


UMA INFRA-ESTRUTURA PARA APOIO AO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE
PESQUISAS DE OPINIÃO NA WEB


Christina Chaves Mendonça

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE
SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

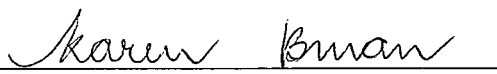
Aprovada por:



Prof. Guilherme Horta Travassos, D.Sc.



Prof.ª Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D.Sc.



Dra. Karin Koogan Breitman, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

JULHO DE 2005

MENDONCA, CHRISTINA CHAVES

Uma Infra-estrutura para Apoio ao Planejamento e Execução de Pesquisas na *Web* [Rio de Janeiro] 2005

IX, 131 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 2005)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Ambientes para Engenharia de Software Experimental
2. Pesquisas de Opinião
3. Aplicações *Web*
 - I. COPPE/UFRJ
 - II. Título (série)

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

UMA INFRA-ESTRUTURA PARA APOIO AO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE PESQUISAS DE OPINIÃO NA *WEB*

Christina Chaves Mendonça

Julho/2005

Orientador: Guilherme Horta Travassos

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A Engenharia de Software Experimental explora a experimentação para testar teorias e para a avaliação das tecnologias de *software* produzidas. Dependendo do propósito da avaliação e das condições para investigação, existem três tipos de estratégias de investigação que podem ser utilizadas: experimentos controlados, estudos de caso ou pesquisas de opinião. As pesquisas de opinião se destacam pela popularidade e abrangência de utilização. Entretanto, o seu uso indiscriminado e a aparente simplicidade do seu processo de aplicação ocasionam um grande número de resultados inválidos. O uso da *Web* como forma de distribuição tem sido um assunto de interesse no meio científico, devido as suas vantagens e crescente utilização. Todavia, alguns conhecimentos relacionados ao projeto e uso de pesquisas de opinião tradicionais não podem ser traduzidos diretamente para o formato eletrônico. Além disto, a atividade de publicação e construção do questionário pode se tornar muito custosa devido a algumas características fundamentais de uma aplicação de pesquisa de opinião na *Web*, como segurança e confiabilidade do *software*.

Neste contexto, este trabalho apresenta a proposta de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* aplicada a Engenharia de *Software* Experimental. Para identificação dos requisitos da infra-estrutura foi realizado um estudo experimental com especialistas na área. Além disto, também é proposto um processo para aplicação de pesquisas de opinião. O processo definido descreve as etapas fundamentais e o detalhamento das atividades mais complexas que compõem o processo. Um protótipo da infra-estrutura é apresentado de forma a exemplificar a viabilidade de sua construção.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

AN INFRASTRUCTURE TO SUPPORT THE PLANNING AND EXECUTION OF WEB BASED SURVEYS

Christina Chaves Mendonça

Julho/2005

Advisor: Guilherme Horta Travassos

Department: Systems Engineering and Computer Science

Empirical Software Engineering uses experimentation to test theories and evaluate software related technologies research. Depending on the evaluation purpose and conditions for the investigation, there are three types of strategy that can be used: controlled experiments, case study or surveys. Surveys stand out because of their popularity and wide range of use. However, the indiscriminate using and apparent simplicity of this method can generate a great number of invalid results. Another important surveys trait is the different distribution methods available. Using the *Web* as the basis for survey distribution and publishing has caught the attention of researchers due to its advantages and rising acceptance. On the other hand, not all characteristics of traditional methods of planning and executing surveys can be applied directly on the online format. Besides, the costs for building and publishing questionnaires can become too high due to some basic requirements such as security and software reliability regarding the *Web*.

In this context, this dissertation introduces a proposal for an infrastructure to support *Web* surveys applicable on Empirical Software Engineering. An experimental inquiry with domain experts has been used to identify the requirements for this infrastructure. Furthermore, a process for the application of surveys has been proposed. The process definition describes the essential steps and details the more complex activities that form it. An infra-structure prototype has been built aiming at to show the feasibility of the building the whole proposal.

Aos meus pais, exemplos de vida.

Agradecimentos

À Deus, por me dar saúde e determinação para finalizar este trabalho.

À minha mãe e amiga, Ana Lucia, pelo amor, dedicação, incentivo aos estudos e paciência nos meus momentos de mau humor e cansaço.

Ao meu pai, Cesar, pelo amor, paciência e pelo grande exemplo de caráter e profissionalismo que sempre representou pra mim.

À minha irmã e melhor amiga, Ana Flavia, pelo carinho e paciência.

À minha família, pelo apoio e carinho constantes.

Ao Igor, pelo apoio, compreensão, carinho e companheirismo nos últimos meses de elaboração deste trabalho.

Ao meu orientador Guilherme, pela orientação, amizade, competência, exemplo de pesquisador, por todo conhecimento transmitido ao longo do curso, pela dedicação mesmo com tantos compromissos e responsabilidades, e principalmente pela força e apoio nos momentos em que pensei em desistir.

Ao Alexandre Valente, um exemplo de profissional e pesquisador, por todo conhecimento transmitido e por permitir que eu continuasse trabalhando durante o período de elaboração deste trabalho.

Às professoras Ana Regina e Karin Breitman por participarem da banca examinadora desta dissertação.

Aos professores da COPPE, pelos ensinamentos.

Aos colegas do grupo de Engenharia de *Software* Experimental: Rodrigo, Léo, Wladimir, Marcos, Marco Antônio, Paula, Rafael, Arilo, Tayana, Ana Cândida, Gladys, Helio, Sômulo pela amizade e ajuda nos momentos em que precisei.

Às amigas e mestres Vanessa e Amanda, pelas conversas, dicas e incentivos.

Sumário

CAPÍTULO 1	1
INTRODUÇÃO	1
1.1 – Motivação	1
1.2 – Objetivo da Tese	2
1.3 – Organização da Tese	3
CAPÍTULO 2	5
PESQUISAS DE OPINIÃO	5
2.1 – Introdução	5
2.2 – Definição	7
2.3 – Métodos de Distribuição	9
2.4 – Pesquisas de Opinião na Internet	10
2.5 – Aplicabilidades Em Engenharia de Software	17
2.6 – Considerações Finais	18
CAPÍTULO 3	20
PROCESSO DE APLICAÇÃO DE PESQUISAS DE OPINIÃO	20
3.1 – Introdução	20
3.2 – Processos da Literatura	21
3.2.1 – O Processo Proposto por WOHLIN <i>et al.</i> (2000)	21
3.2.2 – O Processo Proposto por BURKEY e KUECHLER (2003)	22
3.2.3 – O Processo Proposto por ARISHOLM (2002)	24
3.2.4 – O Processo Proposto por PFLEEGER e KITCHENHAM (2001)	25
3.3 – Proposta de Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião	26
3.3.1 – Definição dos Objetivos	26
3.3.2 – Planejamento da Pesquisa de Opinião	28
3.3.3 – Projeto dos Instrumentos da Pesquisa de Opinião	32
3.3.4 – Validação da Instrumentação	35
3.3.5 – Execução da Pesquisa de Opinião	37
3.3.6 – Análise dos Dados	38
3.4 – Considerações Finais	40
CAPÍTULO 4	41
REQUISITOS PARA UMA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO A DE APLICAÇÃO DE PESQUISAS DE OPINIÃO	41
4.1 – Introdução	41
4.2 – Requisitos Iniciais da Literatura	42

4.3 – Estudo Experimental	45
4.3.1 – Definição do Estudo Experimental	46
4.3.2 – Planejamento do Estudo Experimental	46
4.3.3 – Operação do Estudo Experimental	51
4.3.4 – Avaliação do Estudo Experimental	51
4.4 – Ferramentas Encontradas na Literatura	60
4.4.1 – <i>Web Survey Mailer System</i> (WSMS)	61
4.4.2 – <i>Simula Experiment Support Environment</i> (SESE)	61
4.4.3 – <i>Wextor</i>	63
4.4.4 – <i>Survey Logix</i>	63
4.5 – Considerações Finais	64
CAPÍTULO 5	65
PROTÓTIPO DE UMA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO A DE APLICAÇÃO DE PESQUISAS DE OPINIÃO	65
5.1 – Introdução	65
5.2 – Arquitetura Geral da Infra-Estrutura	65
5.3 – Infra-Estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na <i>Web</i>	68
5.3.1 – Módulo de Administração	70
5.3.2 – Módulo de Execução	80
5.3.3 – Módulo de Coleta de Dados	84
5.4 – Análise dos Requisitos Implementados	87
5.4.1 – Análise das Funcionalidades	87
5.4.2 – Análise das Características de Qualidade	89
5.5 – Considerações Finais	90
CAPÍTULO 6	92
CONCLUSÕES	92
6.1 – Conclusões	92
6.2 – Contribuições	93
6.3 – Perspectivas Futuras	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXO 1 - LINGUAGEM PARA MODELAGEM DE PROCESSOS	101
ANEXO 2 – ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO DE APLICAÇÃO DE PESQUISAS DE OPINIÃO	106
2.1 – Etapa de Definição dos Objetivos.....	106
2.2 – Etapa de Planejamento da Pesquisa de Opinião.....	107
2.3 – Etapa de Projeto dos Instrumentos da Pesquisa de Opinião.....	110
2.4 – Etapa de Validação da Instrumentação da Pesquisa de Opinião.....	112

2.5 – Etapa de Execução da Pesquisa de Opinião.....	114
2.6 – Etapa de Análise dos Dados da Pesquisa de Opinião.....	116
2.7 – Etapa de Empacotamento da Pesquisa de Opinião.....	118
ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO EXPERIMENTAL	120
ANEXO 4 – DIAGRAMA DE CLASSES	123
ANEXO 5 – DIAGRAMA DE TELAS	124
ANEXO 6 – ARTEFATOS GERADOS E UTILIZADOS NA COLETA DOS DADOS	126
6.1 – XML de Respostas	126
6.2 – XSLT de Mapeamento para Planilhas	129

Capítulo 1

Introdução

As questões que motivaram a realização deste trabalho, seus objetivos e a forma como esta dissertação está organizada são objetos de discussão neste capítulo.

1.1 – Motivação

A evolução em qualquer disciplina depende da habilidade de se entender as unidades básicas necessárias para resolver um problema. Esta evolução é baseada no encapsulamento de experiência em modelos, e na validação e verificação destes modelos baseando-se em experimentação, evidência empírica e reflexão. Este encapsulamento de conhecimento nos permite lidar com alto nível de abstração que caracteriza o espaço do problema e da solução (BASILI, 1996).

Neste contexto, a experimentação é utilizada para testar teorias e para a pesquisa. A experimentação também é utilizada em casos onde a teoria e a análise dedutiva não funcionam. Experimentos provam a influência das hipóteses, eliminam alternativas de explicações para um fenômeno e descobrem novos fenômenos que precisam ser explorados. Desta forma, experimentos ajudam a indução: permitem derivar teorias a partir de observação (TICHY, 1998).

Esta abordagem vem sendo usada na física, engenharia, medicina ou indústria, e não deve ser diferente com *software*. A Engenharia de *Software* Experimental traduz a tentativa de se aplicar o método científico ao *software*, buscando tornar a Engenharia de *Software* mais exata e precisa. Com isto, permite transferir tecnologias para a prática, adaptá-las e avaliá-las no contexto das organizações, e com base nestas experiências, melhorar e evoluir estas tecnologias para a melhoria de qualidade e produtividade ao longo do processo de desenvolvimento do *software*.

Dentre as estratégias de investigação utilizadas nos estudos experimentais, as pesquisas de opinião se destacam pela popularidade e abrangência de utilização, sendo usadas desde votações a definição de requisitos em *software*. A pesquisa de opinião é um método para coletar informação de pessoas acerca de suas idéias, sentimentos, planos, bem como origem social, educacional e financeira. Uma pesquisa de opinião assegura melhor representatividade e permite generalização para uma população mais ampla (GÜNTHER, 1999).

Entretanto, o uso indiscriminado de pesquisas de opinião e a aparente simplicidade do seu processo de aplicação ocasionam um grande número de resultados inválidos. As causas mais comuns deste tipo de problema são as deficiências no processo utilizado ou a não utilização de um processo. A utilização de um processo com atividades bem definidas é fundamental para o sucesso de um estudo experimental. Através de sua estrutura pode-se acompanhar suas atividades visando o controle e melhoria das atividades que compõem o processo.

Outra característica importante relacionada às pesquisas de opinião são os diferentes métodos de distribuição existentes. O uso da *Web* como forma de distribuição de pesquisas de opinião tem sido um assunto de interesse no meio científico, devido as suas vantagens e crescente utilização. A publicação de pesquisas de opinião na *Web* provê a possibilidade de coleta de dados em larga escala e está se tornando cada vez mais comum devido a vantagens como rapidez na distribuição e resposta.

Entretanto, alguns conhecimentos relacionados ao projeto e uso de pesquisas de opinião tradicionais não podem ser traduzidos diretamente para o formato eletrônico. A publicação de pesquisas na *Web* tem características tecnológicas, demográficas e taxas de respostas diferentes que afetam a forma como a pesquisa deve ser projetada, acompanhada, quando deve ser utilizada e como deve ser implementada. Além disto, a atividade de publicação e construção do questionário pode se tornar muito custosa devido a algumas características fundamentais de uma aplicação de pesquisa de opinião na *Web*, como segurança e confiabilidade do *software*.

Este cenário, que demonstra a necessidade de definição das atividades necessárias para o processo de aplicação de pesquisas de opinião, além da identificação dos requisitos e implementação de uma infra-estrutura de apoio a aplicação de pesquisas de opinião na *Web*, motivou o desenvolvimento desta tese.

1.2– Objetivo da Tese

O objetivo fundamental deste trabalho é a identificação e implementação de mecanismos que permitam apoiar e automatizar atividades relacionadas ao processo de aplicação de pesquisas de opinião na *Web*, para sua posterior utilização em estudos experimentais em Engenharia de *Software* .

Para que este objetivo seja alcançado, é necessária a definição de um processo para aplicação de pesquisas de opinião. Este processo deve descrever as etapas fundamentais e o detalhamento das atividades mais complexas que compõem

o processo. Além disso, é importante identificar as características de qualidade e funcionalidades necessárias para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

Para atingir esses objetivos, após a caracterização de pesquisas de opinião, foi realizada uma pesquisa na literatura técnica sobre os processos existentes para aplicação de pesquisas de opinião. A partir destes conceitos, foi possível propor um processo para apoiar as pesquisas de opinião. O processo proposto provê um mecanismo de apoio para o acompanhamento e condução da pesquisa de opinião.

Em seguida, foi elaborada uma lista com as principais características de qualidade e funcionalidades para uma infra-estrutura de apoio a aplicação de pesquisas de opinião na *Web* e um estudo experimental (pesquisa de opinião) com pesquisadores, alunos e professores com experiência na área foi realizado. O resultado final do estudo representa a lista de funcionalidades e características de qualidade ordenadas de acordo com a sua necessidade e importância segundo a opinião dos especialistas da área.

Por fim, tendo como base o processo proposto e o conjunto de requisitos definidos no estudo experimental (pesquisa de opinião), um protótipo para uma infra-estrutura foi especificado, projetado e implementado.

1.3 - Organização do Texto

Além desta introdução, esta tese contém mais cinco capítulos e seis anexos.

O Capítulo 2, *Pesquisas de Opinião*, apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre as características de uma pesquisa de opinião, possíveis métodos de distribuição, dando ênfase a aplicação de pesquisas de opinião na *Web*, suas vantagens, desvantagens e aplicabilidades em Engenharia de *Software*.

No Capítulo 3, *Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião*, é feita uma análise de algumas abordagens de processos de aplicação de pesquisas de opinião encontradas na literatura. A partir destes processos, foi proposto um novo processo incluindo a descrição das etapas fundamentais e o detalhamento das atividades mais complexas.

O Capítulo 4, *Requisitos para uma Infra-Estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na Web*, apresenta um estudo experimental realizado para identificação dos requisitos de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. Neste capítulo também é apresentada uma análise de algumas ferramentas de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

O Capítulo 5, *Protótipo de uma Infra-Estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na Web*, apresenta a arquitetura, algumas telas e um exemplo de uso do

protótipo desenvolvido. Neste capítulo também é apresentada uma análise dos requisitos implementados.

O Capítulo 6, *Considerações Finais*, apresenta as principais conclusões, contribuições e perspectivas futuras deste trabalho.

O Anexo 1, *Linguagem para Modelagem de Processos*, apresenta a linguagem de modelagem utilizada para representar as etapas e atividades do processo de aplicação de pesquisas de opinião definido no Capítulo 3 desta dissertação.

O Anexo 2, *Especificação do Processo de Aplicação de Opinião*, apresenta uma descrição formal do processo de aplicação de pesquisas de opinião definido no Capítulo 3 desta dissertação.

O Anexo 3, *Questionário Utilizado no Estudo Experimental*, apresenta o questionário utilizado no estudo experimental definido no Capítulo 4 desta dissertação.

O Anexo 4, *Diagrama de Classes*, apresenta o diagrama de classes do protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web implementado.

O Anexo 5, *Diagrama de Telas*, apresenta o diagrama de telas do protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web implementado.

O Anexo 6, *Artefatos Gerados e Utilizados na Coleta de Dados*, apresenta os artefatos gerados e utilizados no exemplo de uso do protótipo implementado.

As Referências Bibliográficas são apresentadas ao final dos capítulos.

Capítulo 2

Pesquisas de Opinião

Este capítulo apresenta uma introdução sobre Engenharia de Software Experimental, os tipos de estratégias de investigação utilizadas, dando ênfase a pesquisa de opinião.

2.1 – Introdução

A comunidade de Engenharia de *Software* freqüentemente propõe novas tecnologias, técnicas de desenvolvimento, linguagens de programação e ferramentas, sem uma avaliação científica mais rigorosa, contribuindo para que a evolução da Engenharia de *Software* venha sendo baseada mais em *marketing* e convicção do que em resultados científicos (WOHLIN *et al.*, 2000). A cada ano surgem novas tendências que em pouco tempo caem em desuso devido a não utilização de uma metodologia de validação mais crítica.

Entretanto, com o início das pesquisas em Engenharia de *Software* Experimental, nota-se um aumento no entendimento pela comunidade científica de Engenharia de *Software* que estudos experimentais são necessários para desenvolver ou melhorar processos, métodos e ferramentas para desenvolvimento de *software* e manutenção. Como as outras ciências, a Engenharia de *Software* requer uma abordagem para evoluir o conhecimento sobre a disciplina, construção de modelos, experimentação e aprendizado. Não se pode confiar apenas em observações seguidas de pensamentos. A Engenharia de *Software* é uma ciência. Isto envolve um componente experimental para testar e refutar teorias, para explorar novos domínios. Devem-se experimentar técnicas para ver como e quando elas realmente funcionam, para entender seus limites e como podem ser melhoradas (BASILI, 1996).

A experimentação provê uma forma sistemática, disciplinada, quantificável e controlada de avaliar atividades baseadas em comportamento humano. Dependendo do propósito da avaliação, podendo ser técnicas, metodologias ou ferramentas, e dependendo das condições empíricas da investigação, existem três tipos de estratégias que podem ser utilizadas (WOHLIN *et al.*, 2000):

- **Pesquisas de Opinião:** Uma pesquisa de opinião é, em geral, uma investigação baseada em retrospecto. Ela pode ser realizada, por exemplo, após a utilização de uma ferramenta ou técnica. Um questionário é construído para obter a informação necessária para a pesquisa, que deve ser realizada

através de uma amostra representativa da população a ser estudada. Os questionários são respondidos pela amostra selecionada e os resultados da pesquisa são coletados e analisados para derivar uma conclusão descritiva e explanatória. O resultado é então generalizado para a população representada.

- **Estudos de Caso:** Os estudos de caso são utilizados para monitorar projetos, atividade ou tarefas. Os dados são coletados para um propósito específico do estudo. É normalmente dirigido para estudar um atributo específico ou estabelecer relacionamentos entre diferentes atributos. O nível de controle é mais baixo em um estudo de caso do que em um experimento. Um estudo de caso é um estudo de observação, enquanto que um experimento é um estudo controlado. A vantagem dos estudos de caso é que são fáceis de planejar, e a desvantagem é a dificuldade na generalização dos resultados, isto é, é possível mostrar os efeitos em uma situação específica, mas esses efeitos não podem ser generalizados para uma situação qualquer.
- **Experimentos:** Um experimento representa uma investigação formal, rigorosa e controlada. Experimentos são normalmente realizados em laboratórios, provêm um nível maior de controle e são indicados quando se quer controlar toda a situação e manipular comportamentos de forma precisa, direta e sistemática. Além disso, experimentos envolvem mais de um tratamento para comparar os resultados.

Cada uma das três técnicas para conduzir estudos experimentais — estudo de caso, experimento e pesquisa de opinião — apresenta vantagens e desvantagens distintas. Tais vantagens estão ligadas à qualidade e à utilização dos dados obtidos, a serem consideradas pelo pesquisador quando escolher a mais apropriada para seu objetivo de pesquisa. Não obstante as variações dentro de cada uma destas três grandes áreas, podemos afirmar que o ponto forte do estudo de caso é o realismo da situação estudada; que o experimento possibilita tanto a aleatoriedade de características das pessoas estudadas quanto inferências causais; e que a pesquisa de opinião assegura melhor representatividade e permite generalização para uma população mais ampla (GÜNTHER, 1999).

As principais características usadas para diferenciar essas técnicas são o controle de medição, o custo de investigação e a facilidade de repetição. O tipo de estudo experimental mais apropriado em uma situação concreta em Engenharia de *Software* vai depender dos objetivos do estudo, das propriedades do processo de

software usados durante a experimentação e dos resultados finais esperados (TRAVASSOS *et al.*, 2002).

Dentre as estratégias de experimentação citadas, será dado ênfase a pesquisa de opinião, que é o objeto de estudo desta dissertação. Na seção 2.2 será apresentada a definição de pesquisa de opinião, um breve histórico e suas características. Na seção 2.3 serão apresentados os métodos de distribuição de uma pesquisa de opinião. Na seção 2.4 é dada ênfase a pesquisa de opinião na Internet, e serão discutidos as vantagens e desvantagens deste método de distribuição. E na seção 2.5 são discutidas as aplicabilidades de pesquisas de opinião em Engenharia de *Software*.

2.2 – Definição

A pesquisa de opinião é provavelmente o método de pesquisa mais popular e utilizado no mundo. Uma pesquisa de opinião está visível não apenas porque encontramos vários exemplos em pesquisas de Engenharia de *Software*, mas também porque usualmente somos convidados a participar de pesquisas como eleitores, consumidores ou usuário de serviços (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001).

As primeiras pesquisas visando o bem estar social foram realizadas na Inglaterra, no século XVIII. Entretanto, o uso de pesquisas de opinião como método científico é relativamente novo, o método começou a ser aplicado no século XX (KERLINGER, 1986), e tem sido um assunto de interesse no meio científico desde então devido a sua crescente utilização e aplicação em diferentes áreas. Em pesquisas na literatura técnica foram encontrados artigos nas mais diversas áreas como: psicologia, medicina, sociologia, informática, engenharia e estatística.

Uma pesquisa de opinião não é apenas um instrumento para se obter informação. É uma forma de se coletar informação para descrever, comparar ou explicar conhecimento, atitudes e comportamentos (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001). Parte da população representativa do estudo é selecionada, e questionários são aplicados para coleta de dados. As pesquisas de opinião podem envolver grandes e pequenas populações (ou universos) através da seleção e estudo de amostras escolhidas na população para se descobrir a incidência relativa, distribuição e inter-relação das variáveis sociológicas e psicológicas (KERLINGER, 1986).

Com relação ao apoio aos participantes, e dependendo dos objetivos e recursos disponíveis, as pesquisas de opinião podem ser classificadas em 3 tipos (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001):

- **Supervisionadas:** um pesquisador deve auxiliar o respondente para garantir que todas as questões foram entendidas e respondidas. Entrevistas pelo telefone em geral são deste tipo, onde um entrevistador trabalha em conjunto com o respondente na extração das respostas. Outra opção é a aplicação de uma pesquisa de opinião para um grupo, onde o pesquisador fica disponível para tirar dúvidas e dar as instruções dos instrumentos da pesquisa.
- **Semi-supervisionadas:** um pesquisador explica os objetivos e o formato da pesquisa de opinião, deixando que o respondente obtenha informação para resposta por conta própria.
- **Não supervisionada:** não há nenhum auxílio pessoal aos participantes, apenas instruções descritas na pesquisa de opinião. É o tipo mais utilizado, incluem pesquisas por e-mail ou publicadas na *Web*.

Dependendo do objetivo da pesquisa e da população-alvo (especialmente do seu tamanho e da sua acessibilidade) podemos ter diferentes tipos de amostra. O tamanho da amostra é determinado pelos recursos (tempo, dinheiro e recursos humanos) disponíveis. Esta disponibilidade de recursos influencia o planejamento da administração do instrumento, bem como a codificação das respostas, seu processamento e, eventualmente, as possíveis análises (GÜNTHER, 1999). Com relação à seleção da amostra, as pesquisas de opinião podem ser classificadas em (BURKEY e KUECHLER, 2003):

- **Probabilísticas:** as pesquisas são projetadas visando obter uma amostragem representativa e todos os elementos da população têm a mesma chance de serem escolhidos. Isso implica utilizar seleção aleatória dos respondentes, eliminando a subjetividade da amostra. Os métodos baseados em probabilidade incluem usuários pré-recrutados, amostras de toda a população ou amostras baseadas em listas pré definidas. O resultado encontrado para uma amostra pode ser generalizado para a população utilizando-se inferência estatística.
- **Não probabilísticas:** não é selecionada uma amostra representativa e não produz conclusões que possam ser generalizadas para uma população. A amostra é obtida a partir de algum tipo de critério, e nem todos os elementos da população têm a mesma chance de serem selecionados. Guardando suas limitações, esse tipo de amostra pode ser conveniente quando os respondentes são pessoas difíceis de identificar, pertencentes a grupos específicos, ou

quando existe restrição no orçamento da pesquisa. Os tipos de pesquisa não probabilísticas incluem, por exemplo, votações.

Com relação ao objetivo, uma pesquisa de opinião pode ser classificada como (PINSONNEAULT e KRAEMER, 1993):

- **Explanatória:** tem como objetivo testar uma teoria e as relações causais, estabelecendo a existência de relações causais, mas também questiona por que a relação existe.
- **Exploratória:** o objetivo é familiarizar-se com o tópico ou identificar os conceitos iniciais sobre um tópico, dar ênfase na determinação de quais conceitos devem ser medidos e como devem ser medidos, buscar descobrir novas possibilidades e dimensões da população de interesse.
- **Descritiva:** busca identificar situações, eventos, atitudes ou opiniões de uma população; descreve a distribuição de algum fenômeno na população ou entre os subgrupos da população ou, ainda, faz uma comparação entre essas distribuições. Neste tipo de pesquisa de opinião a hipótese não é causal, mas tem o propósito de verificar se a percepção dos fatos está ou não de acordo com a realidade.

2.3 – Métodos de Distribuição

O instrumento utilizado na pesquisa de opinião, o *questionário*, pode ser administrado em interação pessoal, em forma de entrevista individual ou por telefone, ou pode ser auto-aplicado, através de envio por correio, por e-mail ou publicado na Internet. A forma de distribuição mais adequada vai depender do tipo de pesquisa a ser aplicada.

- **Entrevista pessoal:** do ponto de vista de padronização das perguntas e do potencial para transcrever as respostas, a aplicação pessoal de instrumentos é a mais problemática. Além de exigir treinamento para os aplicadores e para as pessoas que transcrevem as respostas (especialmente a perguntas abertas), é o método mais demorado e mais caro. Sua vantagem é permitir acesso a informações mais delicadas (GÜNTHER, 1999).
- **Entrevista por telefone:** do ponto de vista de padronização das perguntas e do potencial para transcrever as respostas, a entrevista por telefone - especialmente com apoio de computador - apresenta bons resultados. Embora também seja necessário o treinamento dos entrevistadores, reduz-se

consideravelmente o uso de papel, visto que as perguntas são apresentadas na tela do computador para o entrevistador, que as lê para o entrevistado. A seqüência de perguntas pode ser programada de forma que, dependendo da resposta, uma ou outra pergunta seja indicada para ser a próxima. Admitindo que nem toda a população tem acesso ao telefone, é preciso atentar para a representatividade da população-alvo e da amostra atingida (GÜNTHER, 1999).

- **Questionário enviado pelo correio:** do ponto de vista de padronização das perguntas, questionários auto-aplicados reduzem essa fonte da variabilidade. No que se refere à transcrição das respostas, depende da proporção de perguntas abertas. A desvantagem mais citada de pesquisa de opinião por correio é a taxa de resposta (MEDIN *et al.*, 1999, DILLMAN, 1999).
- **Questionário enviado por e-mail:** do ponto de vista de padronização das perguntas e do potencial para transcrever as respostas, instrumentos distribuídos por e-mail têm grande potencial. Além disso, são mais rápidos e mais baratos do que a pesquisa de opinião por telefone, pois eliminam custos de entrevistador (entrevista pessoal ou por telefone), papel, impressão, selo (questionário enviado pelo correio) (GÜNTHER, 1999). Até alguns anos atrás o e-mail era o método predominante de distribuição de pesquisas de opinião na Internet. Entretanto, com o crescimento da popularidade da *World Wide Web* (WWW), o método de distribuição mais utilizado atualmente é a publicação na *Web* (SOLOMON, 2001).
- **Questionário publicado na Internet:** a problemática de amostragem inerente ao uso do telefone para a coleta de dados é ainda mais séria no uso de e-mail e Internet: a população-alvo atingível é mais restrita (GÜNTHER, 1999). Mais detalhes, vantagens e desvantagens sobre este método de distribuição de pesquisas de opinião serão vistos na próxima seção.

2.4 – Pesquisas de Opinião na Internet

O crescimento do uso da Internet tem causado impactos em vários aspectos da sociedade, inclusive nas pesquisas de opinião. O interesse em pesquisas de opinião baseadas na *Web* não é nenhuma surpresa devido às vantagens sobre os métodos tradicionais de pesquisa, como correio e telefone (SOLOMON, 2001). Dentre essas vantagens, podemos destacar:

- **Redução do tempo:** redução do tempo para conduzir as pesquisas, se comparado aos outros métodos de distribuição não eletrônicos, principalmente se a pesquisa envolver participantes geograficamente distantes. Também não é gasto tempo para transcrever os questionários (ROZTOCKI e LAHRI, 2003, ANDREWS *et al.*, 2003, MCCOY e MARKS, 2001).
- **Acesso a pessoas nas mais diversas áreas geográficas:** as pesquisas de opinião na *Web* têm o potencial de poder atingir a um número alto de participantes nas mais remotas áreas geográficas, resultando em um aumento do grau de representatividade da pesquisa (ROZTOCKI e LAHRI, 2003).
- **Menor custo:** o custo é difícil de ser medido, pois envolve o desenvolvimento das páginas que irão conter a pesquisa ou a aquisição de um *software* para criação de pesquisas dinamicamente na *Web*, e os custos de hospedagem da aplicação. O custo de desenvolvimento do *software*, de sua manutenção e outros custos associados às pesquisas de opinião na *Web* são estimados sempre como menores que o custo de aplicação de pesquisas utilizando métodos tradicionais (MCCOY e MARKS, 2001). Uma vez que o sistema para coleta de dados é desenvolvido, o custo de cada pessoa adicional é extremamente pequeno. Além disso, se comparado aos outros métodos de pesquisa não envolve custos relacionados a entrevistadores, distribuição e transcrição dos questionários. A compatibilidade entre navegadores e o baixo custo de publicação de pesquisas de opinião na *Web* tornou a metodologia atrativa também a pequenas e médias empresas (CHURCH *et al.*, 2001). O custo é o fator principal que motiva uma organização a utilizar pesquisas de opinião na *Web*. DILLMAN (1999) observou que os dois principais avanços na metodologia de pesquisas de opinião no século XX foram a introdução da amostragem aleatória nos anos 40 e a entrevista pelo telefone nos anos 70, e que o desenvolvimento e a execução de ambos foram motivados pelo objetivo de minimizar o custo. De acordo com alguns estudos, de forma geral a redução nos custos ao utilizar pesquisas de opinião na *Web* é de aproximadamente um terço do valor final (SACKMARY, 1998).
- **Qualidade dos dados:** levando-se em consideração que a entrada manual de dados é propensa a erros, este problema é evitado com a publicação de pesquisas na *Web* (MEDIN *et al.*, 1999). O uso de formulários na *Web* facilita a apuração, assegura maior fidedignidade aos dados e dinamiza o processo de coleta, pois as respostas são armazenadas diretamente em uma base de dados para a análise. Desta forma evitam-se as tarefas de decifrar, transcrever, codificar, digitar e verificar quanto à consistência face às demais respostas.

Além disso, o uso do HTML possibilita a definição de desvios baseados em informações fornecidas previamente pelo respondente e a validação em tempo real, melhorando a qualidade dos dados obtidos. A utilização de recursos de validação assegura que os dados coletados estejam corretos e completos. Em um estudo executado por BURKEY e KUECHLER (2003) foi verificado que os questionários enviados pelo correio exibiram uma taxa significativamente mais elevada de erros e de respostas incompletas do que os resultados do questionário na *Web*, embora não tenha sido adicionado nenhum tipo de validação nas respostas. Outra questão interessante relacionada a qualidade dos dados em pesquisas na *Web* é que as respostas das questões abertas em geral têm mais conteúdo e são mais longas que nas pesquisas utilizando métodos tradicionais. Em um estudo realizado por SCHAEFER e DILLMAN (1998) foi verificado que as respostas tinham comprimento quatro vezes maior em pesquisas na *Web*.

- **Questionários mais atrativos:** as potencialidades do formato do HTML permitem a criação de formulários mais atrativos, podendo levar ao aumento nas taxas de resposta (SOLOMON, 2001). Há maior facilidade para uso de imagens, cores, animações e vídeos.
- **Possibilidade de amostras maiores:** a publicação da pesquisa de opinião na *Web* possibilita a utilização de amostras de maior tamanho, visto que os dados são armazenados diretamente em um banco de dados. Entretanto deve se ter cuidado na escolha de um servidor de capacidade apropriada (BRENNAN *et al.*, 1999).
- **Interatividade:** a *Web* oferece o potencial de interagir com o participante como um entrevistador pessoal, fornecendo o auxílio e verificando a integralidade das respostas, sem a mesma influência que pode ocorrer em entrevistas pessoais. É mais importante, a pesquisa de opinião na *Web* pode incorporar a intensidade das entrevistas pessoais mantendo o participante anônimo (BURKEY e KUECHLER, 2003).

Entretanto, embora as pesquisas de opinião baseadas na *Web* pareçam muito atrativas, devem ser usadas com cautela. Ainda existe uma série de restrições sobre a sua aplicação, podemos citar:

- **Representatividade:** Atualmente um dos interesses das pesquisas na área é cobrir o viés causado pelos participantes que não tem condições ou interesse em acessar a Internet (SOLOMON 2001, MCCOY e MARKS, 2001,

CRAWFORD *et al.*, 2001). Apesar do crescimento exponencial do uso da Internet, há ainda um grande número de pessoas que não tem acesso e/ou não tem interesse em usar a Internet. Também está claro que existem disparidades socioeconômicas e étnicas entre os grupos que acessam a Internet (SELWYN e ROBSON, 1998). Há populações específicas onde o acesso à Internet é extremamente comum, diminuindo o viés causado pelo não acesso a Internet. Estudantes de faculdade dos EUA, do Canadá ou Europa ocidental são exemplos de tais populações. Entretanto, mesmo quando a facilidade para o acesso a Internet não é um problema, é importante que os participantes tenham experiência e se sintam confortáveis ao utilizar ferramentas na Internet, como navegadores, por exemplo. Estes fatores irão influenciar a taxa de resposta. Outro problema é que embora as pesquisas de opinião na *Web* possam atingir mais pessoas que pesquisas por e-mail, os participantes são previamente selecionados, o que pode resultar em uma amostra tendenciosa, que não representa a população alvo (SACKMARY, 1998). Como a natureza da Internet não suporta amostra aleatória, a seleção dos participantes é limitada a uma amostragem não aleatória e probabilística.

- **Segurança e controle de múltiplas submissões:** o uso de formulários HTML em pesquisas de opinião levanta uma séria de questões que tem que ser asseguradas para garantir a validade dos dados. A *Web* é de domínio público, e se o acesso a pesquisa de opinião não for limitado, a pesquisa pode ser respondida por pessoas que não pertencem a amostra selecionada pelo pesquisador. Isto pode acontecer acidentalmente ou propositadamente, devendo se ter cuidado também para evitar a submissão de múltiplas cópias do formulário para um mesmo respondente.
- **Baixa taxa de resposta:** diversos estudos mostraram que as taxas de resposta para pesquisas de opinião na Internet são mais baixas que as pesquisas por correio equivalentes. Segundo CRAWFORD *et al.* (2001), a causa pode ser a falta de conhecimento sobre como atingir taxas de resposta elevadas usando as pesquisas de opinião na Internet. As taxas de resposta mais baixas para pesquisas de opinião na Internet podem também refletir o viés na cobertura da amostra, a falta da familiaridade com os meios e/ou a falta do acesso conveniente a Internet. O congestionamento na *Web* também pode ser um fator para as baixas taxas de resposta, principalmente para participantes com pouca experiência em Internet. É importante ressaltar que a baixa taxa de resposta é resultado de falha em alguma etapa do desenvolvimento. Algo que faça com que o participante não complete a pesquisa de opinião, como uma palavra

ofensiva, formato confuso, falta de anonimato, ou desempenho ruim do servidor (BURKEY e KUECHLER, 2003). Existem dois tipos de comportamento que podem invalidar um questionário: quando o participante não participa da pesquisa, ou quando o participante não responde a um item ou mais da pesquisa.

- **Ausência de histórico de pesquisas:** diferente dos métodos tradicionais de pesquisa que são utilizados há muitos anos, as pesquisas de opinião na *Web* são relativamente novas, e por este motivo não existe um histórico extenso de pesquisas na área (MCCOY e MARKS, 2001).
- **Problemas de *hardware* e *software*:** uma pesquisa de opinião na *Web* provavelmente será respondida por participantes que utilizarão diferentes navegadores, configurações, rodando em diferentes plataformas, processadores e monitores. Logo, a apresentação da pesquisa de opinião será diferente para cada participante. Os monitores de forma geral variam na apresentação de imagens gráficas. Deve-se ter cuidado especial para não excluir sistematicamente determinados navegadores, monitores ou plataformas. Pode haver questionamentos sobre a equivalência de pesquisas de opinião administradas através de diferentes plataformas de *hardware* e *software*. Também dependendo do *hardware*, *software* e da configuração de rede está a velocidade com que os documentos serão acessados. As conexões lentas podem levar a atrasos, apresentando um fator de frustração não presente em questionários respondidos em papel (MCCOY *et al.*, 2004).

Os estudos sobre as técnicas de aplicação de pesquisas de opinião na *Web* estão apenas no início, e ainda não está definida a melhor forma de se estruturar e formatar as pesquisas, diminuindo o viés e aumentando as taxas de resposta. Enquanto existem diretrizes definidas para se obter altas taxas de resposta em pesquisas de opinião convencionais, os procedimentos para controlar uma pesquisa de opinião na *Web* diferem dos outros métodos, e é provável que as taxas de resposta e a velocidade da resposta difiram também (BRENNAN *et al.*, 1999). É também provável que a melhor forma de se projetar uma pesquisa de opinião também dependa em parte da familiaridade e do conforto dos respondentes no uso de navegadores e *e-mails*, e que o tipo de conexão, *softwares* e *hardwares* usados para acesso a Internet irão impactar nas taxas de resposta (SOLOMON, 2001).

