

FERNANDO TAKASHI ITAKURA

**TOWABE: UMA FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE APLICAÇÕES PARA WEB**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre, Curso de Pós-
Graduação em Informática, Setor de Ciências
Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sílvia Regina Vergílio

CURITIBA
2001



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Mestrado em Informática

PARECER

Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa de Dissertação de Mestrado em Informática do aluno *Fernando Takashi Itakura*, avaliamos o trabalho intitulado "*Uma Ferramenta para Avaliação de Usabilidade de Aplicações para Web*", cuja defesa foi realizada no dia 21 de setembro de 2001, às dezesseis horas, no anfiteatro B, do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após a avaliação, decidimos pela aprovação do candidato.

Curitiba, 21 de setembro de 2001.

Prof.^a Dra. Silvia Regina Vergilio
DINF/UFPR - Orientadora

Prof. Dr. Antonio Francisco de Prado
UFSCAR

Prof.^a Dra. Laura Sanchez Garcia
PPGInf/UFPR

Aos meus pais

Agradecimentos

Agradeço imensamente minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Vergilio pela dedicação, compreensão e apoio que foram fundamentais para viabilizar a conclusão desse trabalho.

Aos meus pais, Pedro Kenkichi Itakura e Cecília Terumi Itakura, e minha irmã Daniela Akemi Itakura, não tenho palavras para expressar meu agradecimento pelo carinho, incentivo, compreensão e amor dedicados a mim.

À minha família, tios, primos e em especial aos meus avós, Yoshio Itakura, Yoshie Itakura, Ueda Queisque que mesmo não estando presentes fisicamente, foram fundamentais para minha formação e a minha avó Ueda Siduco.

Aos eternos amigos de Londrina, especialmente ao Rodrigo Borsato Lúcio pelo companheirismo e incentivo.

Aos professores e amigos do Departamento de Análise de Sistemas da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO pelo companheirismo e apoio.

Aos alunos que souberam entender minha ausência durante alguns momentos desse trabalho.

Aos companheiros de mestrado, especialmente ao Ronaldo Mitio Saruhashi, Brandali Vieira Saruhashi, Roberta Vanessa Rojo e a Glória da Silva.

Aos professores do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná pelo auxílio no processo constante de construção do conhecimento.

Aos voluntários que gentilmente participaram do estudo de caso.

Aos funcionários da Universidade Federal do Paraná.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desse trabalho, em especial à minha namorada Ana Carla Oliveira Karpinski.

À Deus, por iluminar sempre o meu caminho.

Resumo

A demanda por aplicações para *web* de qualidade tem crescido consideravelmente durante os últimos anos. Atualmente existe um consenso que a qualidade global de um sistema está ligada diretamente à qualidade de sua interface. Nesse contexto, um conceito chave para garantir a qualidade de interfaces de software é a usabilidade que está preocupada com o desenvolvimento de sistemas eficientes, efetivos e fáceis de usar. Avaliações de usabilidade são um mecanismo para se assegurar a usabilidade desejada. Na literatura existem muitas técnicas que provaram ser úteis em avaliações de usabilidade de aplicações tradicionais. Entretanto, o ambiente de desenvolvimento no qual aplicações para *web* são desenvolvidas e testadas não são os mesmos das aplicações tradicionais. Aplicações para *web* não podem ser tratadas do mesmo modo que as aplicações tradicionais, pois possuem algumas características peculiares. Uma dessas características é que o tempo de desenvolvimento de aplicações para *web* é mais rápido. Dessa forma, ferramentas que auxiliam e automatizam as avaliações de usabilidade têm ganhado importância. Um estudo dessas ferramentas e de técnicas de avaliação de usabilidade foi realizado e como consequência desses estudos uma nova ferramenta denominada TOWABE é proposta. TOWABE (**TO**ol for **W**eb **A**pplication **u**sability **E**valuation) é baseada em três técnicas: questionário de satisfação, inspeções de usabilidade utilizando “checklist” e “card sorting”. Entre as principais vantagens da ferramenta pode-se mencionar: a) o fato de ela ser voltada especificamente para aplicações para “web”; b) mecanismos de personalização; c) geração de relatórios dinamicamente; d) custo zero de utilização; e) o fato de ser multiplataforma; f) integração de três métodos, produzindo dados sobre diferentes perspectivas. O trabalho também apresenta resultados de um estudo de caso utilizando a ferramenta.

Abstract

The demand for quality of web applications has increased considerably in the last years. Today there is a consense that the quality of the global system is linked with the quality of its interface. In this context, a key concept to ensure the quality of software interfaces is usability which is concerned with making systems efficient, effective and easy to use. Usability evaluations are a mechanism to guarantee the desired usability. In the literature, there are several techniques that are useful in usability evaluation of traditional application. However, the environment in which web applications are developed and tested are not the same of traditional applications. Web applications can not be treated in the same way as a traditional application because they have some peculiar characteristics. One of them is that the development of a Web application is faster. In this sense, tools which support an automatic usability evaluation have gained importance. A study of these tools and usability evaluations techniques was accomplished. As a consequence of this study a new tool named TOWABE is proposed. TOWABE (**TO**ol for **W**eb **A**pplication **u**sa**B**ility **E**valuation) is basead on three well-known techniques: questionnaire of user satisfaction, usability inspection using checklist and card sorting. The main TOWABE advantages are: a) it is focused on web applications; b) it offers personalization mechanisms; c) it generates dinamic reports; d) its use does not imply any costs; e) it is multiplatform; f) it integrates three techniques producing data from different perspectives. The work also presents results from a study using the tool.

Sumário

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTO	1
1.2 MOTIVAÇÃO	5
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 ORGANIZAÇÃO	6
2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	8
2.1 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	9
2.2 QUESTIONÁRIOS	12
2.2.1 <i>Princípios importantes na elaboração e na aplicação de questionários</i>	13
2.3 INSPEÇÕES DE USABILIDADE UTILIZANDO <i>CHECKLIST</i>	15
2.4 ENSAIOS DE INTERAÇÃO.....	16
2.5 DISCUSSÕES EM GRUPO (<i>FOCUS GROUP</i>).....	17
2.6 CLASSIFICAÇÃO DE CARTÕES (<i>CARD SORTING</i>).....	19
3 TRABALHOS RELACIONADOS	23
3.1 QUIS – QUESTIONNAIRE FOR USER INTERACTION SATISFACTION	23
3.2 ERGOLIST	24
3.3 IBM UCD WORKBENCH	25
3.4 ERGOLIGHT WEBTESTER.....	26
3.5 OUTRAS FERRAMENTAS	27
3.6 DISCUSSÃO.....	27

4	A FERRAMENTA TOWABE	29
4.1	USUÁRIOS DA FERRAMENTA	32
4.2	TCHECK	32
4.2.1	<i>Níveis de prioridades</i>	34
4.3	TQUEST	35
4.4	TCAT	38
4.5	MÓDULOS DE SUPORTE	40
4.5.1	<i>Mantenção</i>	40
4.5.2	<i>Ajuda</i>	41
4.5.3	<i>Busca</i>	41
4.5.4	<i>Cadastro</i>	41
4.5.5	<i>Notícia</i>	42
4.5.6	<i>Relatório</i>	42
4.5.7	<i>Convite de usuários</i>	47
4.5.8	<i>Aplicação</i>	49
5	ESTUDO DE CASO.....	50
5.1	OBJETIVO	50
5.2	METODOLOGIA	50
5.2.1	<i>Orientação – módulo TQuest</i>	51
5.2.2	<i>Orientação – módulo TCat</i>	52
5.2.3	<i>O perfil dos usuários</i>	52
5.2.4	<i>Lista de Tarefas</i>	53
5.2.5	<i>Categorias e Itens</i>	55
5.3	RESULTADOS OBTIDOS	57
5.3.1	<i>Avaliação do web site da Unicentro</i>	57
5.3.2	<i>Avaliação da ferramenta TOWABE</i>	64
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

A TABELAS E RELACIONAMENTOS DO BANCO DE DADOS	77
B <i>CHECKLIST</i> COMPLETO DO MÓDULO TCHECK.....	78
C QUESTIONÁRIO PADRÃO DO MÓDULO TQUEST.....	81
D RELATÓRIO TQUEST – QUESTIONÁRIO UNICENTRO	83
E LISTA DE RECOMENDAÇÕES DO MÓDULO TCHECK	91

Lista de Figuras

4.1	Tela principal da TOWABE.....	30
4.2	Estrutura da TOWABE.....	31
4.3	“Checklist” do módulo TCheck.....	34
4.4	Ambiente para responder um questionário.....	36
4.5	Sessão de categorização.....	39
4.6	Parte de uma lista de recomendação do módulo TCheck.....	43
4.7	Parte de um relatório por questão de um questionário.....	45
4.8	Relatório por critério de um questionário.....	46
4.9	Exemplo de um relatório de uma sessão de categorização.....	47
4.10	Tela de convite automático de usuários.....	48
5.1	Gráfico de sucesso da Tarefa 1.....	58
5.2	Gráfico de sucesso da Tarefa 3.....	59
5.3	Gráfico de sucesso da Tarefa 4.....	60
A.1	– Tabelas e relacionamentos do banco de dados.....	77

Lista de Quadros

2.1	Uma categorização padrão	20
5.1	Distribuição das pessoas.....	53
5.2	Critérios de sucesso adotados.....	54
5.3	Tempos máximos para completar a tarefa.....	55
5.4	Atual estrutura do “web site” da Unicentro.....	57

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contexto

Atualmente o crescimento e a popularização da Internet, em especial a World Wide Web (WWW), é fato consumado, o número de web sites é crescente. A cada dia que passa cada vez mais a Internet é acessada por uma parcela maior da população fascinada com os benefícios que o seu uso pode proporcionar.

Segundo Nielsen [NIE00] a previsão é que até o final de 2002 existam aproximadamente 100 milhões de web sites. Note que se trata de web sites e não de páginas web, cada web site pode ter dezenas, centenas, milhares, enfim, muitas páginas web. Nesse trabalho, o conceito de aplicações web restringe-se a web sites.

Como resultado dessa quantidade de opções e facilidades de ir para outros web sites, os usuários da web demonstraram uma notável impaciência e insistência na gratificação instantânea. Se não conseguem descobrir como usar um web site em aproximadamente um minuto, concluem que não vale a pena gastar seu tempo e desistem [NIE00]. É muito simples ir de um lugar para outro na web, basta dar um clique, e se está em um outro ponto.

Outro fenômeno observado durante esse crescimento vertiginoso da Internet foi que algumas organizações na ansiedade de entrar rapidamente na *web* acabaram se precipitando e desenvolvendo aplicações sem um estudo prévio, apresentando, por isso, níveis baixíssimos de usabilidade. Segundo Radosevich [RAD97], a maioria dos *web sites* tem má reputação com relação à utilidade das informações trazidas. Em seu trabalho, nove dos mais interessantes *web sites* estudados, incluindo os *web sites* da Fidelity Investments, Disney, Travelocity, a maioria dos usuários que estavam testando os *web sites* não conseguiram encontrar as informações específicas.

Dessa forma, muitas organizações não alcançaram o resultado esperado, esperavam muito mais da *World Wide Web*. De fato, ela pode oferecer muito mais, mas existe a necessidade de se planejar melhor o uso dos recursos. Atualmente, muitas organizações, reconhecendo a precipitação e a importância de se realizar avaliações de usabilidade, estão realizando pesquisas e estudos com o objetivo de melhorar a usabilidade de suas aplicações para *web* [CER99].

A norma ISO 9241-11 [ISO98] define usabilidade como sendo o grau no qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.

A norma também explica como a usabilidade pode ser especificada e avaliada em termos de desempenho e satisfação do usuário. O desempenho do usuário é mensurado pelo grau no qual os objetivos pretendidos de usabilidade são atingidos (eficácia) e pelos recursos tais como tempo, dinheiro ou esforço mental gastos para atingir os objetivos

pretendidos (eficiência). Satisfação é mensurada pelo grau no qual o usuário acha o uso do produto aceitável.

O padrão ISO 9241-11 também enfatiza que usabilidade é dependente do contexto de uso e o nível de usabilidade atingido irá depender de circunstâncias específicas nas quais um produto é usado. O contexto de uso consiste de usuários, tarefas, equipamento (hardware, software e materiais), e dos ambientes físico e organizacional que podem influenciar na usabilidade de um produto. Dessa forma, um problema de usabilidade pode ser fazer sentir mais fortemente em um determinado contexto de uso e menor ou até mesmo ser imperceptível em outros.

Segundo Cybis [CYB00] um problema de usabilidade ocorre em determinadas circunstâncias, quando determinada característica do sistema interativo acaba por retardar, prejudicar ou até mesmo inviabilizar a realização de uma tarefa, aborrecendo, constringendo ou até traumatizando a pessoa que usa o sistema. Deste modo, um problema de usabilidade se revela durante a interação, atrapalhando o usuário e a realização de sua tarefa, mas tem sua origem em decisões de projeto equivocadas.

A usabilidade assumiu uma importância muito maior na economia da Internet do que tinha no passado. No desenvolvimento de um produto físico tradicional, os usuários só experimentavam a usabilidade do produto quando já o haviam adquirido e pago. A *World Wide Web* inverte esse quadro, atualmente, os usuários experimentam a usabilidade de um *web site* antes de se comprometerem a usá-lo ou gastar o seu dinheiro em possíveis compras.

Avaliação de usabilidade é a atividade central do processo de usabilidade. Podem determinar o nível de usabilidade de uma aplicação [FER01]. Então, as avaliações são um mecanismo para se assegurar a usabilidade desejada nas aplicações para *web*. Essas aplicações possuem algumas características que são peculiares às mesmas, tais como: seu aspecto dinâmico e tempo de processo de desenvolvimento muito pequeno. Essas características, segundo Scholtz [SCH99], inferem que as avaliações de usabilidade em aplicações para *web* devem ser rápidas, remotas e tão automatizadas quanto possível.

Nesse contexto, as ferramentas que apóiam essas avaliações assumem um papel importante. Mesmo sabendo que existem muitas atividades da engenharia de usabilidade que poderiam ser executadas mais eficientemente com o auxílio do computador, não existem muitas ferramentas amplamente disponíveis.

Na literatura encontram-se diferentes técnicas que são utilizadas para avaliar a usabilidade de aplicações: avaliação heurística [NIE93], inspeções de usabilidade usando *checklist* [CYB00], questionários de satisfação do usuário [CER99], *card sorting* [IBM01], *focus group* [CER99], entre outras. Existem também disponíveis algumas ferramentas que apóiam as avaliações de usabilidade, entre as quais: as ferramentas do UCD workbench [IBM00], o Ergolist [ERG00], o Lift [USE00], o QUIS [QUI00], USINE [LEC98], entre outras.

Foi realizado um estudo com as ferramentas recém citadas. Foram identificadas algumas limitações. Entre outras coisas, a maioria não trata especificamente aplicações para *web*, não produz relatórios dinamicamente e não permitem a utilização de

mais de uma técnica de avaliação. Essas limitações constituem-se motivações para o desenvolvimento desse trabalho.

1.2 Motivação

A partir da caracterização do contexto em que a dissertação se insere, é possível extrair alguns pontos relevantes que foram determinantes para a condução desse trabalho.

- Avaliações de usabilidade durante o desenvolvimento de um produto têm sido consideradas como uma estratégia para melhorar a qualidade do produto [RUT00].
- A inversão que a *World Wide Web* proporcionou em relação à usabilidade, onde o usuário experimenta, primeiramente, a usabilidade antes de se comprometer a usar a aplicação e até mesmo gastar seu dinheiro.
- O suporte automatizado para as tarefas que compõem o desenvolvimento de uma aplicação é essencial, do ponto de vista da produtividade.
- As limitações das ferramentas estudadas, mencionadas na seção anterior.
- A não existência de uma ferramenta voltada especificamente para aplicações para *web* em língua portuguesa que apóie avaliações de usabilidade.

1.3 Objetivos

O objetivo principal desse trabalho é implementar uma ferramenta para auxiliar na avaliação de usabilidade de aplicações para *web*. A ferramenta implementada denominada TOWABE (TOol for Web Application usaBility Evaluation) visa permitir a utilização de algumas das principais técnicas de avaliação de usabilidade e facilitar a análise dos resultados gerando relatórios automaticamente. O trabalho também apresenta resultados de um estudo de caso utilizando a TOWABE.

1.4 Organização

Este capítulo apresentou o contexto em que se insere esta dissertação, motivações e seus objetivos.

Os capítulos subseqüentes estão organizados da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta as principais técnicas de avaliação de usabilidade, o Capítulo 3 apresenta algumas ferramentas que auxiliam no processo de avaliação de usabilidade e implementam as técnicas apresentadas. No Capítulo 4 são descritas as principais características e funcionalidades da ferramenta TOWABE, descrevendo-se seus três módulos principais e cada um de seus módulos de suporte. O Capítulo 5 apresenta um estudo de caso, onde uma aplicação para *web* foi avaliada utilizando-se a ferramenta TOWABE, descreve os resultados obtidos tanto em relação à aplicação para *web* avaliada quanto à avaliação da ferramenta. As conclusões, contribuições da dissertação e proposições de trabalhos futuros estão contidos no Capítulo 6.

