

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

RENATA GUANAES MACHADO

**Um Método Etnográfico e Colaborativo para a
Elicitação de Requisitos**

Rio de Janeiro

2008

Renata Guanaes Machado

Um Método Etnográfico e Colaborativo para a Elicitação de Requisitos

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Informática do Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges

Co-orientador: José Orlando Gomes

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Abril de 2008

M149 Machado, Renata Guanaes.

Um método etnográfico e colaborativo para a eliciação de requisitos / Renata Guanaes Machado - Rio de Janeiro, 2008.
199 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2008.

Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges

Co-orientador: José Orlando Gomes

1. Etnografia 2. Eliciação de Requisitos 3. Groupware 4. I. Marcos Roberto da Silva Borges (Orient.) II. José Orlando Gomes (Co-orient.) III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica. IV. Título

CDD

Renata Guanaes Machado

**UM MÉTODO ETNOGRÁFICO E COLABORATIVO PARA A
ELICITAÇÃO DE REQUISITOS**

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Informática do Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Rio de Janeiro, 4 de abril de 2008

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D. (PPGI/ UFRJ)

Prof. José Orlando Gomes, D. Sc. (PPGI/ DEI/UFRJ)

Prof. Eber Assis Schmitz, Ph. D. (PPGI/UFRJ)

Prof. Laerte Idal Sznelwar, Ph. D. (USP)

Prof. Cleidson Ronald Botelho de Souza, Ph. D. (PPGCC/ UFPA)

\

*Ao meu pai Luiz Machado,
que me ensinou a ser perseverante e nunca desistir,
À minha mãe Bernadette Guanaes,
que me ensinou a buscar minha realização pessoal e meus sonhos.
Eles me mostraram que não importam as dificuldades, pois existe a superação.*

AGRADECIMENTOS

Este Mestrado foi um dos mais estimulantes desafios de minha vida, além de um belo sonho que pude realizar com êxito. Mais importante, foi uma experiência única, memorável que muito contribuiu não só para enriquecer meus conhecimentos, mas também para melhorar minhas competências, meu perfil acadêmico, meu lado profissional e minha capacidade de argumentação e questionamento perante à pesquisa e à ciência, e mesmo aos fatos da vida. E isto tudo graças à colaboração, motivação e apoio de muitas pessoas – os colegas, professores, familiares e funcionários do programa de Mestrado.

São tantas pessoas a quem agradecer que receio não ter espaço para mencionar todos! Primeiramente, agradeço aos meus pais – as principais bases sólidas de minha razão de ser e existir, e pelas quais procuro melhorar continuamente e sempre – por terem me dado muito apoio desde minha infância, além de motivação, carinho, educação e inestimáveis ensinamentos que valem para toda a minha vida e carreira. Agradeço também a todos de minha família por entender os meus afastamentos de nossa convivência rotineira.

Aos meus nobres professores e orientadores, Marcos Borges e José Orlando – de formações distintas mas indispensáveis, complementares – agradeço imensamente as aulas, os conhecimentos passados, a paciência, a tolerância com meus atrasos e a confiança que depositaram em mim. Ao prof. Marcos, gostaria de agradecer por ter me passado a oportunidade de apresentar um artigo no SBSC em 2006; ao prof. Orlando por ter me convidado a importantes eventos, como o seminário de Engenharia de Resiliência. Ambos os eventos tiveram um significado muito relevante para mim. Ao professor Mário Petzhold, da Engenharia de Produção, a quem recorri para ter uma das cartas de recomendação requeridas para o ingresso no mestrado, agradeço pelo carinho, pela receptividade, pela confiança depositada em mim ainda antes de ser aceita no programa e pela presença na defesa. Aos professores da banca, agradeço a participação, os incentivos e comentários.

Ao meu marido Arton Peixoto, que entendeu meus períodos de ansiedade e preocupação, bem como as minhas demoradas ausências e prolongados estudos que até atrapalharam nossas férias. Seu apoio e fé em minha capacidade foram mais que fundamentais para que eu acreditasse em mim mesma e chegasse ao fim deste árduo trabalho. Ele me deu muita força e esperança em momentos críticos, nos quais eu realmente

pensei que não fosse conseguir. Ao meu lindo filho Artur, gostaria simplesmente de agradecer por você ter vindo e ter me proporcionado tantas e tantas alegrias. Mesmo pequeno ele entendeu minhas necessidades, dizendo muitas vezes “Mamãe está estudando” ao notar a porta fechada.

Aos colegas Viviane Laporti, Rafael Escalfoni, Luiz Carlos e Henrique Silva por terem participado ativamente dos experimentos, o que permitiu uma tese de qualidade que cumpriu os requisitos do programa. À equipe da Saúde S.A., em especial ao Mauro e Simone, agradeço por permitir as observações de seu ambiente real de trabalho. Não poderia deixar de mencionar o professor Moacyr do NCE, que se mostrou sempre prestativo e solícito para o empréstimo de equipamentos de vídeo, fitas e tripé para a realização das observações. Não sei o que teria sido deste trabalho sem vocês.

A todos os demais colegas do Mestrado com quem convivi, agradeço a troca de informações, experiências, risadas e brincadeiras que amenizavam o pesado clima de estudos, trabalhos, artigos, ferramentas e prazos apertados.

Não poderia também me esquecer do colega Gilbert Huber, que assistiu minha apresentação de treino, duas ou três vezes, algumas horas antes da real defesa perante à banca. Com suas dicas consegui fazer a defesa de modo mais calmo e tranquilo. E ainda estive presente na própria defesa.

Finalmente, agradeço à CENPES por possibilitar a bolsa de mestrado que me deu suporte financeiro por 2 anos, já que eu abri mão do mercado de trabalho ao qual eu estava presente por mais de seis anos. Valeu muito a pena e não me arrependo.

RESUMO

MACHADO, Renata Guanaes. **Um método etnográfico e colaborativo para a elicitação de requisitos**. 2008. 199 f.. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós Graduação em Informática, Núcleo de Computação Eletrônica, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Sistemas de informação são inerentemente complexos, pois visam apoiar a execução de vários processos e atividades; auxiliar diversas equipes no desempenho mais eficiente de suas atribuições; e atender a diferentes necessidades dos *stakeholders* envolvidos. Portanto, elicitar requisitos para melhorar sistemas existentes não é uma tarefa trivial. Além disso, permanecem os problemas de incompletude e inconsistência nos requisitos levantados e analisados, apesar da ampla variedade de métodos e técnicas existentes na Engenharia de Requisitos. Acredita-se que as principais causas estão nos usuários, que não reportam todas as suas atividades; na equipe de TI, que não verifica os aspectos sociais, cognitivos e contextuais inerente a estas atividades; e no visível contraste entre o que é descrito e o que é real.

Desta forma, este trabalho propõe e defende o uso da metodologia etnográfica na elicitação de requisitos, pois as ações, interações, práticas informais e problemas devem ser levantados e entendidos no contexto onde ocorrem. Entretanto, em função do evidente esforço requerido e da complexidade do que é observado, o método é acompanhado das abordagens de *CSCW* e apoiado por um protótipo de *groupware*, como forma de estimular e facilitar o uso da etnografia em grupo. Um experimento foi realizado para avaliar a execução do método proposto e levantar melhorias, bem como proporcionou subsídios para a construção do protótipo de apoio a este método.

ABSTRACT

MACHADO, Renata Guanaes. **Um método etnográfico e colaborativo para a elicitação de requisitos**. 2008. 199 f.. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós Graduação em Informática, Núcleo de Computação Eletrônica, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Information systems are inevitably complex, since they have to support many processes and activities execution; to help teams in achieving efficient job performance; and to attend to distinct stakeholder's needs. Therefore, to elicit system requirements in order to improve existing systems has not been a trivial task. Besides, in spite of the high variety of Requirements Engineering methods and techniques already proposed, there are still problems of inconsistent and incomplete requirements. We believe that some of the main causes are related to the following factors: the users that do not report all their activities; to the IT team, which has not been concerned with social, cognitive and contextual aspects of workplaces; and to the visible contrast between the formally, described and the real activities.

As a result, this research work proposes ethnography methodology for requirements elicitation task, since users' actions, interactions, informal practices and also their problems must be bring out and understood in the context in which they occur. However, due both to the great level of effort required and to complexity involved when observing workplaces, the ethnography method is accompanied by CSCW approaches, as well as it is supported by a groupware prototype, so as to stimulate and facilitate ethnography in group execution. An experiment was planned and executed to validate and improve the method once proposed. Furthermore, it also generated initial system requirements to the prototype construction which is aimed to support the ethnographic method.

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Resumo dos papéis dos controladores de tráfego aéreo	35
Figura 2.2 - Disposição dos flight strips (SOUZA E PAULA, 2005).....	35
Figura 2.3 - Tipos de Etnografia: Concorrente, Rápida e Avaliativa (HUGHES et al., 1994)	41
Figura 2.4 - As diferentes perspectivas no RATE (Adaptado de GUERLAIN et al., 2002).....	49
Figura 2.5 - Análise de Protocolos no RATE (SHIN, GUO e GUERLAIN, 2002).....	50
Figura 2.6 - Avaliação da Comunicação no RATE (SHIN, GUO e GUERLAIN, 2002).....	51
Figura 2.7 - Perspectivas de Visualização no DNP (HUGHES et al., 1997a)	54
Figura 2.8 - Representações associadas a um requisito no AMORE (WOOD et al., 1994)	57
Figura 3.1: Resumo das considerações feitas e melhorias propostas	65
Figura 3.2: As fases do método proposto para a execução da etnografia.....	67
Figura 3.3: Execução de fases do método de forma iterativa e incremental	68
Figura 3.4: Exemplos de perspectivas do ambiente registradas com o uso de vídeo.....	77
Figura 3.5: Visão geral da fase de Captura	78
Figura 3.6: Visão geral da fase de Análise.....	81
Figura 3.7: Atividades da equipe na fase de Análise	82
Figura 4.1: Representação dos critérios de avaliação.....	108
Figura 4.2: Fluxos de Atividades similares no relatório de observações	112
Figura 4.3: Abordagem integrada para a elicitação de requisitos	127
Figura 5.1: Definições utilizadas para a concepção do protótipo <i>EyeOnAction</i>	129
Figura 5.2: Fases e Atividades apoiadas pelo protótipo <i>EyeOnAction</i>	133
Figura 5.3: Diagrama de Casos de Uso do <i>EyeOnAction</i>	135
Figura 5.4: Diagrama de Classes do <i>EyeOnAction</i>	136
Figura 5.5: Tela de entrada do protótipo	138
Figura 5.6: Tela de Gerenciar Usuários do protótipo.....	139
Figura 5.7: Tela de Gerenciar Projetos Etnográficos	140
Figura 5.8: Tela de Alocação de Participantes ao Projeto.....	141
Figura 5.9: Tela de Visualização de Dados do Projeto	142
Figura 5.10: Contextualização da hierarquia de objetos	143
Figura 5.11: Tela de Gerenciar Capturas do Projeto.....	143
Figura 5.12: Tela de Visualizar dados de uma Captura	144
Figura 5.13: Tela Criar Nova Captura.....	145

Figura 5.14: Tela de Gerenciar Elementos da Captura	146
Figura 5.15: Tela de Visualizar dados de um Elemento.....	147
Figura 5.16: Tela Carregar Elemento	148
Figura 5.17: Tela de Gerenciar Documentos.....	149
Figura 5.18: Tela de Criar Documento.....	150
Figura 5.19: Tela de Visualizar e Comentar Documento	151
Figura 5.20: Tela de Gerenciar Problemas	152
Figura 5.21: Tela de Ver Problema	153
Figura 5.22: Tela de Criar Novo Problema	153
Figura 5.23: Tela de Estatísticas do Projeto.....	154
Figura 5.24: Visualização de todos os objetos do Projeto.....	155

Lista de Tabelas

Tabela 1.1: Comparativo entre a etnografia e os métodos tradicionais de elicitação.....	26
Tabela 2.1: Princípios que não se aplicam ao domínio do controle de tráfego aéreo	37
Tabela 2.2: Questões no COHERENCE (Adaptado de VILLER e SOMMERVILLE, 2000).....	44
Tabela 2.3: Mapeamento dos dados etnográficos para análise de sistemas (IQBAL et al., 2005)....	45
Tabela 2.4: Resumo dos desafios da etnografia para a Engenharia de Software	59
Tabela 3.1: Descrição de observáveis elementares	71
Tabela 3.2: Descrição de observáveis sistemáticos.....	72
Tabela 3.3: Descrição de outros possíveis observáveis.....	72
Tabela 3.4: As perspectivas que podem ser capturadas em uma observação.....	77
Tabela 3.5: Coordenação de Papéis e Responsabilidades	91
Tabela 4.1: Comparação das limitações das entrevistas com as vantagens da observação.....	98
Tabela 4.2: Exemplos de informações obtidas com as observações	98
Tabela 4.3: Principais características de cada experimento	100
Tabela 4.4: Justificativas da quantidade de participantes em ambos os experimentos	101
Tabela 4.5: Justificativas da quantidade de usuários nos experimentos.....	101
Tabela 4.6: Quantidade e duração das visitas à Saúde S.A.....	105
Tabela 4.7: Esboço do tempo total dos experimentos	106
Tabela 4.8: Critérios para a avaliação qualitativa dos relatórios dos grupos	109
Tabela 4.9: Resumo da avaliação quantitativa dos relatórios.....	110
Tabela 4.10: Detalhamento da avaliação quantitativa dos relatórios	111
Tabela 4.11: Resumo da avaliação qualitativa dos relatórios.....	113
Tabela 4.12: Exemplos da comparação entre as informações nas entrevistas e observações	115
Tabela 4.13: Exemplo da descrição de problemas junto com causas e conseqüências	117
Tabela 4.14: Algumas respostas dos questionários	122
Tabela 4.15: Verificação e análise das hipóteses	124

Lista de Abreviaturas e Siglas

AMORE - *Advanced Multimedia Organizer for Requirements Elicitation*

CASE – *Computer Aided Software Engineering*

CSCW – *Computer Supported Cooperative Work*

CD – *Contextual Design*

DNP – *Designer's Notepad*

JAD – *Joint Application Development*

IHC – *Interface Humano-Computador*

PCU – *Projeto Centrado no Usuário*

RATE – *Remote Analysis of Team Environment*

SEI – *Software Engineering Institute*

TI – *Tecnologia da Informação*

UML – *Unified Modeling Language*

Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Motivação.....	15
1.2 Caracterização do Problema.....	19
1.3 Enfoque da Solução.....	23
1.4 Elaboração de Hipóteses	27
1.5 Estrutura do Trabalho.....	29
CAPÍTULO 2 - ENTENDENDO A METODOLOGIA DA ETNOGRAFIA	30
2.1 Principais Conceituações.....	30
2.1.1 <i>O que é a etnografia e quais as suas aplicações</i>	<i>30</i>
2.1.2 <i>Os benefícios proporcionados para a elicitação de requisitos.....</i>	<i>32</i>
2.1.3 <i>Etnografia como habilitadora de descobertas.....</i>	<i>34</i>
2.2 Exemplos de uso da Etnografia no Desenvolvimento de Sistemas	37
2.3 Discussão sobre os Métodos Etnográficos	39
2.3.1 <i>Além da observação em si como método</i>	<i>39</i>
2.3.2 <i>Métodos etnográficos adaptados no contexto de projeto de sistemas.....</i>	<i>40</i>
2.4 Algumas Tecnologias e Sistemas para Apoio à Etnografia.....	46
2.4.1 <i>RATE - Remote Analysis of Team Environment</i>	<i>47</i>
2.4.2 <i>DNP - Designer's Notepad.....</i>	<i>52</i>
2.4.3 <i>AMORE - Advanced Multimedia Organizer for Requirements Elicitation.....</i>	<i>56</i>
2.5 Considerações Finais.....	57
2.5.1 <i>Limitações e Desafios da Etnografia.....</i>	<i>57</i>
2.5.2 <i>Avanços atuais da Pesquisa.....</i>	<i>59</i>
CAPÍTULO 3 - PROPOSIÇÃO DO MÉTODO ETNOGRÁFICO.....	62
3.1 Considerações iniciais	62
3.2 Algumas Premissas do Método Etnográfico	66
3.2.1 <i>Delimitação das organizações em estudo.....</i>	<i>66</i>
3.2.2 <i>Visão geral das fases do Método</i>	<i>66</i>
3.2.3 <i>Definição do termo Observáveis.....</i>	<i>69</i>
3.2.4 <i>Tecnologias de apoio à coleta dos dados</i>	<i>73</i>
3.2.5 <i>Etnografia Assíncrona e Distribuída.....</i>	<i>74</i>

3.3	Detalhamento das Fases do Método	75
3.3.1	<i>Fase de Preparação</i>	75
3.3.2	<i>Fase de Captura</i>	78
3.3.3	<i>Fase de Análise</i>	80
3.3.4	<i>Fase de Confirmação</i>	83
3.3.5	<i>Fase de Representação</i>	84
3.4	Comparação com a abordagem <i>Contextual Design</i>	85
3.5	Aspectos de Colaboração no Método	86
3.5.1	<i>Uma breve conceituação de CSCW</i>	86
3.5.2	<i>O Método Etnográfico como uma atividade coletiva</i>	88
3.5.3	<i>Principais requisitos na ferramenta de apoio ao Método</i>	90
3.5.4	<i>Considerações Finais</i>	93
CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL		94
4.1	Contextualização Metodológica	94
4.1.1	<i>Delimitação do Problema</i>	95
4.1.2	<i>Hipóteses a serem verificadas</i>	96
4.2	Planejamento dos Experimentos	97
4.2.1	<i>Principais Objetivos</i>	97
4.2.2	<i>Escolha da Organização como objeto de estudo</i>	98
4.2.3	<i>Os passos seguintes como uma instância da Fase de Preparação</i>	99
4.2.4	<i>Metodologia para execução</i>	100
4.3	Execução dos Experimentos.....	103
4.3.1	<i>Preparação dos grupos executores</i>	103
4.3.2	<i>Quantidade e duração efetiva dos experimentos</i>	104
4.3.3	<i>Relato dos obstáculos e dificuldades</i>	105
4.4	Resultados	108
4.4.1	<i>Arcabouço de avaliação</i>	108
4.4.2	<i>Comparação efetiva entre os relatórios</i>	110
4.4.3	<i>Questionários respondidos pelos grupos</i>	118
4.4.4	<i>Análise dos resultados e melhorias no Método Etnográfico</i>	123
4.5	Considerações Finais	126
CAPÍTULO 5 - EYEONACTION PARA APOIAR A FASE DE ANÁLISE.....		128
5.1	Características Técnicas do Protótipo	128
5.2	Concepção e Projeto do <i>EyeOnAction</i>	129

5.2.1	<i>Algumas Definições Conceituais</i>	129
5.2.2	<i>Descrição dos Requisitos</i>	132
5.2.3	<i>Resumo das Especificações</i>	134
5.3	Descrição das funcionalidades do <i>EyeOnAction</i>	137
5.3.1	<i>A Página Inicial</i>	137
5.3.2	<i>Gerenciar Usuários da Aplicação</i>	138
5.3.3	<i>Gerenciar Projetos Etnográficos</i>	140
5.3.4	<i>Visualizar Projetos</i>	142
5.3.5	<i>As Capturas do Projeto</i>	143
5.3.6	<i>Acrescentando Elementos às Capturas</i>	146
5.3.7	<i>Criando Documentos e Comentários</i>	149
5.3.8	<i>Criando Problemas e Indicando Requisitos Potenciais</i>	152
5.3.9	<i>Verificando o nível de participação</i>	154
5.3.10	<i>Lista de todos os objetos do projeto</i>	155
5.4	Considerações Finais	156
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO		158
6.1	Resumo do trabalho.....	158
6.2	As contribuições deste trabalho.....	160
6.3	Principais Limitações e Dificuldades	162
6.4	Perspectivas e Trabalhos Futuros	163
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		166
APÊNDICE 1 – DOCUMENTO DE FAMILIARIZAÇÃO SOBRE SAÚDE S.A.		176
APÊNDICE 2 – TEMPLATE PARA EXECUÇÃO DE ENTREVISTAS		178
APÊNDICE 3 – TEMPLATE PARA EXECUÇÃO DE OBSERVAÇÕES		183
APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO DE ENTREVISTAS		193
APÊNDICE 5 – QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO DE OBSERVAÇÕES		196
APÊNDICE 6 – LISTA DE VALORES DO PROTÓTIPO EYEONACTION		199

Capítulo 1 - Introdução

1.1 Motivação

Em função da intensa globalização e competitividade a partir do final do século XX, as organizações atuais se apresentam como complexas, dinâmicas, dispersas geograficamente e predominantemente apoiadas por uma avançada combinação de tecnologias e sistemas computacionais. Desta combinação, os sistemas de informação são considerados uma importante vantagem competitiva (PORTER, 1999, p.84), pois proporcionam um maior nível de automação das atividades com conseqüente controle sobre as mesmas, além de uma maior capacidade de acesso, processamento, armazenamento, difusão e gestão das informações em tempo real. Como resultado, as organizações se tornam mais ágeis, produtivas e eficientes, gerando produtos e serviços de melhor qualidade.

Entretanto, o processo de desenvolvimento de sistemas de informação permanece um desafio para a comunidade de Engenharia de Software, que lida constantemente com pressões de custos, prazos e qualidade dos sistemas entregues. Especificamente com relação à qualidade, há os evidentes problemas com os requisitos levantados, analisados e negociados durante todo o ciclo de desenvolvimento.

Vários são os conceitos existentes para os requisitos. Numa simples definição, requisitos são as características, propriedades, funcionalidades e restrições de um sistema para o alcance de objetivos; além de incluir necessidades e expectativas dos *stakeholders*¹. Sendo assim, os requisitos especificam o que o sistema vai fazer e como deve se comportar, sem a preocupação quanto ao como vai fazer. Com o intuito de apresentar uma definição mais formal, segue o conceito de requisito conforme IEEE (IEEE, 1998):

- Uma condição ou capacidade necessária para um cliente resolver um problema ou realizar um objetivo;
- Uma condição ou capacidade necessária que um sistema, ou um de seus componentes, deve possuir para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento imposto formalmente.

¹ *Stakeholders* representam os clientes, usuários, fornecedores e demais interessados ou afetados pelo sistema a ser desenvolvido.

Além da definição, é importante também mencionar os diferentes tipos e classificações de requisitos, a fim de esclarecer quais serão especificamente tratados por este trabalho. Pode-se considerar a existência dos seguintes tipos de requisitos:

- Requisitos de negócio: correspondem aos objetivos de alto nível e aos benefícios primários que o sistema proporcionará aos clientes e são, em geral, alinhados com as estratégias organizacionais;
- Requisitos do usuário: são as tarefas que os usuários serão habilitados a realizar com o sistema, descritas como funções do sistema e as suas restrições de operação;
- Requisitos de sistema: são descrições detalhadas destas funções e restrições do ponto de vista do sistema, sendo representados através de modelos formais e específicos como diagramas UML, cenários e casos de uso.

Comumente, se pratica também a classificação dos requisitos em funcionais e não funcionais (SOMMERVILLE, 2004a). Os requisitos funcionais definem as funções necessárias do sistema a fim de satisfazer os requisitos do negócio; enquanto que requisitos não funcionais referem-se às restrições, aspectos de desempenho, interfaces com o usuário, confiabilidade, segurança, manutenibilidade, portabilidade, padrões e outras propriedades que o sistema deve possuir.

Nas pesquisas comerciais e acadêmicas, há um consenso comum em afirmar que falhas nos requisitos são uma das principais causas de fracassos em projetos de sistemas e, portanto, apontam as etapas iniciais de desenvolvimento como as mais críticas e as de maior impacto sobre a qualidade do sistema final (KOTONYA e SOMMERVILLE, 1998; LEFFINGWELL, 2003). Segundo o relatório anual do *Standish Group*², três dos cinco maiores motivos para falhas em projetos estão relacionados aos requisitos, ou seja: a falta de especificação do usuário, requisitos incompletos e mudança de requisitos (STANDISH GROUP, 1995). E ainda, cerca de 40 a 60% de todos os problemas encontrados em um projeto de sistema são decorrentes de falhas ocorridas nesta fase de levantamento de requisitos (LEFFINGWELL, 1997), embora se tenha reduzido a taxa de projetos falhos que ultrapassam custos ou prazos, ou que não atendem aos requisitos, de 53%, em 1994, para 46% em 2006 (RUBINSTEIN, 2007).

² *Standish Group* é uma organização que realiza, desde 1994, estudos detalhados sobre projetos de desenvolvimento de sistemas. Suas conclusões identificam problemas e oportunidades de melhorias.

Conseqüentemente, uma das principais medidas de sucesso na implementação de sistemas é o grau em que atendem completamente aos objetivos e necessidades dos *stakeholders* - ou seja, aos requisitos. Devido à clara importância da etapa inicial de descoberta e levantamento dos requisitos, foi elaborada a disciplina de Engenharia de Requisitos, com o intuito de sistematizar e direcionar os esforços nas atividades de elicitação, análise, especificação e verificação de requisitos; resultando na especificação de requisitos para o sistema (SOMMERVILLE, 2004a). Desta forma, os requisitos representam as características, funções e restrições do sistema; enquanto que a Engenharia de Requisitos representa o processo de levantar, validar e manter os documentos de requisitos. Como resultado, pode-se alcançar os seguintes objetivos:

- Obter requisitos mais completos, acurados e consistentes;
- Melhorar a qualidade e confiabilidade dos sistemas a serem desenvolvidos;
- Reduzir os custos e evitar os erros nas fases iniciais do ciclo de desenvolvimento, que são caros de reparar nas fases finais (SHELDON et al., 1992).

A fim de facilitar as atividades da Engenharia de Requisitos, principalmente a elicitação de requisitos, métodos e técnicas são constantemente propostos ou aperfeiçoados. Numa pesquisa realizada por (GOGUEN e LINDE, 1993), as introspecções, entrevistas, questionários, reuniões em grupo e análise de protocolos³ são citadas como as técnicas de elicitação mais tradicionais, embora estas não considerem o contexto social dos sistemas computacionais. Após a reflexão sobre as vantagens e desvantagens de cada uma destas técnicas, a análise de discursos é citada como aquela que mais permite considerar estes aspectos sociais.

A pesquisa de (CHRISTEL e KANG, 1992) complementa as técnicas de entrevistas com o uso de estruturas de argumentação ou modelos do domínio, que auxiliam a organizar e integrar as informações obtidas dos diferentes *stakeholders* envolvidos. Esta pesquisa descreve também a técnica JAD (*Joint Application Development*), desenvolvida pela IBM, como uma maneira de elicitar requisitos em grupo de analistas e usuários, colaborativamente, de forma a identificar diferentes visões, estabelecer consensos e resolver conflitos.

³ Na versão dos autores, representa a técnica de "falar alto" ao mesmo tempo em que a tarefa é executada, sendo explicitados os processos mentais.

A pesquisa de (NUSEIBEH e EASTERBROOK, 2000) é ainda mais ampla: acrescenta a análise de documentação ao grupo de técnicas tradicionais; cita a prototipação e técnicas orientadas a modelos de objetivos ou cenários; e apresenta as diversas disciplinas das ciências sociais, como psicologia cognitiva, antropologia, sociologia e lingüística, que contribuem para uma elicitação de requisitos mais completa. Com isso, soma-se as técnicas cognitivas e etnográficas ao atual grupo de métodos de elicitação de requisitos.

O SEI (*Software Engineering Institute*) indica uma lista maior de outras técnicas, incluindo: casos de uso, pesquisas de mercado, testes beta, grupos de trabalho, demonstrações tecnológicas e revisões internas de projetos, entre outras (SEI, 2001). Todavia, nenhuma destas técnicas é descrita em maiores detalhes; não há uma ponderação de seus pontos fortes e fracos; e não há recomendações sobre quais utilizar em determinados tipos de projeto.

Diante de tantas possibilidades, a escolha de qual método empregar em um determinado projeto de sistemas não é trivial. Em geral, a equipe de projeto escolhe um ou estabelece uma combinação destes métodos, dependendo do escopo do projeto, do tempo e recursos financeiros disponíveis, das preferências tecnológicas, da disponibilidade dos usuários e experiências dos analistas, entre outros fatores.

Além dos métodos e técnicas existentes, há também uma grande variedade de ferramentas computacionais que apóiam a elicitação de requisitos. Estas são geralmente denominadas de ferramentas CASE, ou Engenharia de Software apoiada por computador, e uma das mais reconhecidas comercialmente é o RequisitePro (RATIONAL, 1999). Outros exemplos são Caliber RM, da Borland, e Enterprise Architect, da Sparx System. As comunidades científicas também desenvolvem seus sistemas para a elicitação de requisitos sob diferentes enfoques. Como exemplos pode-se citar o sistema Easy WinWin, focado na negociação de requisitos (BOEHM e HOH, 1996); e o sistema RECOLAB, que procura levantar requisitos mais completos, melhores descritos, menos ambíguos e validados por meio de um processo estruturado e dos aspectos de colaboração entre as equipes de analistas e usuários (FREITAS, 2006).

Todavia, apesar desta considerável variedade de métodos, técnicas e ferramentas à disposição dos analistas de sistemas, estes ainda não impedem requisitos falhos, incompreendidos, incompletos e ambíguos, que podem resultar em sistemas que não

atendem completa ou adequadamente aos usuários. Em especial, as entrevistas e questionários com os usuários são as técnicas mais usadas nas organizações, embora estas claramente não capturem todas as informações necessárias para a definição minuciosa e mais completa dos requisitos, principalmente os requisitos de usuário e/ou requisitos funcionais. As fontes de informação oriundas de entrevistas se limitam às atas de reunião e anotações textuais, mesmo quando são complementadas com a evidência de demais documentos existentes na organização.

Sendo assim, torna-se fundamental a busca de alternativas complementares para a elicitación de requisitos, a fim de minimizar os problemas de completude das informações e as possibilidades de sistemas implementados com limitações de usabilidade e utilidade, rejeitados ou mal aproveitados. Nos últimos quinze anos, as comunidades de pesquisa têm dado maior atenção ao uso das ciências sociais no processo de elicitación de requisitos, como a etnografia, etnometodologia e lingüística, entre outras (GOGUEN e LINDE, 1993; HUGHES et al., 1995; NUSEIBEH e EASTERBROOK, 2000). No entanto, as suas contribuições positivas ainda não têm sido totalmente exploradas ou amplamente reconhecidas na comunidade de Engenharia de Software.

1.2 Caracterização do Problema

Cada técnica de elicitación procura obter os requisitos a partir de distintas fontes de informação: quais os objetivos da organização; quais os atuais problemas e dificuldades com as respectivas oportunidades de melhorias; quais as necessidades e expectativas dos usuários; quais as deficiências dos sistemas vigentes a fim de levantar os objetivos dos novos sistemas; ou quais as atividades que os usuários executam, procurando-se determinar aquelas que podem ser realizadas mais eficientemente através de apoio computacional.

Focando-se na ótica das atividades, pode-se utilizar modelagem de cenários, que descrevem, em linguagem natural, as tarefas que os usuários executam seguindo-se fluxos normais ou alternativos, incluindo os eventos, atividades dos usuários e ações que serão executadas pelo sistema. É o caso do diagrama de casos de uso, onde são descritas as interações entre usuários e sistema para um determinado objetivo, a fim de derivar os requisitos funcionais (POHL et al. 1997).

Contudo, há uma lacuna entre o processo de elicitação de requisitos a partir da descrição de atividades e a rica, dinâmica e complexa realidade dos ambientes de trabalho. Estas realidades são bem distantes daquelas retratadas em simples, e geralmente elegantes, modelos formais, como casos de uso (SOMMERVILLE, 2004b). Em muitas situações, os usuários não só interagem com sistemas, mas também executam múltiplas tarefas simultaneamente. Um bom exemplo é o trabalho de uma enfermeira, que realiza atualizações nos registros de pacientes em um sistema de cadastro e lida, ao mesmo tempo, com inúmeras interrupções, consideradas normais, por diversos motivos, desde solicitações por informações a tratamento de emergências (SOMMERVILLE, 2004b). Além disso, o contexto, as características sociais, as tecnologias e sistemas existentes influenciam a performance e atividades dos usuários. Portanto, é necessária uma visão realística sobre como os usuários percebem o contexto, aplicam as tecnologias e usam os sistemas.

Desta forma, há uma variedade de problemas ocasionados durante a geração destes requisitos, que podem ser relacionadas com os usuários, analistas de sistemas ou mesmo com as técnicas de elicitação.

Problemas de requisitos relacionados com os usuários:

- Os usuários reportam uma parte do que realmente fazem, seja por receio, falta de tempo, esquecimento, omissão ou por julgarem alguns detalhes irrelevantes;
- Quando as atividades são repetitivas ou rotineiras, os usuários tendem a não pensar nestas de forma consciente, ou seja, não as percebem, sendo difícil a sua articulação ou externalização;
- Alguns usuários sentem dificuldades em expressar corretamente as suas habilidades, práticas e conhecimentos, que sejam de natureza tácita e intuitiva, mas de fato embutidas em suas ações e atividades;
- Na maioria dos casos, como em salas de controle, os usuários trabalham sob fortes constrangimentos de recursos ou tempo, não havendo disponibilidade para que reflitam cuidadosamente sobre as atividades, dificuldades e soluções encontradas.

Por estas razões, envolver os usuários nas equipes de projetos de sistemas, para que estes participem das fases de elicitação de requisitos, pode não ser suficientemente efetivo.

Problemas de requisitos relacionados com analistas de sistemas:

Os analistas podem estar focados em descrever os requisitos conforme reportados pelos usuários, ao invés de analisá-los se estes são realmente adequados, coerentes com as atividades organizacionais e se alinhados às necessidades dos demais usuários envolvidos. Além disso, eles podem também se preocupar mais com características técnicas, com as interfaces humano – computador ou com os processos controlados por computador; desconsiderando os mecanismos cognitivos, colaborativos e sociais presentes nas atividades. Tais mecanismos não são apoiados por sistemas vigentes pelo simples fato de que não foram percebidos e, portanto, não foram levantados requisitos para tal.

Exemplos destes mecanismos podem ser citados como a cognição distribuída (HUTCHINS, 1990), as ações situadas (SUCHMAN, 1987) e a sociabilidade nos ambientes de trabalho (HUGHES et al., 1994)⁴, que são explicados de forma resumida a seguir:

- “Cognição distribuída” refere-se ao esforço cognitivo desempenhado por uma equipe durante a execução das atividades, que é distribuído no tempo, compartilhado pelos indivíduos e pelos diversos artefatos de trabalho. Por exemplo, os pilotos de aeronaves compartilham diferentes significados através dos medidores do *cockpit*⁵, conforme a tarefa de aterrissagem ou decolagem. Como resultado, a construção do conhecimento e as ações não são resultados de representações ou modelos mentais de um indivíduo somente, mas emergem a partir da dinâmica das comunicações entre a equipe, das interações dos indivíduos com os dispositivos tecnológicos e demais artefatos, da disposição do ambiente físico e do contexto da situação.
- As “ações situadas” demonstram que há uma distância entre os procedimentos formais e pré-estabelecidos, e as ações e decisões reais que são executadas no trabalho em função da disponibilidade de recursos e do contexto da situação.

⁴ Vale citar que Hutchins e Suchman revolucionaram os paradigmas de Ergonomia, Fatores Humanos e Interação Humano-Computador (IHC), ao contestarem a visão centrada no usuário e os clássicos modelos cognitivos de processamento de informação no humano.

⁵ *Cockpit* representa o conjunto de instrumentos para o controle do vôo da aeronave.

- A sociabilidade no ambiente de trabalho ressalta que as pessoas não trabalham sozinhas, mas colaboram entre si para atingir os seus objetivos organizacionais. Muitos resolvem problemas ou tomam decisões em grupo, principalmente em situações críticas e imprevisíveis. Essas informações são importantes, pois ao entender como ocorrem essas interações para a realização de uma atividade, pode-se sugerir e projetar requisitos que apoiem essas atividades colaborativas.

Deve-se também levar em conta os possíveis problemas de comunicação devido às diferentes formações e aos distintos modelos mentais: usuários possuem conhecimento específico relacionado ao domínio da atividade, enquanto que analistas estão familiarizados com metodologias de requisitos (VALENTI et al., 1998; SOUZA et al., 1999).

Problemas de requisitos relacionados com as técnicas de elicitação:

Em consequência desta visão metodológica e formal, muitas técnicas de elicitação de requisitos se encontram orientadas na descrição dos aspectos técnicos e comportamentais dos sistemas, conforme a percepção dos analistas, tais como: estruturas de dados, funções, restrições, fluxos e operações (VILLER e SOMMERVILLE, 2000); desconsiderando-se os aspectos humanos, cognitivos e sociais.

Além disso, em projetos complexos e de grande porte, onde se estabelece uma divisão de tarefas entre os analistas de sistemas, podem ocorrer divergências, conflitos ou diferentes pontos de vista sobre as informações coletadas pela equipe, quando em contato com um grande número de usuários. Como resultado, são necessários esforços, tempo e custos adicionais para confirmação, conciliação e validação dos requisitos levantados, muitas vezes voltando-se novamente aos usuários.

Estes são alguns dos entraves relacionados com os requisitos, provenientes de problemas com usuários, analistas ou técnicas de elicitação. Em resumo, não bastam:

- Exercer o processo sistemático e estruturado da Engenharia de Requisitos (SOMMERVILLE, 2004a);
- Melhorar a comunicação entre usuários e analistas (VALENTI et al, 1998);
- Estabelecer cenários para elicitação de requisitos (HICKEY et al., 1999);
- Gerar um modelo compartilhado da situação atual e futura (BLYTH, 1995); ou

- Aplicar padrões ou melhores práticas, objetivando melhorar o processo de desenvolvimento a partir dos requisitos (SEI, 2006), embora não seja mencionado como levantar os requisitos junto aos usuários (SOMMERVILLE, 2005).

Os procedimentos citados acima podem resultar na geração de requisitos incompletos, inconsistentes e que não refletem as reais necessidades, caso não se efetive, em paralelo, a análise do que acontece na verdadeira prática das atividades organizacionais. Através da possibilidade de observar os usuários e suas ações, pode-se notar que as causas de sistemas falhos, ou de baixa qualidade, estão na inadequação dos mesmos às características humanas e sociais embutidas nas atividades (HUGHES et al., 1994), que não foram elicitadas adequadamente através das técnicas tradicionais.

Frente a este conjunto de fatos, o problema pode ser descrito da seguinte forma:

Como melhorar o nível de completude e consistência dos requisitos durante a fase de elicitação, de forma que estejam alinhados às reais expectativas dos usuários e às necessidades efetivas de informatização e automação?

É importante enfatizar o cuidado com o uso do conceito de completude. A elicitação de requisitos é uma fase inicial durante o processo de desenvolvimento de um sistema e, portanto, é evidentemente difícil prever todos os requisitos necessários antes das fases de concepção e construção deste sistema. Em outras palavras, o sistema final jamais será completo, não importa a qualidade das técnicas de elicitação aplicadas. Desta forma, deve-se procurar concebê-lo o mais próximo possível do cenário da realidade dos usuários, a fim de minimizar os problemas de usabilidade ou rejeição ao novo sistema. Por esta razão, é utilizada na descrição da hipótese, bem como em todo o trabalho aqui descrito, o termo “melhorar o nível de completude e consistência”.

1.3 Enfoque da Solução

Frente aos métodos e técnicas existentes para a elicitação de requisitos, este trabalho adota a etnografia – que é a metodologia, oriunda da Antropologia, baseada em um conjunto de métodos de coleta, análise e escrita de dados de um ambiente real, como entrevistas contextuais e observações de atividades. Esta escolha é motivada pela necessidade de um melhor entendimento do domínio da organização e conhecimento mais

apurado de suas atividades, como início ao estabelecimento dos requisitos, de forma a se verificar como os sistemas podem efetivamente apoiá-las. Estas informações permitem que analistas de TI compreendam melhor os problemas existentes, as dificuldades enfrentadas pelos usuários e as suas efetivas necessidades de informatização e automação, seja completa ou parcial, além de perceberem as nuances e complexidades inerentes ao ambiente de trabalho. Procura-se demonstrar, ao longo dos capítulos, que há uma carência de técnicas de elicitação de requisitos baseadas em métodos de análise do trabalho real.

