova versão da ferramenta que oferece as funcionalidades necessárias para a aplicação de filtros nos dados armazenados e a geração de gráficos e relatórios oriundos da filtragem.

Diante do explicitado conclui-se que o desenvolvimento do *WebQuest* alcançou o grau de eficiência esperado em relação aos requisitos levantados. A comprovação disto são os resultados obtidos nos testes de aceitação e na validação dos requisitos de usabilidade, conforme comprovaram os testes realizados na ferramenta.

Referências

- [ABI00] Abiteboul, Serge.; Buneman, Peter; SUCIU, Dan. Gerenciando dados na Web. Porto Alegre: Campus, 1999.
- [AIK96] Aiken, L. R.; Rating Scales & Checklists – Surveying Opinions and Assessing Personality. John-Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.
- [AIK97] Aiken, L. R.; Questionnaires & Inventories – Evaluating Behavior, Personality, and Attitudes. John-Wiley & Sons, Inc., New York, 1997.
- [ALM00] Almeida, C. B. de F.; Testes de Usabilidade para Planejamento de Sistemas Distribuídos de Informações Geográficas na Web. Dissertação de Mestrado em Informática - DCC/CCT/UFPB, Campina Grande, Dezembro de 2000.
- [BAI83] Bailey, J. E. & Pearson, S. W.; A Tool for Computer User Satisfaction, Management Science, 29(5), May, 1983, pp. 530-545.
- [BAR02] Barnum, Carol, Usability Testing and Research, Longman Publishers, 2002
- [BEC00] Beck, K. Extreme programming explained: Embrace Change Reading: Addison-Wesley, 2000.
- [BEV95] Bevan, N.; Measuring usability as quality of use. Software Quality Journal, 4, 115-150, 1995.

- [BRA00] Bray, T.; Paoli, J.; Sperberg-McQueen, M., C.; Maler, E. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition). W3C Recommendation, October, 2000.
Disponível em: <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>.
Acessado em 17 de maio de 2004.
- [BRO96a] Brown, M. G.; Keeping Score – Using the Right Metrics to Drive World-Class Performance. Quality Resources, New York, 1996.
- [BRO96b] Brooke, J.; SUS: a 'quick and dirty' usability scale. In Jordan, P. W.; Thomas, B; Weerdmeester, B. A. and McClelland, I. L. (Eds.), Usability evaluation in industry. Taylor & Francis, London, pp. 189-194, 1996.
- [CAV01] Cavalcanti, J. A.; Integração de Sistemas Heterogêneos Através da Interface com o Usuário. Dissertação de Mestrado em Informática - DCC/CCT/UFPB, Campina Grande, Outubro de 2001.
- [CEW04] CEWolf - Chart Enabling Web Object Framework.
Disponível em <http://cewolf.sourceforge.net/>
Acessado em 10 de Setembro de 2004.
- [CHI88] Chin, J. P., Diehl, V. A. & Norman, K. L.; Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface. In: ACM CHI'88 Conference, 1988. Proceedings, Washington, DC, pp. 213-218, 1988.
- [CRU02] Crumple, S.; General Principles of Software Validation; Final Guidance for Industry and FDA Staff. Center for Devices and Radiological Health. January 11, 2002

- [DAT05] Datta, S.; Visual data modeling in Rational Application Developer 6.0: new data model features.
Disponível em:
www-28.ibm.com/developerworks/rational/library/05/r-3312/
Acessado em 15 de fevereiro de 2005.
- [DEI01] Deitel, H., M.; Deitel, P., J. Java Como Programar. PortoAlegre: Bookman, 2001.
- [DSD04] DSDM TOUR. The Essential Introduction to DSDM.
Disponível em <http://www.dsdm.org/>
Acessado em 15 de julho de 2004.
- [DUM99] Dumas, J. S. & Redish, J. C.; A Pratical Guide to Usability Testing. Ablex Publishing Co.: Norwood, NJ. Second Printing, 1994.
- [EAS04] Easyprocess.
Disponível em <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~yp/>.
Acessado em 20 de maio de 2004.
- [EST90] Estevam, R. C. O.; Estudo Sobre Desenvolvimento de Interfaces: Definição de Técnicas de Classificação e de Avaliação Baseadas na Satisfação do Usuário. Dissertação de Mestrado COPEE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1990.
- [FDD04] Feature Driven Development. The Portal for All Things FDD.
Disponível em <http://www.featuredrivendevelopment.com/>
Acessado em 08 de agosto de 2004.

- [FOW03] Fowler, M.; The new methodology.
Disponível em:
<http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>
Acessado em 17 de agosto de 2004
- [GAM00] Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos, Ed. Bookman, 2000.
- [GED99] Gediga, G. & Osnabrueck, U.; The IsoMetrics usability inventory: An operationalisation of ISO 9241/10, Behavior and Information Tech., 18, pp. 151-164, 1999.
- [GON01] Gonçalves, E. S. B.; A Interação do Usuário na Validação do *Software* Oficina de Relatório. Dissertação de Mestrado DEP/UFSC. Florianópolis, Junho, 2001.
- [HAL00] Hall, M.: Core Servlets and Java Server Pages. Sun Microsystems Press, First Edition, May, 2000.
- [HAR93] Harper, B. D. & Norman, K. L.; Improving User Satisfaction: The Questionnaire for User Interaction Satisfaction Version 5.5. In: 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference. Proceedings. Virginia Beach, VA, pp. 224-228.
Disponível em lap.umd.edu/quis/publications/harper1993.pdf.
Acessado em agosto de 2003.
- [HAR97] Harper, B. D.; Slaughter, L. A. & Norman, K. L.; Questionnaire Administration via the WWW: A Validation & Reliability Study for a User Satisfaction Questionnaire. In: WebNet97 (Association for the Advancement of Computing in Education), 1997.
Disponível em lap.umd.edu/quis/publications/harper1997.pdf.
Acessado em agosto de 2003.

- [ILG91] Ilg, R.; Kroneberg, M & Richter, K.; Checkliste für die Evaluation von Leitständen. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart, 1991.
- [ISO98] International Organization for Standardization, ISO 9241 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 10: Dialogue principles, 1998.
- [JAV04] Java
Disponível em <http://java.sun.com/>
Acessado em 11 de Novembro de 2004.
- [JFR04] JFreeChart
Disponível em <http://cewolf.sourceforge.net/>
Acessado em 10 de Setembro de 2004.
- [JOR98] Jordan , P. W.; An Introduction to Usability. Taylor & Francis, London, 1998
- [JUN04] JUnit
Disponível em <http://www.junit.org/index.htm>
Acessado em 10 de Abril de 2004.
- [KIR96] Kirakowski, J.; The software usability measurement inventory: background and usage. In Jordan, P. W.; Thomas, B; Weerdmeester, B. A. and McClelland, I. L. (Eds.), Usability evaluation in industry. Taylor & Francis, London, pp. 169-177, 1996.
- [LAR00] Larman, C. Utilizando UML e Padrões – Uma Introdução à Análise e ao Projeto Orientado a Objeto. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- [LEV00] Levine, D. M., Bereson, M. L. e Stephan, D. – Estatística: Teoria e Aplicações usando o Excel. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

- [MAY99] Mayhew, D. J., The Usability Engineering Lifecycle. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, California, 1999.
- [MYS04] MySQL
Disponível em: <http://www.mysql.com/>
Acessado em 21 de Agosto de 2004.
- [NIG00] Nigam, A.; Usabilidade de Produtos de Suporte ao Desenvolvimento de Aplicações de Banco de Dados. (Proposta de Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica) - DEE/CCT/UFPB, Campina Grande, Julho de 2000.
- [NIE94] Nielsen, J.; Usability Inspection Methods. John Wiley & Sons, inc. New York, 1994.
- [OPI04] Opiniolab - OnlineOpinion
Disponível em <http://www.opinionlab.com/>
Acessado em 17 de Julho de 2004.
- [OPP88] Opperman, R.; Murchner, B.; Paetau, M.; Pieper, M.; Simm, H. & Stellmacher, I.; Evaluation von Dialogsystemen. Der Software-Ergonomische Leitfaden EVADIS. De Gruyten, Berlin, 1988.
- [OPP92] Opperman, R. & Reiterer, H.; Der Evaluationsleitfaden EVADIS II, Ergonomie & Informatik, 15, pp. 25-29, 1992.
- [QUE94] Queiroz, J. E. R. de, Validação de uma Metodologia de Avaliação de Projetos de Interfaces Usuário-Computador. Dissertação de Mestrado DEE/CCT/UFPB, Campina Grande, Julho, 1994
- [QUE98a] Queiroz, J. E. R. de & Turnell, M. De F. Q. V.; Avaliando a Avaliação: Um SIG como Estudo de Caso; Relatório Técnico COPELE/UFPB; Campina Grande, Junho de 1998.

- [Quei98b] Queiroz, J. E. R. de & Turnell, M. F. Q. V., Evaluating the Quality of Human-Computer Interfaces According to Specific Contexts. In: International Conference on Systems, Man and Cybernetics - SMC'98, 1998. Proceedings. Hyatt La Jolla, San Diego, CA, October 11-14, 1998, pp. 1296-1301.
- [QUE01] Queiroz, J. E. R de; Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de Interfaces com o Usuário. Tese de Doutorado COPELE/CCT/UFPB. Campina Grande, Junho, 2001.
- [QUE04] QuestionPro
Disponível em <http://www.questionpro.com/>
Acessado em 11 de Abril de 2004.
- [RAS00] Raskin, J., The Humane Interface. ACM Press, New York - NY - Addison-Wesley Longman Inc. Reading - MA, 2000.
- [ROA97] Roast C. R. & Siddiqi J. I.; Usability requirements as specification constraints - An example of Wysiwyg; School of Computing and Management Science, Sheeld Hallam University. Sheeld, UK, February 17, 1997.
- [ROS02] Rosson, M. B. & Carrol, J. M.; Usability Engineering Scenario-Based of Human-Computer Interaction. Morgan Kaufmann, 2002.
- [SAM02] Sampaio, G. M. C.; Compreensibilidade de textos contínuos em interfaces gráficas. Dissertação de Mestrado DSC/CCT/UFPB, Campina Grande, Fevereiro, 2002.
- [SCW95] Scwaber, K. SCRUM Development Process. In: *Proceedings of OOPSLA*, 1995. Springer-Verlag.
- [SHN87] Shneiderman, B; Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Publishing Company - Reading, 1987.

- [STA97] Stapleton, J. *DSDM - Dynamic Systems Development Method*. Addison-Wesley, 1997.
- [SUN04] Sun Microsystems
Disponível em <http://sun.com/>
Acessado em 11 de Novembro de 2004.
- [SUT01] Sutherland, J. *SCRUM Software Development Process*.
Disponível em <http://jeffsutherland.com/scrum/index.html>.
Acessado em 04 de Setembro de 2004.
- [SWD04] Software Development. *The Lifecycle Starts Here*. Disponível em <http://www.sdmagazine.com/>
Acessado em 14 de abril de 2004.
- [TUR04] Turnell, M. F. Q. V. Accounting for Human Errors in a Method for the Conception of User Interfaces. International Mediterranean Modeling Multiconference, Bergeggi, Italy, 2004.
- [VAS04] Vasconcelos, C. R.; XPU - Um Modelo para o Desenvolvimento de Sistemas Centrado no Usuário. Dissertação de Mestrado DSC/UFCG. Campina Grande, Fevereiro, 2004.
- [WEL04] Wells, D.; *Extreme Programming: a gentle introduction*. Disponível em: <http://www.extremeprogramming.org>
Acessado em 25 de Maio de 2004.

Anexo A: Questionário de Bailey & Pearson

1. *Top management involvement*: The positive or negative degree of interest, enthusiasm, support, or participation of any management level above the user's own level toward computer-based information system or services or toward the computer staff which supports items.

strong							weak
consistent							inconsistent
good							bad
significant							insignificant

2. *Organization competition with the EDP unit*: The contention between the respondent's organizational unit and the EDP unit when vying for organizational resources or for responsibility for success or failure of computer-based information systems or services of interesting for both parties.

productive							destructive
rational							emotional
low							high
harmonious							dissonant

3. *Priorities determination*: Policies and procedures which establish precedence for the allocation for EDO resources and services between different organizations units and their requests.

fair							unfair
consistent							inconsistent
just							unjust
precise							vague

4. *Charge-back method of payment for services:* The schedule of charges and the procedures for assessing users on a pro rata basis for the EDP resources and services that they utilize.

just							unjust
reasonable							unreasonable
consistent							inconsistent
known							unknown

5. *Relationship with the EDP staff:* The manner and methods of interaction, conduct, association between the user and the EDP staff.

harmonious							dissonant
good							bad
cooperative							uncooperative
candid							deceitful

6. *Communication with the EDP staff:* The manner and methods of information exchange between the user and the EDP staff.

harmonious							dissonant
productive							destructive
precise							vague
meaningful							meaningless

7. *Technical competence of the EDP staff:* The computer technology skills and expertise exhibited by the EDP staff.

current							obsolete
sufficient							insufficient
superior							inferior
high							low

8. *Attitude of the EDP staff:* the willingness and commitment of the EDP staff to subjugate external, professional goals in favor of organizationally directed goals and tasks.

user-oriented							self-centered
cooperative							belligerent
courteous							discourteous
positive							negative

9. *Schedule of products and services:* The EDP center timetable for production of information systems outputs and for provision of computer-based services.

good							bad
regular							irregular
reasonable							unreasonable
acceptable							unacceptable

10. *Tie required for new development:* The elapsed time between the user's requests for new applications and the design, development, and/or implementation of the applications systems by the EDP staff.

short							long
dependable							undependable
reasonable							unreasonable
acceptable							unacceptable

11. *Processing of change request:* The manner, method, and required time with the EDP staff responds to user requests for changes in existing computer-based information systems or services.

fast							slow
timely							untimely
simple							complex
flexible							rigid

12. *Vendor support*: The type and quality of the service rendered by a vendor, either directly or indirectly, to the user to maintain the hardware or software required by that organizational status.

skilled							bungling
sufficient							insufficient
eager							indifferent
consistent							inconsistent

13. *Response/turnaround time*: The elapsed time between a user-initiated request for service or action and reply to that request. Response time generally refers to the elapsed time for terminal type request or requested by a user and the return of the output to the user.

fast							slow
good							bad
consistent							inconsistent
reasonable							unreasonable