A dissertação ainda contém cinco apêndices. O Apêndice A apresenta as tabelas do banco de dados da TOWABE e os relacionamentos existentes entre elas. O Apêndice B contém o *checklist* completo do módulo TCheck. No Apêndice C é apresentado o questionário padrão de satisfação do usuário que é carregado pelo módulo TQuest quando um usuário Avaliador requisita a montagem de um novo questionário. O Apêndice D apresenta o relatório referente ao *web site* da Unicentro gerado por meio da aplicação do questionário de satisfação do usuário do módulo TQuest. Finalmente, o Apêndice E apresenta a lista de recomendações gerada após a inspeção de usabilidade do *web site* da Unicentro utilizando-se o *checklist* do módulo TCheck.

Capítulo 2

Técnicas de Avaliação de Usabilidade

Como foi visto no capítulo anterior, define-se usabilidade [ISO98] como sendo o grau no qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Assim, a avaliação de usabilidade tem como objetivos gerais [CYB00]:

- (i) validar a eficácia da interface humano-computador face à efetiva realização das tarefas por parte dos usuários;
- (ii) verificar a eficiência desta interação, face aos recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, passos desnecessários, busca de ajuda, etc.);
- (iii) obter indícios da satisfação ou insatisfação (efeito subjetivo) que ela possa trazer ao usuário.

Esses objetivos devem ser pensados em relação aos diferentes contextos de operação previstos para a aplicação. A usabilidade de uma aplicação está sempre associada às características de determinados tipos de usuários, tarefas, equipamentos e ambientes físicos e organizacionais. Dessa forma, um problema de usabilidade pode se fazer sentir fortemente em determinados contextos de operação e ser menor ou mesmo imperceptível em outros [CYB00].

A partir desses objetivos foram propostas algumas técnicas de avaliação de usabilidade que serão abordadas a seguir. Essas técnicas foram inicialmente propostas para avaliação de aplicações tradicionais, mas estão sendo aplicadas para avaliar aplicações para *web*, adaptando-as às características peculiares a essas aplicações. Não é objetivo desse trabalho categorizá-las, como realizaram [CYB00] e [QUE97].

2.1 Avaliação heurística

A avaliação heurística é uma inspeção sistemática de uma interface humano-computador com o objetivo de encontrar problemas de usabilidade.

A avaliação heurística é realizada por especialistas em usabilidade e tem como objetivo diagnosticar problemas de usabilidade na interface humano-computador. Os especialistas, baseados em seus conhecimentos, experiências e nos princípios de usabilidade (heurísticas) examinam o sistema interativo diagnosticando e categorizando os problemas de usabilidade que os usuários provavelmente encontrarão quando utilizarem o sistema.

Em princípio um único especialista em usabilidade poderia realizar a avaliação heurística de uma interface, mas estudos [NIE92] mostraram que quando apenas um especialista realiza a inspeção, a maioria dos problemas de usabilidade não são diagnosticados, avaliadores únicos encontram apenas 35% dos problemas de usabilidade. Adicionando-se mais avaliadores é possível obter resultados melhores, mas como existe um custo quando se adiciona mais especialistas, o número exato de avaliadores irá depender de uma análise de custo/benefício.

Esse aumento proporcionado nos resultados obtidos quando se aumenta o número de avaliadores deve-se ao fato de que alguns problemas de usabilidade são encontrados por apenas um número muito pequeno de avaliadores, mas é claro que alguns problemas de usabilidade são fáceis de serem encontrados por quase todos os usuários.

Primeiramente, a avaliação heurística é realizada por cada avaliador individualmente. Só é permitido aos avaliadores se comunicarem e terem seus resultados agregados após cada um ter finalizado sua inspeção. Esse processo é importante para assegurar a independência das avaliações evitando-se que um avaliador influencie a avaliação de outro.

Muitas heurísticas foram propostas por diversos pesquisadores, destacando-se as 10 heurísticas de Nielsen [NIE93], que são:

1. Visibilidade do *status* do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de um *feedback* apropriado e dentro de um tempo razoável.
2. Linguagem do usuário: o sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de usar termos orientados ao sistema. Deve seguir as convenções do mundo real, fazendo as informações aparecerem em uma lógica natural.
3. Autonomia e controle do usuário: usuários freqüentemente escolhem funções do sistema por erro e precisarão de uma indicação clara de “saída de emergência” para deixar o

estado não desejado sem ter que passar por um diálogo extenso. O sistema deve oferecer operações de desfazer (*undo*) e refazer (*redo*).

4. Consistência e padrões: usuários não deveriam ter que imaginar se ações, situações ou palavras diferentes significam a mesma coisa.
5. Erros preventivos: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que previne o problema da ocorrência do mesmo.
6. Reconhecimento ao invés de recordação: faça objetos, ações, e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma parte de um diálogo para outro. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente reavidas quando apropriado.
7. Flexibilidade e eficiência de uso: teclas de atalho podem freqüentemente aumentar a velocidade de interação dos usuários expertos. O sistema pode cuidar de ambos usuários experientes e inexperientes.
8. Estética e projeto minimalista: diálogos não devem conter informações que são irrelevantes e raramente necessárias. Toda unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminui a visibilidade dessas.
9. Auxílio para reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: mensagens de erro devem ser expressas em uma linguagem simples (sem códigos), indicando precisamente o problema e sugerindo construtivamente uma solução.
10. Ajuda e documentação: o sistema ideal deveria poder ser usado sem documentação, entretanto, é necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer que seja a documentação deve ser fácil encontrá-la. Ela deve ser focalizada nas tarefas do usuário e listar os passos concretos que devem ser conduzidos.

Segundo Nielsen [NIE99a] a técnica de avaliação heurística tem como principais vantagens:

- Baixo custo;
- É intuitiva e fácil de motivar as pessoas a realizá-la;
- Não requer planejamento avançado e;
- Pode ser usada desde o começo do processo de desenvolvimento.

Uma desvantagem dessa técnica é que em alguns casos ela identifica o problema de usabilidade sem prover uma solução direta para a mesma [CER99]. Cybis [CYB00] ainda cita que os resultados obtidos estão intimamente ligados à experiência e a carga de conhecimento dos avaliadores.

2.2 Questionários

Um questionário é um conjunto de questões requerendo uma resposta que descreve comportamentos do passado, expectativas dos usuários, atitudes e opiniões em relação ao sistema [CER99]. É uma técnica bastante pertinente, uma vez que é o usuário a pessoa que mais conhece a aplicação.

Questionários, independentemente da sua forma, têm as seguintes vantagens:

- São baratos e fáceis de aplicar a uma ampla quantidade de usuários;

- Podem facilmente fornecer dados quantitativos e/ou qualitativos.

Mas usualmente têm essas desvantagens:

- Questões são fixas: raramente existe a possibilidade de se incluir novas questões.
- O avaliador nem sempre pode controlar a situação ou a maneira na qual o questionário é respondido.
- A não representatividade da amostra pode produzir resultados errados.

Os questionários, em geral, são recomendados quando se quer assegurar julgamentos subjetivos, atitudes, opiniões ou sentimentos sobre a usabilidade. Recomenda-se também em situações onde se quer checar a aceitação do sistema como um todo, usualmente no ambiente de operação normal do usuário. Questionários podem também ser usados para medir respostas subjetivas em um contexto experimental. Mas como elaborar um bom questionário? Cerezo et al [CER99] apresentam alguns importantes princípios que devem ser considerados na elaboração e na aplicação de questionários.

2.2.1 Princípios importantes na elaboração e na aplicação de questionários

Questionários são muito freqüentemente utilizados em avaliações de usabilidade, e para que eles realmente sejam capazes de gerar conclusões, alguns importantes princípios devem ser seguidos, dentre os quais [CER99]:

1. Projetar um questionário não é escrever um livro. Questionários longos são muito chatos para os usuários, difíceis de analisar e, em geral, não justificam o custo. Fazer questionários de sucesso requer entrevistas prévias com os potenciais usuários para se extrair informações valiosas.
2. Questionários devem ser checados previamente para atender o teste real. Checagem de confiabilidade e validade são importantes. E uma vez que se tenha um bom questionário, ele pode ser usado em muitas fases, ou adaptado para diferentes sistemas ou serviços.
3. Um questionário com muitas questões abertas não é um bom questionário. Essas são usualmente incluídas quando não se tem a possibilidade de se fazer entrevistas. Entretanto, esses dados são freqüentemente de pouca utilidade, é melhor fazer poucas entrevistas do que propor questões abertas.
4. Questões de múltipla escolha são apropriadas para aquelas questões onde tem-se todas as possibilidades de resposta nas alternativas, não existindo outra possibilidade de resposta. Lembre-se que esse tipo de questão não é apropriado para medições subjetivas.
5. “Ranquear” questões não é freqüentemente usado, e não é apropriado quando existem muitas opções para serem “rankeadas”.
6. A maioria das escalas de avaliação usuais é discreta. Um questionário bem projetado com essas escalas, muito freqüentemente, produz bons resultados e pode ser usado para comparar opiniões subjetivas sobre diferentes situações, sistemas e fases de desenvolvimento.

Na literatura podem ser encontrados outros princípios como os encontrados em [RUB94].

2.3 Inspeções de usabilidade utilizando *checklist*

As inspeções de usabilidade utilizando *checklist* são vistorias baseadas em listas de verificação, por meio das quais profissionais, não necessariamente especialistas em usabilidade, como por exemplo, programadores e analistas, diagnosticam rapidamente problemas gerais e repetitivos das interfaces [JEF91].

Nessa técnica observa-se que a qualidade da ferramenta (*checklist*) é muito mais determinante na avaliação de usabilidade do que a qualidade do avaliador. Uma ferramenta bem construída deve produzir resultados mais uniformes e abrangentes, em termos de identificação de problemas de usabilidade.

As questões de um *checklist* podem vir acompanhadas de notas explicativas, exemplos e um glossário a fim de esclarecer possíveis dúvidas associadas às mesmas. Avaliações realizadas através de *checklists* apresentam as seguintes potencialidades [CYB00]:

- possibilidade de ser realizada por projetistas, não exigindo especialistas em usabilidade, que são profissionais mais escassos no mercado. Esta característica deve-se ao fato do conhecimento ergonômico estar embutido no próprio *checklist*;

- sistematização da avaliação, que garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicada separadamente por diferentes avaliadores, pois as questões/recomendações constantes no *checklist* sempre serão efetivamente verificadas;
- facilidade na identificação de problemas de usabilidade, devido a especificidade das questões do *checklist*;
- aumento da eficácia de uma avaliação, devido a redução da subjetividade normalmente associada a processos de avaliação e;
- redução de custo da avaliação, pois é uma técnica de rápida aplicação.

É importante ressaltar que como supracitado são potencialidades, os resultados obtidos irão depender essencialmente da qualidade do *checklist*.

Como principal desvantagem dessa técnica tem-se a não identificação de problemas de usabilidade que não são comumente encontrados nas interfaces das aplicações.

2.4 Ensaios de interação

Um ensaio de interação consiste de uma simulação de uso de uma versão do sistema, da qual participam pessoas representativas de sua população alvo, essas tentando realizar tarefas típicas [CYB00]. Sua preparação requer um trabalho detalhado de reconhecimento e seleção do usuário alvo, bem como das tarefas típicas.

Quando se decide realizar um ensaio de interação deve-se considerar alguns fatores, como o constrangimento que os mesmos provocam, que deve ser minimizado na medida do possível. Outro fator é a verbalização. Não basta saber o que os usuários estão fazendo, é preciso saber o que estão pensando. Para tanto, é necessário solicitar a eles que verbalizem seus pensamentos. Cabe ao coordenador da avaliação decidir quando será feita essa verbalização. O local da avaliação também é outro fator importante a ser considerado. Deve-se decidir qual será o ambiente da avaliação, se em um laboratório de usabilidade ou o próprio ambiente do usuário. O registro e a coleta de dados também são fatores importantes. Deve-se definir como será realizado esse processo, como por exemplo, utilizando câmaras de vídeo ou lápis e papel.

A principal vantagem dessa técnica é que ela provê resultados reais do uso do sistema, onde usuários representativos realizam tarefas típicas.

Entre as desvantagens dessa técnica pode-se citar: o tempo elevado, o alto custo e a complexidade de se conduzir um ensaio de interação.

2.5 Discussões em grupo (*focus group*)

Discussões em grupo podem ser consideradas uma entrevista baseada em discussão. A técnica consiste de um conjunto de pessoas (debatedores) que são coordenadas e recebem estímulos do moderador [CER99].

O procedimento para a realização de discussões em grupo consiste primeiramente em reunir os participantes, convencionalmente utiliza-se de seis a doze. Grupos muito grandes são difíceis de monitorar e gerenciar. As sessões devem ter entre uma a duas horas.

Para se dar seqüência ao procedimento, o moderador precisa dar um estímulo, podendo este ser um objeto, evento ou situação para que os participantes possam começar a fazer suas colocações a respeito do estímulo. Essa técnica está intimamente ligada com o estilo e habilidade do moderador. O moderador tem a difícil missão de manter a discussão no foco, sem inibir o fluxo de idéias e reações. Também é necessário que o moderador garanta que todos expressem suas opiniões, não deixando apenas um debatedor dominar a sessão. Os dados podem ser coletados por meio de gravações de áudio e vídeo para a análise final dos resultados ou por meio de apenas um breve relato do moderador.

Analisando a partir da perspectiva dos debatedores, uma sessão de discussão em grupo pode parecer um procedimento não estruturado, mas na realidade, o moderador deve sempre seguir um roteiro previamente elaborado e focado nas coisas de seu interesse. Frequentemente reações espontâneas dos debatedores são obtidas devido à natureza informal dessa técnica.

Discussões em grupo têm como vantagem o alto grau de interatividade com o usuário. Outra vantagem é o isomorfismo para o processo de formação e propagação de opinião na vida cotidiana, afinal, opiniões sobre uma variedade de assuntos são, geralmente,

determinadas através da comunicação e discussão com outras pessoas e não através de uma informação individual.

A principal desvantagem dessa técnica é que os resultados obtidos estão intimamente ligados à habilidade do moderador.

2.6 Classificação de cartões (*card sorting*)

Essa é uma técnica de classificação, onde é feita uma categorização dos componentes de uma interface humano-computador. Essa categorização é feita pelos usuários da aplicação [IBM01].

A técnica consiste primeiramente da definição dos itens que serão categorizados. Em seguida, escreve-se separadamente cada item em um cartão. Dá-se aos usuários a pilha de cartões e solicita-lhes que dividam os cartões em grupos que lhes parecer mais convenientes. Além da divisão, também se deve solicitar-lhes que nomeiem cada grupo de cartões ou nomear previamente os grupos nos quais os itens devem ser organizados. É necessária, ainda, a definição de uma categorização padrão ou tomar como base uma categorização existente para que ao final seja possível se ter parâmetros para se avaliar o modelo obtido a partir do usuário.

Para exemplificar o método, suponha a definição dos seguintes itens: estrutura organizacional, créditos, softwares agropecuários, informações sobre pessoal, contato, softwares educacionais. Definem-se os seguintes grupos: “Produtos e ferramentas”,

“Sobre XPTO” (nome fictício de uma organização) e “A organização XPTO”. Define-se uma categorização padrão (ver Quadro 2.1). Posteriormente distribui-se aos usuários os cartões com os itens e as categorias nas quais eles devem ser organizados. Realiza-se uma análise dos dados obtidos através dos usuários, comparando-os com a categorização padrão.

QUADRO 2.1 Uma categorização padrão

Grupo	Itens
Produtos e ferramentas	- Softwares agropecuários - Softwares educacionais
Sobre XPTO	- Créditos - Contato
A organização XPTO	- Estrutura organizacional - Informação sobre pessoal

Essa é uma técnica muito interessante, pois por meio dela podemos entender o motivo pelo qual em alguns casos os usuários não encontram as informações que necessitam, ou seja, os casos em que o modelo mental do usuário é diferente do modelo encontrado na aplicação. Essa diferença pode ocorrer basicamente por duas razões: o modelo mental do projetista é realmente diferente do modelo mental do usuário ou o modelo do projetista de interface humano-computador foi mal compreendido pelo programador ocasionando em um modelo diferente do modelo do projetista, esse modelo mental denomina-se modelo mental do programador.

Dessa forma temos três modelos: o modelo mental do usuário, o modelo mental do projetista de interface humano-computador e o modelo mental do programador, com cada um dos modelos podendo fornecer uma perspectiva diferente.

O modelo mental do usuário de uma aplicação é uma imagem mental que cada usuário subconscientemente forma quando interage com a aplicação. Pessoas criam modelos mentais colocando juntos conjuntos de regras e padrões de modo a explicar uma determinada situação. Uma pessoa comum não pode desenhar ou descrever seus modelos mentais e em muitas situações a pessoa nem mesmo tem consciência que esses modelos existem [IBM01]. Os modelos mentais relativos a uma interface humano-computador variam de indivíduo para indivíduo, em função de suas experiências passadas, e evoluem no mesmo indivíduo, em função de seu aprendizado.