Em geral, muitos sistemas são desenvolvidos sem qualquer apoio sistemático da área de ciências sociais, como sociologia, antropologia e psicologia (GOGUEN e LINDE, 1993). Da mesma forma, a elicitação de requisitos não deve ser conduzida de forma isolada do contexto social e organizacional no qual o novo sistema irá operar, sendo importante o uso da etnometodologia e observação participativa (NUSEIBEH e EASTERBROOK, 2000). Como exemplos, a etnografia permite verificar como a sociologia do ambiente de trabalho afeta a percepção e as ações dos usuários; enquanto que a análise de conversação das áreas de etnometodologia e sociolinguística podem ajudar na explicitação de conhecimento tácito (GOGUEN e LINDE, 1993). Ambos os resultados gerados trazem importantes insumos para a formulação dos requisitos.

Seguindo-se estas linhas de pesquisa das ciências sociais, as metodologias etnográficas começaram a ser investigadas e utilizadas a partir do final da década de 1980 para a atividade de elicitação de requisitos. Vários pesquisadores (SUCHMAN, 1987; SOMMERVILLE et al., 1993; HUGHES et al., 1994; NARDI, 1997; POTTS e NEWSTETTER, 1997; MILLEN, 2000) têm utilizado a etnografia para este propósito, pois é possível minimizar alguns dos problemas encontrados em outras técnicas mais tradicionais. Alguns exemplos destes problemas são discutidos conforme a técnica:

- A análise de documentação existente não traz informações de contexto ou sobre processos informais e não reconhecidos. Muitas pesquisas têm demonstrado que as atividades das pessoas são, normalmente, mais ricas, abrangentes e complexas do que as atividades descritas em definições dos processos, estruturas organizacionais ou modelos de sistemas (SOMMERVILLE et al., 1993);

- Questionários não permitem interações com entrevistados e se apresentam como rígidos e limitados, uma vez que as perguntas são dirigidas e baseadas em hipóteses elaboradas anteriormente (GOGUEN e LINDE, 1993; BELL, 2004). Por esta razão, pode-se deixar de levantar informações importantes, pois questões para estas não foram planejadas previamente;
- Em entrevistas, embora haja menor rigidez com relação às questões e maior interatividade com entrevistados, há os problemas de entendimento devido aos diferentes modelos mentais dos analistas e usuários (CHRISTEL e KANG, 1992). Além disso, as informações podem estar incompletas, pois existem questões difíceis de serem respondidas, relacionadas às ações rotineiras, intuitivas e ao conhecimento tácito (SUCHMAN, 1995). Nas palavras de (GOGUEN e LINDE, 1993): “Não peça às pessoas para descreverem suas atividades sobre as quais elas normalmente não falam. Se pedir, não acredite nas respostas”. Algumas vezes, as pessoas dizem o que devem fazer ao invés do que realmente fazem (BELL, 2004). Portanto, torna-se necessário também observar o que os usuários fazem e como aplicam técnicas e saberes conforme as situações que vivenciam;
- Técnicas de modelagem, uma vez reducionistas, podem estar focadas em aspectos técnicos do sistema e não informarem as questões sociais (VILLER e SOMMERVILLE, 2000).

Como resultado, inúmeras vantagens provenientes da aplicação da etnografia podem ser descritas, como a melhor comunicação entre analistas e usuários, devido à melhor familiarização do domínio e ao entendimento do contexto da situação e do ponto de vista daqueles que executam as atividades. A Tabela 1.1 menciona outras possíveis vantagens, demonstrando resumidamente como a etnografia pode contornar os problemas discutidos na lista acima.

Tabela 1.1: Comparativo entre a etnografia e os métodos tradicionais de elicitaco

Técnicas Tradicionais	Etnografia
Análise de documentaco não trata informaes contextuais e a variabilidade inerente às situaes de trabalho.	Proporciona o acesso ao contexto real: ambiente, pessoas, situaes, processos executados na prática, comunicaes, interaes e artefatos manipulados.
Questionários são inflexíveis, rígidos e baseados em hipóteses já formuladas, além de limitadas às perguntas previamente planejadas.	Hipóteses são formuladas após observaes iniciais, abertas e livres, evitando que sejam negligenciadas informaes importantes. Entrevistas não estruturadas ou semi-estruturadas podem ocorrer durante ou após as observaes para a confirmao das hipóteses.
Entrevistas podem ser ineficientes devido à falta de entendimento entre analistas e usuários.	Analistas observam as atividades, vivenciam as situaes e podem compreender melhor o ponto de vista dos usuários, aproximando-se de seus modelos mentais.
Entrevistas podem ser insuficientes para a descrio mais completa das atividades.	Há maior riqueza de detalhes e melhor nível de completude na descrio, pois as atividades são observadas ao invés de relatadas por usuários.
Técnicas de modelagem são reducionistas quando focadas em aspectos técnicos.	Complementa os modelos vigentes com informaes relacionadas aos aspectos sociais, colaborativos e cognitivos.

Deste modo, este trabalho foca no uso da etnografia para realizar a captura, investigao e análise das atividades executadas no contexto real dos ambientes de trabalho, incluindo as variáveis de natureza humana e social, dificilmente levantadas, visualizadas ou percebidas através das técnicas tradicionais. Conforme já citado, alguns exemplos destas variáveis são os processos cognitivos, o trabalho coletivo, as interaes em grupo e seus mecanismos de colaborao. Com isso, a partir dessas informaes, possibilita-se a gerao de requisitos mais autênticos, de melhor nível de completude e de consistência, e ainda, robustos e resilientes, ajustados ao contexto. É importante enfatizar que esta proposta não procura criar novas abordagens para a elicitaco de requisitos, mas sim de complementar as técnicas tradicionais com o uso da etnografia, a fim de melhor especificar, detalhar e completar os requisitos.

É preciso também reconhecer as desvantagens e limitaes quanto ao uso da etnografia, principalmente na elicitaco de requisitos. Os pesquisadores freqüentemente relacionam como as principais dificuldades: altos custos; o longo tempo despendido na coleta e análise dos dados (MILLEN, 2000); o formato textual que não se alinha ao formalismo aplicado pelos desenvolvedores (SOMMERVILLE et al., 1993); a falta de treinamento dos analistas de TI, sendo necessário a atuao de especialistas; entre outras.

Além disso, a realização de uma etnografia é complexa, não podendo ser tratada como uma atividade isolada. Numa coleta baseada em observações, por exemplo, um analista é incapaz de capturar e analisar todas as informações presentes. Por outro lado, se esta coleta é feita por equipes, há a necessidade de planejar e coordenar suas ações, pois as equipes podem ser de distintas áreas ou disciplinas; possuir diferentes percepções e pontos de vista sobre as atividades em estudos; e estarem dispersas geograficamente. Portanto, justifica-se o uso das pesquisas de *CSCW*⁶ e de *groupware*⁷ para a criação de uma ferramenta computacional que apóie a realização de uma etnografia em grupo, a fim de possibilitar:

- Uma melhor distribuição, coordenação e monitoramento das atividades do grupo;
- Um maior estímulo e apoio à colaboração, interação e comunicação entre os integrantes durante a coleta e análise etnográfica; e
- Elaboração organizada e coletiva de artefatos que retratem os resultados gerados, proporcionando melhor completude dos diferentes pontos de vista sobre as atividades e melhor qualidade no processo de levantamento de requisitos.

1.4 Elaboração de Hipóteses

Conforme discutido, as técnicas tradicionais de entrevistas e questionários não permitem que sejam capturadas as descrições das atividades dos usuários em adequado nível de completude. Com isso, torna-se pouco efetivo o entendimento dos analistas acerca do domínio dos usuários, acarretando em uma fraca elaboração dos requisitos em relação às suas reais necessidades de informatização e automação. Portanto, além de entrevistas com usuários, os analistas devem também observar as suas atividades executadas em um determinado contexto, o que possibilitará:

- A coleta e análise de informações autênticas e conforme as situações ocorridas;
- A identificação dos problemas existentes e das dificuldades enfrentadas pelos usuários, bem como as respectivas soluções ou adaptações adotadas; e
- A descoberta dos aspectos sociais, cognitivos e colaborativos inerentes às atividades e ações dos usuários.

⁶ *Computer Supported for Cooperative Work*, ou trabalho colaborativo/ cooperativo apoiado por computador.

Conseqüentemente, estas observações permitem uma melhor qualidade e uma maior confiabilidade das informações obtidas e, portanto, colaboram para uma elicitación de requisitos de melhor nível de completude e consistência, e alinhada às reais necessidades dos usuários.

É fato que alguns métodos etnográficos para a elicitación de requisitos já têm sido propostos na comunidade científica (HUGHES et al., 1994; NARDI, 1997; MILLEN, 2000). Entretanto, a realização da etnografia, por si só, se apresenta complexa e difícil, sendo impossível que um indivíduo perceba todo o conjunto entrelaçado de atividades, ações, artefatos e situações pertencentes ao ambiente dos usuários. Esta complexidade pode ser reduzida se for adotado um enfoque colaborativo no método etnográfico, no sentido de facilitá-lo quando desempenhado por uma equipe de analistas.

Desta forma, este trabalho apresenta um diferencial teórico ao acrescentar os temas da pesquisa de trabalho colaborativo no método etnográfico proposto. A finalidade é de apoiar a etnografia em grupo por intermédio de um *groupware*, com o intuito de orientar os analistas a estudar, descrever e analisar os dados de forma colaborativa, estruturada e sistemática. O foco a ser adotado é o uso do computador não como meio de solução de problemas, mas como meio de facilitar as interações humanas (ELLIS et al., 1991). Além disso, as abordagens colaborativas permitem que uma equipe trabalhe cooperativamente, alcançando a conformidade nas informações sobre as atividades e os requisitos levantados.

Assim sendo, este trabalho procura tratar do problema por meio da seguinte hipótese:

A proposição de um método etnográfico sistemático e estruturado, apoiado por uma ferramenta colaborativa, permite a análise das atividades reais que leve a uma elicitación de requisitos com melhor nível de completude e consistência, e alinhada às necessidades dos usuários.

Deste modo, o método etnográfico, apoiado por uma ferramenta colaborativa, pode gerar evidência de qualidade de como os usuários trabalham e, conseqüentemente, possibilitando uma elicitación de requisitos de maior veracidade e coerente com as atividades coletadas.

⁷ *Groupware* representa o uso de tecnologia para apoiar e facilitar o trabalho colaborativo.

1.5 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, sendo o primeiro capítulo a Introdução presente.

O Capítulo 2 refere-se ao trabalho de pesquisa bibliográfica, onde são apresentadas as principais conceituações e esclarecimentos sobre a etnografia, bem como quais os seus métodos tradicionais de coleta e análise dos dados. Em paralelo, são também citados alguns exemplos de métodos adaptados e ferramentas utilizadas para a execução de etnografias no contexto de projetos de sistemas, além de serem discutidos os principais benefícios, limitações e desafios da etnografia, e os avanços da atual pesquisa.

Com base na hipótese de que um método etnográfico estruturado permite uma eliciação de requisitos de melhor nível de completude e consistência, o Capítulo 3 apresenta uma proposta de uma dinâmica metodológica, segmentada em diferentes fases, para a execução da atividade da etnografia em grupo. Este método proposto abrange fases desde a preparação das coletas de dados até a representação de requisitos em linguagem formal.

Uma experimentação sobre o método etnográfico se faz necessária para que sejam avaliadas algumas de suas fases e características. Desta forma, o Capítulo 4 relata os objetivos, a metodologia planejada, a execução dos experimentos e a análise dos seus principais resultados.

Com base nos resultados dos experimentos realizados, o Capítulo 5 apresenta as principais características e funcionalidades de um protótipo computacional implementado para apoiar uma fase do método etnográfico proposto – a fase de análise, onde dados de uma coleta etnográfica são armazenados, apresentados, discutidos e interpretados por uma equipe de analistas de TI.

Finalmente, o Capítulo 6 apresenta um resumo de todo o trabalho realizado, bem como discute as principais contribuições desta dissertação, as dificuldades enfrentadas, as limitações e as perspectivas futuras no campo de pesquisa de metodologias etnográficas.

Capítulo 2 - Entendendo a metodologia da Etnografia

Uma revisão de literatura se faz necessária para situar o trabalho de pesquisa, discutir as diferentes visões e refletir sobre o que já foi feito com relação ao tema da pesquisa. Para iniciar, este capítulo apresenta: definições sobre a etnografia, alguns exemplos de como a sua aplicação prática ultrapassa os limites da Antropologia e os potenciais benefícios para a elicitação de requisitos. Em seguida, são discutidos os tradicionais métodos etnográficos e como diversos pesquisadores os adaptaram para uso em projetos de sistemas, incluindo-se exemplos de ferramentas e tecnologias que apóiam a execução da etnografia. Finaliza-se este capítulo discutindo-se os atuais avanços da comunidade científica para contornar as principais limitações e desafios existentes ao se realizar estudos etnográficos.

2.1 Principais Conceituações

2.1.1 *O que é a etnografia e quais as suas aplicações*

A etnografia é uma metodologia oriunda da Antropologia Social⁸, que consiste em “estudar um objeto por vivência direta da realidade onde este se insere” (LEWIS, 1985 apud MACEDO et al., 2005), ou seja, equivalendo-se a viver entre os nativos em seu próprio *habitat* natural. Em uma etnografia, o objetivo é entender e descrever, nos mínimos detalhes, uma nação, povo ou cultura, então considerada primitiva ou desconhecida, principalmente por meio da observação natural ou participativa por prolongados períodos.

Nestes estudos etnográficos, inclui-se a investigação e análise de atividades, comportamentos, mecanismos sociais, religiões, rituais, linguagens, técnicas, saberes e práticas pertencentes a estas culturas, a fim de entender como estas efetivamente funcionam e, principalmente, o ponto de vista das pessoas que nela vivem. Isto é necessário, pois parte do comportamento destas culturas é baseado em conhecimento intuitivo, não falado, tácito. Desta forma, o pesquisador enxerga o mundo através dos olhos do nativo (NARDI, 1997). No caso de uma observação participativa, entende-se os aspectos de outra cultura

⁸ A Antropologia Social foi fundada por Bronisław Malinowski, cuja principal contribuição à Antropologia foi a criação do método moderno da investigação em campo baseado na observação participativa. Sua obra “Os Argonautas do Pacífico Ocidental” (1922) é o relato fiel e detalhado da organização social dos nativos das ilhas Trobriand, situadas próximas ao território da Nova Guiné, possível devido à imersão em campo.

vivenciando-a, estando lá, fazendo as coisas que as pessoas fazem e como elas fazem (BELL, 2004). Não sendo guiada por hipóteses, a teoria surge depois da observação e análise dos dados após um longo período.

Em um grande número de artigos científicos, percebe-se a tendência em denominar a etnografia como uma técnica de coleta de informações baseada em observações. Em outras palavras, muitos descrevem etnografia e observações como se fossem sinônimos. Na verdade, o significado do termo etnografia é, em uma definição simples, “escrever sobre uma cultura ou sociedade em particular”; enquanto que observações são uma das possíveis formas de coleta de dados, sendo a mais comumente aplicada e utilizada. O universo empírico a ser estudado é que irá indicar quais as técnicas de coleta mais adequadas.

A etnografia é uma metodologia amplamente aplicada para diversas áreas do conhecimento além da Antropologia, conforme demonstra os itens a seguir, que são alguns exemplos do uso da etnografia ou de seus métodos de coleta baseados em observações:

- Na Ergonomia: a observação, como técnica de coleta de dados, é denominada como o centro dos métodos para se compreender as reais condições de trabalho, as atividades efetivas de operadores e seus resultados sobre a saúde e a produção (GUÉRIN et al., 2004, p.143);
- Na Medicina: uma ferramenta computacional que apóia a etnografia⁹ foi criada com o intuito de se capturar e avaliar, simultaneamente, os aspectos comportamentais e de desempenho de uma equipe de médicos durante a realização de cirurgias (GUERLAIN et al., 2002);
- No Marketing: empresas usam a etnografia ao invés de pesquisas de mercado, partindo para o mundo real dos consumidores a fim de detectar os seus comportamentos e as suas reais necessidades de consumo (CRA-SP, 2006);
- No desenvolvimento de produtos: grandes empresas de alta tecnologia, como Xerox, Hewlett Packard, Intel¹⁰, Microsoft e IBM¹¹, possuem grupos de pesquisas, envolvendo pessoas das áreas de ciências sociais, computação e projeto do produto, que aplicam os métodos etnográficos como um instrumento para apoiar o

⁹ Esta ferramenta é detalhada no item 2.4.1 - RATE - *Remote Analysis of Team Environment*.

¹⁰ <http://www.intel.com/research/exploratory/papr>

¹¹ <http://www.research.ibm.com/SocialComputing>

projeto de novas tecnologias. O objetivo é a criação de soluções que sejam úteis para aqueles que vão utilizá-los. No caso da Intel, por exemplo, estes grupos têm a tarefa de entender profundamente o modo como as pessoas vivem e trabalham, a fim de criar novas e inovadoras tecnologias que atendam de fato às suas reais necessidades (BELL, 2004).

Conseqüentemente, a aplicação da etnografia pode ser também válida para a Engenharia de Software, principalmente para a eliciação de requisitos. É cada vez mais raro encontrar ambientes onde usuários interagem única e isoladamente com sistemas para o alcance dos seus objetivos, não sendo mais suficiente perguntar-lhe quais são as suas necessidades individuais. Através de estudos etnográficos, percebe-se que as atividades são socialmente organizadas e executadas por grupos que colaboram entre si para atingir os objetivos, com apoio de artefatos de trabalho, pessoas, sistemas e tecnologias. Com isso, as ações dos usuários devem ser visualizadas e entendidas no contexto onde ocorrem. Em alguns casos, as atividades são difíceis de descrever, mas interessantes para se observar.

Sendo assim, com a etnografia é possível melhor entender as atividades com suas interações, práticas informais, técnicas e saberes desenvolvidos pelas equipes de trabalho neste contexto, bem como a vigente cultura organizacional, resultando em um conhecimento mais acurado da organização. Não se deve perguntar o que as pessoas fazem com os sistemas, e sim observar como é o seu dia de trabalho (BELL, 2004), pois a partir destas informações se chega às razões e motivações no uso dos sistemas para a realização das atividades, bem como aos problemas ou dificuldades relacionadas com a usabilidade. Portanto, “com estudos etnográficos compreende-se como as atividades são realmente efetuadas” (NARDI, 1997), já que “o fenômeno é estudado e situado dentro de seu contexto organizacional, social e cultural” (MYERS, 1999).

2.1.2 Os benefícios proporcionados para a eliciação de requisitos

Pode-se efetuar uma breve comparação entre a etnografia e a técnica tradicional de entrevistas com os usuários para a eliciação de requisitos. Considera-se estas entrevistas tradicionais como reuniões recorrentes onde analistas de TI levantam requisitos diretamente com os usuários, sem a preocupação de verificar, por outros meios, o que estes usuários fazem de fato. Com isso, as fontes de informação obtidas se limitam às atas de reunião, anotações textuais e demais documentos formais existentes na organização. Entretanto, é

possível complementar estas informações com estudos etnográficos baseados em observações e entrevistas contextualizadas, ou seja, no local de trabalho dos usuários e durante a execução de suas atividades. Conseqüentemente, torna-se possível uma série de vantagens, conforme descritas abaixo:

- Maior aproximação e familiarização com o domínio da organização;
- A descoberta das atividades informais, dos aspectos sociais do trabalho e dos mecanismos cognitivos e colaborativos, não descritos nos modelos existentes, não assumidos, não percebidos, ou não reportados pelos usuários durante as entrevistas tradicionais;
- A compreensão das ações, decisões, estratégias, atitudes, comportamentos, interações e comunicações no momento e no contexto em que ocorrem;
- A percepção de como ocorre a interação com os recursos ou artefatos existentes, sejam procedimentos, políticas, sistemas ou tecnologias, de forma a entender como as pessoas percebem, aprendem, interagem e usam estes artefatos;
- Maior visibilidade sobre problemas de usabilidade, ou ainda, sobre o uso inadequado ou sub-utilizado das tecnologias existentes. Além disso, demonstra quais os aspectos da atividade que não devem ser automatizadas;
- O entendimento de como a disposição física do ambiente de trabalho e o arranjo dos artefatos têm influência, positiva ou negativamente, sobre a eficiência das atividades; e
- A identificação das dificuldades enfrentadas pelas pessoas, durante a execução das atividades, e as suas respectivas adaptações frente aos problemas.

Além de um autêntico, rico e detalhado relato das situações observadas e analisadas, outra potencial contribuição é a melhora da comunicação entre os usuários e analistas de TI. A atuação em campo e o maior contato com usuários permitem não só o acesso ao modo real de suas atividades, mas também à cultura, linguagem e ao entendimento de seus pontos de vista. Com isso, torna-se possível entender os termos, jargões utilizados e como estes se relacionam com as atividades, de forma a evitar distorcer o seu significado, resultando em requisitos de melhor completude, providos de significados e menos ambíguos. Os analistas devem se comunicar com os usuários utilizando a sua própria

linguagem, e não a linguagem técnica de engenharia de software, incompreensível para muitos deles (SANTANDER e FILHO, 1999).

Desta forma, “desenvolve-se uma familiaridade com os dilemas, frustrações, rotinas, relacionamentos e riscos que fazem parte do dia-a-dia das organizações” (MYERS, 1999). Esta maior aproximação pode alterar as hipóteses, rótulos ou idéias pré-concebidas por parte dos analistas, que adquirem uma visão mais ampla e adequada da organização a partir da perspectiva daqueles que a vivenciam, ao invés de confiar em seus próprios conhecimentos, julgamentos e intuições, desenvolvendo sistemas para ambientes ou processos de trabalho que pouco conhecem. Conforme citou Malinowski: “...as idéias pré-concebidas são perniciosas a qualquer estudo científico; a capacidade de levantar problemas, no entanto, constitui uma das maiores virtudes do cientista” (MALINOWSKI, 1998, p. 22). Em outras palavras, “o conhecimento sobre aquilo que acontece em campo proporciona vitais informações para desafiar nossas próprias suposições” (MYERS, 1999).

2.1.3 Etnografia como habilitadora de descobertas

Dada à natureza desta imersão nos ambientes de trabalho, a etnografia é classificada como o mais intensivo método de captura que possibilita oportunidades para a descoberta e exploração. De fato, a motivação para a realização de etnografias é que "as coisas não são o que aparentam" (ANDERSON, 1997). O seu sucesso muitas vezes é medido pela extensão em como os etnógrafos se sentem surpresos com certas informações que eles percebem nos ambientes onde monitoram (BELL, 2004), até então desconhecidos ou ignorados.

Vale discutir um exemplo interessante do que seria este processo de descoberta, mencionado em (SOUZA e PAULA, 2005). Durante uma etnografia do trabalho dos controladores de tráfego aéreo, foi constatado que premissas convencionais, tratadas como bons princípios para projeto de interfaces, eram inadequadas para ambientes onde a cooperação entre equipes é intensa e necessária (SOMMERVILLE et al, 1993). Os requisitos planejados tratavam-se de disponibilizar os dados do tráfego aéreo em tempo real, integrar o sistema com radares e automatizar algumas atividades dos controladores.

Em resumo, o espaço aéreo é dividido em vários setores, cada setor geralmente monitorado por dois controladores, cujas atribuições particulares são resumidas na Figura

2.1¹². A tarefa principal de ambos os controladores é acompanhar a trajetória das aeronaves em seu setor, a fim de evitar colisões.

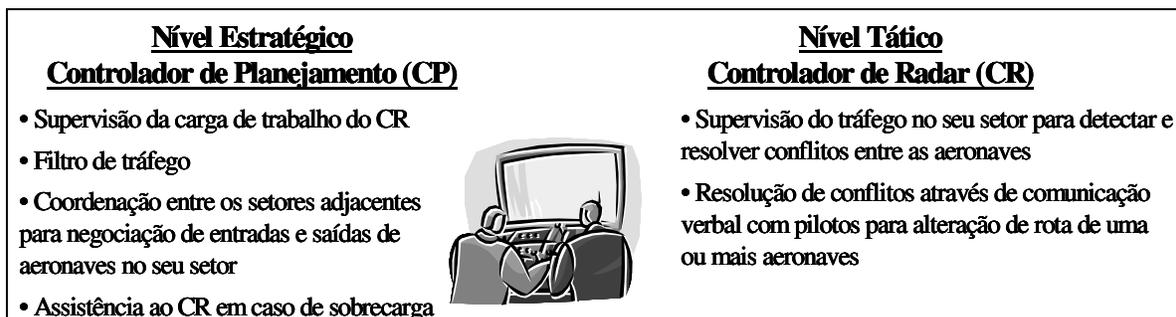


Figura 2.1 - Resumo dos papéis dos controladores de tráfego aéreo

Com isso, são emitidas tiras de papel (*flight strip*) para cada aeronave minutos antes desta entrar no espaço aéreo, com informações estáticas (companhia, número do voo, origem, destino, etc.) e dinâmicas (peso da aeronave, altitude, rota atual, etc.). Estas tiras ficam disponibilizadas em um quadro de progresso de um determinado setor, conforme demonstrado na Figura 2.2, retirada do trabalho de (SOUZA e PAULA, 2005), onde todos os controladores podem visualizá-las rapidamente para perceberem como está e como vai ficar o tráfego aéreo, antecipando conflitos para que não se tornem colisões. O radar é um importante dispositivo, mas somente disponibiliza a posição das aeronaves no momento atual, e não "em poucos instantes depois".



Figura 2.2 - Disposição dos flight strips (SOUZA E PAULA, 2005)

¹² Esta figura foi elaborada com base em (RIERA e DEBERNARD, 2003).

A equipe manipula estas tiras manualmente, adicionando novas tiras conforme outras aeronaves entram no espaço aéreo. A ordenação destas tiras pode ser feita pela data de chegada a algum destino ou pelo nível de vôo, conforme a necessidade do controlador de verificar o estado atual da sua área de controle.

Desta forma, seria natural propor um novo requisito, onde o sistema adiciona as tiras ao quadro e realiza a ordenação automaticamente. Entretanto, a etnografia demonstrou que a manipulação e ordenação manual das tiras têm muitos significados para os controladores:

- Quando um controlador busca uma tira na impressora, checa se as informações estão corretas e se existem inconsistências. Por exemplo, pode-se verificar que um destino está inconsistente devido ao peso que a aeronave apresenta. Esta verificação é obrigatória e necessária para uma maior segurança do espaço aéreo;
- Ao posicionar a tira no quadro, chama a atenção dos demais controladores para esta tira, principalmente aqueles que seriam diretamente impactados, caso a aeronave entrasse posteriormente em suas áreas de supervisão do tráfego;
- Controladores podem monitorar o fluxo de tráfego observando as tiras posicionadas nas estações de trabalho de seus colegas;
- A visualização das tiras por todos os controladores permitem a identificação mais eficiente de conflitos potenciais, sendo denominado de procedimento de segurança.

Contudo, essa forma tácita de se trabalhar foi alvo de automação, conforme esboçado na Tabela 2.1, e os controladores não concordaram com os requisitos propostos, que na verdade auxiliam o trabalho de um indivíduo mas não de um grupo:

“Um surpreendente aspecto de automação aplicado para sistemas de Controle de Tráfego Aéreo é aquele onde muitas das formas de automação para uso pelo controlador - distintos daqueles representados por sensores, processamento ou compilação automática de dados - são, na verdade, para um controlador que interage isoladamente em uma interface homem-computador. Estas automatizações são instrumentos de auxílio para a tomada de decisão, resolução de problemas ou predições de um indivíduo somente, embora estejam sendo introduzidas em contextos onde muitas destas funções têm sido previamente desempenhadas por equipes" (HOPKINS, 1991 apud SOMMERVILLE et al., 1993).

Como resultado, conclui-se que os princípios para projetos de sistemas e interfaces não podem ser seguidas sem a devida análise etnográfica.

Tabela 2.1: Princípios que não se aplicam ao domínio do controle de tráfego aéreo

Princípios de Projeto e Interfaces	Requisitos Reais
Manipulação de informações deve ser automática ou seguir um padrão.	Manipulação e ordenação manual das tiras é um fator psicológico necessário, pois capta a atenção e força a checagem dos dados.
Tarefas manuais, tediosas e repetitivas devem ser automatizadas.	Automação excessiva pode afetar habilidades humanas e não proporcionar a confiabilidade do sistema.
Usuários devem ter a flexibilidade de ajustar interfaces de acordo com suas preferências individuais.	Adaptabilidade da interface para um usuário afeta o trabalho do colega adjacente e o entendimento compartilhado da equipe.
Não existe.	Apoiar práticas informais e cooperativas.

Assim, torna-se evidente que a etnografia pode trazer informações adicionais que devem ser consideradas para o desenvolvimento de sistemas mais adequados. Porém, é importante enfatizar que os resultados gerados pela etnografia não podem ser avaliados somente pelas implicações que trazem para projetos de sistemas (DOURISH, 2006). Existem situações em que a etnografia mostra que não é possível automatizar atividades, como no trabalho de (MACKAY, 1999 apud WILSON et al., 2003), onde as tiras de papel do controle aéreo foram mantidas e não se migrou para uma solução computacional.

2.2 Exemplos de uso da Etnografia no Desenvolvimento de Sistemas

Em resumo, com a aplicação da etnografia é possível um entendimento rico e detalhado sobre as pessoas, a organização e o contexto geral do ambiente de trabalho onde estas pessoas atuam, sendo, portanto, adequada para uso no desenvolvimento de sistemas (MYERS, 1999). Os dados obtidos devem ser utilizados para a análise dos requisitos e do desenvolvimento do sistema apropriado, que seja adaptado às necessidades dos usuários, coerente com as suas atividades e integrado em seu ambiente.

Nos últimos vinte anos, um crescente número de pesquisadores vêm reconhecendo o valor de se utilizar a etnografia no desenvolvimento de sistemas. Lucy Suchman foi uma das principais pesquisadoras a propor a realização da abordagem etnográfica em projetos de tecnologias e sistemas, levando-se em consideração o contexto de uso e os aspectos sociais, e resultando em novas formas de representar o usuário e sua interação com sistemas. Um de seus trabalhos investiga a relação entre procedimentos formais e ações práticas em ambientes de escritórios (SUCHMAN, 1983). A autora afirma:

"O trabalho não pode ser entendido somente em termos de tarefas e normas institucionais, mas sim como um produto que envolve adaptação contínua de pessoas, tecnologia, informação e espaço" (SUCHMAN, 1987).

Suchman demonstra que há uma distância entre planos e ações situadas, ou seja, ações e decisões executadas por pessoas são baseadas nas circunstâncias, prioridades, no contexto da situação e nos recursos então disponíveis, e não em planos ou procedimentos pré-concebidos. Além disso, planos devem ser considerados como um recurso disponível e não como um procedimento a ser seguido rigorosa e independentemente do contexto. Sua obra é considerada o marco que fortaleceu o interesse no uso das ciências sociais, como um todo, no desenvolvimento de sistemas (ANDERSON, 1997).

Em seguida, muitos outros pesquisadores mencionam o uso da etnografia como uma alternativa viável para se informar requisitos dos mais variados tipos de sistemas: sistemas complexos (VILLER e SOMMERVILLE, 1999; ROTH et al, 2004); sistemas interativos ou interfaces humano-computador (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000; ROSE et al., 1995; MILLEN, 2000; DOURISH, 2006) e sistemas de CSCW, ou seja, de apoio ao trabalho em grupo (HUGHES et al., 1994; MYERS, 1999; IQBAL et al., 2005), já que são estudados os aspectos de sociabilidade.

A etnografia é também adotada para estudo e análise dos mais variados domínios de atividades, como: pilotagem de aeronaves (HUTCHINS, 1995¹³), controle de tráfego aéreo (BENTLEY et al., 1992; SOMMERVILLE et al., 1993), controle de linhas de metrô (HEATH e LUFF, 1992), controle de missões espaciais (PATTERSON et al., 1999¹³), usinas nucleares (VICENTE, 1999¹³; CARVALHO et al., 2005¹³), salas de negociação de títulos e ações (HEATH et al., 1993), bancos (BLYTHIN et al., 1997), ambiente de escritórios (SUCHMAN e WYNN, 1984) e previsão do tempo (CORDEIRO et al., 2006). Alguns destes estudos foram empregados, a princípio, para se detectar os mecanismos sociais, cognitivos e colaborativos, e não tiveram o objetivo explícito de se gerar requisitos de sistemas, embora os resultados possam ser reavaliados para tal propósito.

¹³ Estes trabalhos usam métodos etnográficos em conjunto com métodos cognitivos.

2.3 Discussão sobre os Métodos Etnográficos

2.3.1 *Além da observação em si como método*

Os principais métodos etnográficos consistem de entrevistas, observação participativa e não participativa (NARDI, 1997). As observações não participativas podem ser diretas ou indiretas: no primeiro caso, pessoas são observadas individualmente e seus comportamentos são registrados; no segundo, há o uso de tecnologia de apoio para o registro, como equipamentos de áudio e vídeo (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000), tornando maior a distância entre observador e observado. Já na observação participativa, os próprios pesquisadores realizam as atividades para melhor compreendê-las.

Conforme as características e limitações dos ambientes, a etnografia pode também ser realizada de outras formas, como através de experimentos controlados e simulações; pelo uso de protocolos verbais; e através das diferentes categorias de entrevistas, como estruturadas, semi-estruturadas e não estruturadas, sendo as duas últimas as mais utilizadas.

O uso de experimentos e simulações, embora não seja uma prática recomendável devido aos altos custos, grandes esforços de programação e à perda de autenticidade do mundo real, é justificado em certas situações onde a observação não é possível, como no caso das atividades de bombeiros e pilotos. Em outros domínios, pode-se simplesmente não ser possível estar presente para a realização da observação em momentos críticos. Portanto, os experimentos, simulações, entrevistas ou mesmo contagem de histórias sobre relatos de acidentes e incidentes muito contribuem para a captura de conhecimento tácito envolvido na resolução dos mesmos (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006).

Os protocolos verbais são os registros das conversações, que podem expressar atividades de raciocínio ou de processos mentais, relacionadas com tratamento das informações ou planejamento de ações. Estas verbalizações são gravadas e em seguida transcritas, de forma que fragmentos possam ser classificados e codificados; este procedimento é denominado de análise de protocolos. É um método geral de análise de dados, podendo se aplicar após a ocorrência de entrevistas, relatos de incidentes, introspecção ou mesmo de discussão entre pessoas sobre algum problema. Os protocolos verbais são necessários, pois as atividades não podem ser reduzidas ao que é manifesto, observável ou aparente (GUÉRIN et al., 2004, p. 165).

Um exemplo mais específico de protocolo verbal é o método *think aloud*, ou "pense alto": uma pessoa fala em voz alta quando executa alguma atividade, podendo relatar o que está fazendo ou pensando, o que irá fazer em seguida, como planeja uma atividade ou como reage quando algo dá errado. Opcionalmente, perguntas podem ser feitas durante esse método, como "de que forma você realiza esta atividade" ou "porque você faz deste jeito", para que as pessoas respondam, explicitando maiores detalhes. Evidentemente, esse método só pode ser utilizado em casos em que "falar alto" não irá atrapalhar o desempenho ou cujas atividades não requeiram um alto nível de concentração.

É importante enfatizar que a etnografia não representa apenas uma metodologia para a coleta de dados em campo, mas inclui a sua interpretação e análise (ANDERSON, 1997; BUTTON, 2000). A visão puramente metodológica ou ferramental marginaliza o componente analítico e conceitual dos estudos etnográficos (DOURISH, 2006). Em suma, não basta ir aos ambientes de trabalho, capturar informações e descrevê-las. Deve-se também analisar estas informações em maior profundidade, a fim de representar as atividades com seus dados contextuais, ou seja, explicitando os fatores condicionantes, os motivos, as razões e justificativas para que ações ou decisões tenham sido executadas. Além disso, essas atividades devem estar situadas, descrevendo-se os aspectos do ambiente, gestos ocorridos, objetos manipulados, comunicações trocadas e assim por diante. Algumas destas informações são visíveis, explícitas e devem ser caracterizadas, já as demais informações implícitas, como a motivação para alguma ação, devem ser levantadas e confirmadas através de entrevistas.

2.3.2 Métodos etnográficos adaptados no contexto de projeto de sistemas

Após o reconhecimento da importância da etnografia para o domínio de sistemas, vários métodos etnográficos foram adaptados e propostos para adequar os métodos de coleta de dados, principalmente a observação, para o ciclo de desenvolvimento, como os citados abaixo (HUGHES et al., 1994)¹⁴ que não são mutuamente exclusivos, e representados na Figura 2.3:

¹⁴ Estes autores formam um grupo de pesquisadores de Sociologia e Ciências da Computação da *Lancaster University*, que vêm aplicando estudos etnográficos em projetos de sistemas, aos quais eles denominam de "ethnographically informed design".

- **Etnografia Concorrente ou Simultânea** (*Concurrent Ethnography*): Denominada de etnografia dirigida com prototipação, é caracterizada por estudos etnográficos curtos, contínuos e iterativos, anteriores às fases de desenvolvimento do sistema. A coleta e análise de dados são executadas para se informar os requisitos iniciais e gerar os protótipos preliminares. Em seguida, os estudos são repetidos, visando a observação da interação real dos usuários com estes protótipos, até a confirmação dos requisitos. Ideal para ambientes de pequena escala.
- **Etnografia rápida** (*Quick and dirty Ethnography*): Reconhece a impossibilidade de estudos intensivos, detalhados e, portanto, realiza observações de curto prazo, a fim de proporcionar informações gerais sobre o ambiente e recomendar qual deve ser o escopo de um projeto de sistemas.
- **Etnografia Avaliativa** (*Evaluative Ethnography*): Utilizada para validar modelos conceituais já elaborados ou requisitos já formulados, verificando-se se estão conforme as atividades atuais.
- **Etnografia de Re-examinação** (*Re-examination of previous studies*): Trata-se de reavaliação de estudos anteriores, com o objetivo de verificar requisitos já elaborados em projetos anteriores, porém com algumas similaridades, que podem ser reaproveitados. É útil para verificar quais requisitos devem ser evitados e quais são os mais indicados. Porém, este método não pode ser utilizado como único, devendo ser combinado com outro, como entrevistas e observações.

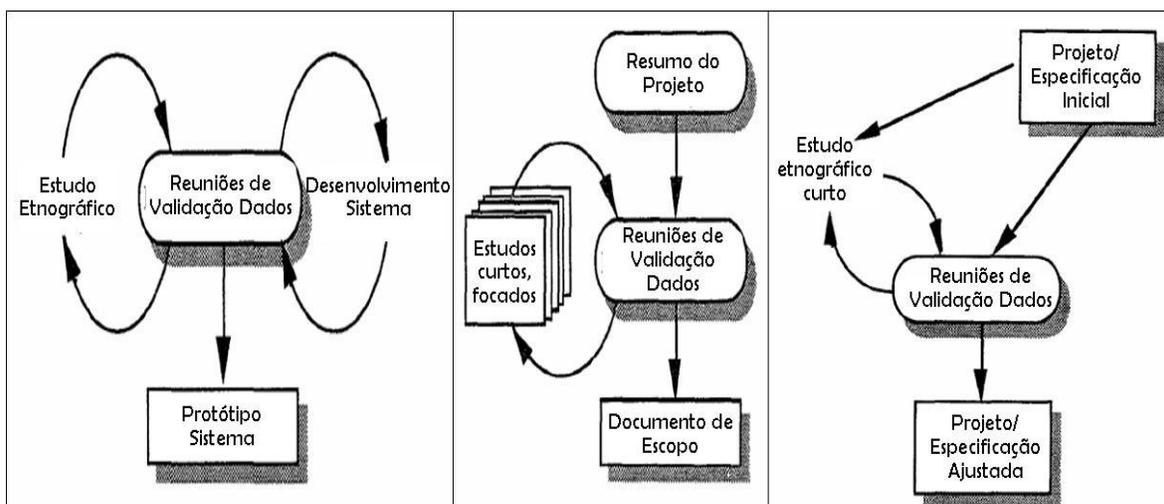


Figura 2.3 - Tipos de Etnografia: Concorrente, Rápida e Avaliativa (HUGHES et al., 1994)

Estes métodos enfatizam que não são necessários longos períodos de estudo, apenas adequar as coletas de dados conforme os propósitos dos projetos de sistemas. E ainda, o objetivo principal das etnografias realizadas não é a definição completa e detalhada do domínio, mas somente a identificação dos aspectos de sociabilidade no ambiente de trabalho, e de que forma estes afetam a eficiência das atividades.