14. *Means of input/output with EDP center*: The method and medium by which a user inputs data to and receive outputs from the EDP center.

convenient							inconvenient
clear							hazy
efficient							inefficient
organized							disorganized

15. *Convenience of access*: The ease or difficulty with which the user may act to utilize the capability of the computer systems.

convenient							inconvenient
good							bad
easy							difficult
efficient							inefficient

16. *Accuracy*: The correctness of the output information.

accurate							inaccurate
high							low
consistent							inconsistent
sufficient							insufficient

17. *Timeless*: The availability of the output information at a time suitable for it use.

timely							untimely
reasonable							unreasonable
consistent							inconsistent
punctual							tardy

18. *Precision*: The variability of the output information from that which it purports to measure.

sufficient							insufficient
consistent							inconsistent
high							low
definite							uncertain

19. *Reliability*: The consistency and dependability of the output information.

consistent							inconsistent
high							low
superior							inferior
sufficient							insufficient

20. *Currency*: The age of the output information.

good							bad
timely							untimely
adequate							inadequate
reasonable							unreasonable

21. *Completeness*: The comprehensiveness of the output information content.

complete							incomplete
consistent							inconsistent
sufficient							insufficient
adequate							inadequate

22. *Format of output*: The material design of the layout and the display of the output contents.

good							bad
simple							complex
readable							unreadable
useful							unless

23. *Language*: The set of vocabulary, syntax, and grammatical rules used to interact with the computer system.

simple							complex
powerful							weak
easy							difficult
easy-to-use							hard-to-use

24. *Volume of output*: The amount of information conveyed to a user from computer-based systems. This is expressed not only by the number of reports or outputs but also by the voluminousness of the output contents.

concise							redundant
sufficient							insufficient
necessary							unnecessary
reasonable							unreasonable

25. *Relevancy*: The degree of congruence between what the user wants or requires and what is provided by the information products and services.

useful							unless
relevant							irrelevant
clear							hazy
good							bad

26. *Error recovery*: The methods and policies governing correction and rerun of system outputs that are incorrect.

fast							slow
superior							inferior
complete							incomplete
simple							complex

27. *Security of data*: The safeguarding of data from misappropriation or unauthorized alteration or loss.

secure							insecure
good							bad
definite							uncertain
complete							incomplete

28. *Documentation*: The recorded description of an information system. This includes formal instructions for the utilization of the system.

clear							hazy
available							unavailable
complete							incomplete
current							obsolete

29. *Expectations*: The set of attributes of features of the computer-based information products or services that a user considers reasonable and due from the computer-based information support rendered whitih his organization.

pleased								displeased
high								low
definite								uncertain
optimistic								pessimistic

30. *Understanding of systems*: The degree of comprehension that a user possesses about the computer-based information systems or services that are provided.

high								low
sufficient								insufficient
complete								incomplete
easy								hard

31. *Perceived utility*: The user’s judgment about the relative balance between the cost and the considered usefulness of the computer-based information products or services that are provided. The costs include any costs related to providing the resource, including money, time. manpower, and opportunity. The usefulness includes any benefits that the user believes to be derived from the support.

high								low
positive								negative
sufficient								insufficient
useful								unless

32. *Confidence in the systems*: The user’s feelings of assurance or certainty about the systems provided.

high								low
strong								weak
definite								uncertain
good								bad

33. *Feeling of participation*: The degree of involvement and commitment which the user shares with the EDP staff and others toward the functioning of the computer-based information systems and services.

positive							negative
encouraged							repelled
sufficient							insufficient
involved							uninvolved

34. *Feeling of control*: The user's awareness of the personal power or lack of power to regulate, direct or dominate the development, alteration, and /or execution of the computer-based information systems or services which serve the user's perceived function.

high							low
sufficient							insufficient
precise							vague
strong							weak

35. *Degree of training*: The amount of specialized instruction and practice that is afforded to the user to increase the user's proficiency in utilizing the computer capability that is unavailable.

complete							incomplete
sufficient							insufficient
high							low
superior							inferior

36. *Job effects*: The changes in job freedom and job performance that are ascertained by the user as resulting from modifications induced by the computer-based information systems and services.

liberating							inhibiting
significant							insignificant
good							bad
valuable							worthless

37. *Organizational Position of the EDP Function*: The hierarchical relationship of the EDP function to the overall organizational structure.

appropriate							inappropriate
strong							weak
clear							hazy
progressive							regressive

38. *Flexibility of Systems*: The capacity of the information system to change or to adjust in response to new conditions, demands, or circumstances.

flexible							rigid
versatile							limited
sufficient							insufficient
high							low

39. *Integration of systems*: The ability of systems to communicate/transmit data between systems servicing different functional areas.

complete							incomplete
sufficient							insufficient
successful							unsuccessful
good							bad

Anexo B: Roteiro das Tarefas - Usuário

Roteiro: Você atua como avaliador de sistemas interativos e foi contatado para realizar a avaliação de um produto. Você tem a responsabilidade de configurar os Questionários *USer* e *USE*, a fim de adaptá-los contextualmente às dimensões da sondagem do produto em questão. Adicionalmente, você deve realizar o cadastro dos respondentes e a confirmação do término do processo de configuração.

Tempo Total Estimado das Tarefas: 40 (quarenta) minutos

Visualização das Telas:

The screenshot shows a web browser window titled 'WebQuest - Mozilla Firefox' with the URL 'http://localhost:6080/webquest/index.html'. The page header features the 'WebQUEST' logo and the text 'LIMM'. The main content area is titled 'USER' and contains a table with 7 rows of questions. Each row has radio button options and a small icon for editing or deleting the item. A sidebar on the left provides navigation options for 'Configurar', 'USer', and 'USE'.

Produto		USER		
PRODUTO_TESTE		Clique nos respectivos links ao lado do item para efetuar a edição/deleção do mesmo.		
1.	Seu grau de instrução:	<input type="radio"/> Graduado <input type="radio"/> Doutor	<input type="radio"/> Mestre	
2.	Você é do sexo:	<input type="radio"/> Masculino	<input type="radio"/> Feminino	
3.	Você é:	<input type="radio"/> Destro <input type="radio"/> Ambidestro	<input type="radio"/> Canhoto	
4.	Você usa óculos ou lentes de contato?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
5.	Você pertence à faixa etária de:	<input type="radio"/> Faixa etária 1 <input type="radio"/> Faixa etária 3	<input type="radio"/> Faixa etária 2	
6.	A natureza da principal atividade que v. desenvolve com o auxílio do PRODUTO é essencialmente de:	<input type="radio"/> Natureza da Atividade 1 <input type="radio"/> Natureza da Atividade 3	<input type="radio"/> Natureza da Atividade 2	
7.	No contexto de suas atividades v. utiliza o PRODUTO em:	<input type="radio"/> Contexto de utilização 1 <input type="radio"/> Contexto de utilização 3	<input type="radio"/> Contexto de utilização 2	
		<input type="radio"/> Plataforma 1	<input type="radio"/> Plataforma 2	

Fig. 25- Tela de Edição do Questionário

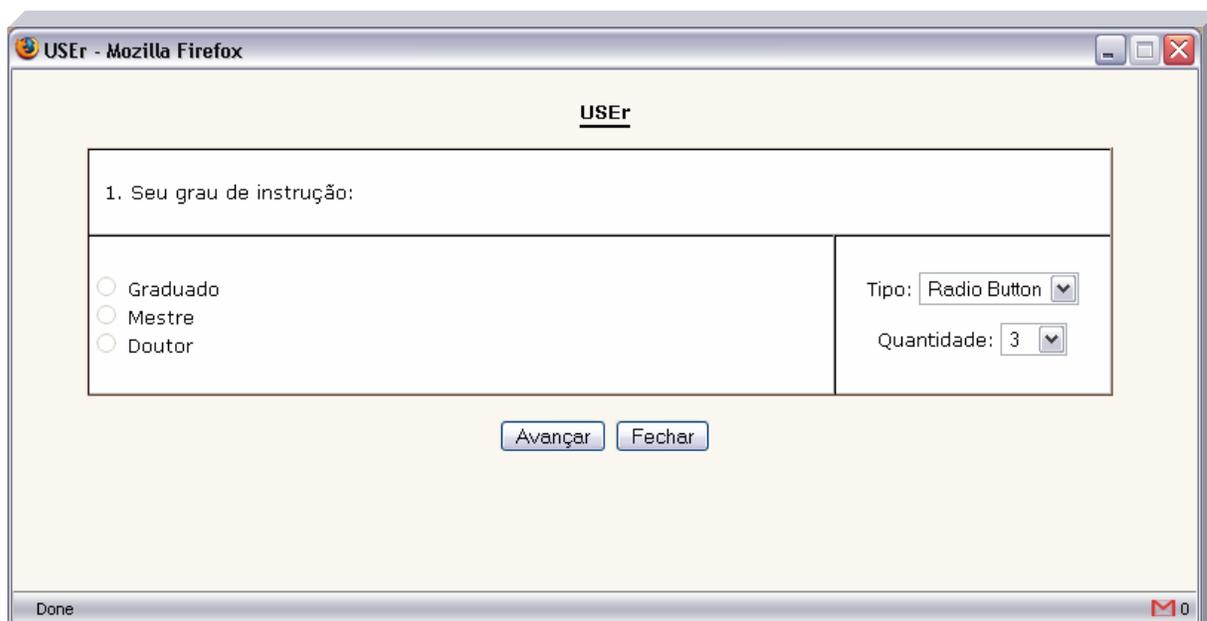


Fig. 26 - Tela de Edição de Itens/Respostas



Fig. 27 - Tela de Cadastro de Usuários

Roteiro da Tarefa 0 (Inicialização)

Inicialização: Cadastro e Login do Usuário

Tempo Estimado: **03** (três) minutos

Roteiro:

Utilizando o *WebQuest*:

- Clique no link Cadastrar-se;
- Preencha os campos E-mail e senha;
- Submeta os dados;
- Aguarde o avaliador liberar o questionário;
- Preencha os campos e-mail e senha;
- Submeta as informações;
- Escolha o Produto;

Obs:

- As informações para a realização do login e escolha do produto lhe serão repassadas pelo avaliador.

Roteiro da Tarefa 01

Tarefa 01: Editar Itens do *USer* e do *USE*

Tempo Estimado: 25 (vinte e cinco) minutos

Roteiro: Utilizando o *WebQuest*:

- Acesse a tela de **Edição do Questionário *USer***;
- Edite o Item **01**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *radio buttons*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **4 (quatro)**;
 - Insira **Pós-Doutorado** nas opções de resposta

- Acesse a tela de **Edição do Questionário *USer***;
- Edite o Item **05**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *radio buttons*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **3 (três)**;
 - Insira como opções para respostas os rótulos:
 - **menos de 18 anos**
 - **19 à 35 anos**
 - **mais de 35 anos**

- Acesse a tela de **Edição do Questionário *USE***;
- Edite o Item **07**.
 - Altere o item para:
 - **No tocante à rapidez do processamento das funcionalidades;**

- Insira como opções para respostas as âncoras semânticas:
 - **Muito Rápido**
 - **Rápido**
 - **Nem Rápido nem Lento**
 - **Lento**
 - **Muito Lento.**

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USer**;
- Edite o Item **10**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *radio buttons*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **5 (cinco)**;
 - Insira como opções para respostas os rótulos:
 - **menos de 3 meses**
 - **entre 3 meses e 1 ano**
 - **entre 1 e 3 anos**
 - **entre 3 e 5 anos**
 - **mais de 5 anos.**

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USer**;
- Edite o Item **14**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *radio buttons*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **4 (quatro)**;
 - Insira como opções para respostas os rótulos:
 - **semanalmente**
 - **mensalmente**
 - **semestralmente**
 - **anualmente.**

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USE**;
- Edite o Item **38**.
 - Altere o item para
 - **O produto apresenta identidade visual entre as páginas de navegação**;

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USer**;
- Edite o Item **17**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *radio buttons*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **2 (duas)**;
 - Altere o item para
 - **Você costuma utilizar atalhos do teclado na realização das suas tarefas de interesse?**
 - Insira como opções para respostas os rótulos:
 - **Sim**
 - **Não**

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USer**;
- Edite o Item **07**.
 - Configure as respostas ao item utilizando *check boxes*;
 - Considere que as respostas possíveis ao item são **4 (quatro)**;
 - Insira como opções para respostas os rótulos:
 - **Atividades Acadêmicas**
 - **Elaboração de Relatórios**
 - **Trabalhos Pessoais**
 - **Trabalhos para Terceiros**

Obs:

- Sinta-se à vontade para consultar a ajuda *online* a qualquer instante;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e siga em frente;
- O avaliador lhe informará caso o tempo expire. Se isso ocorrer, abandone a tarefa atual e passe para a tarefa seguinte.

Roteiro da Tarefa 02

Tarefa 02: Excluir Itens do *USer* e do *USE*

Tempo Estimado: **06** (seis) minutos

Roteiro: Utilizando o *WebQuest*:

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USE**;
- Exclua o Item **40**.

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USer**;
- Exclua o Item **17**.

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USE**;
- Exclua o Item **32**.

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USE**;
- Exclua o Item **8**.

- Acesse a tela de **Edição do Questionário USE**;
- Exclua o Item **4**.

Obs:

- Sinta-se à vontade para consultar a ajuda *online* a qualquer instante;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e siga em frente;
- O avaliador lhe informará caso o tempo expire. Se isso ocorrer, abandone a tarefa atual e passe para a tarefa seguinte.

Roteiro da Tarefa 03

Tarefa 03: Confirmar configuração dos Questionários

Tempo Estimado: **03** (três) minutos

Roteiro: Utilizando o *WebQuest*:

- Acesse a tela de **Confirmação do USer**;
- Confirme a configuração;
- Acesse a tela de **Confirmação do USE**;
- Confirme a configuração.

Obs:

- Sinta-se à vontade para consultar a ajuda *online* a qualquer instante;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e siga em frente;
- O avaliador lhe informará caso o tempo expire. Se isso ocorrer, abandone a tarefa atual e passe para a tarefa seguinte.