O modelo mental do projetista é um modelo de objetos, propriedades, comportamentos e relacionamentos que o projetista pretende que o usuário entenda. Já o modelo do programador é um modelo que descreve o sistema interno utilizado para implementar o modelo do projetista [IBM01].

Quando os modelos mentais casam um com o outro, o usuário pode aprender rapidamente e aplicar conhecimentos corretamente nas novas situações, ou seja, o usuário sentirá que a interface é intuitiva. Já quando os resultados obtidos pelos usuários não são o que eles esperavam, eles podem vir a perder a confiança na aplicação.

As técnicas de avaliação de usabilidade podem ter vários propósitos e são aplicadas a partir de diferentes perspectivas, algumas baseadas em especialistas de usabilidade como a avaliação heurística, outras baseadas em texto como as inspeções de usabilidade utilizando *checklist* e outras baseadas em usuários como os questionários. É claro, que para uma efetiva aplicação dessas técnicas na avaliação de usabilidade de aplicações para *web* é

necessário que se faça uma adaptação às características peculiares dessas aplicações. Devido às diferentes perspectivas de cada técnica elas devem ser vistas como complementares. Esse aspecto foi considerado no desenvolvimento da TOWABE.

Capítulo 3

Trabalhos Relacionados

Essa seção apresenta algumas ferramentas CAUSE (Computer-Aided USability Engineering), mais especificamente aquelas que auxiliam o processo de avaliação de usabilidade e que implementam uma ou mais técnicas apresentadas na seção anterior.

As ferramentas CAUSE podem ser vistas para a engenharia de usabilidade do mesmo modo que as ferramentas CASE para a engenharia de software [NIE93]. Ao término da apresentação dessas ferramentas CAUSE, é realizada uma discussão sobre as ferramentas apresentadas.

1.2 QUIS – questionnaire for user interaction satisfaction

O QUIS [QUI00] é uma ferramenta desenvolvida pela equipe multidisciplinar de pesquisadores do HCIL da Universidade de Maryland, College Park. Atualmente está na versão 7.0 e foi desenvolvida para avaliar a satisfação do usuário. O QUIS provê medições de 11 fatores de interface, são eles: fatores de tela, terminologia e *feedback* do sistema, fatores de aprendizagem, capacidade do sistema, manuais técnicos, tutoriais *on-line*, multimídia, reconhecimento de voz, ambientes virtuais, acesso à rede e instalação. Uma escala de 1 a 9 é usada nas medições.

O pacote QUIS 7.0 inclui:

- Um processador de textos contendo todas as seções do questionário que podem ser editadas para satisfazer às necessidades do usuário.
- Uma versão *stand alone* ou uma versão implementada em HTML.
- Uma seleção de artigos relevantes detalhando a validação do QUIS e algumas de suas aplicações.

Os propósitos do QUIS são:

1. Guiar no projeto e reprojeto de sistemas;
2. Dar aos gerentes uma ferramenta para avaliar áreas onde poderiam ser feitas melhorias;
3. Fornecer aos pesquisadores um instrumento válido para condução de estudos comparativos de avaliações;
4. Servir como um instrumento de teste nos laboratórios de usabilidade.

3.2 Ergolist

O Ergolist foi desenvolvido pelo Labiutil – Laboratório de Utilizabilidade – da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC [LAB00]. O Ergolist é uma ferramenta para avaliar o software interativo pela Internet, está disponível no endereço <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>. O Ergolist é composto de três módulos:

1. CHECKLIST: esse módulo realiza uma inspeção sistemática da qualidade ergonômica da interface com o usuário de um sistema interativo. São 18 *checklists*, cada um deles baseado em um aspecto ou critério que determina a ergonomia de uma interface homem-computador.
2. QUESTÕES: esse módulo dá a possibilidade de se conhecer de modo informal das questões que compõem o módulo Checklist.
3. RECOMENDAÇÕES: esse módulo apresenta recomendações ergonômicas que podem auxiliar nas decisões de projeto de interfaces com o usuário.

Cada um dos três módulos do Ergolist possui 194 itens organizados em 18 critérios ergonômicos. Existe também um glossário para os termos técnicos utilizados na ferramenta.

3.3 IBM UCD workbench

IBM UCD WORKBENCH é um conjunto de ferramentas desenvolvido pela IBM [IBM00] para o desenvolvimento de produtos e aplicações. O conjunto é composto de duas ferramentas: UCD Satisfaction Survey e UCD Questionnaire Resources.

UCD Satisfaction Survey usa a *web* para coletar requisitos e informações de satisfação dos usuários. A ferramenta consiste de uma aplicação Lotus Domino que automaticamente gera *layout*, *script*, e código para entrevistas *online*. A ferramenta também

coleta e tabula resultados dinamicamente na *web*. Os requisitos para a utilização da ferramenta são Lotus Domino 4.x Server rodando HTTP e Microsoft Windows 95/98/NT.

UCD Questionnaire Resources fornece um conjunto de *templates* que trabalham em um NetObjects Fusion Web Authoring. A ferramenta capacita o usuário da mesma a projetar e implementar inspeções *web*. Na atual versão inclui-se *templates* para determinar a satisfação do usuário, deduzir os requisitos do produto, identificar as tarefas do usuário e os cenários, determinar características de uso e avaliar ícones e terminologia. A ferramenta requer NetObjects Fusion versão 4.x ou posterior e Microsoft Windows 95/98/NT.

3.4 Ergolight webtester

Ergolight WebTester [ERG00] capacita os proprietários de *web sites* de comércio eletrônico a aprender sobre o projeto de aplicações para *web*, podendo dessa forma melhorar o nível de usabilidade de seu *site*. A ferramenta possibilita:

- Obter modelos de navegação do *site*;
- Explorar os detalhes de uma sessão particular de navegação;
- Classificar os modelos de navegação de acordo com critérios pré-estabelecidos;
- Identificar falhas críticas de projeto;
- Estimar a perda de vendas devido às falhas;
- Obter *feedback* do usuário.

3.5 Outras Ferramentas

Existem outras ferramentas que oferecem suporte automatizado para avaliações de usabilidade disponíveis, entre as quais o Lift [USE00], USINE [LEC98].

3.6 Discussão

As ferramentas CAUSE têm um papel importante no aumento da eficiência das tarefas que compõem a engenharia de usabilidade. Nessa seção apresenta-se uma discussão sobre alguns aspectos das ferramentas descritas anteriormente.

Um aspecto negativo identificado em algumas ferramentas, tal como no Ergolist, foi o grande número de itens que compunham o *checklist* utilizado. Esse elevado número torna-se mais agravante quando associado à falta de um mecanismo que possibilite salvar as informações para que posteriormente seja possível retomar o *checklist* a partir do ponto onde se havia parado. Esse elevado número também provoca um número muito grande de itens assinalados como não aplicáveis e conseqüentemente aumenta desnecessariamente a carga de trabalho do usuário que está realizando a inspeção.

Outro aspecto negativo identificado foi que algumas ferramentas, tais como as ferramentas que compõem UCD workbench, necessitam de softwares específicos dependente de uma determinada plataforma. O custo elevado de algumas ferramentas, tais como QUIS, UCD workbench, Lift, também pode ser considerado como uma característica negativa.

Algumas das ferramentas apresentadas, como por exemplo, o QUIS, não geram relatórios dinamicamente, existe a necessidade de se realizar a análise dos dados usando uma outra aplicação para posteriormente disponibilizar o relatório.

Outras ferramentas, como por exemplo a USINE, não geram recomendações explícitas de como melhorar a usabilidade de uma aplicação.

No levantamento realizado também foi identificado um número muito reduzido de ferramentas voltadas especificamente para aplicações para *web*. A ferramenta TOWABE apresentada no próximo capítulo objetiva suprir todos esses aspectos negativos apresentados além de prover outras funcionalidades.

Capítulo 4

A Ferramenta TOWABE

A ferramenta TOWABE – TOol for Web Application usaBility Evaluation (Ferramenta para Avaliação de Usabilidade em Aplicações para Web) pode ser classificada como uma ferramenta CAUSE, pois seu objetivo principal é apoiar e automatizar a avaliação de usabilidade em aplicações para web. Uma característica importante da TOWABE é que ela integra mais de uma técnica de avaliação de usabilidade, questionário de satisfação do usuário, inspeções de usabilidade utilizando checklist e card sorting. Destaca-se também o fato de ela ser direcionada especificamente para aplicações para web. A ferramenta também possui outras vantagens, como a implementação de um mecanismo para armazenamento do checklist, custo zero para aplicação dos métodos implementados na TOWABE utilizando a mesma e emissão de relatório instantaneamente sem a necessidade de uma outra ferramenta para analisar os dados coletados.

A ferramenta também é uma aplicação para web. Essa solução foi adotada por ser verdadeiramente multiplataforma, sem a necessidade de migrações de sistema operacional. Uma solução baseada na web permite coletar dados de usuários situados nas mais diferentes localidades, separados e muito distantes fisicamente. A Figura 4.1 mostra a tela principal da TOWABE.

TOWABE - TOol for Web Application usability Evaluation (Ferramenta para Avaliação de Usabilidade em Aplicações para Web) é uma ferramenta que tem como objetivo principal apoiar e automatizar a avaliação de usabilidade em aplicações para Web.

Três módulos principais compõem a TOWABE: TQuest, TCheck, TCat. É necessário preencher o [cadastro](#) para acessar os módulos.

O módulo **TQuest** implementa um método bastante utilizado em avaliações de usabilidade, que é o questionário de satisfação do usuário.

O módulo **TCheck** implementa um checklist que combina um padrão já estabelecido e consolidado (ISO 9241), mas não voltado para aplicações para web e um checklist específico para aplicações web, gerando um checklist confiável e preciso.

O módulo **TCat** implementa a técnica de "Card Sorting", muito útil na organização das informações de uma aplicação para web.

Copyright © TOWABE 2001

NOTÍCIAS

[QUATIC 2001 - Evento sobre qualidade nas tecnologias de informação e comunicação.](#)
01/02/2001

[Artigo sobre a TOWABE é aceito no QWE2000](#)
01/02/2001

[Mais Notícias](#)

Figura 4.1 – Tela principal da TOWABE

A ferramenta TOWABE possui três módulos principais: o TCheck (inspeções de usabilidade utilizando *checklist*), o TQuest (questionário de satisfação do usuário) e o TCat (*card sorting*) e oito módulos de suporte: Manutenção, Ajuda, Busca, Cadastro, Notícias, Relatório, Convite de usuários e Aplicação. A Figura 4.2 mostra a estrutura estática da TOWABE. As comunicações existentes entre os módulos não estão representadas nessa figura.

A TOWABE possui módulos de acesso geral, ou seja, qualquer indivíduo pode acessar, e módulos de acesso restrito, onde apenas usuários previamente cadastrados têm acesso. Todos os módulos, apresentados na Figura 4.2, abaixo do módulo Aplicação são de acesso restrito, os demais são de acesso geral.

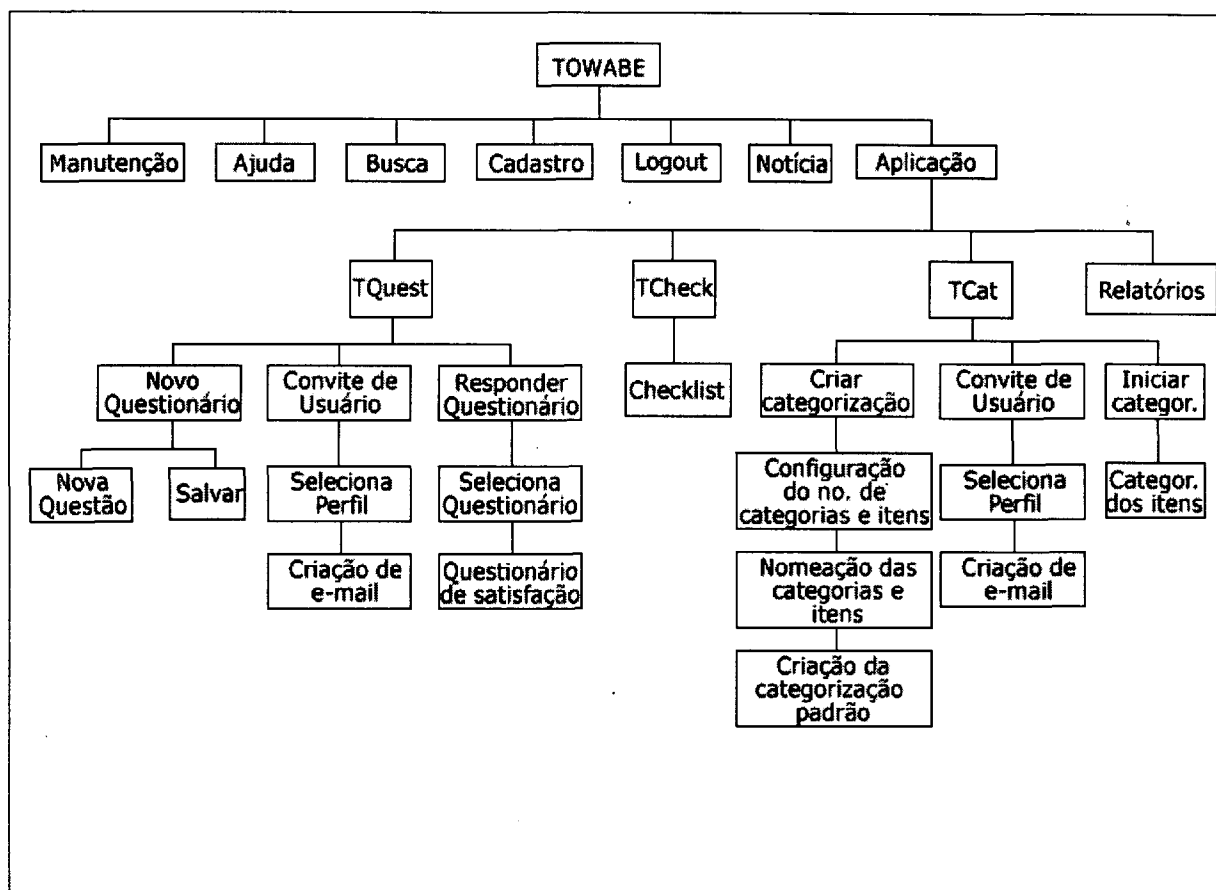


Figura 4.2 – Estrutura da TOWABE

As principais tecnologias utilizadas na implementação da ferramenta foram as seguintes: HTML, Cold Fusion, Java Script e Access. O Apêndice A mostra as tabelas do banco de dados da TOWABE e os relacionamentos existentes entre elas.

A seguir cada um dos módulos será descrito, bem como as comunicações existentes entre eles. Uma discussão sobre os tipos de usuários previstos na ferramenta também é apresentada.

4.1 Usuários da ferramenta

Os usuários da ferramenta são divididos em dois grupos: Usuário Avaliador e Usuário Voluntário. As pessoas que utilizam a ferramenta com o objetivo de preparar a avaliação da usabilidade de uma aplicação para *web* pertencem ao grupo Avaliador. As pessoas que utilizam a ferramenta com o propósito de colaborar voluntariamente com uma sessão de avaliação gerada pelo Usuário Avaliador pertencem ao grupo Usuário Voluntário. Essas pessoas, geralmente, são convidadas pelo Avaliador. Dessa forma, eventualmente, um indivíduo pode ser Avaliador em uma sessão específica e usuário Voluntário em outra.

4.2 TCheck

Nesse módulo a ferramenta disponibiliza um *checklist* para a verificação de usabilidade em aplicações para *web*. Esse *checklist* é baseado nos princípios estabelecidos no padrão ISO 9241-10 [ISO96]: adequação à tarefa, auto descrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância ao erro, adequação à individualização, adequação ao aprendizado. Essa norma foi utilizada por ser internacionalmente conhecida, confiável e já validada, apesar de não ser voltada especificamente para aplicações para *web*. Devido a isso, também foi utilizado um conjunto de diretrizes informais [BIR98], voltadas especificamente para aplicações para *web*, buscando dessa forma produzir um *checklist* confiável.

O *checklist* apresentado no módulo TCheck possui quarenta e seis itens. Para cada item do *checklist* o usuário Avaliador realiza uma análise para verificar,

primeiramente, se o item é ou não aplicável à aplicação, posteriormente caso o item seja aplicável analisa-se se o mesmo está ou não presente na aplicação.

Os *checklists* gerais, não específicos para aplicações *web*, quando aplicados, resultam em um número muito grande de itens não aplicáveis (N/A), pois cada aplicação tem suas características peculiares. Essa elevação no número de itens N/A só aumenta desnecessariamente a carga de trabalho do usuário que está realizando a inspeção de usabilidade utilizando *checklist*, constituindo-se um passo desnecessário para a conclusão da tarefa, que nesse caso é terminar a inspeção. Espera-se minimizar o número de itens assinalados como não aplicáveis nas inspeções de usabilidade utilizando o *checklist* do módulo TCheck, por esse ser voltado especificamente para aplicações para *web*.

O módulo TCheck implementa um mecanismo de armazenamento das informações, o que torna possível que um usuário Avaliador, caso deseje ou necessite, salve e termine o *checklist* em um outro momento. Dessa forma, o usuário não perde as informações já fornecidas e pode recomeçar a partir do ponto onde parou.