Posteriormente, como uma evolução dos métodos descritos acima, foi proposta a etnografia ágil, ou *rapid ethnography* (MILLEN, 2000), que os complementa reutilizando-se atributos de outros métodos caracterizados como ágeis ou de curta execução, como a prototipação rápida. Como resultado, agiliza-se a observação através dos conceitos abaixo:

- Delimitação do foco de estudo nas atividades consideradas mais críticas, importantes ou mais impactadas com um novo sistema. Essa delimitação é denominada de "estretar as amplas lentes da pesquisa etnográfica tradicional";
- Seleção de pessoas chave, como especialistas no domínio ou membros de comunidades especializadas, que possam proporcionar informações sobre o domínio e validar as observações;
- Seleção de observações nos momentos estratégicos, como os horários de pico, a fim de maximizar a quantidade de informações sobre as atividades;
- Múltiplos observadores para a captura de diferentes atividades ou grupos;
- Uso de observações interativas, como cenários e entrevistas contextuais;
- Uso de análises apoiadas por computador para o caso de grandes quantidade de dados coletados; e
- Uso de métodos analíticos, qualitativos e colaborativos, como elaboração de mapas conceituais e contagem de histórias.

Além destes, outros métodos etnográficos com diferentes abordagens foram também propostos. Seguindo a etnografia ágil discutida acima, a proposta de (NETO et al., 2005) adiciona a esta o uso conjunto da teoria da atividade e modelagem organizacional, baseado no arcabouço i*, para a geração de requisitos de sistemas de forma mais sistemática.

Já a proposta de (CUNNINGHAM e JONES, 2005) defende o uso da auto-etnografia, onde o próprio observador realiza uma descrição e análise objetiva do seu comportamento, levando-se em consideração o contexto. Com isso, realiza um duplo papel: o de informante interno, ao registrar e descrever as suas práticas e atividades, e o de analista externo, ao

interpretar e refletir sobre as suas ações, comportamentos e pensamentos de forma mais objetiva possível, indo além de uma narrativa pessoal. É evidente que este método não se aplica a qualquer domínio, sendo mais indicado para ambientes educacionais ou aqueles onde inexitem dados sobre as boas práticas. Por exemplo, se as melhores práticas de gestão de projeto não existem, então gerentes de projeto podem testar as suas estratégias e posteriormente registrá-las, complementando-as com novas experiências até que se tenha um conjunto de recomendações que seriam as melhores práticas. Ainda assim, a auto-etnografia pode ser um método de captura de dados para a elicitación de requisitos, desde que seja complementado com outros métodos.

Além dos métodos descritos anteriormente, também são encontrados, na literatura científica, algumas proposições de modelos conceituais para auxiliar a seleção, estruturação e organização dos dados etnográficos que sejam mais relevantes para os analistas de projetos de sistemas. Conseqüentemente, aumenta-se a utilidade dos dados coletados em campo para uso imediato nestes projetos.

Nesta linha, a proposta de (HUGHES et al., 1997b) baseia-se na elaboração de um arcabouço conceitual para focar e organizar os resultados etnográficos nas seguintes dimensões de análise: coordenação distribuída, planos e procedimentos, e percepção do trabalho; que são consideradas as perspectivas de caráter social mais significantes para o desenvolvimento de sistemas CSCW. Estas dimensões não são discretas, distintas, mas inter-relacionadas entre si, e são resumidas a seguir:

- **Coordenação distribuída:** refere-se em descrever como a coordenação de atividades, pessoas e artefatos são desempenhadas no contexto geral da organização, a fim de se atingir um determinado objetivo. Em outras palavras, a atividade é executada dependendo-se de outras atividades, nem sempre refletidas em modelos organizacionais; pessoas interagem com outras a fim de ter o seu trabalho finalizado, o que sugere uma divisão informal de papéis e responsabilidades; e artefatos são gerenciados e manipulados nesta rede distribuída, tendo um significado mais do que local ou individual.
- **Planos e procedimentos:** referem-se às descrições de cargos e tarefas, aos diagramas de fluxos de trabalho, manuais, instruções, políticas e procedimentos, entre outros documentos, que são utilizados para o planejamento e a realização das

atividades. Estes são o meio pelo qual dificultam ou facilitam a coordenação distribuída. O objetivo é também demonstrar o quanto as atividades reais se distanciam das atividades prescritas, podendo indicar quais os problemas dinâmicos e emergentes que fazem tais planos e procedimentos falharem.

- **Percepção do trabalho:** refere-se ao modo em como as atividades são organizadas e executadas por indivíduos de forma a se tornarem disponíveis, visíveis ou compreensíveis para outros. Esta perspectiva também denota como a disposição física do ambiente de trabalho facilita ou dificulta a habilidade dos indivíduos de perceberem as atividades de outros. Como exemplos: duas pessoas que trabalham próximas sabem o que a outra faz sem que esta explicita verbalmente; uma pessoa que fala alto também deixa claro o que ela está fazendo.

A aplicação deste arcabouço conceitual não é uma tarefa trivial para novatos em etnografia. Contudo, após um período de prática e aprendizado pelos pesquisadores que o criaram, foi derivado o método COHERENCE¹⁵, proposto por (VILLER e SOMMERVILLE, 2000), que sugere uma série de questões dirigidas a fim de guiar o uso deste arcabouço, conforme os exemplos esboçados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Questões no COHERENCE (Adaptado de VILLER e SOMMERVILLE, 2000)

Perspectiva	Questões Dirigidas
Coordenação Distribuída	Como a divisão de trabalho se manifesta através das atividades de indivíduos e a sua coordenação com outros?
	Quão claras são as fronteiras entre as responsabilidades de um indivíduo com outros?
	Qual o conhecimento que indivíduos têm sobre as atividades e responsabilidades de outros?
	Como as atividades de indivíduos se inter-relacionam com as de outros?
Planos e Procedimentos	Como são executados os planos e procedimentos organizacionais na prática?
	Estes sempre funcionam?
	Em que situações estes não funcionam?
	Quando não funcionam, o que acontece?
	Em quais situações estes não são seguidos? Como são adaptados?
Percepção do trabalho	Como que a disposição física do ambiente facilita a interação entre os indivíduos e os artefatos que eles usam?
	Como os indivíduos organizam o seu espaço de trabalho? Quais artefatos são mantidos próximos como um meio facilitador para a execução de atividades rotineiras?
	Quais as listas ou notas que os indivíduos usam regularmente?
	Qual a localização dos artefatos, quem os usa e com qual frequência?

¹⁵ O método COHERENCE é uma evolução do uso das perspectivas da ferramenta DNP, discutida no item 2.4.2 - DNP - *Designer's Notepad*.

Estas questões não devem ser encaradas como pertencentes de uma lista a ser rigorosamente seguida, mas como um ponto de partida para sensibilizar os analistas sobre quais aspectos do ambiente de trabalho são mais relevantes. Desta forma, novas questões podem ser adicionadas conforme o domínio que está em estudo.

Além disso, o método COHERENCE permite integrar a análise social às metodologias de casos de uso e de orientação a objetos. Os resultados das análises etnográficas, uma vez orientadas pelas dimensões de análise, são sistematicamente traduzidas em notações UML, com o intuito de se seguir práticas correntes e padronizações de modelagem da indústria de engenharia de software. Um exemplo simples é a transcrição de uma observação sobre uma determinada atividade, que pode ser convertida para um diagrama de seqüências. Como resultado, os próprios desenvolvedores de sistema podem conduzir a etnografia ao invés dos cientistas sociais, desde que já sejam familiarizados ou treinados na mesma.

Após o acúmulo de experiências sobre o uso do método COHERENCE em diversos domínios de trabalho, foram adicionados a este os Padrões de Interação, que são encapsulamentos de situações de trabalho e as suas respectivas sugestões de requisitos de sistemas e interfaces¹⁶.

Além disso, seguindo o arcabouço conceitual de (HUGHES et al., 1997b) e reutilizando estas dimensões de análise, a pesquisa de (IQBAL et al., 2005) propõe um modelo similar, adicionando meta modelos em UML e um conjunto de heurísticas gerais, que auxiliam: a conduzir os estudos; identificar e descrever cada dimensão; e gerar representações finais em UML. A Tabela 2.3 apresenta a associação das dimensões, que são capturadas através da etnografia, com os meta modelos e níveis de análise de sistemas.

Tabela 2.3: Mapeamento dos dados etnográficos para análise de sistemas (IQBAL et al., 2005)

Etnografia	Meta modelagem em UML	Nível de Análise
Coordenação distribuída	Modelagem de Atividades Modelagem de Interações Modelos de Seqüências	Análise Comportamental
Planos e procedimentos	Modelos de Casos de Uso Modelos Conceituais Modelo de Papéis e Atividades	Análise Funcional
Percepção do trabalho	Modelagem orientada a objetos Modelagem Atividade-Recurso Glossário de Termos	Análise Estrutural

¹⁶ Mais informações sobre estes padrões de interação são encontradas em <http://polo.lancs.ac.uk/patterns>

2.4 Algumas Tecnologias e Sistemas para Apoio à Etnografia

Os estudos etnográficos podem ser registrados na forma de anotações textuais ou com apoio de alguma tecnologia, ferramenta ou sistema computacional.

Com relação aos sistemas computacionais – da mesma forma que existem os métodos etnográficos principais e outros adaptados para projetos de sistemas – há *softwares* elaborados para uso exclusivo por antropólogos e demais cientistas sociais; e outros criados por comunidades comerciais e científicas para atender algum objetivo específico, como a elicitación de requisitos.

- No primeiro caso pode-se citar como exemplos os *softwares* comerciais Ethnography¹⁷, AnnoTape¹⁸, NVivo¹⁹ e Qualrus²⁰. Estes são denominados de ferramentas de análise qualitativa, e são de uso genérico para anotações, transcrição de áudio e codificação de dados;
- No segundo caso, tem-se como exemplos a ferramenta citada em (GALL e BERENBACH, 2006), que registra entrevistas de elicitación através de vídeo e associa fragmentos destas aos requisitos; e a ferramenta PRIME-CREWS (HAUMER et al., 1998), que utiliza observações do mundo real para definição de cenários de uso do sistema existente e os associa a modelos conceituais de objetivos.

Como resultado, existe uma grande variedade de *softwares* que apóiam métodos etnográficos em geral, cada qual com características, funcionalidades e objetivos específicos. É possível encontrar uma extensa lista destes *softwares* em (BEST e VIDGRID CONSORTIUM, 2004), a qual menciona as principais características e categorizações de cada um destes. Algumas destas ferramentas são colaborativas, no formato síncrono ou assíncrono; algumas apóiam a análise de texto, áudio e/ou vídeo. Entretanto, esta lista abrange somente ferramentas de uso genérico, não tendo nenhuma com objetivo específico de apoiar a elicitación de requisitos.

¹⁷ <http://www.qualisresearch.com/>

¹⁸ <http://www.annotape.com/>

¹⁹ http://www.qsrinternational.com/products/productoverview/NVivo_7.htm

²⁰ <http://www.ideaworks.com/qualrus/index.html>

Com relação ao uso de tecnologias, é freqüente o uso de gravadores, equipamentos de vídeo e câmeras digitais para a captura dos dados, mas pouco comum o uso de dispositivos móveis e portáteis, como celulares, câmeras *webcam* e aplicações baseadas em PDA, que muito seriam úteis para tratar da questão dos deslocamentos nos ambientes. A motivação pelo pouco uso é explicada pelo fato de que estas tecnologias são ainda novas e recentes, e o seu custo vem declinando aos poucos. Conforme citado em (GALL e BERENBACH, 2006), está para ser lançado um celular com uma câmera capaz de capturar 90 minutos de vídeo com qualidade similar a um DVD, somente com o uso da memória interna.

De qualquer forma, o registro em vídeo, em especial, é apresentado como aquele que mais apóia os métodos etnográficos (JIROTKA e LUFF, 2006), pois permite coletar, de forma automática, os dados sobre as atividades e interações entre as pessoas, sendo menos intrusivo e invasivo do que a observação direta (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000). Além de permitir a revisão das atividades, possibilita corrigir a tendência de ver o que se quer ver ou o que se pensou ter visto (SUCHMAN e TRIGG, 1991).

Conseqüentemente, a captura e/ou a manipulação de vídeo se apresentam como algumas das funcionalidades presentes em softwares elaborados para apoiar a execução da metodologia etnográfica, como o sistema RATE (GUERLAIN et al., 2002). O software AMORE (WOOD et al., 1994), embora não mencione o uso explícito da etnografia, tem o objetivo de implementar os recursos multimídia na captura e definição de requisitos. Outras ferramentas não se baseiam no uso de vídeo, mas apresentam funcionalidades e propriedades interessantes, como DNP (TWIDALE et al., 1993; HUGHES et al., 1997a). Estas ferramentas são detalhadas nas próximas páginas que se seguem.

2.4.1 *RATE - Remote Analysis of Team Environment*

O software RATE, embora não desenvolvido para apoiar especificamente a elicitación de requisitos, é um exemplo interessante de uma ferramenta designada para superar as dificuldades de se executar a etnografia sobre o trabalho em equipe de médicos, anestesistas e enfermeiras, durante a realização de cirurgias (GUERLAIN et al., 2002). O desafio se apresenta em como realizar as observações num ambiente difícil e crítico que exigem: a esterilização do local; alta concentração da equipe, que não pode ser interrompida; ética com a confidencialidade das informações; e a segurança do paciente. Como resultado, não é permitida a presença de observadores no local.

Apesar dos desafios, a ferramenta, desenvolvida pela Universidade de Virgínia, baseia-se no uso conjunto de sistemas e equipamentos de áudio e vídeo. São capturadas quatro gravações de vídeo e oito canais de áudio, cada qual apresentando uma perspectiva do ambiente conforme representado na Figura 2.4, possibilitando o acesso remoto aos observadores e o registro automático, integrado das atividades da equipe.

Com isso, quatro computadores são usados, cada um armazenando uma captura de vídeo e dois canais de áudio. Um quinto computador com o software RATE é usado para sincronizar, visualizar todas as imagens e escutar o áudio. Sendo assim, qualquer observador com o RATE instalado em sua estação de trabalho se conecta na rede para ter acesso remoto às imagens capturadas em tempo real, e realizar a transcrição, análise e avaliação dos aspectos comportamentais e de desempenho da equipe.

As principais funcionalidades do RATE são descritas a seguir:

- **Análise dos protocolos:** as declarações verbais, ou seja, fragmentos de diálogos, são categorizadas conforme o tipo de atividade, selecionando-se os valores disponibilizados nas listas pré-definidas, de acordo com a Figura 2.5. Seleciona-se os atores envolvidos (quem fala com quem), qual o tipo de evento ou interação, e conteúdo deste evento. Por exemplo: *SA-SR Teaching - Surgical Approach*, ou seja, médico cirurgião fala com cirurgião residente, ensinando (tipo de interação) o procedimento cirúrgico (conteúdo da interação). O tempo de uma declaração verbal é registrado pela própria ferramenta, bastando clicar nos botões *Start* e *Stop*.
- **Checklist e Anotações:** seleciona-se os eventos padrões ou críticos, quando estes acontecem, e acrescenta-se anotações textuais detalhando tais eventos. Exemplos destes eventos são apresentação dos médicos, troca de turnos, e dúvidas com equipamentos.
- **Contabilização de eventos e erros:** registra-se a ocorrência de tarefas completadas (somente um registro) e a quantidade de erros ocorridos (podem ser múltiplos registros). Cada tarefa e erro tem uma pontuação, de forma que a equipe terá uma contagem geral de desempenho para uma dada cirurgia finalizada.
- **Qualidade da Comunicação:** a comunicação entre a equipe é avaliada de forma subjetiva e qualitativa por meio de um formulário padrão, conforme a Figura 2.6.

Diálogos em andamento

Diálogos finalizados

Categoria de Diálogos/ Atores

From	To	Event	Content	Time
AR	AR	Briefing	Case Specific	00:05:26
AA	AA	Planning	Equipment	00:05:29
ST	ST	Teaching	Environment	
SR	SR	Socializing	Socializing	
SA	SA	Callout	Other cases	
Team	Team	Request w/ name	Tools	
CN	CN	Request w/c narr	Telephone	
PCA	PCA	Performance Rev	Other persor	
SS	SS	Unknown	Pagers	
Other	Other	Joking		
		Question		
		Statements		
		Seeking advice		
		Clarifying		
		Arguing		

Counter

- 0 Gallbladder injury, mechanical or cautery
- 0 Unintentional release of the gallbladder with grasper
- 0 Gallbladder injury (bile or stones spilled)
- 0 Liver injury without bleeding
- 1 Liver injury with bleeding
- 0 Major vascular injury
- 0 CBD, hepatic duct injury
- 0 Additional attempt at clip/ligature placement on duct
- 0 Additional attempt at ductotomy
- 0 Additional attempt at cystic duct cannulation
- 0 Misplaced clip or ligature on cystic duct
- 0 Unintentional removal of cholangiogram catheter
- 0 Unintentional cystic duct transection
- 0 Failure to cannulate patient cystic duct (only mark)
- 0 Additional attempt at clip placement on artery
- 0 Additional attempt at cutting cystic artery
- 0 Mistaking artery for duct (or duct for artery)
- 0 Cystic artery tear
- 0 Distractions

Check List - Error

- Average Teamwork
- Excellent Teamwork
- Poor Communication
- Average Communication
- Excellent Communication
- SCD/Foley/DG
- Debrief

Number of Completed Task : 3

Occurance of Error : 1

Total Score : -5

Case ID: 123

Figura 2.5 - Análise de Protocolos no RATE (SHIN, GUO e GUERLAIN, 2002)

Remote Analysis of Team Environment

File Option Tool

Time 01 : 07 : 40 123 Start Stop

From	To	Event	Content	Tone	Edit
AR	AR	Briefing	Case Specific	00:05:23	AA-AR Teaching
AA	AA	Planning	Equipment	00:15:39	SA-CN Question
ST	ST	Teaching	Environment		
SR	SR	Socializing	Socializing		
SA	SA	Callout	Other cases		
Team	Team	Request w/ name	Tools		
CN	CN	Request w/o narr	Telephone		
PCA	PCA	Performance Rev	Other person		
SS	SS	Unknown	Pagers		
Other	Other	Joking			
		Question			
		Statements			
		Seeking advice			
		Clarifying			
		Arguing			

00:05:09 - 00:05:10 (Neutral) SA-SR Teaching - Surgical approach
 00:05:26 - 00:15:12 (Neutral) SA-SR Teaching - Case Specific
 00:15:12 - 00:15:22 (Neutral) SA-CN Question - Equipment

00:05:39 Names/Roles
 00:43:33 Patient Hx
 00:43:41 Cholangiogram?
 00:43:47 ABX

00:42:47 Dr. commented on patient's weight
 00:43:07 Assistant having trouble with camera
 Cholangiogram

Formulário para avaliação sobre a comunicação entre a equipe

Communication Score

Communication Score

	Not Done	Incomplete	Well Done
Were all the team members introduced by name and role?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Was the pertinent patient history reviewed?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Was the callout list confirmed?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Was the likelihood of converting to open indicated?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Was the likelihood of a cholangiogram indicated?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Were equipment issues brought up?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Were team member schedule breaks identified?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Was the staff empowered?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Did the attending ask if there were any questions or concerns?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Level of Teamwork	Low	Medium	High
Level of Communication	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

SAVE CANCEL

Figura 2.6 - Avaliação da Comunicação no RATE (SHIN, GUO e GUERLAIN, 2002)

Com isso, é possível a avaliação da eficácia de várias formas de intervenção. Pode-se, por exemplo, verificar se a equipe tem melhor desempenho no uso de um *checklist* durante a cirurgia ou se quando esta equipe realiza um resumo pré-operatório antes da cirurgia.

São inúmeras as contribuições que o RATE proporciona, sendo que a grande vantagem é a realização da captura e análise de forma simultânea, mais eficiente e em um tempo mais curto, minimizando-se o esforço em transcrever as interações, diálogos e eventos ocorridos. Além disso, com o uso de vídeo evita-se a necessidade de se contactar múltiplos observadores, cada qual com uma visão parcial do ambiente de trabalho; pode-se revisar as observações; e a sua utilização é possível em quaisquer domínios, pois a aplicação é flexível e configurável. Funcionalidades mais avançadas foram implementadas, como a comparação automática de análises feitas por diferentes observadores, para identificar diferenças de avaliação, de forma a revisar os eventos e corrigir a avaliação, se necessário.

Com isso, o RATE demonstra que a etnografia pode ser viável em ambientes caracterizados como complexos, críticos ou emergenciais, se ferramentas forem projetadas adequadamente para um determinado domínio.

2.4.2 DNP - Designer's Notepad

Como forma de superar a dificuldade de uso dos resultados provenientes de etnografias no formato amplamente discursivo, bem como de melhorar a comunicação entre os etnógrafos e analistas de sistemas, foi proposta a ferramenta computacional Designer's NotePad (TWIDALE et al., 1993; HUGHES et al., 1997a) pelos pesquisadores da Universidade de Lancaster²¹. Em resumo, esta ferramenta permite organizar e apresentar os dados coletados em formato gráfico e de hipertexto, ao invés de um relatório textual e descritivo, o que possibilita uma flexibilidade ao inserir, representar e re-arranjar as informações.

A ferramenta possui como principais elementos: entidades, referências cruzadas e notas de texto. Estes elementos, em conjunto, permitem que o material etnográfico seja estruturado em diferentes formas de representação gráfica, denominadas de perspectivas ou pontos de vista. Esta técnica de pontos de vista apresenta-se como um dos métodos de elicitação de requisitos, onde requisitos derivam-se de diferentes usuários que podem ter

diferentes percepções do sistema (KOTONYA e SOMMERVILLE, 1996), no entanto, o seu principal propósito na ferramenta é de melhor estruturar os dados.

As entidades são quaisquer componentes gráficos, como por exemplo: podem ser pessoas, estações de trabalho, máquinas e computadores para representar um layout físico de um ambiente de trabalho; ou diferentes formas geométricas para representar, tanto o fluxo do trabalho formal como o informal, por meio da apresentação da seqüência das atividades. O fluxo informal é denominado como sendo uma importante perspectiva que apresenta os aspectos sociais do ambiente de trabalho analisado, sendo útil para se averiguar o quanto a atividade real se distancia da atividade prescrita.

A partir de uma perspectiva, as referências cruzadas são utilizadas para indicar vínculos de entidades para outras sub-perspectivas ou fontes de informação, sendo possível organizar as perspectivas em níveis hierárquicos. Se uma perspectiva representa o ambiente de trabalho com a disposição das pessoas, uma sub-perspectiva pode estar associada a uma pessoa a fim de mostrar como é o seu dia típico de trabalho. Estas referências cruzadas compõem a rede de vínculos que caracteriza uma aplicação de hipertexto.

Já as notas de texto são narrativas textuais complementares, que representam as notas de campo. Desta forma, notas acrescentadas a uma entidade do tipo pessoa podem representar transcrições de entrevistas ou relato de suas reais atividades e ações; e notas acrescentadas a uma entidade do tipo computador podem listar os programas neste instalados.

Como exemplos, pode ser apresentando o processo de trabalho formal, conforme a Figura 2.7 à esquerda, ou layout físico de um local de trabalho, conforme a Figura 2.7 à direita, que contém também uma transcrição de uma entrevista a partir de uma determinada entidade.

²¹ Nestes trabalhos citados, quem realiza as observações são antropólogos e não desenvolvedores de sistemas. Ambos atuam em conjunto para [levantar](#) os requisitos a partir do material etnográfico.

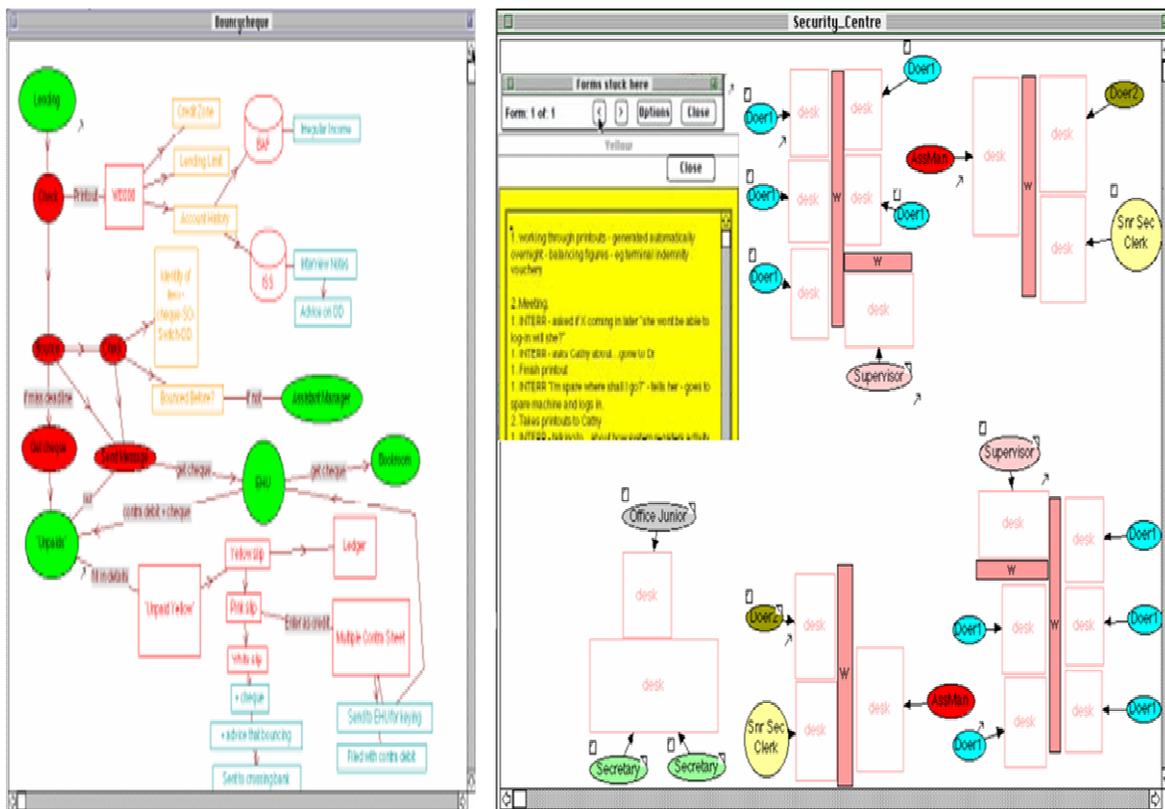


Figura 2.7 - Perspectivas de Visualização no DNP (HUGHES et al., 1997a)

As principais perspectivas apresentadas na ferramenta são descritas abaixo, sendo que cada perspectiva pode ser composta de várias sub-perspectivas:

- **Perspectiva da ecologia do trabalho:** representa o layout físico do ambiente de trabalho, evidenciando a disposição das pessoas, estações de trabalho, artefatos e ferramentas. Em alguns casos, esta perspectiva denota uma ligação direta com a atividade, como é o caso do domínio de Controle de Tráfego Aéreo²². A disposição dos controladores tem uma relação direta com a organização física do espaço aéreo. Cada controlador monitora o setor sob sua responsabilidade, e é posicionado ao lado do controlador do setor adjacente. Desta forma, controladores interagem com seus vizinhos e visualizam as suas tiras de papel, possibilitando prever como ficará o fluxo de aeronaves em seu setor (VILLER e SOMMERVILLE, 1999).

²² Uma melhor explicação sobre as atividades dos controladores se encontra no item 2.1.3 - Etnografia como habilitadora de descobertas.

- **Perspectiva organizacional e social:** representa a verdadeira natureza do trabalho, demonstrando como as atividades são executadas rotineira, típica ou informalmente na prática, sendo denominado de "mundo real, tempo real". É a perspectiva onde é encontrado um maior número de informações oriundas de estudos etnográficos, pois podem ser representados, por exemplo: o ponto de vista de um particular ator sobre como o trabalho é executado; um relato informal de como uma equipe coopera entre si; as inúmeras interrupções ocorridas durante a execução de uma atividade; entre outros.
- **Perspectiva do fluxo do trabalho:** representa a seqüência das atividades e das informações, incluindo os estágios principais, as interdependências e as pessoas envolvidas.

Com isso, a partir das características mais gerais do ambiente de trabalho pode-se navegar para outros modelos gráficos e níveis de informação, dependendo de quais aspectos são mais importantes para um determinado usuário que usa a ferramenta, que pode ser o gerente, fornecedor, analista ou desenvolvedor, entre outros *stakeholders* envolvidos.

Conseqüentemente, é possível navegar pelos dados mais relevantes para as equipes envolvidas, cada qual interessada em certos atributos do ambiente de trabalho, possibilitando a abstração das informações necessárias. Enfim, destas representações são derivados, sistemática e iterativamente, os requisitos de sistemas, também denominados de perspectivas na ferramenta. A visualização da perspectiva que denota o ambiente de trabalho pode ser usada para se identificar os principais atores e gerar os casos de uso, por exemplo. Em resumo, das notas de campo podem-se gerar representações mais abstratas, coerentes com as metodologias de projetos de sistemas.

Apesar das visíveis contribuições desta ferramenta, não são mencionadas as atividades de coordenação e comunicação entre os observadores durante a etnografia, ou seja, de que forma estes executaram os estudos em campos e chegaram aos resultados apresentados na ferramenta. Além disso, esta ferramenta apenas apóia a apresentação dos dados e não a sua coleta, captura e análise; os resultados em forma de requisitos não seguem um padrão, como notações UML; e poderia ser complementada com o uso de arquivos de multimídia (áudio e vídeo), já que estudos etnográficos não utilizam somente notas de campo textuais e descritivas.

2.4.3 AMORE - Advanced Multimedia Organizer for Requirements Elicitation

Os requisitos de sistemas podem derivar de diferentes origens: gravação de entrevistas, documentos de propostas, manuais operacionais, pesquisas tecnológicas, entre outras; e, portanto, podem ser expressos em diversas formas, como texto, áudio, vídeo e imagens. Contudo, as tecnologias e ferramentas disponíveis para a captura e representação dos requisitos se limitam ao formato textual e notações gráficas, o que implica a conversão destas fontes às características das ferramentas. Neste contexto, foi criado o sistema AMORE (CHRISTEL et al., 1993; WOOD et al., 1994), a fim de manter os requisitos no seu formato original e vinculando-os às notações mais formais.

O principal objetivo do sistema AMORE é a melhor captura, modelagem, organização, visualização, armazenamento e recuperação dos requisitos utilizando-se os recursos de multimídia; sendo específico para a atividade de elicitação de requisitos (CHRISTEL et al., 1993; WOOD et al., 1994). Desta forma, facilita-se a rastreabilidade dos requisitos, em linguagem natural ou formato de áudio, vídeo e imagem, às especificações dos mesmos em notação mais formal e técnica.

Como exemplo, durante uma entrevista com usuários, ou mesmo durante uma análise de registro em vídeo dessa entrevista, o analista é capaz de identificar, armazenar e associar trechos deste registro a um potencial requisito. Em seguida, é possível complementá-lo com demais informações em qualquer formato, como demonstra a Figura 2.8.

Conseqüentemente, a unidade básica do sistema AMORE é um requisito, e a ele são associados atributos que podem ser em múltiplos formatos: linguagem natural descrevendo o requisito; um trecho de áudio referente à fala de algum usuário que represente o requisito, ou trechos de entrevistas onde usuários discutem sobre a motivação ou importância deste requisito; exemplos, em figuras, de outros sistemas que contenham funcionalidades similares a este requisito; restrições de projeto; uma especificação formal; entre outros.

Além desta funcionalidade, o sistema AMORE permite a organização dos requisitos de forma hierárquica ou em rede; implementa mecanismos de navegação e localização dos requisitos e demais dados; e apresenta auxílio para a execução do processo de elicitação dos requisitos na forma de clipes de treinamentos.

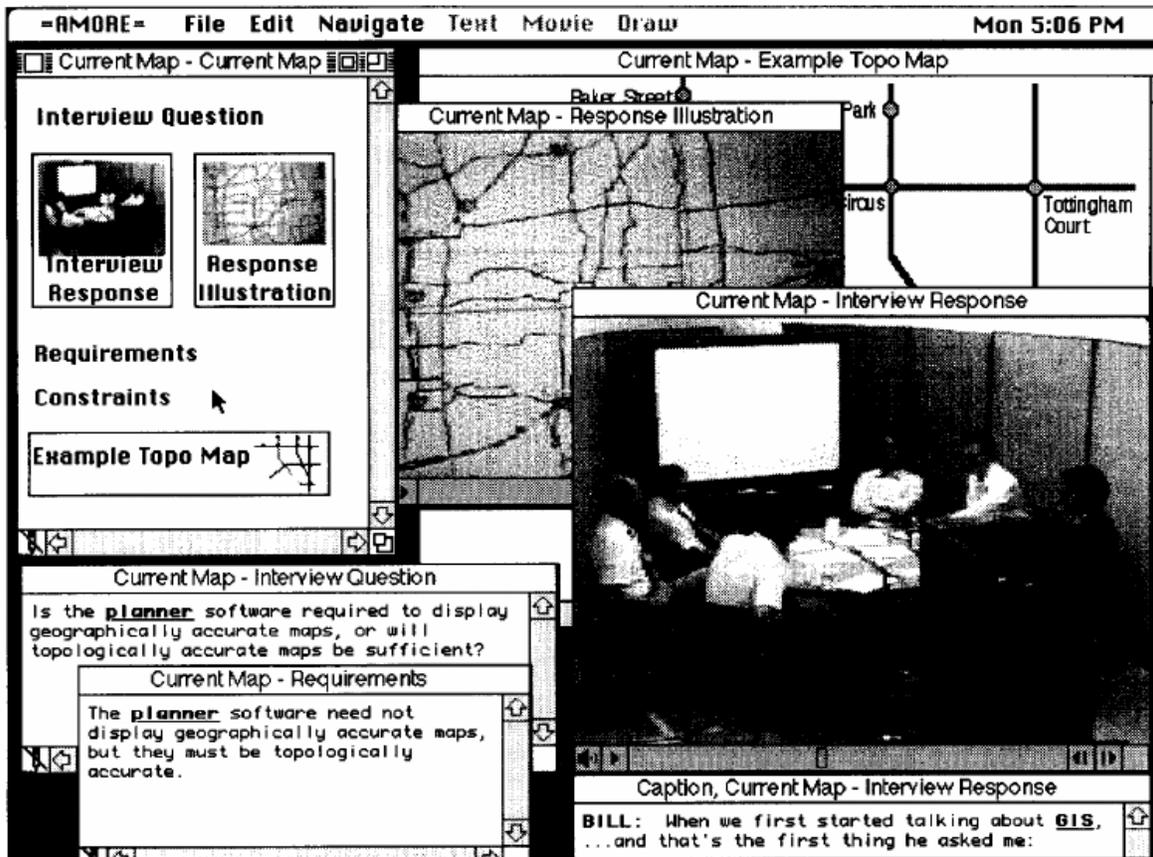


Figura 2.8 - Representações associadas a um requisito no AMORE (WOOD et al., 1994)

Apesar de não ser mencionada explicitamente o uso da etnografia para a elicitação de requisitos, o sistema AMORE é capaz de armazenar segmentos de vídeo derivados de entrevistas gravadas, e por isso pode ser utilizado também para armazenar fragmentos de observações gravadas.

2.5 Considerações Finais

2.5.1 Limitações e Desafios da Etnografia

Apesar das vantagens e contribuições discutidas anteriormente, a metodologia etnográfica apresenta uma série de questões metodológicas, éticas e financeiras, conforme relatadas por diversos pesquisadores:

- Demanda um longo tempo de captura e análise do que ocorre em campo, a fim de se ter um relato rico e detalhado, podendo também exigir a presença de várias pessoas como observadores (MILLEN, 2000). Para que etnografias sejam bem

- sucedidas, em certas situações requer pessoas já familiarizadas com o fenômeno a ser estudado, como no caso do uso da ferramenta RATE;
- É de difícil uso em ambientes de grande escala, complexos e distribuídos, devido à maior amplitude das variáveis a serem observadas. Em ambientes pequenos e confinados, como salas de controle, há um pequeno número de participantes e um menor número de atividades a serem observadas, sendo a etnografia uma tarefa relativamente mais simples (HUGHES et al., 1994);
 - Em alguns casos, as coletas baseadas em observações são simplesmente inviáveis se apresentam riscos para os pesquisadores, ou se a presença destes podem impedir que as atividades sejam executadas de forma eficiente pelos próprios observados, em situações de pico, críticas ou de incidentes. É o caso de ambientes de emergência, como forças armadas, polícias, bombeiros, hospitais, entre outros;
 - Por questões éticas, as pessoas devem saber os objetivos dos estudos etnográficos e que podem ser alvo de observações. Com isso, há necessidade de se obter não só a permissão para entrada nos ambientes de trabalho que serão monitorados, mas também a aceitação e o consentimento daqueles que serão observados. Desta forma, é importante o esclarecimento, explicando-se as motivações e razões dos estudos etnográficos já nos primeiros contatos iniciais (GUÉRIN et al., 2004, p. 132 a 133);
 - Pode representar um método invasivo, intrusivo e intervencionista, pois envolve o risco de que as atividades sejam influenciadas pela presença dos observadores (HUGHES et al., 1994). Um observador presente já altera, mesmo em pequeno grau, o contexto de uma situação de trabalho. Em suma, aqueles que percebem estarem sendo observados podem alterar o seu comportamento, tornando-se inibidos, ou até mesmo melhorando o seu nível de desempenho, sendo este resultado conhecido como efeito *Hawthorne* (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000);
 - Em muitos ambientes há o problema em como tratar da questão do armazenamento e privacidade das informações coletadas, de forma que não sejam utilizadas para avaliação de desempenho ou outro objetivo gerencial que tragam prejuízos para os observados;

- Apresenta os resultados da investigação no formato discursivo, descritivo e textual, que não atende aos adjetivos de formalismo e objetividade requeridos pelos desenvolvedores de sistemas (SOMMERVILLE et al., 1993). Com isso, a efetiva utilização dos resultados da captura é difícil e de pouca praticidade;
- Os resultados de estudos etnográficos são difíceis de serem generalizados, pois representam aspectos de uma só cultura ou organização (MYERS, 1999);
- Mais importante, não explicita claramente como evoluir das análises etnográficas até a geração de requisitos de sistemas.

A Tabela 2.4 apresenta uma descrição resumida de algumas limitações e a sua relação de contraste com a área de Engenharia de Software.

Tabela 2.4: Resumo dos desafios da etnografia para a Engenharia de Software

Etnografia	Projeto de Sistemas
Demanda um longo tempo de captura em campo e a presença de vários observadores	Restrições de recursos, custos e prazos
Metodologia não estruturada	Engenharia de Software com métodos e fases bem especificados
Formato amplo, discursivo, textual e descritivo	Formalismo, objetividade e representações conceituais
Natureza interpretivista	Dificuldade de generalizar os resultados
Requer atuação de especialistas	Desenvolvedores de sistema necessitam ser treinados

2.5.2 Avanços atuais da Pesquisa

No item anterior, foram apresentadas e discutidas as principais limitações e desafios que a etnografia proporciona, e quais destas afetam mais o contexto dos projetos de sistemas. Algumas destas limitações são brevemente debatidas, considerando-se os trabalhos dos diversos grupos de pesquisas científicas, já mencionados em itens anteriores, que procuram superar, atenuar e minimizar tais limitações.

Para iniciar, os estudos etnográficos clássicos, tradicionais requerem um longo tempo de imersão nos ambientes, mas podem ser adaptados em períodos menores conforme um determinado foco ou escopo de projeto de sistemas, segundo os vários métodos etnográficos propostos já discutidos (HUGHES et al., 1994; MILLEN, 2000; NETO et al., 2005). Muito pode ser aprendido através de períodos relativamente curtos em campo (HUGHES et al, 1994), portanto, as etnografias rápidas proporcionam descobertas relevantes sobre as atividades reais, dificilmente adquiridas pelas técnicas de entrevistas,

questionários e análise de documentação. Em suma, o objetivo da etnografia no desenvolvimento de sistemas não é a definição minuciosa e detalhada do domínio organizacional, mas um maior nível de completude e melhor compreensão acerca das atividades dos usuários, relacionadas com o contexto do ambiente e das situações de trabalho.

Mesmo considerando-se períodos mais curtos, as etnografias podem ser caras e demandarem recursos tanto para a coleta como para a análise, como nas transcrições de atividades, eventos, diálogos, gestos e demais características, mas por outro lado, minimizam mudanças nos requisitos e erros de projeto. Em outras palavras, “...ignorar os benefícios da etnografia pode ser mais custoso do que sistemas inadequados e clientes insatisfeitos” (HUGHES et al, 1994). O levantamento de requisitos através destes estudos podem resultar em requisitos de melhor nível de completude, menos ambíguos, mais claros e mais adequados, reduzindo em grande parte os custos associados com o re-trabalho das alterações de requisitos em fases posteriores do projeto, como testes, implementação, homologação e operação.