Roteiro da Tarefa 04

Tarefa 04: Cadastrar usuários

Tempo Estimado: **03** (tres) minutos

Roteiro: Utilizando o *WebQuest*:

- Acesse a tela de **Cadastro de Usuários**;
- Adicione os usuários:
 - *jose@yahoo.com.br*
 - *silva@gmail.com*
 - *maria@bol.com.br*
 - *ana@hotmail.com*
 - *pedro@uol.com.br*
 - *joao@ig.com.br*
 - *rangel@dsc.ufcg.edu.br*
 - *rodrigo@dsc.ufcg.edu.br*

Obs:

- Sinta-se à vontade para consultar a ajuda *online* a qualquer instante;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e siga em frente;
- O avaliador lhe informará caso o tempo expire. Se isso ocorrer, abandone a tarefa atual e passe para a tarefa seguinte.

Anexo C: Roteiro das Tarefas - Avaliador

Roteiro da Tarefa 01 (Avaliador)

Tarefa 01: Editar Itens do *USer* e do *USE*

Objetivo Geral: Detecção de problemas de navegação

Objetivos Específicos:

- Observação da **facilidade de execução da tarefa**;
- Mensuração do **tempo de execução da tarefa**;
- Mensuração do **número de consultas à ajuda *online*** durante a execução da tarefa;
- Mensuração do **número de ações incorretas** durante a execução da tarefa;

Indicadores:

- **Facilidade de execução da tarefa** (observação direta/questionário);
- **Tempo de conclusão da tarefa** (mensuração de desempenho);
- **Número de consultas à ajuda *online*** (mensuração de desempenho);
- **Facilidade de localização de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Facilidade de compreensão de informações na documentação *online online*** (observação direta/questionário);
- **Número de ações incorretas** (mensuração de desempenho);

Roteiro da Tarefa 02 (Avaliador)

Tarefa 02: Excluir Itens do *USer* e do *USE*

Objetivo Geral: Detecção de problemas de navegação

Objetivos Específicos:

- Observação da **facilidade de execução da tarefa**;
- Mensuração do **tempo de execução da tarefa**;
- Mensuração do **número de consultas à ajuda *online*** durante a execução da tarefa;
- Mensuração do **número de ações incorretas** durante a execução da tarefa;

Indicadores:

- **Facilidade de execução da tarefa** (observação direta/questionário);
- **Tempo de conclusão da tarefa** (mensuração de desempenho);
- **Número de consultas à ajuda *online*** (mensuração de desempenho);
- **Facilidade de localização de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Facilidade de compreensão de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Número de ações incorretas** (mensuração de desempenho);

Roteiro da Tarefa 03 (Avaliador)

Tarefa 03: Confirmar configuração dos Questionários

Objetivo Geral: Detecção de problemas de navegação

Objetivos Específicos:

- Observação da **facilidade de execução da tarefa**;
- Mensuração do **tempo de execução da tarefa**;
- Mensuração do **número de consultas à ajuda *online*** durante a execução da tarefa;
- Mensuração do **número de ações incorretas** durante a execução da tarefa;

Indicadores:

- **Facilidade de execução da tarefa** (observação direta/questionário);
- **Tempo de conclusão da tarefa** (mensuração de desempenho);
- **Número de consultas à ajuda *online*** (mensuração de desempenho);
- **Facilidade de localização de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Facilidade de compreensão de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Número de ações incorretas** (mensuração de desempenho);

Roteiro da Tarefa 04 (Avaliador)

Tarefa 04: Cadastrar Usuários

Objetivo Geral: Detecção de problemas de navegação

Objetivos Específicos:

- Observação da **facilidade de execução da tarefa**;
- Mensuração do **tempo de execução da tarefa**;
- Mensuração do **número de consultas à ajuda *online*** durante a execução da tarefa;
- Mensuração do **número de ações incorretas** durante a execução da tarefa;

Indicadores:

- **Facilidade de execução da tarefa** (observação direta/questionário);
- **Tempo de conclusão da tarefa** (mensuração de desempenho);
- **Número de consultas à ajuda *online*** (mensuração de desempenho);
- **Facilidade de localização de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Facilidade de compreensão de informações na documentação *online*** (observação direta/questionário);
- **Número de ações incorretas** (mensuração de desempenho);

Anexo D: Ficha de Pontos de Observação

Participante:			Data:		
TAREFA _____					
1 LEGENDA			Tempo de Leitura		Tempo de Execução
Nº de Ações Incorretas			Nº de Escolhas Incorretas		Nº de Erros Repetidos
EVENTO			COMENTÁRIO		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Anexo E: Inspeção de Conformidade ao Padrão ISO 4291

E.1 Considerações Iniciais

O presente documento explicita falhas nos diálogos do WebQuest, disponível na URL <http://200.129.69.68:8080/webquest/>, relacionadas às Partes 14 (Menu Dialogues), 16 (Direct Manipulation Dialogues) e 17 (Form Filling Dialogues) do padrão internacional ISO 9241. O Anexo F de cada uma das partes do padrão ISO 9241 apresenta ao final uma lista de inspeção (checklist) estruturada em formato tabular (Table F.1) que sintetiza as recomendações contidas em cada parte do padrão, servindo de auxílio tanto para projetistas, no que diz respeito à aplicabilidade das recomendações condicionais daquela parte a contextos específicos de projeto, quanto para avaliadores de sistemas finalizados, no que concerne à verificação da adoção das recomendações pelos projetistas.

Em cada uma das listas de inspeção, há campos em branco, que devem ser preenchidos conforme a evolução do processo de inspeção. Há também campos não preenchíveis pelo projetista/ avaliador, destacados dos demais pelo preenchimento em cor cinza, o que indica que não devem ser assinalados, por não se aplicarem ao processo de inspeção ou por não serem pertinentes ao contexto individual da declaração à qual estão associados.

As versões em português das listas de inspeção utilizadas no processo de inspeção ora relatado constituem os Anexos 1, 2 e 3 deste documento. Os problemas de usabilidade do produto referentes às partes consideradas do ISO 9241 aparecem estruturados ao longo do documento em comentários, seguidos de recomendações e, quando pertinente, de ilustrações e sugestões para a solução do problema a que se referem.

E.2 ISO 9241-14 – Comentários e Recomendações

⊙ Subseção 8.1.4 (Falha 01)

⊕ Comentário:

Segundo recomendado nesta subseção, se informações acerca de opções indisponíveis não for requisitada, somente as opções disponíveis deverão ser apresentadas ao usuário.

⊕ **Falha 01:**

O menu da ferramenta avaliada não desabilita as opções que estão sendo visualizadas. Observe na Fig. 28, que apesar de a página de edição do formulário *USer* estar sendo visualizada, ainda é possível selecionar a opção *Editar* do menu *USer*. Esta recomendação deve ser aplicada a todas as opções do menu da ferramenta.

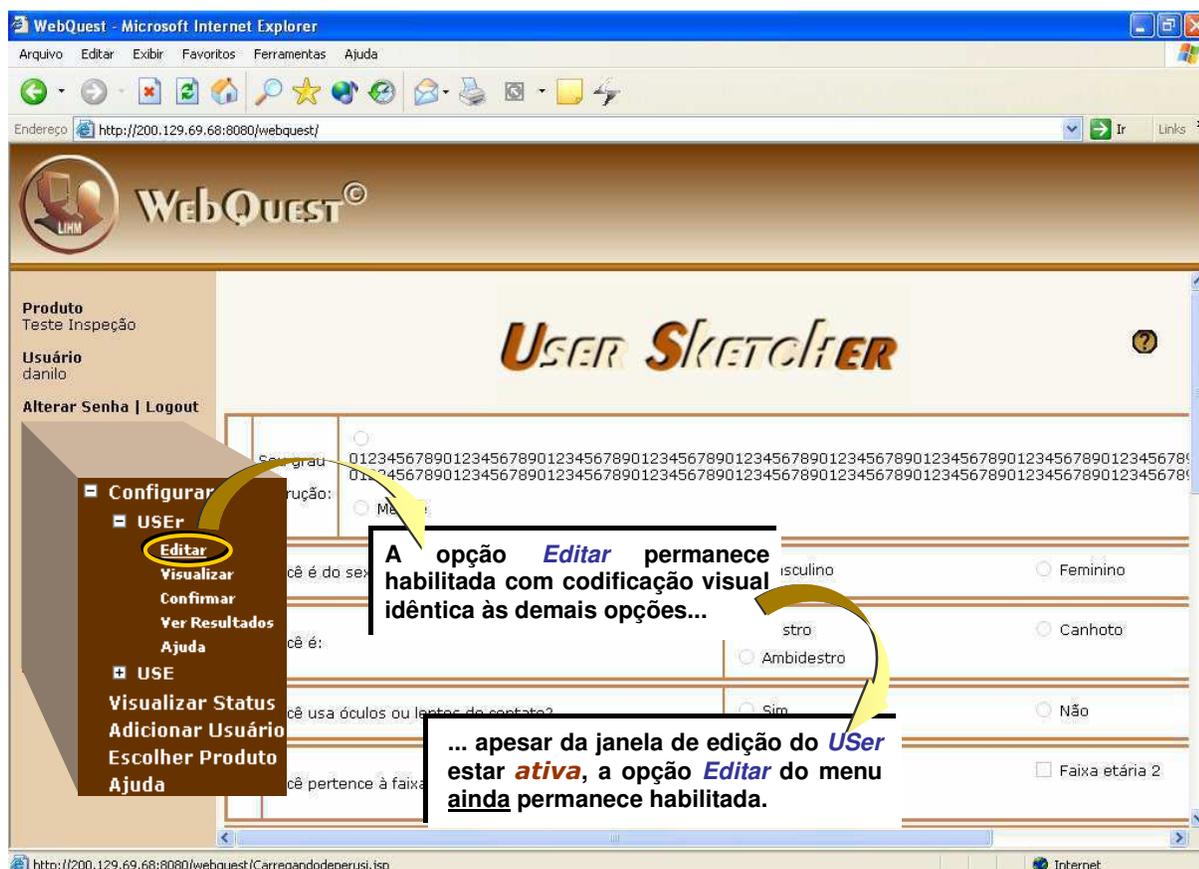


Fig. 28 - Destaque para a falha associada à opção *Editar* do formulário *USer*

⊙ **Subseção 8.1.5 (Falha 02)**

⊕ **Comentário:**

Conforme a recomendação desta subseção, opções indisponíveis deverão ser apresentadas com codificação visual distinta das opções disponíveis.

⊕ **Falha 02:**

Falha decorrente da falha detectada na Subseção 8.1.4.

E.3 ISO 9241-16 – Comentários e Recomendações

⊙ Subseção 5.3.4 (Falhas 01 e 02)

⊕ Comentário:

Conforme recomenda esta subseção, o sistema deve fornecer retorno imediato e contínuo da manipulação direta.

⊕ Falha 01:

Ao posicionar o dispositivo de seleção e apontamento sobre o botão de **Ajuda** na janela de edição do formulário **USE**, não é fornecido retorno ao usuário sobre a opção, ou seja, um rótulo indicativo, do mesmo modo que ocorre ao posicionar o cursor sobre as opções de **Editar** e **Excluir Item**. A mesma falha ocorre na edição do **User**.

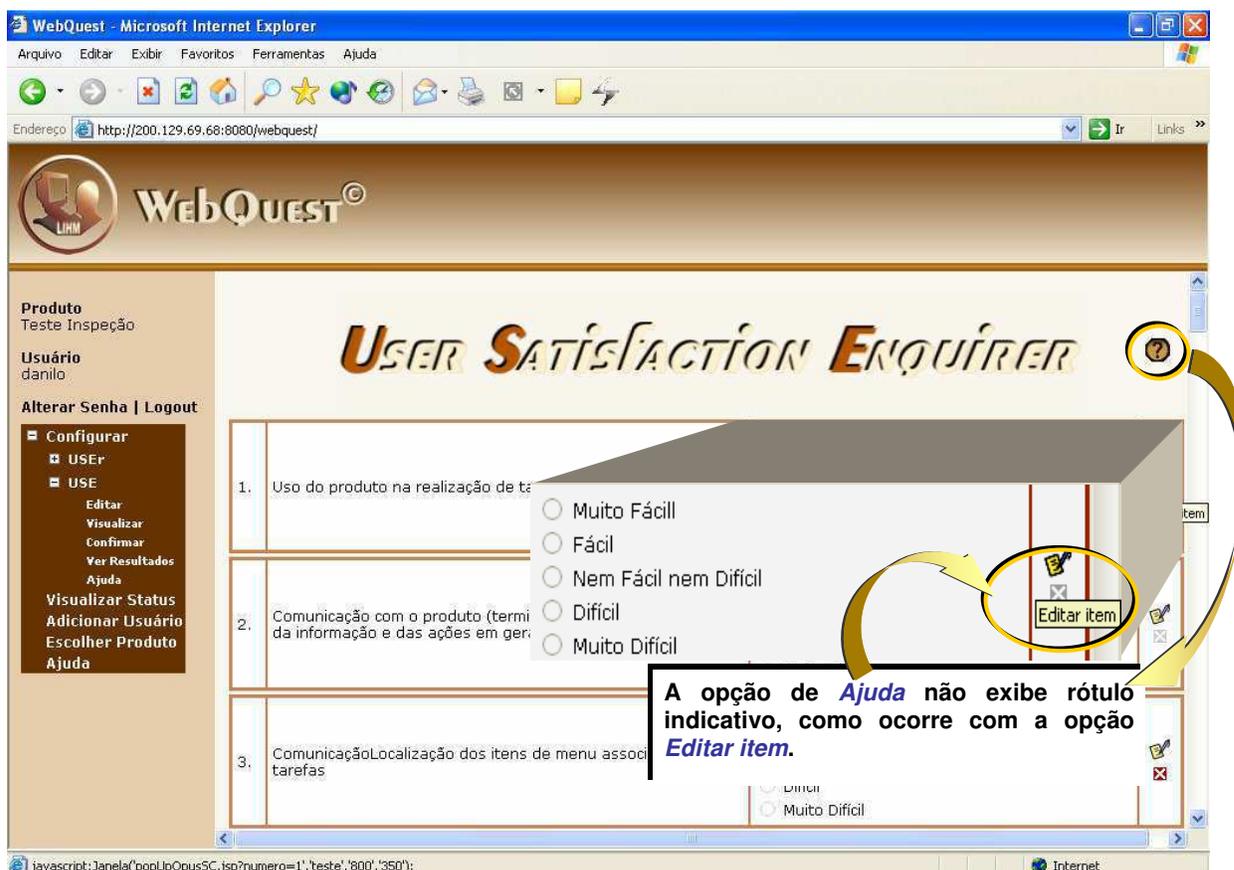


Fig. 29- Destaque para a falha associada ao botão de **Ajuda**

❖ Falha 02:

O usuário ao fazer uso do **WebQuest** através do **Netscape 7.2** não visualiza os rótulos indicativos que são fornecidos ao usuário ao posicionar o dispositivo de seleção e apontamento sobre as opções de **Editar** e **Excluir** durante a edição de um formulário

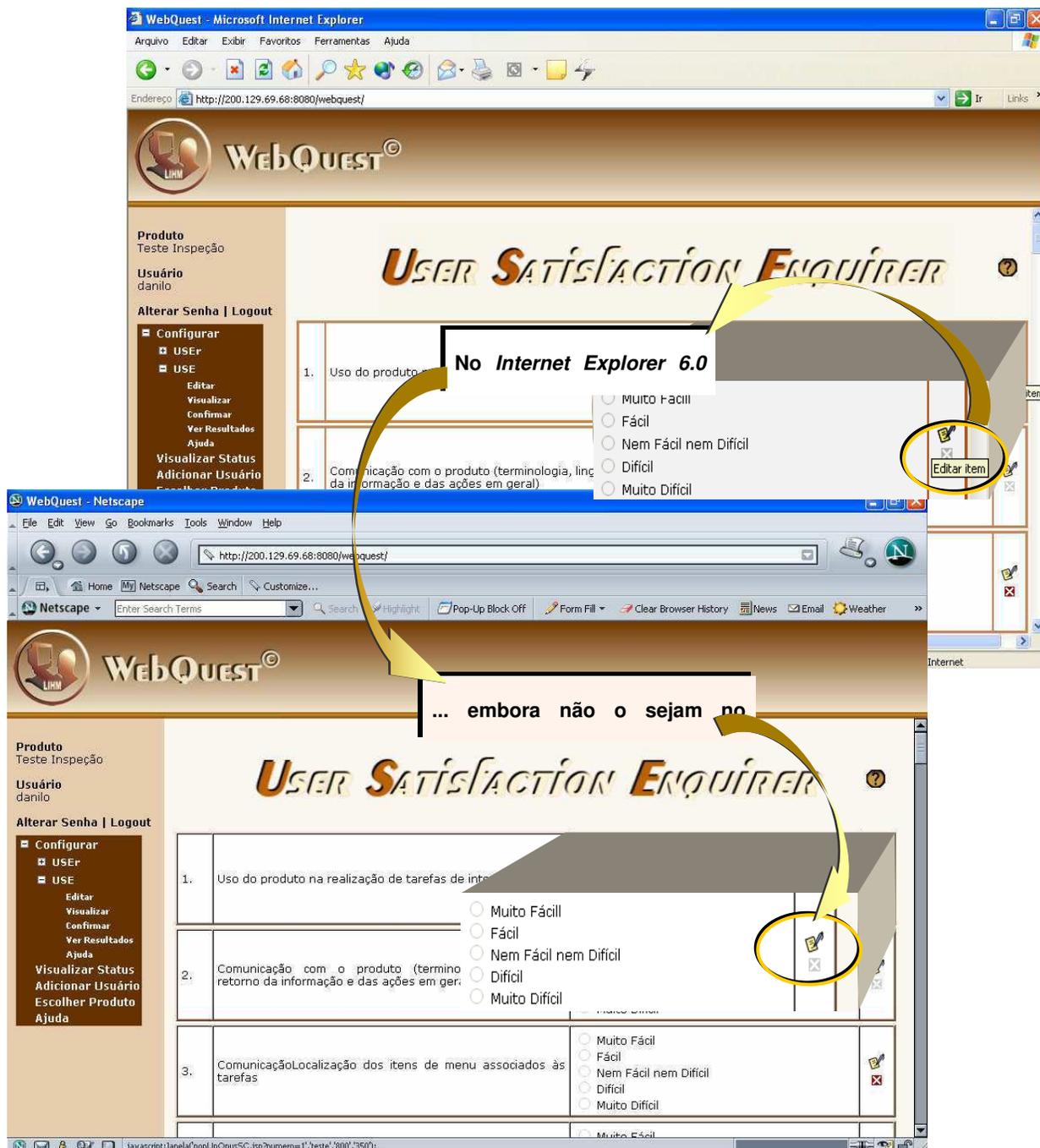


Fig. 30- Destaque para a falha identificada nos ícones *Editar* e *Excluir Item* no *Netscape Navigator*

◎ Subseção 8.3.1 (Falha 03)

⊕ Comentário:

Segundo a recomendação contida nesta subseção, o sistema deve fornecer mecanismos que permitam que o usuário redimensione uma janela horizontal e verticalmente e em ambos os sentidos.

⊕ Falha 03:

As janelas de visualização dos questionários não permitem redimensionamento. Mesmo usando uma resolução de *1024x768 pixels* é possível perceber esta falha, que é identificada mais claramente a partir do uso do **Internet Explorer 6.0**. Ao utilizar uma resolução menor, por exemplo, *800x600 pixels*, a visualização torna-se mais difícil (Fig. 31).

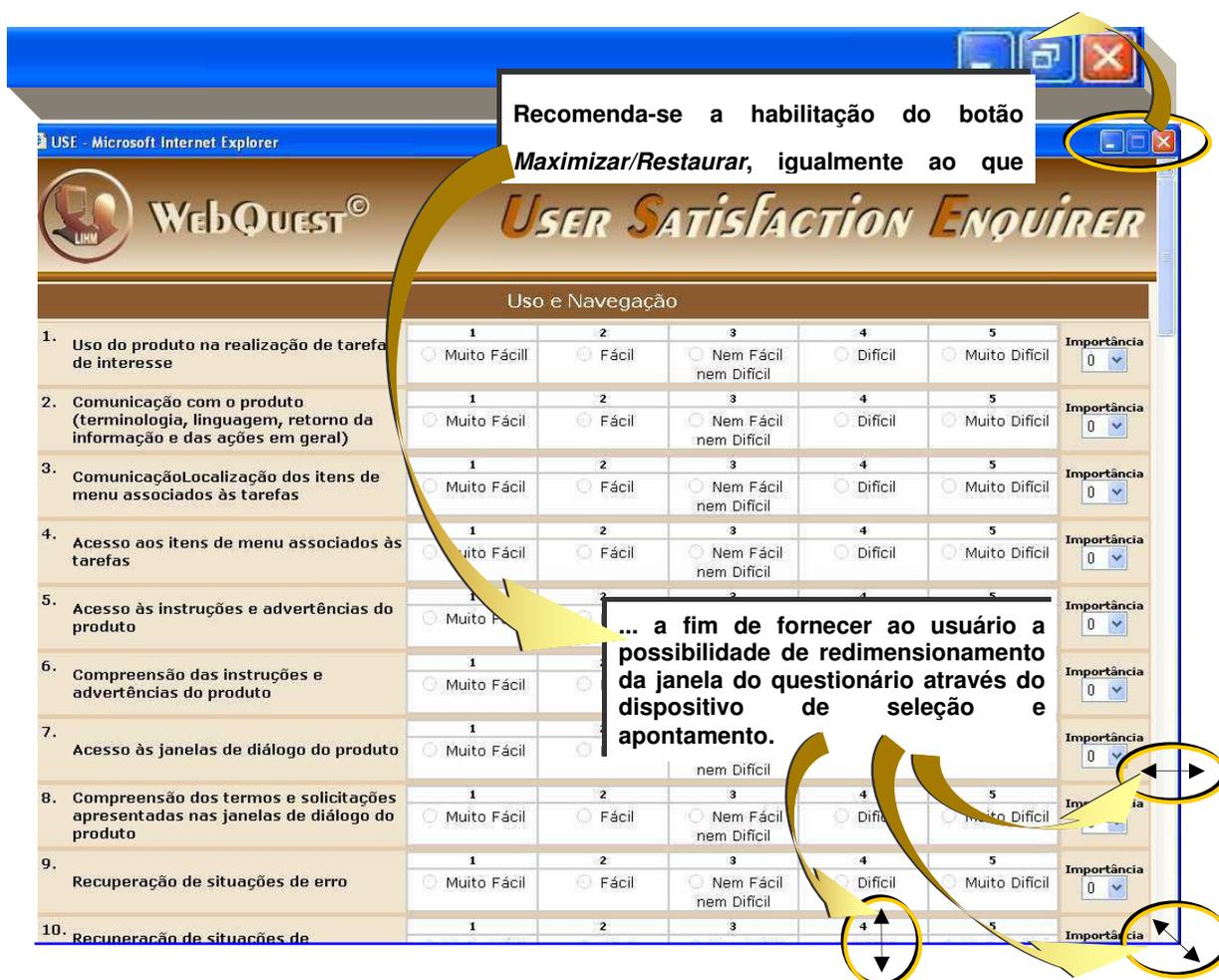


Fig. 31- Destaque para a falha de não redimensionamento das janelas de visualização dos questionários *USE* e *User*

É pertinente acrescentar que esta recomendação deve ser aplicada às demais janelas que apresentem a mesma falha.

◎ **Subseção 8.3.3 (Falha 04)**

⊕ **Comentário:**

Recomenda-se que sejam fornecidos mecanismos para alterar o redimensionamento das janelas para um mínimo ou máximo ou outros tamanhos relevantes.

⊕ **Falha 04:**

A ferramenta falha quanto a este aspecto, pois a janela na qual são visualizados os formulários deveriam apresentar habilitado o botão *Maximizar*, que possibilita o redimensionamento da janela para um tamanho apropriado (vide Subseção 8.3.1).

E.4 ISO 9241-17 – Comentários e Recomendações

◎ **Subseção 5.1.1 (Falhas 01 e 02)**

⊕ **Comentário:**

Recomenda-se que formulários, caixas de diálogo e outras telas devem conter títulos que identifiquem claramente seu propósito e as diferencie das demais.

⊕ **Falha 01:**

A janela para modificação da senha, ativado através do *link* **Alterar Senha**, exibe o título **"Cadastro de Avaliador"**. Este título não identifica claramente o propósito da janela.

Sugere-se alterar o título para **"Alteração de Senha"**.

Esta recomendação deve ser verificada em outras janelas do sistema.

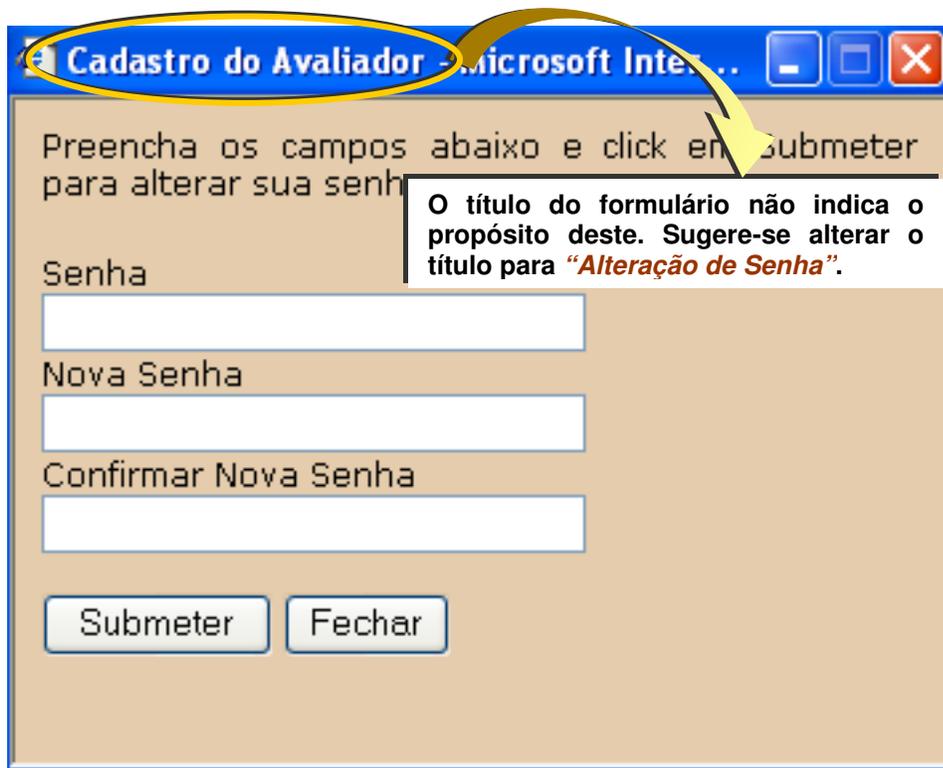


Fig. 32- Destaque para a janela de alteração da senha

⊕ **Falha 02:**

A janela que exibe possíveis causas de erro na edição do questionário **USE** exibe título inadequado com a janela.

Sugere-se alterar o título para **"USE"**. Esta recomendação deve ser verificada em outras janelas do sistema

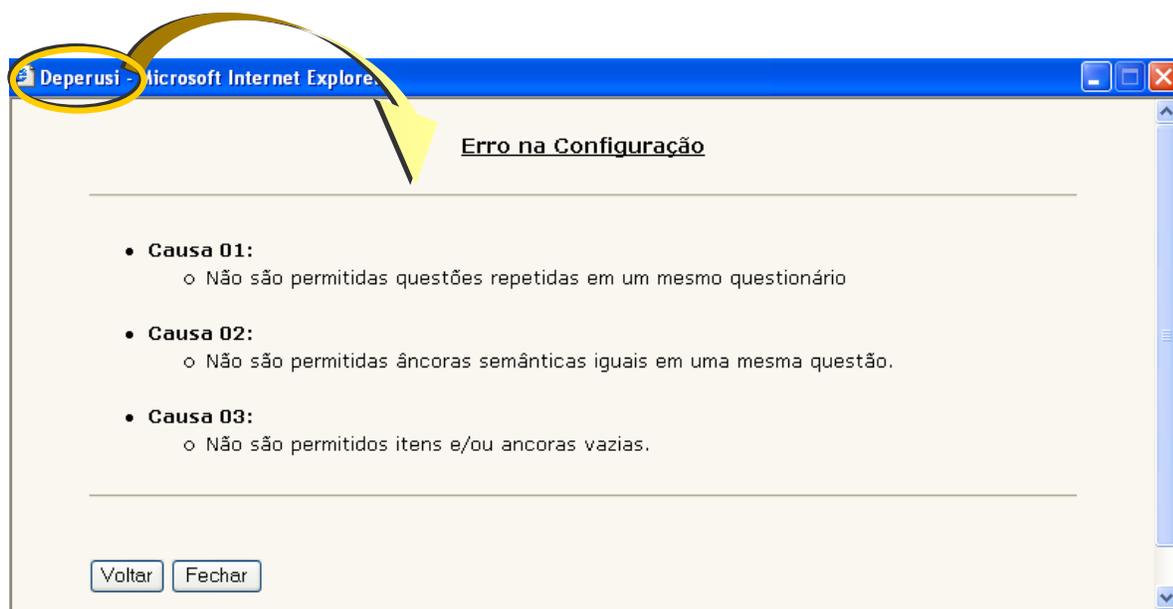


Fig. 33 - Destaque para de advertência de Erro de Configuração do USE

© Subseção 5.1.4 (Falha 03)

⊕ Comentário:

Segundo esta subseção, se usuários eventuais podem acessar o sistema, instruções acerca da navegação, preenchimento, salvamento e transmissão do formulário devem ser fornecidas aos usuários, através, por exemplo, de uma Ajuda.