Para amenizar a questão relacionada a representatividade da amostra, ANDREWS *et al.* (2003) sugerem ajustes na amostragem, que irão reduzir as chances de exclusão de algum segmento da população. Logo, estimativas probabilísticas

deveriam ser calculadas através da comparação dos dados da amostra com estatísticas oficiais do governo. Outra alternativa é construir conhecimento através de estudos que provêm resultados que podem ser indicativos de populações similares. Nesta abordagem, a amostra aleatória de participantes a ser selecionada será armazenada dentro de uma estrutura de amostras artificial limitada (YUN e TRUMBO, 2000).

Alguns resultados relacionados à publicação de pesquisas na *Web* já começam a aparecer na literatura. Um estudo realizado pelo CMOR¹ verificou que dentre os participantes contatados pela Internet, 78.9% mostraram preferência pela aplicação de pesquisas via Internet, e entre os participantes contatados pelo telefone, 39.9% selecionaram o correio como o método preferido (SHEPPARD, 2002). Isto mostra que os indivíduos que utilizam a Internet têm uma forte preferência por isto, e sugere que um projeto de pesquisa de opinião que combine múltiplos métodos de distribuição possibilita taxas de resposta mais altas. Ter a possibilidade de escolha será um motivador a participação e o estudo de CMOR aponta o correio e a *Web* como as duas modalidades mais populares de distribuição.

COOK *et al.* (2000) conduziram uma meta-análise dos fatores que influenciam a taxa de resposta em pesquisas de opinião na *Web*. Eles observaram que insistência no contato com participantes que não responderam a pesquisa de opinião, contatos personalizados, e contatos antes da publicação da pesquisa de opinião foram fatores importantes para se obter taxas de resposta mais elevadas. KITTLESON (1997) em um estudo sobre pesquisas de opinião enviadas por correio verificou que este tipo de abordagem não funciona, a taxa de resposta não aumentou e houve algumas reclamações de participantes.

Adicionalmente, DILLMAN *et al.* (2001) mediram desempenho (tempo para carregar página) de algumas pesquisas de opinião na *Web* e verificaram que quanto melhor o desempenho, mais alta a taxa de resposta.

Os resultados dos estudos conduzidos por BRENNAN (1999) sugerem que é improvável produzir uma taxa de retorno rápida em pesquisa de opinião na *Web* a menos que um incentivo apropriado seja usado, ou o tópico da pesquisa seja de interesse particular dos respondentes. Não está definido, entretanto, que tipo de incentivo deve ser utilizado.

Já ROZTOCKI e LAHRI (2003), baseando-se em estudos que recomendavam o uso de pesquisas de opinião na *Web* apenas para profissionais de TI (Tecnologia da Informação), conduziram uma pesquisa cujo objetivo era verificar as hipóteses: (H1)

¹ Council for Marketing and Opinion Research

pesquisadores de TI tendem a preferir pesquisas de opinião na *Web* como metodologia de distribuição, e; (H2) existe uma relação entre o grau de conhecimento em computação, e sua aceitação e confiança em pesquisas de opinião na *Web*. De acordo com os resultados, foi verificado que não há diferença entre os 2 grupos (TI e não profissionais de TI) e que não há nenhuma evidência de relacionamento entre conhecimentos de computação e utilização de pesquisas de opinião na *Web*, não sendo comprovada as hipóteses 1 e 2. Entretanto, os resultados sugerem que a maioria dos participantes têm boa ou muito boa habilidade com computador e acesso à Internet.

Buscando avaliar as vantagens e desvantagens dos métodos de distribuição de pesquisas de opinião, YUN e TRUMBO (2000) conduziram uma pesquisa comparativa utilizando pesquisas de opinião pelo correio, por e-mail e publicadas na *Web*. Neste estudo foi conduzida uma análise das características dos três métodos de distribuição de pesquisas e foi detectado um número grande de diferenças nas características de respostas, principalmente com relação a tempo. Outro fator observado é que não houve influência significativa da metodologia de distribuição da pesquisa nos resultados. As diferenças detectadas nos grupos de resposta indicam que a utilização de múltiplas metodologias de distribuição de pesquisas de opinião melhora a representatividade da amostra sem influenciar os resultados.

O estudo desenvolvido por BURKEY e KUECHLER (2003) identificou os principais problemas na publicação de pesquisas de opinião na *Web*, as etapas em que estes problemas ocorrem e as possíveis soluções em nível de projeto e implementação. O estudo dá ênfase ao problema da baixa taxa de resposta e a influência do projeto nas respostas. Segundo os pesquisadores a não resposta de uma pergunta pode revelar problemas relacionados ao formato, conteúdo ou tamanho da pergunta, enquanto que a não resposta de uma pesquisa pode estar relacionada a problemas com anonimato, navegador ou servidor. Logo, o projeto do questionário deve ser feito com atenção, visando minimizar qualquer influência nos resultados. Diferentes interfaces podem produzir diferentes efeitos e resultados nas pesquisas de opinião.

A fim de analisar as diferenças entre pesquisas de opinião na *Web* e através dos métodos convencionais, MCCOY *et al.* (2004) conduziram um estudo onde foram avaliadas as respostas de dois instrumentos idênticos, sendo um em papel e outro na *Web*. O instrumento foi aplicado duas vezes para o mesmo grupo de participantes, com intervalo de três semanas. Foram consideradas apenas as respostas dos participantes que responderam os dois instrumentos. A hipótese de que não haveria

diferenças nos resultados não foi satisfeita. Os resultados mostraram que para a amostra selecionada as respostas foram significativamente diferentes. Apesar de não ser possível tirar conclusões definitivas a partir do estudo, deve-se ficar atento ao migrar pesquisas de opinião em papel para a *Web*. Mesmo que uma pesquisa de opinião tenha sido utilizada anteriormente muitas vezes, a sua migração para a *Web* deve ser validada.

2.5 – Aplicabilidade em Engenharia de *Software*

A pesquisa de opinião é provavelmente o método de pesquisa mais conhecido e utilizado nos dias de hoje. Seu uso no meio acadêmico cresce constantemente, além de ter grande utilidade nas mais diversas áreas científicas. Fora do meio acadêmico a pesquisa de opinião está presente no dia a dia das pessoas, em censos, nas previsões de eleições e em estudos de mercado de consumo (BABBIE, 1990).

Em Engenharia de *Software*, as pesquisas de opinião também são frequentemente usadas, como por exemplo:

- **Identificação de Requisitos:** é a etapa do processo de desenvolvimento de *software* que compreende o entendimento sobre as funcionalidades que os clientes e usuários esperam ter em um sistema (PFLEEGER, 2001). A compreensão dos requisitos por todas as partes envolvidas no desenvolvimento do sistema (clientes, analistas, desenvolvedores, etc.) é um fator essencial que previne falhas no entendimento do problema a ser solucionado e, conseqüentemente, evita que tais falhas sejam propagadas. Esta é uma etapa crítica do processo, pois de forma geral não há facilidade para obter tais informações. Neste ponto a utilização de pesquisas de opinião pode ser de fundamental importância. Questionários poderão ser utilizados para identificar requisitos, validá-los ou até mesmo para priorizá-los. O estudo desenvolvido por BREITMAN *et al.* (1999) relata um exemplo de utilização. Foi desenvolvido um questionário, subdividido em quatro áreas distintas para identificação de requisitos: pontos de vista, aspectos sociais, evolução e requisitos não funcionais.
- **CRM (*Customer Relationship Management*):** a Gestão do Relacionamento com o Cliente é um conjunto de processos e tecnologias para gerenciar relacionamentos com clientes efetivos e potenciais, e com parceiros de negócios por meio do *marketing*, vendas e serviços, independentemente do canal de comunicação (GREENBERG, 2002). O CRM baseado na *Web* ou e-

CRM é uma tendência atual e surgiu como uma forma rápida e eficiente para integração e simplificação dos processos de negócios de relacionamento com clientes. As empresas que fazem bom uso do e-CRM realizam grandes economias, cortando custos através da disponibilização de serviços de suporte automatizados via *Web*. Neste contexto as pesquisas de opinião são utilizadas com o objetivo de conquistar e fidelizar clientes numa economia cada vez mais competitiva, e podem ser aplicadas para medir a satisfação dos clientes ou até mesmo para construir uma base de conhecimento sobre os clientes em uma empresa. No estudo conduzido por SILVA (2004) é sugerida a aplicação de uma pesquisa de opinião após a implantação de um projeto de sistema (análise *postmortem*) visando identificar a forma de trabalho de um determinado cliente e desta forma adquirir conhecimento sobre o relacionamento com este cliente.

- **Avaliação de Qualidade:** a qualidade de produtos de *software* está fortemente relacionada a qualidade do processo de *software* (ROCHA *et al.*, 2001). Desta forma as pesquisas de opinião são úteis para medir resultados das etapas de desenvolvimento, determinar como os participantes de um projeto interagem com uma metodologia específica, ferramenta ou técnica, além de possíveis problemas e relacionamentos. Também podem ser capturadas informações relacionadas a produtos e projetos como tamanho de componentes, número de erros, esforço, além da possibilidade de comparação dos resultados entre metodologias aplicadas (PFLEEGER, 2001).

As potencialidades das pesquisas de opinião em um contexto organizacional, em comparação às pesquisas na população geral, fazem-nos particularmente atraentes e apropriados para o levantamento de dados para tomada de decisão (BURKEY e KUECHLER, 2003). A nível de gerência também podem ser utilizadas para estimativas de custo, medição da satisfação dos usuários; enfim qualquer atividade do processo de desenvolvimento de *software* que exija algum tipo de medição ou aquisição de informação.

2.6 – Considerações Finais

Nota-se que as pesquisas de opinião na *Web* ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento e ainda não está claro se as técnicas utilizadas para aplicação de pesquisas de opinião utilizando métodos tradicionais são aplicáveis a *Web* (DILLMAN *et al.*, 2001). Os trabalhos nesta área ainda não identificaram as extensões

necessárias para permitir que os pesquisadores utilizem a Internet como um instrumento de coleta de dados com a mesma confiança que têm nos formulários em papel.

Entretanto, nota-se que a *Web* tem grande potencial como meio de distribuição de pesquisas de opinião, mas sofre de limitações sérias, ao menos para o futuro imediato. Embora a aplicação de pesquisas de opinião na *Web* deva ser feita com cautela, pode ser aplicada em alguns casos, principalmente quando a amostra selecionada não tiver o viés relacionado ao uso de Internet, quando for aplicada de forma supervisionada ou quando forem utilizados múltiplos métodos de distribuição. É importante ressaltar que a tendência natural é a diminuição deste viés devido ao crescimento e popularização do uso de ferramentas para a *Web*. Adicionalmente, o conhecimento sobre a melhor forma de se conduzir pesquisas de opinião na Internet será aprofundado através de pesquisas e experiência.

Capítulo 3

Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião

Baseado em processos encontrados na literatura, neste capítulo é definido um processo para aplicação de pesquisas de opinião.

3.1 – Introdução

A grande popularidade das pesquisas de opinião ocasiona problemas inevitáveis, resultando em um número elevado de pesquisas ruins. As causas de fracasso na aplicação de pesquisas de opinião são as mais diversas, como: a não utilização de metodologia ou a aplicação de pesquisas de opinião quando outro método de pesquisa seria mais apropriado. A difusão do uso das pesquisas de opinião pode passar a impressão de que é um tipo de pesquisa simples, uma opção fácil para os pesquisadores obterem informações sobre produtos, contextos ou processos. Entretanto, como qualquer outra estratégia de investigação, as pesquisas de opinião requerem a utilização de um processo em sua aplicação.

O objetivo de utilizar um processo para aplicação de pesquisas de opinião é prover um mecanismo de apoio para o acompanhamento e a condução da pesquisa. Um processo é composto por um conjunto de etapas ordenadas que envolvem uma série de atividades, restrições e recursos com o intuito de produzir uma saída. Todo processo apresenta as seguintes características (PFLEEGER, 2001):

- O processo prescreve todas as atividades principais;
- O processo utiliza recursos, sujeito a um conjunto de restrições, e produtos intermediários e finais;
- O processo pode ser composto de sub-processos que estarão relacionados de alguma forma. O processo pode ser definido como uma hierarquia de processos, organizados de forma que cada sub-processo possa ter o seu próprio modelo de processo;
- Cada atividade do processo tem um critério de entrada e de saída, de forma que se saiba quando a atividade é iniciada e terminada;
- As atividades são organizadas em uma seqüência determinada;
- Todo processo tem um conjunto de princípios que explicam os objetivos de cada atividade;

- Restrições ou controles podem ser aplicados a uma atividade, recurso ou produto.

Os processos são importantes, pois impõem consistência e estrutura a um conjunto de atividades. A estrutura do processo guia as ações permitindo inspecionar, entender, controlar e melhorar as atividades que compõem o processo (PRESSMAN, 2001). Desta forma, neste capítulo é apresentada a definição de um processo para aplicação de pesquisas de opinião. Na seção 3.2 serão apresentadas algumas abordagens de processo encontradas na literatura e na seção 3.3 será definido o processo e suas atividades.

3.2 – Processos da Literatura

Nesta seção serão apresentadas algumas abordagens de processo de aplicação de pesquisas de opinião encontradas na literatura. O primeiro processo apresentado, proposto por WOHLIN *et al.* (2001), é mais genérico e engloba as estratégias de investigação aplicáveis em Engenharia de Software. O segundo, proposto por BURKEY e KUECHLER (2003), é voltado especificamente para projeto de pesquisas de opinião na *Web*. O seguinte proposto por ARISHOLM *et al.* (2002), descreve o conjunto de atividades fundamentais para a execução de um experimento controlado em Engenharia de *Software*. O último, proposto por PFLEEGER e KITCHENHAM (2001) descreve as etapas de um processo de pesquisas de opinião genérico, e suas atividades mais críticas.

3.2.1 - O processo proposto por WOHLIN *et al.* (2000)

O processo (Figura 3.1) proposto por WOHLIN *et al.* (2000) é válido para os três tipos de estratégias de investigação: pesquisas de opinião, experimentos e estudos de caso. Entretanto, sua descrição é focada no experimento, apesar de todas as atividades do processo serem comuns a qualquer estudo experimental. A primeira etapa do processo é a definição do experimento, onde define-se o problema a ser estudado, os objetivos e as metas. O planejamento vem após, onde o projeto do experimento é determinado, a instrumentação é considerada e os tratamentos do experimento são avaliados. A operação do experimento é realizada após o projeto. Na etapa de operação os dados são coletados, para após serem analisados e avaliados na etapa de análise e interpretação. Por fim, os resultados são empacotados e apresentados na etapa de apresentação e empacotamento.

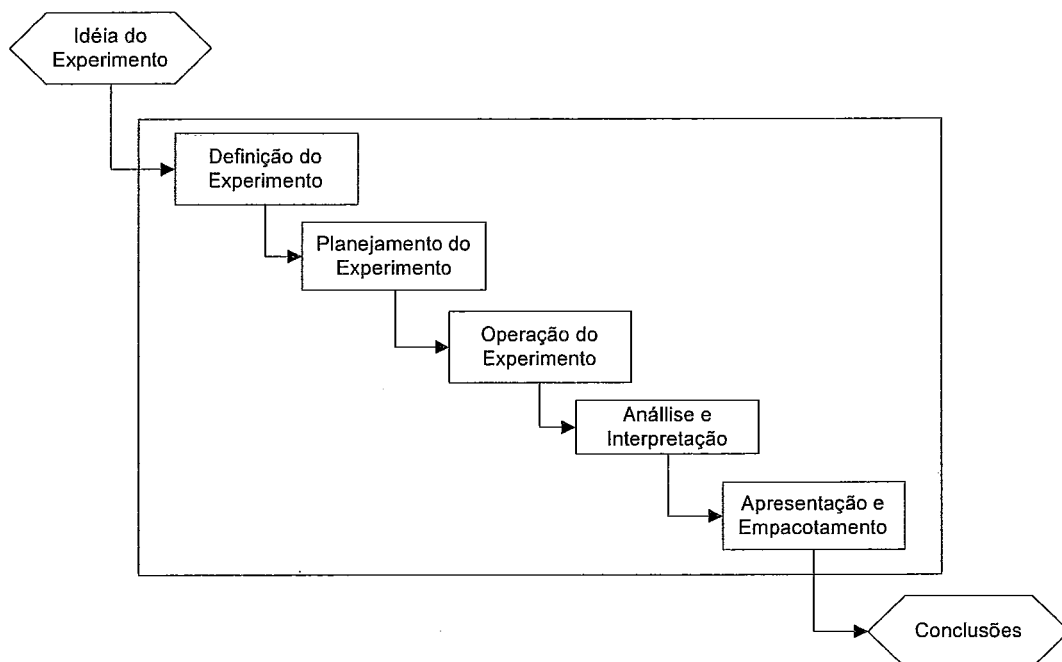


Figura 3.1 – Processo de Execução de Experimentos (WOHLIN et al., 2000)

O processo, apesar da representação da Figura 3.1, não segue o modelo em cascata, e o início de uma etapa não implica necessariamente que a etapa anterior tenha sido finalizada. O processo é iterativo e em alguns casos será necessário voltar para a etapa anterior para refinamento. A única restrição é para a etapa de operação. Após o início da operação a definição e o plano do experimento não podem ser alterados.

3.2.2 – O processo proposto por BURKEY e KUECHLER (2003)

A partir do estudo e refinamento de técnicas para desenvolvimento e administração de pesquisas de opinião na *Web*, BURKEY e KUECHLER (2003) desenvolveram um *framework* de projeto de pesquisas de opinião na *Web* (Figura 3.2). A taxonomia deve ser aplicada como um padrão de metodologia de projeto de *software* iterativo, consistindo de etapas de desenvolvimento que são revisitadas sempre que o protótipo da instrumentação é refinado.

A primeira etapa, a Definição da Lista de Questões, envolve a formulação e seleção das questões a serem utilizadas na pesquisa. Esta etapa não é influenciada pela forma de distribuição da pesquisa de opinião. A segunda etapa, o Formato, descreve como as questões serão apresentadas. São sugeridas diretrizes para apresentação e padronização do questionário, que envolvem formatação dos dados, uso de múltiplas cores, estilos e controles HTML dependendo do tipo de pergunta. A

maioria das diretrizes não é específica de pesquisas de opinião na *Web* e são apropriadas para qualquer questionário impresso ou na tela de um computador.

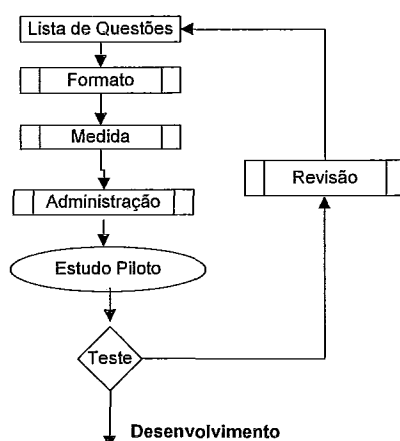


Figura 3.2 – Framework de projeto de pesquisas de opinião na *Web*

A etapa de Medida envolve o projeto de escala das respostas. A Administração envolve questões relacionadas a publicação do questionário, como escolha do *software*, forma de armazenamento dos dados e utilização de mecanismos de validação.

Após a execução destas etapas, deve ser realizado um estudo piloto a fim de validar a instrumentação proposta, os *softwares* utilizados para publicação da pesquisa e o processo administrativo. O número e o rigor dos testes aplicados irão variar dependendo da complexidade e das características da pesquisa. Entretanto, os autores sugerem que em todas as pesquisas de opinião na *Web* deverão ser testadas questões relacionadas ao tempo para carregar uma página e a aparência do questionário no navegador. Em pesquisas probabilísticas os dados do estudo também deverão ser validados dentro de um contexto estatístico.

Segundo BURKEY e KUECHLER (2003), se o tempo e os recursos permitirem, a melhor forma de executar um estudo piloto de uma pesquisa na *Web* é administrá-lo em paralelo com outros métodos de distribuição, como questionário em papel ou telefone. O estudo piloto pode ser a etapa a mais importante no desenvolvimento de uma pesquisa na *Web*, e a atenção aos detalhes desta etapa pode assegurar que a pesquisa irá resultar em dados que permitam uma análise significativa. Seguir a metodologia iterativa do *framework* de projeto irá garantir que os erros detectados no estudo piloto sejam corrigidos e que os efeitos das correções estejam presentes em todas as fases do projeto, incluindo o próximo estudo piloto.

Os autores ressaltam a importância da etapa de definição do Formato na pesquisa de opinião. Diferentes interfaces podem produzir diferentes efeitos e resultados nas pesquisas de opinião. E por esta razão, o Formato e a Medida são os tipos mais importantes de viés a considerar durante o projeto e a construção do instrumento da pesquisa de opinião na *Web*, não obstante a população do alvo. O estudo sugere técnicas para projeto de interface, visando minimizar o viés.

Para fornecer evidência experimental para a análise da estrutura e de sua metodologia, foi aplicada uma pesquisa de opinião para uma empresa da área de telecomunicações, seguindo os padrões de projeto e administração sugeridos. Os objetivos preliminares para avaliação do questionário eram simplicidade e facilidade de utilização. Os resultados do teste piloto confirmaram que os objetivos foram atingidos. O objetivo por tempo médio à conclusão foi de 20 minutos, como recomendado por MORREL-SAMUELS (2002), além da taxa de resposta total de 79%, considerada alta comparando-se com outras pesquisas.

3.2.3 – O processo proposto por ARISHOLM *et al.* (2002)

Com o objetivo de obter maior controle sobre experimentos em Engenharia de *Software*, ARISHOLM *et al.* (2002) definiu um conjunto de atividades fundamentais para o processo de execução de uma pesquisa de opinião. O processo proposto é composto pelas etapas:

- Definição: inclui o projeto do questionário, definição dos recursos (computadores, *softwares*,...), a descrição das tarefas e arquivos a serem utilizados na pesquisa.
- Seleção dos participantes: definição das características e número de pessoas que irão fazer parte da pesquisa de opinião e recrutamento destas pessoas.
- Execução: distribuição dos questionários e outros documentos relevantes, e acompanhamento do início da pesquisa de opinião.
- Monitoramento: monitoramento do progresso da pesquisa de opinião visando garantir que todos os procedimentos foram executados corretamente e que os dados apropriados foram coletados.
- Coleta de resultados: coleta e armazenamento dos resultados para análise.

Para apoiar este processo de execução de pesquisas de opinião, foi desenvolvido um ambiente baseado na *Web*, o SESE (*Simula Experiment Support Environment*). O SESE provê apoio parcial a todas as etapas do processo definido. O desenvolvimento do SESE foi baseado nos requisitos surgidos a partir da execução de

estudos experimentais, e vem sendo continuamente aprimorado a partir da sua utilização em novos experimentos.

3.2.4 – O processo proposto por PFLEEGER e KITCHENHAM (2001)

Ao verificar que os resultados obtidos pela comunidade científica para apoiar a transferência de tecnologia não se enquadravam ao tipo de resultado procurado pelos engenheiros de *software*, PFLEEGER e KITCHENHAM (2001) decidiram aplicar uma pesquisa de opinião para definir os critérios de avaliação e o tipo de evidência que os engenheiros de *software* utilizam para tomada de decisão sobre tecnologia. Entretanto, ao analisar as pesquisas de opinião já aplicadas foram detectados erros no projeto, na construção, na administração e na análise das pesquisas de opinião.

Com o objetivo de obter resultados mais significativos na aplicação de pesquisas de opinião em Engenharia de *Software*, as pesquisadoras realizaram um trabalho investigativo visando definir diretrizes de organização, administração e análise de pesquisas de opinião. Neste trabalho foram utilizadas pesquisas de opinião já publicadas para ilustrar procedimentos incorretos e erros mais comuns. Segundo PFLEEGER e KITCHENHAM (2001), o instrumento da pesquisa de opinião é apenas parte de um longo processo, que define as seguintes etapas:

- 1 - Definição de objetivos, o que deve ser medido.
- 2 - Planejamento e agendamento da pesquisa de opinião.
- 3 – Garantir que recursos necessários estarão disponíveis.
- 4 - Projeto da pesquisa de opinião.
- 5 – Preparação do instrumento de coleta de dados.
- 6 – Validação da instrumentação.
- 7 – Seleção dos participantes.
- 8 – Execução da pesquisa de opinião.
- 9 – Análise dos dados.
- 10 – Relato dos resultados.

O trabalho apresentado não foca no processo em si, e sim nas atividades mais relevantes como: definição do tipo de projeto da pesquisa de opinião, definição do tamanho da amostra, métodos de amostragem, procedimentos para obter uma taxa de resposta mais alta, construção das questões, formatação das questões, avaliação da instrumentação e análise dos dados. Algumas destas atividades foram utilizadas como base para o processo proposto nessa dissertação.

3.3 – Proposta de Processo para Aplicação de Pesquisa de Opinião

Com o propósito de definir um processo para aplicação de pesquisas de opinião, as abordagens apresentadas na seção anterior foram analisadas. De forma geral os processos pesquisados têm em comum as atividades de definição do estudo, projeto, execução e análise. Para definição do processo foi utilizada uma estrutura de etapas próxima as definidas por PFLEGEER e KITCHENHAM (2001) e WOHLIN *et al.* (2000).

O processo proposto é composto pelas seguintes etapas:

- 1 - Definição de objetivos.
- 2 - Planejamento da pesquisa de opinião.
- 3 - Projeto dos instrumentos da pesquisa de opinião.
- 4 – Validação da instrumentação.
- 5 – Execução da pesquisa de opinião.
- 6 – Análise dos dados.
- 7 – Empacotamento da pesquisa de opinião.

A seguir, as etapas do processo de aplicação de pesquisas de opinião serão descritas com mais detalhes. O processo foi modelado utilizando a abordagem de modelagem de processos organizacionais definida por VILLELA *et al.* (2001), que permite a representação gráfica do conhecimento e habilidades necessárias à execução de uma dada atividade de um processo. A notação utilizada por esta abordagem é descrita no Anexo 1. A Figura 3.3 apresenta a modelagem do processo. O Anexo 2 apresenta uma especificação formal das etapas do processo.

3.3.1 - Definição dos Objetivos

O primeiro passo de qualquer pesquisa de opinião é a definição dos objetivos, justificando o por quê da sua realização. Um objetivo é simplesmente um relato dos resultados esperados. É muito importante que a descrição dos objetivos inclua todas as definições de termos que possam ser interpretados como ambíguos. Estas definições direcionam não apenas o projeto e desenvolvimento da pesquisa de opinião, mas também o entendimento da terminologia pelos respondentes.

Os objetivos muitas vezes surgem a partir da percepção de algumas necessidades do dia a dia. Alguém em uma organização que deseje saber algo sobre a organização, o estado da prática, a efetividade de uma nova tecnologia ou medição da experiência de funcionários. Os objetivos também podem surgir a partir de uma pesquisa na literatura. Os objetivos irão determinar o que será questionado na pesquisa, para que tipo de população, e que informação será coletada. São

usualmente formulados como questões de pesquisa ou hipóteses, e ajudam a sugerir as variáveis dependentes e independentes da investigação. Além disso, os objetivos ajudam a definir se a pesquisa de opinião é o tipo apropriado de investigação (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001).

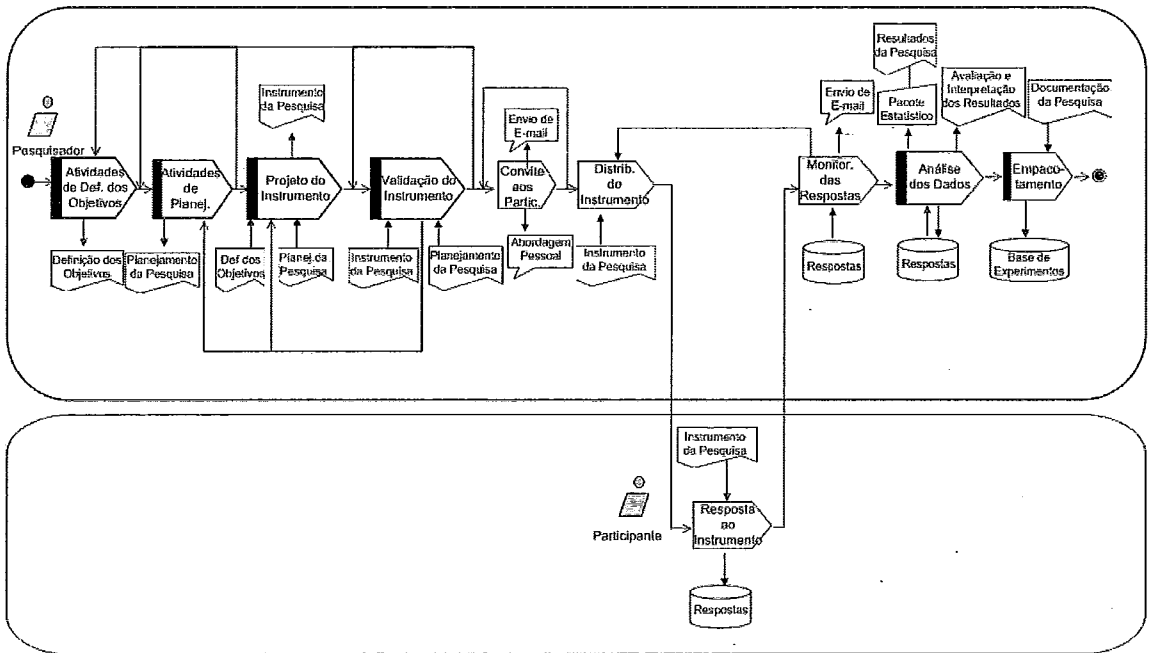


Figura 3.3 – Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião

A etapa de definição descreve os objetivos, o objeto de estudo, o foco da qualidade, o ponto de vista e o contexto. Como resultado, a fase de definição fornece a direção geral do experimento, o seu escopo, a base para formulação das hipóteses e as notações preliminares para avaliação da validade (WOHLIN *et al.*, 2000). A fim de capturar estas informações pode-se utilizar a abordagem GQM *Goal/Question/Metric* definida por BASILI (1992), cujo *template* básico será descrito a seguir:

- Analisar** <objeto(s) do estudo>;
- Com o propósito de** <objetivo>;
- Com respeito a** <foco de qualidade>;
- Do ponto de vista** <perspectiva>;
- No contexto de** <contexto>.

O objeto do estudo é a entidade estudada na pesquisa de opinião, que podem ser produtos, processos, recursos, modelos, métricas ou teorias. O objetivo define a intenção da pesquisa de opinião, que pode ser avaliar o impacto de duas técnicas diferentes ou caracterizar a curva de aprendizado de uma organização. O foco de

qualidade é o efeito primário sob o estudo da pesquisa de opinião. Pode ser, por exemplo, custo, confiabilidade, eficácia, dentre outros. A perspectiva mostra o ponto de vista sob qual os resultados da pesquisa são interpretados. Exemplos de perspectivas são desenvolvedor, gerente de projeto, cliente ou pesquisador. O contexto é o ambiente no qual o experimento é executado. Deve conter uma breve descrição sobre as pessoas envolvidas e artefatos utilizados na pesquisa de opinião.

A partir da definição dos objetivos, deve ser realizada uma pesquisa na literatura visando identificar estudos na mesma área e os métodos utilizados para a coleta de dados. É importante a pesquisa de trabalhos anteriores para que não seja realizada uma pesquisa duplicada, além da importância em aprender com trabalhos já realizados, havendo também a possibilidade de aprimorar estes estudos (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002b). Caso seja necessário, o objetivo do estudo deve ser redefinido.

É essencial que seja dispensado tempo o bastante para os objetivos, de forma que eles estejam claros e mensuráveis, porque serão essenciais para todas as atividades subseqüentes do processo de pesquisa de opinião. Uma definição não apropriada poderá gerar retrabalho ou até invalidar a pesquisa de opinião. A Figura 3.4 apresenta a modelagem da etapa de Definição dos Objetivos.

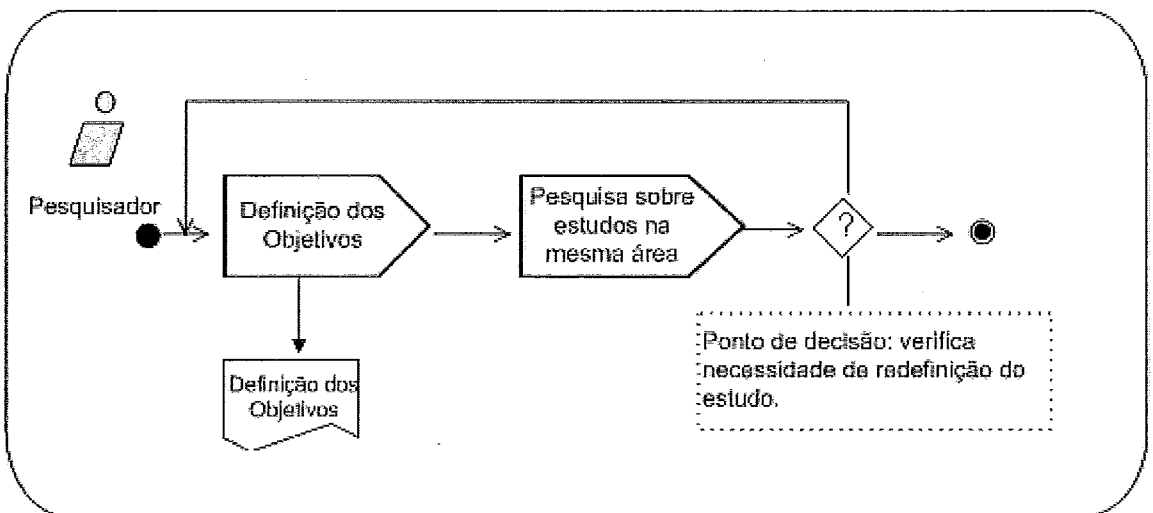


Figura 3.4 – Etapa de Definição dos Objetivos

3.3.2 – Planejamento da Pesquisa de Opinião

Na etapa de planejamento de uma pesquisa de opinião deve ser definido como e quando a pesquisa será aplicada. Como em todos os tipos de atividades de engenharia, as pesquisas de opinião devem ser planejadas e acompanhadas para se

ter o controle da pesquisa (WOHLIN *et al.*, 2000). Esta etapa envolve a seleção do contexto, a formulação das hipóteses, a seleção das variáveis, a seleção dos participantes, o projeto da pesquisa e a definição da infra-estrutura necessária para execução da pesquisa. A Figura 3.5 apresenta a modelagem da etapa de Planejamento.

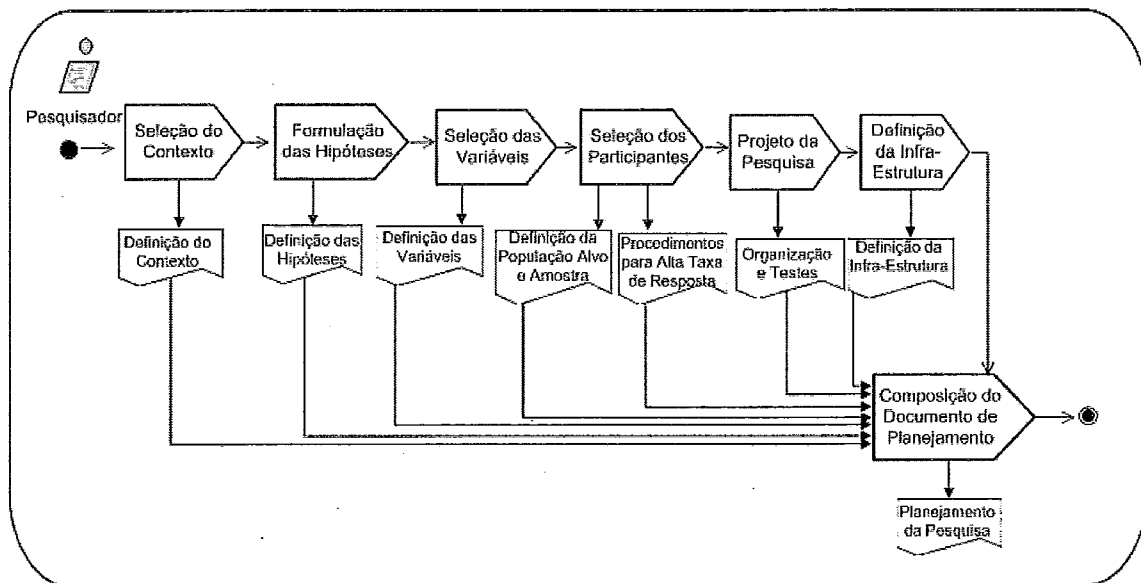


Figura 3.5 – Etapa de Planejamento da Pesquisa de Opinião

Seleção do Contexto

A seleção do contexto envolve a definição das condições em que a pesquisa será realizada, e será determinada a partir dos recursos disponíveis e da facilidade de alocação destes recursos. Segundo WOHLIN *et al.* (2000), o contexto pode ser caracterizado conforme as seguintes dimensões:

- *Off-line* ou *on-line*: o primeiro refere-se a uma pesquisa executada sob condições controladas, enquanto que o segundo refere-se a uma pesquisa executada sob condições reais;
- Alunos ou profissionais: caracteriza os participantes da pesquisa;
- Problema de sala de aula ou problemas reais: define o que está sendo pesquisado;
- Específico ou geral: caracteriza se os resultados são válidos para um contexto específico ou para um domínio geral.

Formulação das Hipóteses

A base para a análise estatística de um experimento é o teste das hipóteses. A definição da pesquisa é, então, formalizada através da formulação das hipóteses. Basicamente dois tipos de hipóteses devem ser formulados: a hipótese nula e a(s) hipótese(s) alternativa(s). A hipótese nula (H_0) assume que não há nenhum relacionamento estatisticamente significativo entre a causa e o efeito, e de forma geral indica uma igualdade a ser contestada. A(s) hipótese(s) alternativa(s) (H_1 , H_a , ...) sugere(m) que existe um relacionamento entre a causa e efeito. O objetivo principal do experimento é, então, rejeitar a hipótese nula em favor de uma ou algumas hipóteses alternativas.

O teste das hipóteses envolve diferentes tipos de riscos que implicam que um erro pode acontecer. O erro do primeiro tipo (*type-I-error*) acontece quando o teste estatístico indica um relacionamento mesmo que não exista nenhum relacionamento real, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada mesmo sendo verdadeira. A probabilidade deste tipo de erro pode ser descrita como:

$$P(\text{type-I-error}) = P(H_0 \text{ é rejeitada} | H_0 \text{ é verdadeira})$$

O erro do segundo tipo (*type-II-error*) acontece quando o teste estatístico não indica o relacionamento mesmo que efetivamente ele exista, isto é, a hipótese nula (H_0) é aceita mesmo sendo falsa. A probabilidade deste tipo de erro pode ser descrita como:

$$P(\text{type-II-error}) = P(H_0 \text{ não é rejeitada} | H_0 \text{ é falsa})$$

A probabilidade de ocorrer um erro durante a verificação das hipóteses depende da potência do teste estatístico. A potência do teste indica a probabilidade de decisão correta baseada na hipótese alternativa, logo, o teste estatístico com maior potência deve ser escolhido. A potência pode ser descrita como:

$$\text{Potência} = P(H_0 \text{ é rejeitada} | H_0 \text{ é falsa}) = 1 - P(\text{type-II-error})$$

Sendo assim, todos esses fatores devem ser considerados ao planejar uma pesquisa de opinião. Mais detalhes sobre testes estatísticos podem ser encontrados em (WOHLIN *et al.*, 2000).