Em seguida, com o fato de ser inviável em determinados ambientes, como hospitais, e de ser um método intervencionista que pode afetar o desempenho dos observados, a ferramenta RATE (GUERLAIN et al., 2002) provou ser suficientemente útil em um ambiente caracterizado como complexo, não impactando as atividades ora observadas. Além disso, outras questões de caráter legal e de confidencialidade das informações foram resolvidas de determinadas maneiras: contratos de confidencialidade foram emitidos para garantir a privacidade das pessoas participantes; somente a equipe de pesquisa possuía acesso aos registros gravados, que se mantinham em gabinetes trancados; após um período de análise, os dados que identificavam pessoas eram apagados; entre outras medidas de segurança (GUERLAIN et al., 2004). Não há etnografias que não sejam intrusivas, entretanto, há sempre a oportunidade de capturar comportamento autêntico por parte dos observados, desde que haja a permissão e aceitação da entrada dos pesquisadores nos ambientes de trabalho (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p. 271).

Com relação ao problema de como equilibrar as diferentes notações de representação, uma puramente textual e descritiva originada de estudos etnográficos, e outra mais abstrata, objetiva que permeia as metodologias de projeto de sistemas, a ferramenta computacional

DNP (TWIDALE et al., 1993; HUGHES et al., 1997a) procura permitir ambas as representações, facilitando e integrando o trabalho de etnógrafos, analistas e desenvolvedores. O sistema AMORE (CHRISTEL et al., 1993; WOOD et al., 1994) é outro exemplo de sistema que possibilita a associação de informações, em diferentes formatos multimídia, aos requisitos.

Além disso, a proposição do arcabouço conceitual com as dimensões coordenação distribuída, planos e procedimentos e percepção do trabalho (HUGHES et al., 1997b) estabelece uma melhor organização e estruturação dos resultados etnográficos, enquanto que o método COHERENCE (VILLER e SOMMERVILLE, 2000) procura traduzir os dados já em casos de uso e demais modelos orientados a objetos. Ainda há o modelo de (IQBAL et al., 2005), que complementa estas dimensões com um conjunto de heurísticas que guiam e conduzem os estudos etnográficos, a fim de também gerar requisitos em notações UML.

Por outro lado, torna-se necessário desenvolver estratégias para se lidar com a grande quantidade de informações. Uma regra geral é aquela em que, a cada etnografia, os dados coletados devem ser sumarizados, indexados e classificados (MYERS, 1999). Existem muitos softwares disponíveis para se analisar e codificar os dados qualitativamente, como os citados em (BEST e VIDGRID CONSORTIUM, 2004).

Contudo, para o caso específico de se analisar dados para a posterior geração de requisitos, algumas novas funcionalidades devem ser formuladas e implementadas, tomando-se o cuidado de não prolongar ainda mais o tempo para a sua documentação, processamento e análise.

Finalmente, a dificuldade de generalização de resultados vem sendo contornada e minimizada com a proposição de Padrões de Interação (SOMMERVILLE et al., 2004; SOMMERVILLE, 2004b), que são encapsulamentos de situações de trabalho com possíveis sugestões de requisitos de sistemas e interfaces.

Capítulo 3 - Proposição do Método Etnográfico

Este capítulo apresenta uma dinâmica metodológica para a execução da etnografia em grupo, parcialmente baseada em idéias dos métodos e funcionalidades de sistemas relatados no capítulo anterior, para uso na elicitação de requisitos. Inicialmente, é feito um resumo das principais considerações discutidas até o momento e, em seguida, é descrito o Método Etnográfico com as suas diretrizes, fases mais relevantes e papéis e responsabilidades que cada membro pode desempenhar, levando-se em conta de que o método busca uma abordagem colaborativa para sua prática.

3.1 Considerações iniciais

No capítulo introdutório, é argumentado não ser possível extrair um bom nível de completude das informações sobre as atividades, com seus respectivos problemas e necessidades dos usuários, através das técnicas tradicionais de elicitação de requisitos - análise de documentação existente, entrevistas e questionários. Como resultado, os requisitos gerados podem não refletir as efetivas necessidades dos usuários, e sistemas baseados nestes requisitos não estarão adequados aos seus ambientes de trabalho.

Diante disso, a hipótese que orienta este trabalho baseia-se na criação do Método Etnográfico que contribua para uma maior qualidade das informações, sendo que este deve complementar, e não substituir, tais técnicas tradicionais. Desta forma, acredita-se ser possível gerar requisitos, principalmente de usuários e/ou funcionais, de melhor nível de completude e consistência, coerentes com as reais necessidades, desde que também sejam inclusos os aspectos contextuais, sociais e colaborativos das atividades desempenhadas.

Além disso, estes aspectos não são triviais para serem capturados por um analista de TI durante um estudo etnográfico, sendo recomendável a realização da etnografia em grupo. Neste contexto, portanto, é inserida uma abordagem colaborativa no Método Etnográfico, a fim de possibilitar a melhor coordenação e produtividade dos esforços deste grupo. Reforça-se que esta abordagem colaborativa é o principal diferencial do método, pois representa a explicitação do trabalho etnográfico em si, bem como das idéias e percepções de cada membro, podendo resultar em um melhor nível de completude dos pontos de vista sobre aquilo que é coletado, observado e percebido.

Com isso, foi feita inicialmente uma ampla revisão bibliográfica acerca do tema da etnografia, que apresenta os seus conceitos básicos e as suas possíveis contribuições, além de relatar os modelos, métodos, ferramentas e sistemas disponíveis para a execução de etnografias no contexto do desenvolvimento de sistemas. Posteriormente, foram reconhecidas as limitações no uso das etnografias em geral, principalmente quando usada em projetos de sistemas, bem como discutido o atual estado das pesquisas científicas para minimizar tais limitações. Em resumo, muitos destes métodos:

- descrevem sugestões genéricas de como realizar estudos etnográficos mais ágeis, iterativos e em tempo mais curto;
- orientam como melhor organizar as informações coletadas conforme dimensões mais relevantes dos ambientes analisados; e
- mostram de que forma os resultados podem ser traduzidos em linguagens mais formais, como a notação UML, para maior aderência à linguagem de sistemas.

Já as ferramentas mencionadas apresentam funções que apóiam a etnografia, como a análise de protocolos no sistema RATE, e usam predominantemente recursos de multimídia, como no sistema AMORE, a fim de enriquecer o formato das informações que são representativas de ambientes de trabalho, sem a necessidade de convertê-las para representações formais de requisitos, contribuindo para melhorar o entendimento entre usuários e analistas.

No entanto, é evidente que tais métodos, discutidos no âmbito de sistemas, não estabelecem uma etapa de preparação para a realização estruturada de estudos etnográficos, onde sejam definidos explicitamente os respectivos objetivos, as tarefas de cada membro e as formas de captura das informações, por exemplo. Antes de se prosseguir para a coleta de dados em campo, é recomendável uma investigação preliminar sobre o ambiente de trabalho, a fim de detectar as questões chave, como quais as atividades críticas a serem focadas ou quais os usuários a serem potenciais informantes (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p. 29). Com isso, evita-se esforços desnecessários e potencializa-se a utilidade dos estudos etnográficos. Conforme (MILLEN, 2000), é necessário decisões sobre o que estudar, quem entrevistar ou observar, quais atividades registrar e como transformar dados em valiosos *insights*. Diante disso, nota-se que cada ação etnográfica é singular e específica e, portanto, requer esta etapa de decisão sobre o que coletar, como registrar e

como descrever os resultados finais que levem aos requisitos, embora não seja tarefa trivial decidir, por exemplo, o que observar e como registrar as observações (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p.275). Entretanto, é preciso cautela para não dirigir muito a etnografia, senão deixa-se de capturar outras informações relevantes.

Além disso, não são demonstrados, nos métodos aqui discutidos, como os analistas e pesquisadores estabelecem e coordenam as suas próprias atividades etnográficas, ou seja, como atuam em conjunto a fim de coletar dados e gerar as análises de maneira colaborativa. Nos trabalhos apresentados por estes pesquisadores, são visíveis apenas os resultados finais, já compilados e interpretados. Em suma, sabe-se que, na prática, são vários etnógrafos e especialistas coletando dados e trabalhando juntos, mas é difícil encontrar artigos e materiais que explicitem como ocorre esta colaboração entre eles. Malinowski também argumenta que “...é frequentemente imensa a distância entre a apresentação final dos resultados da pesquisa e o material bruto das informações coletadas pelo pesquisador através de suas próprias observações” (MALINOWSKI, 1998, p.19).

Do mesmo modo, as ferramentas discutidas não possuem funcionalidades específicas baseadas na abordagem de colaboração²³, onde os esforços, conhecimentos, competências e habilidades de cada membro possam ser organizados e integrados com a finalidade de gerar resultados que sejam mais do que a soma das suas contribuições individuais. Nesta linha, pode-se refletir sobre as seguintes questões:

- Como os dados iniciais sobre as atividades, capturados por diferentes pessoas, devem evoluir para as representações formais de requisitos, que são produzidos pela equipe como um todo?
- Como as "descobertas" etnográficas iniciais podem ser compartilhadas e enriquecidas com contribuições e conhecimentos dos demais membros da equipe?
- Como são tratadas as divergências, os conflitos ou os diferentes pontos de vista sobre uma mesma atividade observada?

Com relação ao uso do material para a coleta de dados, é evidente que as tecnologias disponíveis devem ser utilizadas para apoiar a análise etnográfica, além de gravadores ou câmeras de vídeo. Com isso, conforme as atuais tendências tecnológicas, este capítulo

²³ Pesquisa de (BEST e VIDGRID CONSORTIUM, 2004) lista várias ferramentas etnográficas com aspectos colaborativos, entretanto, nenhuma destas atende aos objetivos específicos de elicitação de requisitos.

também reflete sobre como o uso de dispositivos móveis e portáteis podem apoiar mais eficientemente a captura e análise das informações.

A Figura 3.1 resume os pontos discutidos até o momento, ou seja: os problemas mais comuns na elicitação de requisitos; a proposta geral baseada na etnografia para minimizá-los; o que a literatura já indicou como avanços para adequar a etnografia em projetos de sistemas; e quais aspectos específicos a proposta deste trabalho procura tratar.

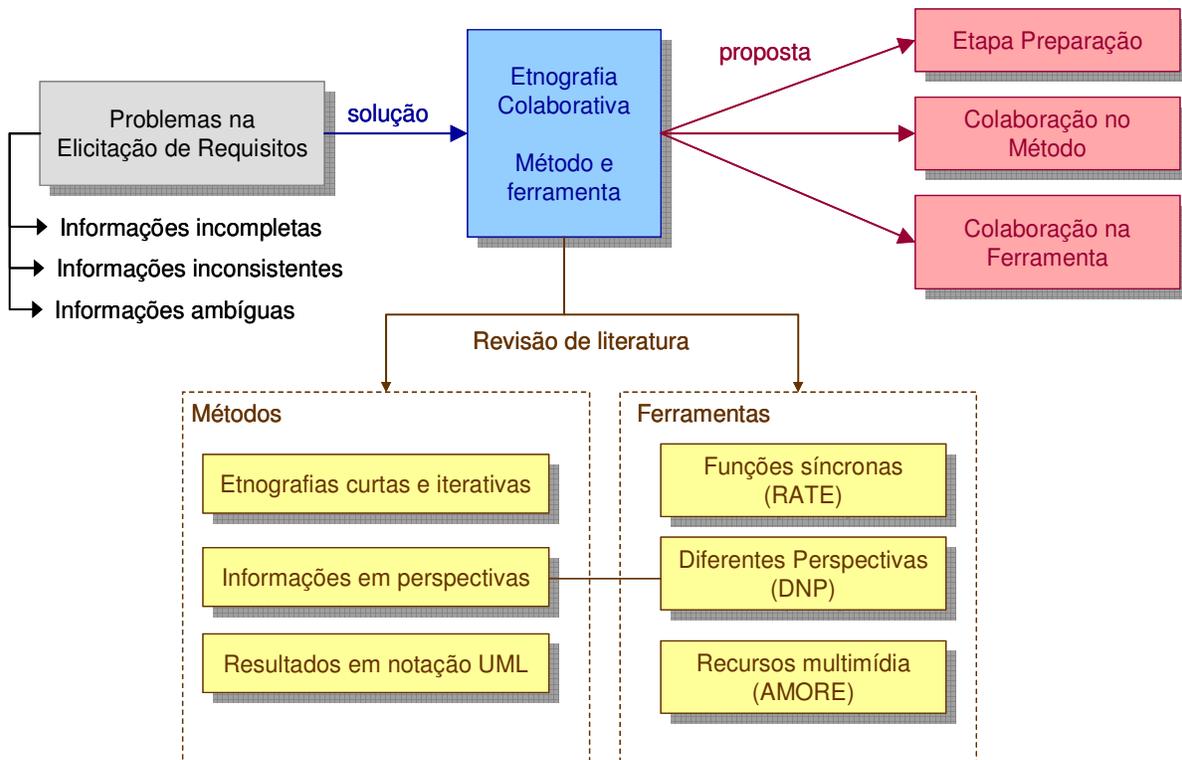


Figura 3.1: Resumo das considerações feitas e melhorias propostas

Frente a estas considerações, este capítulo tem o objetivo de descrever detalhadamente o Método Etnográfico. Para este trabalho, “método” significa caminho, passos para se chegar a um objetivo (OLIVEIRA, 1997). Desta forma, são apresentadas definições, etapas, características mais relevantes, melhores práticas sugeridas por pesquisadores e demais sugestões pertinentes para a execução mais eficiente de etnografias para a elicitação de requisitos. Finalmente, estas características, junto com os resultados dos experimentos relatados no Capítulo 4, permeiam uma proposta de implementação parcial de uma ferramenta colaborativa, descrita no Capítulo 5.

3.2 Algumas Premissas do Método Etnográfico

3.2.1 *Delimitação das organizações em estudo*

Para uso do método proposto e detalhado neste capítulo, considera-se que já existe, na organização em questão, uma demanda por um desenvolvimento de sistemas, ou seja, um projeto com um estudo de viabilidade realizado e estando na fase de levantamento de requisitos para a melhoria de sistemas existentes.

A etnografia, conforme já discutido anteriormente, apresenta dilemas éticos e metodológicos. Há maneiras de minimizar estas questões, como efetuar esclarecimentos sobre as razões dos estudos etnográficos para dirimir medos e receios dos participantes (GUÉRIN et al., 2004, p.132-133), contratos que garantam a privacidade dos observados e acesso aos dados brutos somente pelos pesquisadores (GUERLAIN et al., 2004), entre outras. No âmbito deste trabalho, estas questões metodológicas não serão aprofundadas. Desta forma, pressupõe-se que há aceitação e consentimento da organização em permitir que a equipe de analistas entre nos ambientes de trabalho onde as observações serão feitas.

3.2.2 *Visão geral das fases do Método*

É proposto o Método Etnográfico nas fases de Preparação, Captura, Análise, Confirmação e Representação. Algumas de suas características são baseadas no trabalho de (ROSE et al., 1995), na etnografia concorrente de (HUGHES et al., 1994) e, principalmente, na obra de (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, cap. 7). Outras características são adicionadas no método como forma de complementá-lo e adequá-lo ao contexto de eliciação de requisitos. Resumidamente, seguem os principais atributos:

- O primeiro apresenta diretrizes práticas para as etapas de preparação, estudos em campo, análise dos dados e apresentação dos resultados, a serem usadas por projetistas para redesenho de interfaces de usuário;
- O segundo defende estudos etnográficos curtos e iterativos, que informem requisitos iniciais antes do desenvolvimento de protótipos computacionais;
- O último detalha um processo constituído nas fases de preparação, estruturação dos dados, descoberta de “significados” (temas centrais e padrões de comportamento) e

representação dos resultados, para a eliciação de conhecimento e demais características cognitivas presentes em ambientes de trabalho complexos.

Contudo, a proposição do método aqui não procura estabelecer uma seqüência de passos distintos a serem rigorosamente seguidos, mas de possibilitar um guia para a sua execução e adaptação conforme o contexto de um determinado projeto de sistemas. Estas fases podem, na verdade, voltar à fase anterior ou entrelaçar-se entre si, e cada uma contém definições, características mais relevantes e sugestões, a fim de apoiar aqueles que necessitam realizar estudos etnográficos para o objetivo de levantamento de requisitos. A Figura 3.2 ilustra resumidamente o método com as suas fases, que são detalhadas nos itens seguintes, e as principais atividades.

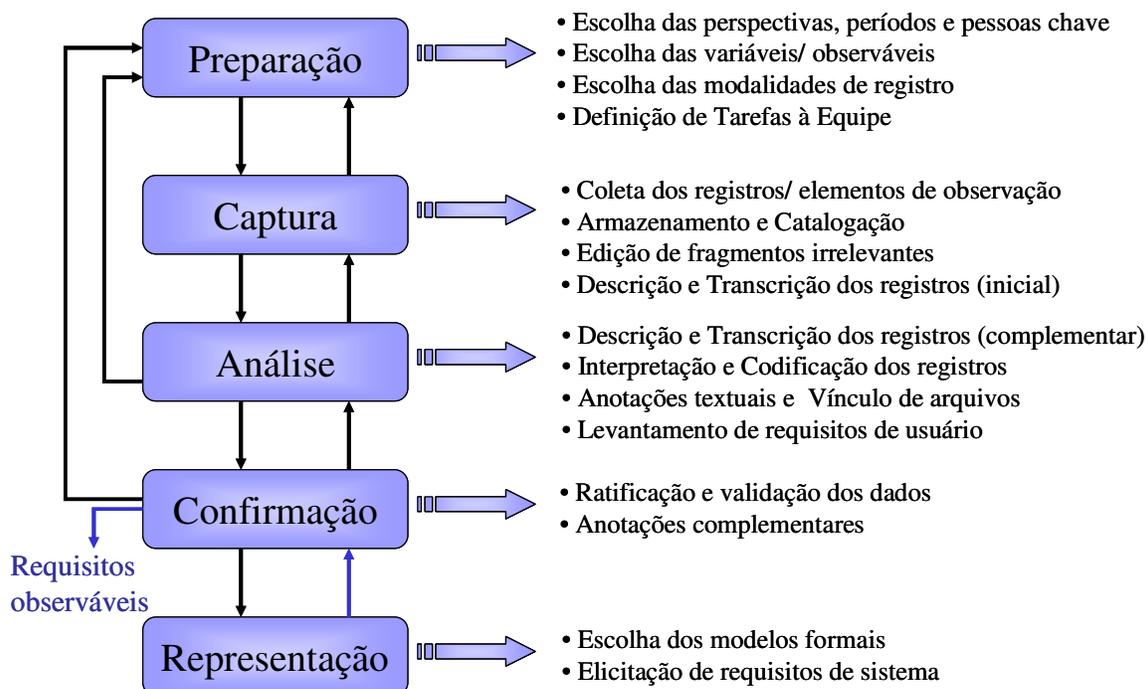


Figura 3.2: As fases do método proposto para a execução da etnografia

Devido à elevada quantidade de informações e à riqueza de detalhes à primeira vista, é recomendável que a etnografia seja efetuada em etapas, de forma incremental e iterativa (HUGHES et al., 1994). Com isso, as primeiras fases de Preparação, Captura e Análise podem ser repetidas em vários ciclos, conforme esboçado na Figura 3.3, para permitir:

- Familiarização do domínio, isto é, para conhecer o ambiente, pessoas e atividades desempenhadas, o que não é possível somente nas primeiras coletas de dados;
- Contínuo refinamento e confirmação do entendimento inicial;

- Validações parciais, ou seja, confirmar hipóteses ou evidências iniciais que são suscetíveis às correções. Em outras palavras, hipóteses devem ser explicitadas para serem examinadas e questionadas em novas coletas;
- Descoberta de novas questões que emergem após algumas etnografias;
- Resolução ou atenuação de limitações, ou seja, falhas nas primeiras etnografias servem de aprendizado para a elaboração da próxima etnografia.

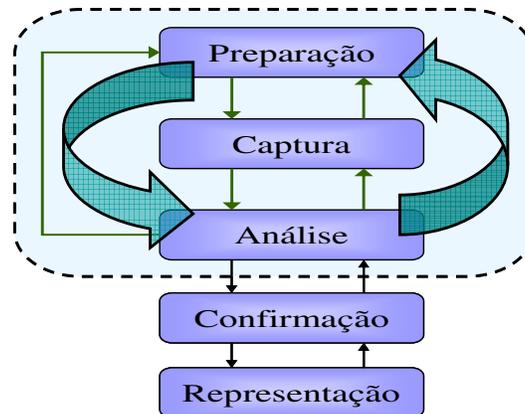


Figura 3.3: Execução de fases do método de forma iterativa e incremental

Resumindo-se: na fase de **Preparação**, após as decisões sobre quais são as atividades e variáveis mais significativas, como e por quem serão executadas as observações e entrevistas, os registros²⁴ são coletados e armazenados em um repositório de dados na fase de **Captura**. Posteriormente, é feita, se necessário, a edição e a transcrição deste material, para que o mesmo seja utilizado mais eficientemente na fase de **Análise**. Nesta fase, os dados são verificados, interpretados e comentados pela equipe, incluindo os usuários, usando-se abordagens colaborativas, gerando resultados que auxiliam a “definir novos conceitos que servirão para informar o projeto de tecnologias inovadoras ou usos inovadores de tecnologias existentes” (SOUZA e PAULA, 2005). E ainda, nas palavras de Suchman: “o objetivo de tornar o trabalho visível para projetos de sistemas é de desenvolver tecnologias mais apropriadas a partir do ponto de vista daqueles que irão efetivamente usá-las” (SUCHMAN, 1995). No âmbito deste trabalho, estes resultados são o ponto de partida para o levantamento de potenciais requisitos para a melhoria dos sistemas de informação existentes.

Os resultados preliminares de etnografias anteriores devem orientar, cada vez mais sistematicamente, as próximas etnografias, pois estas não são guiadas por uma hipótese prévia, mas se baseiam em um problema ou questão que determina as explorações seguintes (SOUZA e PAULA, 2005), alterando e aprimorando as hipóteses. Finalmente, estas etnografias iterativas se encerram quando a equipe refina os conceitos, sente-se mais familiarizada com o domínio e disposta a validar as informações, geradas até o momento, com os usuários na fase de **Confirmação**. Estas informações devem incluir uma representação das atividades com o relato de problemas e dificuldades, e o esboço de requisitos do usuário em linguagem natural, que é a que o usuário entende.

Uma vez que os usuários tenham concordado com as informações e os requisitos na fase de Confirmação, a equipe retorna aos mesmos dados para então gerar os requisitos de sistema, em linguagem formal, na última fase de **Representação**. Voltando-se à Figura 3.2, as setas representadas em azul indicam o fluxo diferenciado onde os requisitos de sistema são concebidos na fase de Representação, apresentados para os usuários na fase de Confirmação e, se validados, finaliza um ciclo do método com os requisitos observáveis. Embora sejam importantes, este trabalho não trata a negociação, priorização e seleção de requisitos para fins de implementação, pois o seu foco principal é atingir uma maior completude de informações acerca das atividades dos usuários, que contribui para requisitos mais completos e consistentes de acordo com o ambiente de trabalho investigado.

3.2.3 Definição do termo Observáveis

Este trabalho usa o termo observáveis, provenientes da metodologia de estudo do trabalho sob o enfoque ergonômico, como forma de denominar as possíveis variáveis em um estudo etnográfico. Estes observáveis são descritos, a seguir, para que se demonstre quais os elementos que podem ser investigados em uma etnografia, além da descrição de atividades ou transcrição de diálogos. Reforça-se que, apesar do termo observável sugerir apenas elementos que se observa, na verdade são também considerados elementos que são mais facilmente capturados através de entrevistas, como é o caso da cognição.

²⁴ Considera-se registros ou elementos de observação: arquivos de vídeo ou áudio, fotos, notas de campo, relatos de observação e demais documentos gerados na ocasião das observações.

Os observáveis podem ser categorizados em: elementares, que são os comportamentos mais visíveis, singulares e primários; e sistemáticos, que são caracterizados em relação a um conjunto de atividades executadas, como ações finalizadas ou tomadas de informações (GUÉRIN et al., 2004, p. 145). As Tabelas 3.1 e 3.2 especificam os observáveis e descrevem algumas características, questões técnicas relacionadas à forma de registro e possíveis hipóteses, conforme as suas categorias (GUÉRIN et al., 2004, cap. 10). Além destes, são também adotadas outras variáveis relevantes, descritas na Tabela 3.3.

As observações e entrevistas, mesmo quando dirigidas para uma determinada atividade, podem registrar vários destes observáveis simultaneamente, sendo que nenhum pode ser descrito de forma isolada ou sem uma relação com os demais. As descrições sistemáticas envolvem interpretações dos observadores, devendo ser confirmados posteriormente, e de forma iterativa, com aqueles que foram observados. É claro que nem todos os observáveis são necessários, devendo-se decidir quais são os mais relevantes conforme os objetivos do projeto de sistemas²⁵. De acordo com o ambiente e características das atividades chave, alguns destes observáveis podem ser selecionados como os mais significativos e que levem aos requisitos. Por exemplo, muitos deslocamentos, motivados por procura de informações necessárias à execução de atividades, podem ser um indício de dados que poderiam estar informatizados de alguma forma.

Em paralelo com esta seleção, é necessário decidir as modalidades de registro, ou seja, como será feita a coleta dos dados. Alguns observáveis podem ser coletados sistematicamente por vídeo, enquanto outros podem ser capturados manualmente por meio de anotações textuais. Alguns podem ser percebidos durante as observações, outros serão notados quando o material coletado é analisado mais cuidadosamente.

²⁵ As análises ergonômicas e cognitivas são importantes, mas não serão consideradas por não estarem delimitadas neste trabalho.

Tabela 3.1: Descrição de observáveis elementares

Observáveis	Características
Posturas	<ul style="list-style-type: none"> – Apoio para movimentos ou para tomadas de informação visual. – Fontes de fadiga que podem gerar distúrbios vertebrais e articulares. – Pessoas assumem posturas desconfortáveis por longo tempo; podem existir poucas possibilidades para mudança de postura; posturas adotadas revelam dificuldades para executar uma tarefa.
Deslocamentos	<ul style="list-style-type: none"> – Representam movimentos para a eficiência das atividades ou objetivos. – Meio de avaliar a disposição física dos artefatos em função da atividade. – Frequentes idas e vindas entre áreas afastadas podem significar necessidade de agir ou de tomar informações simultâneas. – Nem sempre devem ser eliminados, pois podem servir para contatos úteis ou tomadas de informações. – Simples se ocorrem num espaço limitado ou se é fácil de acompanhar.
Direção do olhar	<ul style="list-style-type: none"> – Quais os locais onde se retiram informações visuais, ou os lugares mais supervisionados pelos usuários. – A frequência elevada das fixações sobre elementos diferentes (tela, documentos, teclado) pode gerar uma solicitação excessiva dos mecanismos de acomodação, convergência e de adaptação às diferentes luminosidades. – Eficácia deste observável é afetada se for alta a frequência de mudança de direções do olhar, se direção do olhar é direcionada para eventuais e diferentes fontes de informação, ou se o ambiente é variável.
Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> – Representam as falas, conversações, diálogos, trocas de informações, uso do telefone, sociogramas (quem fala com quem), etc. – Podem ser informais, podem ser referentes à situação ou estarem carregadas de linguagem com significado técnico, implicando em bom conhecimento prévio a respeito da situação, atividade ou domínio. – Conhecimento da linguagem pode ser indispensável para compreender as coordenações e o funcionamento de ambientes coletivos.
Gestos	<ul style="list-style-type: none"> – São formas particulares de comunicações, não vocais, e ocorrem sem que haja necessariamente a troca de diálogos.

Tabela 3.2: Descrição de observáveis sistemáticos

Observáveis	Características
Relativos às ações e Tomadas de Informação	<ul style="list-style-type: none"> – Define de maneira explícita os indícios elementares que permitem a caracterização de uma ação. – Uma ação se define geralmente por um objetivo, que deve ser confirmado com os observados, já que não é acessível ao observador; – Situar uma ação (gestos, objetos, contexto) é implícito para o observador e depende de sua familiaridade com o domínio.
Relativos ao contexto	<ul style="list-style-type: none"> – Contexto são os fatores e condições reais dos ambientes que condicionam as ações, atividades e resultados efetivos.
Relativos à dimensão coletiva	<ul style="list-style-type: none"> – Usuários compartilham objetivos comuns, coordenam-se entre si, e resultados de suas ações tem efeitos sobre o trabalho dos outros. – Necessidade de coletar a simultaneidade de ações coordenadas. – Foco de observação de um indivíduo para um grupo muda a natureza dos observáveis e a riqueza de detalhes da atividade. – Sucessão das atividades no tempo por diferentes usuários: é essencial a descrição das etapas de preparação e dos momentos de desencadeamento das atividades, sendo enriquecida pela percepção pelos usuários sobre o andamento do trabalho dos outros.

Tabela 3.3: Descrição de outros possíveis observáveis

Observáveis	Características
Layout Físico	<ul style="list-style-type: none"> – Pode ser obtido por meio de desenhos CAD, se existentes, diagramas, fotografias ou rascunhos feitos pelos observadores. – Possibilita o entendimento de como a disposição física do ambiente de trabalho e o arranjo/localização dos artefatos influenciam, de forma positiva ou negativa, sobre a eficiência das atividades e colaborações entre as pessoas.
Artefatos manipulados	<ul style="list-style-type: none"> – Usuários aprendem, criam, acessam, visualizam e manipulam artefatos durante a execução das atividades. – Exemplos de artefatos são formulários para preenchimento ou visualização, além de listas, documentos, procedimentos formais, mural de informações, anotações individuais dos usuários, etc. – Uso de tecnologia e sistemas também são formas de artefatos (por ex., acessar uma lista de FAQ na intranet da empresa).
Fluxo de atividades	<ul style="list-style-type: none"> – Deve-se descrever todas as atividades executadas, mesmo as informais ou aquelas que pareçam óbvias. – Atividades informais são estratégias, atitudes ou comportamentos para detecção, tratamento ou resolução de problemas. – Deve-se incluir as dificuldades/ adversidades que usuários enfrentam e como fazem para resolvê-las ou atenuá-las.
Cognição	Representam processos mentais ou de raciocínio, percepção, interpretação, memória e tomada de decisão (CRANDALL, KLEIN e HÖFFMAN, 2006, p. 38), embutidos nas atividades de planejamento, execução, elaboração de diagnósticos e resolução de problemas.

3.2.4 *Tecnologias de apoio à coleta dos dados*

Uma boa coleta de dados, sendo observações ou entrevistas, depende de uma adequada disposição de várias modalidades de registro, que podem ser: câmeras de vídeo, *web-cams* de boa resolução, máquinas fotográficas, dispositivos para captura de áudio (gravadores, *pendrives*, etc.), programas para captura das interações entre usuários e sistemas e anotações textuais dos observadores, entre outras. Nem todas são obrigatórias, entretanto, o uso de várias modalidades é essencial devido à existência de muitos observáveis em um ambiente de trabalho. O vídeo, por exemplo, nem sempre é capaz de garantir um áudio de boa qualidade e, portanto, recomenda-se o uso concomitante de gravadores de áudio, a serem dispostos mais próximos àqueles que serão observados e/ou entrevistados.

É possível o uso de programas²⁶ que capturam e gravam as interações dos usuários com sistemas, ou o uso das funções pelos usuários, que são denominados de programas de *logging* (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000, p.145). Estes programas registram as ações dos usuários e respostas dos sistemas, como por exemplo: os aplicativos acessados, telas navegadas, itens de menu selecionados, dados ou informações digitadas, movimentos do mouse, etc. Muitos destes programas são simples e fáceis de instalar, e o seu funcionamento, enquanto a gravação prossegue, não afeta significativamente o desempenho das máquinas onde estão instalados. Além disso, o uso deste tipo de programa facilita a observação em si, pois pode ser difícil perceber manualmente algumas ações de usuários curtas ou rápidas, como os cliques de mouse.

Nota-se o uso mais comum dos recursos de vídeo e multimídia na Engenharia de Requisitos, pois possibilitam o uso de diferentes formatos para uma representação mais completa das informações que originam, descrevem e justificam os requisitos, minimizando os problemas relacionados com requisitos ambíguos, incompletos e desprovidos de contexto. De fato, pode-se demonstrar o quanto os pesquisadores têm se esforçado em empregar estes recursos nas diversas técnicas de elicitação de requisitos:

²⁶ Há uma grande variedade destes programas, como por exemplo: *Adobe Captivate*, *7Cove DemoRec*, *Easy Screen Capture*, *Super Screen Recorder*, entre outros.

- (JIROTKA e LUFF, 2006) defendem o uso de vídeo para apoiar a análise dos requisitos com base na metodologia etnográfica;
- (GALL e BERENBACH, 2006) complementa as técnicas de entrevistas com usuários por meio de vínculos entre clipes de vídeo com os componentes do modelo UML, como casos de uso. O objetivo dessa associação é de evitar o desentendimento, a omissão ou a descrição parcial de importantes declarações dos usuários nestas entrevistas;
- (HAUMER et al., 1998) enriquecem as técnicas baseadas em cenários, capturando e descrevendo mais detalhadamente como o sistema atual é usado relacionando-se os fragmentos do mundo real, registrado por vídeo, com as definições mais abstratas de representações conceituais, como o modelo de objetivos;
- Ao contrário dos trabalhos mencionados, (CREIGHTON et al., 2006) propõem uma nova técnica de elicitación, análise e validação de requisitos, denominada de Software Cinema. Esta técnica define o domínio da aplicação em vídeo digital, de forma a proporcionar um modelo de realidade compreensível para *stakeholders* envolvidos e uma rica base de referências para o desenvolvimento do sistema.

3.2.5 *Etnografia Assíncrona e Distribuída*

Neste trabalho, considera-se como premissa que os membros da equipe executem o método de maneira assíncrona e distribuída, ou seja, que estes realizem as etnografias em momentos e locais diferentes. As observações e/ou entrevistas são capturadas e registradas em um repositório de informações de uma ferramenta computacional para que, em seguida, sejam acessadas e analisadas pelos membros da equipe (momentos diferentes), cada membro pedindo estar em sua estação de trabalho (locais diferentes).

De fato, para minimizar o tempo e esforço despendido na análise etnográfica, os registros dos dados deveriam ser analisados simultaneamente enquanto estão sendo coletados, como ocorre no RATE. No entanto, isto implica o desenvolvimento de uma ferramenta remota, síncrona e complexa, o que não é possível dentro do tempo disponibilizado a uma dissertação de mestrado.

3.3 Detalhamento das Fases do Método

3.3.1 Fase de Preparação

Difícilmente os analistas de TI entrarão em um ambiente de trabalho com um claro objetivo do que observar e registrar (JIROTKA e LUFF, 2006). Portanto, a fase de Preparação caracteriza-se em conhecer as demandas do projeto, verificar a documentação disponível e, principalmente, pela execução de observações exploratórias, abertas e livres, semelhantes às primeiras visitas, e com o uso de entrevistas sempre que possível. É importante esclarecer que o objetivo destas entrevistas é de aprender e solucionar dúvidas relacionadas ao domínio, à forma de execução da atividade e ao uso da tecnologia existente, além de aprofundar questões de natureza tácita. Este aprendizado sobre o domínio é denominado de “*bootstrapping process*” (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006).

Em resumo, as finalidades desta fase são: propiciar a coleta inicial de dados, não dirigida, e a livre descoberta e reflexão, sem uma teoria a priori; estabelecer um clima de confiança e afinidade com a equipe da organização; propiciar uma primeira familiarização com o domínio e possibilitar a identificação imediata dos problemas mais críticos, que requerem maior atenção. Neste caso, pode-se usar as entrevistas não estruturadas com os usuários para fins de familiarização e, em seguida deve-se complementar estas informações geradas com as observações. Além disso, é necessário conhecer previamente as instalações, pois as modalidades de registro para a captura dos dados já são condicionadas por suas restrições, ou seja, pelo espaço físico disponível e pela necessidade de mobilidade dos participantes (GUÉRIN et al., 2004, p.156).

Em seguida, com base nos fatos confrontados e nas descobertas possibilitadas pelas primeiras visitas, se encontradas, e a partir das necessidades do projeto em aberto, define-se o escopo da ação etnográfica, podendo-se delimitar as questões abaixo:

- Qual o recorte prévio da realidade, ou seja, quais os ambientes, situações de trabalho ou atividades a serem observadas. Esta delimitação de escopo já condiciona a seleção dos observáveis e modalidades de registros;
- Quais os períodos de maior interesse, mais representativos, cujas características se quer investigar: períodos de baixa, média ou alta carga de trabalho;
- Quais os informantes e os usuários a serem observados, se experientes ou novatos;

- Quais as variáveis significativas, ou seja, quais os observáveis de maior prioridade ou interesse, que podem ser descrições de atividades, registros de deslocamentos ou transcrições de verbalizações;
- Quais os métodos a serem empregados: observação direta ou indireta, observação com entrevistas ou com uso de protocolos verbais, entre outros;
- Quais ferramentas e tecnologias mais adequadas para a captura: equipamentos de vídeo, gravação de áudio, *templates* ou padrões de observações, notas de campo; e
- Quais as tarefas e responsabilidades de cada analista nas próximas etnografias, visando um entendimento comum do que deve ser coletado e produzido.

Após a identificação dos aspectos relevantes e da delimitação do escopo por meio de observações livres, as atividades envolvidas são o alvo das próximas observações ditas sistemáticas (GUÉRIN et al, 2004, p.143). Naturalmente, quaisquer limitações ou a descoberta de novas questões podem levar à necessidade de redefinir o escopo e de replanejar a execução das próximas observações e entrevistas.

Conforme mencionado, uma das premissas do Método é a utilização de equipamentos de vídeo para a captura e registro, sendo que o atual estado da tecnologia permite também o uso de outros dispositivos, como *web-cam* de boa resolução, *palms* e celulares com vídeo de alta qualidade e capacidade na ordem dos gigabytes (GALL e BERENBACH, 2006). Estes permitem:

- Registros de vários observáveis simultaneamente;
- Registros de elevada frequência ou discriminação difícil, como telas de sistemas;
- Revisão de eventos e tabulação à posteriori;
- Análise de combinação de fenômenos; entre outras.

Com isso, o uso de vídeo pode ser orientado ao ambiente, à pessoa, a um objeto ou artefato tecnológico ou à tarefa em estudo (SUCHMAN e TRIGG, 1991). No registro orientado ao ambiente, uma ou várias câmeras de vídeo são posicionadas de forma a cobrir o máximo possível da atividade realizada; o registro orientado à pessoa busca compreender o trabalho do seu ponto de vista; o registro orientado ao artefato busca rastrear as suas situações de uso; o registro orientado à tarefa pode requerer a gravação de múltiplos indivíduos que realizem a mesma tarefa (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000, p. 141-142).

Conseqüentemente, no método aqui discutido, devem ser definidos os locais onde os observadores estarão registrando os dados ou os vídeos serão dispostos, desde um contexto mais geral ao mais específico, considerando-se as seguintes perspectivas gerais: o ambiente de trabalho, a interação entre a equipe de trabalho, a interação homem-máquina, as interfaces do sistema e o uso dos artefatos. A perspectiva mais geral, apesar de conter todas as informações do ambiente, não permite a captura de detalhes, como conversações entre duas pessoas, e vice versa. Outras perspectivas podem ser criadas sempre que necessário. A Tabela 3.4 especifica os objetivos das perspectivas e os observáveis a serem capturados em cada uma destas, enquanto que a Figura 3.4 representa um exemplo de como se pode delimitar as perspectivas em um ambiente de trabalho.

Tabela 3.4: As perspectivas que podem ser capturadas em uma observação

Perspectivas	Objetivo
Ambiente de trabalho	Descrição da disposição física e condições do ambiente de trabalho. Deslocamentos, gestos, posturas e comunicações em geral.
Interação na equipe de trabalho	Captura das atividades executadas pela equipe. Captura dos modos de cooperação e colaboração. Captura de gestos, verbalizações, conversas informais e troca de informações.
Interação homem-máquina	Captura mais detalhada de gestos, posturas e comunicações individuais. Captura das atividades executadas por indivíduos. Captura das ações sobre dispositivos e artefatos de trabalho.
Interfaces do sistema	Verificação das funcionalidades efetivamente utilizadas no sistema. Descoberta dos problemas de usabilidade.
Artefatos de trabalho	Rastreamento do uso de artefatos por diferentes pessoas ou partes da organização.