⊕ Falha 03:

Conforme mostra a Fig. 34, a **Ajuda** para os perfis de **Respondente** e **Administrador** não funcionam.



Fig. 34 - Destaque para a Ajuda dos perfis de Respondente e Administrador

© Subseção 5.2.7 (Falhas 04 e 05)

Comentário:

Conforme esta subseção, se campos textuais ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas, e se o tamanho dos rótulos podem diferenciar significativamente e a tarefa envolve entrada de dados seqüenciais, os rótulos devem ser alinhados à direita e os campos à esquerda.

Falha 04:

Como pode ser observado na Fig. 35, os campos **Tipo** e **Quantidade** apresentam-se alinhados ao centro. No entanto, deve-se obedecer à recomendação mencionada acima.

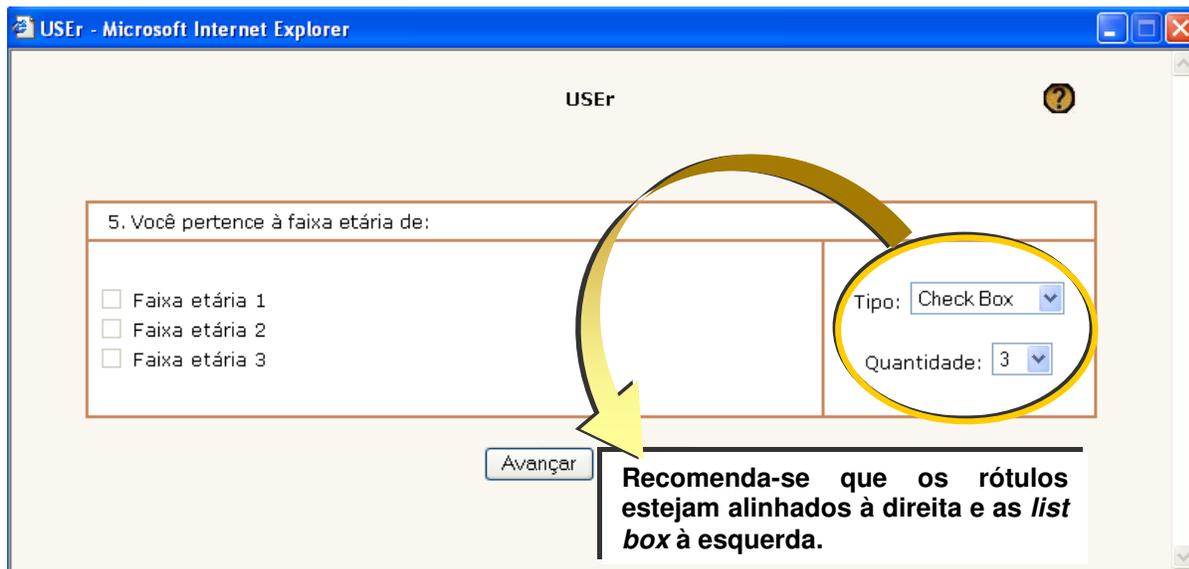


Fig. 35 - Destaque para os campos *Tipo* e *Quantidade*

Falha 05:

O formulário de **Liberção de Questionários**, acessível no perfil de **Administrador**, apresenta alinhamento diferente do recomendado nesta subseção.

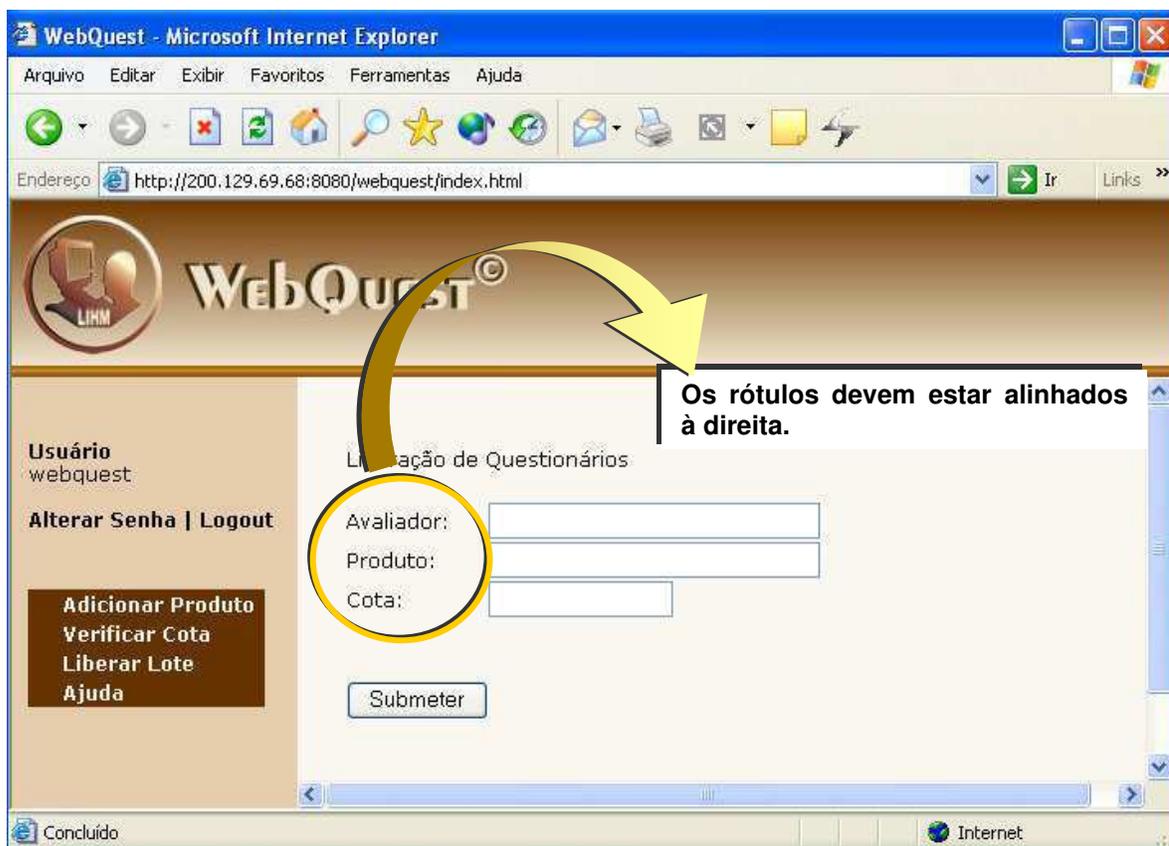


Fig. 36 - Destaque para o formulário *Liberação de Questionários*

⊙ **Subseção 5.3.1 (Falhas 06 e 07)**

⊕ **Comentário:**

Segundo recomendação desta subseção, se os campos de entrada de texto são de tamanho fixo, estes tamanhos devem ser explicitamente exibidos.

⊕ **Falha 06:**

Os campos **Senha**, **Nova Senha** e **Confirmar Nova Senha** do formulário para modificação da senha, apesar de permitir a digitação de até 30 caracteres, aceita apenas 15 caracteres. Estes campos devem limitar a entrada de dados para 15.



Fig. 37 - Destaque para o formulário de modificação de *Senha*

⊕ **Falha 07:**

A Fig. 38 mostra a edição da primeira questão do formulário *USer*. Ao digitar na primeira opção uma entrada com 200 caracteres, o sistema aceita. Mas, ao entrar com 300 caracteres, o sistema exibe uma exceção Java que nada diz ao usuário sobre o que causou o erro.

Conforme a recomendação vista acima, o tamanho máximo permitido deve ser explicitado em tela, através, por exemplo, da limitação de entrada de caracteres no campo.

Esta falha deve ser verificada em todos os outros campos de entrada de dados do sistema.

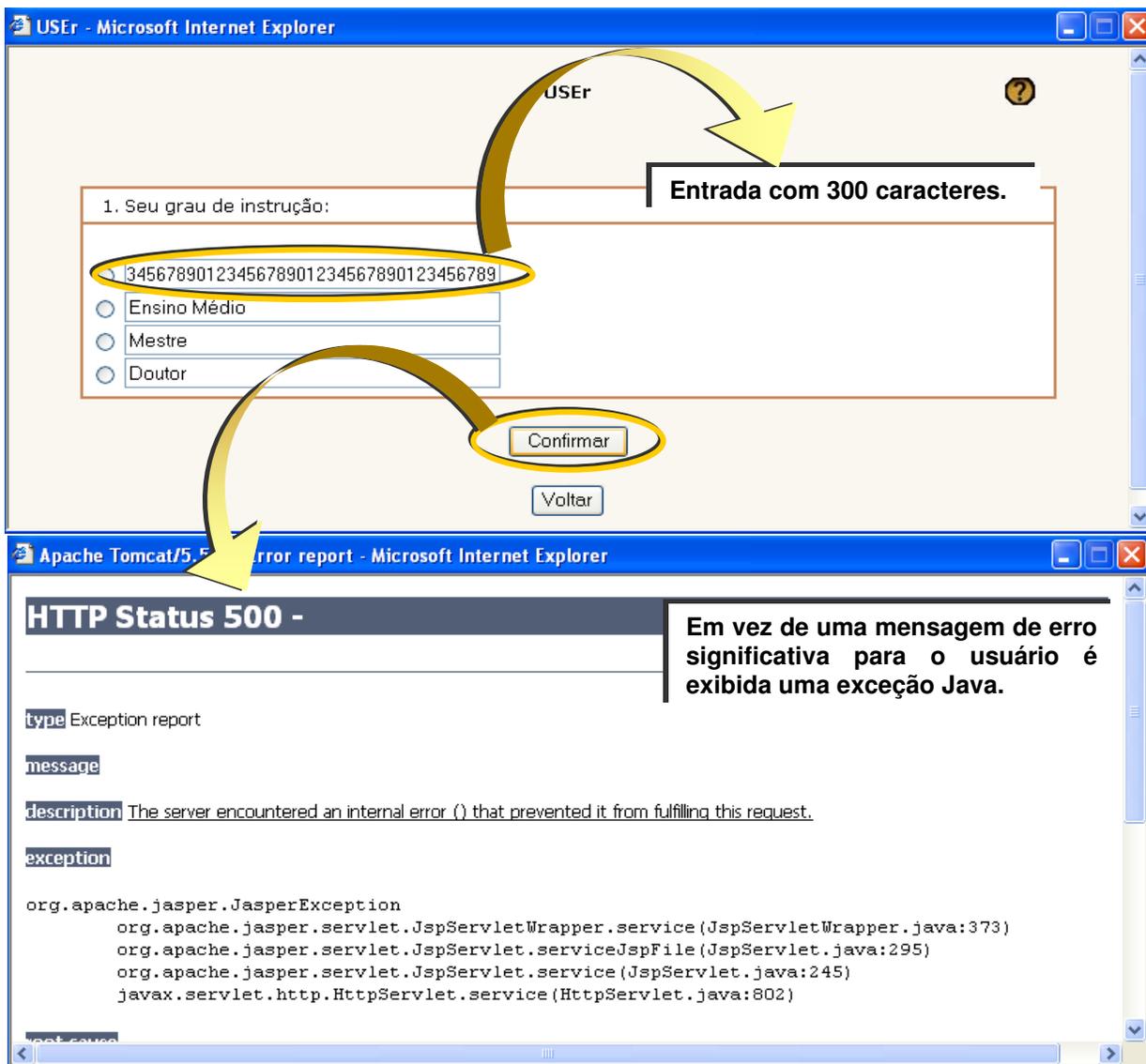


Fig. 38 - Destaque para a entrada de dados

© Subseção 6.3.1 (Falha 08)

⊕ Comentário:

Esta subseção recomenda que se o número de opções de entrada aceitáveis é limitada e pré-determinada, um mecanismo deveria ser fornecido para que o usuário visualize e selecione as opções disponíveis.

⊕ Falha 08:

No formulário de **Liberção de Questionários**, acessível no perfil de **Administrador**, os campos **Avaliador** e **Produto** devem ser do tipo *List Box*, exibindo, respectivamente, os avaliadores e produtos já cadastrados.