Seleção das Variáveis

Esta atividade consiste na seleção das variáveis independentes e dependentes. As variáveis independentes são as variáveis que serão controladas ou alteradas no estudo experimental. As variáveis independentes devem causar algum efeito nas variáveis dependentes e devem ser controláveis. A escolha das variáveis independentes inclui também a escolha das medidas escaláveis, a escala das variáveis e os níveis específicos em que os testes serão aplicados. O efeito do

tratamento é medido nas variáveis dependentes. De forma geral existe apenas uma variável dependente que deve ser derivada da hipótese (WOHLIN *et al.*, 2000).

Seleção dos Participantes

A atividade de seleção dos participantes envolve a definição da população alvo, a seleção da amostra e a definição de procedimentos para obter uma alta taxa de resposta. A população alvo é composta pelo grupo de indivíduos a qual a pesquisa de opinião se aplica, e pode ser definida a partir da análise dos objetivos. Entretanto, o custo benefício de se entrevistar a população inteira é alto, muitas vezes inviável. Logo, um subconjunto da população é selecionado, o que chamamos de amostra. Uma amostra válida é um subconjunto representativo da população alvo. Se a amostra não é representativa, os resultados não podem ser generalizados para a população alvo.

Para selecionar uma amostra pode se utilizar métodos probabilísticos ou não probabilísticos. No método probabilístico todo membro da população alvo pode ser incluído na amostra. O objetivo é eliminar a subjetividade e obter uma amostra sem influências e representativa da população alvo. No método não probabilístico os participantes são escolhidos porque são de fácil acesso aos pesquisadores, e há justificativas de sua representatividade da população. Este tipo de método de amostragem é utilizado quando a população alvo é difícil de identificar, é bem específica, tem disponibilidade limitada ou a amostra é um estudo piloto (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002d).

Para garantir a precisão e confiabilidade da amostra, deve-se obter informações prévias sobre o fenômeno que está sendo estudado. É necessário saber a extensão e variância das atividades relacionadas ao objetivo da pesquisa de opinião. Estas informações permitem o cálculo do tamanho da amostra requerida e podem ser obtidas através de estudos anteriores ou de estudos piloto (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002a). O custo é uma das questões principais em pesquisas de opinião, e quanto maior a amostra, maior o custo. Logo, é importante determinar quão pequena uma amostra pode ser para se obter resultados efetivos em uma pesquisa.

Além da seleção da amostra, é importante seguir os passos necessários para garantir que um número significativo de pessoas irá responder a pesquisa de opinião. Alguns procedimentos durante a atividade de convite aos participantes podem aumentar a taxa de respostas, como o envio de e-mails de lembrete ou uma abordagem pessoal individual (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001).

Projeto da Pesquisa

O projeto determina a forma como a pesquisa será conduzida, como os testes serão organizados e executados. A escolha do projeto de uma pesquisa está diretamente relacionado a análise dos dados. Para projetar uma pesquisa é necessário considerar as hipóteses para verificar que tipo de análise estatística deve ser executado para rejeitar a hipótese nula. E baseado na suposição estatística, isto é, nas escalas de medição e em quais objetos e participantes estão disponíveis para serem utilizados, determina-se o projeto da pesquisa. Durante o projeto será definido o número de testes necessários para garantir que o efeito do tratamento é visível. Um projeto apropriado forma a base para permitir a replicação da pesquisa (WOHLIN *et al.*, 2000).

Definição da Infra-Estrutura de Pesquisa

A definição da infra-estrutura necessária para execução da pesquisa de opinião depende principalmente da complexidade da pesquisa, do número de participantes e dos recursos disponíveis para execução da pesquisa. Os recursos incluem desde laboratórios a *softwares* e recursos financeiros. Nesta atividade também deverá ser definida a metodologia utilizada para distribuição da pesquisa de opinião, podendo ser: entrevista pessoal, entrevista por telefone, correio, e-mail ou publicação na *Web*. Mais detalhes sobre as metodologias de distribuição de pesquisas de opinião podem ser vistos no segundo capítulo desta dissertação.

3.3.3 - Projeto dos Instrumentos da Pesquisa de Opinião

A etapa de projeto do instrumento de uma pesquisa de opinião tem início com a revisão dos objetivos e do planejamento. Neste momento deve ser definido se o instrumento da pesquisa de opinião será construído ou reusado.

As vantagens do reuso da instrumentação de pesquisas anteriores é que os mesmos já foram avaliados com relação a validade e confiabilidade, além de possibilitar a comparação dos novos resultados com os resultados de estudos anteriores (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002b). Em Engenharia de *Software* de forma geral sempre começamos do zero, modelando o problema e projetando a instrumentação específica para um problema. Entretanto, em outras disciplinas é raro o desenvolvimento de um novo instrumento para uma pesquisa de opinião. Os pesquisadores em geral reusam instrumentos existentes, utilizando pequenas variações quando necessário.

Caso seja definido que o instrumento da pesquisa de opinião deva ser construído, o ponto de partida é projetar a instrumentação de acordo com os objetivos

e a finalidade da pesquisa de opinião. Um instrumento de uma pesquisa de opinião será composto por um conjunto de questões, que podem ser expressas de duas formas: abertas ou fechadas. Uma questão é aberta quando os respondentes são questionados a formular sua própria resposta. Uma questão é fechada quando os respondentes são questionados a selecionar uma resposta a partir de uma lista pré-definida. Existem vantagens e desvantagens em cada tipo de questão. Questões abertas evitam restrições aos respondentes, porém podem dificultar a codificação e análise da resposta. As questões fechadas são mais fáceis de analisar pois há restrições para as respostas. A escolha do tipo de questão mais apropriada será determinada pelos objetivos da pesquisa. O projeto do instrumento deve estar compatível com os objetivos para que os dados e a análise da pesquisa de opinião respondam as perguntas propostas.

Como em qualquer método experimental, um projeto de um instrumento de uma pesquisa de opinião pode estender-se de simples a complexo, sendo que o objetivo principal é ter um projeto que possibilite o meio mais efetivo para se obter a informação necessária. Esta “efetividade” pode ser obtida a partir de três fatores (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002a):

- Evitar qualquer tipo de viés: o projeto do instrumento da pesquisa de opinião não deve ser influenciado por qualquer aspecto ou opinião. A pesquisa de opinião deve ser projetada para ser imparcial e os seus resultados devem refletir a realidade da situação.
- Estar adequado ao problema: o projeto deve ter uma utilidade e significado no contexto da população. Deve ser complexo o bastante para endereçar as questões levantadas nos objetivos do estudo e não mais complexo do que deve ser.
- Ter um custo compatível com sua eficácia: a análise e administração do projeto devem estar compatíveis aos recursos alocados para a pesquisa de opinião. O custo benefício deve ser aplicado aos participantes também. É importante que os participantes tenham algum interesse ou benefício nos resultados da pesquisa, pois isto será um fator de motivação.

Uma vez que se tenha a idéia do que irá ser perguntado, é importante seguir algumas diretrizes que auxiliam a formulação das perguntas, tais como (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002b, 2002c):

- Formulação de questões objetivas: as questões devem ser escritas de forma que o respondente possa ver o relacionamento entre a intenção da questão e os objetivos da pesquisa de opinião;

- **Formulação de questões precisas:** as questões devem ser claras e sem ambigüidades, tendo atenção para evitar enunciados que contêm mais de uma idéia;
- **Utilização de linguagem adequada:** deve ser utilizada uma linguagem convencional, ter cuidado com os padrões gramaticais, pontuação e escrita, além da utilização de sentenças completas que expressem uma idéia única. Caso seja necessário, pode ser adicionada definição dos termos mais específicos para garantir o entendimento do vocabulário;
- **Adequação aos participantes:** as questões devem ser formuladas de forma que os participantes possam responder com facilidade e precisão. É importante também ter certeza de que os participantes têm conhecimento suficiente para responder as questões;
- **Utilização de um número apropriado de questões:** o número de questões que devem ser perguntadas em uma pesquisa de opinião depende do tempo que os participantes estão dispostos a disponibilizar para responder a pesquisa. É importante ressaltar que o tempo gasto nas respostas nem sempre está diretamente relacionado ao número de questões;
- **Padronizar os formatos de resposta:** uma forma de reduzir o tempo para completar uma pesquisa de opinião é utilizar um formato padrão de resposta. Se todas as respostas são padronizadas, os participantes não precisarão ler as respostas questão a questão;

Esta etapa tem como resultado final a definição do questionário a ser utilizado na pesquisa de opinião. A figura 3.6 apresenta a modelagem da etapa de Projeto do Instrumento.

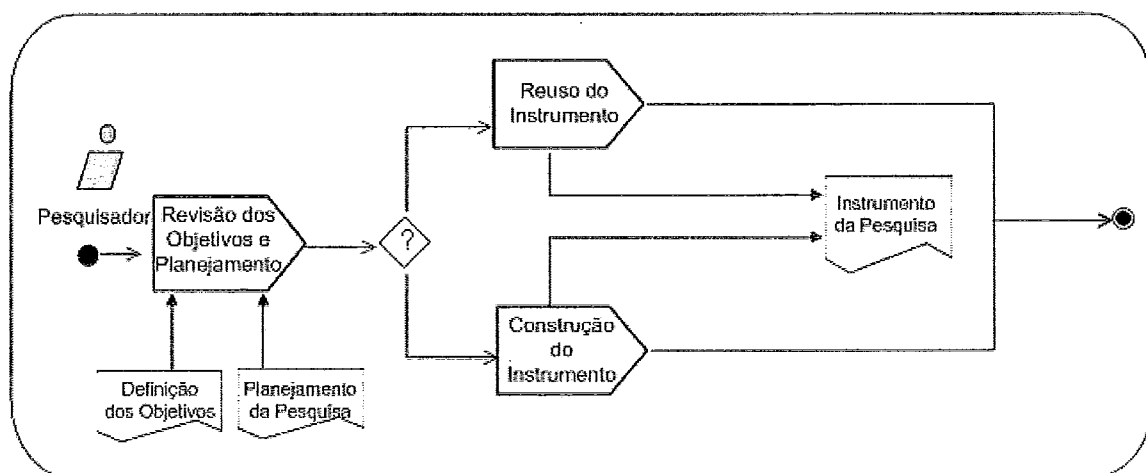


Figura 3.6 – Etapa de Projeto dos Instrumentos da Pesquisa de Opinião

3.3.4 –Validação da Instrumentação

A criação do conjunto de questões é apenas o ponto de partida para a construção da instrumentação. Uma vez criado, o instrumento deve então ser validado. Esta validação tem os seguintes objetivos (PFLEGEER e KITCHENHAM, 2002c): validar que as questões são de fácil compreensão, avaliar os procedimentos para se obter uma taxa de resposta alta e efetividade do processo de distribuição, avaliar a validade e confiabilidade da instrumentação, e garantir que as técnicas para análise dos dados estão compatíveis com as respostas esperadas.

Uma importante consideração na construção de questionários é o impacto da influência do próprio pesquisador na pesquisa de opinião. De forma geral, quando o questionário é construído se tem a idéia do que está sendo procurado, e a forma como o instrumento da pesquisa de opinião é construído pode inadvertidamente revelar essa influência. Para evitar essa influência, é importante (PFLEGEER e KITCHENHAM, 2002c): construir questões neutras, utilizar palavras que não influenciem a forma como o respondente vai pensar sobre o problema, perguntar questões o suficiente de forma que adequadamente cubra o tópico, escrever as instruções de forma clara e sem nenhum tipo de influência e disponibilizar categorias de resposta completas e mutuamente exclusivas.

Alguns cuidados também devem ser tomados para o aumento da taxa de resposta. Em particular, é importante garantir que os respondentes (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001):

- São capazes de responder as questões: as questões devem ser testadas previamente para garantir que são simples, não há ambigüidades e estão escritas de forma que a população alvo seja capaz de entender;
- Concordam em responder as questões: deve ser evitada questão impertinente ou intrusiva;
- Estão motivados para responder as questões: os respondentes devem ver benefícios na participação da pesquisa de opinião.

De uma forma geral as pessoas estão mais dispostas a respostas mais completas e precisas quando têm a percepção de que os resultados do estudo serão proveitosos. Por esta razão, deve-se ter certeza que o instrumento da pesquisa de opinião contém todas as informações necessárias aos participantes, tais como: a finalidade do estudo, a relevância do estudo, a importância da participação de cada indivíduo, como e quais critérios foram utilizados na seleção dos participantes e como a confidencialidade será preservada (PFLEGEER e KITCHENHAM, 2002c).

A forma mais comum de avaliação é a utilização de grupos de discussão ou estudo piloto. Os grupos de discussão devem ser formados por um grupo de pessoas que represente as pessoas que utilizarão os resultados da pesquisa de opinião e as pessoas que irão responder a pesquisa. Deverão ser discutidos os problemas relacionados a questões e instruções ambíguas, desnecessárias ou ausentes.

O estudo piloto da pesquisa de opinião deve ser aplicado a uma pequena amostra, e visa identificar os problemas relacionados a taxa de resposta, distribuição e confiabilidade do processo. Uma pesquisa de opinião é considerada confiável se obtemos a mesma qualidade e distribuição das respostas quando a pesquisa é aplicada em dois grupos similares de participantes. A validade pode ser avaliada em quão bem o instrumento mede o que é proposto a medir. Mais detalhes sobre os tipos de validade e confiabilidade, e como medi-los podem ser vistos em (PFLEGEER e KITCHENHAM, 2002c).

O resultado desta etapa será a lista de possíveis problemas encontrados no planejamento e no instrumento da pesquisa de opinião. O pesquisador deverá então voltar as etapas anteriores para fazer as alterações necessárias. A etapa de execução da pesquisa de opinião só deve ser iniciada caso não haja mais alterações nas etapas anteriores. A figura 3.7 apresenta a modelagem da etapa de Validação da Instrumentação.

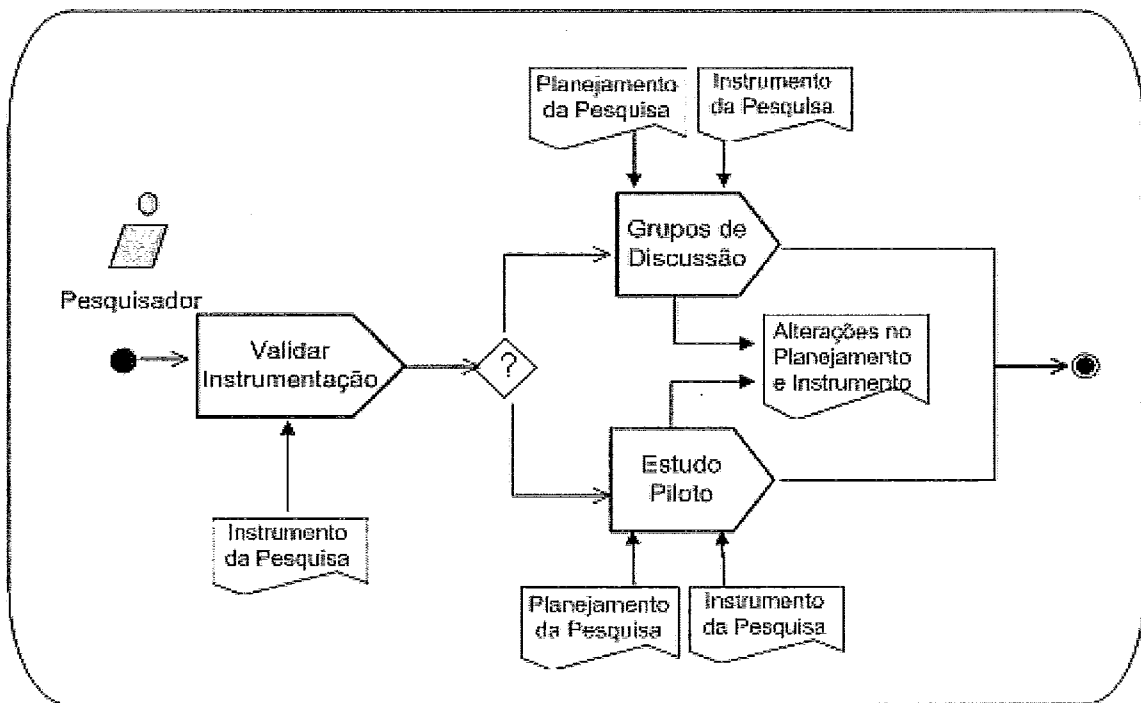


Figura 3.7 – Etapa de Validação da Instrumentação da Pesquisa de Opinião

3.3.5 – Execução da Pesquisa de Opinião

A etapa de execução da pesquisa de opinião é iniciada com a atividade de convite aos participantes. Esta atividade não é obrigatória, e irá variar de acordo com o planejamento da pesquisa. É importante que tenham sido definidos procedimentos para motivar os respondentes a participarem da pesquisa.

O instrumento da pesquisa de opinião deverá então ser distribuído e respondido pelos participantes. Caso a taxa de resposta da pesquisa de opinião esteja baixa e a extensão do prazo não vá influenciar significativamente os resultados, o período de tempo em que a pesquisa de opinião estará disponibilizada pode ser estendido. Dependendo do tipo de pesquisa também podem ser utilizados procedimentos para monitoramento do progresso da pesquisa, podendo ser feitos ajustes para melhoria do processo, tendo cuidado para não introduzir nenhum tipo de influência.

O aspecto mais importante da fase de execução é que a parte humana entra em jogo neste momento. Os participantes devem estar preparados para a experimentação do ponto de vista moral e metodológica para evitar resultados errôneos devido a mal-entendido ou falta de interesse (TRAVASSOS *et al.*, 2002). A figura 3.8 apresenta a modelagem da etapa de Execução da Pesquisa de Opinião.

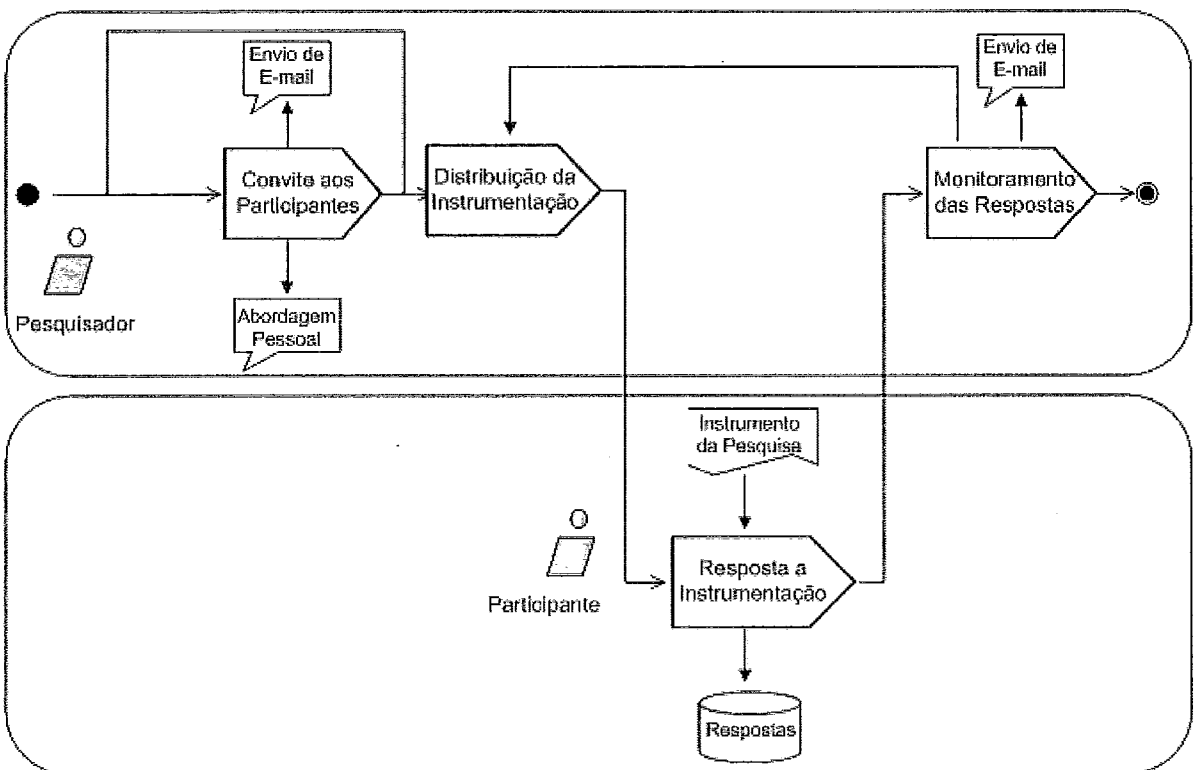


Figura 3.8 – Etapa de Execução da Pesquisa de Opinião

3.3.6 – Análise dos Dados

A etapa de análise dos dados é iniciada com a validação das respostas com relação a consistência e completude. É importante que tenham sido definidos critérios para tratamento de inconsistências e questionários incompletos. Se a maioria dos questionários for respondida por completo, os questionários incompletos podem ser inutilizados. Entretanto, é importante investigar as causas da não completude, assim como as não respostas, para garantir que não foi introduzido nenhum viés. Outro caso possível é a não resposta de questões específicas por um grande número de participantes. Neste caso estas questões podem ser excluídas da pesquisa de opinião. Caso a pesquisa tenha sido publicada na *Web* e esteja sendo usado algum mecanismo de validação dos dados, esta atividade pode ser executada em conjunto com a Resposta a Instrumentação.

A seguir, deve ser feita a codificação dos dados. Geralmente os dados devem ser convertidos para escalas numéricas, pois muitos pacotes estatísticos não tratam categorias representadas por caracteres. A codificação se torna mais difícil para questões abertas. Neste caso, as categorias de resposta têm que ser definidas após o retorno do questionário, e requer a avaliação das respostas por um especialista, havendo a possibilidade de introdução de algum viés.

Após a codificação dos dados, de forma geral é necessário particionar as respostas em subgrupos mais homogêneos antes da análise. O particionamento deve ser feito baseando-se nas informações demográficas. O objetivo pode ser a comparação das respostas obtidas dos diferentes subgrupos, ou simplesmente o relato dos resultados separadamente. Em alguns casos o particionamento pode ser utilizado para minimizar algum erro de projeto (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002e).

A análise dos dados vai depender do projeto de pesquisa definido anteriormente e do tipo de escala a ser utilizado (nominal, ordinal, razão, intervalar). Mais detalhes sobre como analisar cada tipo de escala podem ser vistos em (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002e). De forma geral são utilizados pacotes estatísticos para a análise dos dados.

Após a análise dos dados deve ser feito um documento com relato e interpretação dos resultados encontrados. É importante que neste documento seja relatada a taxa de resposta da pesquisa de opinião, isto é, o percentual de pessoas que responderam a pesquisa comparado com o total de pessoas abordadas. A validade dos resultados da pesquisa de opinião pode ser comprometida caso o número de não respostas seja significativo. Havendo um grande número de não respostas, deve se investigar as causas para que se possa garantir que a amostra representa a população alvo. Esta atividade é importante para garantir que a não

resposta não influenciou os resultados (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2001). A figura 3.9 apresenta a modelagem da etapa de Análise dos Dados da Pesquisa de Opinião.

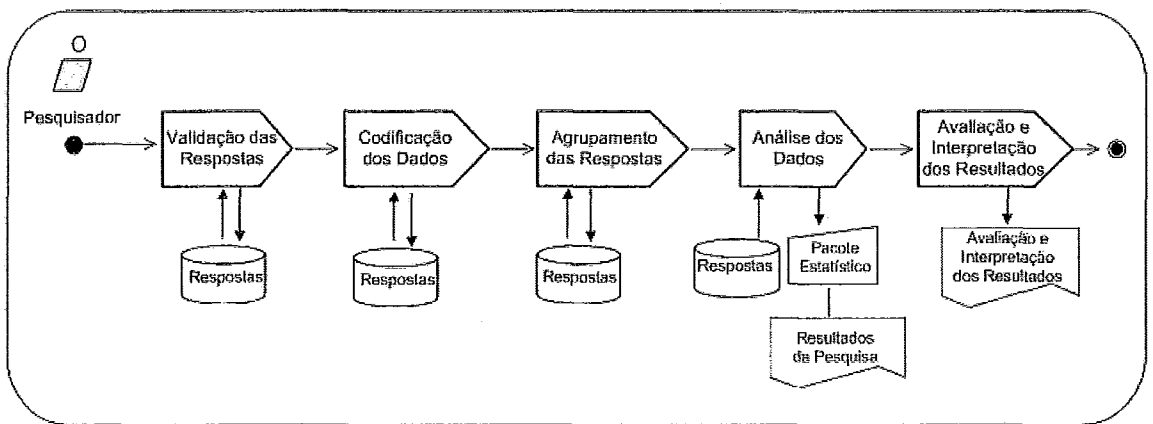


Figura 3.9 – Etapa de Análise dos Dados da Pesquisa de Opinião

3.3.7 – Empacotamento da Pesquisa de Opinião

A etapa de empacotamento consiste no armazenamento dos artefatos produzidos durante as etapas do processo de aplicação de uma pesquisa de opinião. O armazenamento destes artefatos é importante para a repetição da pesquisa no futuro. O empacotamento padronizado dos dados experimentais pode servir como base para a criação das bibliotecas de experimentação. Bancos de dados com a informação empírica organizada podem abrir a possibilidade de armazenamento de diferentes artefatos desde as idéias e as hipóteses até os resultados e experiências finais dos projetos realizados. Isso sem dúvida vai ajudar a reutilização das descobertas em estudos futuros, providenciar os meios para a classificação dos dados experimentais e a criação de relatórios detalhados com os resultados confiáveis (TRAVASSOS *et al.*, 2002).

Uma das características mais importantes de um experimento é a necessidade de repetição. Com a repetição os pesquisadores adquirem conhecimento adicional a respeito dos conceitos estudados, e recebem os resultados que podem ser iguais ou diferentes dos resultados do experimento original. O aumento das repetições traz o aumento do aprendizado dos conceitos investigados e, também, a calibração das características do experimento. Para auxiliar o armazenamento dos artefatos AMARAL(2003) propôs um processo para empacotamento de experimentos, que tem como objetivo estabelecer a ordem em que as atividades devem ser realizadas, as pessoas envolvidas no processo, o relacionamento existente entre as pessoas e as

atividades, e os documentos que serão utilizados. A Figura 3.10 apresenta a modelagem da etapa de Empacotamento da Pesquisa de Opinião.

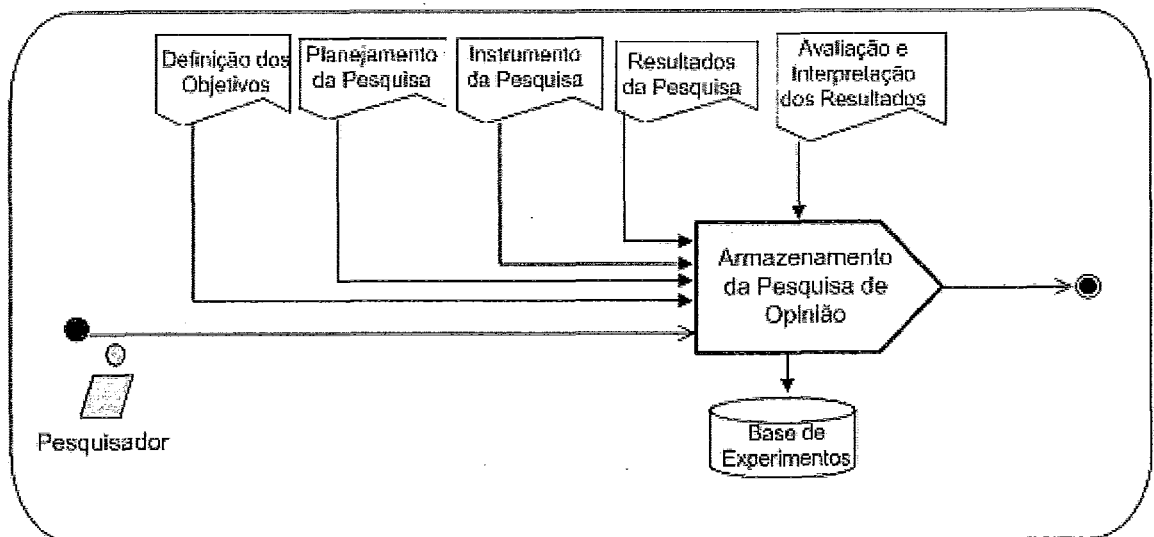


Figura 3.10 – Etapa de Empacotamento da Pesquisa de Opinião

3.4 – Considerações Finais

Este capítulo apresentou algumas abordagens de processo para pesquisas de opinião que serviram como base para a definição de um processo para apoiar pesquisas de opinião na *Web*, cujo objetivo é descrever as etapas fundamentais para aplicação de uma pesquisa de opinião e detalhar as atividades mais complexas envolvidas neste contexto de trabalho. A fim de que o processo ofereça resultados válidos, ele deve ser propriamente organizado e acompanhado. Os processos são importantes a medida que podem ser utilizados como *checklists* e diretrizes do que se deseja fazer e como fazer.

Um processo geralmente envolve uma série de ferramentas e técnicas. Podemos verificar que algumas etapas do processo definido podem ser automatizadas através da utilização de *softwares* de apoio. As etapas de Projeto do Instrumento de Pesquisa de Opinião, Execução da Pesquisa de Opinião e Análise de Dados seriam as mais beneficiadas. Considerando que atualmente a *Web* é a metodologia de distribuição de pesquisas opinião mais utilizada e que oferece mais vantagens, o próximo capítulo apresenta um estudo experimental cujo objetivo principal é a definição dos requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

Capítulo 4

Requisitos para uma Infra-Estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na Web

A pesquisa realizada para identificação dos requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web, incluindo os resultados obtidos, é objeto de discussão neste capítulo

4.1 – Introdução

Este capítulo tem como objetivo a definição dos requisitos de uma infra-estrutura de apoio as principais atividades do processo de aplicação de pesquisas de opinião apresentado no Capítulo 3. Os requisitos descrevem o comportamento do sistema, e são classificados de duas formas: funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais descrevem uma interação entre o sistema e o seu ambiente, e como o sistema deve reagir a partir de um determinado estímulo. As questões endereçadas pelos requisitos funcionais têm respostas que independem da implementação da solução do problema. Os requisitos não funcionais descrevem as restrições do sistema, que limitam as escolhas na construção da solução do problema. Estas restrições normalmente limitam a seleção da linguagem, plataforma, técnicas de implementação ou ferramentas (PFLEEGER, 2001).

Baseado no processo de aplicação de pesquisas de opinião definido no capítulo anterior, os requisitos iniciais da infra-estrutura são possibilitar a construção, a publicação, a execução e o gerenciamento de pesquisas de opinião, além de apoiar a coleta e análise dos dados. Outro requisito importante é que a infra-estrutura deve ser disponibilizada na *Web*. As vantagens deste tipo de distribuição de pesquisas de opinião foram discutidas no Capítulo 2 desta dissertação.

As técnicas de identificação de requisitos mais utilizadas são a realização de reuniões ou entrevistas. Para o *software* em questão foi realizada uma pesquisa na literatura cujo objetivo foi tentar obter a definição mais completa e detalhada dos requisitos iniciais. Esta pesquisa será apresentada na seção 4.2. A seguir, visando avaliar e priorizar a lista de requisitos encontrados foi realizado um estudo experimental que será apresentado em 4.3. Finalmente, na seção 4.4 serão apresentadas algumas ferramentas de apoio a pesquisas de opinião encontradas no meio acadêmico e na indústria.

4.2 – Requisitos Iniciais da Literatura

A partir dos requisitos iniciais apresentados na introdução deste capítulo foi realizada uma pesquisa na literatura técnica sobre os requisitos para uma infraestrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. Após a análise, os requisitos foram agrupados em funcionalidades (requisitos funcionais) e características de qualidade (requisitos não funcionais). As funcionalidades encontradas foram então separadas em seis sub-grupos distintos: definição das questões, ponderação das informações, construção do questionário, administração da pesquisa de opinião, interação com o usuário e tratamento dos dados. A seguir os requisitos serão apresentados.

Definição das Questões

As funcionalidades relacionadas a definição das questões são os requisitos necessários na criação da questão. Uma ferramenta para aplicação de pesquisas de opinião deve apoiar a validação das respostas, definição de valores padrão, definição de questões obrigatórias e opcionais, questões abertas e fechadas, respostas com tipo pré-definido (data, texto, numérico), múltiplas respostas e a criação de *links* para definição de palavras ou expressões (ARISHOLM *et al.*, 2002, BURKEY e KUECHLER, 2003, CHO e LAROSE, 1999). As pesquisas de opinião na *Web* também devem possibilitar uma sofisticação gráfica através da adição de imagens, textos coloridos, animações ou vídeos às questões (YUN e TRUMBO, 2000). Deve se ter cuidado para não exagerar na utilização destes recursos, pois uma melhor apresentação da pesquisa de opinião pode impactar no aumento do tempo de resposta.

Ponderação das Informações

As funcionalidades relacionadas a ponderação das informações são utilizadas como uma forma de identificar a relevância de uma questão e auxiliar a análise dos dados. Isto pode ser feito através da atribuição de pesos a perguntas e questões (ARISHOLM *et al.*, 2002).

Construção do Questionário

As funcionalidades relacionadas a construção do questionário são os requisitos para criação do questionário e manipulação das questões. A ferramenta deve disponibilizar uma funcionalidade para identificação e caracterização do participante, onde serão preenchidas informações como nome, filiação, endereço, e-mail, experiência, formação, dentre outras características (ARISHOLM *et al.*, 2002). É

importante também que o movimento entre páginas do questionário seja simples, permitindo a volta e mudança das respostas (ANDREWS *et al.*, 2003).

Para garantir a consistência entre pesquisas de opinião, a ferramenta deve possibilitar a construção de um questionário a partir de questionários modelo (ARISHOLM *et al.*, 2002) ou a reutilização de questões. PRESSMAN (2001) ressalta também a importância da disponibilização de ajuda *on-line* em aplicações *Web*.

Para facilitar o entendimento do participante, a ferramenta deverá disponibilizar funcionalidades para definir como as questões deverão estar organizadas na pesquisa de opinião (ARISHOLM *et al.*, 2002). Isto pode ser feito através do agrupamento de questões, da divisão do preenchimento da pesquisa por etapas, da configuração das questões por página, da reordenação de questões, da inclusão de indexação de seções e páginas, da disponibilização de indicação de barra de rolagem quando necessário e configuração das questões de forma lógica e adaptativa de forma que possibilite condições de desvio de acordo com a resposta do participante (KEHOE e PITKOW, 1996). Também deve ser disponibilizada a possibilidade de alteração de fundo de tela (HARTMANN e LOIZIDES, 2001).

Administração da Pesquisa de Opinião

As funcionalidades de administração das pesquisas de opinião são os requisitos relacionados ao agendamento e monitoramento da pesquisa de opinião. ARISHOLM *et al.* (2002) ressaltam a importância do monitoramento do progresso do experimento em tempo real. É importante o acompanhamento do estado da pesquisa e das respostas preliminares dos participantes. Desta forma problemas técnicos, interpretação incorreta das instruções ou questões relacionadas a condução da pesquisa podem ser resolvidas com mais rapidez. Dados como os números de acessos do participante ou tempo gasto para responder a pesquisa podem ser coletados.

Interação com o Usuário

As funcionalidades de interação com o usuário são os requisitos relacionados a criação de mecanismos de notificação aos usuários da ferramenta, tanto aos participantes como aos pesquisadores. Para maximizar as taxas de resposta das pesquisas de opinião é fundamental que seja definido um mecanismo para envio de e-mails personalizados de notificação aos participantes, reforçando o fato de que cada participante é importante para a pesquisa (BAUMAN *et al.*, 2000, COOK *et al.*, 2000, BRENNAN *et al.*, 1999, YUN e TRUMBO, 2000). Inicialmente deve ser enviado um e-mail com a pré-notificação para participação da pesquisa. Para estabelecer uma

relação de confiança com o participante o pesquisador precisa apresentar-se, indicando a instituição que está realizando a pesquisa e os seus propósitos (GÜNTHER, 1999).

Após, deve ser enviado um e-mail com convite para participação da pesquisa. A URL (*Uniform Resource Locators*) do local em que a pesquisa de opinião foi publicada na *Web* deve ser adicionada no corpo do e-mail para que o respondente possa acessá-lo de forma rápida (SOLOMON, 2001). Deve-se incluir indicações claras de como entrar em contato com o responsável pela pesquisa, caso os participantes tenham dúvidas. Também pode ser enviado um e-mail para lembrança caso o participante não tenha respondido a pesquisa. Ao final da pesquisa deve ser enviado um e-mail de agradecimento pela colaboração do respondente, ressaltando a importância de sua opinião, experiência e participação (GÜNTHER, 1999). Entretanto, o envio demorado de e-mails levanta considerações éticas. Um e-mail não solicitado invade o espaço confidencial de uma pessoa, e um número excessivo de e-mails pode causar um efeito contrário, incomodando alguns participantes (YUN e TRUMBO, 2000).

Tratamento dos dados

As funcionalidades de tratamento dos dados são os requisitos relacionados a análise dos resultados da pesquisa de opinião. De forma geral a análise dos resultados é feita através de planilhas ou pacotes estatísticos. Desta forma, a ferramenta deve possibilitar a exportação dos dados para planilhas e mecanismos de integração.

Características de qualidade

As características de qualidade são basicamente as características desejáveis para aplicações *Web* como: confiabilidade, eficiência, usabilidade, custo, portabilidade e segurança. Com relação a confiabilidade, em uma pesquisa de opinião é fundamental a recuperação automática das sessões em caso de falha (ARISHOLM *et al.*, 2002). Deve ser permitido que o participante continue a responder a pesquisa do ponto em que foi interrompido para não comprometer a confiabilidade da pesquisa.

A eficiência pode ser medida através do tempo de resposta e velocidade da geração das páginas *Web* (ROCHA *et al.*, 2001). A eficiência é fundamental para obter uma alta taxa de resposta (ARISHOLM *et al.*, 2002, SOLOMON, 2001). Tempos de resposta demorados ou interrupções causadas pelo alto tráfego da rede podem causar a frustração de um participante, afetando o seu desempenho.

A segurança da aplicação é primordial, pois a *Web* é de domínio público e o acesso a pesquisa de opinião deve ser limitado para que a pesquisa não seja respondida por pessoas que não pertencem a amostra selecionada pelo pesquisador (SOLOMON, 2001). Também é importante garantir que os dados pessoais dos participantes não serão disponibilizados para acesso público, garantir o anonimato dos participantes e explicar a metodologia utilizada para manter os dados confidenciais (SHEEHAN e HOY, 1999).

O custo pode ser medido pelo custo da publicação da pesquisa de opinião, podendo envolver o desenvolvimento do *software* para criação das pesquisas dinamicamente, o desenvolvimento do questionário diretamente em HTML ou a contratação de um serviço de publicação de pesquisas na *Web*. Algumas empresas oferecem este tipo de serviço e a cobrança é feita de acordo com o número de participantes, número de questões, complexidade e recursos necessários para a aplicação da pesquisa de opinião.

A usabilidade pode ser medida pela facilidade de utilização da ferramenta. É importante que não seja requerido ter alguma familiaridade com o *software* para poder utilizá-lo (SHEEHAN e HOY, 1999). O esforço de construção e execução da pesquisa de opinião devem ser minimizados.

A portabilidade também é importante, a ferramenta deve poder ser executada a partir de qualquer navegador *Web* (ARISHOLM *et al.*, 2002). Existem muitas tecnologias na *Web*, e deve se ter cuidado ao tratar os diferentes navegadores, plataformas, processadores e monitores (YUN e TRUMBO, 2000).