Figura 3.4: Exemplos de perspectivas do ambiente registradas com o uso de vídeo

3.3.2 Fase de Captura

Conforme já se tenham estabelecidos os objetivos e escopo dos estudos etnográficos na fase anterior, a fase de Captura se caracteriza pela coleta propriamente dita de informações precisas sobre o ambiente e as atividades com seus aspectos sociais, contextuais e colaborativos. A Figura 3.5 esboça uma visão geral das atividades realizadas nesta fase. Em resumo, após uma dada coleta, os registros passam por:

- Edição: fragmentos irrelevantes de certas modalidades de registro, como períodos de inatividade ou longas esperas no vídeo, são eliminados, de forma a possibilitar maior eficiência na fase de análise. Em seguida, os registros editados são armazenados em um repositório de dados;
- Catalogação: uma vez armazenados no repositório, todos os registros são nomeados e classificados para uma melhor organização e estruturação dos dados;
- Descrição e Transcrição: maior detalhamento dos registros, caso necessário.

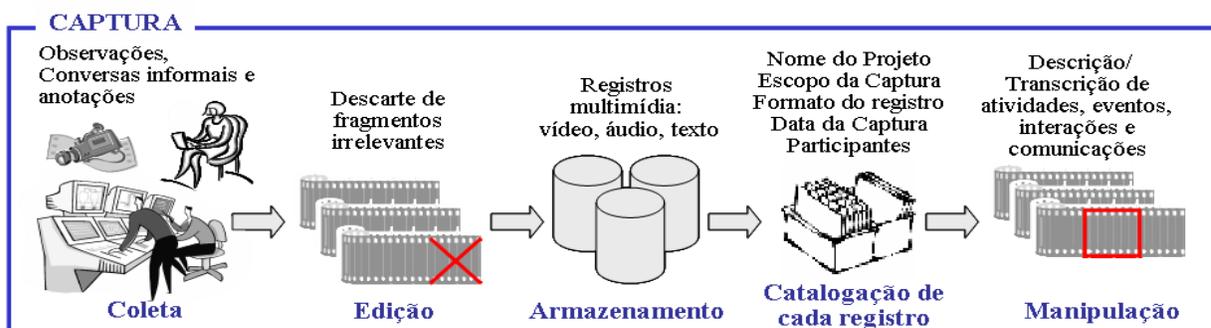


Figura 3.5: Visão geral da fase de Captura

Durante as coletas de dados, como observações, deve-se favorecer o diálogo com os usuários, que enriquecem e validam, de certa forma, estes dados. Caso não seja possível, pode-se recorrer às conversas informais com os usuários antes ou após as observações, devendo estas ser registradas manualmente em notas, que são complementos aos registros sistemáticos, devem ser discutidas pelo grupo durante a análise, e podem conter:

- Descrições das ações, atividades e conversações que não estão sendo capturadas pelas modalidades de registro em uso;
- Dúvidas, *insights*, idéias e percepções dos observadores sobre o que está sendo observado e registrado;

- Marcações de segmentos ou intervalos de tempo em que alguma ocorrência ou evento deva ser analisado em profundidade, de forma a facilitar o acesso posterior para análise destes segmentos. Com isso, minimiza-se o tempo de análise, pois nem sempre é necessário a verificação minuciosa e completa de todos os registros.

Os métodos tradicionais de elicitación de requisitos, em geral, negligenciam ou desconsideram aspectos relacionados ao modo como os usuários tratam as informações disponíveis para o alcance dos seus objetivos (GUÉRIN et al., 2004, p. 4). Portanto, nesta fase de captura, deve-se verificar questões como:

- Quais as informações que os usuários procuram ou detectam no ambiente;
- Se as informações estão adequadamente apresentadas para uso pelos usuários;
- Se as informações estão disponíveis para a antecipação, tratamento, interpretação e resolução de problemas; e
- Se as informações são compreensíveis e contextualizadas, conforme a formação, saberes e as experiências dos usuários.

Com relação aos aspectos de colaboração nos ambientes de trabalho, deve-se verificar se os usuários têm representações das atividades dos colegas e se dispõem de informações contextuais sobre o andamento destas atividades. Deve-se atentar também, além das ações que não são apoiadas pelos sistemas atuais, para certos sinais que são indicadores das dificuldades enfrentadas pelos usuários quando executam suas atividades, como: hesitações, precipitações na forma de agir e tempos de ação mais longos.

Além da captura, esta fase caracteriza-se também pela organização e armazenamento dos registros em um repositório de dados. Todos os registros brutos provenientes de observações e entrevistas gravadas, uma vez armazenados, devem ser catalogados com informações como (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p. 111-112):

- Atributos básicos: nome do projeto ou estudo etnográfico, formato do registro (vídeo, áudio, texto, figura), data do registro e usuário que o inseriu no repositório;
- Atributos desejáveis: escopo delimitado na fase de preparação (atividades chave, período representativo, etc.) ou perspectiva ao qual pertence o registro (orientada ao ambiente, à interação homem-máquina, à interação entre a equipe de trabalho, às interfaces do sistema ou aos artefatos), os nomes dos observadores responsáveis pelo registro e nome dos participantes presentes no registro.

3.3.3 Fase de Análise

Esta fase é considerada de natureza exploratória, criativa e investigativa, pois caracteriza-se em dar forma e estruturar os dados coletados, identificar hipóteses iniciais ou conclusões e “descobrir significados” (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p.21). Este último termo representa importantes informações do ambiente monitorado que passam despercebidas ou ignoradas à primeira vista, ou a descoberta de padrões de atividades ou comportamentos conforme um determinado tipo de situação ou contexto.

Desta forma, após o armazenamento, catalogação e organização dos registros na fase de captura, os dados são acessados, visualizados e examinados pela equipe, para que sejam então interpretados e descritos, ou representados graficamente: as atividades, eventos, ações dos usuários e comportamentos dos sistemas; interações e conversações ocorridas; os artefatos manipulados; entre outras informações. Além disso, podem ser explicitadas as "*war stories*", ou seja, as estratégias e competências empregadas pelos usuários em adversidades e variações de situações. Vale lembrar que a etnografia representa descrever uma cultura, portanto, a tarefa de transcrever o mundo dos usuários e seus respectivos pontos de vista é tão importante quanto coletar, registrar e analisar dados.

Assim, dependendo de como os dados estão disponíveis e como foram interpretados, escolhas sobre formas de representação devem ser definidas pela equipe, que podem ser (CRANDALL, KLEIN e HOFFMAN, 2006, p.119-125):

- Narrativas: na forma de textos que apresentam riqueza de detalhes e possibilitam elicitar o conhecimento tácito e, embora sejam mais adequados para análise cognitiva, podem permitir descrição detalhada de atividades, interações e contexto;
- Cronologias: representam a seqüência temporal de atividades, ações e eventos, onde a linha do tempo é um dado importante;
- Tabelas: permitem comparação, resumo ou síntese de dados chave;
- Diagramas de atividades ou processos: são usados para representar graficamente as tarefas, ações, eventos e contexto;
- Mapas conceituais: possibilitam estruturar graficamente o conhecimento dentro de um domínio ou atividade específica.

Na verdade, deve haver um membro na equipe com perfil de especialista em métodos de coleta e estudos etnográficos, conforme descrito no item 3.5.2, com o intuito de sugerir a

melhor forma de estruturação dos dados e orientar os demais membros em como proceder na análise e representação destes dados. Além disso, estas representações são necessárias, pois é mais fácil visualizar um esboço gráfico do que assistir a um vídeo de longa duração, ouvir um relato sobre atividades executadas em áudio ou ler uma ata de reunião onde atividades e necessidades dos usuários foram discutidas.

Em seguida, com base nos dados já estruturados e representados, e considerando-se que “o recurso para o etnógrafo é coletar dados concretos sobre todos os fatos observados e através disso formular as inferências gerais” (MALINOWSKI, 1998, p. 24), a equipe deve formular hipóteses sobre os problemas então identificados, principalmente aqueles referentes às funções ausentes, falhas e ineficientes nos sistemas atuais. Entretanto, conforme o tipo do ambiente monitorado, é possível indicar outras fontes de problemas que ultrapassam os limites dos sistemas existentes, como dificuldades que usuários enfrentam para executar tarefas; variabilidade inadequada nos modos de execução; questões de qualidade; circulação precária de informações; quaisquer erros e incidentes que tenham ocorrido; e visíveis quedas de produtividade dos usuários. Estas informações colaboram no sentido de identificar potenciais requisitos. Além disso, podem ser formuladas, conforme a percepção dos observadores, necessidades implícitas dos usuários e oportunidades de melhoria nos sistemas existentes. Para facilitar o entendimento, as Figuras 3.6 e 3.7 esboçam uma visão geral das atividades realizadas nesta fase.

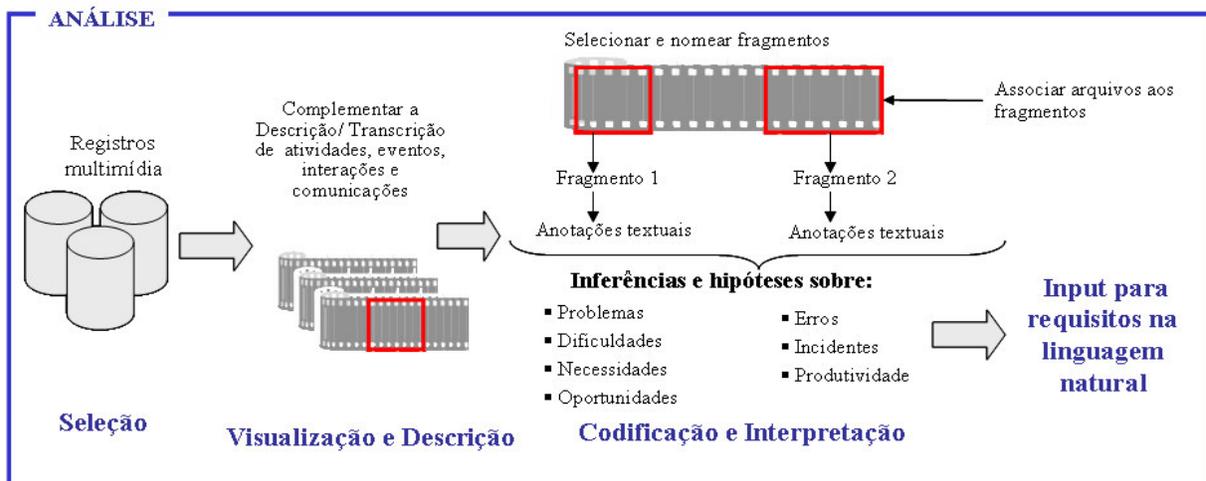


Figura 3.6: Visão geral da fase de Análise

Como os registros brutos provenientes de etnografias podem estar em diversos formatos, sugere-se que a equipe selecione os trechos mais relevantes de áudio, *frames* de vídeo ou segmentos de documentos, e em seguida, os vincule às formas de representação definidas anteriormente. Para cada fragmento devem ser descritas as hipóteses sobre os problemas indicados. De certa forma, estes fragmentos representam a codificação dos dados de forma qualitativa, e habilita a rastreabilidade das motivações e justificativas para os requisitos a serem elaborados. Finalmente, após a estruturação dos dados e a codificação dos problemas, são propostos os requisitos de usuário em linguagem natural.

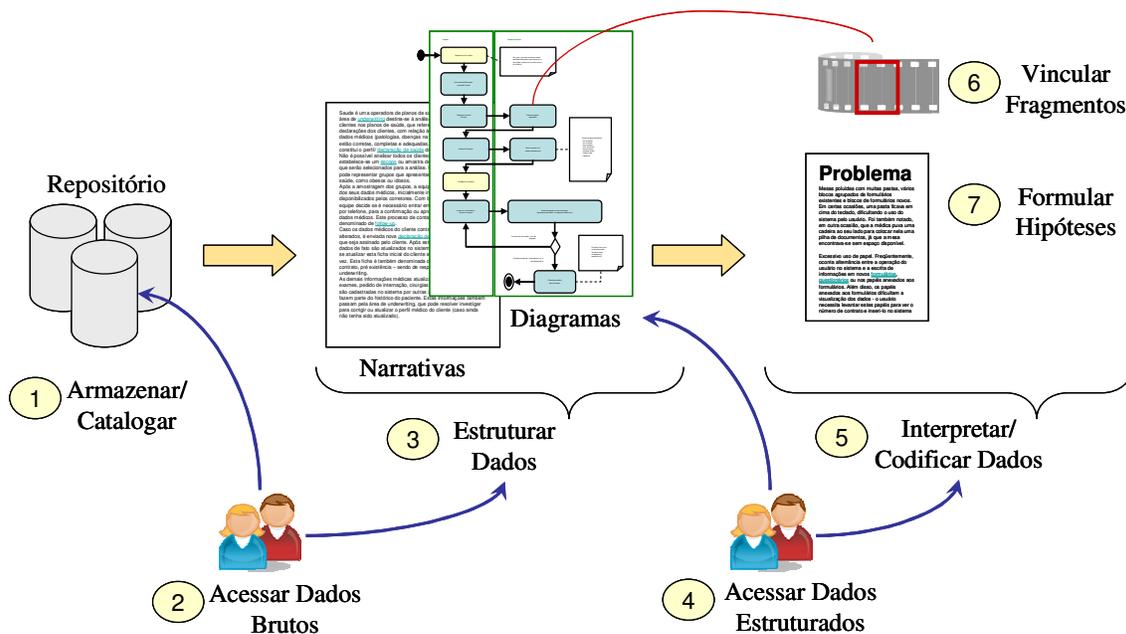


Figura 3.7: Atividades da equipe na fase de Análise

As informações coletadas podem ser parciais ou incompletas. Conforme já mencionado anteriormente, caso a equipe considere que os registros disponíveis não sejam suficientes para que as atividades e problemas sejam claramente descritos e interpretados, volta-se à fase de preparação para a adaptação das técnicas de registro, ou para a fase de captura a fim de permitir a fidelidade ou a melhor completude das informações necessárias.

A fim de fomentar diferentes pontos de vista sobre o material etnográfico, este deve ser visualizado e analisado pelos analistas e, também, usuários. Cada um pode inserir anotações na forma de comentários, sugestões ou diferentes interpretações sobre uma mesma informação. Portanto, durante todo o processo de análise, devem ser amplamente empregadas as abordagens colaborativas como: exposição de idéias, argumentação,

reflexão e apresentação/negociação de divergências ou conflitos de informações. Com isso, a equipe, ao propor, discutir, validar e complementar as informações disponíveis, tem a percepção da criação e da evolução das representações e codificações qualitativas.

Com isso, é importante que não sejam adotadas, a priori, técnicas restritivas de elicitação de requisitos, mas que sejam utilizadas abordagens que promovam flexibilidade de interpretação (HUGHES et al., 1995). A identificação preliminar dos requisitos deve emergir a partir dos registros das observações e entrevistas efetuadas e analisadas pela equipe, e não pela aplicação de regras ou princípios de métodos mais formais ou técnicos de elicitação. Em outras palavras, deve-se descrever como as pessoas realmente se comportam, através da observação direta, e não prescrever como deveriam se comportar. Ainda mais importante, além de descrever deve-se também, por meio da observação participativa, vivenciar, experimentar o que as pessoas fazem (BUTTON, 2000), pois assim chega-se mais perto do ponto de vista do observado ou informante. Este ponto de vista é a principal essência da etnografia. É a partir do contexto da realização e do entendimento da atividade, onde os usuários elaboram seqüências de ações e busca de informações para atingir os seus objetivos, que as inferências e hipóteses sobre problemas, incidentes e disfunções podem ser formuladas (GUÉRIN et al., 2004, p.25), e então os requisitos originados.

3.3.4 Fase de Confirmação

Os resultados devem ser validados por aqueles que foram observados: é o que se denomina de protocolo pós evento (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000, p. 144). Os analistas podem ser os mais experientes observadores, mas somente as pessoas da organização, que foram observadas ou não, contêm os conhecimentos essenciais, fundamentais e vitais das suas próprias atividades, sendo sua participação de extrema importância na validação das informações, até então coletadas, registradas e analisadas através dos estudos etnográficos. Com isso, as contribuições dos usuários para a descrição e confirmação das atividades e requisitos ultrapassam o Método Etnográfico em si. Além disso, é uma forma de envolver a organização no processo de elicitação de requisitos (ROSE et al., 1995).

Desta forma, os resultados iniciais devem ser considerados como preliminares e suscetíveis de correções, pois requerem esta confirmação por parte dos usuários da

organização estudada. É possível que seja necessário voltar ao local para novas etnografias, a fim de ratificar as conclusões, o que implica o retorno das fases de Preparação, Captura e Análise.

Nesta fase, procura-se apresentar aos usuários as descrições, representações das atividades e os prováveis requisitos de usuário em linguagem natural. Conforme uma premissa da etnografia, os analistas devem comunicar-se com os usuários utilizando a sua própria linguagem, para que se possa comunicar eficientemente os resultados e extrair o máximo de conhecimento possível destes (SANTANDER e FILHO, 1999).

Esta fase tem caráter colaborativo, pois analistas de TI acessam, estruturam e codificam dados de forma coletiva; e os usuários participam na confirmação dos dados, bem como na verificação e eliminação de ambigüidades, inconsistências, omissões e erros. Além disso, os usuários podem também contribuir com a formulação de novos requisitos ou aprimorando os requisitos propostos pela equipe, compartilhando as suas próprias idéias e intuições. Caso necessário, os usuários podem visualizar os registros brutos de vídeo, sendo estimulados a relembrar detalhes úteis sobre suas ações e problemas que não tenham sido levantados ou percebidos anteriormente (ROCHA e BARANAUSKAS, 2000, p. 144).

Posteriormente, caso as informações estejam confirmadas, documenta-se o domínio do sistema e sua relação com a atividade na fase seguinte de Representação, onde requisitos do usuário são derivados para os requisitos de sistema, conforme métodos mais formais.

3.3.5 Fase de Representação

Finalmente, após a confirmação das representações e dos requisitos de usuário em linguagem natural, são gerados os requisitos de sistema em notação UML. Dependendo do material que foi analisado, podem ser gerados casos de uso, diagrama de atividades, interações e seqüências, entre outros (IQBAL et al., 2005). Estes requisitos devem novamente ser validados com os usuários, a fim de encerrar um ciclo do método proposto.

A finalidade desta fase é a geração de representações conceituais para auxiliar as fases seguintes de análise, especificação e verificação de requisitos e, posteriormente, as fases subseqüentes do desenvolvimento de sistemas.

3.4 Comparação com a abordagem *Contextual Design*

Contextual Design (CD), ou Projeto Centrado no Usuário (PCU), é uma abordagem que pode ser utilizada tanto para o desenvolvimento de sistemas e/ou produtos como para avaliação de usabilidade de artefatos. Esta abordagem utiliza métodos etnográficos - observações e entrevistas - para o levantamento de informações relevantes, de forma a focar o desenvolvimento do sistema ou produto conforme as necessidades dos usuários (HOLTZBLATT, 2001), e é baseada em um processo que considera as seguintes etapas:

- Entrevistas contextuais em campo aliadas com observações, a fim de propiciar a coleta de informações detalhadas de como o trabalho do usuário é executado e como as tecnologias são utilizadas. Sessões com as equipes de TI são realizadas para que dados sejam apresentados, interpretados e discutidos.
- Geração de modelos conceituais que representem: as normas e culturas organizacionais; o espaço físico; a sequência das atividades; o fluxo dos artefatos de trabalho e o fluxo de coordenação, comunicação e interações.
- Consolidação: a partir dos dados gerados, são criados modelos que representem os padrões de trabalho em um nível mais abstrato, embora deve-se tentar manter os detalhes relevantes.
- Redesenho dos fluxos: trata-se de direcionar esforços para remodelar, melhorar e inovar o atual trabalho investigado, criando novos fluxos de trabalho e verificando-se como novas tecnologias podem apoiá-los.
- Projeto do novo sistema: refere-se a criar a planta do novo sistema, disponibilizando as funções, dados e estruturas necessárias para apoiar os novos fluxos de trabalho.
- Testes e Prototipação: refere-se a testar e validar o novo sistema através de rápidas iterações com os usuários, utilizando-se protótipos de baixa fidelidade.

A principal característica desta abordagem é o forte foco nas necessidades de um grupo de usuários. Entretanto, requer cautela para evitar o desenvolvimento de produtos adaptados somente para este grupo, caso sejam envolvidos usuários mais resistentes e de perfil mais conservador, os quais solicitam funcionalidades que atendem somente a eles ou que não estão abertos às inovações ou melhorias propostas pela equipe de TI.

Vale ressaltar as principais diferenças entre esta abordagem com o método proposto neste trabalho. Conforme mencionado no início deste capítulo, o Método Etnográfico é dirigido para a elicitación de requisitos de sistemas existentes, enquanto a abordagem CD tem aplicação mais genérica. O Método procura apresentar fases iterativas, conceitos - como observáveis e perspectivas do ambiente - e templates de condução de entrevistas/observações (em Anexo) para auxiliar o trabalho etnográfico, enquanto CD apresenta um processo em cascata e em menor nível de detalhe. Por outro lado, CD apresenta a validação por meio de protótipos e diferentes modelos para a representação do ambiente e fluxos de trabalho, o que não é tratado pelo Método. Mais importante, o Método procura explicitar a colaboração da equipe de analistas e apresenta requisitos de *groupware* que objetiva apoiar o método.

3.5 Aspectos de Colaboração no Método

É natural a crescente importância do trabalho em equipes, que alavancou a valorização de pesquisas voltadas ao tema de *CSCW* e o desenvolvimento de *groupwares*. Em uma organização, o incentivo à colaboração entre indivíduos possibilita uma maior eficiência na consecução de suas atividades em grupo, resultando em crescimento empresarial e na obtenção de vantagens competitivas como o capital intelectual e a gestão de conhecimentos. Desta forma, é evidente o potencial das práticas de *CSCW* para tornar a execução do Método Etnográfico mais produtivo.

3.5.1 Uma breve conceituação de CSCW

Para iniciar, algumas definições se fazem necessárias. Neste trabalho, adota-se o conceito de *CSCW*, ou trabalho colaborativo apoiado por computador, como a pesquisa na área do trabalho em grupo e de que forma os computadores podem apoiá-lo, incluindo as suas implicações sociais, comportamentais, culturais e psicológicas; enquanto *groupware* refere-se às tecnologias, sistemas e aplicativos que objetivam facilitar e apoiar a cooperação em grupo (KHOSHAFIAN e BUCKIEWICZ, 1995; BORGES, CAVALCANTI e CAMPOS, 1995). A disciplina de *CSCW*, portanto, tem caráter multidisciplinar, pois engloba as áreas de antropologia, sociologia, psicologia, ergonomia cognitiva, e ciências sociais, além da informática, inteligência artificial e ciências da computação.

Uma ferramenta de *groupware* tem a finalidade principal de proporcionar o compartilhamento dos usuários a um espaço de trabalho virtual e coletivo. Este compartilhamento, do ponto de vista tecnológico, se expressa em conectividade, distribuição do conteúdo e administração de acesso; e do ponto de vista social implica em comunicação com significado, entendimento e a convergência de idéias, caso haja o compromisso de interação entre as partes (ARAÚJO, 2000). Além disso, são quatro as características básicas que constituem os alicerces de uma aplicação colaborativa: a comunicação, a coordenação, a memória de grupo e a percepção.

- **Comunicação:** os canais de comunicação possibilitam a troca de informações, esclarecimentos e idéias entre os participantes nos formatos síncrono ou assíncrono, remoto ou distribuído, conforme as necessidades particulares de um grupo. Formas de comunicação são exemplificadas como e-mails, mensagens instantâneas, quadro de avisos e videoconferência, entre outras.
- **Coordenação:** refere-se à integração e ajustes harmônicos de esforços individuais em direção ao cumprimento de objetivos gerais (ELLIS et al., 1991). O gerenciamento do trabalho do grupo é essencial para que se possa planejar e controlar as tarefas individuais de cada membro; especificar as interações necessárias; e acompanhar os resultados. Portanto, cabe ao Coordenador definir regras, limites e protocolos; evitar os conflitos, as redundâncias e a sobrecarga de trabalho; motivar o grupo à participação e estimular as interações, discussões e troca de idéias entre os membros; e conduzir o grupo a executar as suas atividades de forma ágil e eficiente. Sem esta coordenação, há o risco de ocorrerem tarefas repetitivas (CRUZ et al., 2002) e perda de produtividade.
- **Memória de Grupo:** Uma equipe de trabalho compartilha informações, documentos formais e produtos gerados, bem como idéias, conhecimentos, raciocínios, fatos, argumentos e suposições acerca dos resultados do trabalho do grupo. A memória de grupo é, então, definida como o registro de todo o processo de interações, discussões e trocas de idéias, incluindo a comunicação realizada, os passos desencadeados e os produtos gerados (ARAÚJO, 2000).
- **Percepção:** É o conhecimento a respeito das atividades, ações e interações de outros membros no espaço compartilhado de trabalho (GUTWIN et al., 1996), que

proporciona um diferente contexto para a sua própria atividade. Um bom exemplo de percepção são os mecanismos de edição em textos colaborativos (ELLIS et al., 1991): textos sendo editados são apresentados na tela em diferentes cores; textos antigos são apresentados em preto e textos novos em azul (que vão se tornando pretos à medida que se escreve mais texto); inserções e deleções são disponibilizados para outros usuários através de “nuvens” em volta dos textos.

Com os conceitos de *CSCW* implementados, não somente os níveis de colaboração e cooperação em uma equipe podem ser melhorados, mas também são contornadas as barreiras do tempo e espaço. Em paralelo com o desenvolvimento e evolução dos sistemas de informação, das tecnologias de comunicação e da infra-estrutura de redes de computadores, é possibilitado que as equipes realizem suas atividades de forma assíncrona e distribuída. Em outras palavras, não é requerido que os indivíduos da equipe desempenhem as suas tarefas ao mesmo tempo, nem que estejam fisicamente em um mesmo local, resultando assim na maior facilidade de integração entre os membros e na otimização de custos e recursos. Além disso, pode-se atenuar os problemas existentes nas atividades em grupo que são realizadas face-a-face, como: grupos com grande número de membros, o que representa um obstáculo à comunicação eficiente; e a timidez e a dificuldade de alguns membros em se expressar verbalmente, de forma adequada.

Se, por um lado, a utilização de *CSCW* e *groupware* tende a diminuir custos, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade do trabalho em grupo (ARAÚJO, 2000); por outro lado requer cautela com os aspectos humanos, culturais e sociais inerentes aos grupos, para não impactar negativamente na comunicação, na dinâmica social entre os membros e nos seus atuais protocolos de trabalho.

3.5.2 O Método Etnográfico como uma atividade coletiva

Considera-se que a atividade etnográfica em si contém fortes atributos de trabalho em grupo, o que é comprovado conforme as características relatadas a seguir:

- Em geral, a etnografia é de difícil execução pois o objeto de estudo costuma ser rico em detalhes, grande e complexo, ou seja, é impossível a um só indivíduo perceber, registrar e interpretar todas as dimensões e informações de um determinado ambiente de trabalho. A etnografia deve, portanto, ser realizada por

- uma equipe, inclusive com apoio de ferramentas, tecnologias e equipamentos de gravação, no sentido de dividir as tarefas e equilibrar os esforços necessários;
- Em contrapartida, tratando-se de efetuar etnografias coletivas, há a possibilidade dos membros terem diferentes percepções e pontos de vista, os quais devem ser apresentados, discutidos, tratados e conciliados, também em grupo, para possibilitar a uniformidade de representações e conceitos que resultem, posteriormente, em potenciais requisitos de sistemas. Vale ressaltar que nem sempre a presença de divergências é um indicador negativo, pois podem, na verdade, representar visões diferentes que se complementam; e
 - A equipe envolve membros heterogêneos, multidisciplinares e de diferentes perfis: analistas de sistemas, *stakeholders* da organização, os usuários a serem diretamente observados e os especialistas em estudos etnográficos, geralmente com conhecimentos nas ciências sociais e nos métodos de coleta e análise de dados.

Devido à clara importância de se propiciar um bom e eficiente trabalho em equipe, o Método Etnográfico objetiva auxiliar a etnografia em grupo por meio da aplicação de alguns conceitos de CSCW na ferramenta que visa apoiar, principalmente, a fase de Análise. Nesta fase em especial, é primordial o estímulo à colaboração para que os membros registrem as suas interpretações sobre os dados coletados em campo e, por outro lado, é necessário também adequar, equilibrar, convergir ou complementar os diferentes pontos de vista sobre estes dados. Conseqüentemente, acredita-se que o produto final, a análise coletiva do trabalho dos usuários, é capaz de gerar requisitos autênticos e de maior nível de completude e consistência.

Desta forma, o uso dos conceitos de CSCW na ferramenta permite:

- Dividir, estruturar e coordenar o trabalho de coleta e análise entre os membros, procurando-se a máxima produtividade da equipe como um todo;
- Criar oportunidades para fomentar a cooperação, a colaboração e a participação;
- Incentivar as interações, a troca de percepções e o compartilhamento de conhecimentos entre os membros;
- Identificar diferentes pontos de vista e fomentar discussões no sentido de atenuar e resolver as divergências encontradas.

Com isso, o conjunto das informações coletadas, interpretadas e geradas durante as análises etnográficas pode ser considerado como a combinação dos conhecimentos, habilidades e percepções de cada participante, que representam mais do que a soma de suas contribuições individuais. Conforme bem relatado por (LEAL, 2004, p.66), “a diversidade de mentes e idéias é frutífera na medida em que amplia as possibilidades de resolução de problemas e aperfeiçoa as discussões em processos de tomada de decisão”.

3.5.3 Principais requisitos na ferramenta de apoio ao Método

Em suma, acredita-se que a elaboração de uma ferramenta de apoio ao Método de Etnográfico²⁷, com alguns mecanismos de CSCW, é capaz de possibilitar uma maior eficiência na execução das análises etnográficas pelo grupo (MACHADO, BORGES e GOMES, 2006). Além disso, pode-se resumir abaixo os demais objetivos que esta ferramenta pretende alcançar:

- Gerar um ambiente de trabalho virtual e colaborativo, e mesmo de aprendizagem, já que haverá compartilhamento de informações, conhecimentos e experiências;
- Possibilitar a coordenação de atividades em grupo, referentes às coletas de dados e análises etnográficas;
- Fomentar a colaboração e melhorar a comunicação entre os integrantes;
- Proporcionar mecanismos de percepção sobre a criação, evolução e o andamento das análises; e
- Apoiar a elaboração coletiva de artefatos que retratem os resultados dos estudos etnográficos, ou seja, representações de atividades dos usuários, elaboração de hipóteses sobre os problemas existentes e proposição de requisitos.

A seguir são especificadas, para cada aspecto de CSCW, as possíveis sugestões de funcionalidades que podem ser implementadas na ferramenta de apoio à execução do Método Etnográfico aqui proposto.

²⁷ É importante enfatizar que houve a idéia inicial de se utilizar uma ferramenta qualitativa já existente. Porém, devido ao fato de que a ferramenta não era específica no apoio à elicitação de requisitos, a criação de um protótipo se mostrou mais adequada para alcançar os objetivos da proposta.

3.5.3.1 Colaboração

A fim de possibilitar a criação de um ambiente colaborativo, cada usuário na ferramenta deve ter a possibilidade de colocar uma descrição de seu perfil, incluindo o cadastro de dados pessoais; formação acadêmica, habilidades e conhecimentos; experiências em projetos; entre outras informações. O objetivo da inclusão e detalhamento deste perfil é propiciar um ambiente de equipe, camaradagem e confiança uns nos outros (PINHEIRO, LIMA e BORGES, 2003).

3.5.3.2 Coordenação

Pode ser efetivada por meio da descrição de papéis e responsabilidades para cada membro do grupo, conforme sugestões na Tabela 3.5. Múltiplos papéis podem ser alocados a um membro; novos papéis podem ser criados quando necessário. Em comum, todos os perfis devem ter a permissão de propor, defender ou contestar conceitos, conhecimentos ou idéias, além de revisar e validar artefatos finalizados pelo perfil de editor.

Tabela 3.5: Coordenação de Papéis e Responsabilidades

Papel	Responsabilidade
Administrador	Registra as técnicas, métodos e ferramentas de apoio à coleta e análise de dados em uma base de métodos. Pode-se citar os padrões de observação como um exemplo, que são formulários prontos onde os observadores checam, verificam e registram anotações, podendo ser uma opção mais eficiente à transcrição manual de eventos e ações. Adaptação e alteração destes métodos podem ser feitos conforme o ambiente a ser analisado.
Moderador	Similar a um gerente de projeto, é responsável pelo grupo e tem vários objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Definir os papéis e tarefas e alocá-los aos membros do grupo; - Propor prazos para a geração das representações; - Determinar discussões e conduzir a dinâmica das interações; - Gerenciar conflitos de idéias, formar votações, entre outras.
Especialista	Similar a um profissional com ampla experiência em estudos etnográficos, para que possa: <ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer as perspectivas e variáveis mais relevantes a serem capturadas; - Sugerir as técnicas mais adequadas para etnografias que devem ser aplicadas a um determinado domínio e ambiente de trabalho; - Orientar e auxiliar o grupo na análise e representação dos dados coletados.
Observador	Executa uma observação, coletando dados no próprio ambiente ou acessando estes dados capturados por áudio ou vídeo, de forma assíncrona.
Analista	Executa uma análise sobre os dados coletados e armazenados no repositório, desenvolvendo representações (modelos, diagramas, tabelas, listas, etc.).
Desenvolvedor	Sugere requisitos de sistemas a partir das representações já finalizadas.
Editor	Cria uma versão final de alguma representação após o término de uma sessão colaborativa de análise em grupo.
Leitor	Recomendado para pessoas da organização, observadas ou não. Acessa e lê as representações finalizadas ou em andamento, faz postagem de comentários ou validações e complementa com detalhes sempre que necessário.

3.5.3.3 Percepção

A ferramenta pode informar quais as pessoas que estão conectadas; quais as suas atuais tarefas e atribuições e os artefatos que estão trabalhando no momento; os novos comentários em cores diferentes para aqueles usuários que ainda não os visualizaram; entre outros mecanismos. Assim, possibilita-se notar como anda a atividade do grupo, atentando-se para evitar a distração dos usuários individuais com estas representações.

Na medida do possível, a ferramenta deve inserir os dados de contexto para cada artefato, como por exemplo: o nome do usuário, ações ou alterações realizadas no artefato, e data da sua contribuição. Com isso, é possibilitado o acompanhamento da criação e evolução coletiva do artefato pelo grupo, sendo fundamental que cada um receba o retorno dos outros sobre o seu próprio trabalho ou contribuição individual (FUKS e ASSIS, 2001).

Para o perfil de moderador, a ferramenta deve apresentar um resumo das interações do grupo, como os artefatos inicialmente criados por cada membro, a quantidade de alterações e a quantidade de contribuições por artefato, as tarefas cumpridas ou atrasadas conforme os prazos estipulados, entre outras informações. Conseqüentemente, é permitido ao mesmo identificar o andamento geral da análise, cobrar pelas tarefas atrasadas, motivar aqueles que não contribuíram, além de demais atividades de monitoramento e controle.

3.5.3.4 Comunicação

A ferramenta deve permitir a adaptação do tempo e espaço do grupo, de forma a admitir a colaboração síncrona e assíncrona, bem como remota e distribuída, dos seus membros. Sendo assim, podem ser implementadas diversas facilidades de comunicação, como e-mails, fóruns de discussão, *chat* e quadro de avisos.

3.5.4 Considerações Finais

Conforme discutido anteriormente, o estabelecimento de um espaço colaborativo onde indivíduos possam interagir tem o potencial de melhorar a qualidade do trabalho em grupo. Criam-se oportunidades para a colaboração, atentando-se em não criar sobrecarga ou trabalhos adicionais aos indivíduos.

Desta forma, acredita-se que a aplicação dos conceitos de CSCW, no protótipo computacional que visa apoiar a análise etnográfica em grupo, permite a criação de um ambiente propício à troca de informações e idéias, resultando em uma construção coletiva de artefatos sobre o ambiente investigado. Entende-se por artefatos as representações sobre o ambiente na forma de atividades visualizadas, problemas percebidos e requisitos identificados. Se cada indivíduo tiver a oportunidade de registrar o seu ponto de vista sobre o que ele observou e se o grupo complementá-lo com suas contribuições e percepções, então é possibilitada a convergência e equilíbrio de diferentes visões. Sendo assim, uma forma de implementação deste protótipo é apresentada no Capítulo 5.

Para finalizar, acredita-se que a aplicação da colaboração no protótipo é um objetivo possível e viável de ser concretizado, apesar dos desafios existentes relacionados à eficácia dos mecanismos de comunicação, percepção e coordenação das atividades de análises etnográficas. Por outro lado, representa um importante passo para a maior adoção da etnografia na elicitación de requisitos.

Capítulo 4 - Avaliação Experimental

Em função da necessidade de se avaliar, ao menos parcialmente as etapas de Preparação, Captura e Análise do Método Etnográfico, este capítulo descreve o planejamento e a execução de experimentos realizados em uma organização, além de analisar os seus resultados e relatar as dificuldades encontradas. Inicialmente, são apresentados os problemas e hipóteses que justificam a realização dos experimentos. Em seguida, é detalhado como os experimentos foram delimitados, executados e avaliados, bem como são discutidas as suas evidências para a verificação das hipóteses e recomendações para melhorias no Método proposto.

4.1 Contextualização Metodológica

Todo trabalho de pesquisa requer a realização de experimentos ou estudos de caso para avaliar as proposições anteriormente argumentadas. Portanto, após a criação do Método Etnográfico, constatou-se a necessidade de se avaliar, empiricamente, a execução de algumas de suas fases, antes da elaboração de uma ferramenta para apoiá-lo. Esta avaliação é parcial, pois a execução de todas as fases do Método, ou ao menos um ciclo, demandaria um tempo que não é disponível para este trabalho, além da clara dificuldade de ser ter controle sobre muitas variáveis. Desta forma, considera-se que:

“Uma hipótese é uma conjetura que dirige a pesquisa (...). O cientista usualmente testa a sua hipótese deduzindo as suas implicações e depois efetuando observações ou experimentos a fim de verificar se as implicações correspondem aos fatos.” (KNELLER, 1978, p. 98, 120).

Similarmente, a fim de testar e confirmar as hipóteses citadas neste trabalho, foram realizados experimentos²⁸ em uma organização real, pois “o uso de experimentos para verificar hipóteses é um dos elementos centrais da ciência” (ZOBEL, 2004, p. 111). Mais especificamente, estes experimentos tiveram o objetivo de avaliar se a execução do Método Etnográfico propicia a geração de informações de melhor nível de completude e consistência, o que, conseqüentemente, facilita a formulação de requisitos mais adequados

²⁸ Apesar do termo “experimento” utilizado, esclarece-se que este experimento tem natureza mais empírica, não sendo rigorosamente formal com manipulação e controle de variáveis em ambientes artificiais. Por outro lado, tem características como decisões sobre o problema e hipótese; participantes; e avaliação dos resultados.

às características dos ambientes de trabalho. Além disso, os experimentos são também empregados para identificar dificuldades e desafios; listar recomendações ou lições aprendidas; e sugerir melhorias, no método proposto, por meio da avaliação dos resultados.

Inicia-se o experimento com a definição de um problema específico e a seleção das hipóteses, de forma a facilitar a sua elaboração, condução e controle.

4.1.1 Delimitação do Problema

Dentre as técnicas mais tradicionais para a elicitación de requisitos de sistemas, as entrevistas com os usuários são as mais utilizadas, sendo estas geralmente realizadas fora do contexto do ambiente dos usuários. Há uma grande variedade na forma de condução destas entrevistas, mas para simplificar, considera-se que os usuários falam sobre as suas atividades; os problemas existentes durante a execução destas atividades; e quais as necessidades de informatização ou automação. Com base nestas informações, a equipe de TI realiza um primeiro levantamento de requisitos de usuário, que são declarações, em linguagem natural, sobre as funções que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais deve operar (SOMMERVILLE, 2004a).

Conforme discutido no Capítulo 1, as técnicas de entrevistas não colaboram na geração das informações necessárias para uma definição mais completa e consistente de requisitos. Em suma, há uma diferença entre a descrição das atividades²⁹ ditas pelos usuários e a rica, dinâmica e complexa realidade dos ambientes de trabalho. Por exemplo, em muitos casos:

- São entrevistados os gerentes, supervisores, chefes e outros *stakeholders* (nível gerencial) ao invés dos usuários finais (nível operacional);
- Os usuários dizem somente um parte do que fazem, ou o que deveriam fazer ao invés do que realmente fazem;
- Os usuários relatam atividades executadas de forma seqüencial, enquanto que, na verdade, desempenham múltiplas tarefas simultaneamente e, ao mesmo tempo, interagem com sistemas e pessoas no ambiente de trabalho;
- Algumas atividades, rotineiras ou baseadas na cognição, são de difícil articulação;

²⁹ Para Ergonomia há uma diferença entre a definição de tarefa (prescrição pela organização) e atividade (realização da tarefa em condições reais). Entretanto, para a Engenharia de Software, não há a preocupação em distinguir a atividade da tarefa, sendo a atividade aquilo que o usuário diz ou explica que executa.