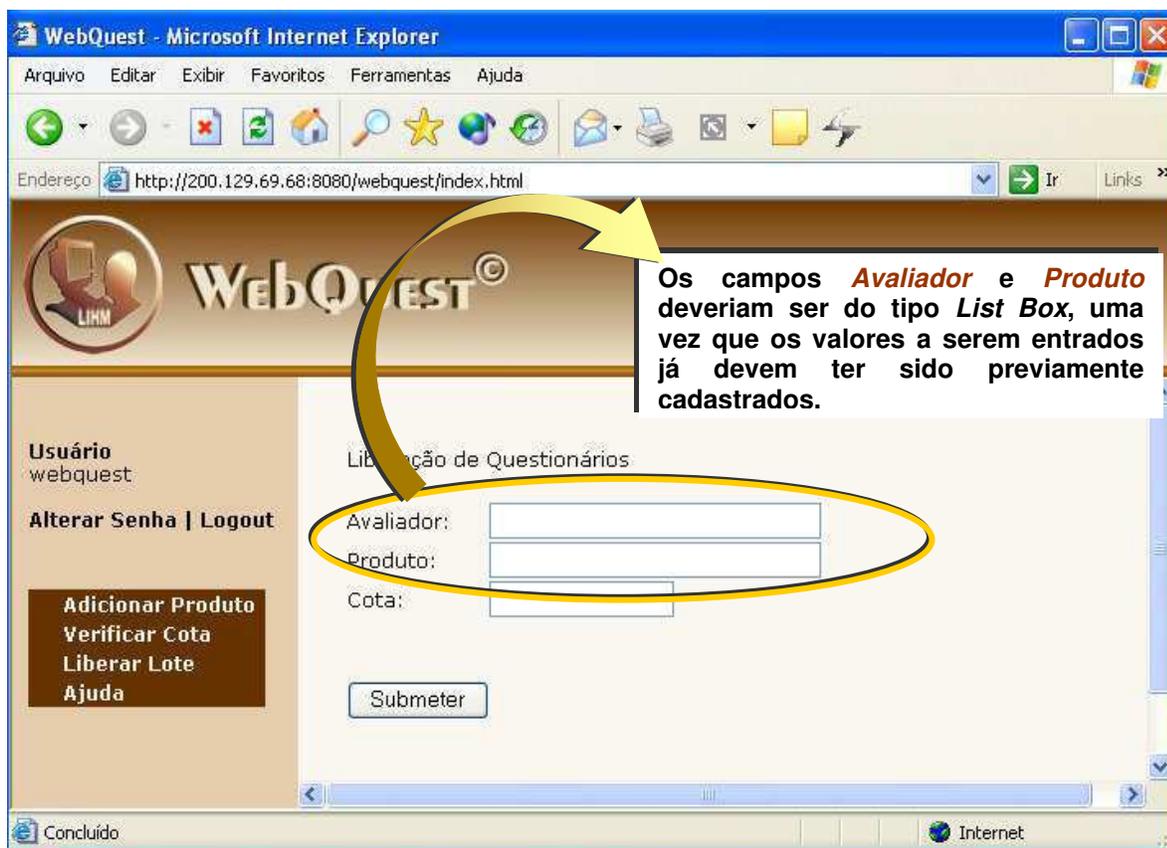


Fig. 39 - Destaque para o formulário de *Liberação de Questionários*.

⊙ **Subseção 6.4.2 (Falha 09)**

⊕ **Comentário:**

Esta subseção recomenda que se a validação detectar campos com erro e se apropriado para a tarefa, estes campos devem ser indicados de forma clara e terem seu cursor posicionado no primeiro campo com erro.

⊕ **Falha 09:**

No formulário *USE*, ao editar uma questão e, por exemplo, alterar para uma entrada vazia uma das opções, ou mesmo repetir outra entrada, uma mensagem de erro é fornecida ao usuário que exibe possíveis causas e não a causa do erro. Ao retornar para o formulário, deveria ser requisitado ao usuário o preenchimento apenas do campo com erro com o cursor posicionado no primeiro campo com erro ou com algum destaque para o campo com erro.

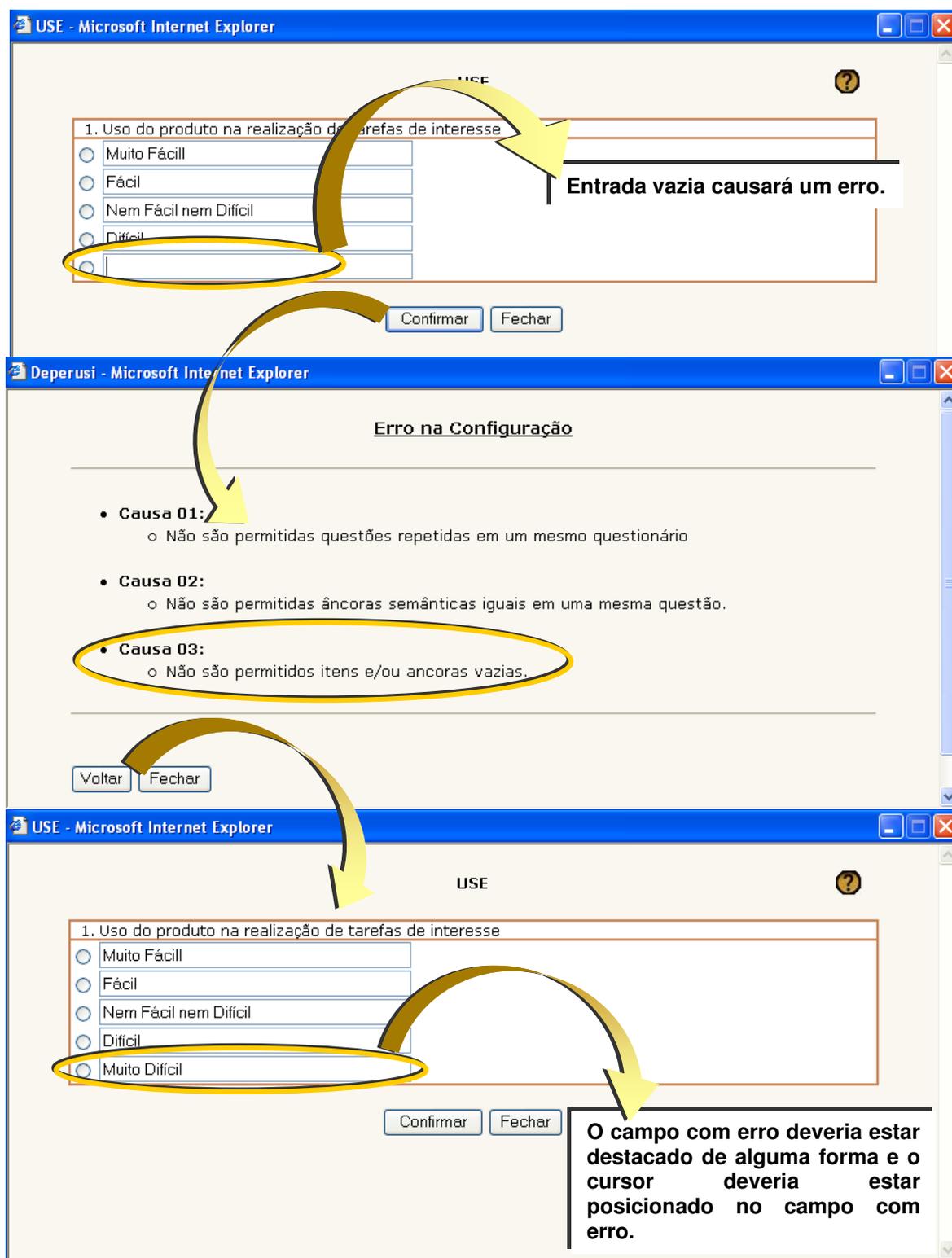


Fig. 40- Destaque para a identificação e localização de erros

◎ Subseção 6.4.3 (Falha 10)

⊕ Comentário:

Recomenda-se que se um campo contém erros, o usuário deve ser requisitado para corrigir somente os campos com erro.

⊕ Falha 10:

Ver Subseção 6.4.2.

◎ Subseção 8.1 (Falha 11)

⊕ Comentário:

Recomenda-se que quando o formulário for inicialmente exibido, o cursor deve ser posicionado automaticamente no primeiro campo de entrada.

⊕ Falha 11:

Os formulários para edição de questões, tanto do *USer* quanto do *USE*, não apresentam seus formulários com o cursor posicionado no primeiro campo.

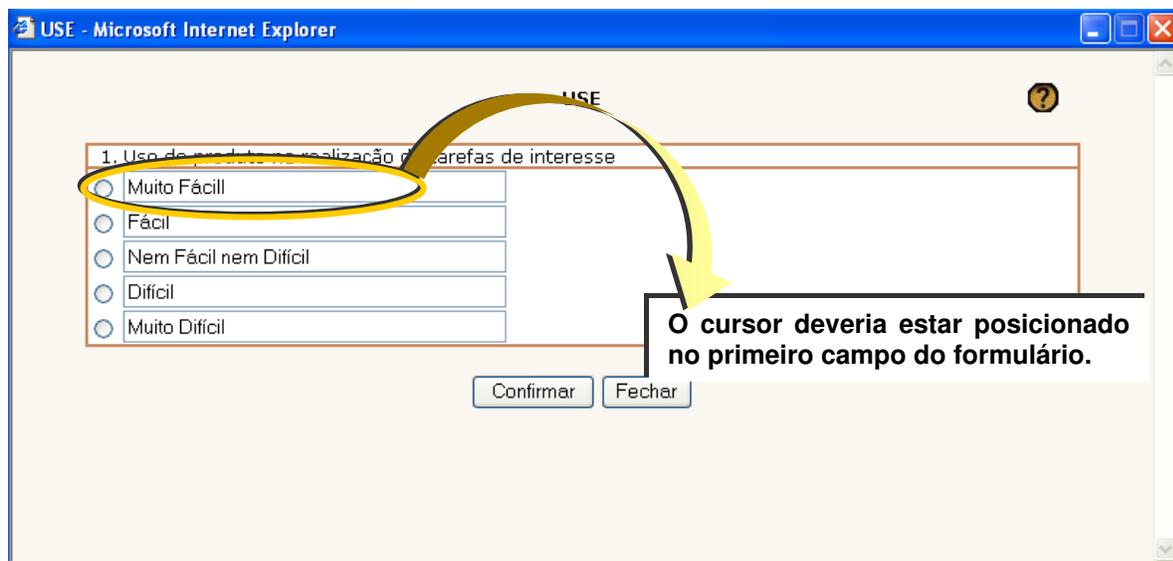


Fig. 41 - Destaque para o posicionamento inicial do cursor

Anexo F: Listas de Inspeção

Inspeção realizada no *WebQuest* às partes 14, 16 e 17 do Padrão ISO 9241.

Anexo G: Listas de Inspeção

Re-inspeção realizada no *WebQuest* às partes 14, 16 e 17 do Padrão ISO 9241.

Verificação da Adoção do **ISO 9241-14** pelo *WebQuest*

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		
5	Estrutura de Menus																
5.1	Estruturação em níveis e menus																
5.1.1	Categorias convencionais Opções ordenadas em grupos convencionais ou naturais ou		■				■										
5.1.2	Categorias lógicas Ordenadas de forma a evitar ambigüidades e ser facilmente apre(e)ndidas pela população usuária; níveis minimizados; número de opções maximizadas ou	■					■					■			■		
5.1.3	Categorias arbitrárias Se não for possível o agrupamento lógico, as opções devem ser arranjadas em grupos de 4 a 8 opções por nível, e		■				■										
5.1.4	Considerações sobre o tempo de busca Se for relevante, deve-se incluir tantas opções e níveis quantos forem possíveis em um único painel de menu. Ver também 8.2.2.	■					■					■			■		
5.2	Agrupamento de opções em um menu																
5.2.1	Grupos lógicos As opções deverão ser agrupadas por função ou em categorias lógicas, ou	■					■				■				■		
5.2.2	Grupos arbitrários Oito ou mais opções deverão ser arranjadas em grupos arbitrários utilizando-se a seguinte equação: $g = \sqrt{n}$		■				■										
5.3	Seqüenciação de opções em grupos																
5.3.1	Consistência As opções devem ser consistentemente posicionadas, na mesma ordem, no grupo de opções. (Ver também 5.2.1), e	■					■								■		
5.3.2	Importância As opções importantes deverão ser listadas em primeiro lugar, e/ou	■					■								■		

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE							ADOÇÃO							COMENTÁRIOS (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		
5.3.3	Ordem convencional Se for possível manter a ordem convencional, ou																
5.3.4	Ordem existente Se o esquema existente de ordenação for amplamente utilizado, ou																
5.3.5	Ordem de uso Se a ordem de uso for conhecida, arranjar segundo tal ordem, ou																
5.3.6	Freqüência de uso Se os grupos forem pequenos (8 ou menos), ou																
5.3.7	Ordem alfabética Se a freqüência não for conhecida ou os grupos forem grandes																
6	Navegação por menus																
6.1	Aspectos da navegação																
6.1.1	Títulos a) Distinguíveis e descritivos, e b) Compostos por termos relacionáveis, e/ou																
6.1.2	Esquema de numeração Estrutura óbvia para o usuário, e/ou																
6.1.3	Técnicas gráficas Consistentemente aplicadas e com propósito óbvio para o usuário, e/ou																
6.1.4	Apresentação simultânea As relações hierárquicas entre painéis visualizados simultaneamente deverão ser claras para os usuários, e																
6.1.5	Mapas de menus Deverão representar claramente a estrutura de menus e estarem disponíveis quando requisitados																
6.2	Navegação rápida																
6.2.1	Tempo de acesso Se os menus forem acessados de uma estrutura hierárquica, deverão ser apresentados no mais curto intervalo de tempo possível (recomenda-se um valor em torno de 500 ms) e																

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE							ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)		
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE			MD
6.2.2	Acesso aos nós Os usuários deverão ser capazes de ir de uma parte (nó) a outra sem terem que retornar ao nó inicial comum, e																
6.2.3	Retorno ao menu inicial Simples e consistente, e																
6.2.4	Ascensão de nível Modo simples e consistente de ascensão de níveis na estrutura de menus.																
6.2.5	Caminhos múltiplos Fornecer alternativas, se tal estratégia se mostrar lógica e fizer sentido.																
7	Seleção e execução de opções																
7.1	Métodos de seleção																
7.1.1	Métodos alternativos Fornecer métodos alternativos ou habilitar dispositivos de entrada alternativos, se estes forem compatíveis com as limitações do sistema e																
7.1.2	Ações de seleção e execução dissociadas De opções, a menos que o acesso rápido seja importante e/ou os erros sem conseqüências marcáveis, e/ou																
7.1.3	Acesso rápido Se os usuários forem experientes e/ou necessitarem de acesso rápido a opções específicas do menu																
	a) Mecanismos de atalho – fornecidos para menus intermediários, e/ou																
	b) Seleção e execução combinadas– dotadas de <i>undo</i> , e																
7.1.4	Retorno ao usuário Retorno consistente fornecido na opção selecionada, e																
7.1.5	Desseleção e desfazimento de opções Fornecer meios para a desseleção de opções, prioritariamente aos mecanismos de execução ou desfazimento oferecidos, e																
7.1.6	Atraso na resposta Se a resposta sofrer um atraso de mais de 3 segundos, deve-se fornecer uma indicação de que o computador está processando a solicitação, e																