A *World Wide Web* (WWW) vem se transformando em um ambiente extremamente sofisticado e heterogêneo, consistindo numa coleção de diversos navegadores, dispositivos e conexões de rede. Embora o conteúdo da informação disponibilizada por um site seja essencialmente o mesmo, a sua eficiência e a forma como é apresentado pode variar significativamente (KAPLAN e LUNN, 2001). O aumento do uso dos dispositivos portáteis como telefones celulares e PDAs (*Portable Digital Assistants*) tornou a adaptabilidade da interface a qualquer tipo de dispositivo um requisito importante para aplicações *Web*.

4.3 – Estudo Experimental

Nesta seção será apresentado o estudo experimental (pesquisa de opinião) utilizado para definir os requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. O processo utilizado na elaboração e execução do estudo foi

baseado no processo proposto por WOHLIN *et al.* (2000) apresentado no capítulo 3 desta dissertação.

4.3.1 – Definição do Estudo Experimental

Objetivo do Estudo

A fim de capturar as informações do objetivo do estudo foi utilizado o *template* da abordagem GQM *Goal/Question/Metric* definida por BASILI (1992).

Analisar o conjunto de requisitos iniciais para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*

com o propósito de caracterizar uma lista de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*

com respeito a seu grau de importância

do ponto de vista do especialista de domínio

no contexto de definição e pesquisas de opinião na *Web*

Questões

Q1: Existem requisitos presentes na lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* que foram indevidamente incluídos?

Métrica: A lista de requisitos incluídos indevidamente na lista inicial.

Q2: Existem requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* que não foram incluídos na lista inicial?

Métrica: A lista de requisitos necessários em uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* que não se encontram incluídos na lista.

4.3.2 – Planejamento do Estudo Experimental

Definição das Hipóteses

C: Lista de requisitos contendo descrição e grau de importância.

$$C = \{D, G\}$$

D(i): Descrição do requisito i, pertencente a lista C.

G(i): Grau de importância do requisito i, pertencente a lista C.

Definição das variáveis do estudo:

C_i : Lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

C_a : Lista de requisitos a serem adicionados na lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

C_r : Lista de requisitos a serem removidas da lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

C_f : Lista final de requisitos necessários para infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

$$C_f = C_i + C_a - C_r$$

Hipótese nula (H0): A lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* não sofrerá modificações. Isto é, nenhum requisito será incluído ou removido e todos os requisitos listados possuem o mesmo grau de importância.

$$H0: C_a = C_r = \emptyset$$

$$H0': C_i = \{D, G\} \quad \text{onde,}$$

$$D(i) \neq D(j) \wedge G(i) = G(j) \quad \forall i, j$$

Hipótese alternativa (H1): Existem requisitos a serem removidos da lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

$$H1: C_r \neq \emptyset$$

$$H1': C_r = \{D, G\} \quad \text{onde,} \quad G(i) \Rightarrow \text{não importante} \quad \forall i$$

Hipótese alternativa (H2): Existem requisitos a serem adicionadas na lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

$$H2: C_a \neq \emptyset$$

$$H2': C_a = \{D, G\} \quad \text{onde,} \quad G(i) \Rightarrow \text{importante} \quad \forall i$$

Hipótese alternativa (H3) : Existem requisitos com diferentes graus de importância presentes na lista final de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

$$H3': C_f = \{D, G\} \quad \text{onde,}$$

$$D(i) \neq D(j) \wedge G(i) \neq G(j) \quad \forall i, j$$

Descrição da Instrumentação

Com o objetivo de definir a lista de requisitos necessários para uma infraestrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*, foi elaborado um questionário contendo a lista inicial de requisitos e características de qualidade obtidos através da pesquisa na literatura técnica e apresentada na Seção 2 deste capítulo. O questionário deve ser respondido por especialistas no domínio, que avaliarão o grau de importância dos requisitos, além de sugerir novos requisitos.

Definição da Avaliação

As opções para avaliação dos requisitos serão:

- 0 - desnecessário
- 1 - pouca importância
- 2 - razoável importância
- 3 - importante
- 4 - muito importante

Para diferenciar as respostas dos indivíduos será atribuído um peso a cada um dos participantes, considerando o tempo de atuação na área e o número de pesquisas de opinião aplicadas. Como o número de pesquisas de opinião aplicadas é uma característica mais importante, foi atribuído um peso maior (peso 2). A forma utilizada para distinguir a opinião dos participantes foi baseada na proposta de FARIAS (2002), de forma que o resultado final leve em consideração a experiência dos participantes envolvidos. A fórmula utilizada para definir o peso atribuído a um participante é:

$$P(i) = \frac{TA(i)}{MediaTA} + 2x \frac{NS(i)}{MediaNS}$$

Onde:

- P(i) é o peso atribuído ao participante i;
- TA(i) é o tempo de atuação na área do participante i;
- NS(i) é o número de pesquisas de opinião desenvolvidas pelo participante i;
- MediaTA é a média do tempo de atuação na área, considerando o tempo de atuação de cada participante do estudo;
- MediaNS é a média do número de pesquisas de opinião desenvolvidas, considerando o número de pesquisas desenvolvidas por cada participante do estudo;

Para concluir se um requisito presente na lista inicial deve ou não pertencer a lista resultante deste experimento é necessário estabelecer um ponto de inclusão, ou seja, o valor a partir do qual pode-se considerar um elemento como pertencente a lista final. O ponto de inclusão é estabelecido como 50% do valor máximo a ser obtido por uma característica de qualidade, que é igual ao somatório dos pesos multiplicado por 4, grau máximo definido para avaliação. Então temos:

$$PI = 50\% \times (\sum P(i)) \times 4 = (\sum P(i)) \times 2$$

Onde:

- PI é o ponto de inclusão de um requisito na lista resultante;

Os requisitos sugeridos pelos especialistas serão analisados utilizando critérios qualitativos, e serão adicionadas a lista final se necessário.

Seleção do Contexto

O estudo será conduzido de forma *off-line*, ou seja, o questionário será entregue aos participantes e não será acompanhado. Cada especialista terá o seu tempo e ambiente para responder o questionário, colaborando com o estudo. Os participantes serão alunos, pesquisadores e professores com conhecimento do domínio. O estudo é modelado porque os requisitos são avaliados utilizando-se notas subjetivas, e não durante a resolução do problema real. O contexto possui caráter específico, uma vez que é realizada para uma área específica e endereça um problema real, que é a definição dos requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

Seleção dos Indivíduos

Os indivíduos foram selecionados baseados em conveniência e disponibilidade, isto é, foram selecionados alunos de Mestrado e Doutorado, professores e pesquisadores da COPPE e de outras instituições que conhecem o domínio (aplicação de pesquisas de opinião e requisitos para aplicações na *Web*). Eles representam apenas uma amostra de conhecedores do domínio, mas não foram escolhidos de forma aleatória.

Variáveis

Variável independente:

- Lista inicial de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* definidas a partir da literatura.
- Lista de requisitos necessários para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* sugeridas pelos participantes.

Variável dependente:

- Lista final de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

Validade

Validade Interna: os participantes do estudo serão selecionados tendo como base seu conhecimento do domínio. Assume-se que eles são representativos para a população de especialistas em pesquisas de opinião na *Web*. Desta forma, a avaliação dos requisitos será baseada em sua experiência pessoal na área.

Validade de Conclusão: a verificação da hipótese nula será feita por meio de simples demonstração de presença ou não de requisitos na lista de requisitos a serem adicionadas ou removidas, e pela verificação de diferentes graus de importância na lista de requisitos finais. O conjunto de requisitos final será o conjunto de requisitos inicial alterado, segundo os critérios definidos na descrição da instrumentação, acrescentando-se a lista de requisitos sugeridos pelos participantes selecionadas após análise qualitativa.

Validade de Construção: este estudo está caracterizado pelas conformidades dos requisitos pertencentes a lista inicial e a lista de requisitos reconhecidos como importantes pelos especialistas em aplicação de pesquisas de opinião na *Web*. A lista inicial de requisitos foi definida baseando-se na literatura existente.

Validade Externa: os participantes do estudo em geral podem ser considerados representativos para a população de especialistas em pesquisas de opinião. Os dados de caracterização dos indivíduos podem ser analisados a fim de avaliar o nível de experiência no desenvolvimento de pesquisas de opinião. Os objetos utilizados no estudo podem ser considerados atuais e representativos para o problema sob análise, uma vez que foram definidos tendo como base a literatura atual relacionada a

requisitos para aplicações na *Web* e aplicação de pesquisas de opinião. Cada participante receberá um questionário e poderá respondê-lo no tempo que julgar necessário, e no ambiente que julgar apropriado.

4.3.3 – Operação do Estudo Experimental

Inicialmente foi executado um estudo piloto com três (3) participantes a fim de avaliar o instrumento da pesquisa de opinião. Os participantes responderam o questionário e sugeriram algumas pequenas alterações com relação a nomenclatura de expressões, visando facilitar o entendimento. O questionário foi então alterado e distribuído impresso e por e-mail entre pesquisadores, professores e alunos com alguma experiência na aplicação de pesquisas de opinião na *Web*.

Durante a atividade de operação do estudo foram coletados 18 questionários (incluindo os questionários do estudo piloto), mas por questões como falta de preenchimento de um dos itens ou não adequação a caracterização, foram utilizados apenas 15 questionários na análise dos dados. O questionário final utilizado como forma de instrumentação encontra-se no Anexo 3.

4.3.4 – Avaliação do Estudo Experimental

Os dados obtidos foram então organizados em uma planilha para análise e interpretação, visando identificar se as hipóteses nulas seriam aceitas ou rejeitadas. A avaliação dos dados de caracterização do especialista evidencia uma distribuição heterogênea dos participantes, principalmente com relação às características a serem avaliadas (número de pesquisas de opinião aplicadas e tempo de atuação na área).

Tabela 4.1 – Caracterização Parcial dos Participantes do Estudo

Id	Tempo de Atuação na Área (em anos)	Número de Pesquisas de Opinião Aplicadas
01	10	04
02	27	04
03	19	01
04	06	04
05	04	01
06	17	03
07	21	14
08	02	01
09	05	07
10	02	01
11	20	04
12	20	05
13	20	20
14	30	20
15	11	01

A Tabela 4.1 apresenta a caracterização parcial dos participantes do estudo. A coluna Id descreve o identificador numérico atribuído a cada participante. É necessário diferenciar as respostas de um indivíduo muito experiente das respostas de um indivíduo pouco experiente, de forma que o resultado final leve em consideração a experiência dos participantes envolvidos. Logo, foi atribuído um peso a cada indivíduo participante, considerando o tempo de atuação na área e número de pesquisas de opinião aplicadas, conforme descrito no planejamento do estudo.

A Figura 4.1 apresenta o gráfico de caracterização dos participantes ordenados por experiência, relacionando as duas características avaliadas. Os dados foram ordenados de acordo com a característica “Número de Pesquisas de Opinião”, que é considerada mais importante.

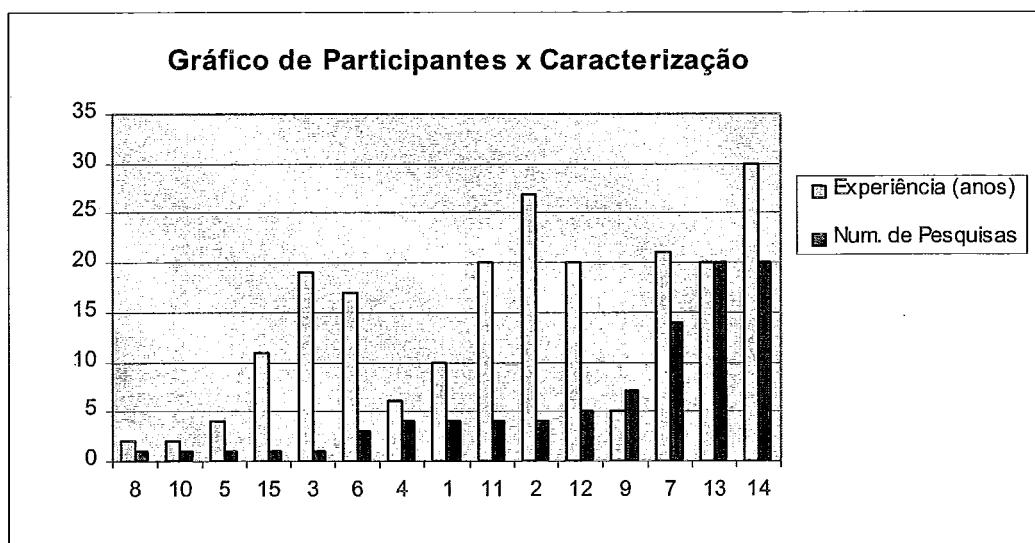


Figura 4.1 – Gráfico de Participantes x Caracterização

Com o objetivo de tornar dos dados mais homogêneos, diminuindo o desvio padrão dos pesos, os participantes foram então divididos em grupos. Analisando o gráfico acima, percebemos que os participantes podem ser divididos em três grupos distintos:

- (1) Muito experiente: desenvolvimento de 7 ou mais pesquisas de opinião
- (2) Experiente: desenvolvimento de 3 a 6 pesquisas de opinião
- (3) Pouco Experiente: desenvolvimento de 1 ou 2 pesquisas de opinião

Após o agrupamento dos participantes, foram calculadas as médias dos pesos das características avaliadas para cada grupo. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Média dos dados dos participantes separados em grupos

Grupo	Participantes	Média de Experiência (anos)	Média do Número de Pesquisas de Opinião Aplicadas
Muito experiente	9,7,13,14	19,00	15,25
Experiente	6,4,1,11,2,12	16,67	4,00
Pouco Experiente	8,10,5,15, 3	7,60	1,00

Em seguida, foram definidos os pesos de cada grupo, de forma que as respostas dos participantes pertencentes a um dado grupo tenham o peso atribuído ao grupo como um todo. Ao grupo “Muito Experiente” é atribuído o peso 1 a característica “Experiência (anos)” e o peso 2 a característica “Número de Pesquisas de Opinião Aplicadas”. Os outros dois grupos têm seu peso calculado em função da distância percentual da média dos pesos dos participantes do grupo à média dos pesos dos participantes do grupo “Muito Experiente”. A Tabela 4.3 apresenta o peso calculado para cada grupo.

Tabela 4.3 – Peso da caracterização para cada grupo

Grupo	Experiência (anos)	Aplic. Pesquisas de Opinião	Total do Peso
Muito experiente	1,00	2,00	3,00
Experiente	$16,67/19,00 = 0,88$	$2 \times (4,00/15,25) = 0,52$	1,40
Pouco Experiente	$7,60/19,00 = 0,40$	$2 \times (1,00/15,25) = 0,13$	0,53

Desta forma, fica definido que os votos dos participantes 9, 7, 13 e 14 receberão peso 3, dos participantes 6, 4, 1, 11, 2 e 12 receberão peso 1,40 e os participantes 8, 10, 5, 15 e 3 receberão peso 0,53.

Conforme estabelecido no planejamento do estudo, para definir se uma característica de qualidade presente na lista inicial deve ou não pertencer a lista resultante do experimento é necessário estabelecer um ponto de inclusão. Foi definido que o ponto de inclusão seria calculado de acordo com a fórmula:

$$PI = 50\% \times (\sum P(i)) \times 4 = (\sum P(i)) \times 2$$

Onde:

- P(i) é o peso atribuído ao participante i;
- PI é o ponto de inclusão de um requisito na lista resultante;

$$\text{Logo, } PI = 2 \times (3 \times 4 + 1,40 \times 6 + 0,53 \times 5) = \mathbf{46,10}$$

A partir da definição do ponto de inclusão, foi feita a avaliação dos dados relacionados às características de qualidade e funcionalidades definidas no questionário. Cada característica de qualidade ou funcionalidade foi avaliada levando-se em consideração o grau do voto e o peso do participante. As tabelas 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 e 4.10 apresentam os resultados do estudo. A coluna Id corresponde ao identificador da funcionalidade no questionário. Os registros da tabela representam o grau multiplicado pelo peso do participante.

Tabela 4.4 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas a definição das questões

Id	Participantes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
01	4,20	2,80	2,12	2,80	0,53	1,40	9,00	1,06	6,00	1,06	2,80	4,20	9,00	9,00	1,06	57,03
02	4,20	5,60	2,12	5,60	1,59	5,60	12,00	2,12	12,00	2,12	5,60	5,60	12,00	12,00	2,12	90,27
03	5,60	5,60	2,12	5,60	1,59	2,80	12,00	2,12	12,00	1,59	5,60	5,60	12,00	12,00	2,12	88,34
04	5,60	5,60	2,12	2,80	1,59	2,80	12,00	1,06	12,00	1,06	5,60	5,60	12,00	12,00	1,59	83,42
05	5,60	4,20	2,12	5,60	1,06	2,80	9,00	1,59	12,00	1,59	4,20	5,60	12,00	12,00	2,12	81,48
06	4,20	4,20	1,59	1,40	0,00	1,40	6,00	0,53	9,00	0,00	2,80	0,00	9,00	12,00	0,00	52,12
07	2,80	5,60	1,59	5,60	1,06	5,60	9,00	1,59	9,00	2,12	4,20	2,80	9,00	12,00	2,12	74,08

Observando os dados da Tabela 4.4, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as funcionalidades relacionadas a definição das questões serão incluídas na lista de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. Entretanto, é importante ressaltar que as funcionalidades 06 e 01, “Possibilitar a definição de *defaults* para as respostas” e “Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das questões”, tiveram um peso final bem abaixo das demais.

De acordo com os graus definidos pelos participantes, de forma geral a adição de figuras (funcionalidade 01) foi considerada uma funcionalidade de razoável importância, não essencial, enquanto que a definição de *defaults* (funcionalidade 06) foi considerada desnecessária por alguns dos participantes. Isto se deve ao fato de que a definição de *defaults* pode criar um viés da resposta *default* com a questão.

As funcionalidades relacionadas a criação das questões (funcionalidades 02, 03, 04) tiveram grau alto, ressaltando a importância da abrangência na definição de todos os tipos de questões (aberta, semi-aberta e fechada) em uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

As funcionalidades 05 e 07, “Apoiar a validação de respostas” e “Apoio a utilização de glossários” também foram consideradas de muita importância. O uso de glossário auxilia o entendimento da questão, e a utilização de validação das respostas

permite um preenchimento mais correto do questionário, possibilitando uma maior qualidade dos dados e maior aproveitamento dos questionários coletados.

Observando os dados da Tabela 4.5, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as funcionalidades relacionadas a ponderação das informações serão incluídas na lista de requisitos para uma infraestrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. De uma forma geral as funcionalidades foram consideradas relevantes pelos participantes, ressaltando a importância da atribuição de pesos cujo objetivo é obter uma melhor representatividade e equilíbrio dos resultados.

Tabela 4.5 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas a ponderação das informações.

Id	Participantes															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01	5,60	5,60	1,59	5,60	2,12	5,60	6,00	2,12	6,00	2,12	5,60	5,60	12,00	12,00	1,06	78,61
02	2,80	5,60	1,59	5,60	2,12	5,60	9,00	2,12	6,00	1,59	5,60	4,20	12,00	12,00	0,53	76,35
03	5,60	2,80	1,59	5,60	2,12	5,60	9,00	1,06	6,00	2,12	5,60	2,80	12,00	12,00	2,12	76,01

Observando os dados da Tabela 4.6, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que uma das funcionalidades relacionadas a construção do questionário não será incluída na lista de requisitos para uma infraestrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. A funcionalidade 10, “Possibilitar alteração de padrão de fundo de tela”, foi considerada desnecessária pelos participantes.

Tabela 4.6 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas a construção do questionário.

Id	Participantes															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01	4,20	4,20	2,12	5,60	2,12	5,60	12,00	1,59	9,00	1,59	4,20	0,00	9,00	12,00	2,12	75,34
02	5,60	5,60	1,06	5,60	2,12	5,60	9,00	2,12	9,00	1,06	4,20	5,60	9,00	12,00	2,12	79,68
03	4,20	4,20	2,12	5,60	1,59	5,60	9,00	1,59	12,00	2,12	2,80	5,60	9,00	12,00	2,12	79,54
04	4,20	5,60	1,59	5,60	2,12	5,60	9,00	2,12	12,00	1,06	5,60	2,80	9,00	12,00	2,12	81,81
05	2,80	4,20	1,06	4,20	1,06	4,20	6,00	1,06	6,00	1,06	5,60	2,80	12,00	9,00	2,12	63,16
06	4,20	4,20	1,06	4,20	1,59	4,20	9,00	2,12	6,00	1,06	4,20	4,20	9,00	12,00	2,12	69,15
07	5,60	5,60	1,06	5,60	2,12	4,20	12,00	2,12	9,00	1,06	4,20	4,20	6,00	12,00	2,12	76,88
08	5,60	5,60	1,06	5,60	2,12	4,20	12,00	2,12	9,00	1,06	4,20	4,20	6,00	12,00	1,59	76,35
09	4,20	4,20	1,06	5,60	1,59	4,20	9,00	1,06	6,00	1,59	4,20	5,60	12,00	12,00	2,12	74,42
10	2,80	2,80	0,53	2,80	0,53	1,40	3,00	0,00	6,00	1,06	2,80	1,40	6,00	9,00	1,59	41,71
11	2,80	4,20	1,06	5,60	0,53	2,80	9,00	1,59	6,00	1,59	2,80	1,40	9,00	12,00	1,59	61,96
12	5,60	5,60	1,59	5,60	2,12	5,60	12,00	2,12	9,00	2,12	4,20	5,60	12,00	12,00	2,12	87,27
13	4,20	5,60	1,59	5,60	1,59	4,20	9,00	1,59	12,00	1,06	4,20	4,20	6,00	12,00	2,12	74,95
14	4,20	4,20	1,06	5,60	1,59	4,20	6,00	2,12	6,00	1,59	4,20	4,20	3,00	12,00	12,00	71,96

Outras funcionalidades tiveram peso baixo, como a 05 e a 11. A funcionalidade 05, “Possibilitar a configuração de questões por página”, foi analisada por VEHOVAR e BATAGELJ (1996), e os resultados indicam que não existe diferença significativa nas taxas de resposta entre pesquisas de opinião configuradas em múltiplas páginas ou apenas uma. E neste caso o benefício do uso de múltiplas páginas seria apenas a possibilidade de um número ilimitado de questões.

O reuso de questões e questionários (funcionalidades 07 e 08) tiveram peso significativo. Segundo ARISHOLM *et al.* (2002) este recurso é importante pois o uso de *templates* facilita a construção do questionário, além de garantir a consistência em um experimento, e entre experimentos.

Observando os dados da Tabela 4.7, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as funcionalidades relacionadas a administração de pesquisas de opinião serão incluídas na lista de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. A administração de pesquisas de opinião engloba funcionalidades relacionadas ao monitoramento do andamento da pesquisa de possibilitando a identificação prévia de possíveis problemas técnicos, não entendimento de questões e outras dúvidas relacionadas a condução do experimento. Essas funcionalidades então facilitarão a identificação de possíveis problemas, possibilitando sua resolução mais rápida (ARISHOLM *et al.*, 2002).

Tabela 4.7 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas à administração de pesquisas de opinião.

Id	Participantes															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01	0.00	2.80	1.59	5.60	0.53	5.60	12.00	2.12	9.00	1.06	4.20	5.60	6.00	12.00	1.59	69.69
02	5.60	4.20	1.59	4.20	1.06	5.60	12.00	2.12	6.00	1.06	4.20	5.60	9.00	12.00	2.12	76.35
03	4.20	4.20	1.59	4.20	0.53	5.60	12.00	1.06	6.00	1.59	2.80	5.60	9.00	12.00	2.12	72.49
04	5.60	2.80	1.06	4.20	0.53	5.60	12.00	1.59	9.00	1.06	2.80	5.60	6.00	6.00	2.12	65.96
05	4.20	4.20	1.59	5.60	2.12	4.20	12.00	1.06	9.00	1.59	4.20	2.80	6.00	9.00	2.12	69.68

Observando os dados da Tabela 4.8, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as funcionalidades relacionadas a interação com o usuário serão incluídas na lista de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. A funcionalidade 05, “Permitir aos respondentes a interrupção temporária e retorno a pesquisa de opinião” teve um peso final alto, indicando a importância de se permitir que o participante finalize o preenchimento da pesquisa de opinião de acordo com sua disponibilidade de tempo.

As funcionalidades 01, 02 e 03 envolvem interação com os participantes através de e-mail, e também foram consideradas importantes na pesquisa. O e-mail é

um mecanismo de comunicação de baixo custo e rápido, e quando utilizado em conjunto com as pesquisas de opinião publicadas na *Web* possibilita um aumento na taxa de resposta.

Tabela 4.8 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas à interação com o usuário.

Id	Participantes															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01	5.60	5.60	1.59	5.60	1.59	4.20	12.00	1.59	6.00	2.12	5.60	5.60	6.00	9.00	2.12	74.21
02	5.60	2.80	1.59	5.60	1.06	2.80	12.00	1.59	6.00	1.06	4.20	5.60	6.00	9.00	2.12	67.02
03	5.60	4.20	2.12	5.60	0.53	4.20	9.00	2.12	6.00	1.06	4.20	5.60	6.00	9.00	1.06	66.29
04	4.20	4.20	1.59	4.20	0.53	2.80	9.00	2.12	6.00	1.59	4.20	5.60	6.00	12.00	1.59	65.62
05	5.60	5.60	1.59	5.60	1.59	4.20	12.00	2.12	9.00	2.12	4.20	5.60	12.00	12.00	2.12	85.34

Observando os dados da Tabela 4.9, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as funcionalidades relacionadas a tratamento dos dados serão incluídas na lista de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. A funcionalidade 03 “Possibilitar exportação dos resultados para planilhas e tabelas” teve um peso final alto, reforçando a importância da criação de mecanismos para exportação dos dados.

Tabela 4.9 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas a tratamento dos dados.

Id	Participantes															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01	2.80	5.60	0.53	5.60	0.53	5.60	9.00	2.12	9.00	2.12	4.20	5.60	12.00	0.00	1.59	66.29
02	5.60	5.60	0.53	5.60	0.53	5.60	6.00	2.12	9.00	2.12	4.20	5.60	12.00	0.00	1.59	66.09
03	4.20	5.60	2.12	5.60	2.12	5.60	12.00	2.12	12.00	1.59	4.20	5.60	12.00	12.00	2.12	88.87

Observando os dados da Tabela 4.10, e tendo como base o valor estabelecido pelo ponto de inclusão, nota-se que todas as características de qualidade serão incluídas na lista de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

As funcionalidades 08 e 09, “Permitir que os respondentes naveguem com facilidade pela pesquisa de opinião” e “Recuperar automaticamente as sessões em caso de falha”, tiveram peso alto e indicam que interrupções causadas por falhas técnicas ou dificuldades no uso da ferramenta são fatores que podem desmotivar os participantes, impactando na taxa de resposta e confiabilidade dos resultados da pesquisa.

A funcionalidade 10, “Possibilitar a execução do ambiente a partir de qualquer navegador *Web*” teve um alto peso, e já foi considerada em algumas pesquisas.

BUCHANAN e SMITH (1999) ressaltam a importância da aplicação de testes em diferentes ambientes de *software* e *hardware*, principalmente pela variedade de tecnologias utilizadas atualmente na *Web*. Deve se ter especial atenção no uso de diferentes navegadores, plataformas, processadores e monitores.

Tabela 4.10 – Tabela de resultados da avaliação das funcionalidades relacionadas à características de qualidade.

Id	Participantes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
01	4.20	4.20	0.53	4.20	1.06	5.60	9.00	0.00	9.00	2.12	2.80	4.20	9.00	12.00	1.06	68.97
02	5.60	4.20	1.59	5.60	2.12	5.60	9.00	0.53	12.00	2.12	4.20	5.60	9.00	6.00	2.12	75.28
03	5.60	4.20	1.59	5.60	2.12	5.60	9.00	0.53	6.00	1.59	4.20	5.60	9.00	6.00	1.06	67.69
04	5.60	5.60	1.59	5.60	1.59	5.60	9.00	0.53	9.00	1.59	5.60	5.60	12.00	12.00	1.59	82.49
05	4.20	5.60	2.12	5.60	2.12	5.60	12.00	0.53	12.00	2.12	4.20	5.60	9.00	12.00	2.12	84.81
06	5.60	4.20	2.12	5.60	1.06	4.20	12.00	2.12	12.00	2.12	5.60	5.60	12.00	9.00	2.12	85.34
07	5.60	0.00	2.12	5.60	2.12	4.20	12.00	2.12	12.00	1.06	5.60	5.60	12.00	9.00	2.12	81.14
08	5.60	4.20	2.12	5.60	2.12	5.60	12.00	2.12	12.00	2.12	4.20	5.60	12.00	12.00	2.12	89.40
09	5.60	5.60	1.59	5.60	2.12	5.60	12.00	1.59	12.00	2.12	4.20	5.60	12.00	12.00	1.59	89.21
10	5.60	4.20	1.59	5.60	2.12	5.60	12.00	2.12	12.00	2.12	4.20	5.60	12.00	6.00	1.59	82.34
11	5.60	4.20	1.06	5.60	2.12	1.40	9.00	1.06	3.00	1.06	2.80	4.20	9.00	3.00	0.53	53.63

Dos requisitos sugeridos pelos participantes (listados na Tabela 4.11) nenhum foi incluído na lista final. O critério utilizado para não inclusão foi a não citação de um requisito por mais de um especialista.

Sendo assim, a hipótese nula foi negada, pois a lista inicial de requisitos é diferente da lista final e os requisitos obtiveram diferentes graus de importância. As hipóteses alternativas 1 e 3 foram aceitas, pois um requisito foi removido na lista inicial e na lista final existem requisitos com diferentes graus de importância. Os requisitos considerados necessários pelos participantes foram listados na Tabela 4.12 e ordenados de acordo com seu peso final.

Tabela 4.11 – Tabela com requisitos citados pelos participantes na pesquisa

Lista de características de qualidade e funcionalidades sugeridas
Possibilitar impressão de questionário para conferência
Permitir considerações de interface relacionadas à acessibilidade (pessoas portadoras de deficiência)
Permitir opções de questionários multilíngües (apresentação em diferentes idiomas)
Possibilitar o uso de dados complexos: por exemplo, permitir disparar um simulador de eventos ou experimentos que o usuário possa usar antes de responder
Poder, eventualmente, ver as respostas de outros ao responder
Possibilitar ao respondente anexar arquivos se necessário ao pesquisador

Tabela 4.12 –Tabela com a lista final de requisitos para uma infraestrutura de apoio a pesquisas de opinião.

Lista de características de qualidade e funcionalidades	Grau
1 – Apoiar a definição de questões fechadas (resposta única, múltiplas respostas e ranqueamento)	90,27
2 - Permitir que os respondentes naveguem com facilidade pela pesquisa de opinião	89,40
3 - Recuperar automaticamente as sessões em casos de falha.	89,21
4 – Possibilitar exportação dos resultados para planilhas e tabelas	88,87
5 – Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto e múltiplas respostas com texto)	88,34
6 - Simplificar movimento através do questionário, permitindo volta e mudança das respostas	87,27
7 - Permitir aos respondentes a interrupção temporária e retorno a pesquisa de opinião	85,34
8 – Permitir que apenas usuários autorizados tenham permissão para responder pesquisa de opinião	85,34
9 - Esforço de execução da pesquisa de opinião	84,81
10 – Apoiar a definição de questões abertas	83,42
11 – Esforço de construção da pesquisa de opinião	82,49
12 - Possibilitar a execução do ambiente a partir de qualquer navegador <i>Web</i>	82,34
13 – Possibilitar a definição de modelos de questões, possibilitando reutilização	81,81
14 – Apoiar a validação de respostas (mín. e máx. de opções a serem escolhidas, caracteres de texto)	81,48
15 – Permitir que apenas administradores tenham permissão para alterar ou criar pesquisas de opinião	81,14
16 – Possibilitar o agrupamento de questões de mesmo tipo	79,68
17 – Possibilitar a definição de condições de desvio de questões de acordo com a resposta do usuário	79,54
18 – Possibilitar a atribuição de pesos às perguntas	78,61
19 – Disponibilizar a opção para reutilizar questões	76,88
20 – Possibilitar a atribuição de pesos às respostas	76,35
21 – Disponibilizar a opção para reutilizar questionários	76,35
22 – Possibilitar ao administrador monitorar o progresso da pesquisa de opinião	76,35
23 – Possibilitar a atribuição de pesos aos participantes	76,01
24 – Apoiar sobre a utilização de escalas (nominal, ordinal, intervalo e razão)	75,82
25 – Apoiar a caracterização do participante	75,34
26 – Desempenho (tempo de resposta) da ferramenta	75,28
27 - Disponibilizar indicação de barra de rolagem quando necessário	74,95
28 – Disponibilizar a opção de dividir a pesquisa de opinião por fases de preenchimento	74,42
29 – Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de convites aos participantes da pesquisa de opinião	74,21
30 – Prover <i>links</i> para definições de palavras de questões (glossário)	74,08
31 – Possibilitar a coleta do tempo gasto pelo respondente em cada etapa da pesquisa de opinião	72,49
32 - Incluir indexação de seções e páginas	71,96

Tabela 4.12 – Continuação da tabela com a lista final de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião.

Lista de características de qualidade e funcionalidades	Grau
33 – Possuir mecanismos de agendamento do “tempo de vida” a pesquisa de opinião (tempo em que a pesquisa estará disponibilizada para execução)	69,69
34 – Apoiar a execução de um estudo piloto	69,68
35 – Possibilitar a reordenação das questões	69,15
36 – Custo de utilização da ferramenta.	68,97
37 - Velocidade na geração de páginas <i>Web</i>	67,69
38 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail sobre o andamento do processo de execução da pesquisa de opinião	67,02
39 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de resposta de agradecimento ao fim da execução	66,29
40 – Apoiar a geração de gráficos	66,29
41 – Possuir apoio estatístico	66,09
42 – Possibilitar a coleta do número de visitas do respondente ao site até completar a pesquisa de opinião	65,96
43 – Possuir indicação sobre o progresso da pesquisa de opinião	65,62
44 – Possibilitar a configuração das questões por página	63,16
45 – Disponibilizar ajuda com “dicas” sobre como elaborar um questionário mais atrativo	61,96
46 – Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das questões	57,03
47 - Adaptabilidade da interface ao tipo de dispositivo de acesso (ex.: PDA, celular, micro, etc...)	53,63
48 - Possibilitar a definição de defaults para as respostas	52,12

4.4 – Ferramentas encontradas na literatura

A partir da lista de requisitos definida na seção anterior, foi realizada uma pesquisa sobre as ferramentas de apoio a pesquisas de opinião na *Web* utilizadas no meio acadêmico e para fins comerciais. A maior parte das ferramentas encontradas são comerciais, utilizadas apenas para publicação de pesquisas de opinião na *Web* e voltadas para CRM (*Customer Relationship Management*).

O objetivo da pesquisa foi verificar se as ferramentas contemplam os requisitos definidos como necessários no estudo, além de avaliar a viabilidade de utilização e integração a outras ferramentas que compõem o ambiente para apoio à execução de experimentos sendo desenvolvido pela equipe de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ (<http://www.cos.ufrj.br/~ese>). A seguir, as principais ferramentas encontradas serão apresentadas e analisadas.

4.4.1 - Web Survey Mailer System (WSMS)

O *Web Survey Mailer System* (WSMS) desenvolvido por SOLOMON (2001), da *Michigan State University*, implementa muitas das funções complexas de administração de pesquisas de opinião na *Web*. É um sistema integrado de administração de pesquisas de opinião que permite o envio de e-mails para convite de participantes e e-mails de lembrança aos usuários que não responderam a pesquisa.

O WSMS bloqueia o acesso a pessoas não selecionadas além de impedir que um participante submeta mais de um formulário de respostas. As respostas da pesquisa de opinião são capturadas e armazenadas em uma base de dados no formato ASCII delimitado por *tabs*, que pode ser facilmente baixado do servidor e importado para outra base de dados ou pacote estatístico. O WSMS foi escrito em PHP e usa a base de dados relacional MySQL para armazenamento de informações. Tanto PHP como MySQL são pacotes estáveis e poderosos de fonte aberta, e podem ser obtidos em uma variedade de versões que funcionarão na maioria dos sistemas operacionais. O código e a documentação de WSMS estão disponíveis em <http://www.med-ed-online.org/rsoftware.htm>.

A grande desvantagem da ferramenta é a não existência de interface para criação da pesquisa de opinião via *Web*. A atividade de construção dos formulários da pesquisa de opinião é feita manualmente. O arquivo é disponibilizado para que o formulário seja alterado e adaptado para cada nova pesquisa de opinião.

4.4.2 - Simula Experiment Support Environment (SESE)

O *Simula Experiment Support Environment* (SESE) é um ambiente baseado na *Web* que foi desenvolvido para apoiar a execução de experimentos controlados. O SESE provê apoio parcial as etapas do processo de execução de um experimento definidas por ARISHOLM *et al.* (2002): definição do experimento, seleção dos participantes, execução do experimento, monitoramento do experimento e coleta de dados. O processo proposto pode ser visto com mais detalhes no capítulo 3 desta dissertação.

Por razões práticas e financeiras, a maioria dos experimentos não representa a realidade e de forma geral envolvem estudantes no ambiente acadêmico desenvolvendo tarefas simples em papel. A crítica mais comum para este tipo de experimento está relacionada a sua validade externa, isto é, os resultados do experimento não são válidos fora das condições em que foram executados. Para melhorar a validade externa dos resultados dos experimentos eles devem ser mais realistas. O realismo pode ser melhorado utilizando-se desenvolvedores como objetos

do experimento, e estes deverão conduzir as tarefas estudadas no seu ambiente de trabalho.

Entretanto, a logística envolvida na execução deste tipo de experimento é complexa. Mais especificamente, os objetos do experimento (questionários, descrição das tarefas, código e ferramentas) devem ser distribuídos para cada desenvolvedor, o progresso do experimento necessita ser controlado e monitorado, e os resultados do experimento devem ser coletados e analisados. Desta forma os efeitos da tecnologia podem ser isolados dos fatores que poderiam influenciar os resultados.

Devido a complexidade inerente ao desenvolvimento do *software* em questão, foi feita uma parceria do *Simula Research Laboratory* com a *KompetanseWeb AS*, uma empresa de desenvolvimento de soluções de *software* para gerência de recursos humanos. O SESE foi desenvolvido em uma arquitetura em camadas, utilizando tecnologia Microsoft COM. As camadas de aplicação rodam em um servidor, e a base de dados em outro. O usuário utiliza a aplicação através de um navegador *Web*.

O SESE foi avaliado na replicação de um experimento previamente executado utilizando estudantes e papel. O experimento tinha como objetivo verificar se princípios de projeto orientados a objetos podem afetar a modificabilidade de um *software*. No experimento replicado utilizando o SESE o objetivo foi avaliar se a validade externa afeta os resultados. Para isto foram utilizados desenvolvedores utilizando ferramentas de desenvolvimento em seu ambiente de trabalho.

Os resultados indicam que há diferenças na execução de experimentos com estudantes e desenvolvedores, os desenvolvedores levaram mais tempo que os estudantes, e que a execução de experimentos em ambientes de trabalho é muito complexa devido a dificuldades no controle das interrupções e monitoramento. Os resultados preliminares sugerem que experimentos controlados com profissionais são necessários para obter resultados representativos e terão um impacto na indústria da tecnologia da informação.

O desenvolvimento do SESE foi motivado pela necessidade de suporte ferramental para execução de experimentos controlados na avaliação de tecnologias em Engenharia de *Software*. A ferramenta é voltada para a execução de experimentos controlados, porém contempla algumas das funcionalidade relacionadas a definição das questões, administração de pesquisas de opinião e interação com o usuário. No contrato efetuado pelo *Research Laboratory* e a *KompetanseWeb AS* foi estabelecido que o SESE pode ser vendido para outros laboratórios de pesquisa.