- São inevitáveis os problemas de comunicação entre usuários e a equipe de TI, que não entende ou interpreta de outra forma as necessidades dos usuários.

4.1.2 *Hipóteses a serem verificadas*

As hipóteses devem ser testáveis, mensuráveis e apresentadas de forma clara, precisa e sem ambigüidades. Além disso, é importante afirmar os limites das hipóteses onde as conclusões dos experimentos serão baseadas (ZOBEL, 2004, p. 111), ou seja, qual o escopo, em que condições ou situações específicas as hipóteses se sustentam.

O Capítulo 1 deste trabalho apresentou a seguinte hipótese:

A proposição de um método etnográfico sistemático e estruturado, apoiado por uma ferramenta colaborativa, permite a análise das atividades reais que leve a uma elicitação de requisitos com melhor nível de completude e consistência, e alinhada às necessidades dos usuários.

Entretanto, é necessário separar os fatores, declarados nesta hipótese, que permitem esta melhor elicitação de requisitos: o método etnográfico e a ferramenta colaborativa que o apóia. Logo, os experimentos pretenderam avaliar parte desta hipótese, focando-se na avaliação do método sem o uso da ferramenta. Além disso, frente aos inúmeros métodos de elicitação de requisitos, escolheu-se as técnicas de entrevistas, por serem as mais comuns, para que seja feita a comparação entre os seus resultados com aqueles obtidos através de estudos etnográficos. Desta forma, é apresentada a seguinte hipótese, mais específica, que orientou a formulação dos experimentos:

As observações sobre as atividades reais dos usuários, no seu ambiente de trabalho, permitem um maior nível de completude e consistência das informações com relação àquelas obtidas através de entrevistas.

Onde:

- As informações são mais completas no sentido de que capturam-se também: o contexto, as atividades ou ações informais, os mecanismos de colaboração ou as interações em grupo, o quanto o sistema é efetivamente utilizado ou não, as falhas ou ineficiências atuais dos sistemas, entre outras informações;

- As informações são mais consistentes pois os observadores entendem melhor as atividades dos usuários, interpretando corretamente a sua linguagem e cultura, os seus problemas, dificuldades e necessidades.

Conseqüentemente, conforme a hipótese reformulada, as informações obtidas através de observações resultam em uma melhor elicitação de requisitos, pois as necessidades dos usuários são levantadas a partir das atividades reais.

Um importante esclarecimento se faz necessário. Em função do amplo escopo de atuação inerente a um estudo etnográfico (preparação, diversos métodos de coleta de dados, interpretação e análise); da necessidade de se delimitar limites para o experimento; e de possibilitar comparações fidedignas, foi escolhida a técnica de coleta de dados baseada em observações como objeto do experimento, por esta ser mais relevante e utilizada. Desta forma, trata-se de comparar a coleta de dados, baseada em observação, em contraste com as entrevistas, que são as mais tradicionais técnicas de elicitação de requisitos. Isto não quer dizer que etnografias consistem somente de observações, e também não significa que entrevistas não são uma forma de coleta de dados em uma etnografia.

Finalmente, volta-se à questão da etnografia permitir a captura do ponto de vista do informante. Neste caso, não é possível avaliar esta questão no experimento, já que serão realizadas somente observações sem o uso de entrevistas contextuais. Entretanto, pode-se avaliar o grau de entendimento dos analistas acerca do domínio e das atividades na organização objeto do experimento.

4.2 Planejamento dos Experimentos

4.2.1 Principais Objetivos

A partir da definição do problema e da hipótese a ser confirmada, torna-se mais fácil a elaboração dos objetivos dos experimentos, a decisão sobre qual caminho seguir e quais variáveis a serem controladas e testadas. Assim, os experimentos consistiram no objetivo de se verificar como as observações podem capturar informações que não são extraídas ou são coletadas de forma insuficiente pelas entrevistas tradicionais com usuários. Por outro lado, procura-se também identificar quais as informações, obtidas nas entrevistas, que não são facilmente adquiridas através de observações.

A fim de justificar a seleção da hipótese, na Tabela 4.1 são descritos exemplos de possíveis benefícios da observação frente às limitações das entrevistas, enquanto a Tabela 4.2 cita exemplos de informações que podem ser obtidas com observações. Algumas destas informações, já discutidas em capítulos anteriores, estão resumidas abaixo para auxiliar na tarefa de, posteriormente, avaliar os resultados dos experimentos.

Tabela 4.1: Comparação das limitações das entrevistas com as vantagens da observação

Entrevistas com usuários	Observações sobre as atividades dos usuários
Usuários dizem o que devem fazer ao invés do que realmente fazem.	Captura as atividades reais, inclusive aquelas informais, não reconhecidas, não admitidas ou não percebidas pelos usuários.
Usuários têm dificuldades de expressar suas atividades.	A equipe de TI obtém uma melhor compreensão das atividades. O ponto de vista do informante não será verificado neste experimento, em virtude do pouco tempo e falta de experiência dos executores.
Analistas com diferentes interpretações sobre as atividades ditas pelos usuários.	
Usuários relatam suas atividades como se executadas de forma seqüencial, isolada.	Percebe-se que algumas atividades são, na verdade, executadas simultaneamente ou em colaboração com outros envolvidos.
Usuários relatam suas atividades sem mencionar o contexto da situação.	Habilita acesso ao contexto: atividades reais, artefatos manipulados, interações entre equipes e fluxo das informações.
Usuários mencionam funções de sistema, às quais os analistas não têm acesso.	Captura funções executadas através de programas que gravam a interação do usuário com o sistema.
Informações obtidas são expressas em textos ou documentos.	Informações são enriquecidas com formato multimídia (áudio, vídeo e fotos do ambiente).

Tabela 4.2: Exemplos de informações obtidas com as observações

Tipo de Informação	Exemplos
Contexto da situação	Porque em determinadas situações os sistemas não são utilizados; Porque em determinadas situações as funções são falhas ou insuficientes.
Atividades executadas na prática	Quais as atividades informais que não são apoiadas pelos sistemas atuais.
Interações ocorridas	Com quem os usuários colaboram ou interagem no caso de não conseguirem ou não realizarem as suas atividades através do sistema.
Artefatos acessados ou manipulados	Quais documentos foram acessados ou quais informações foram procuradas, que não estão disponíveis nos sistemas atuais.

4.2.2 Escolha da Organização como objeto de estudo

Definiu-se como desejáveis os seguintes critérios para a seleção dos ambientes de trabalho propícios para os experimentos:

- Deve existir uma motivação ou demanda para a melhoria de sistemas existentes;
- Deve haver a permissão para as observações, incluindo o uso autorizado de equipamentos de áudio e vídeo, bem como consentimento dos usuários;

- Delimitação e foco em alguma atividade chave, desde que com baixo nível de automação ou com informatização insuficiente, a fim de facilitar a elicitação preliminar de requisitos;
- Deve ser um ambiente de equipe cujas atividades sejam desempenhadas por duas ou mais pessoas de diferentes atribuições, para capturar interações e colaboração.

Após a verificação das opções disponíveis, ficou decidido a realização dos experimentos na Saúde S.A.³⁰, uma operadora de planos de saúde e, mais especificamente, sobre as atividades de *underwriting* médico³¹. Esta área atendia aos critérios citados: pouca informatização; equipes de trabalho colaborativas (médicos apoiados por assistentes administrativos) onde muitas atividades são executadas manualmente; e existência de sistemas ou bases de informação sem integração entre si.

4.2.3 Os passos seguintes como uma instância da Fase de Preparação

Algumas breves visitas à empresa foram realizadas com o intuito de adquirir maiores esclarecimentos sobre a área de *underwriting* e o trabalho específico dos médicos e assistentes, bem como para estabelecer um relacionamento de confiança com os usuários. Desta forma, os objetivos destas visitas se assemelharam aos objetivos da Fase de Preparação apresentados no Capítulo 3.

Em seguida, foi criada uma documentação inicial, disponível no Anexo 1, que representa a descrição mais detalhada sobre a empresa e a atividade de *underwriting*. Esta documentação permitiu a familiarização deste domínio pelos grupos executores antes do início das observações e entrevistas. Vale enfatizar que não foram levantados os problemas dos sistemas atuais ou as dificuldades que a equipe enfrentava para realizar suas atividades.

É interessante citar que, devido a uma série de fatores, como a disponibilidade dos usuários e a resistência inicial em permitir as observações, levou-se cerca de 3 (três) meses para: estabelecer a metodologia de execução; escolher a organização e delimitar a atividade chave; realizar as visitas; e, de fato, iniciar os experimentos com os grupos executores.

³⁰ Por questões de confidencialidade, foi omitido o nome da empresa onde os experimentos ocorreram. Para facilitar a leitura, este texto fará referência à esta empresa pelo nome fictício Saúde S.A.

³¹ *Underwriting* é o termo utilizado para designar o processo de subscrição médica e análise de dados para aceitação de clientes em planos de saúde.

4.2.4 Metodologia para execução

Foram elaborados os tipos de experimentos; determinados o perfil, tamanho e a composição dos grupos executores, bem como a quantidade de usuários a serem envolvidos; sugeridas possíveis dinâmicas para a execução de observações e entrevistas; especificadas as informações que deveriam ser adquiridas nos experimentos; e estabelecidas algumas premissas básicas que deveriam ser seguidas pelos grupos.

Dois experimentos distintos seriam executados por diferentes grupos, a fim de facilitar a comparação dos resultados obtidos por observações e entrevistas. A Tabela 4.3 descreve as características, a composição e tamanho requerido do grupo para cada experimento.

Tabela 4.3: Principais características de cada experimento

G#	Tipo do Experimento	Tam.	Composição sugerida
G1	Observações dos usuários em seu ambiente, a fim de verificar as atividades reais, os problemas e as dificuldades relacionadas com o uso dos sistemas existentes.	3 membros	2 observadores e 1 externo para analisar as informações coletadas.
G2	Entrevistas com usuários para levantar as suas atividades, os problemas e dificuldades atuais relacionadas com o uso dos sistemas existentes, e as suas necessidades.	3 membros	2 entrevistadores e 1 externo para analisar as informações coletadas.

Em função do objetivo de levantamento de requisitos, foi definido que os grupos seriam compostos por estudantes com graduação na área de Ciências da Computação e afins, não importando o nível de experiência em técnicas de elicitação, pois acredita-se que este é o perfil mais próximo da realidade dos projetos de desenvolvimento de sistemas.

Foi imprescindível manter a mesma quantidade de participantes em ambos os experimentos, pois esta quantidade foi tratada como variável de controle, independente do tipo de experimento, apesar das diferentes tarefas a desempenhar em cada grupo. O conteúdo das informações, que seriam geradas em cada grupo, foi tratada como a variável dependente do tipo de experimento, e são discutidas no item 4.4, referente aos resultados. A Tabela 4.4 descreve a motivação pela quantidade de duas pessoas em cada experimento, seja para aumentar a confiabilidade das informações a serem registradas (uma pessoa é insuficiente e gera um ponto de vista, usualmente estreito) e, em contrapartida, para minimizar as dificuldades de coordenar diversas fontes de informação, se grupos fossem compostos com muitos participantes.

Tabela 4.4: Justificativas da quantidade de participantes em ambos os experimentos

Critérios	Observações
Pelo menos 2	Dois observadores complementam os seus pontos de vista sobre o que foi observado, gerando informações que são mais ricas e completas do que as percepções individuais.
	Maior a imersão na rotina dos usuários.
	Possibilidade de alocar diferentes funções a cada membro do grupo. Por exemplo, cada observador pode se focar em um determinado tipo de usuário, ou seja, de diferente função.
Não mais que 2	Observações são invasivas, portanto, não deve haver um grande número de observadores.
	Presença de observadores por si só altera o contexto, portanto, quanto menos, melhor.
Critérios	Entrevistas
Pelo menos 2	Dois entrevistadores complementam os seus pontos de vista sobre o que foi discutido na entrevista, gerando informações mais ricas e mais completas do que as percepções individuais.
	Possibilidade de alocar diferentes funções a cada membro. Por ex. um conduz a entrevista e outro acompanha o seu andamento, fazendo anotações e relembrando questões pendentes.

A indicação de um externo serviu para que este tivesse a função de inspecionar e avaliar os dados coletados pelos grupos, para verificar se a documentação é legível, clara e sem ambigüidades ou inconsistências; e para solicitar esclarecimentos de eventuais dúvidas. Assim, este perfil colaborou para uma melhor qualidade nas informações geradas pelos grupos, o que também facilitou a comparação dos resultados. Além de se determinar a quantidade de participantes em cada grupo, foi verificado também o número de usuários que seriam envolvidos, conforme a Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Justificativas da quantidade de usuários nos experimentos

Critérios	Observações
Pelo menos 2	Possibilita a observação sobre as interações e conversações entre os usuários.
	Possibilita a visão global das atividades do grupo de usuários.
Não mais que 2	Coordenação da observação de muitos usuários, por pessoas ou dispositivos de captura, é mais difícil e trabalhosa para as tarefas de coleta, análise e interpretação dos dados.
Critérios	Entrevistas
Pelo menos 2	Possibilita a verificação de diferentes pontos de vista, e evita a predominância do ponto de vista de um usuário somente.
Não mais que 2	Coordenação da entrevista é dificultada, sendo necessário uma outra forma de condução da mesma, com técnicas JAD ou reuniões em grupo.

Em função das características do próprio ambiente de trabalho em estudo, ou seja, pelo fato da equipe de *underwriting* ser composta por médicas e assistentes, ficou estabelecido que entrevistas teriam que ser feitas com uma médica e uma assistente, e similarmente, observações seriam realizadas sobre uma médica e uma assistente, para verificar a maneira de trabalhar de cada uma.

Cada grupo recebeu orientações sobre possíveis dinâmicas de execução, ou seja, sobre etapas e formas de execução das entrevistas ou observações, sendo que cada um poderia ajustá-lo conforme suas próprias experiências ou intuições. Por exemplo, na entrevista foi sugerido que um membro tivesse o perfil de Líder, que interage e conduz a entrevista com os usuários, enquanto o outro membro estaria com o perfil de Apoio, fazendo anotações, controlando a duração da entrevista e verificando as perguntas pendentes. Ainda, o grupo deveria decidir o protocolo que mais se adequava a ambos, ou seja, se o Líder poderia ser interrompido ou se ele mesmo passaria a palavra ao Apoio para verificar dúvidas a esclarecer. Estas e demais sugestões se encontram descritas nos Anexos 2 e 3, que correspondem às entrevistas e observações, respectivamente.

Para complementar, ainda foram consideradas as seguintes premissas metodológicas:

- Um grupo não poderia acessar o trabalho do outro grupo para que a comparação entre os resultados de técnicas diferentes fosse possível;
- As observações tiveram que ser realizadas sem entrevistas ou participação ativa dos usuários. Com isso, procurou-se perceber como as informações resultantes das observações e das entrevistas poderiam se complementar entre si;
- As entrevistas, em geral, ocorrem com vários níveis da organização, desde o estratégico ao operacional. Entretanto, nos experimentos, as entrevistas e observações foram realizadas com os usuários finais. Foram selecionados usuários heterogêneos, de diferentes funções ou atribuições. No caso da Saúde S.A, foram entrevistados/ observados as médicas e assistentes.

Para finalizar, com relação à coleta de dados, cada grupo foi orientado a levantar as possíveis informações listadas abaixo. Estas informações não foram consideradas obrigatórias, pois iria depender das oportunidades da situação, no caso das observações, e da disposição dos usuários, no caso das entrevistas:

- Identificar os usuários envolvidos nas observações ou entrevistas (nome, função, tempo de experiência na função);
- Identificar o fluxo de atividades executadas pelos usuários, juntamente com a informação sobre a duração estimada de cada atividade e quem as executa;

- Para a execução das atividades discutidas, procurar identificar:
 - Informações necessárias e sua origem (se do sistema ou outra fonte externa);
 - Pontos onde ocorrem tomadas de decisão;
 - As interações ocorridas, ou seja, se atividade é executada individualmente ou se requer colaboração de outros;
 - As funcionalidades dos sistemas existentes que são utilizadas;
 - Os artefatos ou documentos que são utilizados;
 - Os problemas e dificuldades existentes que são relacionados com o uso dos sistemas, isto é, quais as funcionalidades falhas, incompletas ou ineficientes;
 - Os problemas e dificuldades existentes com relação às atividades manuais, com o intuito de identificar aquelas que poderiam ser automatizadas;
 - Demais melhorias que podem ser implementadas nos sistemas atuais; e
 - Demais expectativas, oportunidades e necessidades de informatização ou automação.

Ao final dos experimentos, cada grupo elaborou um relatório consolidado sobre as atividades dos usuários e respondeu questionários para avaliar, na percepção dos mesmos, pontos fortes e fracos com relação à utilização das entrevistas e observações.

4.3 Execução dos Experimentos

4.3.1 Preparação dos grupos executores

Quatro pessoas se voluntariaram para participar dos experimentos, sendo que elas próprias optaram pelo tipo de experimento que julgaram mais aptas a executar. O perfil profissional dos participantes se apresentou bastante similar, pois todos trabalham ou já trabalharam com projetos de sistemas; e todos conhecem as metodologias de análise e desenvolvimento de *softwares*. Além disso, todos possuíam o mesmo grau de experiência sobre a atividade de elicitação de requisitos, exceto a realização de etnografias.

Uma reunião preparatória foi feita com cada grupo, na qual os participantes foram contextualizados com informações sobre a Saúde S.A e a atividade de *underwriting*. Além disso, cada grupo recebeu também o documento de familiarização, presente no Anexo 1, e *templates* com sugestões de como proceder em etapas e realizar as entrevistas ou observações, presentes nos Anexos 2 e 3, respectivamente.

Mais especificamente, o *template* das entrevistas descreve instruções básicas e etapas para condução das mesmas; propõe uma série de questões abertas aos usuários para levantamento de atividades, problemas e requisitos; e apresenta sugestões de responsabilidades de cada participante. O *template* de observações também contém instruções básicas e etapas similares com àquelas das entrevistas, além de indicar como preparar e usar várias modalidades de registros (incluindo a recomendação do uso do vídeo, máquina fotográfica e de um programa que grava as interações dos usuários com sua estação de trabalho, conforme especificado no Anexo 3); lista as possíveis perspectivas e variáveis no ambiente que poderiam ser observadas ou registradas; e discute questões metodológicas que requerem cautela por parte do grupo. Ao final dos *templates*, é esboçada a estrutura final do relatório, isto é, listados os tópicos que cada grupo deveria entregar após o término dos experimentos.

Em suma, procurou-se preparar adequadamente os grupos para a execução dos experimentos, dando-lhes flexibilidade e sem impor algum processo rígido ou muito dirigido. Com base nos *templates*, os grupos decidiram-se entre si os demais detalhes, como a tarefa de cada membro e o formato das informações para a confecção do relatório. Por exemplo, o grupo das entrevistas utilizou um programa de modelagem para elaborar o fluxo de atividades, enquanto o grupo de observações utilizou os programas do MS-Office³².

4.3.2 *Quantidade e duração efetiva dos experimentos*

Após a preparação dos grupos, as datas dos experimentos foram agendadas conforme a disponibilidade dos participantes e usuários. Com a premissa de realizar duas observações/entrevistas, seriam necessárias duas visitas por semana, em dias diferentes, conforme a Tabela 4.6. Cada experimento teria, no máximo, uma hora de execução, sendo que o grupo das observações precisaria de quinze minutos adicionais para ajustar os equipamentos, ou seja, para instalar programas nas máquinas dos usuários (para gravar as interações e ações dos sistemas) e verificar locais para o vídeo. Este limite de uma hora foi sugerido a fim de minimizar: a sobrecarga de informações aos grupos; o esforço posterior de interpretação e análise destas informações; e, no caso de entrevistas, o tempo gasto dos usuários fora de suas atribuições.

Após cada visita, recomendou-se aos grupos o registro de todas as informações possíveis, e que os dados fossem estudados, documentados e resumidos, de forma a preparar-se para a próxima visita.

Tabela 4.6: Quantidade e duração das visitas à Saúde S.A.

Semana	Visita	Duração
1ª. Semana	1ª. Entrevista	1 hora para execução da entrevista: o grupo decidiu em usar 30 minutos com a médica e demais 30 minutos com a assistente.
	1ª. Observação	15 minutos para preparação dos equipamentos 1 hora para execução da observação: um observou a médica e outro a assistente.
2ª. Semana	2ª. Entrevista	Idem à 1ª. Entrevista
	2ª. Observação	Idem à 1ª. Observação.

Na verdade, pensou-se inicialmente em três instâncias de observações e entrevistas, mas devido à falta de tempo dos participantes e ao grande volume de informações gerados nas observações, limitou-se a duas instâncias, que julgamos suficientes para alcançar os objetivos dos experimentos e efetuar a comparação dos resultados.

4.3.3 Relato dos obstáculos e dificuldades

Apesar dos esclarecimentos éticos junto a Saúde S.A, da preparação básica dos grupos, dos empréstimos de equipamentos de vídeo disponibilizados pela universidade e das datas previamente agendadas, comprovou-se, na realidade prática, a dificuldade enfrentadas pelos grupos para prosseguir com os experimentos. A resistência às práticas de observações era prevista, no entanto, ela se mostrou bem mais forte do que o esperado.

Depois de contornados estes problemas e reiniciados os experimentos, alguns descuidos e novas dificuldades surgiram durante a execução destes, principalmente para o grupo das observações, que são resumidos abaixo:

- Em alguns momentos os participantes se posicionaram na frente da câmera de vídeo, comprometendo a qualidade de alguns trechos de registros;
- Numa observação, o grupo verificou o uso de um importante artefato de trabalho, o formulário de declaração de saúde, e solicitou à equipe uma cópia em branco, que

³² MS-Office representa o conjunto de aplicações que inclui editor de texto (MS-Word), planilha eletrônica (MS-Excel) e apresentação de slides (MS-PowerPoint).

foi negado por ser um documento de uso interno e exclusivo da empresa. Portanto, não foi possível a verificação mais minuciosa deste artefato;

- O *template* indicava uma etapa de análise das informações entre a execução de duas observações consecutivas. Entretanto, o grupo apenas trocou, informalmente, algumas percepções entre si. A conversão do registro do vídeo em um DVD não ficou disponível em tempo suficiente para que o grupo realizasse a análise antes da segunda observação. Em contrapartida, constatou-se, posteriormente, que a realização da análise somente após as duas observações não foi fator predominante para uma menor qualidade do relatório final.

Além disso, apesar dos esforços dos participantes em contribuir positivamente para uma realização perfeita dos experimentos, todos se encontravam comprometidos com outros trabalhos e tarefas. Logo, a falta de tempo, o problema de conciliação dos horários e a impossibilidade de uma dedicação total aos experimentos prejudicaram a qualidade dos relatórios finais, bem como prolongaram a duração do experimento como um todo, conforme pode ser notado na Tabela abaixo.

Tabela 4.7: Esboço do tempo total dos experimentos

Planejamento dos Experimentos						
Evento	Início	Fim	Duração			
Preparação da metodologia, primeiras visitas e adiamentos.	Dia 1	Dia 90	90 dias			
Execução dos Experimentos						
Evento	Início	Fim	DC*	Início	Fim	DC*
1ª. Visita	Dia 1	Dia 1	-	Dia 1	Dia 1	-
Análise preliminar	Sim, entre dia 1 e dia 4			Não foi feita por falta de material		
2ª. visita	Dia 5	Dia 5	-	Dia 8	Dia 8	-
Relatório Preliminar	Dia 6	Dia 12	7	Dia 9	Dia 24	16
Verificação	Dia 13	Dia 22	10	Dia 25	Dia 27	3
Solicitação de Revisão do Relatório	Dia 22	Dia 22	-	Dia 27	Dia 27	-
Relatório Final	Dia 23	Dia 26	4	Dia 28	Dia 52	25
Grupo G1 - Entrevistas				Grupo G2 - Observações		

Obs. Dia 1 se refere ao primeiro dia, Dia 4 ao quarto dia, e não ao dia do mês. Dias representados para observações não tem relação alguma com os Dias representados para as entrevistas.

* DC = dias corridos. Esta medida não é a duração efetiva, mas representou o tempo decorrido para que o evento se concretizasse. Por exemplo, o relatório preliminar da entrevista, conforme o questionário do grupo, levou três horas, mas foi entregue somente 7 dias após a data da segunda visita.

O grupo das observações, em especial, não realizou uma interpretação e análise completa e adequada sobre o material etnográfico, apesar de orientações para tal. Por exemplo, no relatório entregue, as descrições de atividades não incluíam os detalhes que se encontravam presentes nos vídeos; e características e funcionalidades de sistemas que foram facilmente registradas também não foram sequer mencionadas. Há de se reconhecer que determinados detalhes só são percebidos quando se sincroniza os registros de vídeos³³, e esta sincronização por si só já representa um esforço considerável, para o qual o grupo não se encontrava preparado.

Foi interessante perceber que a própria interação dentro dos dois grupos não foi bem aproveitada. Em outras palavras, os grupos nem sempre puderam trabalhar juntos na confecção dos relatórios, sendo que os membros de um grupo chegou a entregar dois relatórios separados, ao invés de um. Com isso, foi feita uma verificação nos relatórios e os mesmos retornaram aos grupos com a indicação dos pontos que deveriam ser melhorados, bem como dúvidas que deveriam ser sanadas. Posteriormente, os relatórios melhorados serviram de base para a avaliação.

Voltando-se à Tabela 4.7, contabiliza-se que, no caso do grupo G1, levou-se 26 dias, desde a primeira visita até que o relatório estivesse revisado e finalizado, sendo somente 4 dias para melhorá-lo; este período foi de 52 dias no caso do grupo G2, sendo 25 dias para melhorar o relatório através da verificação minuciosa dos registros de vídeo.

Entretanto, apesar das limitações, dificuldades e demais fatores negativos discutidos até então, pode-se considerar que os experimentos foram válidos, pois foi possível comparar os relatórios e verificar as hipóteses. Além disso, estes fatores negativos serviram como lições aprendidas e foram fundamentais para a elaboração da proposta de ferramenta computacional para apoiar o Método Etnográfico.

³³ A primeira observação gerou dois registros de vídeo: um através do próprio equipamento de vídeo, e outro, através do uso do programa que captura as interações usuário-sistema.

4.4 Resultados

4.4.1 Arcabouço de avaliação

Procurou-se avaliar os resultados de cada grupo de forma quantitativa e qualitativa: foram analisadas as quantidades e os conteúdos das informações contidas nos relatórios produzidos por cada grupo, conforme resume a Figura 4.1.

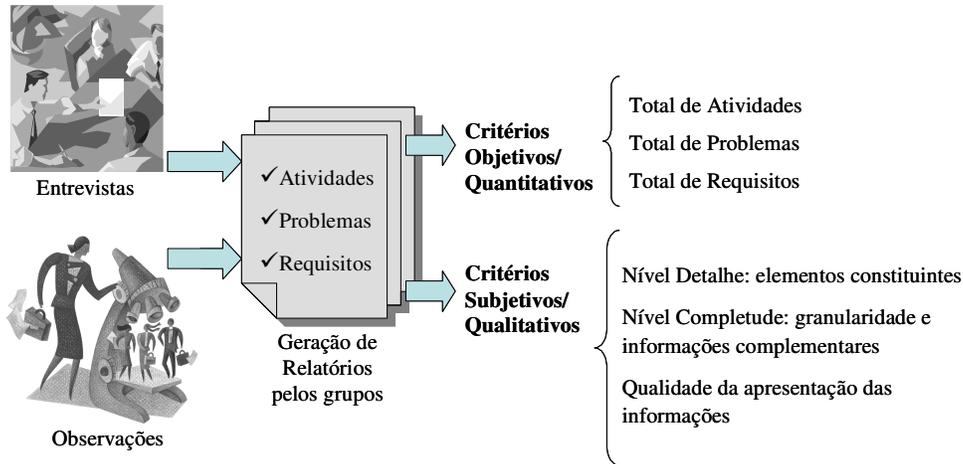


Figura 4.1: Representação dos critérios de avaliação

A avaliação quantitativa focou-se em aspectos mais objetivos dos relatórios, sendo contabilizadas as quantidades dos possíveis tipos de informação, como os totais de atividades, problemas e requisitos. Vale enfatizar que as informações que se apresentaram iguais ou semelhantes foram agrupadas, ou seja, consideradas como uma. Por exemplo, se um grupo apresentasse atividades similares em fluxos diferentes, ou um mesmo problema que se repetisse em várias atividades, este item seria contabilizado apenas uma vez.

Por outro lado, a Tabela 4.8 especifica como foi feita a avaliação qualitativa, que é uma tarefa não trivial pelo fato de representar o lado mais subjetivo dos relatórios. Entretanto, esta avaliação possibilitou verificar quais as informações comuns em ambos os relatórios, bem como quais informações detectadas em um relatório, mas omitidas em outro. Conseqüentemente, é possível identificar o diferencial de cada técnica de elicitação.

Tabela 4.8: Critérios para a avaliação qualitativa dos relatórios dos grupos

Inf.	Critérios	Descrição mais detalhada e exemplos sobre o critério
Geral	Completude	O relatório apresenta informações complementares além das solicitadas, como: - Descrição do domínio da atividade; - Glossário de termos; e - Esboço de interfaces e funções dos sistemas existentes.
	Detalhamento	Informações mais específicas de cada atividade, como: quais os executores; duração estimada; artefatos manipulados (documentos, listas, formulários, sistemas, etc.); e informações de entrada e saída.
Atividades	Completude	Maior nível de granularidade, que pode se expressar através de um maior número de atividades, eventos, ações ou pontos de decisão.
	Consistência	Menor quantidade de informações divergentes ou conflitantes apresentadas pelos usuários.
	Qualidade na apresentação dos dados	Formato da descrição das atividades para melhor apresentação, organização e esclarecimento, se através de textos, modelos ou diagramas.
Problemas	Detalhamento	- Atividades manuais que poderiam ser automatizadas ou informatizadas, ou indicação de funções que deveriam existir nos sistemas atuais; - Especifica a causa ou origem do problema (este problema ocorre porque...); - Especifica a consequência do problema (e por isso acontece...); - Especifica o contexto da situação (este problema ocorre em situações...).
	Qualidade do Material de apoio	Material de apoio para melhor entendimento ou detalhamento do problema (por ex. documentos dados pelos usuários).
Dificuldades	Detalhamento	- Funções existentes que são falhas, ineficientes, incompletas; - Especifica a causa ou origem da dificuldade (esta dificuldade ocorre porque...); - Especifica a consequência da dificuldade (e por isso acontece...); - Especifica o contexto da situação (esta dificuldade ocorre em situações...).
	Qualidade do Material de apoio	Material de apoio para melhor entendimento ou detalhamento da dificuldade (por ex. documentos dados pelos usuários).
Requisitos	Detalhamento	- Justificativas para os requisitos propostos, ou seja, relaciona qual o problema ou dificuldade de cada requisito; - Discute se o requisito se relaciona com os objetivos da organização; - Potenciais benefícios; e - Grupos ou as pessoas que se beneficiam com o requisito proposto.

Ressalta-se a diferença entre os critérios detalhamento e completude, adotados neste trabalho e listados na Tabela 4.8. Nos relatórios destes experimentos, uma atividade é considerada detalhada quando há, além de uma breve descrição, os seus demais elementos constituintes, como por exemplo: os artefatos trabalhados nesta atividade; os executores das atividades; e entradas e saídas de informações. Em contrapartida, uma atividade pode não conter estes detalhes, mas um fluxograma de atividades pode estar mais completo se existe um maior número de atividades, eventos ou ações contidos neste, ou seja, há um maior nível de granularidade das informações. Além disso, um relatório pode se apresentar mais completo se vem acompanhado de informações adicionais, como uma descrição do domínio, um glossário de termos ou do desenho de interfaces dos sistemas existentes.

Uma última observação com relação aos critérios qualitativos se faz necessária: foi adotada, a priori, uma diferença sutil entre os termos problemas e dificuldades, embora, na prática, os grupos não tenham se preocupado com esta distinção. Conforme especificados nos *templates* em anexo, o primeiro se refere às atividades que poderiam ser mais eficientes se automatizadas ou informatizadas de alguma forma, enquanto o último trata de funções existentes nos sistemas que são falhas, ineficientes ou incompletas.

4.4.2 Comparação efetiva entre os relatórios

Considera-se G1 o grupo das entrevistas, e G2 o grupo das observações. Iniciando-se pela avaliação quantitativa, a Tabela 4.9 apresenta um resumo das quantidades das principais informações encontradas em ambos os relatórios, a saber: totais de fluxos, atividades levantadas por cada técnica de elicitação, problemas verificados e requisitos identificados.

Tabela 4.9: Resumo da avaliação quantitativa dos relatórios

Informação	G1 - Entrevistas	G2 - Observações
Fluxos de Atividades	2 fluxos	11 fluxos
Total de Atividades	19 atividades de <i>underwriting</i> e 2 atividades de outra área	148 atividades, sendo 100 distintas entre si
Total de Problemas ou Dificuldades	11, sem repetições	24, sem repetições
Total de Requisitos	6, sem repetições	18, sem repetições

Há um total de 148 atividades levantadas no relatório do grupo G2, sete vezes maior que o total de 19 atividades apresentado pelo grupo G1. Este maior número é resultado da inclusão de atividades que são, na verdade, respostas dos sistemas frente às ações dos usuários. Estas respostas não são sequer mencionadas no relatório do grupo G1.

Entretanto, ao se realizar uma análise mais cuidadosa, reduz-se este total de 148 para 100 atividades distintas quando se desconsidera as atividades repetidas, conforme denota a Tabela 4.10. Esta tabela apresenta uma quantificação mais detalhada sobre os totais das atividades de cada fluxo, especificando-se a quantidade de atividades executadas pelos usuários (seja manualmente ou através dos sistemas) e aquelas executadas pelos sistemas existentes como resposta à uma ação do usuário, e ainda, excluindo-se de cada quantidade as atividades consideradas repetidas por já estarem mencionadas em fluxos anteriores.

Tabela 4.10: Detalhamento da avaliação quantitativa dos relatórios

# Fluxo	Nome Fluxo	TOTAL Ativ/Ações (A+C)	Qtd ativ/ações executadas pelos usuários		Qtd ativ/ações executadas por sistemas		TOTAL Ativ/Ações Distintas (B+D)
			Total (A)	Total exceto repetições (B)	Total (C)	Total exceto repetições (D)	
G1 - Relatório das Entrevistas							
1	Principal	12	12	12	0	0	12
2	Selecionar Clientes	7	7	6	0	0	6
TOTAL		19	19	18	0	0	18
G2 - Relatório das Observações							
1	Principal	13	13	13	0	0	13
2	Excluir Contrato	19	9	9	10	10	19
3	Buscar Contrato	10	6	6	4	4	10
4	Contactar Cliente	12	11	10	1	0	10
5	Realizar Entrevista	7	7	6	0	0	6
6	Inserir Follow-up de Contato	16	9	3	7	0	3
7	Inserir Follow-up de Entrevista	15	8	0	7	0	0
8	Trocar Declaração de Saúde	24	16	7	8	0	7
9	Entrar sistema CRM	14	8	8	6	6	14
10	Criar Manifestação	14	8	8	6	6	14
11	Escolher Destinatários	4	3	3	1	1	4
TOTAL		148	98	73	50	27	100

Explicando-se melhor, as atividades repetidas podem ser as mesmas funções que o usuário selecionou ou as mesmas respostas fornecidas pelos sistemas, porém, em diferentes fluxos ou situações. A Figura 4.2 apresenta os fluxos 6 e 7, retiradas do relatório de observações, que são um exemplo de atividades repetidas, e portanto, que foram contabilizadas uma vez. Verifica-se que não foram consideradas, na quantidade de atividades distintas, nenhuma das atividades do fluxo 7.

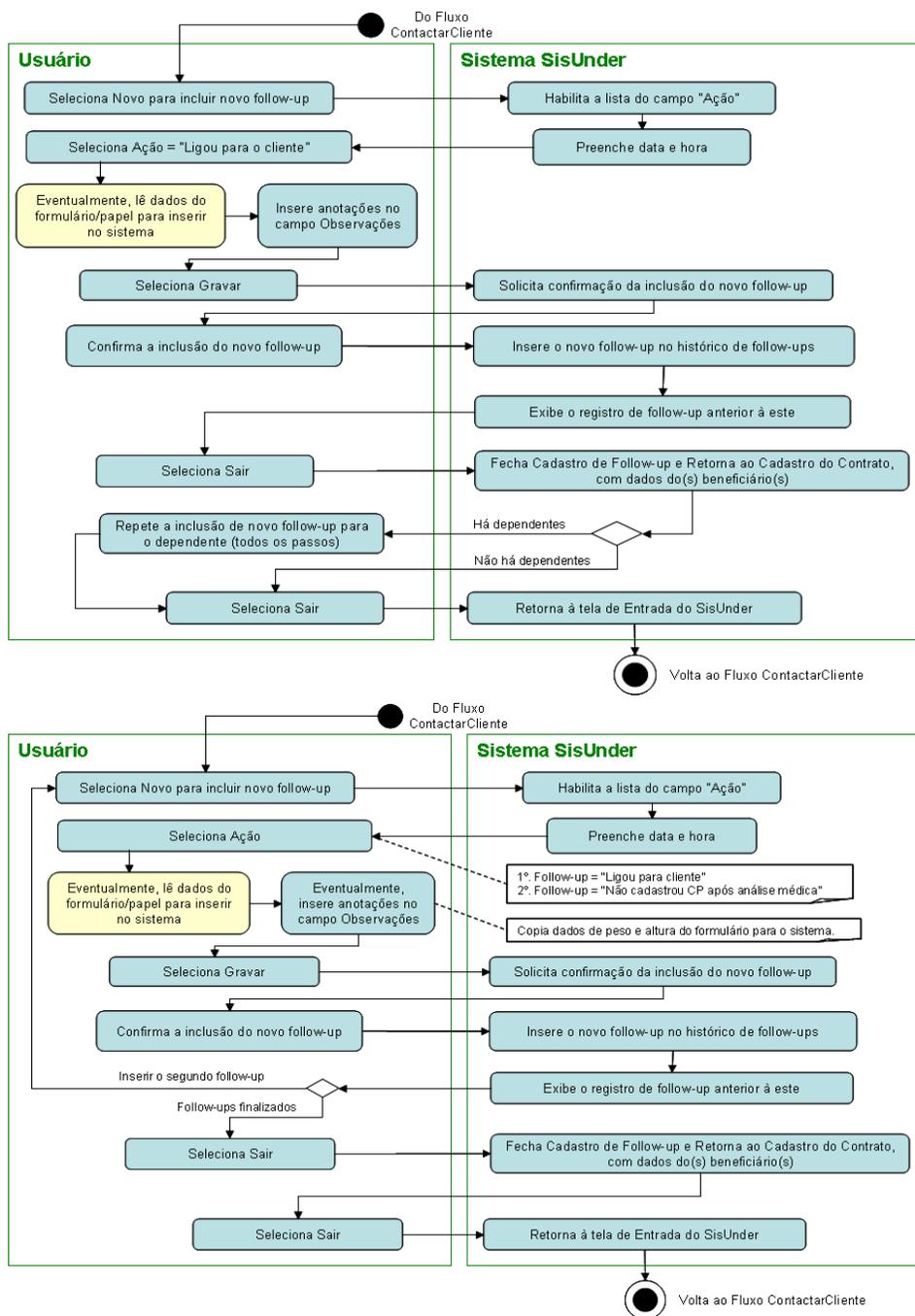


Figura 4.2: Fluxos de Atividades similares no relatório de observações

Com relação à avaliação qualitativa, a Tabela 4.11 mostra a análise resumida de alguns itens listados na Tabela 4.8, que são referentes aos critérios propostos anteriormente para este tipo de avaliação.