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
7.1.7	Seleção múltipla Se for permitida a seleção múltipla, permitir que todas as escolhas e alterações sejam feitas antes da execução.																		
7.2	Teclado alfanumérico																		
7.2.1	Minimização de atalhos e																		
7.2.2	Localização de linha de comando Em uma posição consistente no painel de menu e ao longo dos diferentes painéis de menu, e																		
7.2.3	Equivalência de maiúsculas e minúsculas As opções deverão ser selecionadas a partir de entradas digitadas pelo usuário em minúsculas, maiúsculas ou combinações de ambas e																		
7.2.4	Designadores alfabéticos As opções deverão ser designadas por uma ou mais letras-chaves (mnemônicos) (Ver também 8.1.11), se																		
	a) A lógica e exclusividade de tais letras forem asseguradas e																		
	b) A ordenação seqüencial das opções não for importante e																		
7.2.5	Regra fácil para os designadores Designadores alfabéticos deverão ser gerados a partir de uma regra que seja de fácil aprendizado pelos usuários ou																		
7.2.6	Designadores numéricos Começando por "1" não por "0" e																		
7.2.7	Estrutura e sintaxe dos designadores Consistente entre os designadores.																		
7.3	Teclas de função																		
7.3.1	Designadores Deverão corresponder aos rótulos das teclas de função e																		
7.3.2	Apresentação de atribuições Se a atribuição-chave não for apresentada continuamente, então apresentá-la quando solicitada, e																		
7.3.3	Orientação de menu Mesma que as das teclas de função, quando um tempo de resposta rápido ao usuário for importante, e																		

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
7.3.4	Consistência das atribuições Opções consistentemente selecionadas e executadas a partir das mesmas teclas de função.																		
7.4	Seleção de teclas de movimentação do cursor																		
7.4.1	Opções em colunas a) As teclas com setas para cima e para baixo movem o cursor para cima e para baixo na estrutura vertical de opções do menu e b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para baixo move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura vertical de opções do menu, enquanto a tecla com seta para cima move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura vertical de opções do menu e																		
7.4.2	Opções em linhas a) As teclas com setas para a esquerda e para a direita movem o cursor para a esquerda e para a direita na estrutura horizontal de opções do menu e b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para a direita move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura horizontal de opções do menu, enquanto a tecla com seta para a esquerda move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura horizontal de opções do menu e																		
7.4.3	Grupos de opções Uma tecla diferente das teclas com setas deverá ser usada para mover o cursor entre grupos de opções e																		
7.4.4	Tempo de resposta do cursor O movimento de resposta do cursor na tela deverá ser tão rápido quanto possível (um valor apropriado é em torno de 200 ms)																		

RECOMENDAÇÕES	APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)	
	Resultados		Método usado						Método usado						Resultados	
	S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	P	F
7.5	Apontamento															
7.5.1	Área de apontamento															
	a) Telas sensíveis ao toque – Área extensa o suficiente para minimizar “lapsos” (e.g., as mesmas dimensões do rótulo da opção mais meio caractere em torno do rótulo, ou na faixa de 20 mm x 20 mm a 30 mm x 30 mm, qualquer que seja o valor), ou															
	b) Área não rotulada – Área extensa o suficiente para assegurar que o dispositivo de apontamento não obscureça o (e.g., pelo menos duas vezes a área ativa do dispositivo de seleção ou a área de visualização do apontador, porém não menor do que 4 mm ²) e															
7.5.2	Ativação não intencional															
	Minimizada pelos seguintes meios:															
	a) Estabelecimento de uma separação adequada entre áreas selecionáveis, e															
	b) Inclusão de retorno audível ou visual para o usuário (ver 7.1.2) e															
7.5.3	Uso equivalente do teclado															
	A seleção e execução de opções via teclado deverá ser permitida, alternativamente ao uso de dispositivos de apontamento.															
7.6	Voz															
7.6.1	Discriminação fonética															
	As palavras utilizadas para a seleção de opções por voz deverão ser foneticamente distintas e															
7.6.2	Consistência															
	As opções deverão ser consistentemente aplicadas ao longo dos componentes das tarefas e															
7.6.3	Ruído															
	Ruído ambiental reduzido.															
8	Apresentação de menus															
8.1	Acesso a opções e discriminação de opções															
8.1.1	Opções críticas															
	Continuamente apresentadas e															

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
8.1.2	Uso freqüente Opções posicionadas em uma região da tela que não oculte os dados da tarefa e/ou																		
8.1.3	Uso ocasional Menus apresentados conforme solicitação do usuário e																		
8.1.4	Opções disponíveis Apresentadas sozinhas, a menos que sejam solicitadas informações concernentes a outras opções ou																		
8.1.5	Opções não disponíveis complementando opções disponíveis Apresentadas se puderem se tornar disponíveis em algum outro ponto do diálogo (tais opções deverão ser apresentadas com codificação visual apropriada) e																		
8.1.6	Seleção default/realçada Em uma das seguintes opções:																		
	a) Opção mais freqüente– se a probabilidade de seleção for conhecida ou																		
	b) Primeira opção – no grupo, se a repetição não for importante, ou																		
	c) Opção Anterior – a repetição da opção anterior for importante ou																		
	d) Opção menos destrutiva e																		
8.1.7	Títulos																		
	a) Primeiro menu – título descritivo curto ou evidenciação do propósito deverá ser evidente por sua posição ou associação e/ou																		
	b) Menu de nível inferior – em série ou:																		
	1) Título como em a) ou																		
	2) Evidenciação da dependência de uma opção de nível superior e																		
8.1.8	Menus/ Grupos de opções múltiplos Menus/Grupos de opções deverão ser visualmente distintos e usados consistentemente, se possuírem título e/ou																		

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
8.1.9	Seleção múltipla Indicações visuais deverão ser fornecidas em uma posição consistente e/ou																		
8.1.10	Designadores explícitos Letras maiúsculas e minúsculas não deverão causar confusão (Ver também 7.2.3 e 7.2.4) ou																		
8.1.11	Designadores implícitos Letras realçadas e seleção e execução combinadas (ver 7.1.3b).																		
8.2	Posicionamento																		
8.2.1	Consistência do layout																		
	a) Menus de comprimento fixo – adotar posicionamento absoluto ou																		
	b) Menus de comprimento variável – adotar posicionamento relativo e																		
8.2.2	Títulos Consistentemente posicionados no topo e centralizados ou alinhados pela esquerda e																		
8.2.3	Designadores explícitos Posicionados à esquerda do nome da opção (separados deste por 2 ou 3 caracteres de espaçamento) e																		
8.2.4	Teclas aceleradoras Códigos posicionados à direita do nome da opção (e preferencialmente alinhados pela direita) e																		
8.2.5	Opções em colunas																		
	a) Espaçamento – se disponíveis, as opções deverão ser apresentadas em espaço vertical duplo ou																		
	b) Espaçamento simples – se as opções forem apresentadas em espaço simples, usar letras minúsculas ou minúsculas com a letra inicial maiúscula e																		
	c) Grupos de opções – separados por um espaçamento vertical que seja uma vez e meia a duas vezes igual ao espaçamento vertical das opções existentes em cada grupo e																		
																	Não se aplica porque o padrão Windows usa espaço simples		

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
	d) Alinhamento – As opções deverão ser alinhadas pela esquerda (<i>flush left</i>) e	■				■					■					■			
	e) Múltiplas colunas de opções - deverão ser separadas por, pelo menos, 3 caracteres de espaçamento e		■			■													
	f) Designadores seqüenciados – designadores numéricos ou alfabéticos deverão ser alinhados seqüencialmente em colunas e		■			■													
8.2.6	Opções em linhas Se posicionadas horizontalmente, deverão ser suficientemente separadas para permitir discriminação visual e/ou		■			■													
8.2.7	Cor O mesmo código de cores deverá ser adotado para as opções de um grupo particular de opções (limitando-se a 4 cores) e/ou		■			■													
8.2.8	Letras Se forem usados estilos e tamanhos de letras, considerar:	■				■													
	a) Legibilidade – estilos e tamanhos de letras deverão ser legíveis e distinguíveis e	■				■				■						■			
	b) Quantidade – combinações únicas de estilos e tamanhos de letras em um menu não deverão exceder três (não contando maiúsculas/minúsculas) e/ou	■				■				■						■			
8.2.9	Bordas e linhas:		■			■													
	a) As bordas e linhas deverão ser mantidas simples e																		
	b) As bordas e linhas deverão ser suficientemente separadas das opções de modo a não interferirem com a legibilidade																		
8.3	Estrutura e sintaxe de opções textuais	■				■													
8.3.1	Nomes e títulos não ambíguos Nomes de opções e títulos de grupos de opções deverão ser semanticamente distintos e	■				■						■				■			
8.3.2	Palavras-chaves: a) Início com palavras-chaves (a menos que seja anti-naturais para o idioma) e	■				■						■				■			

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE								ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)			
		Resultados		Método usado						Método usado								Resultados	
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD			P	F
	b) Palavras-chaves sugestivas deverão ser usadas, enquanto palavras-chaves inócuas evitadas e																		
8.3.3	Terminologia das opções Familiar aos usuários e																		
8.3.4	Fraseado das opções Conciso e consistente e																		
8.3.5	Opções de ações Expressas através de verbos e/ou																		
8.3.6	Opções de objetos Expressas através de substantivos (nomes) e/ou																		
8.3.7	Opções de ações e objetos Representadas por sintaxe verbo-nominal e																		
8.3.8	Transição para linguagem de comandos Uso de maiúsculas e sintaxe dos nomes das opções devem ser consistentes com a linguagem de comandos e																		
8.3.9	Condução a outra opção Se uma opção conduz a outro menu ao invés de conduzir à execução, fornecer indicações apropriadas ou																		
8.3.10	Condução a outro diálogo Se a opção conduz a outro diálogo, fornecer indicações consistentes.																		
8.4	Estrutura e sintaxe de opções gráficas																		
8.4.1	Rótulos de ícones Caso seja possível ambigüidade de ícones e																		
8.4.2	Agrupamento Ícones de objetos e de ações posicionados em diferentes grupos de um menu e																		
8.4.3	Discriminação visual Ícones devem ser selecionados para representar opções visualmente distintas e seu significado deverá ser facilmente reconhecido.																		
8.5	Estrutura e sintaxe de opções audíveis																		
8.5.1	Número de opções O menor possível (3 ou 4) e																		

RECOMENDAÇÕES		APLICABILIDADE							ADOÇÃO						COMENTÁRIOS (incluindo fontes)		
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE			MD
8.5.2	Sintaxe A sintaxe de opções/designadores preferida e																
8.5.3	Discriminação acústica Opções do menu de voz compreendidas de itens distintos em termos auditivos e traduzidos por palavras únicas suficientemente espaçadas (no tempo), a fim de permitir a discriminação pelo usuário, e																
8.5.4	Capacidade de repetição Deverá ser oferecida.																

Legenda:

S = Sim (se aplicável) **A** = Análise da Documentação do Sistema **AA** = Avaliação Analítica **M** = Mensuração
N = Não (se não aplicável) **E** = Evidência documentada **AE** = Avaliação Empírica **P** = Passou (atendeu à recomendação)
O = Observação **DM** = Método Diferente **F** = Falhou (não atendeu à recomendação)

Verificação da Adoção do **ISO 9241-16** pelo **WebQuest**

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	DM		
5	Informação Geral																
5.1	Metáforas																
5.1.1	Disponibilização de um contexto estrutural (<i>framework</i>)																
5.1.2	Metáforas reconhecíveis																
5.1.3	Limitações de metáforas																
5.2	Aparência dos objetos usados em manipulação direta																
5.2.1	Dimensões apropriadas de áreas manipuláveis																
5.2.2	Discriminação das representações de objetos e ícones de controle da manipulação direta																
5.2.3	Aparência de objetos não disponibilizados e ícones de controle																
5.2.4	Apresentação em segundo plano de objetos menos importantes																
5.2.5	Representação de objetos																
5.3	Retorno de informações																
5.3.1	Apontadores de indicação de tipos de manipulação direta																
5.3.2	Apontadores de indicação de não disponibilidade																
5.3.3	Indicações para opções solicitadas																
5.3.4	Retorno imediato e contínuo de informações para os diferentes níveis de manipulação direta																
5.3.5	Apresentação de objetos recentemente criados ou ativados																
5.4	Dispositivos de entrada																
5.4.1	Dispositivos alternativos																
5.4.2	Técnicas equivalentes de manipulação direta via teclado																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)				
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado						
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	DM				P	F
5.4.3	Alternância mínima entre dispositivos de entrada																			
5.4.4	Botões múltiplos																			
6	Manipulação de objetos																			
6.1	Considerações Gerais																			
6.1.1	Manipulações diretas genéricas																			
6.1.2	Sequência de objetos de manipulação direta																			
6.1.3	Indicação automática de objetos ou manipulações diretas disponíveis																			
6.1.4	Manipulação direta de saída																			
6.1.5	Retorno a estados anteriores a manipulações diretas																			
6.1.6	Manipulação direta de atributos																			
6.2	Apontamento e seleção																			
6.2.1	Visualização do apontamento e seleção																			
6.2.2	Apontamento sobre objetos e entre objetos																			
6.2.3	Mecanismos simples de seleção																			
6.2.4	Mecanismos de seleção múltipla																			
6.2.5	Manipulação direta simultânea de vários objetos																			
6.2.6	Áreas selecionáveis para a manipulação direta de objetos																			
6.2.7	Estruturação destinada à seleção de objetos																			
6.2.8	Acesso a objetos superpostos																			
6.2.9	Eficiência dos mecanismos																			
6.2.10	Uso de “clique” duplo																			
6.2.11	Configuração do usuário para “cliques” múltiplos dependentes do tempo																			
6.2.12	Seleção contínua de objetos																			
6.2.13	Redirecionamento de focos de entrada																			

Recomendações		Aplicabilidade									Adoção						Comentários (incluindo fontes)				
		Resultado		Método usado							Método usado					Resultado					
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	DM	P				F	
6.3	Arrasto																				
6.3.1	Visualização do arrasto																				
6.3.2	Arrasto de um grupo de objetos																				
6.3.3	Diferenciação semântica no processo de arrasto																				
6.3.4	Interações pré-definidas entre objetos																				
6.3.5	Controle das posições dos objetos pelo usuário																				
6.3.6	Acesso a objetos ocultos																				
6.3.7	Visualização automática de objetos em janelas																				
6.3.8	Posicionamento manual de objetos em janelas																				
6.4	Dimensionamento de objetos																				
6.4.1	Visualização do processo de dimensionamento																				
6.4.2	Mecanismos de dimensionamento																				
6.4.3	Indicador de dimensões																				
6.4.4	Manipulações diretas complementares de dimensionamento																				
6.4.5	Manipulação de escala																				
6.4.6	Manipulação direta do fator de escala																				
6.5	Rotação																				
6.5.1	Visualização do processo de rotação																				
6.5.2	Rotação de objetos																				
7	Recomendações adicionais para a manipulação direta de objetos de texto																				
7.1	Apontamento e seleção																				
7.1.1	Posicionamento do cursor de texto																				
7.1.2	Seleção acelerada de objetos de texto																				
7.2	Dimensionamento de textos																				