Existe também um mecanismo de prevenção contra a entrada de dados indevidos ou ausência de dados.

Após o término da inspeção de usabilidade utilizando o *checklist*, o módulo armazena as respostas para que sejam utilizadas na geração do relatório e da lista de recomendações, isso é realizado pelo módulo Relatório. A Figura 4.3 mostra parte do

checklist do módulo TCheck. O *checklist* completo utilizado pela TOWABE é apresentado no Apêndice B.

TOWABE		Início	TQuest	TCheck	TCat	Relatórios
		Cadastre-se	Logout	Busca	Notícias	Ajuda
TCheck - Checklist						
Para cada item do checklist selecione a opção correspondente (Sim, Não ou N/A = Não Aplicável).						
1. O web site utiliza a maior parte da tela para exibir conteúdo?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
2. As tarefas estão otimizadas, evitando-se passos desnecessários para a sua conclusão?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
3. O logotipo do web site é um link à página inicial?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
4. As informações apresentadas ao usuário são realmente relevantes para a conclusão das tarefas?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
5. O web site evita usar fontes que não são usadas comumente?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
6. O web site fornece feedback das ações executadas pelo usuário?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
7. Texto em objetos gráficos são evitados?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
8. O web site funciona bem em todos os navegadores?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
9. O comportamento e a aparência dos objetos de interface são consistentes?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
10. O web site evita usar tecnologias em versão beta?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
11. O web site previne-se contra entradas de dados que possam provocar estados indefinidos ou falhas na aplicação?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
12. O web site carrega em menos de 10 segundos?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
13. O web site solicita confirmação de ações que possam gerar perda de dados?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
14. O web site agrupa as informações segundo algum critério?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
15. Mesmo antes do término do carregamento da imagem o usuário já tem idéia do conteúdo da imagem?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> N/A			
<input type="button" value="Salvar"/> <input type="button" value="Avançar >>"/>						

Figura 4.3 – Checklist do módulo TCheck

4.2.1 Níveis de prioridades

A cada item do *checklist* foi atribuído um nível de prioridade baseado no impacto que este pode gerar na usabilidade da aplicação para *web*. Foram estabelecidos três níveis de prioridade.

Encontram-se no Nível 1 os itens que devem ser satisfeitos com urgência pela equipe de desenvolvimento da aplicação para *web*. Esses problemas podem impossibilitar o acesso às informações da aplicação para *web*.

No Nível 2 encontram-se os itens que devem ser satisfeitos pela equipe de desenvolvimento da aplicação para *web*, caso contrário alguns usuários encontrarão dificuldade em executar as tarefas.

No Nível 3 encontram-se os itens que podem ser satisfeitos pela equipe de desenvolvimento da aplicação para *web*, caso contrário alguns usuários poderão encontrar alguma dificuldade para completar as tarefas com sucesso.

4.3 TQuest

A avaliação subjetiva é um componente importante na avaliação de usabilidade de uma aplicação para *web*, nesse contexto o módulo TQuest implementa um questionário de satisfação do usuário.

A elaboração do questionário de satisfação foi baseada nos princípios estabelecidos pela norma ISO 9241-10 [ISO96], além de um princípio adicional atratividade. Embora o principal objetivo de uma aplicação para *web* seja o desempenho eficiente e eficaz das tarefas úteis, é reconhecida a necessidade de se produzir aplicações para *web* não só funcionais, mas também com uma veia artística.

O questionário é composto por vinte e uma questões, as quais cada usuário voluntário pode avaliá-las em uma escala de cinco pontos (Discordo plenamente, discordo, não discordo nem concordo, concordo e concordo plenamente). Adicionalmente, é disponibilizada para cada questão uma caixa de texto onde o usuário pode fazer comentários em relação à questão. A Figura 4.4 mostra o ambiente que é apresentado ao usuário voluntário quando ele está respondendo a um questionário de satisfação do usuário do módulo TQuest. As respostas e os comentários dos usuários são armazenados no banco de dados da TOWABE para posterior utilização pelo módulo Relatório.

TOWABE		Início	TQuest	TCheck	Tcat	Relatórios	
TOWABE		Cadastro-se	Logout	Busca	Notícias	Ajuda	
Abaixo são feitas afirmações sobre o web site, marque de acordo com a sua opinião.						Discordo Plenamente	Concordo Plenamente
1) Usar esse web site é uma perda de tempo.							
Comentário:	<input type="text"/>						
2) Eu me sinto no controle quando estou usando esse web site.							
Comentário:	<input type="text"/>						
3) Usar esse web site pela primeira vez é fácil.							
Comentário:	<input type="text"/>						
4) Esse web site é muito lento.							
Comentário:	<input type="text"/>						
5) Esse web site me ajuda a encontrar o que estou procurando.							
Comentário:	<input type="text"/>						
6) É fácil aprender a usar esse web site.							
Comentário:	<input type="text"/>						
7) A organização das informações nesse web site é intuitiva.							
Comentário:	<input type="text"/>						
8) As páginas nesse web site são muito atrativas.							
Comentário:	<input type="text"/>						
9) Esse web site tem coisas que não me agradam.							
Comentário:	<input type="text"/>						
10) O conteúdo do web site é excelente.							
Comentário:	<input type="text"/>						
11) Eu posso achar rapidamente o que eu quero nesse web site.							
Comentário:	<input type="text"/>						
12) É difícil se mover nesse web site.							
Comentário:	<input type="text"/>						

Figura 4.4 – Ambiente para responder um questionário

Quando o usuário avaliador decide montar um novo questionário de satisfação para avaliar sua aplicação para *web* o módulo TQuest carrega para este usuário o questionário do módulo TQuest, aqui denominado questionário padrão e apresentado no Apêndice C. A partir desse questionário padrão, contendo as vinte e uma questões, são disponibilizados ao usuário avaliador mecanismos que possibilitam a inclusão, exclusão ou edição de cada uma das questões. Feitas as modificações, o questionário é salvo com um nome e disponibilizado para ser respondido pelos usuários voluntários convidados pelo usuário avaliador.

Mesmo provendo esses mecanismos de inclusão, exclusão e edição das questões que compõem o questionário padrão, recomenda-se que não se exclua nenhuma questão pertencente ao questionário padrão. É recomendável que se façam apenas pequenas alterações de personalização como, por exemplo, substituir as palavras *web site* pelo nome do *web site*. Também é recomendável, caso o usuário avaliador deseje inserir novas questões, que não sejam muitas, para não criar uma carga de trabalho adicional muito grande. Ao se cadastrar uma nova questão deve-se seguir as seguintes recomendações:

1. A questão deve sempre ser uma afirmação positiva. Ex: O logotipo do *web site* é muito bonito, ao invés de: O logotipo do *web site* não é muito bonito.
2. A avaliação da questão é sempre feita numa escala de cinco pontos (Discordo plenamente, discordo, não discordo nem concordo, concordo e concordo plenamente), conseqüentemente deve sempre ser possível analisar a questão através dessa escala.

4.4 TCat

Um fator determinante na usabilidade de aplicações para *web* é a organização das informações, ou seja, a estrutura organizacional da aplicação [PAO99]. Essa estrutura deve refletir o modelo mental do usuário, para isso é necessário, que este participe do processo de definição dessa estrutura.

O módulo TCat permite que usuários avaliadores determinem o quanto as categorias e os itens que compõem a estrutura da aplicação para *web* propostos pelo projetista de interface e implementados pelo programador são entendidos pelo usuário final da aplicação para *web*. Na verdade, o módulo TCat implementa uma variação da técnica de *card sorting*.

Inicialmente, quando o usuário avaliador decide criar uma nova sessão de categorização, deve-se definir o número de categorias e itens que serão avaliados. Completado esse passo, é necessário nomear cada uma das categorias e cada um dos itens. Posteriormente, o usuário deve definir a base padrão que é a representação atual de como estão organizados as categorias e os itens que serão avaliados. Essa base padrão será posteriormente utilizada pelo módulo Relatório na comparação dela com o modelo de categorias e itens definido pelos usuários voluntários, identificando dessa forma os pontos críticos.

Definida a base padrão a sessão de categorização é salva e disponibilizada para que os usuários voluntários possam contribuir com a sua participação na sessão de categorização.

Quando um usuário voluntário inicia uma sessão de categorização é apresentada a ele uma listagem com todos os itens, ao lado encontra-se disponível uma lista com todas as categorias, mais uma categoria “nenhum”. É requisitado ao usuário que ele atribua a cada item uma categoria. A Figura 4.5 ilustra a participação de um usuário voluntário em uma sessão de categorização.

TCat - Selecionar Categorização

Indique para cada item abaixo sua respectiva categoria.

ITEM	CATEGORIA
Cine Unicentro:	Nenhum
Coral Unicanto:	Nenhum Comunicação Extensão e Cultura Links Museu Pesquisa
Depto de Análise de Sistemas:	
Publicações:	
Editora:	Nenhum
Grupos Folclóricos:	Nenhum
Iniciação Científica:	Nenhum
Museu de Ciências Naturais:	Nenhum
Depto de Química:	Nenhum
Oficinas Culturais:	Nenhum
Rádio Universitária:	Nenhum

ENVIAR

Figura 4.5 – Sessão de categorização

Terminada a sessão de categorização os dados são enviados e armazenados no banco de dados da TOWABE na forma de um par binário (categoria-item). Essas informações são usadas, posteriormente, pelo módulo Relatório.

4.5 Módulos de suporte

Como mencionado anteriormente, além dos três módulos principais a ferramenta possui outros oito módulos que interagem com os módulos principais denominados módulos de suporte. Os módulos de suporte são: Manutenção, Ajuda, Busca, Cadastro, Notícias, Relatório, Convite de usuários e Aplicação.

4.5.1 *Manutenção*

O módulo Manutenção torna possível a realização da manutenção *on-line* de alguns serviços prestados pela ferramenta. É possível inserir, editar ou excluir uma notícia do banco de dados *on-line*. Essa funcionalidade é importante, pois facilita e dinamiza o processo de atualização das notícias, por exemplo, uma viagem para um congresso internacional é feita pelo usuário responsável pela manutenção das notícias e este gostaria de noticiar algo que presenciou no congresso, então ele poderia utilizar o módulo Manutenção para fazê-lo, imagine se este tivesse que ligar para alguém, ou mesmo esperar sua volta para poder incluir essa notícia.

O mesmo mecanismo disponibilizado para as notícias também pode ser utilizado para atualizar o banco de dados com as informações de ajuda.

O módulo provê um mecanismo de autenticação de usuário e a URL da página de manutenção não tem um *hiperlink* direto para ela, ou seja, só o responsável sabe qual é essa URL.

4.5.2 Ajuda

O módulo Ajuda interage com todos os outros módulos, contém informações sobre termos utilizados na ferramenta, bem como dos procedimentos para a sua melhor utilização.

4.5.3 Busca

O módulo Busca provê um mecanismo que possibilita buscar qualquer termo individual ou composto na ferramenta TOWABE. Esse módulo não fornece mecanismo de busca na Internet, uma vez que existem muitos *web sites* especializados nesse tipo de serviço.

4.5.4 Cadastro

O módulo Cadastro é responsável pelo cadastramento dos usuários, o campo utilizado como chave primária é o endereço eletrônico do usuário. No formulário de cadastro existem campos obrigatórios e campos opcionais, todas as informações são utilizadas posteriormente pelo módulo Convite de usuários para filtrar o perfil desejado pelo usuário Avaliador. Outro módulo que utiliza as informações geradas pelo módulo Cadastro é o módulo Aplicação, que utiliza as informações para a validação do usuário.

4.5.5 Notícia

O módulo Notícia é o responsável pelo armazenamento e divulgação de notícias relacionadas à ferramenta e à usabilidade.

4.5.6 Relatório

O módulo Relatório é o responsável pela emissão de todos os relatórios da ferramenta, interagindo com os três módulos principais para a obtenção das informações necessárias na formulação dos relatórios.

Todos os relatórios elaborados pelo módulo Relatório são feitos *on-line*, diferentemente de algumas ferramentas que coletam dados, processam esses dados em outras ferramentas e depois retornam e disponibilizam os resultados. Não há a necessidade de se esperar esse processamento na TOWABE, imediatamente após o fornecimento de qualquer informação nova pelos usuários voluntários, novos relatórios atualizados já ficam disponíveis, ou seja, os relatórios são remontados a cada nova requisição e baseados nas informações atuais.

Ao final da inspeção de usabilidade utilizando o *checklist*, o módulo TCheck produz uma lista com todas as respostas fornecidas pelo usuário avaliador, essa lista contém uma seqüência de quarenta e seis SIM, NÃO ou NA. Essa lista, juntamente com o código do *checklist*, é recebida como entrada pelo módulo Relatório, a partir dessa lista e do código é emitido o primeiro relatório com o número de itens presentes, ausentes e não

aplicáveis. Um relatório mais completo contendo uma lista de recomendações e a prioridade de cada recomendação também é elaborado tendo como base essas informações. Para cada resposta do *checklist* assinalada com NÃO o módulo Relatório percorre uma base de dados contendo as recomendações e a associa a uma recomendação. A partir dessa associação é possível identificar o nível de prioridade associado a essa recomendação. Ao final, uma lista com todas as recomendações é gerada, as recomendações são agrupadas segundo o seu nível de prioridade. A Figura 4.6 mostra parte de uma lista de recomendação.

TOWABE

Início	TQuest	TCheck	TCat	Relatórios
Cadastre-se	Logout	Busca	Notícias	Ajuda

TCheck - Lista de Recomendações

Nível 1 - Essas recomendações devem ser satisfeitas com urgência.

1. Previna-se contra entrada de dados que possam causar estados indefinidos ou falhas na aplicação.
2. Sempre que uma ação puder gerar perda de dados, o web site deve solicitar a confirmação de que o usuário realmente deseja executar essa ação.
3. As mensagens de erro devem ser construtivas, apoiando o usuário na superação do erro.
4. Deve-se implementar um mecanismo de busca no web site, muitos usuários quando entram em um web site vão direto ao mecanismo de busca.
5. O web site deve prover informações ao usuário de onde ele está.
6. A estrutura organizacional do web site deve refletir a visão do usuário. Acesse o módulo [TCat](#) e veja como ele pode ajudá-lo a solucionar esse problema.

Nível 2 - Essas recomendações devem ser satisfeitas, não necessariamente com urgência.

7. O web site deve sempre fornecer ao usuário feedback das ações executadas.
8. Evite usar texto em objetos gráficos, pois a redução do tamanho do objeto pode dificultar a leitura do texto.
9. A aparência e o comportamento dos objetos de interface devem ser consistentes.
10. Carregue as páginas do web site o mais rápido possível, atualmente o tempo limite ideal é de 10 segundos.
11. O web site deve prover ao usuário, mesmo antes do carregamento da imagem, uma idéia do conteúdo da imagem. Pode-se utilizar o atributo de texto ALT para imagens.
12. Os links do web site devem ser significativos, ou seja, a(s) palavra(s) utilizada(s) como link deve(m) conter informação.
13. Os links devem explicar claramente aos usuários por que devem sair do contexto atual e o que ganham na outra ponta do link.
14. A página de destino do link deve situar claramente os usuários no novo contexto e oferece-lhes valor relativo ao seu ponto de origem.
15. Todas as páginas do web site devem manter o mesmo layout básico.

Figura 4.6 – Parte de uma lista de recomendação do módulo TCheck

A partir do momento em que o primeiro usuário voluntário responde ao questionário de satisfação para o qual foi convidado, já é possível gerar seu relatório.