4.4.3 – *Wextor*

O *Wextor* é uma ferramenta para projeto de experimentos na *Web* (REIPS e NEUHAUS, 2002). O usuário projeta o experimento seguindo a seqüência de etapas do processo determinado pela ferramenta. O experimento é projetado em 10 etapas e o início de uma etapa implica necessariamente que a etapa anterior tenha sido finalizada, sendo que é permitida a volta as etapas previamente definidas. Caso uma etapa seja alterada, as etapas seguintes devem ser redefinidas.

O processo envolve basicamente as etapas de definição dos fatores (variáveis independentes), definição da forma como essas variáveis serão expostas aos participantes, definição da seqüência em que os fatores serão aplicados e definição das páginas *Web*. A ferramenta gera automaticamente 5 páginas *Web* para o experimento (índice, página inicial, problemas técnicos, caracterização e agradecimento), além do número de páginas definidas para cada nível de variável independente. As páginas das variáveis independentes podem ser customizadas através da ferramenta, contemplando algumas das funcionalidades relacionadas a definição das questões. Ao final da definição do experimento, as páginas em HTML ou PHP, e os scripts relacionados podem ser baixados do site.

O *Wextor* não contempla nenhuma das funcionalidades relacionadas a interação com o usuário, publicação ou administração de pesquisas de opinião, é apenas um gerador de páginas. Ao se registrar no site são permitidos 50 acessos e a construção de 10 projetos de experimento. Maiores detalhes em: <http://psych-wextor.unizh.ch/wextor/en/index.php>.

4.4.4 – *Survey Logix*

O *Survey Logix* é uma ferramenta comercial que permite a criação, publicação e administração de pesquisas de opinião na *Web*. A ferramenta foi desenvolvida pela empresa Sparklit, especialista em fornecer serviços e soluções customizadas na *Web*. O *Survey Logix* é voltado para a publicação de pesquisas de mercado, *e-business* e pesquisas acadêmicas. As pesquisas de opinião podem ser publicadas na *Web* ou enviadas por e-mail.

A ferramenta contempla muitas das funcionalidades relacionadas a definição das questões e algumas das funcionalidades relacionadas a construção do questionário, administração da pesquisas de opinião e interação com o usuário. Entretanto, é uma ferramenta comercial com custo mínimo de 50 dólares por semana².

² Valores pesquisados em 24 de maio de 2005 para até 2500 participantes. Maiores informações sobre o custo da utilização da ferramenta podem ser consultadas em: <http://www.Sparklit.com>

De acordo com o plano de pagamento escolhido são disponibilizadas funcionalidades mais complexas como a definição de condições de desvio utilizando lógica e padrões pré-definidos, customização do HTML do cabeçalho, customização do HTML do rodapé, variação do período em que os dados estarão armazenados, exportação dos dados no formato *csv* (*comma separated value*), divisão do questionário por múltiplas páginas, definição de *defaults*, dentre outras funcionalidades.

É permitido o cadastro de uma conta de administrador para testar a ferramenta, entretanto é possível a criação de apenas uma pesquisa de opinião gratuita. A ferramenta não contempla as características relacionadas a controle de acesso dos usuário. Maiores informações sobre a ferramenta podem ser obtidas em <http://www.Sparklit.com>.

4.5 – Considerações Finais

Este capítulo apresentou a execução de um estudo experimental para definição dos requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. O resultado final do estudo foi uma lista de requisitos ordenados de acordo com a sua prioridade e considerados pelos especialistas como necessários para a infra-estrutura. Também foi solicitado aos especialistas que sugerissem novos requisitos, e apesar destes requisitos não terem sido incluídos na lista final, poderão ser utilizados em uma nova versão do estudo experimental.

Tendo como base o resultado do estudo, foi feita a análise de algumas ferramentas de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. O principal objetivo da análise foi verificar a aderência das ferramentas aos requisitos, além da viabilidade de uso ou reuso das ferramentas nos estudos experimentais desenvolvidos pelo grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ (<http://www.cos.ufrj.br/~ese>). A ferramenta *Survey Logix* foi a que mais se aproximou dos requisitos definidos, porém é um *software* comercial. Apenas a ferramenta WSMS tinha o código fonte disponível, entretanto as dificuldades encontradas para alteração de código e o fato de contemplar poucos requisitos inviabilizaram o reuso.

Sendo assim, o próximo capítulo irá apresentar a especificação, projeto e implementação de um protótipo de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*, baseado no processo proposto e apresentado no Capítulo 3 e a lista final de requisitos, objeto do estudo experimental apresentado nesse Capítulo.

Capítulo 5

Protótipo de uma Infra-estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na Web

O desenvolvimento de um protótipo de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web, mostrando as decisões de projeto e destacando os requisitos atendidos por esta versão inicial são os temas principais deste capítulo

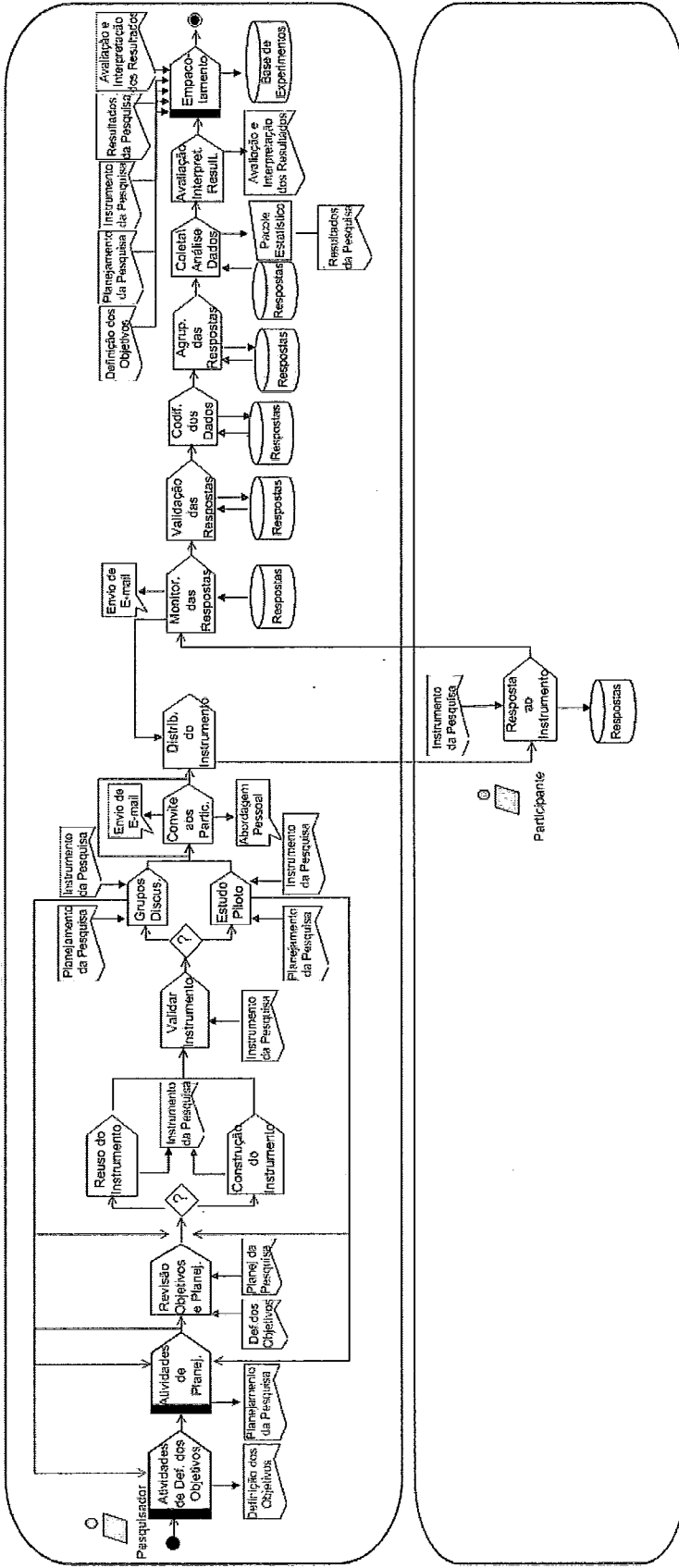
5.1 – Introdução

Buscando apoiar as atividades do processo de aplicação de pesquisas de opinião definido no Capítulo 3 e partindo da lista final de requisitos definida no Capítulo 4, o protótipo de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web* foi projetado e implementado. De acordo com os requisitos definidos, as atividades do processo a serem apoiadas pela infra-estrutura devem ser a Construção do Instrumento, Aplicação do Estudo Piloto, o Convite aos Participantes, a Distribuição do Instrumento, a Resposta ao Instrumento, o Monitoramento das Respostas, a Validação das Respostas e a Coleta e Análise dos Dados. A Figura 5.1 apresenta a modelagem completa do processo definido e as atividades destacadas na cor verde representam aquelas que serão apoiadas pelo protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*.

Desta forma, este capítulo apresenta o desenvolvimento do protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. Na seção 5.2, a arquitetura utilizada na implementação do protótipo é descrita. Na seção 5.3 será apresentado o protótipo da infra-estrutura com um exemplo de uso. E finalmente, na seção 5.4, uma comparação dos requisitos implementados com os especificados é realizada .

5.2 – Arquitetura Geral da Infra-Estrutura

A arquitetura foi desenvolvida numa estrutura multicamadas, que possibilita a separação entre os níveis de dados, negócios e interface, permitindo que o sistema seja desenvolvido de forma rápida, com manutenção, extensão e escala simplificadas. O projeto faz uso constante de *frameworks* em todas as camadas, visando aumentar a reusabilidade e a manutenibilidade.



5.1 – Visão geral do Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião

A Figura 5.2 apresenta a arquitetura geral da infra-estrutura. A camada de Interface é a responsável pela interação entre o sistema e seus usuários (alguns destes usuários podem ser outros sistemas), e é implementada por um *Web site* e por *Web services*. Os *Web services* são um conjunto de tecnologias independentes de plataforma, que permitem interoperabilidade através da entrega de serviços e comunicação entre aplicações que podem ser descritas, publicadas e invocadas pela Internet (VAUGHAN-NICHOLS, 2002). O uso de *Web services* foi necessário a medida que um dos requisitos da infra-estrutura é possibilitar exportação dos resultados de uma pesquisa e possível integração com outros sistemas.

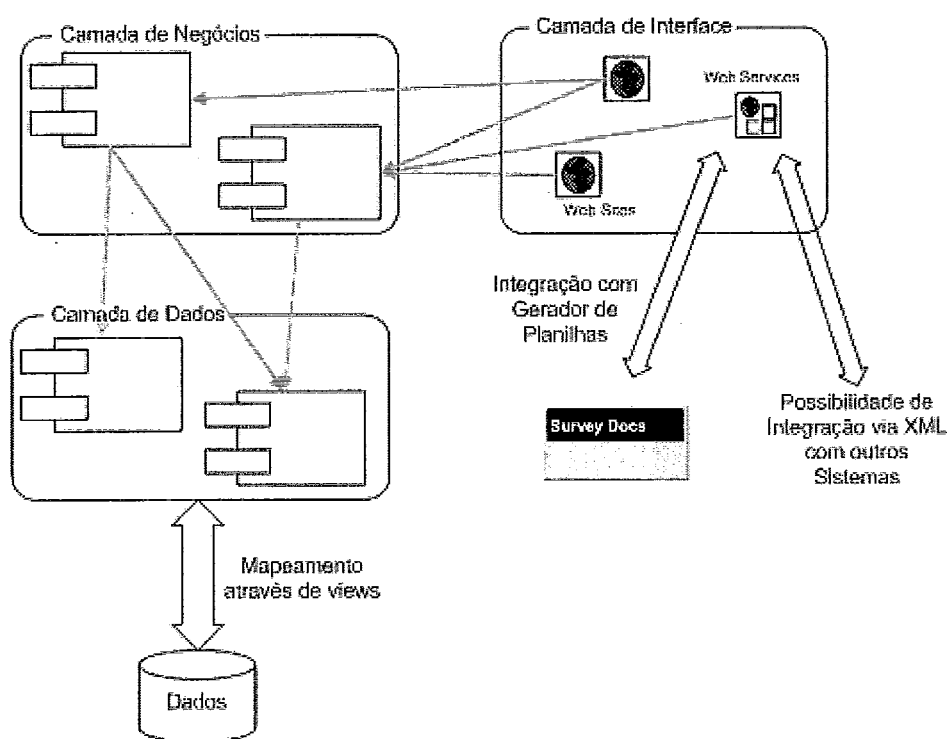


Figura 5.2 – Arquitetura Geral da Infra-Estrutura

O projeto foi desenvolvido utilizando plataforma Microsoft, com a camada de interface em servidores *.Net Web Servers* e a camada física de dados em MS SQL Server 2000. A escolha deste ambiente de desenvolvimento se deu pela rapidez em seu desenvolvimento, pelo bom desempenho obtido, pela facilidade na utilização da plataforma, pela possibilidade de desenvolvimento de componentes de *software* que

permitem integrar dados através do padrão XML³ (*eXtensible Markup Language*) e pela familiaridade do desenvolvedor com as tecnologias envolvidas e sua disponibilidade para uso acadêmico na UFRJ. A utilização de um SGBD do porte do MS SQL Server 2000 é importante, pois possibilita a criação de rotinas de *backup* confiáveis (ARISHOLM *et al.*, 2002).

Para demonstrar a integração foi construído um aplicativo Windows, o *Survey Docs*, onde é possível gerar uma planilha *Microsoft Excel* a partir dos dados coletados de uma pesquisa de opinião. Os dados são coletados através de um *Web service* que tem como retorno um XML com as respostas dos participantes. Para geração da planilha foi utilizado um modelo XSLT (*XML StyLesheet*), que é uma linguagem para definição de regras de transformação em documentos XML. Um modelo XSLT transforma um documento XML em outros formatos de documentos (HTML, RTF, XLS, dentre outros). Um modelo XSLT contém uma série de regras, denominadas *templates*. Os *templates* são aplicados ao documento XML e o resultado é o conteúdo do documento XML com o estilo de apresentação aplicado e organizado como o modelo XSLT especifica.

Na camada de negócios são implementadas as regras de negócio do sistema e as funções de integração com outros sistemas. Esta camada faz uso dos objetos da camada de dados. Na camada de dados são implementadas as objetos de dados definidos no projeto. O Diagrama de Classes da infra-estrutura em questão está descrito no Anexo 4 desta dissertação.

5.3–Infra-Estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião na Web

O sistema desenvolvido é um protótipo e poderá ser utilizado por dois grupos de usuários: pesquisadores e participantes. Um pesquisador terá a permissão de criar, publicar, monitorar e acompanhar os resultados de uma pesquisa de opinião, e um participante terá a permissão de responder a pesquisa.

As atividades de Construção do Instrumento, Execução do Estudo Piloto, Convite aos Participantes, Distribuição do Instrumento, Resposta ao Instrumento, Monitoramento das Respostas e Validação das Respostas foram implementadas em um *Web site* composto por 56 telas. A organização das telas pode ser vista no Diagrama de Telas que está descrito no Anexo 5 desta dissertação. A atividade de Coleta e Análise dos Dados

³ Maiores detalhes: <http://www.xml.org>

foi implementada por um *Web service* e pelo aplicativo *Survey Docs*, descrito na seção anterior.

A infra-estrutura foi dividida em 3 módulos distintos: administração, execução e coleta de dados, conforme a Figura 5.3. O módulo de administração contém as funcionalidades de administração das pesquisas de opinião, tais como: cadastro de participantes, cadastro de pesquisas de opinião, criação de questões, cópia de questões, criação de publicações de pesquisas, envio de notificações aos participantes e monitoramento das respostas. Este módulo está disponibilizado apenas para pesquisadores. O módulo de execução contém as publicações de pesquisas a serem respondidas pelos participantes. Este módulo pode ser acessado por todos os participantes que estão associados a publicações de pesquisas ativas. O módulo de coleta de dados possibilita a coleta das respostas dos participantes das pesquisas e possível integração destes dados com ferramentas estatísticas ou exportação dos dados para planilhas.

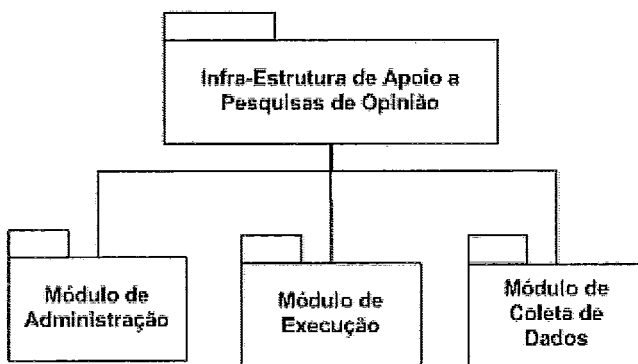
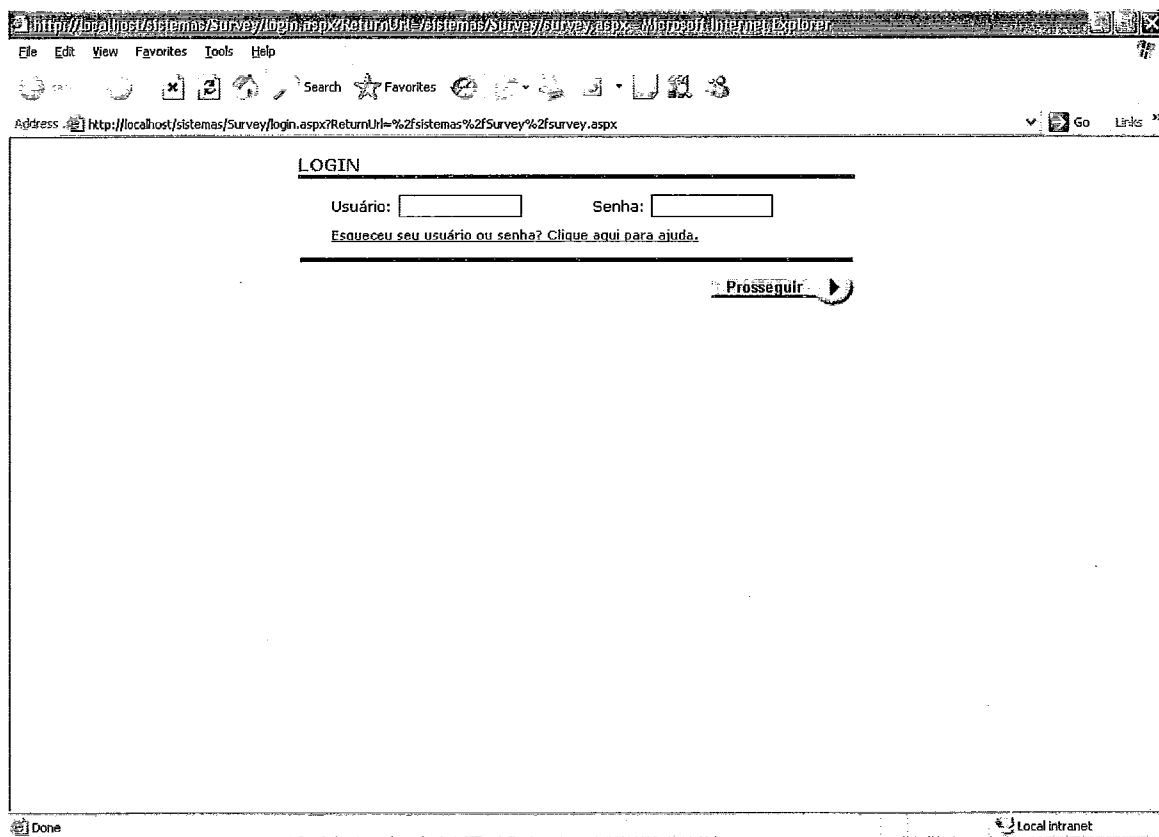


Figura 5.3 – Módulos da Infra-Estrutura

A tela inicial da infra-estrutura é a tela de login (Figura 5.4). Esta tela é utilizada para autenticação do usuário que está se logando e para que sejam definidos os menus visíveis ao usuário em questão. Caso o usuário tenha esquecido os dados de acesso, estes podem ser recuperados a partir do preenchimento do e-mail do usuário. Após o login o usuário é direcionado para a tela principal do sistema.

Além dos módulos de administração e execução de pesquisas, foram adicionadas funcionalidades para reportar problemas e para troca de senha. Na formatação do *Web site* foram seguidas algumas recomendações da literatura como evitar o uso de múltiplas cores e estilos (BURKEY e KUECHLER, 2003) e utilizar fonte de fácil leitura e tamanho entre 10 e 12 (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002b).

A seguir, as próximas seções irão descrever os três módulos da infra-estrutura. A pesquisa de opinião utilizada como exemplo de demonstração da infra-estrutura foi a pesquisa definida no estudo experimental descrito no Capítulo 4 desta dissertação. O formato do instrumento da pesquisa foi adaptado para os controles HTML.

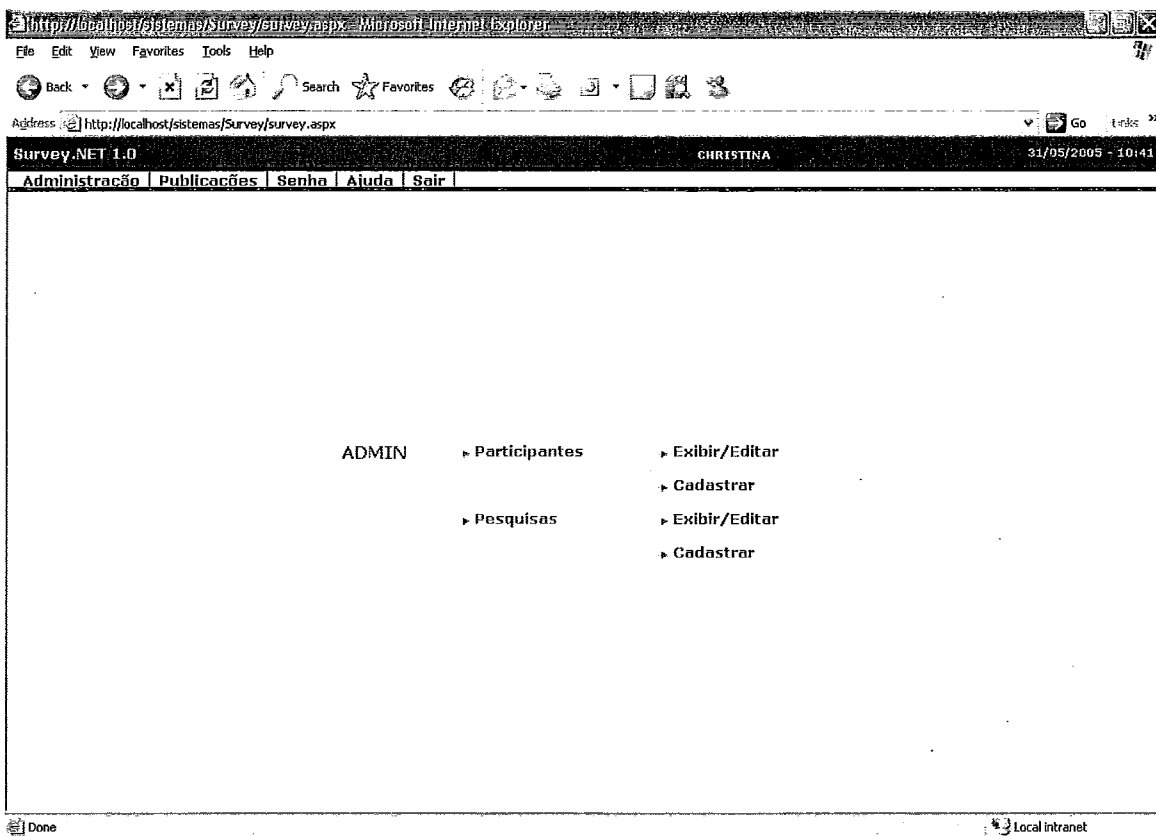


5.4 – Tela de Login

5.3.1 - Módulo de Administração

Tendo como base o processo definido no capítulo 3 desta dissertação, o módulo de administração contempla as atividades de Construção do Instrumento, Aplicação do Estudo Piloto (parcialmente, apenas a sub-atividade de definição do estudo piloto), o Convite aos Participantes, a Distribuição do Instrumento e o Monitoramento das Respostas.

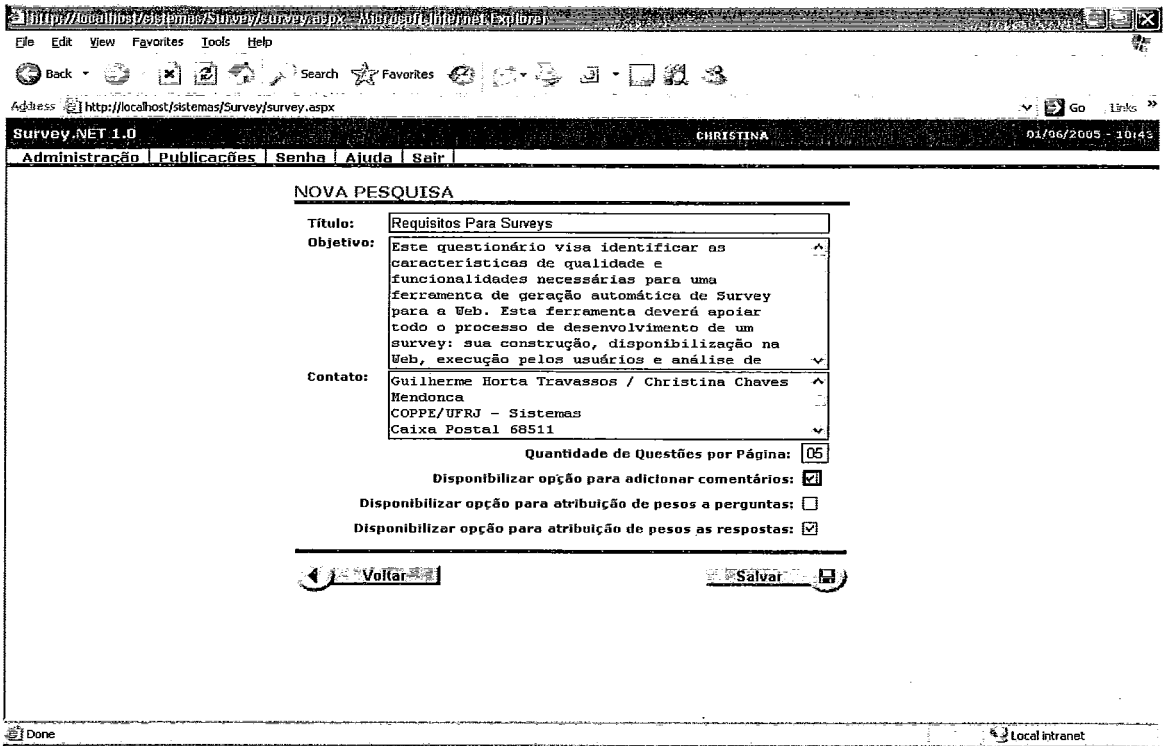
O menu inicial do módulo de administração (Figura 5.5) contém as funcionalidades de criação, alteração e consulta de pesquisas e participantes.



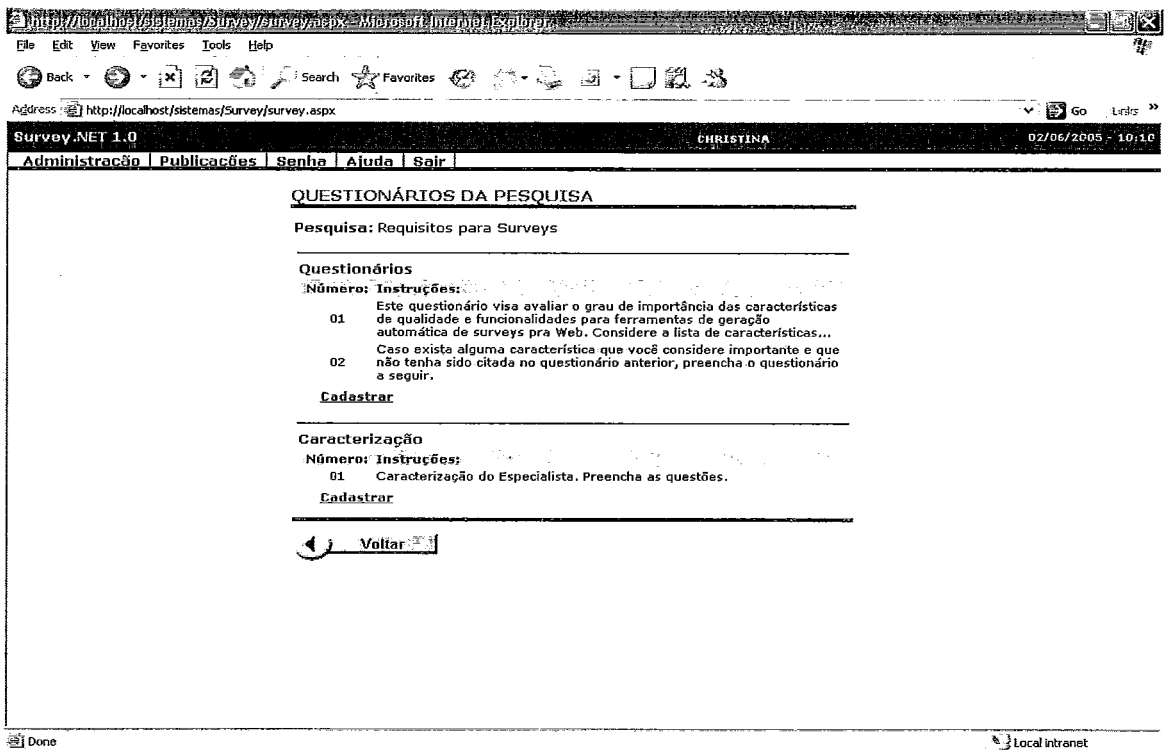
5.5 – Menu Inicial do Módulo de Administração

Seguindo o processo definido, a atividade inicial é a Construção do Instrumento. A partir do menu o pesquisador poderá cadastrar uma pesquisa, onde deverão ser definidos o título e objetivo da pesquisa, os dados para contato com os pesquisadores envolvidos e o número de questões que serão disponibilizadas por página *Web* na execução da pesquisa. Também poderá ser disponibilizada uma área para comentários na execução da pesquisa e a atribuição de pesos a perguntas e respostas (Figura 5.6).

Após o cadastro da pesquisa, deverão ser criados os questionários da pesquisa. Podem ser criados questionários de caracterização ou questionários de pesquisa, e para cada questionário devem ser definidas as instruções necessárias para a execução da pesquisa. A Figura 5.7 apresenta a tela de questionários da pesquisa, com os questionários do exemplo já cadastrados.



5.6 – Tela de Cadastro de Pesquisa de Opinião



5.7 – Tela de Questionários da Pesquisa de Opinião

Na tela de dados do questionário (Figura 5.8) deverão ser criadas as questões, que poderão ser abertas, semi-abertas ou fechadas. Uma questão deve ter um número, um enunciado e pode ser definida como opcional. Nesta tela também é disponibilizada uma funcionalidade para cópia de questão. Para questões abertas também deve ser definido o número de linhas e o número máximo de caracteres para a resposta. As questões do tipo fechada podem ser de resposta única, múltiplas respostas ou ranqueamento. Para questões semi-abertas ou fechadas as opções de resposta deverão ser cadastradas. Uma opção de resposta tem sempre uma descrição e um identificador, e caso a questão seja semi-aberta, deve ser definido se a opção de resposta estará aberta. Caso tenha sido definido sobre a utilização de pesos em perguntas ou respostas, estes também deverão ser cadastrados neste momento. As Figuras 5.9 e 5.10 apresentam os demais questionários da pesquisa utilizada no exemplo.

Survey.NET 1.0 CHRISTINA 02/06/2005 - 13:57

Administração | Publicações | Senha | Ajuda | Sair

DADOS DO QUESTIONÁRIO

Pesquisa: [Requisitos para Surveys](#)
Número: 001
Instruções: Este questionário visa avaliar o grau de importância das características de qualidade e funcionalidades para ferramentas de geração automática de surveys pra Web. Considere a lista de características de qualidade e funcionalidades a seguir. Avalie e preencha as questões.

Criar Questão Aberta	Criar Questão Semi-Aberta
Criar Questão Fechada	Copiar Questão

Questões Fechadas
Num.: Op.: Enunciado:

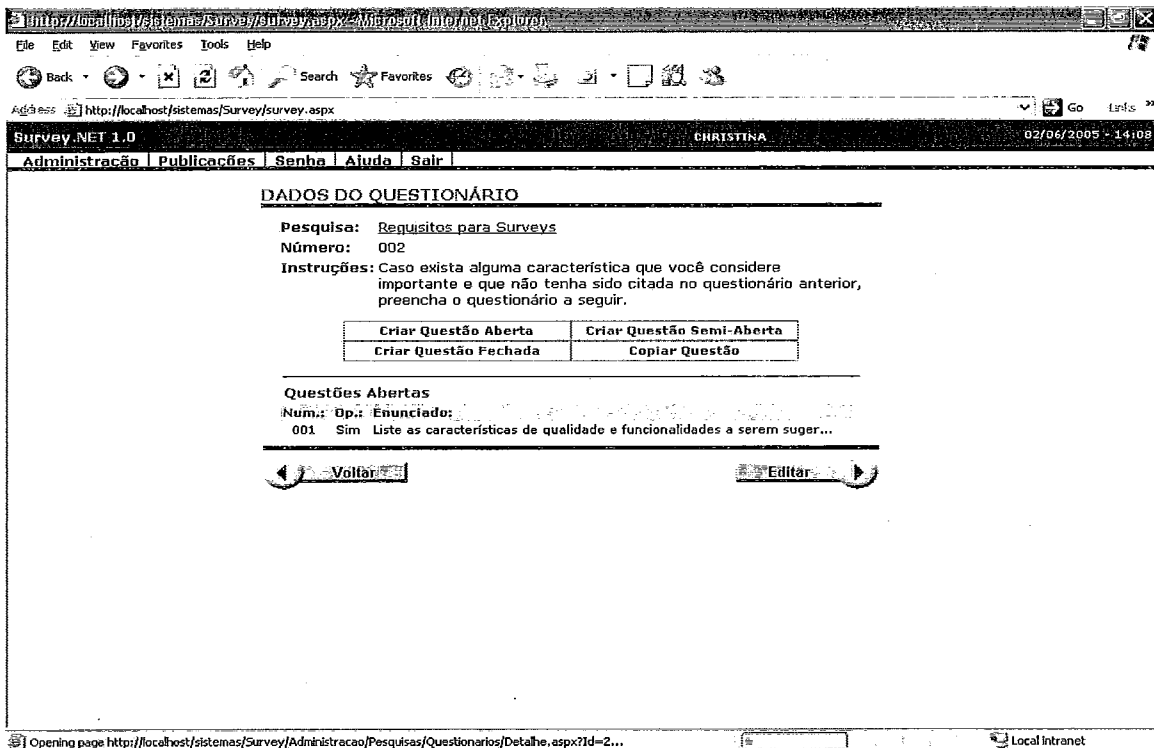
- 001 Não Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das...
- 002 Não Apoiar a definição de questões fechadas (resposta única, múltiplas re...
- 003 Não Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto...
- 004 Não Apoiar a definição de questões abertas.
- 005 Não Apoiar a validação de respostas (mín. e máx. de opções a serem escolh...
- 006 Não Possibilitar a definição de defaults para as respostas.
- 007 Não Prover links para definições de palavras de questões (glossário).
- 008 Não Possibilitar a atribuição de pesos às perguntas.
- 009 Não Possibilitar a atribuição de pesos às respostas.
- 010 Não Possibilitar a atribuição de pesos aos participantes.

[Relação Completa >>](#)

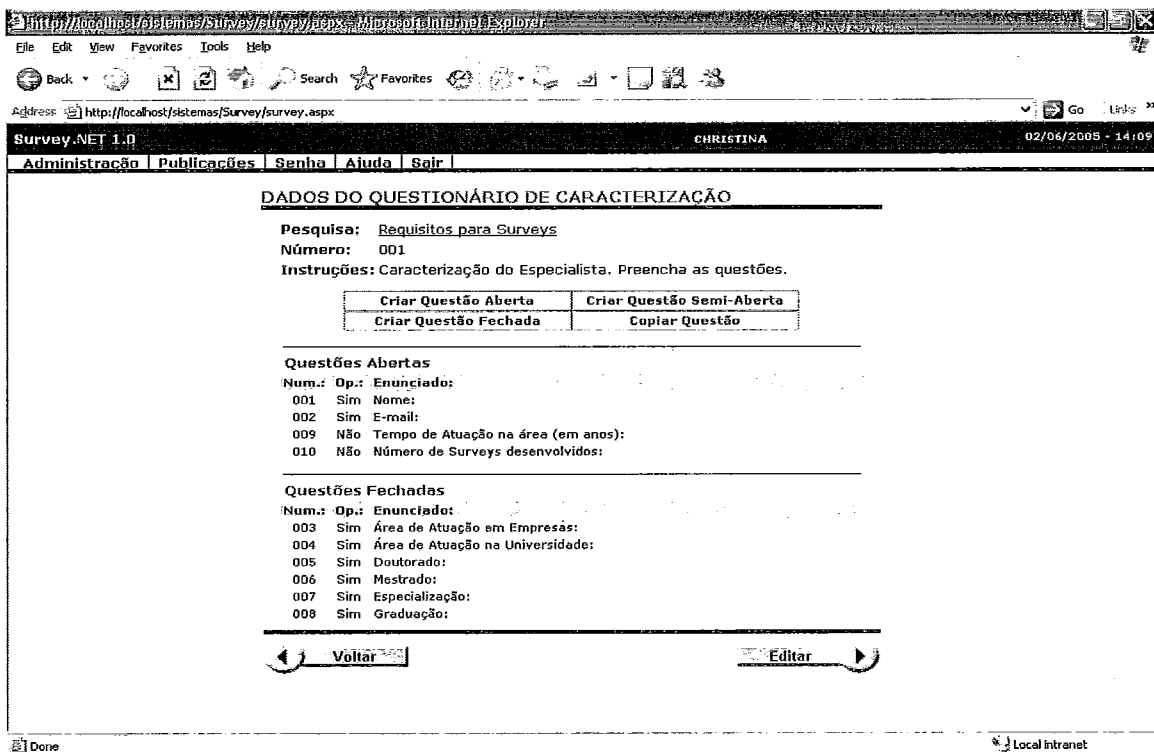
[Voltar](#)
[Editar](#)

Local Intranet

5.8 – Tela de Dados do Primeiro Questionário

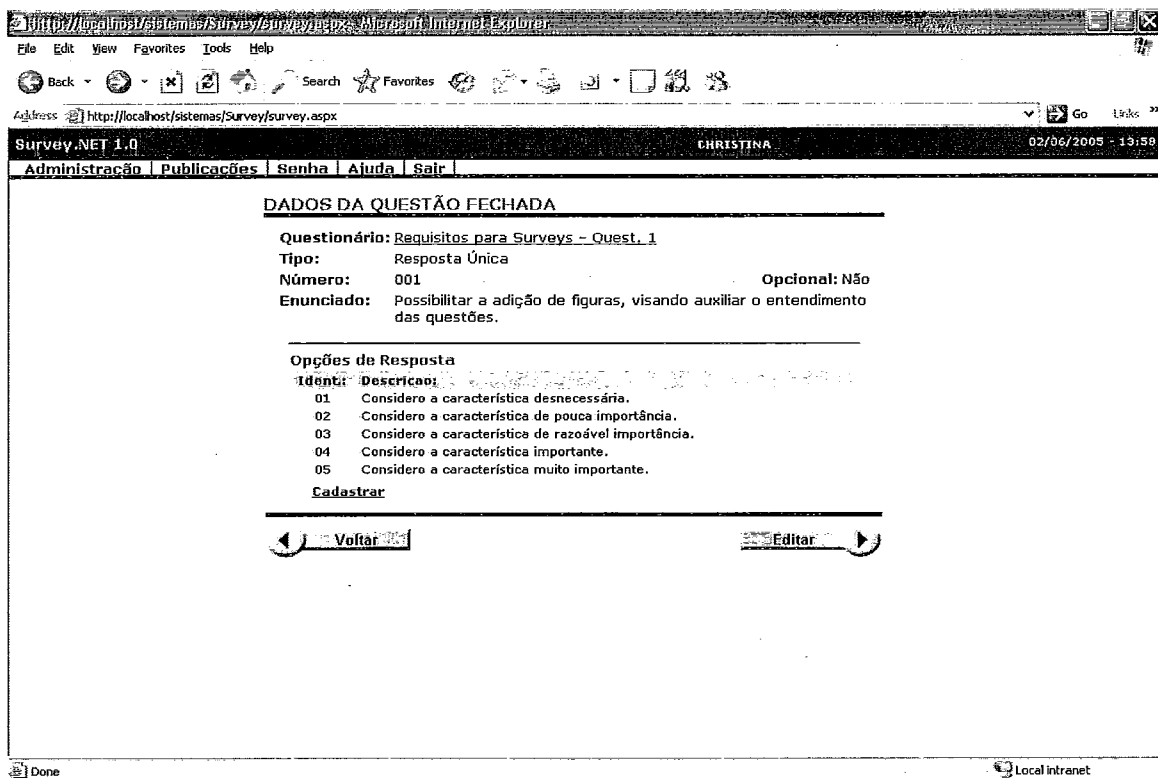


5.9 – Tela de Dados do Segundo Questionário



5.10 – Tela de Dados do Questionário de Caracterização

A Figura 5.11 apresenta a tela de dados de uma questão fechada. No cadastro das questões da pesquisa do exemplo em uso, a funcionalidade cópia de questão foi bastante utilizada, visto que no questionário principal as opções de resposta eram sempre iguais.