Tabela 4.11: Resumo da avaliação qualitativa dos relatórios

	Critério de Avaliação	G1 –Entrevistas	G2 –Observações
Geral	Completeness		
	Descrição do domínio da atividade*	N/A	N/A
	Descrição do ambiente físico	Não	Sim
	Descrição dos postos de trabalho	Não	Sim
	Glossário de Termos	Sim – 2 termos	Sim – 10 termos
	Descrição resumida sobre sistemas existentes	Sim	Não
	Descrição das funcionalidades dos sistemas existentes, incluindo desenho das telas	Não	Sim
	Questionários feitos aos usuários (s/ respostas)	Sim	Não
Atividades	Detalhamento		
	Indicação dos executores das atividades	Sim	Sim
	Indicação da duração de cada atividade	Não	Não, embora implícito em registros de vídeo
	Indicação sobre artefatos presentes (documentos, listas, formulários, etc.)	Sim, mas pouco explícito	Sim, bastante explícito
	Informações de entrada e saída	Não	Não
	Completeness		
	G2 apresentou relatório com maior nível de detalhe, especificando, além das atividades dos usuários, as atividades executadas manualmente e respostas dos sistemas para ações dos usuários. <u>A partir da análise do vídeo e do filme das interações usuário-sistema, foram gerados fluxogramas de atividades dos usuários/ ações dos sistemas e fotos de telas dos sistemas utilizados.</u> Além disso, algumas condições contextuais são apresentadas, como por exemplo: “o follow-up de exclusão de contrato só é feito caso o campo de ‘situação’ do cadastro do cliente no sistema seja igual à ‘Excluído’. Caso não seja, o usuário separa o formulário atual do bloco de contratos a serem excluídos”. G1 gerou relatório somente no formato textual.		
	Qualidade na apresentação dos dados		
	G1 apresentou fluxos sem especificar graficamente os executores, sendo necessário recorrer às descrições das atividades para identificar os executores. Em contrapartida, por não ter utilizado uma ferramenta de modelagem apropriada, G2 apresentou muitos fluxos segmentados ao invés de um menor número de fluxos mais consolidados.		
	Problemas	Detalhamento e Qualidade do Material de Apoio	
Indicação de atividades que poderiam ser automatizadas ou informatizadas		Sim, em menor número	Sim, em maior número
Informações sobre causas		Pouca informação	Sim
Informações sobre consequências		Não	Sim
Indicação sobre o contexto da situação		Não	Sim
Apresenta material de apoio		Sem material de apoio	Sim, registros de vídeo
Dificuldades	Detalhamento e Qualidade do Material de Apoio		
	Indicação de funções falhas e ineficientes	Sim, em menor número	Sim, em maior número
	Informações sobre causas	Pouca informação	Sim
	Informações sobre consequências	Não	Sim
	Indicação sobre o contexto da situação	Não	Sim
	Apresenta material de apoio	Sem material de apoio	Sim, registros de vídeo
Requisitos	Detalhamento		
	Apresentação das justificativas	Não, requisitos indicados em separado.	Sim, requisitos indicados para cada problema.
	Relação com os objetivos da organização	Não	Não
	Discussão de benefícios	Não	Sim
	Aponta outros usuários que se beneficiam com requisitos	Não	Não

Obs.* Não levada em consideração pois cada grupo recebeu o documento de familiarização que já vinha com a descrição do domínio da atividade.

Em resumo, considerando-se ambas as avaliações quantitativas e, principalmente as qualitativas, **torna-se evidente que o relatório das observações apresentaram tanto um maior número como um melhor nível de detalhamento nas atividades, problemas e requisitos**, através da caracterização do ambiente de trabalho, da maior granularidade dos fluxos que incluem ações dos sistemas, da explicitação de telas e funções dos sistemas, entre outras informações. Em contrapartida, **o relatório das entrevistas incluíram informações que não foram coletadas pelas observações devido à falta de oportunidade da ocorrência destas**. Além disso, **há atividades cognitivas que são mais facilmente registradas através de entrevistas**, como no caso em que médicas relatam como percebem quando determinados clientes possuem patologias não reconhecidas pelos mesmos, ou quando percebem que estes estão omitindo detalhes sobre sua saúde.

A fim de possibilitar uma idéia mais clara sobre como foi feita a avaliação dos critérios qualitativos, alguns exemplos são citados na Tabela 4.12. Esta tabela mostra a comparação de resultados entre entrevistas e observações, demonstrando o diferencial de cada técnica (o que uma tem que a outra não tem) e também mostrando alguns casos em que se obtém as mesmas atividades em ambos os relatórios. Porém, na maioria das atividades levantadas pelo grupo G1, o grupo G2 de fato se sucedeu com maior riqueza de detalhes.

Conforme a Tabela 4.12, o caso 1 menciona atividades do G1 não relatadas em G2 e o contrário no caso 2. Os casos restantes apresentam atividades que foram levantadas em ambos os grupos, porém com maior detalhamento em G2, sendo que:

- Caso 4, informações demonstradas em G2 são contraditórias se comparadas com G1;
- Caso 5, informações analisadas em G2 invalida os requisitos propostos em G1.

De fato, conforme análise dos casos 4 e 5, foi interessante detectar que algumas das informações, levantadas através de entrevistas e descritas em G1, são comprovadas como incompletas ou inadequadas quando comparadas com aquelas capturadas através de técnicas de observações, descritas em G2. O contrário – informações das entrevistas que invalidassem as observações – não ocorreu.

Tabela 4.12: Exemplos da comparação entre as informações nas entrevistas e observações

Especificado nas Entrevistas – G1	Demonstrado através de observações e análise – G2
Caso 1: Informações somente especificadas no relatório G1	
<p>Atividade: Selecionar clientes a serem contactados Detalhamento: Dados dos clientes são avaliados e uma lista é gerada contendo os clientes cujas informações de cadastro precisam ser confirmadas. Esta atividade é realizada com apoio computacional.</p>	<p>N / A.</p> <p>No momento das observações, a médica já se encontrava com várias pilhas de formulários de saúde dos clientes sob sua responsabilidade, já previamente agrupados e prontos. Cada pilha representou um fluxo de atividade que a médica desempenhou posteriormente.</p>
<p>Atividade: Selecionar médica responsável pelo contato Detalhamento: Após seleção dos clientes, a assistente os distribui de acordo com o grupo ao qual pertencem (ex. obesos e idosos). Cada grupo é repassado para a médica responsável pelo grupo.</p>	
Análise do Caso 1: As atividades em G1 não foram observadas em G2 por falta de oportunidade.	
Caso 2: Informações somente especificadas no relatório G2	
N / A.	A assistente entra no Sistema de Atendimento ao Cliente (CRM) para criar uma Manifestação para cada contrato/ cliente. Este procedimento é executado quando existem os formulários de Alteração de Declaração de Saúde que devem ser enviados aos clientes via portador.
Análise do Caso 2: Atividades em G2 foram capturadas através da observação do ponto de vista da assistente (Fluxo Principal). Estas atividades não foram levantadas em G1, e ainda, o uso do sistema de CRM nem é mencionado no G1.	
Caso 3: Informações presente em ambos os relatórios, mais detalhadas no relatório G2	
<p>Descrição resumida sobre os sistemas, sem menção à qualquer uma de suas funções: O SisUnder é um sistema de cadastro de informações de clientes coletadas durante o processo de <i>underwriting</i>. O TIP é um sistema geral de cadastro, utilizado por toda a empresa.</p>	<p>Descrição detalhada: Desenhos de telas do sistema SisUnder e CRM-Atendimento ao Cliente são apresentadas, e suas funções descritas e detalhadas. Capturou-se algumas telas do sistema TipWin, mas estas não foram detalhadas no relatório pois foram pouco utilizadas pelo usuário em observação.</p>
Análise do Caso 3: Em G2, o uso do programa que grava as interações entre usuário e sistema permitiu o registro das telas do sistema e das principais funções utilizadas pelo usuário. Estas informações não foram capturadas por G1, embora este grupo tenha tido rápida visualização do sistema durante as entrevistas.	
Caso 4: Informações reais, demonstradas no relatório G2, que são contraditórias com G1	

Especificado nas Entrevistas – G1	Demonstrado através de observações e análise – G2
<p>Atividade: Analisar dados dos clientes selecionados</p> <p>Detalhamento: Médicas analisam, clinicamente, os dados dos clientes sem apoio computacional e através do telefone.</p> <p>Problema: Lembretes em post poderiam ser cadastrados no sistema.</p>	<p>Inicialmente, a médica verifica o formulário de saúde do cliente em papel. Em seguida, a médica entra no sistema e busca o contrato do cliente. Após localizado o contrato, a mesma verifica no sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dados do beneficiário (data de nascimento, IMC); - Declaração de saúde (quais patologias existentes, declaradas ou supostas); - Procedimentos (consultas e exames já realizados); - Internações (cirurgias e diagnósticos); - Históricos dos <i>follow-ups</i>, que contém muitas informações adicionais. <p>Importante artefato: O formulário de saúde tem vários papéis grampeados com informações mais atuais, como último contato feito com o cliente. Há um problema de duplicação, pois estas mesmas informações em papéis são também registradas no sistema, o que acarreta retrabalho e repetição de atividades.</p>
<p>Análise do Caso 4: Ao contrário das informações em G1, o sistema fornece todo o histórico médico do cliente e, portanto, facilita e apóia o trabalho cognitivo de análise clínica pela médica. Além disso, as informações nos lembretes também se encontram registradas no sistema. Esta constatação levou à formulação do problema, em G2, de duplicação de dados.</p>	
<p>Caso 5: Informações mais detalhadas no relatório G2, que invalida algumas suposições em G1</p>	
<p>IMC é o índice de massa corporal, e seu cálculo é feito usando-se os valores de peso e altura. A partir de um determinado valor, o cliente é considerado obeso.</p> <p>Requisito sugerido: valores de referência, como IMC, poderiam ser inseridos no sistema. O sistema poderia destacá-lo quando o cliente estivesse próximo ao limite.</p>	<p>Observando-se o ambiente, percebe-se um mural de informações, que continha:</p> <p>IMC = $\text{Peso} / \text{Altura}^2$</p> <p>IMC = 18,5 a 24,9 = Normal</p> <p>IMC = 25,0 a 29,9 = Excesso de peso</p> <p>IMC = 30,0 a 34,9 = Obesidade Grau I</p> <p>IMC = 35,0 a 39,9 = Obesidade Grau II</p> <p>IMC > 40,0 = Obesidade Mórbida</p> <p>A análise do vídeo das interações usuário/ sistema mostra uma função onde é possível verificar qual o IMC de um determinado cliente.</p> <p>Requisito sugerido: o IMC deve vir acompanhado da data em que foi calculado, já que peso e altura variam com a idade e mesmo com o perfil de saúde do cliente (pode ser obeso no passado e não ser mais no presente).</p>
<p>Análise do Caso 5: Somente com a análise do ambiente, em G2, foi possível obter maior detalhamento sobre informações consideradas vagas em G1. Além disso, em G2 comprova-se que o valor do IMC já se encontra no sistema, inviabilizando o requisito proposto em G1.</p>	

Os experimentos mostraram que, se nas entrevistas usuários dizem que fazem tudo através dos sistemas, nas observações percebe-se o elevado grau de atividades não informatizadas, pois usuários organizam papeladas em pastas; utilizam predominantemente os questionários e formulários de saúde em papel; e preenchem ou acessam dados manualmente, mesmo quando já estão nos sistemas. Os formulários de saúde se revelaram um importante artefato de trabalho com função de comunicação, pois toda a equipe insere anotações em papéis, que são grampeados aos formulários, como forma de relatar as ações que foram feitas naquele cliente (ligou para o cliente, cliente não atendeu, etc.)

Com relação ao fato de que o G2 se mostrou mais efetivo em apontar as informações sobre causas, conseqüências e o contexto da situação para os problemas, são apresentados exemplos na Tabela 4.13, obtidos de ambos os relatórios, para justificar tal avaliação.

Tabela 4.13: Exemplo da descrição de problemas junto com causas e conseqüências

Relatório G1 – Exemplo 1
<p>Atividade: Selecionar médica responsável pelo contato Descrição Atividade: Selecionados os clientes a serem contactados, a assistente os distribui de acordo com o grupo, como obesos e idosos, e em seguida os repassa às médicas responsáveis. Problema: O encaminhamento poderia ser feito via workflow, sem necessidade de encaminhamento das fichas em papel. Causas e Conseqüências: <i>Não mencionadas.</i></p>
Relatório G1 – Exemplo 2
<p>Atividade: Entrar em contato com o cliente Descrição Atividade: Consiste em ligar para o cliente a fim de esclarecer dúvidas trazidas pela análise dos dados anteriormente cadastrados. Problema: Telefones chegam às médicas através de fichas de papel, enquanto poderiam chegar via sistema. Causas e Conseqüências: <i>Não mencionadas</i></p>
Relatório G2 – Exemplo 1
<p>Atividade: Insere anotações no campo Observações (Fluxos Inserir Follow-up de Contato/ de Entrevista) Problema: O campo de observações contém anotações de contato mas também informações relacionadas ao cliente, como peso, altura, se tem CP, quais CPs relatados durante a entrevista por telefone, se sofre de alguma enfermidade (pressão alta, etc.), quais medicamentos toma, etc. Causas: <i>Não mencionada explicitamente.</i> Supõe-se que este problema ocorre pois não há outro campo disponível onde usuários possam escrever qualquer texto livre. Conseqüências: - Este campo armazena anotações gerais e não somente aquelas relacionadas com o follow-up específico. - Os usuários, caso precisem de informações de contato ou outras, necessitam navegar por cada registro de follow-up na seção de histórico, a fim de verificar todas as anotações no campo de observações.</p>
Relatório G2 – Exemplo 2
<p>Atividade: <i>Mesma acima.</i> Problema: Falta de integração entre contratos de mesmo cliente, porém, de diferentes períodos de vigência. Causas: Quando um cliente encerra o plano, o contrato antigo é excluído. Se há retorno deste cliente, um novo cadastro é registrado. Conseqüências: - O usuário necessita saber o número do contrato antigo de um cliente para poder visualizar os procedimentos realizados (consultas, exames e análises clínicas), já que o seu histórico não é migrado para o contrato novo. - O campo de observações é utilizado para informar que um cliente é Ex-Saude S.A., ou seja, é ex-cliente e voltou a ter o plano de saúde da empresa.</p>

4.4.3 Questionários respondidos pelos grupos

Os questionários são instrumentos simples e rápidos para avaliar as opiniões, preferências e crenças de pessoas (WAINER, 2007). Com isso, os questionários, presentes nos Anexos 4 e 5, foram aplicados aos grupos após o término das duas visitas, e tiveram o objetivo de verificar as avaliações e percepções de cada membro com relação à técnica aplicada por estes. Foram elaboradas perguntas de respostas abertas e fechadas, sendo que em cada pergunta foi disponibilizado um campo de observações para que os participantes expressassem mais livremente as suas opiniões e sugestões. A Tabela 4.14, ao final deste item, apresenta algumas perguntas e respostas dadas pelos participantes dos experimentos, denotados pelas iniciais de seu nome.

Para que seja possível a análise das respostas dadas pelo grupo, algumas considerações pertinentes são mencionadas abaixo:

1. Os membros do grupo G2 tiveram diferentes avaliações, muitas vezes contraditórias entre si, conforme mostram as respostas das perguntas 1, 2 e 7. Isto se deve ao fato de que cada um do grupo observou atividades de diferentes usuários. Para LC foi fácil observar e entender as atividades da assistente, de natureza mais sistemática, burocrática e repetitiva; enquanto para HS foi difícil compreender as atividades da médica, mais diversificadas e, algumas destas, de natureza mais cognitiva.
2. Os membros do grupo G1 acreditam que os usuários entrevistados se apresentaram resistentes devido ao fato do domínio de *underwriting* conter questões éticas e de confidencialidade sobre os procedimentos formais da equipe. Segundo o grupo, foi possível levantar as atividades, mas difícil levantar os problemas e, conseqüentemente, os requisitos. Ainda em sua opinião, a equipe de *underwriting* não explicitou quais ações são tomadas quando ocorre o problema da falta de informações, ou seja, quando a tarefa de investigação dos dados médicos dos clientes não se torna efetiva. Conforme as respostas da pergunta 9, o grupo acredita fortemente que os entrevistados omitiram informações. Além disso, fragmentos textuais das respostas são apresentados abaixo, a fim de expor esta percepção do grupo.

“... vale ressaltar o cuidado que os entrevistados tiveram em expor o funcionamento do sistema frente às questões éticas e legais envolvidas no processo de underwriting. (...) alguns entrevistados ficaram inseguros em demonstrar as dificuldades e possíveis falhas do sistema (...). Creio que houve perda de informação por omissão dos entrevistados.” (RS)

“... as atividades foram identificadas, entretanto, não foram detalhadas como desejado. Sentimos que alguns problemas, que levariam às soluções alternativas que não fazem parte do ideal, não foram relatados. Neste caso, quando tentávamos discutir estes casos, ou eles eram omitidos ou negados (respostas como ‘isto nunca acontece’).” (VL)

Deve-se ter cautela com esta constatação para evitar generalizações. A omissão e dificuldade do grupo em obter informações, neste caso específico, está fortemente relacionada com o domínio do problema. As informações do domínio da saúde são extremamente sigilosas e confidenciais, portanto, há realmente maior barreira em conseguir tais informações.

3. Alguns fatores negativos, mencionados por ambos os grupos, foram o tempo curto das observações ou entrevistas, poucas visitas à empresa e fracas oportunidades de interação com os usuários para a coleta maior de informações. Estas restrições se devem, na verdade, ao pouco tempo disponível para a execução e avaliação dos experimentos e, portanto, não foram consideradas como pontos determinantes para a avaliação dos resultados dos questionários aplicados aos grupos.

Analisando-se os questionários respondidos, conclui-se que o grupo G2 acredita mais na eficácia das observações, apesar das dificuldades e limitações existentes, do que o grupo G1 com as entrevistas. Vale enfatizar que deve ser considerada o domínio do problema para se chegar nesta conclusão. Em seguida, são discutidas as principais constatações sobre a avaliação dos grupos sobre as técnicas aplicadas e, para cada constatação, alguns fragmentos textuais das respostas são apresentados para comprová-la.

1. Ambos os grupos afirmaram que as técnicas contribuíram para aumentar o grau inicial de conhecimento sobre o domínio da atividade, conforme as respostas da pergunta 4. Porém, ao se verificar mais atentamente as respostas escritas, percebe-se que este grau de conhecimento foi mais rico e ampliado para o grupo G2.

[observações] *“Concordo, pois eu não tinha nenhuma idéia de como isso era feito.”* (HS)

[observações] *“Concordo totalmente. A observação enriqueceu completamente as informações, antes de difícil entendimento, lidas nos documentos para conhecimento do domínio.”* (LC)

[entrevistas] *“Conseguimos identificar mais detalhes que não constavam na documentação inicial, entretanto, a maior parte do conteúdo das entrevistas apenas confirmou esta documentação.”* (VL)

2. Ambos os grupos consideraram as técnicas, que cada um executou, importantes, de acordo com as respostas da pergunta 5. Entretanto, somente o grupo G2 acredita que as observações são de fato úteis, conforme mostra as respostas da pergunta 6.

“[sobre observações] Acredito que a eliciação de requisitos DEVE ser efetuada com pelo menos algumas etapas de observação do trabalho dos clientes, em conjunto com entrevistas e questionamentos mais direcionados. A experiência contextualiza e enriquece bastante o conhecimento do analista no domínio do cliente, reconhecendo seus reais problemas, bem como os problemas ocultos do processo de trabalho.” (LC)

“[sobre observações] Acredito que a técnica de observações seja uma boa ferramenta para encontrar problemas no ambiente de execução das tarefas (...) conseguimos levantar muitos problemas dentro das atividades desempenhadas.” (HS)

“[sobre entrevistas] ... (entrevistas) podem ser úteis para um primeiro momento, quando definições gerais sobre o domínio das atividades e o escopo do projeto começam a ser discutidos. Entretanto, como única fonte de informações para a definição dos requisitos, acho que levam às inconsistências, às definições incompletas, que não exploram os principais problemas encontrados no processo e às diferentes e possíveis formas aceitáveis de execução das atividades. Além disto, um outro problema comum (...) é que, ao chegar a determinado grau de detalhamento, (...) não conseguíamos aprofundar, todas as perguntas feitas nos remetiam às respostas e informações obtidas anteriormente.” (VL)

“[sobre problemas no uso de entrevistas] ...falta de um consenso sobre as atividades, a falta de detalhamento sobre os problemas e variabilidades, a visão de um prevalecendo sobre o discurso do outro... (...) ... podem levar à conflitos, já que cada usuário pode ter uma diferente visão sobre a atividade...” (VL)

3. Vale enfatizar que membros do grupo G2 sentiram que as observações no local do ambiente dos usuários não resultaram em alteração de seus comportamentos e, portanto, não afetaram a qualidade das informações obtidas, conforme as respostas obtidas com a pergunta 8 e os fragmentos reproduzidos abaixo. Esta mesma percepção, porém, se apresentou negativa para o grupo G1.

“Inicialmente os usuários demonstraram-se tímidos e impacientes, mas dentro de alguns poucos minutos e durante a segunda observação, passaram a executar seu trabalho de forma normal e costumeira.” (LC)

“... esta mudança (de comportamento dos usuários) está mais relacionada à postura pessoal do que em relação à realização das tarefas.” (HS)

4. Apesar das contribuições que as observações proporcionaram ao grupo G2, estes admitem que as observações, por si só, são insuficientes, portanto, são imprescindíveis os diálogos com usuários para maiores esclarecimentos, conforme os fragmentos abaixo.

“[sobre o grau de dificuldade em conduzir observações] É difícil na medida em que você só observa e não esclarece suas dúvidas com os executores que são especialistas no domínio observado (...) (As observações) devem ser aliadas ao diálogo entre executores e observadores para melhorar seu aproveitamento.” (HS)

“(...) agregaria mais informações se utilizássemos de perguntas, e talvez uma entrevista, para entendermos melhor alguns dos artefatos e dificuldades dos clientes além da observação.” (LC)

“(...) algumas informações ficaram a serem esclarecidas, ou incompletas, mas acredito que (...) e com uma simples interação com o usuário estas informações seriam elicitadas.” (LC)

5. O grupo G2 ainda percebeu problemas, durante as observações, que não foram previstas pela pesquisa.

“...surgem pequenas dificuldades em observar interações rápidas da atendente com o sistema, captar qual campo da tela a atendente está olhando para anotar informações relevantes no papel e, ainda, o vocabulário e informações relevantes que são utilizadas em alguns campos.” (LC)

Tabela 4.14: Algumas respostas dos questionários

Perguntas	Entrevistas		Observações	
	VL	RS	LC	HS
Sobre as informações coletadas				
1) Os objetivos foram alcançados, ou seja, foi possível levantar as atividades, problemas e requisitos? 1 – <i>Discordo totalmente – Os objetivos não foram alcançados</i> 2 – <i>Discordo – Os objetivos foram parcialmente alcançados, pois nem todos os tópicos foram abordados</i> 3 – <i>Neutro – Os objetivos foram alcançados e todos os tópicos foram abordados, mas com pouco detalhamento</i> 4 – <i>Concordo – Os objetivos foram alcançados e todos os tópicos foram abordados, com um bom nível de detalhamento</i> 5 – <i>Concordo totalmente – Os objetivos foram totalmente alcançados, com um ótimo nível de detalhamento</i>	3	3	4	2
2) Como você avalia o seu grau de entendimento acerca das atividades dos usuários? 1 – <i>Entendimento muito difícil – Não entendi nenhuma atividade</i> 2 – <i>Entendimento difícil – Entendi poucas atividades e tive muitas dúvidas</i> 3 – <i>Entendimento razoável – Entendi todas ou grande parte das atividades, e tive muitas dúvidas</i> 4 – <i>Entendimento fácil – Entendi todas ou grande parte das atividades, e tive poucas dúvidas</i> 5 – <i>Entendimento muito fácil – Entendi todas as atividades e não tive dúvidas</i>	3	4	4	2
3) Como você avalia o seu grau de entendimento acerca dos problemas ditos/ enfrentados pelos usuários? 1 – <i>Entendimento muito difícil – Não entendi nenhum problema</i> 2 – <i>Entendimento difícil – Entendi poucos problemas e tive muitas dúvidas</i> 3 – <i>Entendimento razoável – Entendi todos ou grande parte dos problemas, e tive muitas dúvidas</i> 4 – <i>Entendimento fácil – Entendi todos ou grande parte dos problemas, e tive poucas dúvidas</i> 5 – <i>Entendimento muito fácil – Entendi todos os problemas e não tive dúvidas</i>	4	4	4	3
4) O seu grau inicial de conhecimento sobre o domínio da atividade foi ampliado após entrevistas/ observações? 1 – <i>Discordo totalmente</i> 2 – <i>Discordo</i> 3 – <i>Neutro</i> 4 – <i>Concordo</i> 5 – <i>Concordo totalmente</i>	3	5	5	4
Sobre a técnica utilizada				
5) Na sua percepção, qual o grau de importância das entrevistas/ observações? 1 – <i>Sem importância</i> 2 – <i>Pouco importante</i> 3 – <i>Razoavelmente importante</i> 4 – <i>Importante</i> 5 – <i>Muito importante</i>	3	5	5	4
6) Informe o grau de utilidade da técnica empregada para o levantamento das atividades, problemas e requisitos. 1 – <i>Nada útil</i> 2 – <i>Pouco Útil</i> 3 – <i>Útil</i> 4 – <i>Razoavelmente útil</i> 5 – <i>Muito útil</i>	2	NR	5	5
7) Informe o grau de dificuldade no uso da técnica empregada para levantamento das atividades, problemas e requisitos. 1 – <i>Muito difícil</i> 2 – <i>Difícil</i> 3 – <i>Razoavelmente difícil</i> 4 – <i>Fácil</i> 5 – <i>Muito fácil</i>	4	NR	4	2
8) Você acredita que os usuários possam ter alterado o seu comportamento em função das observações? 1 – <i>Discordo totalmente</i> 2 – <i>Discordo</i> 3 – <i>Neutro</i> 4 – <i>Concordo</i> 5 – <i>Concordo totalmente</i>	-	-	2	3
9) Você acredita que os usuários possam ter omitido detalhes sobre suas atividades durante as entrevistas? 1 – <i>Discordo totalmente</i> 2 – <i>Discordo</i> 3 – <i>Neutro</i> 4 – <i>Concordo</i> 5 – <i>Concordo totalmente</i>	5	5	-	-

NR – não respondeu.

4.4.4 Análise dos resultados e melhorias no Método Etnográfico

Com apenas este tipo de experimento, realizado em apenas um tipo de ambiente, é impossível validar a hipótese. Entretanto, apesar do pequeno número de experimentos realizados, dos poucos participantes e visitas à organização, pode-se dizer que foi possível uma comparação objetiva e satisfatória entre as técnicas de elicitação utilizadas. Esta comparação, por sua vez, possibilitou apresentar evidências para verificar as hipóteses, concluir alguns resultados positivos destes experimentos e, também, reconhecer limitações e adquirir importantes aprendizados.

Comparação resumida entre entrevistas e observações

Iniciando-se pela análise da avaliação quantitativa, e conforme a Tabela 4.10, é fato o grande número de informações que as observações ocasionaram frente às entrevistas, que resulta em uma maior quantidade de fluxos, atividades, problemas e requisitos elaborados. Já a análise da avaliação qualitativa demonstra o nível de detalhamento obtido com observações, o que não foi possível nas entrevistas. Portanto, conforme já relatado anteriormente, **as observações, quando comparadas com entrevistas, apresentaram tanto um maior número como um melhor nível de detalhamento nas atividades, problemas e requisitos.**

As entrevistas também coletaram as atividades que são executadas por usuários, mas não tiveram a oportunidade de verificar quais ações e respostas dos sistemas e, portanto, não tiveram acesso aos problemas de usabilidade ou funções falhas, incompletas e ineficientes. Tratando-se de levantamento de requisitos para melhorar sistemas existentes, é evidente que tais informações sobre o comportamento dos sistemas são mais do que necessárias. Por outro lado, é importante reconhecer que as entrevistas adquirem outras informações que são mais difíceis com observações, devido ao caráter cognitivo das atividades ou à falta de oportunidade da ocorrência destas durante as observações.

Finalmente, por meio dos questionários respondidos pelos grupos, constata-se que as observações obtiveram melhor avaliação como técnica de elicitação de requisitos do que as entrevistas. O grupo das observações julgaram a observação muito útil, enquanto um membro do outro grupo considera que entrevistas são insuficientes, se tratadas como única fonte de informação.

Avaliação das hipóteses

As observações, de fato, permitem um maior nível de detalhamento de informações do que as entrevistas, além de que complementam, contestam ou invalidam informações oriundas de entrevistas. De qualquer forma, os dados efetivos devem ser comparados com as previsões para que hipóteses possam ser confirmadas. A Tabela 4.15, com base nas previsões da Tabela 4.1 e no conteúdo dos relatórios produzidos (dados efetivos), procura corroborar as questões de completude e consistência argumentados na Seção 4.1.2.

Tabela 4.15: Verificação e análise das hipóteses

Limitações das Entrevistas	
Resumo dos argumentos apresentados	Como foi comprovado
Usuários dizem o que devem fazer ao invés do que realmente fazem.	Usuários usam sistema para registrar o contato com cliente, mas não informaram que também para inserir outras informações, conforme Tabela 4.13 – G2 – Exemplo 1.
Usuários com dificuldades de expressar suas atividades aos analistas de TI.	Conforme o questionário: “perguntas feitas remetiam às respostas e informações obtidas anteriormente” (VL).
Analistas com diferentes interpretações acerca das atividades ditas pelos usuários.	Não comprovado.
Usuários relatam atividades executadas de forma seqüencial, isolada.	Apenas o grupo G2 descreveu algumas ações executadas simultaneamente.
Usuários relatam as suas atividades sem mencionar o contexto da situação.	Algumas condições contextuais são apresentadas no relatório das observações, mas não no das entrevistas.
Usuários mencionam as funções de sistema, de pouco acesso aos analistas.	Relatório do grupo das entrevistas sequer menciona funções de sistema.
As informações obtidas não são facilmente expressas em textos ou documentos.	Grupo das entrevistas identificou rapidamente as funções de sistemas e formulários de saúde, mas não representaram estas informações no relatório.
Vantagens da Observação	
Resumo dos argumentos apresentados	Como foi comprovado
Captura das atividades reais, inclusive informais, não reconhecidas, não admitidas ou não percebidas pelos usuários.	Através das diferenças entre os fluxos e descrições de atividades nos relatórios produzidos pelos grupos.
Analistas com melhor compreensão das atividades e do ponto de vista dos usuários.	Conforme percepções do grupo mencionadas no questionário: “A observação enriqueceu completamente as informações”.
Atividades executadas simultaneamente ou em colaboração com outros envolvidos.	Poucas interações foram de fato vistas, mas não descritas no relatório pois foi difícil a sua captura.
Acesso ao contexto: atividades, artefatos, interações e fluxo das informações.	Atividades reais e artefatos são descritos.
Funções do sistema são capturadas.	Funções e telas do sistema descritos no relatório.
Informações enriquecidas com formato multimídia (áudio, vídeo e fotos).	Dados capturados foram devidamente registrados através de fotos, vídeo e anotações dos observadores.

Limitações e importantes lições aprendidas

A maior lição se refere ao fato de que a execução de um estudo etnográfico é realmente trabalhosa e difícil, principalmente para analistas de sistemas não familiarizados com técnicas de observação e análise dos dados capturados desta forma. Este esforço foi subestimado, pois acreditou-se que uma boa preparação do grupo de observação seria suficiente para reduzi-lo, o que de fato não aconteceu. Portanto, é necessário que a equipe de TI tenha um caráter multidisciplinar, contendo membros com experiências nas áreas de ergonomia ou análise etnográfica da atividade, para que seja dada uma orientação mais adequada e sistemática aos analistas de sistemas. De certa forma, os resultados dos experimentos reforçam a importância do papel de especialista, já proposto no Método Etnográfico. Os grupos tiveram orientações para a captura dos dados, mas é imprescindível uma orientação ainda maior durante a análise, ou seja, durante a elaboração do relatório.

Além disso, foi constatado que algumas das tarefas da fase de preparação não são tão simples como se pensava: definir locais onde colocar equipamentos de gravação; decidir as perspectivas a capturar (Tabela 3.4); e as variáveis mais relevantes para registrar (Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3). Em suma, não bastam ter bons equipamentos e saber sobre as modalidades de registro, é preciso decisões sensatas sobre onde colocar tais equipamentos e perceber a melhor forma de capturar a descrição das muitas variáveis, a fim de se obter o máximo de informações possíveis.

Foi gratificante quando o grupo relatou, nos questionários, que as observações são realmente válidas e contribuíram positivamente para um melhor entendimento sobre o domínio, bem como que não foram intrusivas no sentido de prejudicar a autenticidade do comportamento e do trabalho executado pelos usuários. Em contrapartida, apesar de obter boas fontes de dados e de compreender melhor o domínio, o grupo teve uma notável dificuldade para acessar o material etnográfico, realizar análises pertinentes e resumir os resultados. Isto se deve, em parte, ao problema de falta de tempo, mas também à falta de treino e melhor orientação. A primeira versão do relatório entregue pelo grupo foi predominantemente caracterizado pelas percepções individuais de cada um e carecia de informações que se encontravam presentes nos registros de vídeo. Após uma nova orientação e ajuda, o relatório foi refeito e melhorado, e fatos provenientes dos registros de vídeo foram incluídos na versão final.

Finalmente, uma importante limitação se traduz no tempo total levado, desde a primeira visita, para a elaboração final dos relatórios, conforme mostrou a Tabela 4.7: 26 dias no caso das entrevistas, e o dobro deste tempo para as observações, ou seja, 52 dias.

4.5 Considerações Finais

Antes de se levantar os problemas e necessidades que sistemas devem suprir, é fundamental entender a prática real das atividades dos usuários. Isto é possível eficientemente através de etnografias, que revelam práticas sociais e informais, interações e problemas ocultos, entre outras informações que são dificilmente explicitadas através de entrevistas tradicionais. Porém, é grande o esforço gasto nas etapas de preparação e análise das informações, se a observação for somente a única técnica utilizada.

Por outro lado, o uso concomitante de entrevistas trazem outros benefícios que potencializam o uso de observações, pois possibilitam: levantar os procedimentos formais que poderão nunca ser observados (e, se for o caso, compará-los com os procedimentos reais); completar aquilo que não foi observado de forma oportunista; contextualizar as situações através de diálogos com usuários (perguntas como “porque você faz desta forma”); e capturar o seu conhecimento tácito (aquele que é difícil de ser articulado), pois a cognição humana também é uma importante variável. Desta forma, juntar ambas as técnicas pode melhorar o resultado final e equilibrar os esforços despendidos, e portanto, constituem uma possível resposta para minimizar os problemas de completude e consistência apontados na elicitação de requisitos.

Sendo assim, acredita-se que entrevistas, principalmente contextualizadas, no local do trabalho, devem ser utilizadas inicialmente para se obter conhecimentos básicos sobre o domínio da atividade e como fonte inicial de dados. Em seguida, as observações, com ou sem diálogos com usuários, comprovam e detalham as informações iniciais, bem como permitem descoberta de novos fatos ou novas questões. Finalmente, entrevistas são novamente aplicadas para que sejam confirmadas e complementadas as informações ou esclarecidas dúvidas provenientes das primeiras observações realizadas. Repete-se este ciclo até que sejam gerados os requisitos em adequado nível de detalhamento. Com isso, de acordo com a Figura 4.3, ajusta-se a etnografia concorrente (HUGHES et al., 1994), apresentada no item 2.3.2, para fins de elicitação de requisitos.

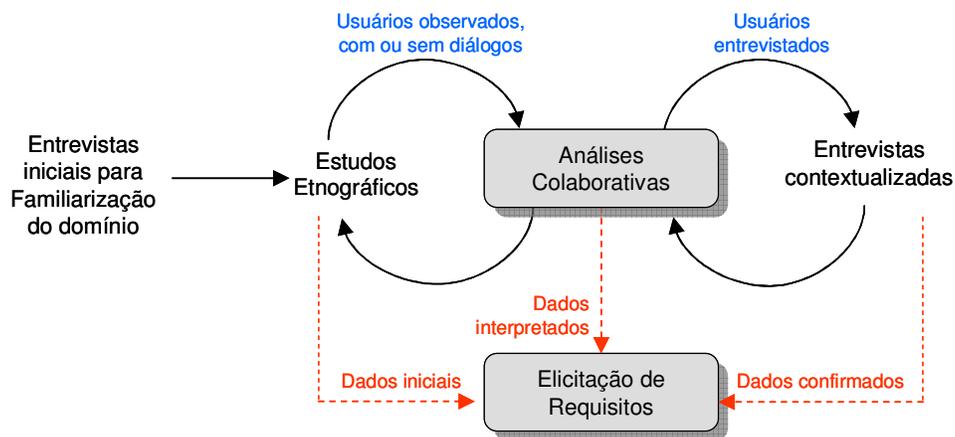


Figura 4.3: Abordagem integrada para a elicitação de requisitos

A etapa de análise etnográfica representa uma atividade difícil, conforme demonstrou a investigação dos resultados dos experimentos. Além dos esforços mencionados na preparação e coleta, há também o fato de que cada participante processa e interpreta o que vê ao seu modo, sendo então primordial, dentro da equipe de analistas, a discussão dos dados coletados e verificação das diferentes percepções e pontos de vista. Portanto, justifica-se a etapa de análise após cada observação ou entrevista, conforme a Figura 4.3. Devido a este caráter participativo, constata-se o potencial das abordagens colaborativas para facilitar, apoiar e potencializar a etapa de análise. Desta forma, o próximo capítulo trata da proposta de uma ferramenta para apoiar mais eficientemente esta etapa específica, no sentido de integrar os esforços, percepções e contribuições dos participantes.

Para finalizar este capítulo, é feita uma última consideração pertinente. Etnografia requer treinamento, conforme argumentado na literatura, mas entrevistas tradicionais também. Sabe-se que é necessário treinar habilidades específicas para se conduzir estudos etnográficos, mas pode-se debater que a realização de boas entrevistas também requer pessoas preparadas e treinadas, embora o esforço deste treino possa ser menor. Da mesma forma que observadores devem esclarecer os objetivos dos estudos etnográficos e obter consentimento dos observados, os entrevistadores também devem fomentar um relacionamento de confiança com entrevistados, bem como saber fazer as perguntas corretas, saber ouvir, conduzir e controlar as entrevistas, evitando questões amplas, ambíguas e tendenciosas.

Capítulo 5 - *EyeOnAction* para Apoiar a Fase de Análise

Após a proposição do Método Etnográfico e com base nos resultados dos experimentos, este capítulo apresenta a proposta de implementação de um protótipo colaborativo, a fim de melhorar a qualidade e produtividade do trabalho da equipe, especificamente durante a Fase de Análise.

Inicialmente, são relatadas as características técnicas do protótipo. Em seguida, são apresentados: as definições conceituais que permearam a construção do protótipo; os requisitos desejáveis para apoiar uma equipe em registrar e analisar os dados obtidos a partir de um determinado ambiente organizacional; um resumo das especificações do protótipo; e uma descrição das principais funcionalidades, acompanhada da ilustração de telas. Finaliza-se o capítulo discutindo limitações do protótipo e requisitos que poderiam posteriormente melhorá-lo.

5.1 Características Técnicas do Protótipo

O ambiente *web* já vêm sendo utilizado como plataforma de diversas aplicações comerciais e acadêmicas com características de *groupwares*, como correio eletrônico, fóruns de discussão, sistemas de apoio à tomada de decisão, sistemas de co-autoria e editores colaborativos. Com isto, torna-se possível o acesso dos participantes a um ambiente virtual e colaborativo, de forma a apoiar a realização mais eficiente das suas tarefas em grupo, não importando a sua disponibilidade de tempo ou localização geográfica.

Desta forma, o protótipo *EyeOnAction*³⁴ foi desenvolvido em ambiente *Web*, aplicando-se a linguagem Java EE na versão 1.4, as tecnologias JSP (*Java Server Pages*) e *Servlets* para a geração de páginas dinâmicas e execução de códigos no servidor, e o *framework* JSF (*Java Server Faces*)³⁵ na versão 1.1. Para manter a persistência dos dados, foi utilizado o sistema *open source* de gerenciamento de banco de dados relacional MySQL 5.0. Além disso, foi também utilizada a linguagem *JavaScript*, em paralelo com os componentes JSF, para acrescentar

³⁴ Este protótipo se encontra atualmente hospedado no servidor de aplicações do laboratório GRECO, do Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O endereço para acesso é <http://chord.nce.ufrj.br:8080/eyeonaction>.

³⁵ *Java Server Faces*, ou JSF, é um *framework* desenvolvido pela *Sun Microsystems*, baseado na linguagem Java EE e no paradigma MVC (*Model-View-Controller*). A sua finalidade é de simplificar e agilizar o desenvolvimento de aplicações *web*. Neste trabalho, foi utilizada a versão JSF 1.1, já que o *container* Tomcat 5.5 possui suporte até a implementação do Java EE 1.4.

interatividade às páginas e para melhor controlar algumas ações dos usuários. Como servidor de aplicações Java optou-se pelo Apache Tomcat 5.5.