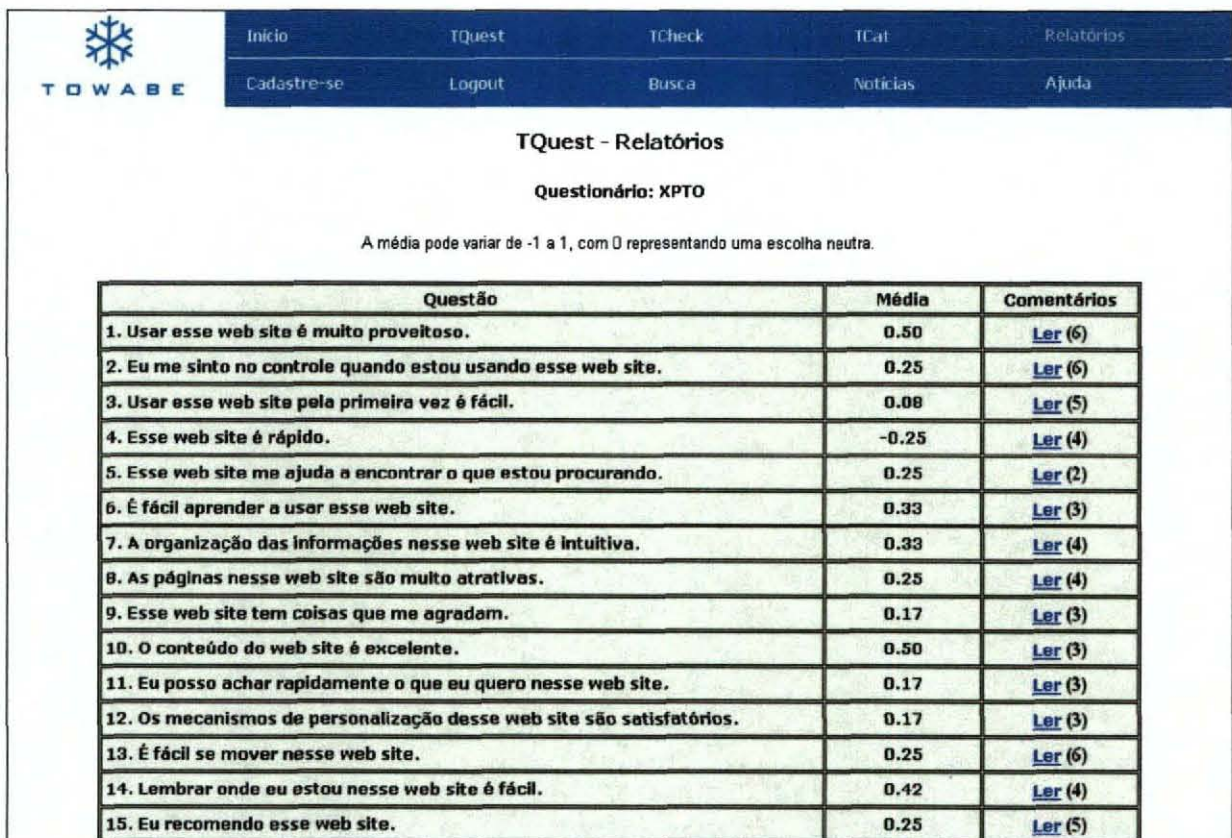
Então, primeiramente, o módulo Relatório consulta se algum usuário voluntário já respondeu ao questionário sobre o qual se deseja emitir o relatório, em caso afirmativo, o relatório recebe uma lista contendo todos os usuários e suas respectivas respostas (discordo plenamente, discordo, não discordo nem concordo, concordo e concordo plenamente). Então, é realizada uma busca com o propósito de se obter todas as questões pertencentes ao questionário solicitado.

A partir dessa lista de questões uma nova busca é realizada pelo módulo Relatório com o objetivo de obter todos os comentários referentes a cada uma das questões. Assim, com todas essas informações, o módulo Relatório calcula a média obtida para cada uma das questões, bem como disponibiliza todos os comentários de cada questão.

Um relatório adicional mostrando a média obtida em cada um dos sete critérios da ISO 9241-10 [ISO96] e mais o critério Atratividade é elaborado. Para a elaboração desse relatório o módulo a partir da lista de questões faz uma classificação para verificar a qual critério esta pertence, definido a classificação sua média é atribuída à média do critério relacionado e o contador é incrementado, dessa forma ao final é possível se obter a média final de cada critério.

As médias, tanto das questões quanto dos critérios, podem variar de -1 a 1 com zero indicando uma escolha neutra. O cálculo da média é realizado atribuindo-se valores a cada uma das respostas, por exemplo, se um usuário voluntário responde que discorda plenamente é atribuído a essa questão -1 , já se o usuário diz não discordar nem concordar, significa que ele fez uma escolha neutra, então o valor zero é atribuído à questão. Ao final é

feita a soma de todos os valores de cada questão, divide-se pelo número de usuários que responderam, obtendo dessa forma a média. A Figura 4.7 mostra parte de um relatório por questão de um questionário, o número entre parênteses na coluna comentário indica o número existente de comentários. A Figura 4.8 mostra um relatório por critério de um questionário, por exemplo o critério adequação à tarefa apresenta uma média de 0.23, considerada positiva.



Questão	Média	Comentários
1. Usar esse web site é muito proveitoso.	0.50	Ler (6)
2. Eu me sinto no controle quando estou usando esse web site.	0.25	Ler (6)
3. Usar esse web site pela primeira vez é fácil.	0.08	Ler (5)
4. Esse web site é rápido.	-0.25	Ler (4)
5. Esse web site me ajuda a encontrar o que estou procurando.	0.25	Ler (2)
6. É fácil aprender a usar esse web site.	0.33	Ler (3)
7. A organização das informações nesse web site é intuitiva.	0.33	Ler (4)
8. As páginas nesse web site são muito atrativas.	0.25	Ler (4)
9. Esse web site tem coisas que me agradam.	0.17	Ler (3)
10. O conteúdo do web site é excelente.	0.50	Ler (3)
11. Eu posso achar rapidamente o que eu quero nesse web site.	0.17	Ler (3)
12. Os mecanismos de personalização desse web site são satisfatórios.	0.17	Ler (3)
13. É fácil se mover nesse web site.	0.25	Ler (6)
14. Lembrar onde eu estou nesse web site é fácil.	0.42	Ler (4)
15. Eu recomendo esse web site.	0.25	Ler (5)

Figura 4.7 – Parte de um relatório por questão de um questionário

O objetivo principal de uma avaliação de categorização é conhecer quais categorias e itens definidos pelo usuário avaliador não casam com o modelo mental do usuário. Para que seja possível construir esse modelo mental do usuário, é gerada uma sessão de categorização onde cada usuário voluntário define o modelo que entende como sendo o que melhor representa a estrutura organizacional das categorias e itens. O módulo Relatório

recebe como entrada esses modelos e os compara com a base padrão definida pelo usuário avaliador. É gerado um relatório individual para cada item, onde é apresentado o número de usuários voluntários que categorizaram corretamente o item e a porcentagem que esses usuários representam no conjunto total de usuários voluntários. A Figura 4.9 mostra um exemplo de um relatório de uma sessão de categorização.

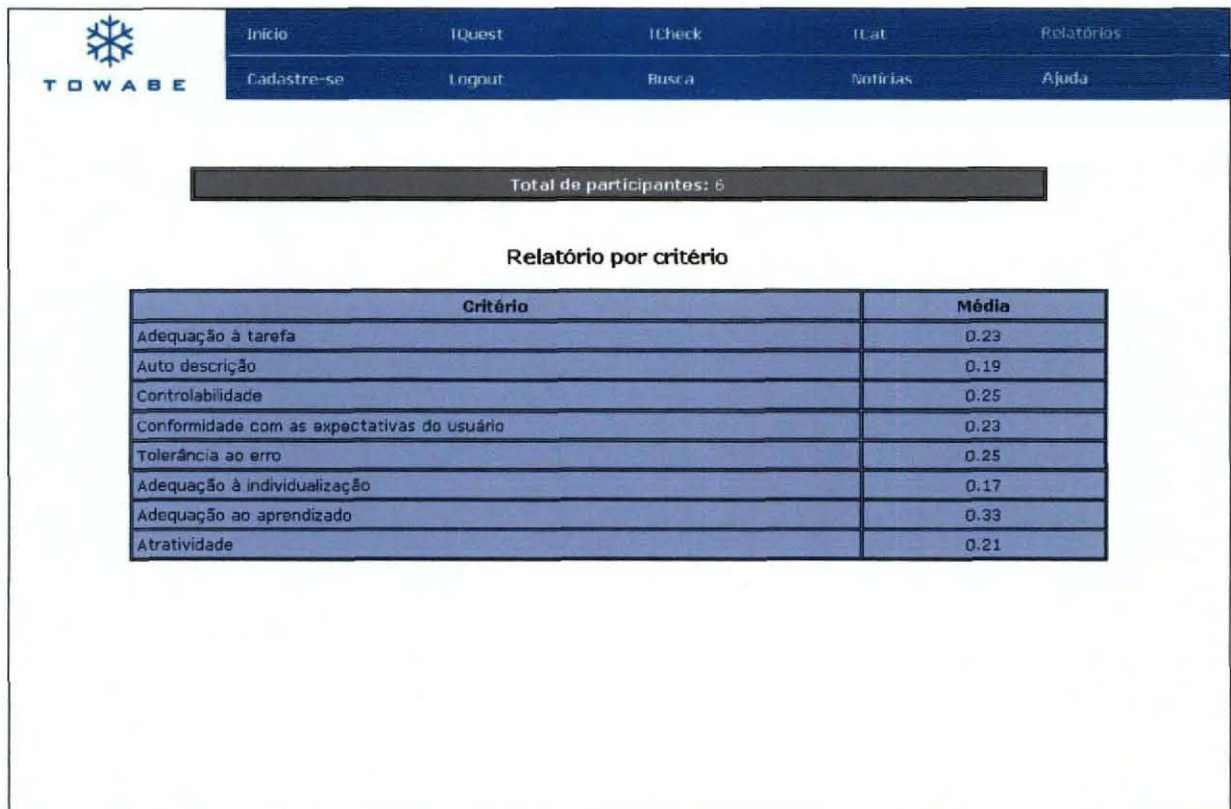
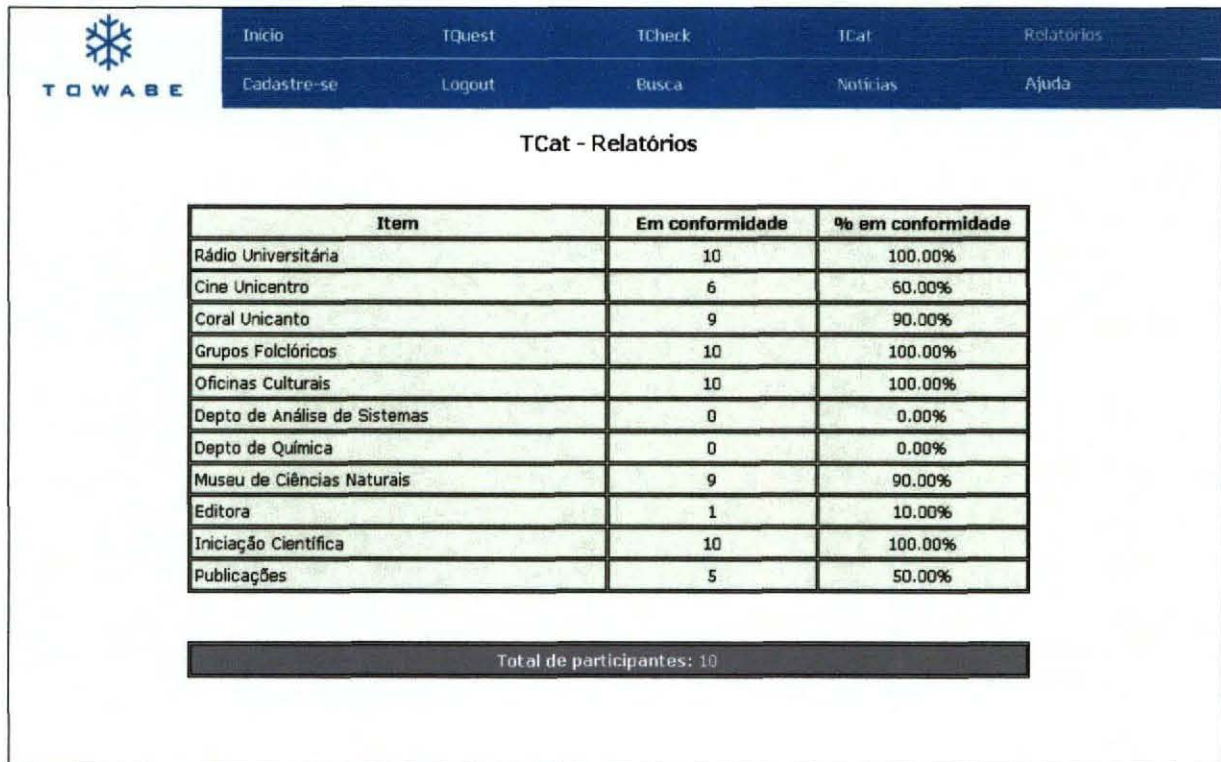


Figura 4.8 – Relatório por critério de um questionário.



Item	Em conformidade	% em conformidade
Rádio Universitária	10	100.00%
Cine Unicentro	6	60.00%
Coral Unicanto	9	90.00%
Grupos Folclóricos	10	100.00%
Oficinas Culturais	10	100.00%
Depto de Análise de Sistemas	0	0.00%
Depto de Química	0	0.00%
Museu de Ciências Naturais	9	90.00%
Editora	1	10.00%
Iniciação Científica	10	100.00%
Publicações	5	50.00%

Total de participantes: 10

Figura 4.9 – Exemplo de relatório de uma sessão de categorização.

Assim como os relatórios do módulo TQuest, o relatório do módulo TCat pode ser obtido a partir do momento que o primeiro usuário voluntário convidado participar de uma sessão de categorização. Como mostra a Figura 4.9 o total de usuários voluntários que participaram até o momento também é apresentado no relatório.

4.5.7 Convite de usuários

O módulo Convite de usuários implementa um mecanismo para convite automático de usuários cadastrados na base de dados da TOWABE. O usuário avaliador após montar um novo questionário de satisfação do usuário ou criar uma nova sessão de categorização necessita de voluntários para participarem de seus experimentos. Primeiramente

o usuário avaliador seleciona o questionário ou a categorização para a qual deseja convidar usuários. Posteriormente, é necessário selecionar o perfil dos voluntários, é possível definir entre outras opções, a faixa etária, o sexo e a profissão.

Após a seleção do perfil, o módulo Convite de usuários interage com o módulo Cadastro passando como parâmetro o perfil selecionado. O módulo Cadastro retorna o número de usuários que satisfazem as condições estabelecidas. Uma tela com a quantidade de usuários selecionados e duas caixas de texto, uma para o usuário avaliador definir o assunto do e-mail (um assunto padrão é sugerido, mas o usuário pode alterá-lo) e outra para o corpo da mensagem eletrônica. Definidos os campos, o módulo envia automaticamente uma mensagem eletrônica com as definições realizadas. A Figura 4.10 mostra a tela de convite automático de usuários.

The screenshot shows the TOWABE web application interface. At the top left is the TOWABE logo. A dark blue navigation bar contains the following links: Início, TQuest, TCheck, TCat, Relatórios, Cadastre-se, Logout, Busca, Notícias, and Ajuda. The main content area is titled 'TCat - Seleção para Convite de Usuários' and includes the text 'Foram selecionados 10 usuários com o perfil selecionado.' and 'Envio de Convite à usuário'. Below this is a form with two main sections: 'Assunto:' with a text input field containing 'TOWABE - Convite para participar da categorização Unicentro.' and 'Mensagem:' with a large, empty text area. A blue button labeled 'ENVIAR' is positioned at the bottom center of the form.

Figura 4.10 – Tela de convite automático de usuários.

4.5.8 Aplicação

O módulo Aplicação é o responsável pelo controle dos usuários da ferramenta, todos os módulos situados abaixo do módulo Aplicação são de acesso restrito. Para acessá-los é necessário efetuar o *login*.

O módulo recebe como entrada o endereço eletrônico e a senha do usuário. A partir dessas informações o módulo comunica-se com o módulo cadastro para a validação das informações. Uma vez validadas é retornado ao módulo Aplicação o tipo do usuário, se Avaliador ou Voluntário. A partir dessas informações o módulo Aplicação torna acessíveis os módulos de acordo com o tipo do usuário. Por exemplo, usuários voluntários não têm acesso aos relatórios emitidos, ao módulo de Convite de usuários, e não podem criar uma nova sessão de categorização ou um novo questionário de satisfação do usuário. É necessário, apenas poderem responder a um questionário de satisfação ou participar de uma sessão de categorização para a qual, tenham sido convidados.

O módulo Aplicação também é responsável pela alteração de senhas caso o usuário deseje. É possível também através do módulo solicitar o reenvio da senha, caso a mesma tenha sido esquecida.

Em síntese, as principais vantagens da ferramenta são: a) ser voltada especificamente para aplicações para *web*; b) possuir mecanismos de personalização; c) gerar de relatórios dinamicamente; d) ter custo zero de utilização; e) ser multiplataforma; f) integrar três métodos, produzindo dados sobre diferentes perspectivas.

Capítulo 5

Estudo de Caso

Nesse capítulo será descrito um estudo de caso da utilização da ferramenta TOWABE na avaliação de usabilidade de uma aplicação para *web*. A aplicação para *web* utilizada nesse experimento foi o *web site* da UNICENTRO – Universidade Estadual do Centro-Oeste.

5.1 Objetivo

O experimento foi realizado com dois objetivos principais:

1. Avaliar o *web site* da Unicentro, oferecendo indicativos e relatórios sobre a sua usabilidade.
2. Obter alguns indícios em relação à ferramenta TOWABE, considerando para isso a sua facilidade de uso. Pretende-se obter resultados que possam indicar possíveis melhorias na ferramenta. Para isso os três módulos foram utilizados na avaliação.

5.2 Metodologia

Como o banco de dados da TOWABE estava vazio, houve a necessidade de se fazer o convite para participar como voluntário do experimento, primeiramente, por meio

do contato pessoal e obtenção do *e-mail*. No futuro, quando o banco de dados da TOWABE já estiver com uma quantidade de usuários grande (mais de 100 usuários), poder-se-á utilizar o mecanismo de convite automático do usuário implementado na ferramenta.

Nas inspeções de usabilidade usando *checklist* o usuário que faz a verificação pode tanto ser um profissional especialista em usabilidade quanto um programador ou um *web designer*. Nesse tipo de técnica é a qualidade da ferramenta (*checklist*) e não os avaliadores que irá determinar os resultados finais. Diante desse contexto, a inspeção do *web site* da Unicentro utilizando o *checklist* do módulo TCheck foi realizado por um professor.