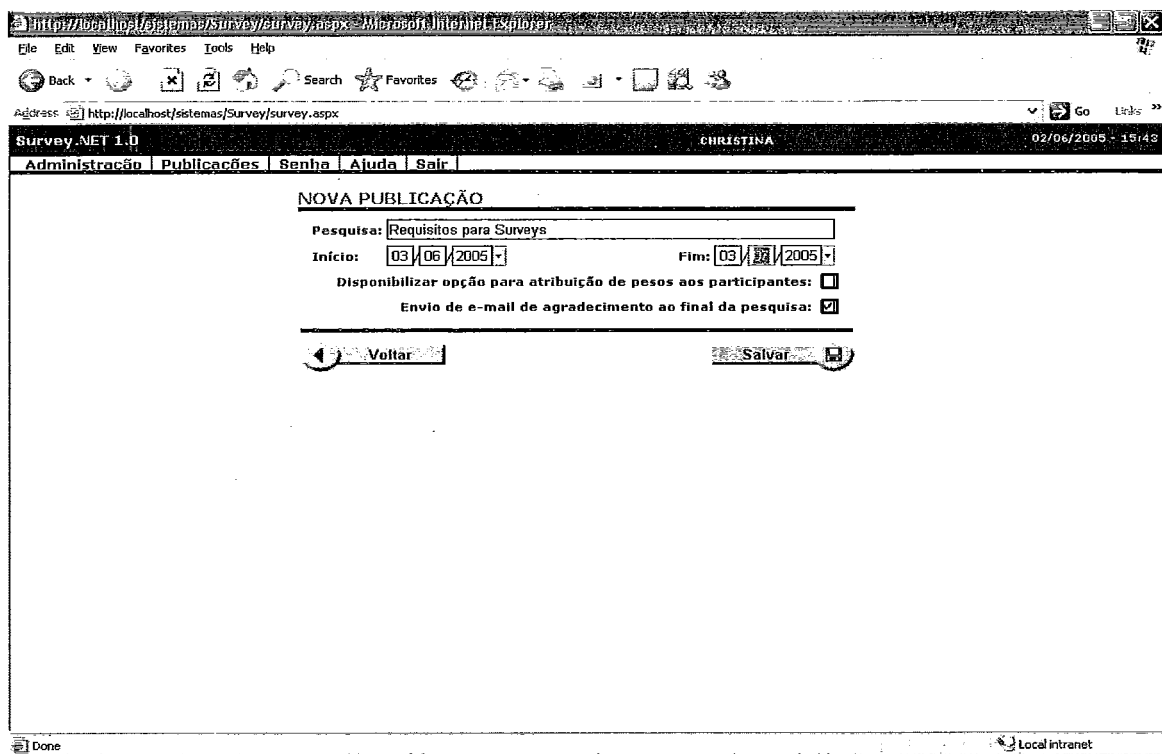


5.11 – Tela de Dados de uma Questão Fechada

Após ter a pesquisa, questionários e questões cadastrados é necessário definir a disponibilização da pesquisa de opinião (Figura 5.12). Uma pesquisa de opinião pode ser disponibilizada mais de uma vez, sendo que a estrutura de um questionário não pode ser alterada após a primeira disponibilização. Na disponibilização da pesquisa devem ser definidos o período em que a pesquisa estará publicada, a possibilidade de atribuição de pesos a participantes e envio de e-mail de agradecimento aos participantes.

Um estudo piloto pode ser visto como uma disponibilização de pesquisa. Caso a execução do estudo piloto implique em alterações na estrutura da pesquisa de opinião (criação/remoção de questões, criação/remoção de opções de resposta, alteração de peso, dentre outros) e as respostas do piloto devam ser descartadas, deve se criar uma

nova pesquisa de opinião. Caso contrário, deve se criar uma nova publicação. Desta forma a infra-estrutura pode apoiar a aplicação de estudos piloto.



5.12 – Tela de Cadastro de Disponibilização de Pesquisa de Opinião

Para apoiar a atividade de Convite aos Participantes algumas funcionalidades podem ser acessadas através da tela de dados da publicação da pesquisa de opinião (Figura 5.13), como o cadastro de participantes e o envio de convite aos participantes. Para cadastrar um participante é necessário definir o seu nome, e-mail, login e senha, e associá-lo a publicação da pesquisa de opinião. Na tela de envio de convite aos participantes (Figura 5.14) é necessário definir o assunto e texto do e-mail a ser enviado. O e-mail é enviado no momento do cadastro da notificação e o endereço utilizado para envio é o e-mail do solicitante. O e-mail será enviado a todos os participantes da pesquisa, e ao final do texto definido serão adicionados o nome da pesquisa de opinião, período em que a publicação estará disponível e os dados para acesso do usuário.

Outras funcionalidades foram disponibilizadas na tela de dados da publicação da pesquisa de opinião (Figura 5.13), como a alteração do texto de agradecimento. O botão de acesso à funcionalidade estará disponível caso a opção para envio de e-mail de agradecimento tenha sido marcada na tela de cadastro da publicação.

http://localhost/sistemas/Survey/survey.aspx - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/sistemas/Survey/survey.aspx Go Links

Survey.NET 1.0 CHRISTINA 03/06/2005 - 19:49

Administração Publicações Senha Ajuda Sair

DADOS DA PUBLICAÇÃO

Pesquisa: Requisitos para Surveys

Início: 03/06/2005 Fim: 03/07/2005

Disponibilizar opção para atribuição de pesos a participantes: Não
 Envio de e-mail de agradecimento ao final da pesquisa: Sim

Convidar Participantes	Notificação de Lembrança
Texto de Agradecimento	Monitoramento

Participantes

Nome:	E-mail:
Alexandre Valente	alexandre@arbtinformatica.com.br
Christina Mendonca	christina@arbtinformatica.com.br
Renata Ribeiro	rcmendo@uol.com.br

[Cadastrar](#)

Notificações Enviadas

Tipo:	Assunto:
Convite	Estudo Experimental - COPPEUfrj
Lembrança	Lembrete - Estudo Experimental - COPPEUfrj

[Voltar](#) [Editar](#)

Done Local intranet

5.13 – Tela de Dados de uma Disponibilização de Pesquisa de Opinião

http://localhost/sistemas/Survey/survey.aspx - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/sistemas/Survey/survey.aspx Go Links

Survey.NET 1.0 CHRISTINA 03/06/2005 - 11:57

Administração Publicações Senha Ajuda Sair

ENVIAR CONVITE AOS PARTICIPANTES

Pesquisa: Requisitos para Surveys

Início: 03/06/2005 Fim: 03/07/2005

Assunto: Estudo Experimental - COPPEUfrj

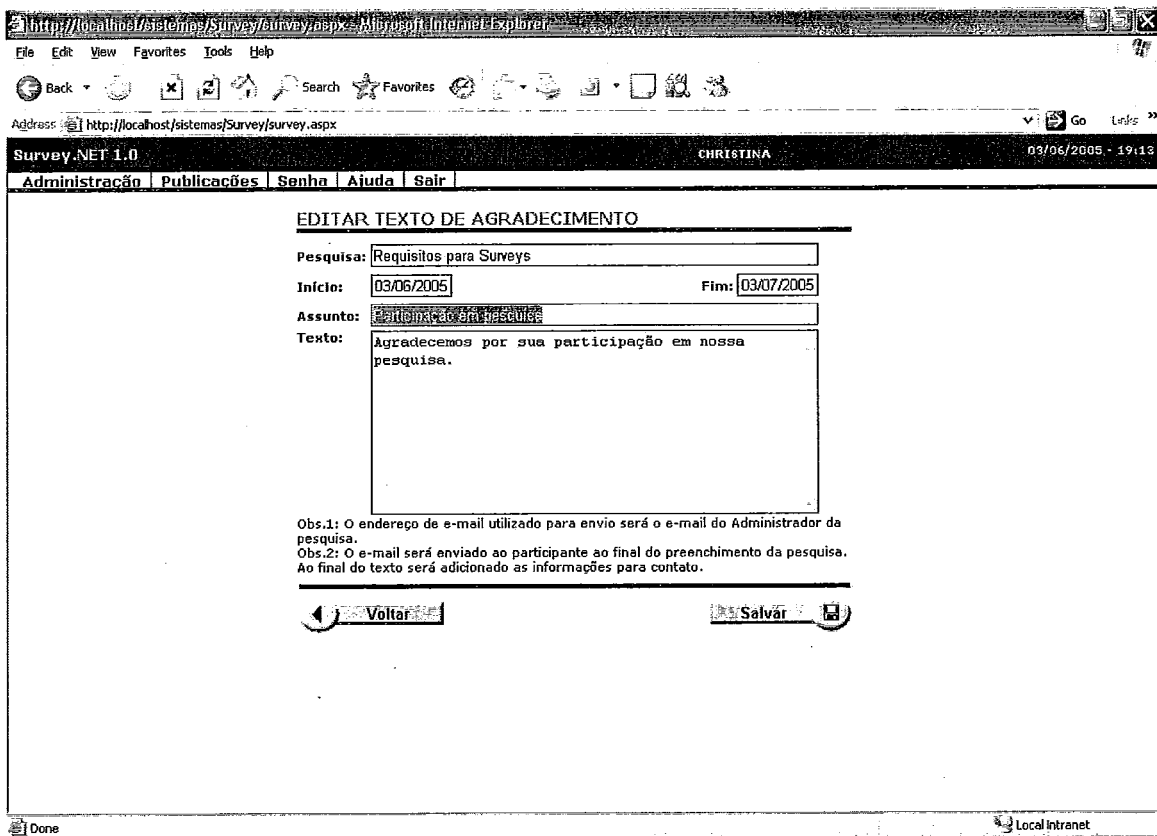
Texto: Meu nome é Christina Mendonça, sou aluna de mestrado do Guilherme na COPPEUfrj, e estamos executando um estudo experimental sobre ambientes para desenvolvimento de surveys. Gostaria de sua participação em nossa pesquisa. O preenchimento dos questionários leva em torno de 30 minutos. O questionário está disponibilizado em: http://www.cos.ufrj.br/surveys

Obs.1: O endereço de e-mail utilizado para envio será o e-mail do solicitante.
 Obs.2: O e-mail será enviado para todos os participantes da pesquisa. Ao final do texto será adicionado o nome do survey, período em que a publicação estará disponível e os dados de acesso do usuário.

[Voltar](#) [Enviar](#)

Done Local intranet

5.14 – Tela de Envio de Convite aos Participantes

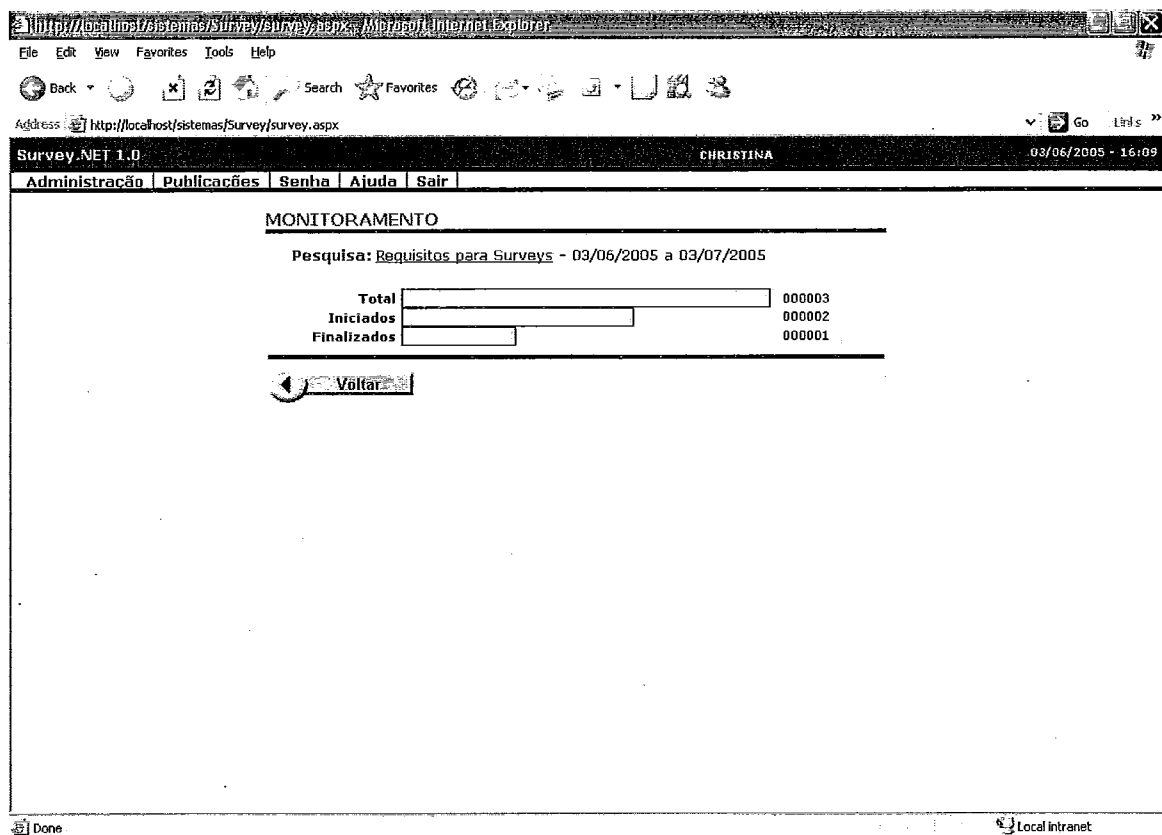


5.15– Tela de Alteração do Texto de Agradecimento

Na tela de alteração do texto de agradecimento (Figura 5.15), podem ser alterados o assunto e texto do e-mail. O endereço de e-mail utilizado para envio será o e-mail do administrador da pesquisa, e o e-mail será enviado ao participante ao final do preenchimento da pesquisa. Ao final do texto serão adicionadas as informações para contato com os pesquisadores envolvidos na pesquisa. Caso a opção para envio de e-mail de agradecimento tenha sido marcada e o texto não tenha sido alterado, o e-mail é enviado com o texto padrão de agradecimento pela participação do usuário na pesquisa

A atividade seguinte ao Convite aos Participantes é a Distribuição do Instrumento, que é representada na infra-estrutura como a publicação da pesquisa de opinião. Para apoiar a atividade de Monitoramento das Respostas algumas funcionalidades podem ser acessadas através da tela de dados da publicação da pesquisa, como o envio de notificação de lembrança e monitoramento da pesquisa. Através da tela de monitoramento da publicação da pesquisa (Figura 5.16) pode ser visualizado o andamento do preenchimento da pesquisa pelos participantes. A tela disponibiliza dados como o total de

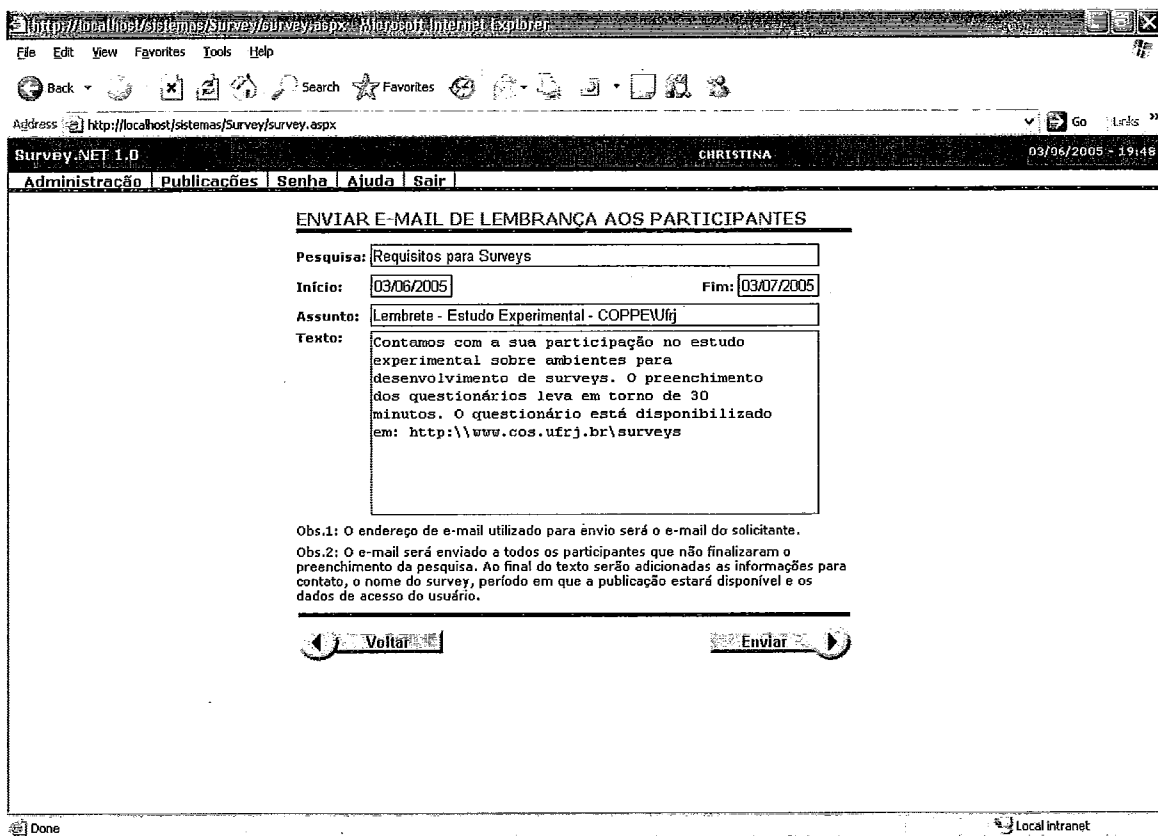
participantes da publicação da pesquisa de opinião, total de pesquisas inicialmente preenchidas e finalizadas.



5.16-- Tela de Monitoramento da Publicação da Pesquisa

Caso a taxa de resposta não esteja satisfatória ou simplesmente o pesquisador queira aumentá-la, a funcionalidade de notificação de lembrança de participação na pesquisa pode ser utilizada. Esta funcionalidade permite o envio de um e-mail de notificação aos participantes que não finalizaram o preenchimento da pesquisa. Na tela de envio de e-mail de lembrança aos participantes (Figura 5.17) é necessário definir o assunto e texto do e-mail a ser enviado. O endereço de e-mail utilizado para envio será o e-mail do solicitante, e ao final do e-mail são adicionadas as informações para contato, o nome da pesquisa de opinião, o período em que a publicação estará disponível e os dados de acesso do usuário.

Através da tela de publicação de pesquisas de opinião (Figura 5.13) também podem ser consultadas as notificações enviadas, os dados das notificações e os participantes que as receberam.

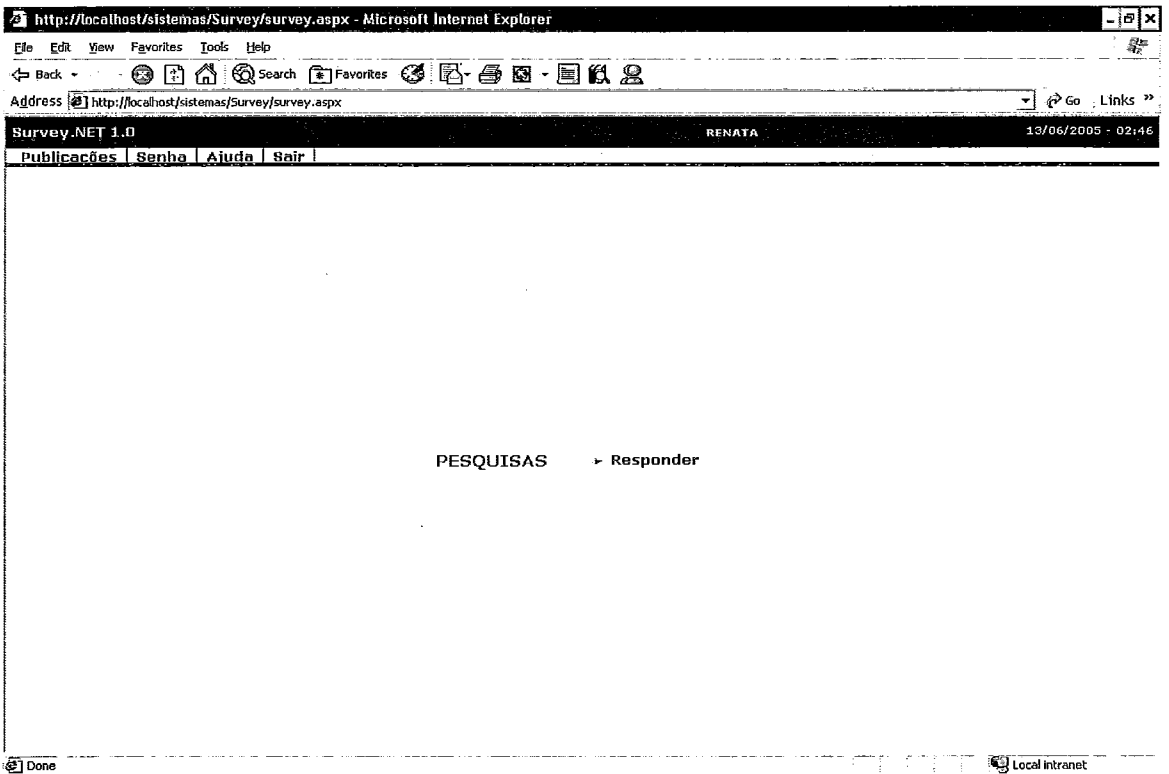


5.17-- Tela de Envio de E-mail de Lembrança aos participantes

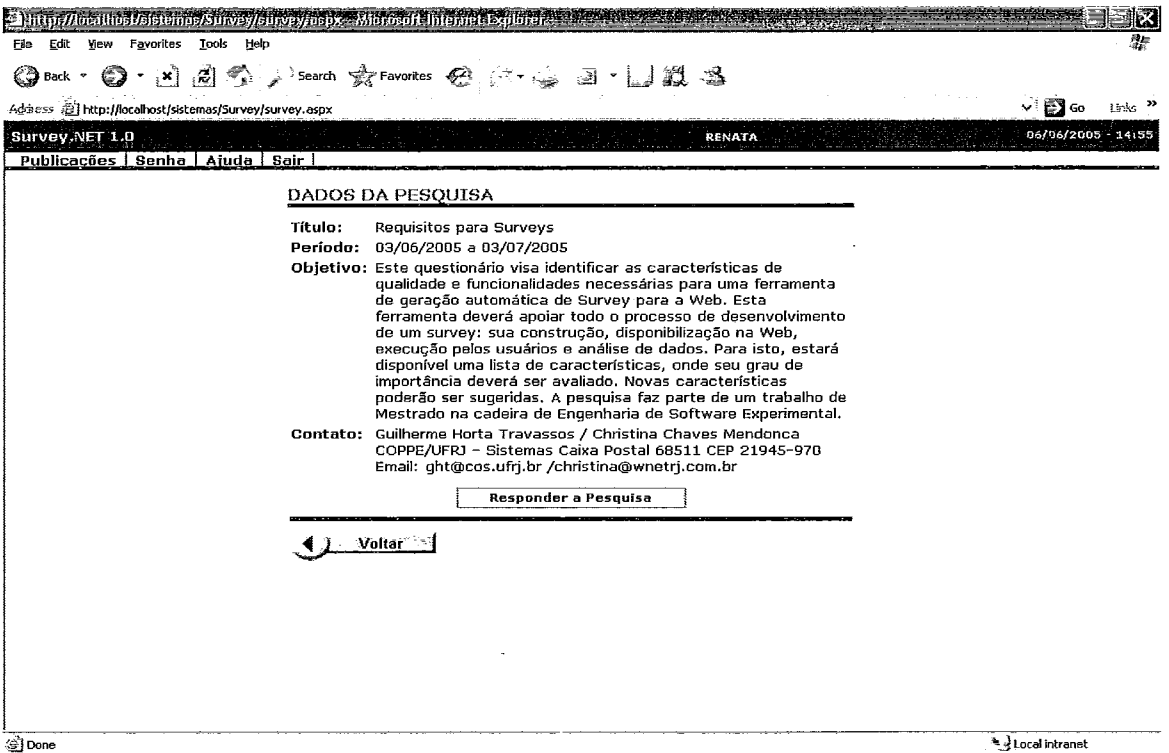
5.3.2 - Módulo de Execução

Tendo como base o processo definido no capítulo 3 desta dissertação, o módulo de execução de publicações de pesquisas de opinião apóia as atividades de Resposta ao Instrumento e Validação das Respostas. O menu inicial do módulo de execução (Figura 5.18), representado na tela como Publicações, contém a funcionalidade para responder a publicação da pesquisa. Esta opção do menu direciona para lista de publicações ativas do participante, que são as publicações de pesquisa aos quais o participante está associado e que têm publicação no período corrente.

A tela inicial da pesquisa de opinião (Figura 5.19) contém os dados da pesquisa e a opção para responder a pesquisa. Ao optar por responder a pesquisa o sistema direciona para a tela de questionários da pesquisa (Figura 5.20), que contém o conjunto de questionários e questões da pesquisa. As questões são organizadas por questionário e são agrupadas conforme definido no cadastro da pesquisa (número de questões por página). Desta forma o participante pode ter noção do tamanho da pesquisa a ser respondida.



5.18– Menu de Execução de Publicações de Pesquisas



5.19– Tela de Dados da Pesquisa

QUESTIONÁRIOS DA PESQUISA

Pesquisa: Requisitos para Surveys
Preenchimento do questionário não iniciado.

Questionário 01: Este questionário visa avaliar o grau de importância das características de qualidade e funcionalidades para ferramentas de geração automática de surveys para Web. Considere a lista de características de qualidade e funcionalidades a seguir. Avalie e preencha as questões.

[Questão 001 --> Questão 005](#)
[Questão 006 --> Questão 010](#)
[Questão 011 --> Questão 015](#)
[Questão 016 --> Questão 020](#)
[Questão 021 --> Questão 025](#)
[Questão 026 --> Questão 030](#)
[Questão 031 --> Questão 035](#)
[Questão 036 --> Questão 040](#)
[Questão 041 --> FINAL](#)

Questionário 02: Caso exista alguma característica que você considere importante e que não tenha sido citada no questionário anterior, preencha o questionário a seguir.

[Questão 001 --> FINAL](#)

Caracterização 01: Caracterização do Especialista. Preencha as questões.

[Questão 001 --> Questão 005](#)
[Questão 006 --> Questão 010](#)

[Comentários](#)

[Voltar](#)

5.20– Tela de Questionários da pesquisa

A atividade de Validação das Respostas é apoiada parcialmente através da validação do comprimento das respostas de questões do tipo aberta. Apesar do cadastro de questões incluir uma opção que identifica se a questão é obrigatória ou opcional, esta informação não é utilizada na validação das respostas. Segundo recomendações de DILLMAN (1999) e BURKEY e KUECHLER (2003), embora esta potencialidade inerente as pesquisas de opinião na *Web* seja apresentada frequentemente como uma vantagem, é provável que resulte em pesquisas não finalizadas. Ao obrigar o preenchimento de uma questão pelo participante, o pesquisador introduz um estímulo não existente nos outros métodos de distribuição de pesquisas de opinião.

Na infra-estrutura implementada, a informação sobre a obrigatoriedade de preenchimento de uma questão é utilizada apenas para informar ao participante sobre o não preenchimento de alguma questão, sem obrigá-lo a respondê-la. Simplesmente é verificado se a pesquisa foi totalmente preenchida, e ao invés de forçar uma resposta, é mostrado um alerta na tela de questionários, permitindo que a submissão prossiga.

A medida que a pesquisa vai sendo respondida a mensagem na tela de questionários é alterada. Existem três estados possíveis: preenchimento do questionário não iniciado, preenchimento do questionário iniciado em <Data de Início> e não finalizado, e preenchimento do questionário iniciado em <Data de Início> e finalizado em <Data de Finalização>. Uma pesquisa é considerada finalizada quando todas as questões cadastradas como obrigatórias são respondidas. Ao finalizar o preenchimento da pesquisa pelo participante é enviado o e-mail de agradecimento.

Na formatação das questões da pesquisa foram seguidas algumas recomendações da literatura como: numerar as questões, utilizar fonte em negrito para o enunciado das questões (DILLMAN, 1999), posicionar os questionários de caracterização ao final do preenchimento da pesquisa, disponibilizar os questionários de forma que o participante tenha noção do tamanho da pesquisa (BURKEY e KUECHLER, 2003), utilizar espaço entre as questões e utilizar formato vertical para deixar as questões mais claras (PFLEEGER e KITCHENHAM, 2002b). As Figuras 5.21 e 5.22 apresentam alguns exemplos de tela de resposta para a pesquisa em questão. Através da tela de questionário da pesquisa também é possível o cadastro de comentários sobre a pesquisa.

Survey.NET 1.0 RENATA 06/06/2005 - 17:35

Publicações | Senha | Ajuda | Sair

PESQUISA

001 - Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das questões.

01 - Considero a característica desnecessária.

02 - Considero a característica de pouca importância.

03 - Considero a característica de razoável importância.

04 - Considero a característica importante.

05 - Considero a característica muito importante.

002 - Apoiar a definição de questões fechadas (resposta única, múltiplas respostas e ranqueamento).

01 - Considero a característica desnecessária.

02 - Considero a característica de pouca importância.

03 - Considero a característica de razoável importância.

04 - Considero a característica importante.

05 - Considero a característica muito importante.

003 - Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto e múltiplas respostas com texto)

01 - Considero a característica desnecessária.

02 - Considero a característica de pouca importância.

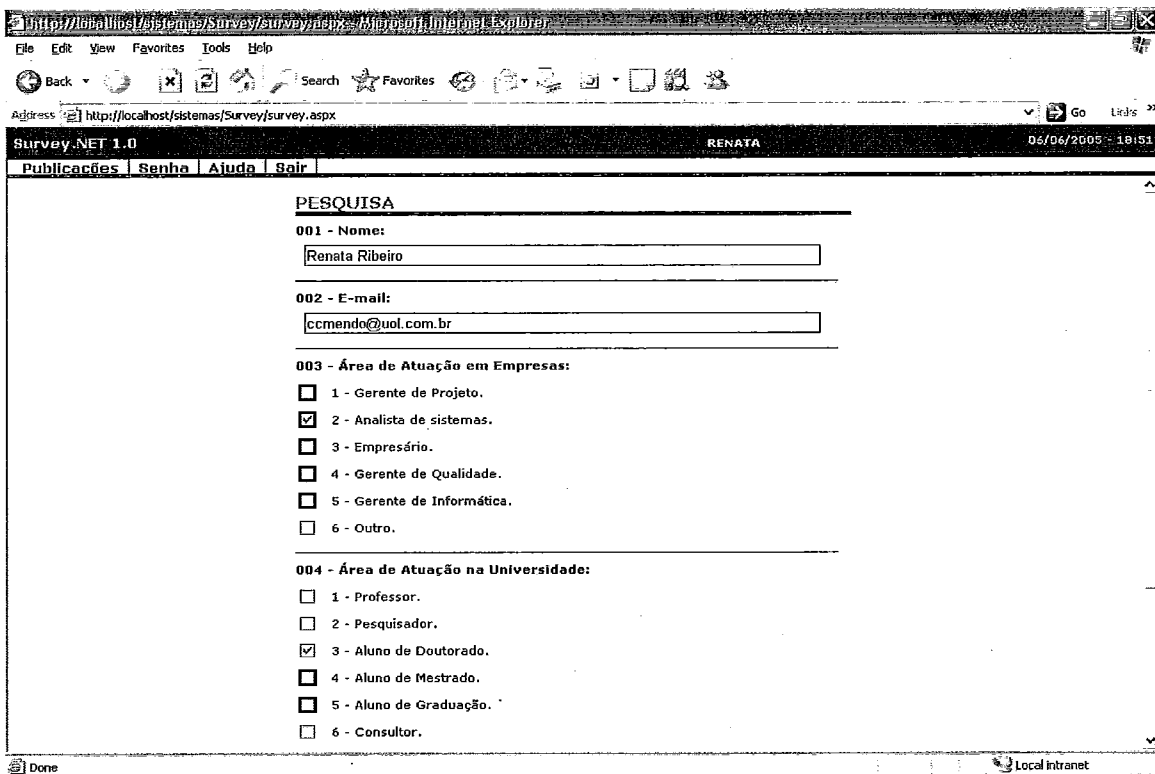
03 - Considero a característica de razoável importância.

04 - Considero a característica importante.

05 - Considero a característica muito importante.

Done Local Intranet

5.21 – Tela de Resposta do Questionário 01



5.22 – Tela de Resposta do Questionário de Caracterização

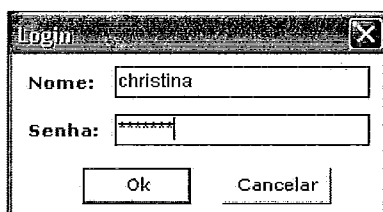
Sendo assim, para que um participante responda ao estudo definido basta o preenchimento das questões solicitadas.

5.3.3 – Módulo de Coleta de Dados

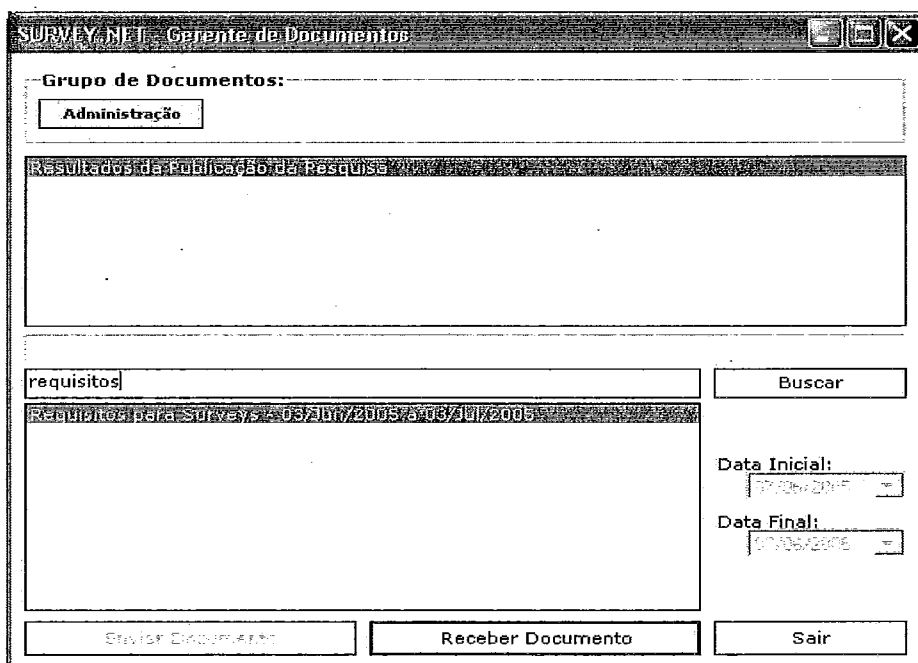
Tendo como base o processo definido no capítulo 3 desta dissertação, o módulo de coleta de dados apóia a atividade de Coleta e Análise dos Dados. Para apoio a Coleta dos Dados foi desenvolvido um aplicativo, o *Survey Docs*. Como o aplicativo é executado localmente, todo acesso as regras de negócio do sistema são feitas através de *Web services*.

Na tela inicial do aplicativo (Figura 5.23) o usuário deverá preencher os dados de login. A validação de acesso é feita através do *Web service ValidarAcesso(string Login, string Senha)*, que verifica o login, senha e se o usuário tem permissões de administrador. Caso o usuário seja validado com sucesso, o sistema direciona para a tela de funcionalidades (Figura 5.24). Nesta tela deve ser selecionada a funcionalidade,

Resultados da Publicação da Pesquisa, e a publicação de pesquisa requerida. A lista de publicações é obtida através do *Web service ObterPublicacoes()*.

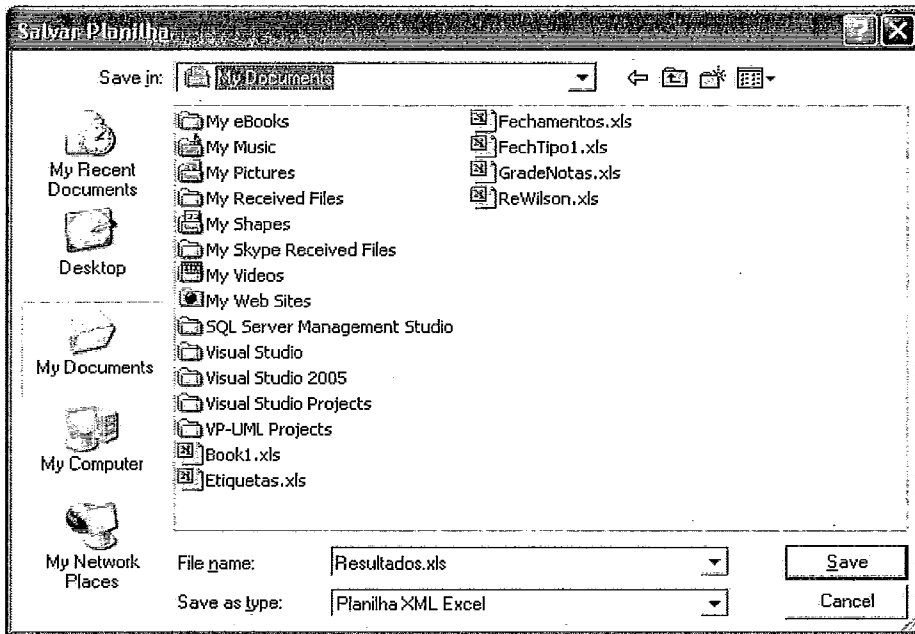


5.23 – Tela de Login do Survey Docs



5.24 – Tela de Funcionalidades do Survey Docs

Ao clicar em Receber Documento, o pesquisador será solicitado a definir os dados (nome e pasta) da planilha (Figura 5.25). A planilha é gerada a partir do XML de dados obtidos através do *Web service ObtemRespostasPublicacao(int PublicacaoId)* aplicado a um modelo XSLT. Um exemplo de arquivo XML de dados e o modelo XSLT utilizado para gerar a planilha da Figura 5.26 podem ser vistos no Anexo 6 desta dissertação.