5.2 Concepção e Projeto do *EyeOnAction*

5.2.1 Algumas Definições Conceituais

Antes da apresentação acerca dos requisitos preliminares e das funcionalidades existentes no protótipo, uma breve contextualização de conceitos se faz necessária para o melhor entendimento da implementação aqui proposta. A Figura 5.1 apresenta alguns destes conceitos trabalhados, os quais nortearam a concepção e construção do protótipo.

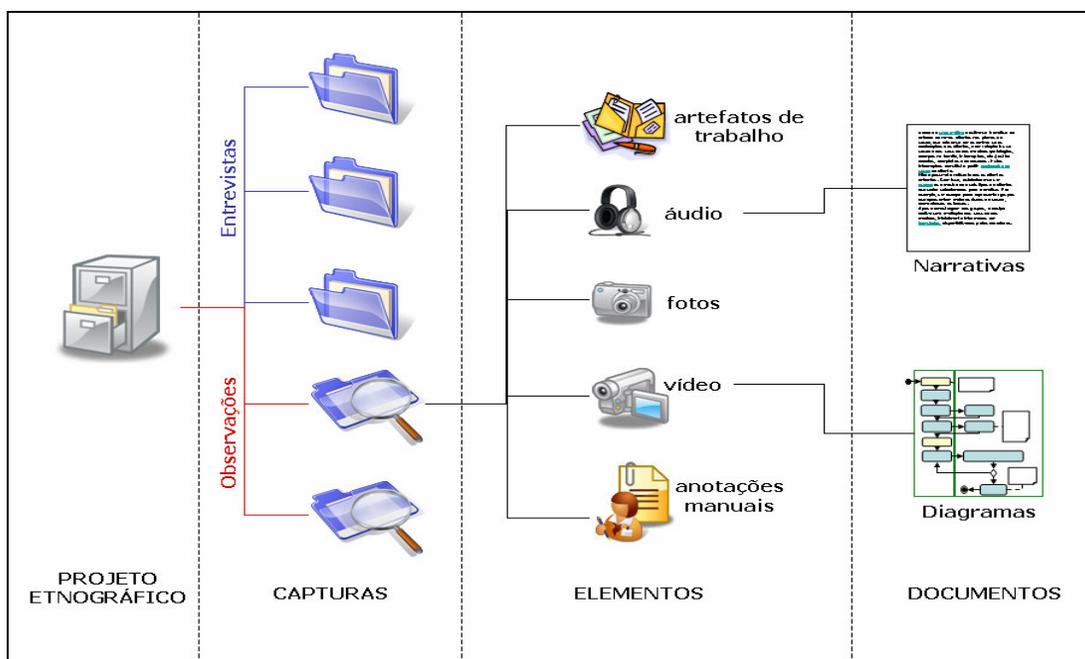


Figura 5.1: Definições utilizadas para a concepção do protótipo *EyeOnAction*

Projeto Etnográfico: Representa um estudo etnográfico que é realizado em um determinado ambiente organizacional, e consiste de um conjunto de **capturas**, ou seja, de várias coletas de dados. Vale mencionar que, no caso onde mais de um posto de trabalho da mesma organização esteja em estudo etnográfico, este deverá ser considerado um projeto distinto. Considera-se, no contexto desta proposta de implementação, os **objetos do projeto** como sendo todas as suas **capturas, elementos, documentos, comentários, problemas e requisitos** cadastrados.

Participantes: São membros da equipe do projeto. Gerentes de projeto, analistas de sistemas, *stakeholders* ou usuários da organização em estudo devem ser cadastrados como participantes do projeto a fim de acessar, manipular e validar os dados das capturas realizadas. Cada participante terá um **perfil** de usuário no protótipo, que indica as ações permitidas a ele no protótipo.

Captura: Uma captura representa uma coleta de dados realizada em uma determinada data e local, podendo ser na forma de uma observação, simulação ou entrevista, entre outras. Vale lembrar que o Método Etnográfico aqui proposto procura complementar as técnicas de elicitación de requisitos e, portanto, a ferramenta não deve se limitar ao registro de somente observações. Cada captura abrange uma coleção de **elementos**.

Elemento: Cada captura realizada gera um ou mais registros em diferentes formatos (áudio, vídeo, fotos, *templates*, relatos ou anotações manuais dos observadores, arquivos de *logging*³⁶) que, no contexto deste trabalho, estão denominados de elementos. Os artefatos utilizados pelos usuários durante uma determinada captura, que são passíveis de análise e verificação pela equipe do projeto, também podem ser considerados elementos. Como artefatos pode-se exemplificar os formulários, manuais e normas técnicas. Cada elemento pode conter um ou mais **documentos**.

Documento:

Um documento pode ser criado por qualquer participante do projeto e em qualquer formato (narrativas, diagramas, fluxogramas, mapas conceituais, tabelas, etc.), sendo a descrição ou detalhamento do conteúdo de um elemento específico, como por exemplo:

- uma transcrição do áudio em uma narrativa;
- um resumo descritivo do conteúdo do vídeo através de um diagrama; ou mesmo
- um relato ou ponto de vista de um observador sobre este elemento.

Vale enfatizar, entretanto, que a finalidade de um documento é relatar ou resumir as atividades; os eventos; as ações dos usuários e comportamentos dos sistemas; as interações e conversações ocorridas; os artefatos manipulados; entre outras informações, que estão contidas neste elemento. O relato de problemas e dificuldades pode ser feito, embora não seja obrigatório

³⁶ Registros de *logging* são derivados de programas que capturam e gravam as interações dos usuários com sistemas.

pois, conforme descrito na fase de Análise e representado na Figura 3.7, é recomendável, antes, estruturar e representar os dados, para depois codificá-los, sendo a codificação a ação de inferir hipóteses sobre problemas, dificuldades, erros e demais questões ou disfunções pertinentes.

O documento, ao ser criado, deve ficar em status de alteração/edição somente para aquele quem o criou. Ao finalizar, o usuário o libera para que a equipe faça **comentários** sobre o mesmo.

Comentários: São quaisquer complementos dos membros da equipe sobre os documentos, com o intuito de melhorar e aperfeiçoar as informações presentes, caso estas estejam incompletas, parciais ou ambíguas. Além disso, estes comentários podem também se referir às dúvidas, questionamentos, divergências, conhecimentos, confirmações de dados, ou mesmo indicar diferentes pontos de vista e percepções da equipe sobre um mesmo fato.

Problemas: Com base nos documentos criados e nos comentários registrados, a equipe pode dar início ao levantamento de problemas e sugestão de **requisitos** que procurem solucioná-los ou atenuar os seus efeitos negativos. Conforme já discutido na seção 3.3.3., tais problemas podem ser referentes às funções falhas nos sistemas atuais, dificuldades para executar tarefas, circulação precária de informações, entre outras.

Finalmente, *EyeOnAction*, ou “De Olho na Ação”, é o nome dado ao protótipo. A motivação para este nome se justifica no fato de que deve-se observar as atividades e ações dos usuários para então entender suas interações, técnicas e práticas informais. Conforme já mencionado nos capítulos anteriores, a etnografia representa um potencial ferramental para a elicitación de requisitos, pois possibilita perceber as razões no uso dos sistemas e os atuais problemas de usabilidade, bem como habilita definir novas formas de automação ou informatização.

5.2.2 *Descrição dos Requisitos*

Os experimentos realizados demonstraram as dificuldades que o grupo das observações enfrentou para estruturar o material etnográfico e realizar as primeiras análises pertinentes, de forma a possibilitar o relato dos problemas percebidos e o levantamento preliminar de requisitos. Diante disso, e com base nas características da fase de Análise do método proposto, são listados os requisitos desejáveis que o protótipo deveria ter, ao menos inicialmente, para apoiar o trabalho da equipe em organizar, registrar, documentar e analisar os elementos das capturas:

- Permitir a entrada nos projetos etnográficos dos quais o usuário faz parte;
- Após a entrada no projeto, permitir o cadastro de cada captura executada, onde sejam informados os atributos como a data da captura, local onde ocorreu, as técnicas empregadas (observações, entrevistas diretas ou indiretas, etc.), os participantes que realizaram a captura e o período representativo do ambiente de trabalho observado (alta, média ou baixa carga de trabalho);
- Para cada captura, possibilitar a inserção dos elementos de observação, onde sejam informados o tamanho e o tipo do elemento (vídeo, foto, áudio), o usuário quem o criou e a sua perspectiva (por exemplo, se representa o layout físico do ambiente ou se refere a um determinado fluxo de atividades executado);
- Para cada elemento, permitir a criação de documentos e associação de comentários após a liberação destes documentos; e
- Permitir o cadastro de problemas, incluindo a sugestão dos potenciais requisitos. Estes problemas devem ter um documento associado, como forma de indicar quais são as fontes de informações, idéias, hipóteses e inferências da equipe que levaram aos problemas então criados;
- Proporcionar uma estrutura que dê apoio adequado ao acesso, visualização e manipulação de todos os objetos do projeto;
- Alguns campos do protótipo foram configurados como uma lista de valores pré-definidos, conforme listados no Anexo 6;
- Proporcionar alguns mecanismos de percepção para que a equipe tenha conhecimento da criação e atualização dos objetos do projeto;

- Indicar o nível de participação dos membros da equipe, de forma a facilitar para o Coordenador do projeto a medição desta participação; e
- Armazenar todos os projetos e seus objetos em uma base de dados, a fim de possibilitar a sua persistência para posterior acesso, recuperação ou atualização.

Além disso, são listados os outros requisitos necessários, de caráter administrativo ou operacional, para que fossem possíveis o acesso ao protótipo e a implementação do controle de acesso aos objetos do projeto:

- Cadastro de usuários com alocação de um perfil ao mesmo, onde o perfil representa um conjunto de ações e funcionalidades permitidas no protótipo;
- Cadastro de projetos etnográficos, a fim de possibilitar um repositório de diferentes projetos executados em distintas organizações;
- Alocação de participantes aos projetos; e
- Finalização do projeto etnográfico, de forma a retirá-lo da lista de projetos em andamento e restringindo o acesso, temporário ou não, aos seus dados e objetos.

Em suma, o protótipo deve ser utilizado após as capturas ocorrerem, isto é, a posteriori, permitindo assim que a equipe possa inserir os elementos de cada captura; e criar, comentar e incrementar os documentos com demais informações. Desta forma, o protótipo servirá de apoio computacional ao registro da análise etnográfica como um todo. A figura abaixo, com base no Método Etnográfico, demonstra quais fases e atividades estão no escopo do protótipo.

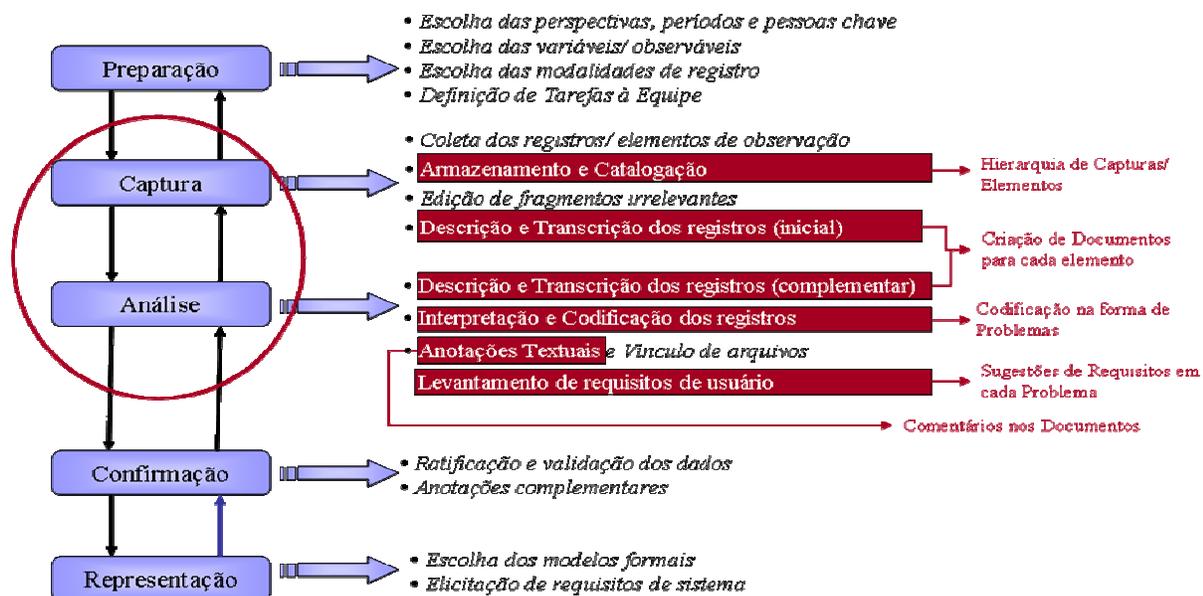


Figura 5.2: Fases e Atividades apoiadas pelo protótipo *EyeOnAction*

5.2.3 *Resumo das Especificações*

Com base nos requisitos indicados na seção anterior, algumas especificações são apresentadas: o diagrama de casos de uso na Figura 5.3 e o diagrama de classes na Figura 5.4.

O diagrama de casos de uso já indica, para cada tipo de usuário, as ações que são permitidas a eles executarem no protótipo, o que está denominado de perfil do participante. Somente a entidade usuário, presente no diagrama, não representa um perfil implementado no protótipo, mas indica as ações comuns a todos os outros perfis. Desta forma, segue a descrição das ações possibilitadas para cada perfil:

- **Administrador:** criar, alterar e excluir projetos e usuários, além de alterar o perfil padrão do usuário;
- **Coordenador:** criar usuários; criar e alterar dados ou a fase dos projetos; alocar participantes aos projetos; visualizar dados de participação dos participantes; e também executar as ações permitidas aos analistas, sendo que compete somente ao Coordenador a exclusão de capturas e elementos;
- **Analista:** criar e alterar capturas e elementos, mas sem permissão para excluí-los;
- **Informante:** ao informante e a todos os outros perfis são permitidos: entrar e sair da aplicação; alterar dados de cadastro dos usuários e a sua própria senha pessoal; ver e listar todos os objetos do projeto (capturas, elementos, documentos e comentários); criar e liberar documentos; e incluir comentários nos documentos que estejam liberados.

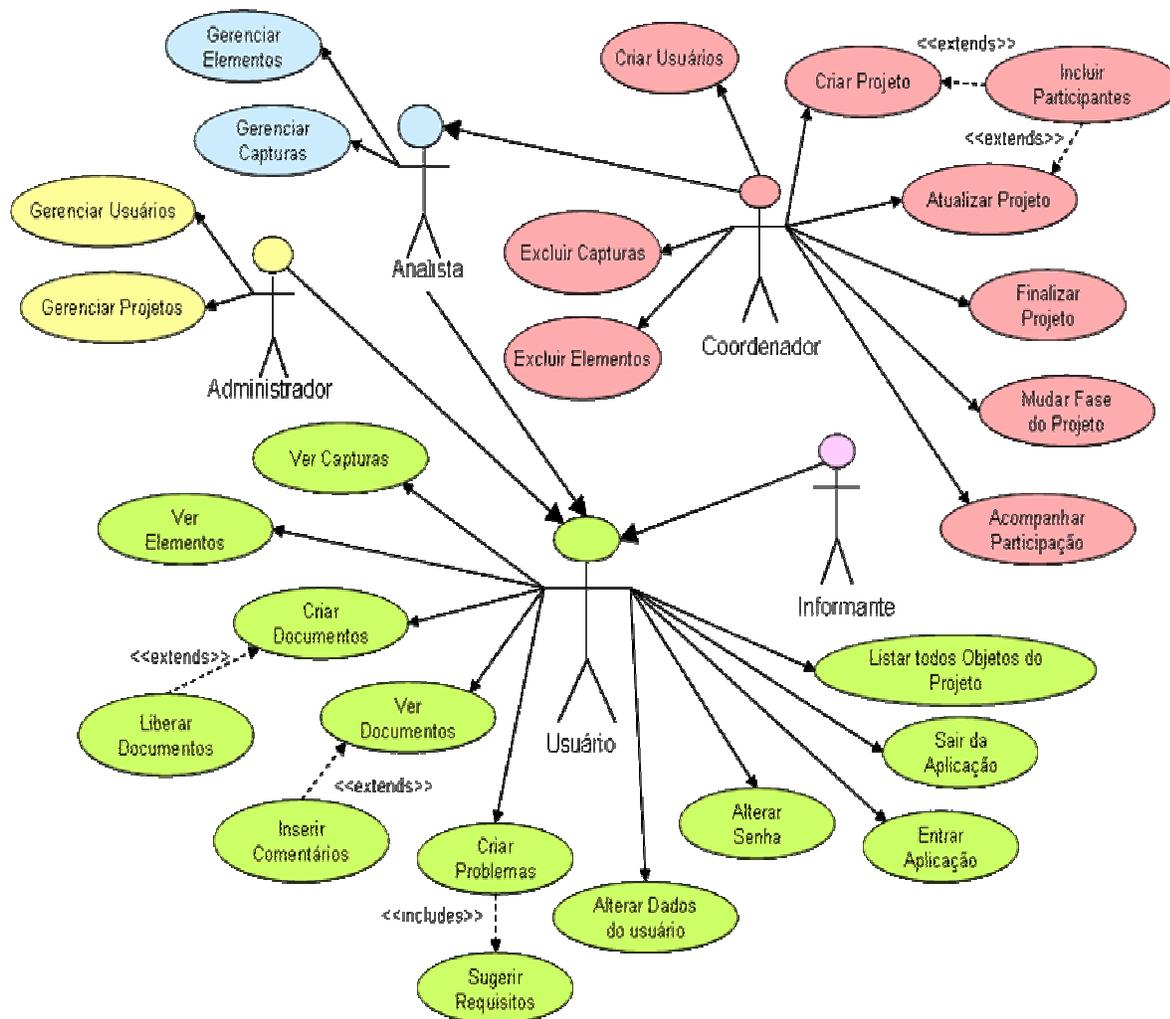


Figura 5.3: Diagrama de Casos de Uso do EyeOnAction

5.3 Descrição das funcionalidades do *EyeOnAction*

Esta seção se destina a descrever e ilustrar as funcionalidades presentes no protótipo desenvolvido. Inicialmente, são apresentadas as funcionalidades básicas, como cadastrar usuários da aplicação e criar os projetos etnográficos. Em seguida, são detalhadas as funcionalidades específicas que atendem aos objetivos da Fase de Análise, ou seja, que são referentes às ações de: organizar as capturas de um projeto; analisar os elementos e criar documentos; e registrar problemas percebidos e suas respectivas sugestões de requisitos.

A fim de facilitar a apresentação, algumas telas são exibidas sem a seção do cabeçalho, a seção dos *links*, a barra de rolagem vertical e a área de mensagens, já que estas seções se repetem em todas as páginas.

Vale ressaltar que os campos de algumas variáveis já se encontram pré-definidos no protótipo como uma lista de valores, como por exemplo, quando se define o Perfil do participante. O Anexo 6 disponibiliza a tabela das variáveis já configuradas, pré-definidas.

5.3.1 A Página Inicial

Após o usuário entrar no protótipo, a primeira página exibe uma mensagem de boas-vindas e a data atual; os usuários conectados e a data em que entraram no protótipo; e a lista dos projetos etnográficos, de acordo com o tipo de participação do usuário e o *status* do projeto, conforme mostra a Figura 5.5. A primeira aba lista os projetos nos quais o usuário é Coordenador; a segunda aba, nos quais é Participante; a terceira aba, os outros projetos que o usuário não coordena ou não participa; e a última aba, todos os projetos com *status* de finalizado.

A informações de um projeto e os seus respectivos objetos somente são visualizadas pelos participantes. Com isso, o usuário somente entra nos projetos nos quais ele é o Coordenador ou está cadastrado como participante. Para entrar em um projeto, o usuário deve clicar no símbolo da fechadura referente à linha do projeto, como pode se perceber na Figura 5.5.

Um ponto em comum em todas as páginas é o cabeçalho com o nome do protótipo; uma seção com *links* ou ações, que facilita a navegação para outras páginas; e a seção de Mensagens. Esta última seção exibe mensagens diversas, como confirmação da criação de objetos; erros de validação de dados informados pelos usuários durante a criação de objetos (por exemplo, data inválida); erros de execução; e avisos de problemas no servidor de aplicações ou no acesso ou recuperação de dados do banco de dados.

Seja bem vindo, **RENATA** Hoje é: **22/02/08 15:09** CHORD Home Page

Links

- Gerenciar Usuários
- Gerenciar Projetos
- Ver todos Usuários
- Ver todos Projetos

Area Mensagens

QUEM está ONLINE

junior em 2008-02-22 12:08
renata em 2008-02-22 12:00
henrique em 2008-02-22 12:05

Projetos Etnográficos

Refresh

Sair Aplicação
LOGOUT

Meus Projetos Atuais | Projetos Atuais que participo | Outros Projetos Atuais | Projetos Finalizados

Projetos em Andamento que Eu Coordeno (1 - 1 de 1 projetos)

	Título	Descrição	Empresa	Coord	Fase	Início
	Avaliação de técnicas de ER	Este projeto visa registrar e comentar as observações e entrevistas realizadas em uma empresa da área de saúde com o	Saúde SA	Renata Guanaes Machado	Em Análise	01/09/2007

Figura 5.5: Tela de entrada do protótipo

Além disso, vale ressaltar as funcionalidades disponíveis das tabelas que listam os projetos em cada aba. Estas tabelas são componentes *Table* do Java Server Faces, que se encontram também presentes em muitas outras páginas do protótipo. Neste componente, é possível selecionar quais campos se deseja realizar uma ordenação de dados.

5.3.2 Gerenciar Usuários da Aplicação

No protótipo é possível criar novos usuários, inicialmente configurados com o perfil padrão de Informante, bem como alterar os seus dados e listar todos os usuários cadastrados em uma tabela. Entretanto, somente o Administrador ou o Coordenador criam usuários; e somente o Administrador pode excluir usuários ou alterar o seu perfil, sendo que a exclusão de um usuário apenas é efetivada se ele não for Coordenador de algum projeto. Além disso, a cada usuário é possibilitado alterar a sua senha pessoal. Todas estas funcionalidades se encontram na mesma página, em diferentes abas, conforme mostra a Figura 5.6, sendo que a função de excluir é disponibilizada na tabela de usuários, que se localiza ao final da página.

Eye on Action

EYE ON ACTION Home Page CHORD Home Page

Ações **Area Mensagens**

Voltar Página Inicial
 Gerenciar Projetos

Gerenciar Usuários da Aplicação

[Ações: Cadastrar, Alterar e Excluir Usuários](#) [Lista dos Usuários Cadastrados](#)

Ações: Cadastrar, Alterar e Excluir Usuários

* Nome Completo:
 E-mail:
 Data Nascimento:
 * Usuário:
 * Senha:
 Observações:
 Perfil Padrão: *Somente o Administrador pode alterá-lo.*

[Voltar ao início](#)

Lista dos Usuários Cadastrados

Usuários Cadastrados (8 usuários)

ID	Nome	login	Perfil Geral	Email Contato	Data Nascimento	Notas	
10	José Orlando Gomes	orlando	Informante	joseorlando@nce.ufrj.br		Professor adjunto da UFRJ no Departamento de Engenharia Industrial e no Programa de Pós-	<input type="button" value="Excluir"/>
9	Marcelo Indio Reis	marceloreis	Informante	marceloir@uol.com.br		Professor e Aluno de Mestrado 2005. Tema de tese - Ações Resilientes.	<input type="button" value="Excluir"/>
8	Viviane Laporti	viviane	Analista	vclaporti@yahoo.com.br		Aluna de Mestrado desde 2005. Tema de tese em Group Storytelling e Elicitação de Requisitos.	<input type="button" value="Excluir"/>
7	Rafael Escalfoni	rafael	Analista	rafaelescafonti@gmail.com		Aluno de Mestrado do PPGI desde 2007. Possível tema de tese em Inovação.	<input type="button" value="Excluir"/>
6	Henrique Silva	henrique	Analista	henriquesilva@gmail.com		Aluno de Mestrado do PPGI desde 2007.	<input type="button" value="Excluir"/>
5	Luiz Carlos Júnior	junior	Analista	junior.ufrj@gmail.com		Aluno de Mestrado do PPGI desde 2007. Possível tema em Etnografia.	<input type="button" value="Excluir"/>
4	Marcos Roberto da Silva Borges	mborges	Informante	mborges@nce.ufrj.br		Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Informática da UFRJ.	<input type="button" value="Excluir"/>
2	Renata Guanaes Machado	renata	Coordenador	reguanaes@yahoo.com		Aluna Mestrado 2005. Tema de tese em Etnografia e Elicitação de Requisitos.	<input type="button" value="Excluir"/>

[Voltar ao início](#)

Figura 5.6: Tela de Gerenciar Usuários do protótipo

5.3.3 Gerenciar Projetos Etnográficos

A aparência desta página é similar com a página de “Gerenciar Usuários”, exibida na Figura 5.7, onde as funções estão disponibilizadas em diferentes abas na mesma página e a lista de todos os projetos cadastrados é exibida ao final da página. As funções de criar, alterar e finalizar projetos são habilitadas ao Administrador e ao Coordenador, e somente ao Administrador é permitido excluir projetos, desde que o projeto a ser excluído não contenha objetos.

Eye on Action

EYE ON ACTION Home Page CHORD Home Page

Ações: Voltar Página Inicial, Gerenciar Usuários

Area Mensagens

Gerenciar Projetos Etnográficos

Ações: Cadastrar, Alterar e Excluir Projetos/ Incluir Participantes Lista dos Projetos Cadastrados

Ações: Cadastrar, Alterar e Excluir Projetos/ Incluir Participantes

Cadastrar Atualizar Dados Participantes Finalizar

* Título do projeto:

Descrição do Projeto:

* Nome da Empresa:

* Data Inicio: dd/mm/yyyy

Coordenador:

Fase Atual:

[Voltar ao início](#)

Lista dos Projetos Cadastrados

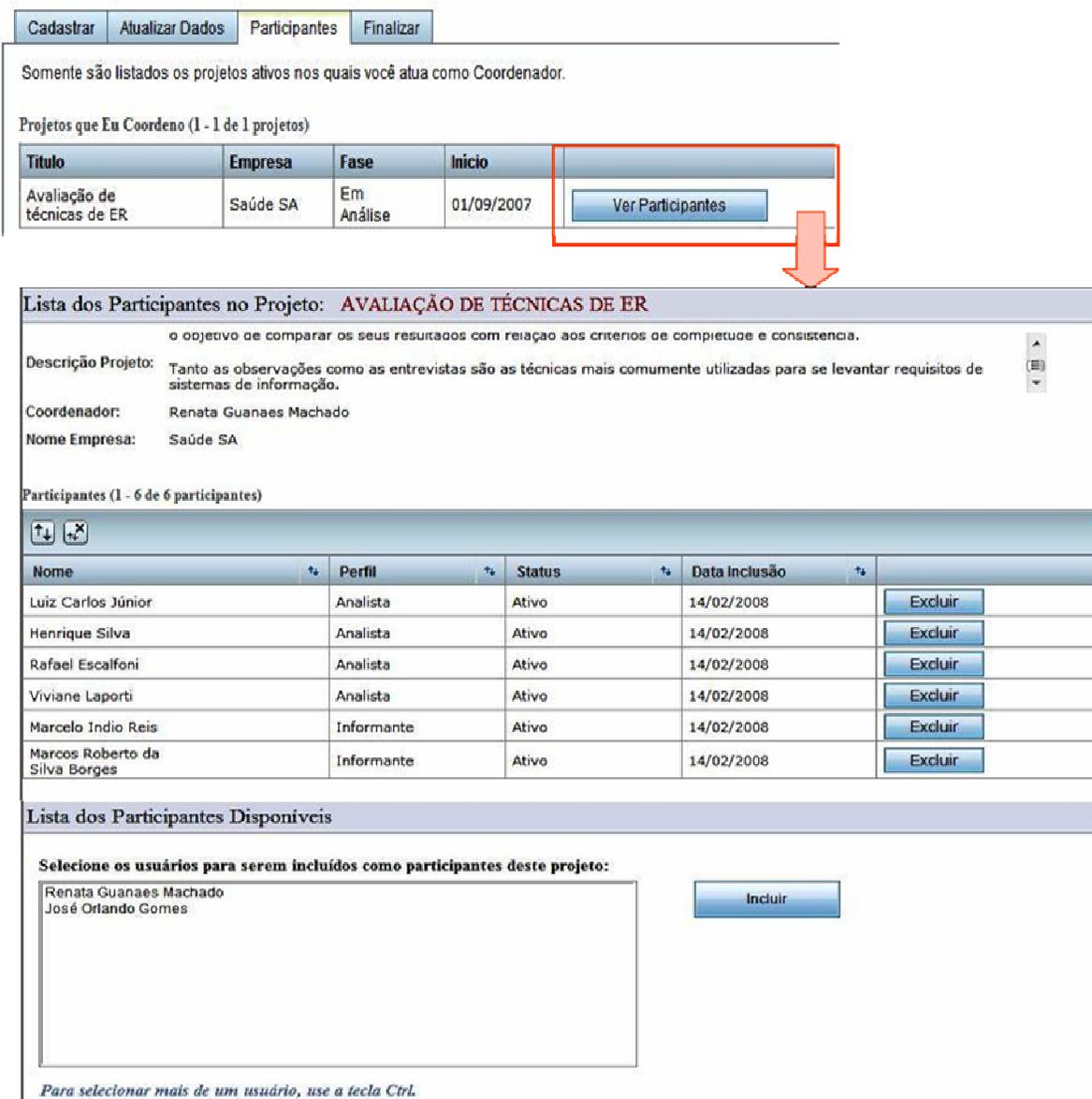
Todos os Projetos em Andamento (1 - 1 de 1 projetos)

ID	Título	Descrição	Empresa	Coord	Contato	Início	Fase	
3	Avaliação de técnicas de ER	Este projeto visa registrar e	Saúde SA	Renata Guanaes Machado	reguanaes@yahoo.com	01/09/2007	Em Análise	<input type="button" value="Excluir"/>

[Voltar ao início](#)

Figura 5.7: Tela de Gerenciar Projetos Etnográficos

Para alocar participantes a um projeto, o usuário deve selecionar a aba Participantes e clicar no botão Ver Participantes, o qual exibe uma outra página, com as informações do projeto, a lista dos participantes já alocados e a lista de outros usuários disponíveis que não foram adicionados como participantes, conforme mostra a Figura 5.8. Além disso, é possível também retirar a alocação de algum participante, bastando clicar no botão “Excluir” referente à linha do participante.



Cadastrar Atualizar Dados Participantes Finalizar

Somente são listados os projetos ativos nos quais você atua como Coordenador.

Projetos que Eu Coordeno (1 - 1 de 1 projetos)

Título	Empresa	Fase	Início	
Avaliação de técnicas de ER	Saúde SA	Em Análise	01/09/2007	Ver Participantes

Lista dos Participantes no Projeto: **AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE ER**

o objetivo de comparar os seus resultados com relação aos critérios de completude e consistência.

Descrição Projeto: Tanto as observações como as entrevistas são as técnicas mais comumente utilizadas para se levantar requisitos de sistemas de informação.

Coordenador: Renata Guanaes Machado

Nome Empresa: Saúde SA

Participantes (1 - 6 de 6 participantes)

Nome	Perfil	Status	Data Inclusão	
Luiz Carlos Júnior	Analista	Ativo	14/02/2008	Excluir
Henrique Silva	Analista	Ativo	14/02/2008	Excluir
Rafael Escalfoni	Analista	Ativo	14/02/2008	Excluir
Viviane Laporti	Analista	Ativo	14/02/2008	Excluir
Marcelo Indio Reis	Informante	Ativo	14/02/2008	Excluir
Marcos Roberto da Silva Borges	Informante	Ativo	14/02/2008	Excluir

Lista dos Participantes Disponíveis

Selecione os usuários para serem incluídos como participantes deste projeto:

Renata Guanaes Machado
José Orlando Gomes

Incluir

Para selecionar mais de um usuário, use a tecla Ctrl.

Figura 5.8: Tela de Alocação de Participantes ao Projeto

5.3.4 Visualizar Projetos

Após selecionar um projeto para entrar, conforme a Figura 5.5, é disponibilizada a página da Figura 5.9, que apresenta todos os dados de cadastro do projeto e várias ações: Ver Capturas, Ver Problemas, Ver Estatísticas do Projeto e Ver Lista de Todos os objetos do Projeto. Cada uma destas funções é detalhada nas próximas seções.

The screenshot shows the 'Eye on Action' web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'EYE ON ACTION Home Page' and 'CHORD Home Page'. Below this, there are two links: 'Ver Estatísticas do projeto' and 'Ver Lista de Todos os Objetos do projeto'. The main content area is divided into two sections. On the left, under the heading 'Informações sobre o Projeto', there is a table with the following data:

Título do projeto	Avaliação de técnicas de ER
Descrição do Projeto	Este projeto visa registrar e comentar as observações e entrevistas realizadas em uma empresa da área de saúde, com o objetivo de comparar os seus resultados com relação aos critérios de completude e consistência.
Coordenador Atual	Renata Guanaes Machado
Nome da Empresa	Saúde SA
Fase Atual	Em Análise
Data Inicio	01/09/2007
Data Término	

On the right side of the interface, there is a section titled 'Area Mensagens' which contains three buttons: 'Ver Capturas', 'Ver Problemas', and 'Voltar Projetos'.

Figura 5.9: Tela de Visualização de Dados do Projeto

As páginas do protótipo obedecem à hierarquia apresentada na Figura 5.1: Projeto → Capturas → Elementos → Documentos. Portanto, a partir da página da Figura 5.9 disposta acima, qualquer ação ou navegação posterior faz com que a página seguinte carregue e exiba as informações dos objetos dos níveis superiores da hierarquia, de forma a contextualizar o usuário sobre qual estrutura de objeto ele está navegando no momento.

Por exemplo, caso o usuário clique no botão Ver Capturas, presente na Figura 5.9, a página seguinte continuará a exibir alguns dados do projeto, como mostra a Figura 5.11. Caso o usuário esteja verificando a lista de documentos, que representa o nível mais baixo da hierarquia, a página exibirá alguns dados do projeto, da captura e do elemento referente ao documento ao qual o usuário está manipulando, de acordo com a Figura 5.10.



Figura 5.10: Contextualização da hierarquia de objetos

5.3.5 As Capturas do Projeto

Após o usuário entrar em um projeto, o protótipo permite a ele listar todas as capturas deste projeto em uma tabela, ordenadas por data, conforme mostra a página na Figura 5.11, além das funções de criar nova captura ou excluir uma captura específica. Vale ressaltar que não estão visíveis todas as informações de cada captura na tabela e, desta forma, ao se clicar no botão “Dados” em uma linha que se refira a uma captura específica, a próxima página, conforme a Figura 5.12, exibe todos os seus dados de cadastro, possibilitando ainda que o usuário altere alguma informação, caso necessário.



Figura 5.11: Tela de Gerenciar Capturas do Projeto

4) Nestas observações, você acredita que os usuários possam ter alterado o seu comportamento em função das observações?

1 – Discordo totalmente 2 – Discordo 3 – Neutro 4 – Concordo 5 – Concordo totalmente

[especifique sua opinião e quais os possíveis motivos para que isto ocorra – se por medo, timidez, receio, etc.]

5) Nestas observações, você acredita que é possível observar todo o ciclo de atividades (um fluxo típico, sem considerar as possíveis variabilidades) de um certo tipo de usuário?

1 – Discordo totalmente 2 – Discordo 3 – Neutro 4 – Concordo 5 – Concordo totalmente

[especifique sua opinião e justifique, se possível.]

6) Nestas observações, você acredita que é possível observar todo o ciclo de atividades, incluindo as suas variabilidades, de um certo tipo de usuário?

1 – Discordo totalmente 2 – Discordo 3 – Neutro 4 – Concordo 5 – Concordo totalmente

[especifique sua opinião e justifique, se possível.]

7) Como você avalia o seu grau de entendimento acerca dos problemas e dificuldades enfrentados pelos usuários?

1 – Entendimento muito difícil – Não entendi nenhum problema

2 – Entendimento difícil – Entendi poucos problemas e tive muitas dúvidas

3 – Entendimento razoável – Entendi todos ou grande parte dos problemas, e tive muitas dúvidas

4 – Entendimento fácil – Entendi todos ou grande parte dos problemas, e tive poucas dúvidas

5 – Entendimento muito fácil – Entendi todos os problemas e não tive dúvidas

[especifique o seu grau de entendimento e se os problemas e dificuldades foram apresentados de forma visível, uniforme pelos diferentes usuários observados – ou se é necessário interagir com usuários para entender mais claramente estas dificuldades, etc.]

8) O seu grau inicial de conhecimento sobre o domínio da atividade (análise da entrada de clientes pela área de underwriting) foi ampliado, complementado ou enriquecido após a realização das observações?

1 – Discordo totalmente 2 – Discordo 3 – Neutro 4 – Concordo 5 – Concordo totalmente

[informe se a documentação inicial foi relevante para conhecimento do domínio antes da realização das observações, e se este conhecimento se manteve ou foi ampliado após as observações]

9) Na sua percepção, qual o grau de importância das observações, para o levantamento de requisitos em geral, e qual a sua opinião sobre as informações obtidas nestas observações?

1 – Sem importância 2 – Pouco importante 3 – Razoavelmente importante 4 – Importante 5 – Muito importante

[especifique o grau de importância das observações e se as informações se apresentam claras, completas, etc.]

[esta pergunta se refere à importância das observações no contexto geral de levantamento de requisitos. Se possível, pode-se comentar que este experimento demonstrou ou não esta importância, que é importante mas que para este experimento em particular não foi tão importante, etc.]

10) Informe o grau de utilidade na condução das observações, em geral, para levantamento das informações (atividades, problemas e melhorias). Na sua percepção, quais as principais vantagens no uso de observações, em geral, para o levantamento de requisitos?

1 – Nada útil 2 – Pouco Útil 3 – Útil 4 – Razoavelmente útil 5 – Muito útil

[especifique o grau de utilidade e quais informações são coletadas mais facilmente com as observações]

[esta pergunta se refere a qualquer tipo de observação para levantamento de requisitos em geral. No entanto, você pode especificar que a condução das observações, no experimento específico, foi mais/ menos útil.... que poderia ser melhorado se.... etc.]

11) Informe o grau de dificuldade na condução das observações (do experimento) para levantamento das informações (atividades, problemas e melhorias). Na sua percepção, quais as principais dificuldades na condução das observações para este experimento?

1 – Muito difícil 2 – Difícil 3 – Razoavelmente difícil 4 – Fácil 5 – Muito fácil

[especifique o grau de dificuldade e se ocorreram problemas de: falta de tempo; falta de clareza; perda de controle da observação; repetição de atividades no período observado; medo ou receio por parte dos usuários; falta de comprometimento por parte dos usuários (não fez o que realmente faria por estar sendo observado); dificuldade de entender o domínio pertinente às atividades dos usuários; observação trabalhosa ou monótona; mesmo tipo de usuários com diferentes fluxos de atividades; informações pouco úteis; etc.]

12) O que você acredita que possa ser feito para melhorar as observações realizadas?

[especifique se uma melhor preparação para as observações, melhor familiarização do domínio da organização, maior duração das observações, apoio de ferramentas, maior número de observadores; especifique se alguma outra técnica poderia ser mais produtiva ou usada em conjunto com esta, como questionários, entrevistas individuais ou em grupo, cenários, etc.]

13) Informe o tempo gasto do grupo para a geração do relatório, incluindo o tempo das análises após as observações.

14) Comentários?

Apêndice 6 – Lista de Valores do Protótipo *EyeOnAction*

CATEG_PROBL	PERIODOS_CAPTURA
Funções existentes que são falhas ou ineficientes	Alta carga de trabalho
Circulação precária de informações	Média carga de trabalho
Dificuldades para executar uma tarefa	Baixa carga de trabalho
Atividades manuais que poderiam ser automatizadas	Carga de trabalho constante
Necessidades expressas pelos usuários	Irrelevante
Necessidades implícitas	Não informado
Erros	
Incidentes	
Queda de Produtividade dos usuários	
Queda de Performance dos sistemas	
Oportunidade	
Outros	
Irrelevante especificar a categoria	
Categoria desconhecida	
FASES_PROJETO	MEDIA_TYPES
Iniciado	Imagem
Em Captura	Vídeo
Em Análise	Áudio
Em Verificação	Documento
Finalizado	
PERFIS_USUARIO	PERFIS_PROJETO
Administrador	Coordenador
Informante	Analista
Coordenador	Informante
Analista	Editor