5.2.1 Orientação – módulo TQuest

Cada participante recebeu uma mensagem eletrônica contendo uma breve introdução e instruções de como realizar o experimento, explicando que o propósito não era avaliar o conhecimento de cada um, nem a velocidade que cada um pode realizar uma tarefa, ou seja, deixando bem claro que cada usuário não era o objeto a ser avaliado. Esse procedimento foi tomado para que os mesmos se sentissem mais à vontade para realizarem as tarefas. A mensagem eletrônica também continha as tarefas com o tempo máximo para se realizar cada uma delas, também pedia que os usuários anotassem as respostas para cada uma das tarefas e retornassem para o remetente da mensagem. No caso da Tarefa 2, fazer o *download* do modelo de procuração para inscrição no concurso vestibular de 2001, o usuário deveria anexar o arquivo à mensagem eletrônica de retorno.

A mensagem eletrônica também continha o tempo máximo para o retorno das informações solicitadas e para o preenchimento do questionário de satisfação do módulo TQuest, nesse experimento o tempo máximo foi definido como sendo de uma semana após o recebimento da mensagem eletrônica. Foi solicitado também que cada usuário enviasse suas opiniões e comentários sobre a ferramenta TOWABE.

5.2.2 Orientação – módulo TCat

Assim como os participantes que estavam envolvidos na utilização do módulo TQuest, as pessoas que participaram utilizando o módulo TCat também receberam uma mensagem eletrônica contendo uma breve introdução e orientações de como realizar o teste. Foi enfatizado a importância de cada um deles e também evidenciado qual era o objetivo do experimento, nesse caso, testar um conjunto de categorias e itens que compõem a estrutura do *web site* da Unicentro. A mensagem eletrônica também solicitava que cada usuário enviasse suas opiniões e comentários sobre a ferramenta TOWABE.

5.2.3 O perfil dos usuários

Foram identificados quatro grupos principais de usuários do *web site* da Unicentro: potenciais vestibulandos, alunos, professores e funcionários administrativos da instituição. Foram convidadas vinte pessoas para participarem do experimento. Dessas, dez para participarem respondendo o questionário de satisfação do usuário do módulo TQuest e

dez para participarem de uma sessão de categorização gerada pelo módulo TCat. O Quadro 5.1 mostra a quantidade de pessoas em cada um dos grupos.

Foram utilizados usuários diferentes para cada um dos módulos para se evitar respostas tendenciosas advindas ou da utilização do *web site* da Unicentro no experimento que envolvia o módulo TQuest ou do contato com as categorias e itens, que compõem a estrutura do *web site* analisado, no experimento relacionado ao módulo TCat. Por esse motivo, também é que a grande maioria dos usuários envolvidos no experimento que envolve o módulo TCat são usuários que não utilizam o *web site* no dia-a-dia, mas que potencialmente o utilizarão, como dito anteriormente, esse contato diário pode inclinar o usuário a uma conduta que não expresse corretamente suas idéias.

Quadro 5.1 – Distribuição das pessoas.

CATEGORIA	TQUEST	TCAT
Potenciais vestibulandos	2	7
Alunos da instituição	6	1
Professores da instituição	1	1
Funcionários administrativos da instituição.	1	1
TOTAL	10	10

5.2.4 Lista de Tarefas

Para o experimento foram selecionadas quatro tarefas:

1. Encontrar o número de alunos, professores, funcionários e estagiários da instituição;

2. Fazer o *download* do modelo de procuração para inscrição no concurso vestibular de 2001;
3. Encontrar o número de grupos de pesquisa na área de matemática;
4. Encontrar a carga horária total do curso de Análise de Sistemas.

Para cada uma das tarefas mencionadas foi definido um critério de sucesso para que fosse possível determinar quantas pessoas completaram com sucesso cada uma das tarefas. O Quadro 5.2 mostra os critérios de sucesso adotados.

Quadro 5.2 – Critérios de sucesso adotados

TAREFA	CRITÉRIO
Tarefa 1	O usuário retorna como resposta o número correto de alunos, professores, funcionários e estagiários.
Tarefa 2	O usuário faz o <i>download</i> do arquivo procuração.doc
Tarefa 3	O usuário retorna como resposta o número correto de grupos de pesquisa da instituição.
Tarefa 4	O usuário retorna como resposta a carga horária correta do curso de análise de sistemas.

Também foram definidos tempos máximos para se completar cada uma das tarefas. O Quadro 5.3 mostra os tempos máximos para cada tarefa.

Quadro 5.3 – Tempos máximos para completar as tarefas.

TAREFA	TEMPO MÁXIMO
Tarefa 1	Três minutos
Tarefa 2	Oito minutos
Tarefa 3	Três minutos
Tarefa 4	Três minutos

As tarefas foram definidas para que os usuários pudessem utilizar o *web site*, proporcionando dessa forma, subsídios para que pudessem posteriormente responder ao questionário de satisfação do módulo TQuest da TOWABE. A ferramenta não oferece suporte automático para verificação do sucesso ou fracasso na execução das tarefas. Os resultados apresentados na Seção 5.3.1 foram coletados manualmente. Pretende-se, como um trabalho futuro, oferecer esse suporte.

5.2.5 Categorias e Itens

Todas as categorias e itens selecionados para a sessão de categorização fazem parte da atual estrutura do *web site* avaliado.

Para não tornar a sessão de categorização muito extensa, foi definido apenas um subconjunto com cinco categorias para sessão de categorização do experimento. São elas:

- Comunicação;
- Extensão e Cultura;
- Links;

- Museu;
- Pesquisa.

Assim como no caso das categorias, foi definido também apenas um subconjunto com onze itens para a sessão de categorização do experimento, são eles:

- Departamento de Análise de Sistemas;
- Departamento de Química;
- Rádio Universitária;
- Grupos Folclóricos;
- Cine Unicentro;
- Coral Unicanto;
- Oficinas Culturais;
- Museu de Ciências Naturais;
- Iniciação Científica;
- Editora e;
- Publicações.

O Quadro 5.4 mostra a atual estrutura do *web site* considerando-se apenas os itens e categorias selecionados para esse experimento. É esse modelo que será utilizado como base para a comparação com os resultados obtidos no experimento.

Quadro 5.4 – Atual estrutura do *web site* da Unicentro

CATEGORIA	ITENS
Comunicação	Rádio Universitária
Extensão e Cultura	Grupos Folclóricos Oficinas Culturais Cine Unicentro Coral Unicanto
Links	Departamento de Análise de Sistemas Departamento de Química
Museu	Museu de Ciências Naturais
Pesquisa	Iniciação Científica Publicações Editora

5.3 Resultados Obtidos

Essa seção apresenta os resultados obtidos e faz a análise dos mesmos com relação aos objetivos colocados na Seção 5.1. Por isso, a seção divide-se em duas partes. A primeira, com resultados relacionados ao *web site* da Unicentro e a segunda com relação à ferramenta TOWABE.

5.3.1 Avaliação do *web site* da Unicentro

Os resultados obtidos da avaliação do *web site* utilizando-se a ferramenta TOWABE podem ser analisados levando-se em consideração cada um dos relatórios emitidos

pelos módulos da ferramenta. Pode-se fazer uma análise também quanto ao sucesso ou fracasso na execução das tarefas requeridas. A primeira tarefa, encontrar o número de alunos, professores, funcionários e estagiários da instituição teve um índice de sucesso de 70% como mostra a Figura 5.1.

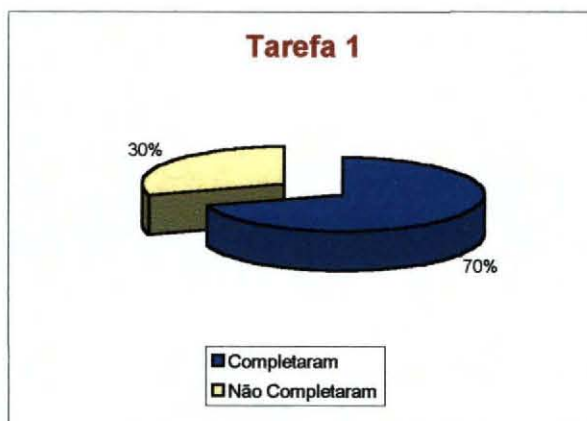


Figura 5.1 – Gráfico de sucesso da Tarefa 1.

A segunda tarefa, fazer o *download* do modelo de procuração para inscrição no concurso vestibular de 2001, teve um índice de 100% de sucesso. Pode-se observar a facilidade de se encontrar e fazer o *download* em um dos comentários coletados pelo questionário do módulo TQuest da TOWABE: “*Depende sobre o assunto que você esta procurando, para uma pesquisa sobre o vestibular a ser realizado se torna fácil, mais para alguns outros assuntos já não se torna tão fácil.*”. Apesar dos erros sintáticos de português a afirmação do usuário foi muito oportuna e correta.

A terceira tarefa, encontrar o número de grupos de pesquisa na área de matemática, teve um índice de 40% de sucesso como mostra a Figura 5.2.

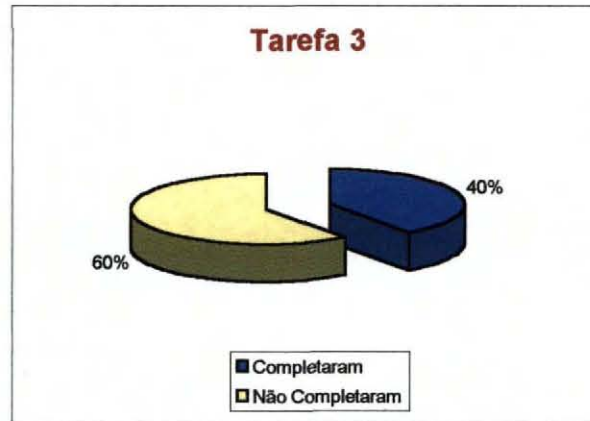


Figura 5.2 – Gráfico de sucesso da Tarefa 3.

A quarta tarefa, encontrar a carga horária total do curso de análise de sistemas, teve um índice de sucesso muito baixo, apenas 20%, como mostra a Figura 5.3. Esse baixo índice deve-se aos problemas de usabilidade encontrados na organização das informações. Nove voluntários, dos dez que participaram do experimento, quando expostos à sétima afirmação do questionário de satisfação do módulo TQuest: “A organização das informações nesse *web site* é intuitiva?” disseram discordar completamente da afirmação e apenas um disse concordar com a afirmação. Outro resultado interessante, que justifica o baixo índice, foi o encontrado na sessão de categorização em relação ao item Departamento de Análise de Sistemas onde nenhum dos participantes definiu o item como pertencendo à categoria “*Links*” Como a página do Departamento de Análise de Sistemas é justamente a página que contém a informação sobre a carga horária do curso, tornou-se complicado completar a tarefa com sucesso.

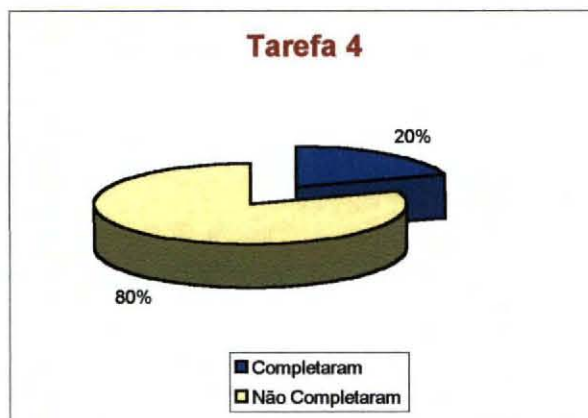


Figura 5.3 – Gráfico de sucesso da tarefa 4.

5.3.1.1 Módulo TQuest

O relatório produzido pelo módulo TQuest é apresentado no Apêndice D com todas as questões, suas respectivas médias, bem como todos os comentários. Ele mostra uma insatisfação geral com a aplicação para *web*, todos os critérios obtiveram resultado negativo. Outro fator que demonstra essa insatisfação é o número de comentários negativos, foram registrados 70 comentários, sendo todos eles negativos. Algumas questões como a décima primeira (“Eu posso achar rapidamente o que eu quero nesse *web site*?”) obteve uma média de 1.00, o que significa que todos os usuários que responderam ao questionário disseram que discordam plenamente da afirmação. Comentários como “*rápido que nem uma tartaruga com uma perna machucada, ou melhor, três pernas machucadas*” ou “*Demorei pra caramba para encontrar as coisas. Só não desisti porque eu estava como voluntária, senão teria desistido de encontrar.*” refletem bem a insatisfação. Ainda em relação à décima primeira questão, um comentário muito interessante foi o seguinte: “*colocar as pagina(sic) dos departamentos em links nao (sic) foi muito esperto*”. Esse comentário ilustra bem o fato

de que quando o modelo mental do usuário não bate com o modelo real apresentado, as tarefas ficam muito mais difíceis de serem realizadas, pois existe um conflito entre os mesmos. Esse problema de usabilidade citado pelo usuário também foi detectado no experimento realizado utilizando-se o módulo TCat, onde nenhum dos usuários categorizou os departamentos de Análise de Sistemas e de Química na categoria “*Links*”.

Como os usuários não conseguem encontrar rapidamente o que desejam isso gera uma insatisfação muito grande como mostra a décima oitava questão (“Eu me sinto eficiente quando estou usando esse web site?”) que obteve uma média de 1.40 com sete dos dez dizendo que discordam plenamente e três dizendo que discordam da questão. Alguns comentários para a questão foram os seguintes: “*eu me sinto um aleijado!!!!!!*” e “*me senti um inútil*”.

Dos 70 comentários negativos, muitos apenas mostram a insatisfação dos usuários, esses servem apenas como um indicativo de que existe um problema de usabilidade. Mas alguns vão mais além e identificam e até propõem soluções para os problemas de usabilidade como os seguintes comentários referentes à quinta questão: “*Falta um mecanismo de busca no site!! O mapa ajuda, mas não é suficiente!*”; “*A mim não ajudou nada, precisa ter um mecanismo de busca, talvez assim ficasse mais fácil encontrar as coisas.*”

O relatório também diagnosticou uma insatisfação muito grande em relação ao conteúdo do web site, com uma média de 1.40. Como já foi dito anteriormente a organização das informações também foi muito criticada pelos usuários com uma média de 1.10.

A décima sexta questão (“Quando clico em coisas nesse *web site* eu obtenho o resultado esperado?”) obteve uma média de 1.40 com vários comentários relatando que quando o usuário achava que havia encontrado a página desejada, ao clicar no *hiperlink* carregava uma página com a mensagem “Esta página está em construção!”.

Com 3.50 de média a vigésima questão foi a única que obteve uma média positiva. É interessante observar que esta também foi a única onde os usuários voluntários não fizeram comentários.

5.3.1.2 Módulo TCat

O relatório apresentado pelo módulo TCat mostrou que dos onze itens avaliados, cinco apresentaram problemas, sendo os itens Departamento de Análise de Sistemas, Departamento de Química e Editora os mais críticos.

Observou-se no experimento um índice de 0% de usuários que assinalaram a categoria “*Links*” como sendo a que melhor descrevia os itens Departamento de Análise de Sistemas e Departamento de Química. Esse resultado pode explicar o baixo índice de sucesso obtido na Tarefa 4, onde era necessário encontrar a página desse departamento para poder completar a tarefa.

O item Editora apresentou um índice de apenas 10% dos usuários que indicaram a categoria pesquisa como sendo a que melhor representava o item.

Por outro lado o relatório apresentou itens (Rádio Universitária, Grupos Folclóricos, Oficinas Culturais e Iniciação Científica) que obtiveram um índice de 100%, mostrando que atual estrutura para esses itens está em conformidade com o modelo mental do usuário.

5.3.1.3 Módulo TCheck

O relatório do módulo TCheck apresentou treze itens do *checklist* que estão em conformidade, dois itens não aplicáveis à aplicação para *web* e trinta itens que não foram satisfeitos pelo *web site* da Unicentro.

O relatório apresentou recomendações em todos os níveis, seis para o Nível 1, quatorze para o Nível 2 e dez para o Nível 3, o que demonstra que a aplicação apresenta desde problemas menores até problemas mais complexos que podem inviabilizar que usuários completem as tarefas com eficiência, eficácia e satisfação.

Como mostra a lista de recomendações (Apêndice E) existem muitos problemas a serem resolvidos, alguns já identificados anteriormente como a quarta e a vigésima primeira recomendação:

4. *Deve-se implementar um mecanismo de busca no web site, muitos usuários quando entram em um web site vão direto ao mecanismo de busca.*

21. *O conteúdo deve ser o foco das páginas Web, é justamente ele que faz com que um usuário venha pela primeira vez ou retorne ao web site, portanto maximize a área destinada ao conteúdo.*

Outros ainda não identificados, como a décima primeira recomendação, *o web site deve prover ao usuário, mesmo antes do carregamento da imagem, uma idéia do conteúdo da imagem. Pode-se utilizar o atributo de texto ALT para imagens.* Essa recomendação também é muito válida para aqueles usuários que navegam na *web* sem visualizar imagens, somente texto, assim esse usuário poderia ter uma idéia de quais imagens não está visualizando, podendo decidir se deseja ou não visualizá-la.