5.25 – Tela de Geração de Planilha

Microsoft Excel - Resultados.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A2 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Requisitos para Surveys - 03/06/2005 a 03/07/2005										
2											
3	Participantes										
4	Id	Nome	Inicio	Finalização	E-mail	Comentários					
5	0002	Renata Ribeiro	05/06/2005	07/06/2005	ccmendo@uol.com	*****					
6	0001	Christina Mendonc	07/06/2005	-	christina@arbtinfor						
7											
8	Questionários										
9	Caracterização 01										
10	001 - Nome:										
11	Id	Resposta									
12	0002	Renata Ribsaio									
13											
14	002 - E-mail:										
15	Id	Resposta									
16	0002	ccmendo@uol.com.br									
17											
18	003 - Área de Atuação em Empresas:										
19	Id	Resposta(s)									
20	0002	2									
21											
22	004 - Área de Atuação na Universidade:										
23	Id	Resposta(s)									
24	0002	3									
25											
26	005 - Doutorado:										
27	Id	Resposta(s)									
28											
29	006 - Mestrado:										
30	Id	Resposta									
31	0002	1									

Ready

5.26 – Tela de Geração de Planilha

A análise dos dados pode ser feita através da própria planilha gerada ou através de alguma ferramenta estatística. Caso a ferramenta selecionada tenha alguma interface de integração, pode ser construído outro modelo XSLT para gerar esta interface. Inicialmente o aplicativo desenvolvido contém apenas uma funcionalidade, porém pode ser estendido a medida que seja necessária a criação de novas interfaces.

5.4 – Análise dos Requisitos Implementados

A implementação dos requisitos da infra-estrutura para pesquisas de opinião apresentada na seção anterior foi realizada de acordo com a prioridade definida na lista final do estudo experimental e a complexidade inerente para implementação. Entretanto, nem todos os requisitos foram implementados, pois a implementação de todos os requisitos funcionais e não funcionais da lista final requer muito tempo e dificuldades.

Nesta seção será apresentada uma análise das funcionalidades (requisitos funcionais) e características de qualidade (requisitos não funcionais) requeridas para a infra-estrutura. Os requisitos foram avaliados podendo ser definidos como: SIM indica que o requisito foi implementado, PARC indica que o requisito foi parcialmente implementado, e NÃO indica que o requisito não foi implementado.

5.4.1 – Análise das Funcionalidades

A lista final de requisitos contém 37 funcionalidades consideradas necessárias pelos participantes da pesquisa de opinião. A Tabela 5.1 apresenta a lista de funcionalidades ordenadas de acordo com a prioridade e avaliadas com relação a implementação.

Analisando a tabela, nota-se que das funcionalidades consideradas mais importantes (30%), apenas a funcionalidade “Possibilitar a definição de condições de desvio de questões de acordo com a resposta do usuário” não foi implementada. A não implementação desta funcionalidade, neste momento, deve-se a complexidade inerente a sua construção, o que pelo esforço necessário estenderia o prazo necessário para término deste trabalho. As funcionalidades relacionadas a tratamento dos dados (funcionalidades 17, 30, 31) também não foram implementadas devido a complexidade de construção, mas neste caso, por possuírem alternativa de tratamento externo através de planilhas ou ferramentas estatísticas.

Algumas funcionalidades foram definidas como parcialmente implementadas por não terem sido explicitamente implementadas, como: “Possibilitar a definição de modelos

de questões, possibilitando reutilização”, “Possibilitar a reordenação das questões” e “Possibilitar a configuração das questões por página”. Porém, são funcionalidades relacionadas a definição da estrutura do questionário, e podem ser contornadas através da utilização de outras funcionalidades.

Tabela 5.1 – Tabela com a Avaliação da Implementação das Funcionalidades de uma Infra-estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião.

Lista de funcionalidades	Aval.
1 – Apoiar a definição de questões fechadas (resposta única, múltiplas respostas e ranqueamento)	SIM
2 – Possibilitar exportação dos resultados para planilhas e tabelas	SIM
3 – Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto e múltiplas respostas com texto)	SIM
4 - Simplificar movimento através do questionário, permitindo volta e mudança das respostas	SIM
5 - Permitir aos respondentes a interrupção temporária e retorno a pesquisa de opinião	SIM
6 – Apoiar a definição de questões abertas	SIM
7 – Possibilitar a definição de modelos de questões, possibilitando reutilização	PARC
8 – Apoiar a validação de respostas (mín. e máx. de opções a serem escolhidas, caracteres de texto)	PARC
9 – Possibilitar o agrupamento de questões de mesmo tipo	SIM
10 – Possibilitar a definição de condições de desvio de questões de acordo com a resposta do usuário	NÃO
11 – Possibilitar a atribuição de pesos às perguntas	SIM
12 – Disponibilizar a opção para reutilizar questões	SIM
13 – Possibilitar a atribuição de pesos às respostas	SIM
14 – Disponibilizar a opção para reutilizar questionários	NÃO
15 – Possibilitar ao administrador monitorar o progresso da pesquisa de opinião	SIM
16 – Possibilitar a atribuição de pesos aos participantes	SIM
17 – Apoiar sobre a utilização de escalas (nominal, ordinal, intervalo e razão)	NÃO
18 – Apoiar a caracterização do participante	SIM
19 - Disponibilizar indicação de barra de rolagem quando necessário	SIM
20 – Disponibilizar a opção de dividir a pesquisa de opinião por fases de preenchimento	SIM
21 – Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de convites aos participantes da pesquisa de opinião	SIM
22 – Prover <i>links</i> para definições de palavras de questões (glossário)	NÃO
23 – Possibilitar a coleta do tempo gasto pelo respondente em cada etapa da pesquisa de opinião	NÃO
24 - Incluir indexação de seções e páginas	SIM
25 – Possuir mecanismos de agendamento do “tempo de vida” a pesquisa de opinião (tempo em que a pesquisa estará disponibilizada para execução)	SIM
26 – Apoiar a execução de um estudo piloto	SIM
27 – Possibilitar a reordenação das questões	PARC
28 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail sobre o andamento do processo de execução da pesquisa de opinião	SIM

Tabela 5.1 – Continuação da Tabela com a Avaliação da Implementação das Funcionalidades de uma Infra-estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião.

Lista de funcionalidades	Aval.
29 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de resposta de agradecimento ao fim da execução	SIM
30 – Apoiar a geração de gráficos	NÃO
31 – Possuir apoio estatístico	NÃO
32 – Possibilitar a coleta do número de visitas do respondente ao site até completar a pesquisa de opinião	NÃO
33 – Possuir indicação sobre o progresso da pesquisa de opinião	SIM
34 – Possibilitar a configuração das questões por página	PARC
35 – Disponibilizar ajuda com “dicas” sobre como elaborar um questionário mais atrativo	NÃO
36 – Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das questões	NÃO
37 - Possibilitar a definição de <i>defaults</i> para as respostas	NÃO

5.4.2 – Análise das Características de Qualidade

A lista final de requisitos contém 11 características de qualidade consideradas necessárias pelos participantes da pesquisa de opinião. A tabela 5.2 apresenta a lista de características qualidade ordenadas de acordo com a prioridade e avaliadas com relação a implementação.

Tabela 5.2 – Tabela com a Avaliação da Implementação das Características de Qualidade de uma Infra-estrutura de Apoio a Pesquisas de Opinião.

Lista de Características de Qualidade	Aval.
1 – Permitir que os respondentes naveguem com facilidade pela pesquisa de opinião	SIM
2 – Recuperar automaticamente as sessões em casos de falha	SIM
3 – Permitir que apenas usuários autorizados tenham permissão para responder pesquisa de opinião	SIM
4 - Esforço de execução da pesquisa de opinião	SIM
5 - Esforço de construção da pesquisa de opinião	SIM
6 - Possibilitar a execução do ambiente a partir de qualquer navegador <i>Web</i>	NÃO
7 - Permitir que apenas administradores tenham permissão para alterar ou criar pesquisas de opinião	SIM
8 - Desempenho (tempo de resposta) da ferramenta	SIM
9 - Custo de utilização da ferramenta	SIM
10 - Velocidade na geração de páginas <i>Web</i>	SIM
11 - Adaptabilidade da interface ao tipo de dispositivo de acesso (ex.: PDA, celular, micro, etc...)	NÃO

Dependendo da característica de qualidade, a sua avaliação pode ser muito difícil. Analisar questões relacionadas a eficiência, como desempenho da infra-estrutura e velocidade de geração das páginas *Web*, depende da capacidade dos servidores utilizados, do tipo de conexão, enfim, existem muitas variáveis envolvidas. De forma geral o desempenho da infra-estrutura é satisfatório. Outra característica de difícil avaliação é facilidade de uso da infra-estrutura. Entretanto, o *Web site* foi implementado seguindo diretrizes definidas na literatura, e foi projetado para ser de fácil entendimento e uso.

A infra-estrutura não contempla as características de qualidade “Possibilitar a execução do ambiente a partir de qualquer navegador *Web*” e “Adaptabilidade da interface ao tipo de dispositivo de acesso”. Com relação a execução da infra-estrutura a partir de qualquer navegador, não é possível pois, para acelerar o desenvolvimento da infra-estrutura, foi utilizado um *framework* que contém *vb scripts*. Estes scripts são compatíveis apenas com o *Internet Explorer*, que é o navegador mais popular e comumente utilizado para acesso a *Web*.

Com relação a adaptabilidade da interface a outros dispositivos de acesso, é uma característica que exige um esforço maior de implementação, mas de acordo com a arquitetura projetada para a infra-estrutura é algo que pode ser estendido no futuro.

5.5– Considerações Finais

Este capítulo apresentou o protótipo de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*. O exemplo de uso da infra-estrutura apresentado demonstrou como as atividades do processo definido no capítulo 3 podem ser apoiadas pela infra-estrutura. O objetivo da utilização da infra-estrutura é automatizar atividades que são feitas de forma manual, além da possibilidade de utilização de amostras maiores e geograficamente distantes.

Foi visto que este protótipo ainda não contempla todos os requisitos e características de qualidade para a infra-estrutura definidos no estudo experimental executado no Capítulo 4. Entretanto, como no exemplo apresentado, dependendo da estrutura da pesquisa de opinião a ser aplicada algumas deficiências podem ser contornadas. A implementação de todos os requisitos é uma atividade complexa e, portanto, com escopo maior que os trabalhos relacionados a esta dissertação de mestrado. Embora seja viável a implementação destes requisitos no futuro, acreditamos que o conjunto representado pelo protótipo pode representar uma prova de conceito para a infra-estrutura como um todo.

O próximo capítulo apresenta as conclusões, contribuições, limitações e as perspectivas futuras para dar continuidade a este trabalho.

Capítulo 6

Conclusões

Algumas considerações finais, limitações da solução apresentada, contribuições e as perspectivas futuras para a continuidade deste trabalho são os assuntos pertinentes a este capítulo.

6.1 – Considerações Finais e Limitações

Este trabalho apresentou a pesquisa realizada sobre pesquisas de opinião e sua aplicação e utilização a partir da *Web*. A proposta de uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*, apoiado por um processo, foi descrita. Um protótipo para esta infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião foi construído a partir das funcionalidades e características de qualidade obtidos na literatura técnica e avaliadas por especialistas. Para exemplificar sua utilização, o estudo experimental descrito no capítulo 4 desta dissertação foi adaptado para a *Web*:

A escolha da *Web* como o método de distribuição utilizado na infra-estrutura deve-se às inúmeras vantagens já mencionadas no Capítulo 2, como: a redução do tempo para conduzir as pesquisas, menor custo para aplicação, maior qualidade dos dados, maior interatividade, questionários mais atrativos, possibilidade de amostras maiores e geograficamente mais distantes. A principal questão inerente à decisão sobre a adoção da *Web* como método de distribuição está relacionado ao viés causado pelo não acesso a Internet, que conseqüentemente afeta a representatividade da amostra. Deve-se definir a população alvo da pesquisa de opinião para então verificar a viabilidade de sua distribuição através da *Web*. É importante ressaltar que este é um fator que pode não influenciar os estudos experimentais aplicados a Engenharia de *Software*, visto que a população alvo normalmente é formada por estudantes, pesquisadores e profissionais que têm habilidade com o computador e conhecimentos sobre a utilização de ferramentas na *Web*.

Dentre as limitações do trabalho proposto podemos citar a não utilização do processo e da infra-estrutura propostos em um estudo experimental real. O protótipo foi utilizado apenas no exemplo descrito no Capítulo 5 desta dissertação. Além disso, como outras ferramentas mais sofisticadas, o desenvolvimento da infra-estrutura não está

finalizado. Continuamente irão surgir novos requisitos à medida que a infra-estrutura seja utilizada em outros estudos. Atualmente, notam-se algumas deficiências relacionadas aos tipos de questões suportadas pela infra-estrutura. Para as questões abertas, seria interessante a implementação de um tipo tabela, que contemplasse a definição de linhas e colunas para as respostas. Para as questões fechadas, seria importante a implementação de questões com múltiplos grupos de opções de resposta, além da possibilidade de configurá-las no formato de tabela, melhorando então a apresentação do questionário.

O aprendizado e a experiência adquiridos com a execução do estudo experimental foi fundamental para observar a necessidade de utilização de um processo e de uma infra-estrutura de apoio em sua aplicação. A condução de estudos experimentais requer um bom gerenciamento das atividades necessárias e a utilização de um processo auxilia como um mecanismo para acompanhamento e condução da pesquisa. É importante ressaltar que a não utilização da *Web* como método de distribuição foi interessante à medida que pode se ter a percepção real do problema abordado. Na aplicação do estudo experimental apresentado nesta dissertação todas as atividades apoiadas pela infra-estrutura foram executadas de forma manual, aumentando significativamente o tempo gasto em sua aplicação.

6.2 - Contribuições

Dentre as principais contribuições deste trabalho, podemos destacar:

1. Definição de um processo que contempla as atividades e diretrizes para aplicação de pesquisas de opinião;
2. Empacotamento de um estudo experimental para definição de requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*;
3. Definição e implementação de um protótipo de uma infra-estrutura para apoio de pesquisas de opinião na *Web*, baseado nos requisitos definidos como necessários pelos especialistas.
4. Pesquisa realizada na literatura sobre as pesquisas de opinião, suas características, vantagens e desvantagens, os tipos de estratégias de distribuição e requisitos para uma infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na *Web*;

A abordagem proposta contempla o apoio total a aplicação de pesquisas de opinião, desde a definição de um processo a utilização de uma infra-estrutura de apoio, possibilitando mais facilidade, rapidez e confiabilidade nos resultados da pesquisa.

6.3- Perspectivas Futuras

Buscando-se melhorar e expandir a abordagem proposta, algumas perspectivas de trabalhos futuros são destacadas:

1. A definição e execução de um estudo de caso com a infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião visando a sua avaliação;
2. A repetição do estudo experimental descrito no capítulo 4, agora com um conjunto maior de requisitos, incluindo os requisitos sugeridos pelos especialistas no domínio;
3. A definição e execução de um estudo de caso com a infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião visando a integração com ferramentas estatísticas;
4. Melhorias na infra-estrutura como:
 - 4.1 - A implementação das funcionalidades definidas como necessárias, que foram implementadas parcialmente ou não foram implementadas;
 - 4.2 - A implementação de questões com respostas do tipo tabela e múltiplos grupos de opções de resposta;
 - 4.3 - A conversão dos scripts para que a infra-estrutura possa ser utilizada a partir de múltiplos navegadores;
 - 4.4 - A implementação de mais algumas funcionalidades no *Survey Docs* como a importação de lista de participantes, interface de integração com ferramentas estatísticas e configuração da planilha de resultados;
5. A utilização da infra-estrutura em estudos experimentais reais.

Por fim, este trabalho mostrou, além das contribuições e dos trabalhos futuros que proporciona, a complexidade inerente à aplicação de pesquisas de opinião e a sua abrangência de utilização não apenas em Engenharia de *Software* e estudos experimentais, mas em outras áreas de pesquisa.

Referências Bibliográficas

- AMARAL, E. G., 2003, *Empacotamento de Experimentos em Engenharia de Software*, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ANDREWS, D., NONNECKE, B., PREECE, J., 2003, "Electronic Survey Methodology: A Case Study in Reaching Hard-to-Involve Internet Users", *International Journal of Human-Computer Interaction*, volume 16, number 2, pp. 185-210.
- ARISHOLM, E., SJOBERG, D. I. K., CARELIUS, G. J., LINDSJORN, Y., 2002 "A Web-based Support Environment for Software Engineering Experiments", *Nordic Journal of Computing*, v. 9, p 231-247.
- BABBIE, E. R., 1990, *Survey Research Methods*, 2 ed. Wadsworth Publishing.
- BASIL, V. R., 1992, Software Modeling and Measurement: The Goal Question Metric Paradigm, Computer Science Technical Report Series, CS-TR-2956 (UMIACS-TR-92-96), University of Maryland, College Park, Md., September.
- BASIL, V. R., 1996, "The Role of Experimentation in Software Engineering: Past, Current and Future", In: *Proceedings of the 18th International Conference on Software Engineering*, IEEE Computer Society Press, pp. 442-449.
- BAUMAN, S., JOBITY, N., AIREY, J., ATAK, H., 2000, "Invites, Intros and Incentives: Lessons from A Web Survey", *55th Annual Conference of American Association for Public Opinion Research*, Portland, Oregon, 18-21, May.
- BREITMAN, K. K., LEITE, J. C. P. FINKELSTEIN, A., 1999, "The world's a stage: a survey on requirements engineering using a real-life case study". *J. Braz. Comp. Soc.*, vol.6, no.1, p.13-37.

- BRENNAN, M., RAE, N., PARACKAL, M., 1999, "Survey-based experimental research via the Web: Some observations". *Marketing Bulletin*, 10, pp. 83-92.
- BUCHANAN, T., SMITH, J. L., 1999, "Using the Internet for psychological research: Personality testing on the World Wide Web", *The British Journal of Psychology*, 90, 125-144, February.
- BURKEY, J., KUECHLER, W. L., 2003, "Web-Based Surveys for Corporate Information Gathering: A Bias-Reducing Design Framework", *IEEE Transactions On Professional Communication*, v. 46, n. 2, pp.81-93.
- CHO, H., LAROSE, R., 1999, "Privacy issues in Internet surveys", *Social Science Computer Review*, 17, 421-434.
- CHURCH, A.H., WACLAWSKI, J., KRAUT, A.I., 2001, *Designing and Using Organizational Surveys: A Seven-Step Process*. San Francisco, CA, Jossey-Bass.
- COOK, C., HEATH, F., THOMPSON, R., 2000, "A meta-analysis of response rates in web or Internet based surveys", *Educational and Psychological Measurement*, 60, pp. 821-836.
- CRAWFORD, S.D., COUPER, M.P.& LAMIAS, M.J., 2001, "Web Surveys: Perception of burden", *Social Science Computer Review*, 19, 146-162.
- DILLMAN, D. A., 1999, *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method*, 2 ed., New York Wiley.
- DILLMAN, D. A., TORTORA, R. D., CONRADT, J., BOWKER, D., 2001, *Principles for Constructing Web Surveys*. In: SESRC Technical Report, Pullman, Washington.
- FARIAS, L. L., 2002, *Planejamento de Riscos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização*, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- GREENBERG, P., 2002, *CRM at the Speed of Light: Capturing and Keeping Customers in Internet Real Time*, 2 ed., McGraw Hill.
- GÜNTHER, H., 1999, "Como elaborar um questionário", In: *Instrumentos psicológicos: manual prático de elaboração*. 1 ed. Brasília : LabPAM/IBAPP, p. 231-258.
- HARTMANN, D., LOIZIDES, G., 2001, "Metaevaluation of the Web-Based ATE Survey Evaluation System", *World Wide Web Resources for Social Workers*, November.
- KAPLAN, A., LUNN, J., 2001, "FlexXML: Engineering a more flexible and adaptable Web", *IEEE International Conference on Information Technology: Coding and Computing*, Las Vegas, NV, April.
- KERLINGER, F.N., 1986, *Foundations of behavioral research*, 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston
- KITTLESON, M. , 1997, "Determining effective follow-up of e-mail surveys", *American Journal of Health Behavior*. 21, 193-196.
- KEHOE, C. M., PITKOW, J.E., 1996, "Surveying the territory: Gvu's five www user surveys", *The World Wide Web Journal*, 1(3), 77-84.
- MCCOY, S., MARKS , P. V., 2001, "Using Electronic Surveys to Collect Data: Experiences from the Field", In: *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS) Conference*, pp.1502-1505.
- MCCOY, S., MARKS, P. V., CARR, C. L., MARIKA, V., 2004, "Electronic Versus Paper Surveys: Analysis of Potential Psychometric Biases..", *The 37th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-37)*, Big Island, Hawaii.
- MEDIN, C., ROY, S., ANN, T., 1999, "World Wide Web versus mail surveys: A comparison and report". *ANZMAC99 Conference, Marketing in the Third Millennium*, Sydney, Australia.

- MORREL-SAMUELS, P., 2002, "Getting the truth into workplace surveys," *Harvard Bus. Rev.*, vol. 80, no. 2, pp. 111–118.
- PFLEEGER, S. L., 2001, *Software Engineering – Theory and Practice.*, 2 ed. Prentice Hall.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2001, "Principles of survey research: part 1: turning lemons into lemonade", *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 26, n.6, pp.16-18.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2002a , "Principles of survey research part 2: designing a survey" , *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*; v.27, n.1, pp 18-20.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2002b, "Principles of survey research part 3: constructing a survey instrument", *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 27, n.2, pp.20-24.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2002c, "Principles of survey research part 4: questionnaire evaluation", *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 27, n.3, pp.20-23.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2002d, "Principles of survey research part 5: populations and samples", *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, Volume 27, Issue 5.
- PFLEEGER, S. L., KITCHENHAM, B. A., 2002e, "Principles of survey research part 6: data analysis", *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 28, n.2, pp.24-27.
- PINSONNEAULT, A., KRAEMER, K. L., 1993, "Survey research methodology in management information systems: an assessment", *Journal of Management Information System*, v. 10, n. 2, p. 75-105.
- PRESSMAN, R. S., 2001, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 5 ed., McGraw-Hill

REIPS, U. D., NEUHAUS, C., 2002, "WEXTOR: A Web-based tool for generating and visualizing experimental designs and procedures", *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, vol. 34, pp. 234-240, May.

ROCHA, A. R. C., MALDONADO, J. C. , WEBER, K. C., 2001, *Qualidade de Software: Teoria e Prática*. 1 ed. Brasil, Prentice Hall.

ROZTOCKI, N., LAHRI, N. A., 2003, "Is the Applicability of Web-Based Surveys for Academic Research Limited to the Field of Information Technology?", *The 36th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp 262.

SACKMARY, B., 1998, "Internet Survey Research: Practices, Problems, and Prospects", In: *Proceedings of the American Marketing Association Summer Conference*, pp. 41-49.

SCHAEFER, D. R., DILLMAN, D. A., 1998, "Development of standard e-mail methodology: Results of an experiment", *Public Opinion Quarterly*, 62(3), 378-397.

SELWYN, N., ROBSON, K., 1998, "Using e-mail as a research tool", *Social Research Update*.

SHEEHAN, K. B., HOY, M. B., 1999, "Using e-mail to survey internet users in the United States: methodology and assessment", *Journal of Computer Mediated Communication*, 4(3).

SHEPPARD, J. M., 2002, "Respondent cooperation and industry image study: Privacy and survey research", *The Council for Marketing Opinion and Research*.

SILVA, R. N. B., 2004, *CRM e Ambientes Configurados na Estação TABA*, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SOLOMON, D. J., 2001, "Conducting web-based surveys", *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(19).

- TICHY, W. F., 1998, "Should Computer Scientists Experiment More?", *IEEE Computer*, 31(5), pp. 32-40.
- TRAVASSOS, G. H., GUROV, D., AMARAL, E. G., 2002, *Introdução à Engenharia de Software Experimental*, Relatório Técnico, RT-ES-590/02, COPPE/UFRJ.
- VAUGHAN-NICHOLS, S. J., 2002, "Web Services: Beyond the Hype", *IEEE Computer* 35(2), pp.18-21
- VEHOVAR, V., BATAGELJ, Z., 1996, "The methodological Issues in WWW surveys", *International Conference on Computer-Assisted Survey Information Collection*, San Antonio
- VILLELA, K., SANTOS, G., ZLOT, F., et al., 2001, "Knowledge Management in Software Development Environments", *14th International Conference Software & Systems Engineering and their Applications*, Paris, França, December.
- WOHLIN, C., RUNESON, P., HOST, M., OHLSSON, M. C., REGNELL, B., WESSLÉN, A., 2000, *Experimentation in Software Engineering: an Introduction*. Kluwer Academic Publishers, ed. 1.
- YUN, G. W., TRUMBO, C. W., 2000, "Comparative response to a survey executed by post, e-mail & web form", *Journal of Computer Mediated Communication* 6(1).

Anexo 1

Linguagem para Modelagem de Processos

Este anexo apresenta a notação utilizada na modelagem do processo de aplicação de pesquisas de opinião definido neste trabalho.

A linguagem utilizada para modelagem de processos organizacionais é composta de elementos gráficos que podem ser do tipo área, objeto ou associação, onde uma associação estabelece uma relação entre dois objetos e uma área agrupa objetos, definindo um contexto para os mesmos. Objetos ainda permitem adornos, utilizados para representar explicitamente características dos objetos. A seguir, cada elemento da linguagem será brevemente apresentado.

Tabela A.1 – Definição e Notação dos Objetos

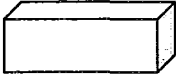






Objeto	Notação	Definição
Processo		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização. Atributos Especiais: Origem (Interno, Externo)
Evento		Objeto que representa um acontecimento no ambiente que provoca o início ou fim de um processo.
Ator		Objeto que representa um pessoa, agente ou unidade organizacional. Estes conceitos encontram-se definidos na ontologia de organização
Atividade		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização. Atributos Especiais: Origem (Interna, Externa) Granularidade (Elementar ou Composta)
Estado Inicial		Objeto puramente notacional, proveniente dos diagramas de estado e que indica onde é iniciado o fluxo de atividades que definem um processo ou uma atividade composta.
Estado Final		Objeto puramente notacional, proveniente dos diagramas de estado e que indica onde é encerrado o fluxo de atividades que definem um processo ou uma atividade composta.
Decisão		Objeto que descreve uma decisão a ser tomada a nível de processo, grupo-processo ou atividade.

Tabela A.1 – Definição e Notação dos Objetos (continuação)






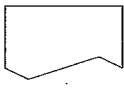




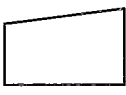
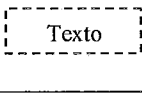
Objeto	Notação	Definição
Conhecimento Explícito		Objeto que representa um conhecimento que pode ser expresso em palavras e números e ser facilmente transmitido e compartilhado.
Conhecimento Implícito		Objeto que representa um conhecimento que é altamente pessoal e difícil de formalizar, o que o torna também difícil de ser compartilhado.
Repositório (Meio Magnético)		Objeto que representa um meio magnético para o armazenamento de dados e informações.
Comunicação		Objeto que representa a comunicação de dados ou informações a partir da, ou para a, execução de uma atividade. A comunicação pode ser verbal ou escrita e exemplos são e-mail e fax.
Arquivo (Local Físico)		Objeto que representa um local físico para armazenamento de documentos e comunicações escritas.
Documento		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização.
Componente de Hardware		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização.
Componente de Software		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização.
Peça		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização.
Matéria-Prima		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização.
Bem		Objeto referente ao conceito de mesmo nome definido na ontologia de organização. A notação fornecida pode ser substituída por uma mais significativa para o objeto específico do modelo como, por exemplo, o logotipo do software. Atributos Especiais: Tipo (Usufruto, Software, Hardware e Equipamento de Produção)
Nota Explicativa		Objeto que permite que notas explicativas sejam adicionadas ao modelo. Atributos Especiais: Texto

Tabela A.2 – Definição e Notação dos Adornos


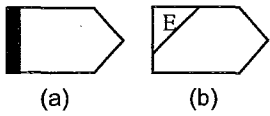
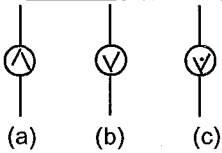
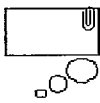
Objeto	Notação com Adornos	Definição dos Adornos
Processo		Adorno que indica que o processo é externo, ou seja, que é executado por outra organização.
Atividade	 (a) (b)	(a) Adorno que indica que a atividade é composta, o que significa que ela pode ser decomposta em sub-atividades; (b) Adorno que indica que a atividade é externa, ou seja, que é executada por outra organização.
Operação Lógica	 (a) (b) (c)	(a) Adorno que indica a operação lógica E; (b) Adorno que indica a operação lógica OU; (c) Adorno que indica a operação lógica OU Exclusivo.
Conhecimento Explícito		Adorno que indica que foi especificado um caminho para acesso ao conhecimento disponível em meio magnético. Este adorno só deve ser utilizado se a visualização do modelo for apoiada por uma ferramenta de software que permita o acesso ao conhecimento. Atributos Especiais: Localização do Arquivo

Tabela A.3 – Definição e Notação das Áreas

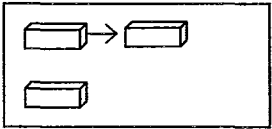
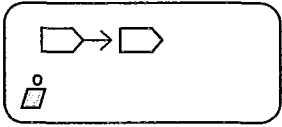
Objeto	Notação	Definição
Grupo de Processos		Área que agrupa processos relacionados.
Área de Ator		Área que agrupa atividades executadas por um ator ou grupo de atores. O ator ou o grupo de atores também precisa estar contido na área.

Tabela A.4 – Definição e Notação das Associações

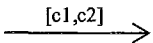



Objeto	Notação	Definição
Fluxo de Controle		Associação que indica a passagem de controle do objeto origem para o objeto destino. O c1 e o c2 indicados na notação são os rótulos das condições estabelecidas para que a passagem de controle ocorra. Atributo Especial: Condição, formada por rótulo e descrição

Tabela A.4 – Definição e Notação das Associações (continuação)

Objeto	Notação	Definição
Fluxo de Entrada/Saída		<p>Associação que estabelece um insumo (se o fluxo é de entrada) ou um produto de uma atividade (se o fluxo é de saída). Quando o objeto de origem ou destino é um armazenador (repositório ou arquivo), a notação pode incluir os rótulos das informações trafegadas, existindo, então, um atributo especial.</p> <p><i>Atributo Especial:</i> Informação, formada por rótulo e descrição</p>
Associação Não Direcionada		<p>Associação que não indica passagem de controle nem estabelece insumos e produtos para uma atividade, sendo utilizada para conectar bens de produção (software, hardware e equipamentos) utilizados como recursos para execução das atividades e para conectar eventos que atuam sobre processos, provocando o seu início ou fim. No segundo caso, um atributo especial é definido.</p> <p><i>Atributo Especial:</i> Papel do Evento (Iniciador, Terminador)</p>
Associação de Nota Explicativa		<p>Associação que estabelece que uma nota explicativa é referente a um elemento do modelo.</p>

A regras para composição dos elementos gráficos da linguagem são:

- Um Grupo Processo agrupa um⁴ ou mais Processos e um Processo pode estar ou não em um Grupo Processo;
- Uma Área Ator agrupa um ou mais Atores e um Ator sempre está contido em uma Área Ator;
- Uma Área Ator agrupa uma¹ ou mais Atividades e uma Atividade pode estar ou não contida em uma Área Ator;
- Um Fluxo de Controle pode conectar um Processo a outro Processo ou a uma Operação Lógica;
- Um Fluxo de Controle pode conectar uma Atividade à outra Atividade, a uma Operação Lógica, a um Estado Inicial ou a um Estado Final, sendo que, quando a ligação envolve um dos dois últimos objetos, o Estado Inicial é obrigatoriamente a origem e o Estado Final é obrigatoriamente o destino;
- Tanto Processos quanto Atividades admitem apenas um Fluxo de Controle com origem na atividade/processo e um Fluxo de Controle com destino na atividade/processo;
- Um Fluxo de Controle pode conectar uma Operação Lógica a um Processo, uma atividade, outra Operação Lógica, um Estado Inicial ou um Estado Final. Quando a

⁴ Zero é admitido enquanto o modelo está sendo elaborado.

ligação envolve um dos dois últimos objetos, o Estado Inicial é obrigatoriamente a origem e o Estado Final é obrigatoriamente o destino;

- Uma Operação Lógica implementa uma primitiva de Junção (*Join*) ou de Divisão (*Split*), o que significa, respectivamente, que apenas um Fluxo de Controle tem origem na Operação Lógica ou apenas um Fluxo de Controle tem como destino a Operação Lógica;
- Uma Associação Não Direcionada pode conectar um Processo e um Evento ou uma Atividade e um Bem;
- Através de Associações Não Direcionadas, um Processo pode estar conectado a zero ou mais Eventos, e um Evento pode estar conectado a um² ou mais Processos;
- Através de Associações Não Direcionadas, uma Atividade pode estar conectada a zero ou mais Bens, e um Bem pode estar conectado a zero ou mais Atividades;
- Um Fluxo de Entrada/Saída pode conectar uma Atividade a um Conhecimento Implícito, a um Conhecimento Explícito, a uma Comunicação, a um Repositório, a um Arquivo, a um Componente de Hardware ou de Software, a uma Peça, a um Documento, a um Bem ou a uma Matéria-Prima, sendo que, quando a ligação envolve Matéria-Prima, este objeto é obrigatoriamente a origem;
- Através de Fluxos de Entrada/Saída, uma Atividade pode estar conectada a zero ou mais dos elementos pertinentes e cada um desses elementos pode estar conectado a uma⁵ ou mais Atividades;
- Uma Associação de Nota Explicativa pode conectar uma Nota Explicativa a qualquer elemento da linguagem;
- Através de Associações de Notas Explicativas, uma Nota Explicativa pode estar conectada a zero ou mais elementos da linguagem e um elemento da linguagem pode estar conectado a zero ou mais Notas Explicativas.

⁵ Zero é admitido enquanto o modelo está sendo elaborado. Além disso, Bens podem existir no modelo sem estar associados a Atividades através de Fluxos de Entrada/Saída.

Anexo 2

Especificação do Processo de Aplicação de Pesquisas de Opinião

Este anexo apresenta a especificação do processo de aplicação de pesquisas de opinião definido no Capítulo 3 desta dissertação.

2.1 – Etapa de Definição dos Objetivos

2.1.1 – Atividade de Definição dos Objetivos

- **Atividade:** Definição dos Objetivos
 - **Pré-atividade(s):** nenhuma.
 - **Condição(ões):** nenhuma.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** descrição do objetivo da pesquisa, definição dos conceitos relacionados ao objetivo da pesquisa, descrição do objeto de estudo, do foco da qualidade, do ponto de vista e do contexto.
 - **Saída(s):** Documento com a definição dos objetivos do estudo, template GQM Goal/Question/Metric.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** disponibilizar informações sobre o objetivo da pesquisa e avaliar a sua consistência.

2.1.2 – Atividade de Pesquisa sobre Estudos na Área

- **Atividade:** Pesquisa sobre Estudos na Área
 - **Pré-atividade(s):** Definição dos Objetivos (2.1.1).
 - **Condição(ões):** ter o objetivo da pesquisa definido.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo.
 - **Saída(s):** definição sobre o objetivo do estudo.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** realizar pesquisa na literatura visando identificar estudos na mesma área e os métodos utilizados para coleta de dados, decisão sobre a necessidade de redefinição do objetivo do estudo.

2.2 – Etapa de Planejamento da Pesquisa de Opinião

2.2.1 – Atividade de Seleção do Contexto

- **Atividade:** Seleção do Contexto.
 - **Pré-atividade(s):** Pesquisa sobre Estudos na Área (2.1.2).
 - **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo definido.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo, informações sobre as condições em que a pesquisa será realizada e recursos disponíveis.
 - **Saída(s):** documento com a definição do contexto.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** definição das condições em que a pesquisa será realizada e alocação dos recursos disponíveis.

2.2.2 – Atividade de Formulação das Hipóteses

- **Atividade:** Formulação das Hipóteses.
 - **Pré-atividade(s):** Seleção do Contexto (2.2.1).

- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e contexto definidos.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo.
 - **Saída(s):** documento com a definição das hipóteses.
- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** formulação das hipóteses nulas e alternativas.

2.2.3 – Atividade de Seleção das Variáveis

- **Atividade:** Seleção das Variáveis.
 - **Pré-atividade(s):** Formulação das Hipóteses (2.2.2).
 - **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e hipóteses definidos.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo e definição das hipóteses.
 - **Saída(s):** documento com a definição das variáveis do estudo.
- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** seleção das variáveis independentes e dependentes.

2.2.4 – Atividade de Seleção dos Participantes

- **Atividade:** Seleção dos Participantes.
 - **Pré-atividade(s):** Seleção das Variáveis (2.2.3).
 - **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e o contexto definidos.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo, informações para obter uma alta taxa de resposta.
- **Saída(s):** documento com a definição dos participantes da pesquisa.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** definição da população alvo, seleção da amostra e definição de procedimentos para obter uma alta taxa de resposta.

2.2.5 – Atividade de Projeto da Pesquisa

- **Atividade:** Projeto da Pesquisa.

- **Pré-atividade(s):** Seleção dos Participantes (2.2.4).
- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e as hipóteses definidos.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo e definição das hipóteses.
- **Saída(s):** documento de projeto da pesquisa.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** definição da forma como a pesquisa será conduzida, como os testes serão organizados e executados.

2.2.6 – Atividade de Definição da Infra-Estrutura da Pesquisa

- **Atividade:** Definição da Infra-Estrutura da Pesquisa.

- **Pré-atividade(s):** Projeto da Pesquisa (2.2.5).
- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e participantes definidos.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo e documento com a definição dos participantes.
- **Saída(s):** documento com a definição da infra-estrutura da pesquisa.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** definição da infra-estrutura e da metodologia de distribuição da pesquisa de opinião.

2.2.7 – Atividade de Composição do Documento de Planejamento da Pesquisa

- **Atividade:** Composição do Documento da Pesquisa.

- **Pré-atividade(s):** Definição da Infra-Estrutura da Pesquisa (2.2.6).
- **Condição(ões):** ter definido o contexto, hipóteses, variáveis, participantes, projeto e infra-estrutura da pesquisa de opinião.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documento com a definição do contexto, hipóteses, variáveis, participantes, projeto e infra-estrutura da pesquisa de opinião.
- **Saída(s):** documento com o planejamento da pesquisa de opinião.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** composição do documento de planejamento da pesquisa de opinião.

2.3 – Etapa de Projeto dos Instrumentos da Pesquisa de Opinião

2.3.1 – Atividade de Revisão dos Objetivos e Planejamento

- **Atividade:** Revisão dos Objetivos e Planejamento.

- **Pré-atividade(s):** Composição do Documento da Pesquisa (2.2.7).
- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e planejamento definidos.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documentos com a definição dos objetivos do estudo e planejamento.
- **Saída(s):** definição sobre a construção ou o reuso do instrumento da pesquisa.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** definição sobre a construção ou o reuso do instrumento da pesquisa.