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)		
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	DM			
7.2.1	Manipulação direta de atributos do <i>layout</i> de página		N				AA	AE		M			AE					
7.2.2	Manipulação direta de atributos do texto		N				AA	AE										
8	Recomendações adicionais para a manipulação direta de janelas																	
8.1	Considerações Gerais																	
8.1.1	Movimentação do conteúdo de uma janela em múltiplas unidades		N															
8.1.2	Movimentação do conteúdo de uma janela a partir de barras de rolagem		N				AA					AE			P			
8.2	Apontamento e seleção																	
8.2.1	Rearranjo do conteúdo visualizado de uma janela de acordo com a seleção do usuário		N				AA											
8.2.2	Minimização da entrada de dados pelo usuário		N				AA					AE			P			
8.3	Dimensionamento de janelas																	
8.3.1	Manipulação direta das dimensões de janelas		N				AA					AE				F		
8.3.2	Limites mínimo e máximo das dimensões de janelas		N				AA											
8.3.3	Atalhos para o dimensionamento		N				AA					AE				F		
8.3.4	Manipulação de escala		N				AA											
8.3.5	Efeitos do dimensionamento de uma janela sobre seu conteúdo		N				AA					AE			P			
9	Recomendações adicionais para a manipulação direta de ícones de controle																	
9.1	Apontamento e seleção																	
9.1.1	Ativação de ícones de controle		N				AA					AE			P			
9.1.2	Indicação de tipos de manipulação direta		N				AA											
9.1.3	Indicação de tarefas do usuário		N				AA					AE			P			
9.1.4	Indicação de disponibilidade		N				AA					AE			P			

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado				Resultado				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	DM		
9.1.5	Separação entre seleção e ativação																
9.1.6	Uso apropriado de controles																
<p>NOTA Usuários do ISO 9241-16 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.</p> <p>Legenda</p> <p>S = Sim (se aplicável) A = Análise da documentação do sistema AA = Avaliação Analítica M = Mensuração N = Não (se não aplicável) E = Evidência Documentada AE = Avaliação Empírica P = Passou (atendeu à recomendação) O = Observação MD = Método Diferente F = Falhou (não atendeu à recomendação)</p>																	

Verificação da Adoção do **ISO 9241-17** pelo **WebQuest**

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM	
5	Estrutura do Formulário															
5.1	Geral															
5.1.1	Títulos Formulários, caixas de diálogo, telas de entrada intituladas para indicar claramente a finalidade.															
5.1.2	Codificação Visual Codificação visual distinta usada para descrever entradas do usuário, valores default, e dados de entrada previamente.															
5.1.3	Densidade Apresentada no Formulário Densidade total menor que 40% (baseado no percentual do total disponível no formulário preenchido)															
5.1.4	Instruções Instruções fornecidas na tela (ou facilmente acessado através de uma facilidade de "ajuda") para completar, salvar e transmitir o formulário.															
5.1.5	Geral da Estrutura Se o formulário é complexo, uma vista geral ou apresentação visual da estrutura deve ser fornecida.															
5.2	Layout															
5.2.1	Papel de Origem do Documento Se usado, a tela de diálogo, do preenchimento do formulário deve ser consistente com o layout da origem do papel do documento.															
5.2.2	Nenhum Documento de Origem Campos de entrada agrupados por função, importância, etc, ou otimize a seqüência de entrada do ponto de vista do usuário.															

Recomendações	Aplicabilidade								Adoção							Comentários (incluindo fontes)
	Resultado		Método usado						Método usado					Resultado		
	S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM	P	
5.2.3 Campos Requeridos e Campos Opcionais Os campos requeridos são posicionados primeiro a menos que tal posicionamento seja inapropriado para a tarefa do usuário																
5.2.4 Alinhamento de campo alfanumérico Se apropriado para o índice da linguagem, os campos de entrada devem ser alinhados verticalmente em colunas e justificados a esquerda																
5.2.5 Alinhamento de campo numérico Se os tamanhos dos campos são diferentes, justifique a direita. Se são decimais, alinhe no ponto decimal.																
5.2.6 Valores dos campos permitidos Informação provida concerne com valores dos campos permitidos																
5.2.7 Tamanho de rótulos diferentes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos diferem significativamente e a tarefa envolve entrada de dados seqüenciais, os textos devem ser justificados a direita e os campos à esquerda.																
5.2.8 Tamanho de rótulos semelhantes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos não diferem significativamente, ambos os textos e os campos devem ser justificados a esquerda.																
5.2.9 Instancias múltiplas de um campo Se o rótulo (texto) é usado por múltiplas instancias de um campo, o rótulo é localizado acima da coluna ou à esquerda da linha.																

Recomendações	Aplicabilidade								Adoção							Comentários (incluindo fontes)
	Resultado		Método usado						Método usado					Resultado		
	S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM	P	
5.2.10 Páginas múltiplas a) Cada página identificada consistentemente no mesmo local do formulário b) Se o formulário é colunar, rótulos em colunas inseridos novamente.																
5.3 Campos e Rótulos																
5.3.1 Campos de tamanho fixo Se os campos de entrada são de tamanho fixo, os tamanhos são explicitamente mostrados.																
5.3.2 Entradas de Campos obrigatórias versus opcionais Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos requeridos e opcionais																
5.3.3 Campos modificáveis versus não-modificáveis Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos modificáveis e não modificáveis.																
5.3.4 Rótulos de campo descritivos Rótulos de campos claramente e de uma forma não ambígua descrevem dados a serem entrados.																
5.3.5 Rótulos distintos Palavras e/ou códigos distintos e consistentes usados para rótulos de campos.																
5.3.6 Símbolos ou unidades Símbolos ou unidades apresentadas como um rótulo adicional.																
5.3.7 Sugestões Sugestões para formato de entrada de dados (e.g. mm/dd/yy) mostrados dentro de uma campo de entrada ou em rótulos de campos e o uso de abreviações claras para o usuário.																

Recomendações		Aplicabilidade								Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado						Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM	P		F
5.3.8	Letra inicial maiúscula para rótulos de campos Rótulos dos campos começam com letra maiúscula, seguida por letras minúsculas até o final do texto.																	
6	Considerações de Entrada																	
6.1	Geral																	
6.1.1	Movimento do cursor A ação do usuário requer mover o cursor de um campo de entrada para o próximo minimizado																	
6.1.2	Campo de entrada de texto incompleto Se a entrada não preenche o campo todo, é permitido que o usuário mova diretamente para o próximo campo.																	
6.1.3	Valores default a) Campo contém valores default onde quer que possível e apropriado para a tarefa, e b) Campos default de texto editáveis.																	
6.1.4	Alternando entre dispositivos de entrada Se apropriado para a tarefa, deve ser minimizado o trabalho de alternar entre dispositivos de entrada.																	
6.1.5	Dispositivos de apontamento Se um dispositivo de apontamento pode ser usado para entrada num formulário, ele deveria ser usado também para navegação.																	
6.2	Entrada de Texto Alfanumérico																	
6.2.1	Justificativa das entradas O sistema justifica a entrada, não o usuário.																	
6.2.2	Condução Zero Se condução a zeros é necessária para entrada numérica, o sistema deve provê-las.																	

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM		
6.2.3	Linhas múltiplas Se o campo contém múltiplas linhas de texto (i.e. sentenças ou parágrafos): a) tamanho da área de entrada – o tamanho da área de entrada claramente indicada, e b) auto envolver – capacidade de se auto envolver, e c) editar e navegar – convenções normais.																
6.2.4	Campos mutuamente exclusivos Sugestão visual indica só um dos campos ser usados por vez.																
6.2.5	Regras de interdependência O uso de regras complexas de interdependência, do tipo if/then, entre campos de entrada devem ser evitadas.																
6.2.6	Área do Campo de Entrada de Texto Campos de texto grandes suficientes para acomodar a maioria das entradas sem rolagem.																
6.3	Entradas de Escolha																
6.3.1	Opções de entrada limitadas Mecanismo provê capacitar o usuário visualizar e selecionar as opções disponíveis.																
6.3.2	Sugestões visuais discriminativas Sugestões visuais discriminadas usadas para discriminar entre diferentes tipos lógicos de escolhas de entrada na aplicação.																
6.3.3	Menus a) Sugestões visuais – uma sugestão visual que um menu é associado com o campo é provido a menos que a lista de opções é continuamente visível. b) Valor do campo – O campo do formulário contém a mais recente seleção do menu como valor corrente.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)		
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM			
6.3.4	Listas																	
	a) Sugestões visuais - Uma sugestão visual fornecida para discriminar selecionada de opções não selecionadas																	
	b) Listas longas – Um mecanismo provê permitir que usuários rapidamente naveguem através da lista.																	
6.3.5	Botões Os botões devem ser usados se os usuários selecionam um pequeno número de opções (2 a 5) e as opções são ativadas imediatamente depois da seleção																	
6.3.6	Botões de Escolha a) Conjunto de escolhas – Escolha exclusiva de botões aparecem em conjunto de 2 ou mais escolhas b) Escolha default – Se há um default para o campo, a escolha default deve estar visivelmente selecionada																	
6.3.7	Conjuntos de Estado Binário a) Apresentação do grupo – Botões de estado binário devem ser apresentados num grupo.																	
	b) Indicação do estado – Quando o formulário é apresentado, botões de estado binário fornecem uma indicação visual de seu estado corrente.																	
6.3.8	Botões deslizantes a) Escolha inicial – A escolha inicialmente mostrada deve ser a mais apropriada escolha default.																	
	b) Modificar valores – Usuários permitidos modificar valores a fim de navegar rapidamente entre escolhas.																	
6.4	Controle																	
6.4.1	Correções antes do processamento Deve ser permitido ao usuário iniciar a preencher novamente, cancelar entradas, ou mudar alguma entrada antes do formulário ser processado.																	

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM		P
6.5.1	Validação de campo simples Se a capacidade do sistema permite, os campos de entrada devem ser checados antes da aceitação.																
6.5.2	Validação de múltiplos campos Se há dependência entre campos no formulário, ou entre campos com outra incidência no mesmo formulário, validação adicional deve ser checada.																
7	Feedback (Retorno ao Usuário)																
7.1	Ecoar Caracteres digitados são ecoados para o usuário assim como foram digitados.																
7.2	Posição do Cursor e do Apontador a) A posição do cursor é claramente indicada visualmente, e b) Se o dispositivo de apontar está disponível, a posição do apontador deve estar claramente visível.																
7.3	Erros nos Campos Se o campo contém erros e é o feedback do erro deve ser mostrado assim que o usuário complete sua tarefa																
7.4	Reconhecimento de Transmissão O sistema provê um reconhecimento de que a entrada do formulário foi aceita pelo sistema.																
7.5	Mudanças na base de dados Se o preenchimento do formulário faz mudanças na base de dados, um feedback que o banco de dados tem sido atualizado é fornecido ao usuário.																
8	Navegação																
8.1	Posição Inicial do Cursor O cursor é posicionado automaticamente no primeiro campo do formulário que deve ser completado pelo usuário.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM		
8.2	Movimento entre os Campos a) O usuário é provido com capacidade para mover o cursor para trás e para frente entre os campos do formulário dentro de um grupo, e se apropriado, mover para campos adjacentes em outros grupos b) Se um acesso rápido para especificar um campo requerido, um método de acesso é provido.																
8.3	Retorno ao Campo Inicial Se é apropriado para a tarefa, uma chave ou um comando é provido para permitir que o usuário retorne para o campo inicial no formulário.																
8.4	Tabulação																
8.4.1	Campos parcialmente preenchidos Um tabular manual para mover de um campo para outro.																
8.4.2	Campos completamente preenchidos Auto-skip tabular de um campo para outro provido.																
8.4.3	Misturando abordagens As duas aproximações acima num dado não devem ser misturadas num dado preenchimento do formulário.																
8.4.4	Campos mutuamente exclusivos Se campos mutuamente exclusivos são presentes no formulário, saltar as opções restantes que não foram escolhidas.																
8.4.5	Seções do formulário Se o formulário é organizado em grupos (seções) com um determinado significado, usuários são providos com a capacidade de mover de um grupo para outro.																
8.4.6	Ciclo de registros Se os dados são organizados em registros sequenciais e o formulário representa uma visão dos dados de um registro, um mecanismo é provido para circular de um registro para outro, para frente e para trás.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM		P
8.4.7	Dispositivo de apontamento e formulários múltiplos Se um dispositivo de apontamento é usado para entrada as tarefas que invocam múltiplos formulários, um mecanismo para navegar entre formulários usando o dispositivo é provido.																
8.5	Rolamento																
8.5.1	Rolamento num campo Se o máximo dos dados a serem apresentados num campo é maior que o campo, um mecanismo de scrolling é provido.																
8.6	Seleção de Formulários																
8.6.1	Acesso direto ao formulário O usuário é capaz de endereçar formulários tanto pelo nome do formulário ou pela seleção de um menu.																
8.6.2	Movimento entre os formulários Se o formulário pode ser acessado independentemente e se é apropriado para a tarefa, o usuário é capaz de mover de um formulário para outro para frente e para trás numa seqüência pré-definida.																
8.6.3	Movimento no nível hierárquico Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de mover para o próximo nível mais alto e para o nível mais baixo na hierarquia.																
8.6.4	Retornando ao formulário inicial Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de voltar ao formulário inicial de qualquer um formulário na hierarquia.																
8.6.5	Formulários num ambiente de janela Se mais de um formulário pode ser apresentado, somente o último selecionado está ativo e pronto para entradas do usuário.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)		
		Resultado		Método usado					Método usado					Resultado				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	D	AA	AE	DM			
8.6.6	Formulário default Se um formulário é mais provável ser usado, este formulário deve ser o inicial.																	

Legenda

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da documentação do sistema

E = Evidência Documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

MD = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)