Todos esses resultados apresentados mostraram claramente que a ferramenta TOWABE pode contribuir significativamente para a melhoria de usabilidade de aplicações para *web*, identificando problemas e provendo informações para solucioná-los.

5.3.2 Resultados em relação à ferramenta TOWABE

A avaliação da aplicação para *web* utilizando-se a TOWABE mostrou que a ferramenta pode prover informações muito significativas no processo de criação de aplicações *web* fáceis de usar.

Um resultado que indica a facilidade de se usar a ferramenta TOWABE e cada um de seus módulos é o fato de que todos os usuários convidados para o experimento

completaram com sucesso a utilização da ferramenta, desde o cadastro até a participação na sessão de categorização ou no preenchimento do questionário de satisfação do usuário.

Apesar do índice alcançado, durante o experimento foram coletados alguns dados relevantes para melhorar a usabilidade da ferramenta. Em relação ao formulário de cadastro de usuários havia um campo que era tipo do usuário, com duas opções ou Usuário Geral ou Usuário Avaliador, o rótulo Usuário Geral, não era muito significativo e foi alterado para Usuário Voluntário caracterizando melhor dessa forma a motivação que os levou a fazer o cadastro. Cada um dos tipos dos usuários foi transformado em *hiperlinks* que levam direto à página de ajuda, onde uma descrição mais detalhada do que vem a ser cada tipo de usuário é dada.

O método adotado no experimento para se recrutar usuários consumiu muito esforço e tempo, isso mostra a importância de se ter uma ferramenta automática para se executar essa tarefa. A medida que o número de usuários voluntários da base de dados da TOWABE for aumentando o mecanismo de convite automático de usuários tanto do módulo TQuest, quanto do módulo TCat poderá ser utilizado, minimizando o esforço e o tempo gasto nessa tarefa. A seguir são discutidos os resultados da avaliação de cada um dos três módulos principais da TOWABE.

5.3.2.1 Módulo TQuest

O questionário de satisfação se apresentou bastante eficiente na identificação das opiniões e sentimentos dos usuários, apontando os aspectos positivos e negativos da aplicação para *web* avaliada.

Foi observado que as informações coletadas pelas questões que compõem o questionário de satisfação do módulo TQuest no estudo de caso cobrem como o proposto todos os sete princípios de diálogo da norma ISO 9241-10 (adequação à tarefa, auto descrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância ao erro, adequação à individualização, adequação ao aprendizado) e o princípio atratividade.

O tamanho do questionário também se mostrou bastante satisfatório, não havendo nenhum comentário negativo em relação a isso. Outro ponto positivo como já mencionado anteriormente e comprovado com o experimento é que o custo da aplicação do questionário é zero.

Após o experimento foi proposta uma alteração na escala de pontuação do questionário variando de -1 a +1, inicialmente estava proposta uma escala de 1 – 5 com 3 indicando um ponto neutro. Essa nova abordagem em conjunção com a inversão de todas as questões negativas do questionário para questões positivas, por exemplo, trocar a questão “é difícil se mover nesse *web site*” para “é fácil se mover nesse *web site*” objetiva facilitar o entendimento do relatório emitido pelo módulo TQuest. A carga de raciocínio é minimizada com essa abordagem, pois ao se deparar com uma média de -0.3 o usuário poderá rapidamente identificar o aspecto negativo obtido. Ao passo que na abordagem anterior quando o usuário se deparava com uma média 2.4 ele ainda deveria verificar se é uma questão negativa ou positiva para poder determinar o aspecto positivo ou negativo obtido.

O novo questionário padrão de satisfação do usuário do módulo TQuest é apresentado no Apêndice C.

5.3.2.2 Módulo TCat

O módulo TCat mostrou, no experimento, ser uma ferramenta importante para avaliar a estrutura de uma aplicação *web*. Os relatórios emitidos pelo módulo contêm informações muito relevantes para o melhoramento da usabilidade de um *web site*, apontando claramente os itens que não estão categorizados em conformidade com o modelo mental do usuário.

É importante ressaltar novamente o custo/benefício de se utilizar o módulo TCat, onde os recursos financeiros gastos foram zero.

5.3.2.3 Módulo TCheck

O *checklist* do módulo TCheck apresentou a confiabilidade e validade esperada, identificando muitos problemas de usabilidade. Uma característica observada e esperada foi a minimização do número de respostas na opção N/A (não aplicável), isso se explica pelo fato do *checklist* ser voltado especificamente para aplicações para *web*. Em *checklists* não específicos o número de N/As é muito elevado, pois cada aplicação tem suas características peculiares. No caso do experimento houve apenas dois itens do *checklist* assinalados como não aplicáveis.

Um dos professores que participou como voluntário do estudo de caso relatou no seu *e-mail* de retorno que algumas informações do *web site* não estavam atualizadas, mais especificamente, na página do seu departamento onde professores que não

lecionam mais na instituição ainda são mantidos como professores pertencentes ao departamento e professores que atualmente lecionam não constam na listagem de professores. Esse problema de usabilidade não foi identificado por nenhum dos módulos da ferramenta, nesse contexto, resolveu-se incluir a seguinte questão no *checklist*: As informações no *web site* são mantidas atualizadas?

A integração das três técnicas realmente mostrou que são obtidas informações sobre diferentes perspectivas. Schriver [SCH89] classifica as técnicas de avaliação em focadas em textos, focadas em julgamento de especialistas e focadas em usuários. O *checklist* que é um técnica focada em texto e o questionário de satisfação do usuário que é uma técnica focada em usuários apresentaram alguns resultados em comum (por exemplo, à necessidade de se implementar um mecanismo de busca) e outros complementares (por exemplo, a recomendação do *checklist* que diz haver a necessidade de se utilizar o atributo ALT para descrever as imagens). Observa-se dessa forma o aspecto complementar desses métodos. Pode-se observar esse aspecto em outras situações, por exemplo quando um dos voluntários que participou do experimento que envolvia o *web site* da Unicentro fez o seguinte comentário: “*Em alguns casos sim, em outros não. Deixar as páginas dos departamentos na seção links não me parece ser muito intuitivo.*”. Esse comentário identifica um potencial problema em relação à estruturação das informações do *web site*, mas poderia ser apenas uma visão isolada de um usuário. Através do módulo TCat foi possível identificar que realmente existe um problema. A integração das três técnicas também facilita a comparação dos resultados obtidos com a aplicação de cada uma das técnicas.

Capítulo 6

Conclusões e Trabalhos Futuros

No contexto da *World Wide Web* a usabilidade assumiu uma importância muito maior, pois os usuários experimentam a usabilidade antes de se comprometerem a utilizar ou mesmo gastar seu dinheiro em aquisições. No desenvolvimento de um produto físico tradicional, os usuários só experimentavam a usabilidade do produto quando já haviam adquirido e pago.

Conseqüentemente, mecanismos para se assegurar níveis satisfatórios de usabilidade são necessários e a aplicação de técnicas de avaliação de usabilidade é uma atividade central no processo de desenvolvimento de aplicações fáceis de usar.

Nesse trabalho foram apresentadas as principais técnicas que podem ser utilizadas na avaliação de usabilidade de aplicações para *web*. Um conjunto de ferramentas que implementam uma ou mais dessas técnicas também foi identificado e abordado nesse trabalho. Como conseqüência de um estudo dessas ferramentas alguns pontos negativos foram levantados e para procurar minimizá-los, uma ferramenta de avaliação de usabilidade foi proposta, combinando aspectos positivos de cada ferramenta.

A ferramenta TOWABE desenvolvida nesse trabalho foi dividida em três módulos principais, o TCheck, o TQuest e o TCat. Cada um dos módulos implementou uma técnica utilizada nas avaliações de usabilidade, *checklist*, questionário de satisfação do usuário

e *card sorting* respectivamente. A integração de mais de uma técnica em uma só ferramenta possibilita a comparação direta dos dados obtidos, pois cada técnica implementada na ferramenta identifica problemas de usabilidades sob uma perspectiva diferente.

O módulo TCheck implementa um *checklist* que combina uma norma internacional confiável e validada, mas não focada em aplicações para *web*, a ISO 9241-10 [ISO96] e um guia focado em aplicações para *web* [BIR98]. O *checklist* resultante minimizou o número de itens assinalados como não aplicáveis o que reduziu a carga de trabalho do usuário que está realizando a inspeção. O mecanismo que possibilita salvar respostas já fornecidas pelo usuário Avaliador ao módulo TCheck mostrou-se importante, pois possibilita recomeçar o *checklist* a partir do ponto de parada, evitando-se que haja perda do trabalho.

O módulo TQuest, que implementa um questionário de satisfação, mostrou que é possível medir a satisfação do usuário e comparar as informações obtidas de uma maneira objetiva através das médias obtidas em cada um dos critérios estabelecidos. Outro aspecto interessante observado foi que as informações coletadas, em muitos casos, além de identificar problemas de usabilidade também fornecem sugestões de como solucionar os problemas encontrados.

Considerando que uma boa estruturação das categorias e itens de uma aplicação para *web* tem grande influência na usabilidade global, os resultados obtidos pelo módulo TCat se mostraram bastante relevantes, pois identificaram quais categorias e itens apresentaram problemas.

Têm-se como principais contribuições para o trabalho: a) disponibilização de uma ferramenta que compõe o grupo de softwares livres. Como consequência, a realização de uma avaliação de usabilidade tem seu custo reduzido para zero, tornando possível que micro e pequenas empresas realizem avaliações de usabilidade, melhorando dessa forma o nível de usabilidade das aplicações desenvolvidas pelas mesmas; b) disponibilização de um questionário e de um *checklist* em língua portuguesa, implementados respectivamente pelos módulos TCheck e TQuest da TOWABE; c) disponibilização de uma ferramenta específica para avaliação de usabilidade de aplicações para *web*.

As avaliações realizadas utilizando-se a ferramenta TOWABE se mostraram bastante rápidas, demonstrando que a ferramenta se adequa ao rápido processo de desenvolvimento de aplicações para *web*. Os resultados obtidos identificaram problemas de usabilidade que se solucionados certamente contribuirão para a melhoria da usabilidade do *web site* da UNICENTRO. Pretende-se pesquisar quais foram os reais benefícios obtidos pela aplicação após a implantação das soluções para os problemas identificados. Em relação à TOWABE os resultados foram muito positivos, tendo em vista que todos os usuários voluntários conseguiram completar com sucesso a utilização da ferramenta, desde o cadastro até a participação na sessão de categorização ou no preenchimento do questionário de satisfação do usuário.

Considerando o resultado obtido na minimização do número de itens do *checklist* assinalados como não aplicáveis e a consequente redução da carga de trabalho do usuário que está realizando a inspeção de usabilidade, tem-se como objetivo pesquisar e desenvolver *checklists* voltados especificamente para aplicações desenvolvidas para a *web TV*

e também para aplicações que utilizam o protocolo WAP, ou qualquer outro protocolo de transmissão sem fio. Com a possível proliferação do acesso à Internet através dos mais diversos meios, como forno de microondas, geladeira, entre outros, *checklists* específicos serão necessários. As aplicações desenvolvidas também para o ensino à distância serão objetos de estudos futuros.

Outro tópico que será alvo de pesquisa e desenvolvimento é o suporte automático para verificação do sucesso ou fracasso na execução das tarefas. A melhoria do módulo Relatório, através da implementação de funções estatísticas, além da condução de mais experimentos são objetivos futuros. E mais adiante criar um ambiente totalmente integrado e automatizado (I-CAUSE) para apoiar todo o processo de engenharia de usabilidade.

Referências Bibliográficas

- [BIR98] BHASE Informática. *Guia para Projetos de aplicações para web*. Bbase Internal Report, Londrina-PR, novembro, 1998.
- [CER99] CEREZO, Pedro C. et al. USINACTS Tutorial. [ONLINE], capturado em 26/09/1999. <http://at.hhi.de/USINACTS/tutorial/intro.html>
- [CYB00] CYBIS, Walter A., AZEVEDO, Glauca D. F., PARIZZOTTO, Rosamelia. *Avaliação de Usabilidade de Software de Escritório: Uma Perspectiva Ergonômica*. Proc. II Seminário Desenv. de Software de Acordo com Padrões Internacionais de Qualidade e Produtividade, Curitiba, 2000.
- [ERG00] ERGOLIGHT Ltda. <http://www.ergolight-sw.com/> capturado em 03/04/2000.
- [FER01] FERRÉ, Xavier et al. *Usability Basics for Software Developers*. IEEE Software pp 22-29. Jan/Feb, 2001.
- [IBM00] IBM. <http://www.ibm.com/ibm/hci/> capturado em 08/04/2000.
- [IBM01] IBM. *Design Concepts*. <http://www-3.ibm.com/ibm/easy> capturado em 01/03/2001.
- [ISO96] ISO 9241-10 *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 10 Dialogue principles*. 1998.

- [ISO98] ISO 9241-11 *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability*. 1998.
- [JEF91] JEFFREIES, R., MILLER, J. R., WHARTON, C and Uyeda, K. M. *User Interface Evaluation in the Real World: A Comparison of Four Techniques*. In Proc. Conf. Human Factors in Computing Systems, CHI'91, pp 119-124, ACM Press, 1991.
- [LAB00] LABIUTIL. *Laboratório de Utilizabilidade*. <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/> capturado em 09/04/2000.
- [LEC98] LECEROF, Andreas, PATERNO, Fabio. *Automatic Support for Usability Evaluation*. IEEE Transactions on Software Engineering, vol 24, no. 10, October, 1998.
- [NIE92] NIELSEN, Jakob. *Finding usability problems through heuristic evaluation*. Proc. ACM CHI'92 Conf. Monterrey, pág. 373-380, 1992.
- [NIE93] NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. Academic Press, San Diego, 1993.
- [NIE99a] NIELSEN, Jakob. *Heuristic Evaluation: an Introduction* [ON LINE], capturado em 24/09/1999. <http://www.useit.com/papers/heristic/introd.htm>.
- [NIE00] NIELSEN, Jakob. *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing, 2000.

- [PAO99] PAOLINI, Paolo. *Hypermedia, the Web and Usability Issues*. IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems, Vol 1 pp 111-115, 1999.
- [QUE97] QUEIROZ, José E. R. de. *Proposta de Abordagem para Seleção de Estratégias Avaliatórias de Processos Interativos*, 1997.
- [QUI00] QUIS. *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*
<http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html> capturado em 05/04/2000.
- [RAD97] RADOSEVICH, *Fixing Web-site Usability*. Info World Electric Magazine, december 1997.
- [RUB94] RUBIN, Jeffrey. *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests*. John Wiley & Sons. New York, 1994.
- [RUT00] RUTHFORD, Marcia, RAMEY, Judith. *The Design Response to Usability Test Findings: A Case Study Based on Artifacts and Interviews*. IPCC/SIGDOC Proceedings, Technology & Teamwork pp 315-323, 2000.
- [SCH99] SCHOLTZ, Jean, LASKOWSKI, Sharon and DOWNEY, Laura. *Developing Usability Tools and Techniques for Desing and Testing Web Sites*. In proceedings for the HF & Web Conference, 1998.

[SCH89] SCHRIVER, K. *Evaluating text quality: The coninumum from text-focused to reader-focused methods*. IEEE Transactions on Professional Communications, vol 32, pp 238-255, 1989.

[USE00] USEBLENET. *Lift: web preflight and usability assistant*.
<http://www.usablenet.com>. capturado em agosto/2000.

Apêndice A

Tabelas e Relacionamentos do Banco de Dados

Esse apêndice apresenta as tabelas que compõem o banco de dados da TOWABE, bem como os relacionamentos existentes entre elas (Figura A.1).