2.3.2 – Atividade de Reuso do Instrumento

- **Atividade:** Reuso do Instrumento.

- **Pré-atividade(s):** Revisão dos Objetivos e Planejamento (2.3.1).
- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e planejamento definidos.

- **Artefatos**

- **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo.
- **Saída(s):** instrumentos da pesquisa de opinião.

- **Recurso**

- **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** analisar os instrumentos a serem reutilizados na pesquisa.

2.3.3 – Atividade de Construção do Instrumento

- **Atividade:** Construção do Instrumento.

- **Pré-atividade(s):** Revisão dos Objetivos e Planejamento (2.3.1).
- **Condição(ões):** ter o objetivo do estudo e planejamento definidos.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com a definição dos objetivos do estudo, diretrizes de projeto de questionários.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa de opinião.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** projetar a instrumentação de acordo com os objetivos e a finalidade da pesquisa de opinião, seguindo as diretrizes de projeto de questionários.

2.4 – Etapa de Validação da Instrumentação da Pesquisa de Opinião

2.4.1 – Atividade de Validação dos Instrumentos

- **Atividade:** Validação dos Instrumentos.
 - **Pré-atividade(s):** Reuso do Instrumento (2.3.2) ou Construção do Instrumento (2.3.3).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa definidos.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa.
 - **Saída(s):** definição sobre a execução de um estudo piloto ou utilização de grupos de discussão.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** avaliar se as questões são de fácil compreensão, avaliar os procedimentos para se obter uma taxa de resposta alta e efetividade do processo de distribuição, avaliar a validade e confiabilidade da instrumentação, e garantir que as técnicas para análise dos dados estão compatíveis com as respostas esperadas.

2.4.2 – Atividade de Grupos de Discussão

- **Atividade:** Grupos de Discussão.
 - **Pré-atividade(s):** Validação dos Instrumentos (2.4.1).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa definidos e validados.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** planejamento e instrumentos da pesquisa.
 - **Saída(s):** definição sobre possíveis alterações no planejamento e instrumentos da pesquisa.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** definir alterações necessárias no planejamento e instrumentos da pesquisa.
 - **Pessoa(s):** Comitê de discussão.
 - **Papel:** avaliar o planejamento e instrumentos da pesquisa
 - **Responsabilidade(s):** discutir problemas relacionados a questões e instruções ambíguas, desnecessárias ou ausentes.

2.4.3 – Atividade de Execução de Estudo Piloto

- **Atividade:** Execução de Estudo Piloto.
 - **Pré-atividade(s):** Validação dos Instrumentos (2.4.1).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa definidos e validados.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** planejamento e instrumentos da pesquisa.
 - **Saída(s):** definição sobre possíveis alterações no planejamento e instrumentos da pesquisa.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião

- **Responsabilidade(s):** identificar problemas relacionados a taxa de resposta, distribuição e confiabilidade do processo.
- **Pessoa(s):** Amostra dos participantes.
 - **Papel:** participar da pesquisa de opinião.
 - **Responsabilidade(s):** responder os instrumentos da pesquisa de opinião.

2.5 – Etapa de Execução da Pesquisa de Opinião

2.5.1 – Atividade de Convite aos Participantes

- **Atividade:** Convite aos Participantes.
 - **Pré-atividade(s):** Grupos de Discussão (2.4.2) ou Execução de Estudo Piloto (2.4.3).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa aprovados.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** planejamento e instrumentos da pesquisa.
 - **Saída(s):** convite aos participantes, podendo ser através de e-mails, abordagem pessoal ou correio. Irá depender do método de distribuição da pesquisa de opinião.
- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** convidar os participantes.
 - **Pessoa(s):** Participantes.
 - **Papel:** Participar da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** responder o convite, caso seja necessário.

2.5.2 – Atividade de Distribuição da Instrumentação

- **Atividade:** Distribuição da Instrumentação.
 - **Pré-atividade(s):** Convite aos Participantes (2.5.1).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa aprovados.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** planejamento e instrumentos da pesquisa.
 - **Saída(s):** notificação aos participantes sobre a distribuição da pesquisa de opinião. Irá depender do método de distribuição da pesquisa de opinião.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** distribuir a instrumentação.

2.5.3 – Atividade de Resposta a Instrumentação

- **Atividade:** Resposta a Instrumentação.
 - **Pré-atividade(s):** Distribuição da Instrumentação (2.5.2).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa distribuídos.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa sem preenchimento.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa preenchidos.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Participante.
 - **Papel:** Participar da pesquisa de opinião.
 - **Responsabilidade(s):** responder a instrumentação.

2.5.4 – Atividade de Monitoramento das Respostas

- **Atividade:** Monitoramento das Respostas.
 - **Pré-atividade(s):** Resposta a Instrumentação (2.5.3).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa distribuídos.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa preenchidos, informações para melhorar taxa de resposta.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa preenchidos.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião.
 - **Responsabilidade(s):** acompanhamento das respostas à instrumentação, e caso seja necessário ajustar processo para obtenção de uma melhor taxa de resposta.

2.6 – Etapa de Análise dos Dados da Pesquisa de Opinião

2.6.1 – Atividade de Validação das Respostas

- **Atividade:** Validação das Respostas.
 - **Pré-atividade(s):** Monitoramento das Respostas (2.5.4).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa de opinião respondidos.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa preenchidos, critérios para tratamento de inconsistências e questionários incompletos.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa validados.
- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** validar os instrumentos da pesquisa e inutilizar os instrumentos inadequados.

2.6.2 – Atividade de Codificação dos Dados

- **Atividade:** Codificação dos Dados.
 - **Pré-atividade(s):** Validação das Respostas (2.6.1).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa de opinião respondidos e validados.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa respondidos e validados, critérios para codificação dos dados.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa codificados.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** Codificação das questões abertas e fechadas.

2.6.3 – Atividade de Agrupamento das Respostas

- **Atividade:** Agrupamento das Respostas.
 - **Pré-atividade(s):** Codificação dos Dados (2.6.2).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa de opinião codificados.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa codificados, critérios para agrupamento das respostas.
 - **Saída(s):** instrumentos da pesquisa separados por grupos de resposta.
- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** agrupamento das respostas através do particionamento em subgrupos mais homogêneos.

2.6.4 – Atividade de Coleta e Análise dos Dados

- **Atividade:** Coleta e Análise dos Dados.
 - **Pré-atividade(s):** Agrupamento das Respostas (2.6.3).
 - **Condição(ões):** ter os instrumentos da pesquisa de opinião codificados e agrupados.
- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** instrumentos da pesquisa codificados e agrupados, critérios para análise dos dados.
 - **Saída(s):** documento com os resultados da pesquisa de opinião.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** análise dos dados.

2.6.5 – Atividade de Avaliação e Interpretação dos Resultados

- **Atividade:** Avaliação e Interpretação dos Resultados.
 - **Pré-atividade(s):** Coleta e Análise dos Dados (2.6.4).
 - **Condição(ões):** ter os resultados da pesquisa de opinião.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documento com os resultados da pesquisa de opinião.
 - **Saída(s):** documento com a avaliação e interpretação dos resultados da pesquisa de opinião.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** avaliação e interpretação dos resultados da pesquisa de opinião.

2.7 – Etapa de Empacotamento da Pesquisa de Opinião

2.7.1 – Atividade de Armazenamento da Pesquisa de Opinião

- **Atividade:** Armazenamento da Pesquisa de Opinião.
 - **Pré-atividade(s):** Avaliação e Interpretação dos Resultados (2.6.5).
 - **Condição(ões):** ter finalizado o processo de aplicação da pesquisa de opinião.

- **Artefatos**
 - **Entrada(s):** documentos de definição dos objetivos, planejamento da pesquisa, instrumentos da pesquisa, resultados da pesquisa, e avaliação e interpretação dos resultados da pesquisa.

- **Saída(s):** pesquisa incluída na base de experimentos.

- **Recurso**
 - **Pessoa(s):** Pesquisador.
 - **Papel:** Projetista da Pesquisa de Opinião
 - **Responsabilidade(s):** armazenamento da documentação do processo de aplicação da pesquisa de opinião na base de experimentos.

Anexo 3

Questionário Utilizado no Estudo Experimental

Este anexo apresenta o questionário utilizado no estudo experimental descrito no capítulo 4 desta dissertação.

Instrumentação

Este questionário visa identificar as características de qualidade e funcionalidades necessárias para uma ferramenta de geração automática de Survey⁶ para a Web. Esta ferramenta deverá apoiar todo o processo de desenvolvimento de um survey: sua construção, disponibilização na Web, execução pelos usuários e análise de dados.

Para isto, estará disponível uma lista de características, onde seu grau de importância deverá ser avaliado. Novas características poderão ser sugeridas. A pesquisa faz parte de um trabalho de Mestrado na cadeira de Engenharia de Software Experimental.

Caracterização do Especialista

Marque as opções que se aplicam:

Nome:		E-mail:					
Área de Atuação							
<i>Empresa</i>		<i>Universidade</i>					
<input type="checkbox"/>	Gerente de Projeto	<input type="checkbox"/>	Professor				
<input type="checkbox"/>	Analista de Sistemas	<input type="checkbox"/>	Pesquisador				
<input type="checkbox"/>	Empresário	<input type="checkbox"/>	Aluno de Doutorado				
<input type="checkbox"/>	Gerente de Qualidade	<input type="checkbox"/>	Aluno de Mestrado				
<input type="checkbox"/>	Gerente de Informática	<input type="checkbox"/>	Aluno de Graduação				
<input type="checkbox"/>	Outro	<input type="checkbox"/>	Consultor				
Formação : <i>Nível e Área</i>							
<input type="checkbox"/>	Doutorado	<input type="checkbox"/>	Eng de Software	<input type="checkbox"/>	Computação / Informática	<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Mestrado	<input type="checkbox"/>	Eng de Software	<input type="checkbox"/>	Computação / Informática	<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Especialização	<input type="checkbox"/>	Eng de Software	<input type="checkbox"/>	Computação / Informática	<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Graduação	<input type="checkbox"/>	Eng de Software	<input type="checkbox"/>	Computação / Informática	<input type="checkbox"/>	Outro
Tempo de Atuação na área (em anos)				Número de Surveys desenvolvidos			

Muito obrigado por sua colaboração em nossa pesquisa

Contato:

Guilherme Horta Travassos / Christina Chaves Mendonca
COPPE/UFRJ – Sistemas
Caixa Postal 68511 - CEP 21945-970
Email: ght@cos.ufrj.br / christina@wnetrj.com.br

⁶ No instrumento do estudo experimental foi utilizado o termo "survey" ao invés de "pesquisa de opinião"

Instruções

1 - Considere a lista de características de qualidade e funcionalidades a seguir. Avalie e preencha a coluna correspondente de acordo com a escala abaixo:

- 0 – Considero a característica desnecessária
- 1 – Considero a característica de pouca importância
- 2 – Considero a característica de razoável importância
- 3 – Considero a característica importante
- 4 – Considero a característica muito importante

Questionário 1 : Este questionário visa avaliar o grau de importância das características de qualidade e funcionalidades para ferramentas de geração automática de surveys pra Web

Lista de características de qualidade e funcionalidades	Grau
1 - Funcionalidades	
1.1 - Flexibilidade na definição das questões	
1 – Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o entendimento das questões	
2 – Apoiar a definição de questões fechadas (resposta única, múltiplas respostas e ranqueamento)	
3 – Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto e múltiplas respostas com texto)	
4 – Apoiar a definição de questões abertas	
5 – Apoiar a validação de respostas (mín. e máx. de opções a serem escolhidas, caracteres de texto)	
6 - Possibilitar a definição de defaults para as respostas	
7 – Prover links para definições de palavras de questões (glossário)	
1.2 - Flexibilidade na ponderação das informações	
1 – Possibilitar a atribuição de pesos às perguntas	
2 – Possibilitar a atribuição de pesos às respostas	
3 – Possibilitar a atribuição de pesos aos participantes	
4 – Apoiar sobre a utilização de escalas(nominal, ordinal, intervalo e razão)	
1.3 - Flexibilidade na construção do questionário	
1 – Apoiar a caracterização do participante	
2 – Possibilitar o agrupamento de questões de mesmo tipo	
3 – Possibilitar a definição de condições de desvio de questões de acordo com a resposta do usuário	
4 – Possibilitar a definição de modelos de questões, possibilitando reutilização	
5 – Possibilitar a configuração das questões por página	
6 – Possibilitar a reordenação das questões	
7 – Disponibilizar a opção para reutilizar questões	
8 – Disponibilizar a opção para reutilizar questionários	
9 – Disponibilizar a opção de dividir o Survey por fases de preenchimento	
10 – Possibilitar alteração de padrão de fundo de tela	
11 – Disponibilizar ajuda com “dicas” sobre como elaborar um questionário mais atrativo	
12 - Simplificar movimento através do questionário, permitindo volta e mudança das respostas	
13 - Disponibilizar indicação de barra de rolagem quando necessário	
14 - Incluir indexação de seções e páginas	
1.4 – Administração do Survey	
1 – Possuir mecanismos de agendamento do “tempo de vida” do Survey (tempo em que o Survey estará disponibilizado para execução)	
2 – Possibilitar ao administrador monitorar o progresso do survey	
3 – Possibilitar a coleta do tempo gasto pelo respondente em cada etapa do survey	
4 – Possibilitar a coleta do número de visitas do respondente ao site até completar o survey	
5 – Apoiar a execução de um estudo piloto	
1.5 – Interação com o usuário	
1 – Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de convites aos participantes do Survey	
2 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail sobre o andamento do processo de execução do Survey	
3 - Possuir mecanismos de notificação por e-mail para o envio de resposta de agradecimento ao fim da execução	
4 – Possuir indicação sobre o progresso do survey	
5 - Permitir aos respondentes a interrupção temporária e retorno ao survey	
1.6 – Tratamento dos dados	
1 – Apoiar a geração de gráficos	
2 – Possuir apoio estatístico	
3 – Possibilitar exportação dos resultados para planilhas e tabelas	

Continuação do questionário:

Lista de características de qualidade e funcionalidades	Grau
2 – Características de qualidade	
1 – Custo de utilização da ferramenta.	
2 – Desempenho (tempo de resposta) da ferramenta	
3 - Velocidade na geração de páginas Web	
4 – Esforço de construção do Survey	
5 - Esforço de execução do Survey	
6 – Permitir que apenas usuários autorizados tenham permissão para responder o survey	
7 – Permitir que apenas administradores tenham permissão para alterar ou criar surveys	
8 - Permitir que os respondentes naveguem com facilidade pelo survey	
9 - Recuperar automaticamente as sessões em casos de falha.	
10 - Possibilitar a execução do ambiente a partir de qualquer navegador Web	
11 - Adaptabilidade da interface ao tipo de dispositivo de acesso (ex.: PDA, celular, micro, etc...)	

Instruções

2 – Caso exista alguma característica que você considere importante e que não tenha sido citada no questionário anterior, preencha o formulário a seguir.

Questionário 2 : Questionário de sugestões de novas características de qualidade.

Lista de características de qualidade e funcionalidades sugeridas	Grau

Comentários Adicionais (dúvidas, dificuldades ou sugestões) :

Anexo 4

Diagrama de Classes

Este anexo apresenta o diagrama de classes utilizado no desenvolvimento do protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web.

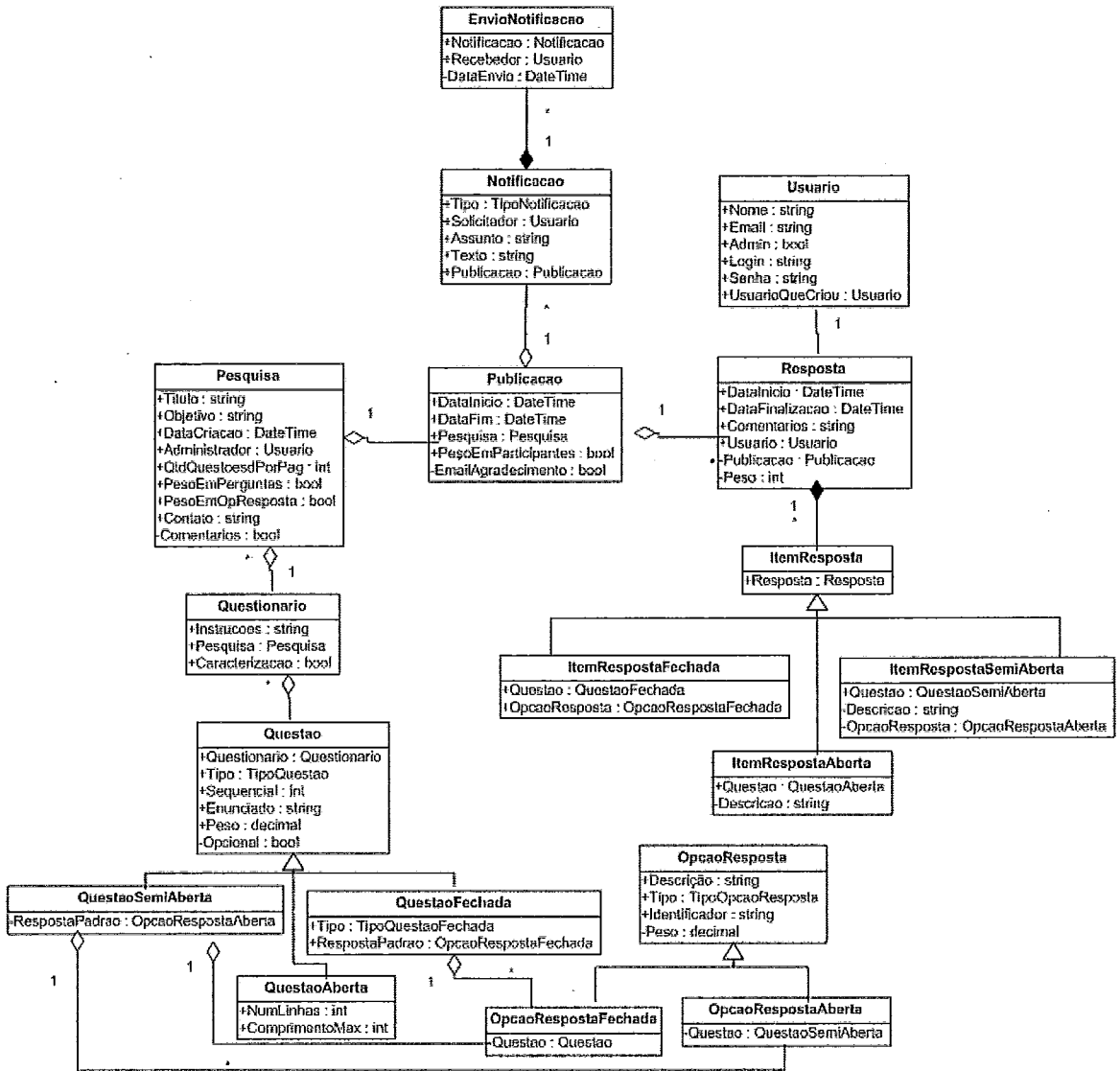


Figura A4.1 – Diagrama de Classes do Sistema

Anexo 5

Diagrama de Telas

Este anexo apresenta o diagrama de telas utilizado no desenvolvimento do protótipo da infra-estrutura de apoio a pesquisas de opinião na Web.

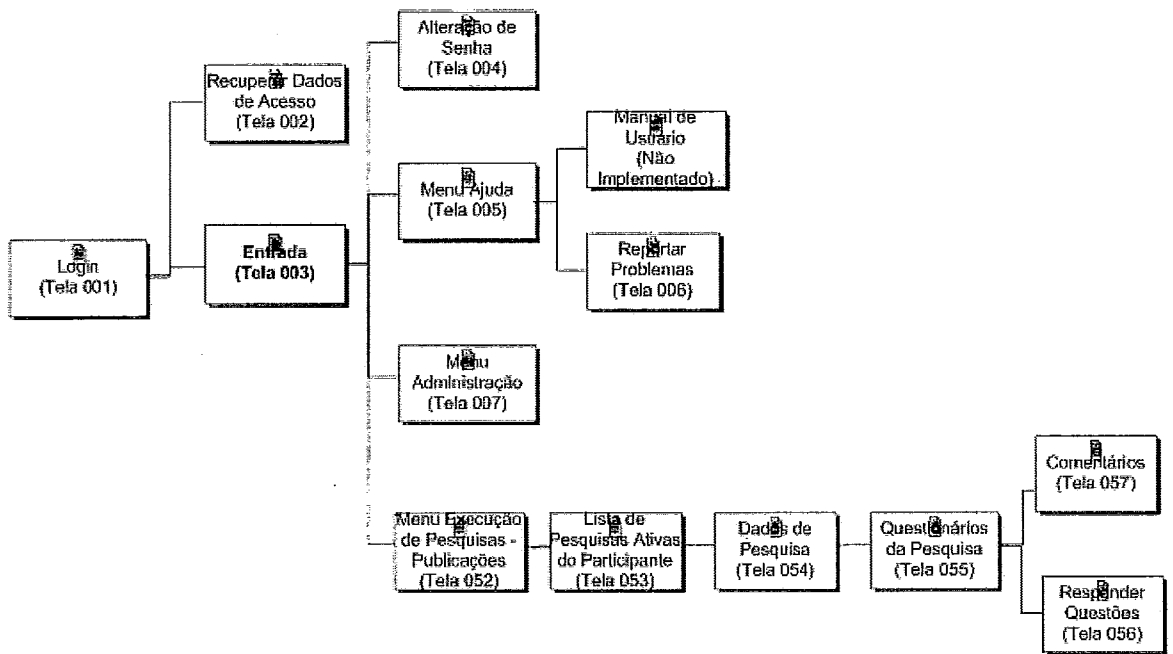


Figura A5.1 – Diagrama de Telas Iniciais da Infra-Estrutura

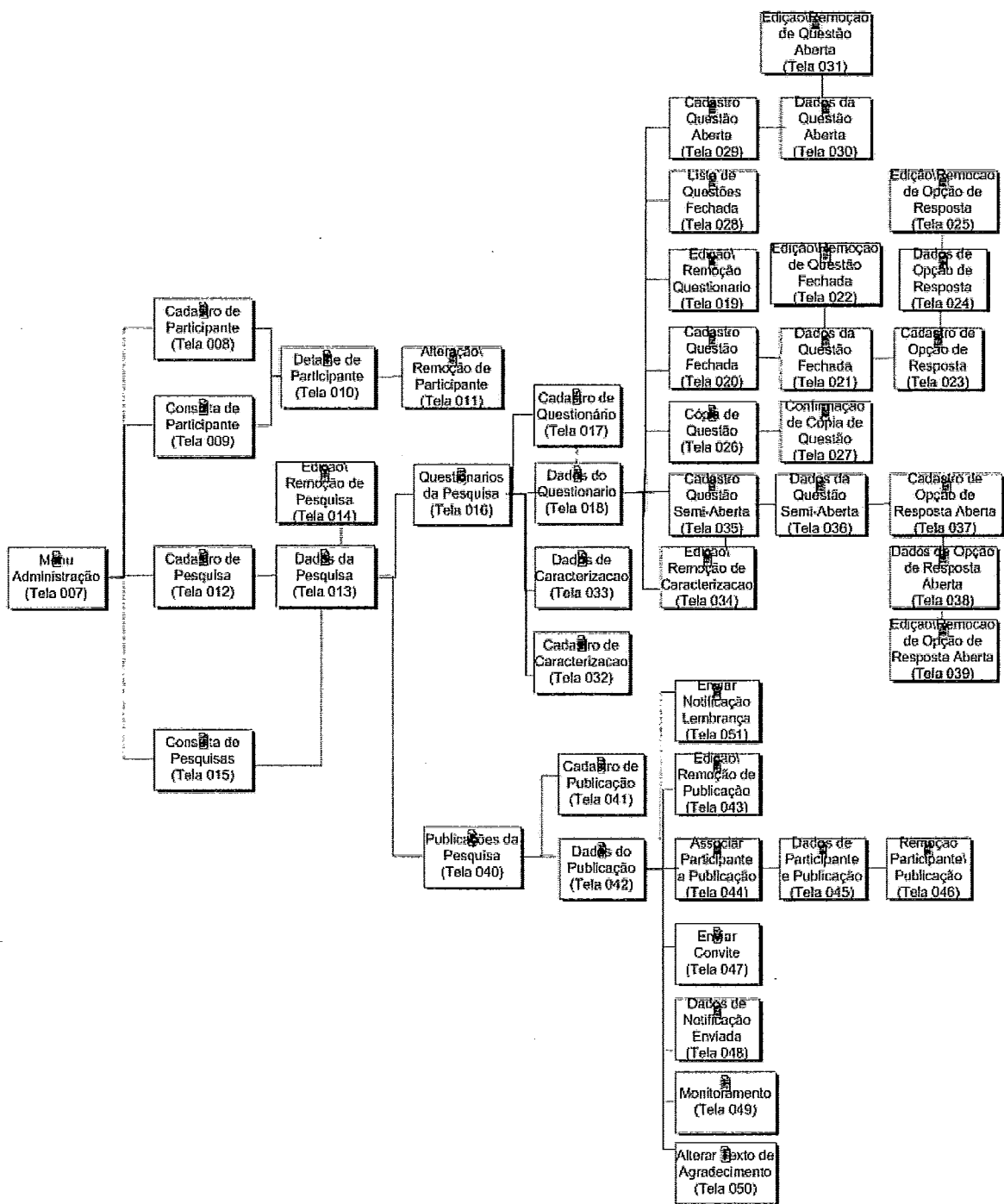


Figura A5.2 – Diagrama de Telas do Módulo de Administração

Anexo 6

Artefatos Gerados e Utilizados na Coleta dos Dados

Este anexo apresenta os artefatos gerados e utilizados na atividade de coleta de dados.

6.1 – XML de Respostas

O documento XML apresentado representa um exemplo de retorno do *Web service* de coleta de dados.

```
<P descricao='Requisitos para Surveys - 03/06/2005 a 03/07/2005'>
  <R usuarioId="2" dataInicio="38509" dataFim="38510" comentarios="1.3.3: considerei que era para montar partes do
  questionário como sendo opcionais;1.3.5: Não fiquei muito segura de como interpretar. Configuração em termos de que?
  Número de perguntas por página ou as questões específicas que vão ficar em cada página? Interpretei desta forma."
  usuario="Renata Ribeiro" email="ccmendo@uol.com.br" peso="1" pesoEmParticipantes="0"/>
  <R usuarioId="1" dataInicio="38510" usuario="Christina Mendonca" email="christina@arbtinformatica.com.br" peso="1"
  pesoEmParticipantes="0"/>
  <C id="6" numero="1">
    <Q id="60" numero="1" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Nome:">
      <U id="2"><R descricao="Renata Ribeiro"/></U>
    </Q>
    <Q id="62" numero="2" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="E-mail:">
      <U id="2"><R descricao="ccmendo@uol.com.br"/></U>
    </Q>
    <Q id="64" numero="3" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Área de Atuação em Empresas:">
      <U id="2"><R identificador="2" peso="1"/></U>
    </Q>
    <Q id="68" numero="5" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Doutorado:"/>
    <Q id="69" numero="6" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Mestrado:">
      <U id="2"><R identificador="1" peso="1"/></U>
    </Q>
    <Q id="70" numero="7" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Especialização:"/>
    <Q id="71" numero="8" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Graduação:">
      <U id="2"><R identificador="2" peso="1"/></U>
    </Q>
    <Q id="72" numero="9" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Tempo de Atuação na área (em anos):">
      <U id="2"><R descricao="5"/></U>
    </Q>
    <Q id="73" numero="10" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Número de Surveys desenvolvidos:">
      <U id="2"><R descricao="2"/></U>
    </Q>
    <Q id="74" numero="4" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Área de Atuação na Universidade:">
      <U id="2"><R identificador="3" peso="1"/></U>
    </Q>
  </C>
  <T id="1" numero="1">
    <Q id="5" numero="1" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a adição de figuras, visando auxiliar o
    entendimento das questões.">
      <U id="1"><R identificador="02" peso="1"/></U>
      <U id="2"><R identificador="02" peso="1"/></U>
    </Q>
    <Q id="9" numero="2" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a definição de questões fechadas
    (resposta única, múltiplas respostas e ranqueamento).">
      <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
      <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
    </Q>
  </T>
</P>
```

<Q id="10" numero="3" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a definição de questões semi-abertas (resposta única com texto e múltiplas respostas com texto)">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="11" numero="4" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a definição de questões abertas.">
 <U id="1"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="12" numero="5" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a validação de respostas (mín. e máx. de opções a serem escolhidas, caracteres de texto)">
 <U id="1"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="13" numero="6" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a definição de defaults para as respostas.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 <U id="2"><R identificador="01" peso="0"/></U>
 </Q>
 <Q id="14" numero="7" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Prover links para definições de palavras de questões (glossário).">
 <U id="1"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 <U id="2"><R identificador="02" peso="1"/></U>
 </Q>
 <Q id="15" numero="8" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a atribuição de pesos às perguntas.">
 <U id="1"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="16" numero="9" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a atribuição de pesos às respostas.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="17" numero="10" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a atribuição de pesos aos participantes.">
 <U id="1"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="18" numero="11" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar sobre a utilização de escalas(nominal, ordinal, intervalo e razão).">
 <U id="2"><R identificador="02" peso="1"/></U>
 </Q>
 <Q id="19" numero="12" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a caracterização do participante.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="20" numero="13" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar o grupamento de questões de mesmo tipo.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="21" numero="14" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a definição de condições de desvio de questões de acordo com a resposta do usuário.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="22" numero="15" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a definição de modelos de questões, possibilitando reutilização.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="23" numero="16" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a configuração das questões por página.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="24" numero="17" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a reordenação das questões.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="25" numero="18" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Disponibilizar a opção para reutilizar questões.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>

<Q id="26" numero="19" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Disponibilizar a opção para reutilizar questionários.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="27" numero="20" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Disponibilizar a opção de dividir o Survey por fases de preenchimento.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="28" numero="21" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar alteração de padrão de fundo de tela.">
 <U id="2"><R identificador="01" peso="0"/></U>
 </Q>
 <Q id="29" numero="22" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Disponibilizar ajuda com "dicas" sobre como elaborar um questionário mais atrativo.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="30" numero="23" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Simplificar movimento através do questionário, permitindo volta e mudança das respostas.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="31" numero="24" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Disponibilizar indicação de barra de rolagem quando necessário.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="32" numero="25" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Incluir indexação de seções e páginas.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="33" numero="26" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possuir mecanismos de agendamento do "tempo de vida" do Survey (tempo em que o Survey estará disponibilizado para execução).">
 <U id="1"><R identificador="03" peso="2"/></U><U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="34" numero="27" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar ao administrador monitorar o progresso do survey.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U><U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="35" numero="28" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a coleta do tempo gasto pelo respondente em cada etapa do survey.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U><U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="36" numero="29" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a coleta do número de visitas do respondente ao site até completar o survey.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 <U id="2"><R identificador="02" peso="1"/></U>
 </Q>
 <Q id="37" numero="30" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Apoiar a execução de um estudo piloto.">
 <U id="1"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="38" numero="31" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar exportação dos resultados para planilhas e tabelas.">
 <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
 </Q>
 <Q id="39" numero="32" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Custo de utilização da ferramenta.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="40" numero="33" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Desempenho (tempo de resposta) da ferramenta.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="41" numero="34" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Velocidade na geração de páginas Web.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="42" numero="35" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Esforço de construção do Survey.">
 <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
 </Q>
 <Q id="43" numero="36" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Esforço de execução do Survey.">
 <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
 </Q>
 <Q id="44" numero="37" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Permitir que apenas usuários autorizados tenham permissão para responder o survey.">

```

    <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
  </Q>
  <Q id="45" numero="38" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Permitir que apenas administradores tenham
  permissão para alterar ou criar surveys.">
    <U id="2"><R identificador="05" peso="5"/></U>
  </Q>
  <Q id="46" numero="39" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Permitir que os respondentes naveguem com
  facilidade pelo survey.">
    <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
  </Q>
  <Q id="47" numero="40" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Recuperar automaticamente as sessões em
  casos de falha.">
    <U id="2"><R identificador="04" peso="3"/></U>
  </Q>
  <Q id="48" numero="41" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Possibilitar a execução do ambiente a partir
  de qualquer navegador Web.">
    <U id="2"><R identificador="03" peso="2"/></U>
  </Q>
  <Q id="49" numero="42" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Adaptabilidade da interface ao tipo de
  dispositivo de acesso (ex.: PDA, celular, micro, etc...).">
    <U id="2"><R identificador="01" peso="0"/></U>
  </Q>
</T>
<T id="2" numero="2">
  <Q id="59" numero="1" peso="1" pesoEmPerguntas="0" enunciado="Liste as características de qualidade e
  funcionalidades a serem sugeridas e seus respectivos graus de importância.">
    <U id="2"><R descricao="Possibilitar ao respondente anexar arquivos se necessario ao pesquisador -
  importante"/></U>
  </Q>
</T>
</P>

```

6.2 – XSLT de Mapeamento para Planilhas

O documento XSLT apresentado representa o XSLT utilizado na transformação do XML de coleta de dados em uma planilha no formato Microsoft Excell.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:fo="http://www.w3.org/1999/XSL/Format" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet"
  xmlns:o="urn:schemas-microsoft-com:office:office" xmlns:x="urn:schemas-microsoft-com:office:excel"
  xmlns:ss="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet" xmlns:html="http://www.w3.org/TR/REC-html40">
  <xsl:template match="P">
    <Workbook xmlns="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet" xmlns:o="urn:schemas-microsoft-com:office:office"
  xmlns:x="urn:schemas-microsoft-com:office:excel" xmlns:ss="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet"
  xmlns:html="http://www.w3.org/TR/REC-html40">
      <ExcelWorkbook xmlns="urn:schemas-microsoft-com:office:excel">
        <ProtectStructure>False</ProtectStructure>
        <ProtectWindows>False</ProtectWindows>
      </ExcelWorkbook>
      <Styles>
        <Style ss:ID="SubTitle">
          <Alignment ss:Horizontal="Center" ss:Vertical="Bottom"/>
          <Font x:Family="Swiss" ss:Bold="1"/>
          <NumberFormat ss:Format="_(* ##0.00);[Red]_(* \##0.00\);_(* &quot;-&quot;??_);_(@_)" />
        </Style>
        <Style ss:ID="SubTitleLeft">
          <Alignment ss:Horizontal="Left" ss:Vertical="Bottom"/>
          <Font x:Family="Swiss" ss:Bold="1"/>
          <NumberFormat ss:Format="_(* ##0.00);[Red]_(* \##0.00\);_(* &quot;-&quot;??_);_(@_)" />
        </Style>
        <Style ss:ID="Title">
          <Alignment ss:Horizontal="Center" ss:Vertical="Bottom"/>
          <Font x:Family="Swiss" ss:Size="12" ss:Color="#0000FF" ss:Bold="1"/>
          <NumberFormat ss:Format="dd/mm/yyyy;@" />

```

```

</Style>
<Style ss:ID="Data">
  <Alignment ss:Horizontal="Center" ss:Vertical="Bottom"/>
  <Font ss:FontName="Verdana" x:Family="Swiss" ss:Size="10"/>
  <NumberFormat ss:Format="dd/mm/yyyy;@"/>
</Style>
<Style ss:ID="Texto">
  <Alignment ss:Horizontal="Left" ss:Vertical="Bottom"/>
  <Font ss:FontName="Verdana" x:Family="Swiss" ss:Size="10"/>
</Style>
<Style ss:ID="Id">
  <Alignment ss:Horizontal="Center" ss:Vertical="Bottom"/>
  <Font ss:FontName="Verdana" x:Family="Swiss" ss:Size="10"/>
  <NumberFormat ss:Format="0000"/>
</Style>
</Styles>
<Worksheet ss:Name="Respostas">
  <Table x:FullColumns="1" x:FullRows="1">
    <Column ss:Width="50"/>
    <Column ss:Width="100"/>
    <Column ss:Width="70"/>
    <Column ss:Width="70"/>
    <Column ss:Width="100"/>
    <Column ss:Width="100"/>
    <Row ss:Height="18">
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Title"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of
select="@descricao"/></Data></Cell>
    </Row>
    <Row ss:Height="18">
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Title"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
    </Row>
    <Row ss:Height="18">
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Title"><Data ss:Type="String">Participantes</Data></Cell>
    </Row>
    <Row>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Id</Data></Cell>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Nome</Data></Cell>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Início</Data></Cell>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Finalização</Data></Cell>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">E-mail</Data></Cell>
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Comentários</Data></Cell>
    </Row>
    <xsl:apply-templates select="R" mode="Participante"/>
    <Row ss:Height="18">
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Title"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
    </Row>
    <Row ss:Height="18">
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Title"><Data ss:Type="String">Questionários</Data></Cell>
    </Row>
    <xsl:apply-templates select="C"/>
    <Row >
      <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
    </Row>
    <xsl:apply-templates select="T"/>
  </Table>
<WorksheetOptions xmlns="urn:schemas-microsoft-com:office:excel">
  <Selected/>
  <ProtectObjects>False</ProtectObjects>
  <ProtectScenarios>False</ProtectScenarios>
</WorksheetOptions>
</Worksheet>
</Workbook>
</xsl:template>
<xsl:template match="R" mode="Participante">
  <Row>
    <Cell ss:StyleID="Id"><Data ss:Type="Number"><xsl:value-of select="@usuariold"/></Data></Cell>
    <Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="@usuario"/></Data></Cell>
    <Cell ss:StyleID="Data"><Data ss:Type="Number"><xsl:value-of select="@datainicio"/></Data></Cell>
    <xsl:if test="@datafim">
      <Cell ss:StyleID="Data"><Data ss:Type="Number"><xsl:value-of select="@datafim"/></Data></Cell>
    </if>
  </Row>

```

```

</xsl:if>
<xsl:if test="not(@dataFim)">
  <Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String">-</Data></Cell>
</xsl:if>
<Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="@email"/></Data></Cell>
<Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="@comentarios"/></Data></Cell>
</Row>
</xsl:template>
<xsl:template match="C">
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String">Caracterização <xsl:value-of
select="format-number(@numero,'00')"/></Data></Cell>
  </Row>
  <xsl:apply-templates select="Q"/>
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
  </Row>
</xsl:template>
<xsl:template match="T">
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String">Dados <xsl:value-of select="format-
number(@numero,'00')"/></Data></Cell>
  </Row>
  <xsl:apply-templates select="Q"/>
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
  </Row>
</xsl:template>
<xsl:template match="Q">
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="format-
number(@numero,'000')"/> - <xsl:value-of select="@enunciado"/></Data></Cell>
  </Row>
  <Row>
    <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Id</Data></Cell>
    <xsl:if test="@tipo>0">
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Resposta(s)</Data></Cell>
    </xsl:if>
    <xsl:if test="not(@tipo>0)">
      <Cell ss:StyleID="SubTitle"><Data ss:Type="String">Resposta</Data></Cell>
    </xsl:if>
  </Row>
  <xsl:apply-templates select="U"/>
  <Row >
    <Cell ss:MergeAcross="5" ss:StyleID="SubTitleLeft"><Data ss:Type="String"></Data></Cell>
  </Row>
</xsl:template>
<xsl:template match="U">
<Row >
  <Cell ss:StyleID="Id"><Data ss:Type="Number"><xsl:value-of select="@id"/></Data></Cell>
  <xsl:apply-templates select="R" mode="Resposta"/>
</Row>
</xsl:template>
<xsl:template match="R" mode="Resposta">
  <xsl:if test="@identificador">
    <Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="@identificador"/></Data></Cell>
  </xsl:if>
  <xsl:if test="@descricao">
    <Cell ss:StyleID="Texto"><Data ss:Type="String"><xsl:value-of select="@descricao"/></Data></Cell>
  </xsl:if>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```