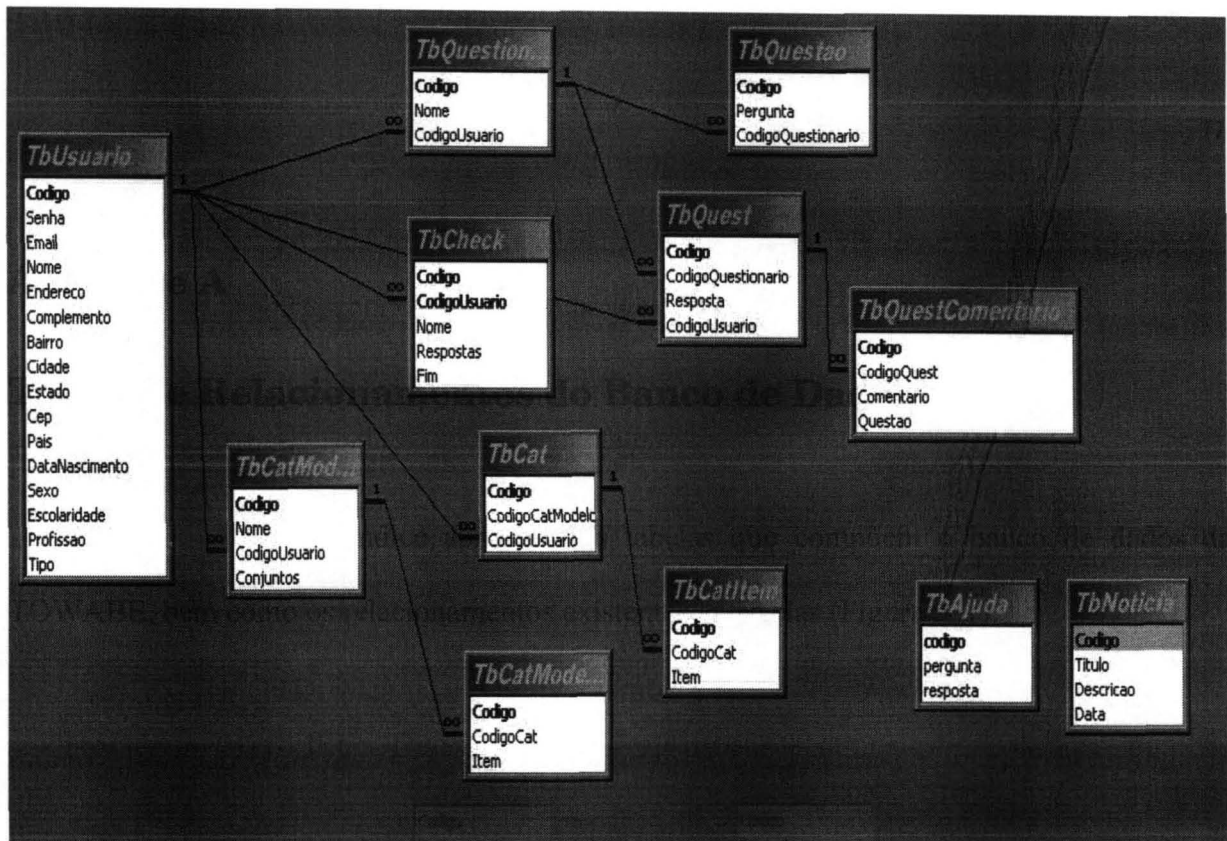


Figura A.1 – Tabelas e relacionamentos do banco de dados.

Apêndice B

***Checklist* Completo do módulo TCheck**

Nesse apêndice é apresentado o *checklist* utilizado pelo módulo TCheck nas inspeções de usabilidade realizadas pelos usuários Avaliadores.

1. O web site utiliza a maior parte da tela para exibir conteúdo?
2. As tarefas estão otimizadas, evitando-se passos desnecessários para a sua conclusão?
3. O logotipo do web site é um link à página inicial?
4. As informações apresentadas ao usuário são realmente relevantes para a conclusão das tarefas?
5. O web site evita usar fontes que não são usadas comumente?
6. O web site fornece feedback das ações executadas pelo usuário?
7. Texto em objetos gráficos são evitados?
8. O web site funciona bem em todos os navegadores?
9. O comportamento e a aparência dos objetos de interface são consistentes?
10. O web site evita usar tecnologias em versão beta?
11. O web site previne-se contra entradas de dados que possam provocar estados indefinidos ou falhas na aplicação?
12. O web site carrega em menos de 10 segundos?
13. A aplicação web solicita confirmação de ações que possam gerar perda de dados?
14. O web site agrupa as informações segundo algum critério?

15. Mesmo antes do término do carregamento da imagem o usuário já tem idéia do conteúdo da imagem?
16. O termo clique aqui é evitado?
17. Os links são significativos?
18. Os links utilizam as cores padrão, ou seja, azul para não visitados e roxo ou vermelho para visitados?
19. O web site evita abrir novas janelas?
20. Quando são disponibilizados arquivos para download, o tamanho dos mesmos é indicado?
21. O link explica claramente aos usuários por que devem sair do contexto atual e o que ganham na outra ponta do link?
22. A página de chegada situa claramente os usuários no novo contexto e oferece-lhes valor relativo ao seu ponto de origem?
23. Todas as páginas do seu web site têm o mesmo layout básico?
24. Os documentos longos têm uma versão para impressão?
25. O conteúdo do web site é sucinto e objetivo?
26. Informações longas são segmentadas em várias páginas?
27. O vocabulário usado é familiar ao usuário?
28. As mensagens de erro são construtivas e ajudam o usuário a superar os erros?
29. As páginas começam com a conclusão, ou seja, o conteúdo mais importante vem primeiro?
30. Cada parágrafo contém somente uma idéia e a mesma está no início?
31. Os títulos são autônomos e significativos, fazendo sentido quando o resto do conteúdo não se encontra disponível?

32. O web site usa cores de alto contraste entre o texto e o fundo?
33. Os textos que vão ser lidos ficam imóveis?
34. O web site evita o uso exclusivo de letras maiúsculas no texto?
35. O web site implementa um mecanismo de busca?
36. O web site diz ao usuário onde ele está?
37. O web site diz ao usuário onde ele esteve?
38. O web site faz uso de links associativos?
39. A estrutura do web site reflete a visão do usuário?
40. O usuário controla a navegação do web site?
41. Os resumos de cada página são feitos pelo ser humano?
42. As palavras-chave são altamente descritivas e focalizadas no objetivo do web site?
43. O campo de entrada de dados para busca é suficientemente amplo para deixar no mínimo três palavras visíveis?
44. As páginas do web site têm URLs fixas?
45. Quando a localização de uma página é mudada o endereço antigo ainda é mantido funcionando por pelo menos um ano?
46. As informações do web site são mantidas atualizadas?

Apêndice C

Questionário padrão do módulo TQuest

Nesse apêndice é apresentado o questionário padrão que é carregado pelo módulo TQuest quando um usuário Avaliador deseja montar um novo questionário de satisfação do usuário.

1. Usar esse web site é muito proveitoso?
2. Eu me sinto no controle quando estou usando esse web site?
3. Usar esse web site pela primeira vez é fácil?
4. Esse web site é rápido?
5. Esse web site me ajuda a encontrar o que estou procurando?
6. É fácil aprender a usar esse web site?
7. A organização das informações nesse web site é intuitiva?
8. As páginas nesse web site são muito atrativas?
9. Esse web site tem coisas que me agradam?
10. O conteúdo do web site é excelente?
11. Eu posso achar rapidamente o que eu quero nesse web site?
12. É fácil se mover nesse web site?
13. Lembrar onde eu estou nesse web site é fácil?
14. Eu recomendo esse web site?
15. Quando clico em coisas nesse web site eu obtenho o resultado esperado?
16. Esse web site explica bem o que precisa ser feito para se realizar as tarefas?

17. Eu me sinto eficiente quando estou usando esse web site?
18. É fácil lembrar as páginas que visitei nesse web site?
19. A linguagem utilizada nesse web site é fácil de entender?
20. Ler o conteúdo desse web site é agradável?
21. Os mecanismos de personalização do web site são satisfatórios?

Apêndice D

Relatório TQuest – questionário Unicentro

Esse apêndice apresenta o relatório do módulo TQuest para o questionário Unicentro. Foram mantidos os comentários originais, com todos os erros sintáticos de português.

1. Usar esse web site é uma perda de tempo. **Média →3.30**

- *Não.*
- *nao é totalmente uma perda de tempo. é quase uma perda de tempo*
- *Esse site tem pouca informação!!!!*
- *Sim, pois as informações sobre determinados assuntos estão em lugares totalmente desapropriados.*
- *O site não é dos melhores, mas também não é uma perda de tempo total.*
- *realmente é uma perda de tempo, fiquei 20 minutos tentando encontrar as informações e nada e achar!*

2. Eu me sinto no controle quando estou usando esse web site. **Média → 2.90**

- *falta organizacao dos dados.*

3. Usar esse web site pela primeira vez é fácil. **Média → 2.80**

- *Nao muito*
- *Depende sobre o assunto que você esta procurando, para uma pesquisa sobre o vestibular a ser realizado se torna fácil, mais para alguns outros assuntos já não se torna tão fácil.*
- *Depende do conceito de fácil, é fácil ficar clicando e indo de página em página, mas por outro lado, não é fácil encontrar as informações.*
- *Depende, é fácil ficar clicando, clicando, mas encontrar as coisas é dificil.*

4. Esse web site é muito lento. **Média →3.90**

- *demora muito para carregar as coisas.*
- *Bota lento nisso, é muito lento!!*
- *além de tudo, ainda tem isso!*
- *Tentei várias vezes entrar no site, mas acho que ele estava fora do ar, quando entrei quase me arrependi, tava muito lento.*

5. Esse web site me ajuda a encontrar o que estou procurando. **Média → 1.70**

- *As vezes*
- *Falta um mecanismo de busca no site!! O mapa ajuda, mas não é suficiente!*
- *Depende muito do assunto, pois é um site mais destinado a educação.*

- *mais ou menos, precisava de um mecanismo de busca, o mapa ajuda, mas não muito.*
- *A mim não ajudou nada, se tivesse ajudado eu teria encontrado as coisas!*
- *A mim não ajudou nada, precisa ter um mecanismo de busca, talvez assim ficasse mais fácil encontrar as coisas.*

6. É fácil aprender a usar esse web site. **Média → 2.90**

- *Com um pouco de talento e algum tempo de aprendizagem.*

7. A organização das informações nesse web site é intuitiva. **Média → 1.10**

- *Não consegui encontrar nada.*
- *Para algumas coisas é totalmente desu intuitiva, como a questões da carga horária do curso e o ano que foi criado o curso de química.*
- *Em alguns casos sim, em outros não. Deixar as páginas dos departamentos na seção links não me parece ser muito intuitivo.*
- *foi difícil encontrar as coisas*
- *Quando vc pensa que encontrou, não é o lugar certo ou pior, vem uma página dizendo que está em construção.*

8. As páginas nesse web site são muito atrativas. **Média → 1.50**

- *Nem um pouco*

- *O site é horrível!*
- *Não tem nada de atrativas, não gostei!!!!*
- *Não gostei do visual, além disso tem páginas que são muito longas com umas fotos feias!*

9. Esse web site tem coisas que não me agradam. **Média → 4.00**

- *Não gostei do site, achei ele muito feinho.*
- *O que não me agrada é não ter encontrado as informações.*
- *Muitas coisas não me agradaram!!!!*

10. O conteúdo do web site é excelente. **Média → 1.40**

- *Quase nada*
- *falta conteúdo, não tem nada de interessante.*
- *Tem muita pouca informação sobre os cursos de graduação, precisava ter mais coisas.*
- *tem pouca coisa útil!*
- *Achei muito pobrezinho.*

11. Eu posso achar rapidamente o que eu quero nesse web site. **Média → 1.00**

- *não encontrei nada do que queria*

- *Se você já esta acostumado a mexer neste site quem saiba você encontra o que esta procurando.*
- *Demorei pra caramba para encontrar as coisas. Só não desisti porque eu estava como voluntária, senão teria desistido de encontrar.*
- *rápido que nem uma tartaruga com uma perna machucada, ou melhor, três pernas machucadas!*
- *colocar as pagina dos departamentos em links nao foi muito esperto*

12. É difícil se mover nesse web site. **Média → 3.20**

- *É difícil de se mover pela questão de você não saber onde estão as coisas que lhe seriam importantes.*
- *Mover não é difícil, o problema é encontrar as coisas, anda-se, anda-se no site e não se encontra as informações.*

13. Lembrar onde eu estou nesse web site é difícil. **Média → 3.40**

- *Não pois pegando um caminho ele não vai muito longe, acaba logo.*
- *Andei tanto pelo site que realmente não me lembrava direito onde havia entrado e acabava entrando mais de uma vez no mesmo lugar.*
- *É difícil fazer muita coisa nesse site!*

14. As informações nesse web site não são estruturadas. **Média → 4.20**

- *tem muitas coisas fora do lugar.*
- *Elas tem uma certa estrutura a partir de um determinado ponto, se você quer saber sobre o curso de análise de sistemas a hora que você achar onde esta você ate pode obter algumas informações sobre o curso.*

15. Eu não recomendo esse web site a ninguém. **Média → 3.60**

- *Só para alunos*
- *Recomendaria a alguém por uma questão de divulgação do mesmo e assim da instituição.*
- *como exemplo de site não, mas para alguém que queria prestar vestibular talvez seja útil.*
- *Só se precisar muito, mas talvez fosse mais interessante ligar, porque o site é ruim.*

16. Quando clico em coisas nesse web site eu obtenho o resultado esperado. **Média → 1.40**

- *As vezes*
- *Você obtém resultados que você já mais esperaria como páginas que ainda estão em construção!*
- *tipo cliquei em análise de sistemas e veio uma mensagem "página em construção!!!" deu uma raiva!*

- *quando pensei que tinha encontrado a informação abre uma página dizendo que está em construção!!!!!!*
- *tive que dar muitos cliques para encontrar as coisas*
- *Como eu disse quando eu pensei q tinha encontrado, não era o lugar correto ou abria uma página dizendo que tava em construção.*

17. Esse web site precisa de mais explicações introdutórias. **Média → 3.50**

- *Se fosse mais claro não precisaria de informações introdutórias.*

18. Eu me sinto eficiente quando estou usando esse web site. **Média → 1.40**

- *“eu me sinto um aleijado!!!!”*
- *nem um pouco!!!*
- *Me senti um inútil.*
- *Nem um pouco.*

19. Lembrar onde estive nesse web site é difícil. **Média → 3.20**

- *Não pois não há muito o que lembrar.*

20. A linguagem utilizada nesse web site é fácil de entender. **Média → 3.50**

Nenhum comentário foi feito para essa questão.

21. Ler o conteúdo desse web site é agradável. **Média → 2.50**

- *Não, algumas páginas a gente tem que ficar rolando a tela, como por exemplo a tela que tinha o número de alunos, prof, func. e estagiários.*
- *Depende sobre o que você está interessado, no meu caso se for sobre o curso seria legal.*
- *As páginas são longas demais, não achei muito agradável.*

Apêndice E

Lista de Recomendações do módulo TCheck

Esse apêndice apresenta a lista de recomendações do módulo TCheck para o *web site* da Unicentro.

Nível 1 - Essas recomendações devem ser satisfeitas com urgência.

1. Previna-se contra entrada de dados que possam causar estados indefinidos ou falhas na aplicação.
2. Sempre que uma ação puder gerar perda de dados, o web site deve solicitar a confirmação de que o usuário realmente deseja executar essa ação.
3. As mensagens de erro devem ser construtivas, apoiando o usuário na superação do erro.
4. Deve-se implementar um mecanismo de busca no web site, muitos usuários quando entram em um web site vão direto ao mecanismo de busca.
5. O web site deve prover informações ao usuário de onde ele está.
6. A estrutura organizacional do web site deve refletir a visão do usuário. Acesse o módulo TCat e veja como ele pode ajudá-lo a solucionar esse problema.

Nível 2 - Essas recomendações devem ser satisfeitas, não necessariamente com urgência.

7. O web site deve sempre fornecer ao usuário feedback das ações executadas.
8. Evite usar texto em objetos gráficos, pois a redução do tamanho do objeto pode dificultar a leitura do texto.
9. A aparência e o comportamento dos objetos de interface devem ser consistentes.
10. Carregue as páginas do web site o mais rápido possível, atualmente o tempo limite ideal é de 10 segundos.
11. O web site deve prover ao usuário, mesmo antes do carregamento da imagem, uma idéia do conteúdo da imagem. Pode-se utilizar o atributo de texto ALT para imagens.
12. Os links do web site devem ser significativos, ou seja, a(s) palavra(s) utilizada(s) como link deve(m) conter informação.
13. Os links devem explicar claramente aos usuários por que devem sair do contexto atual e o que ganham na outra ponta do link.
14. A página de destino do link deve situar claramente os usuários no novo contexto e oferece-lhes valor relativo ao seu ponto de origem.
15. Todas as páginas do web site devem manter o mesmo layout básico.
16. Os documentos longos devem conter uma versão para impressão.
17. Os títulos devem ser autônomos e significativos, devem fazer sentido mesmo que o resto do conteúdo não esteja disponível.
18. O web site deve prover informações ao usuário de onde ele esteve.
19. Deve-se fazer uso, quando possível, de links associativos.
20. As palavras-chave devem ser altamente descritivas e focadas no objetivo do web site.

Nível 3 - Essas recomendações podem ser satisfeitas para melhorar a usabilidade da aplicação para *web*.

21. O conteúdo deve ser o foco das páginas Web, é justamente ele que faz com que um usuário venha pela primeira vez ou retorne ao web site, portanto maximize a área destinada ao conteúdo.
22. Evite passos desnecessários à conclusão de uma tarefa. Passos adicionais significam mais informações a serem carregadas, conseqüentemente mais tempo para completar uma tarefa.
23. Só apresente ao usuário informações que são realmente relevantes à conclusão de uma tarefa.
24. Evite o termo CLIQUE AQUI.
25. Os links devem utilizar cores padrão, ou seja, azul para não visitados e roxo ou vermelho para visitados.
26. Deve-se informar o tamanho do arquivo disponibilizado para download.
27. Deve-se fragmentar informações longas de forma a tornar mais agradável a leitura e compreensão da mesma.
28. O conteúdo mais importante deve ser exibido primeiro.
29. Os parágrafos devem conter apenas uma idéia e esta deve estar no início.
30. Os resumos de cada página devem ser feitos pelo ser humano. Utilize a tag META para fazê-lo.