

Danilo Pestana de Freitas

Ampliando a Colaboração no Levantamento de Requisitos de Sistemas

Dissertação de Mestrado em Informática
Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Orientador:

Marcos Roberto da Silva Borges, Ph. D.

Co-orientadora:

Renata Mendes de Araujo, D. Sc.

Rio de Janeiro

Março de 2006

F866 Freitas, Danilo Pestana de.

Ampliando a colaboração no levantamento de requisitos de sistemas / Danilo Pestana de Freitas. – Rio de Janeiro, 2006.
115f. : il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2006.

Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges

Co-orientadora: Renata Mendes de Araujo

1. Levantamento de Requisitos – Teses. 2. Groupware - Teses
I. Marcos Roberto da Silva Borges (Orient.) II. Renata Mendes de Araujo (Co-orient.) III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática. Núcleo de Computação Eletrônica. IV. Título.

CDD

Danilo Pestana de Freitas

Ampliando a Colaboração no Levantamento de Requisitos de Sistemas

Dissertação submetida ao corpo docente 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.

Aprovada por:

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D, UFRJ/IM - NCE
(Orientador)

Prof^a. Renata Mendes de Araujo, D.Sc, UFRJ/IM - NCE
(Co-Orientadora)

Prof^a. Priscila Machado Vieira Lima, Ph.D, UFRJ/IM - NCE

Prof. Ricardo Choren Noya, D.Sc, IME

AGRADECIMENTOS

A Deus que orienta a minha vida nos caminhos da fé, do amor, do trabalho, da esperança e da fraternidade.

Aos meus pais e irmãos que me oferecem uma família de união, harmonia e amor.

A Marlene e Marília, esposa e filha, amigas e companheiras o tempo inteiro e que compreenderam a ausência em muitos momentos.

Aos meus orientadores que acreditaram no trabalho e com paciência e dedicação corrigiram rumos, apontaram caminhos e consolidaram idéias.

Aos amigos que apoiaram, ajudaram e torceram muito. Especialmente ao Michel que gastou horas preciosas revisando textos, e a Adriana que, com grande dedicação e carinho, também revisou textos, corrigiu programas e apresentou muitas sugestões.

RESUMO

FREITAS, Danilo Pestana de. **Ampliando a colaboração no levantamento de requisitos de sistemas**. 2006. 115 f. Tese (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Em um projeto de desenvolvimento de software, o levantamento de requisitos é de vital importância. Requisitos bem definidos são insumos fundamentais à construção de um sistema capaz de atender às reais necessidades dos usuários. É uma etapa de grande interação entre usuários e engenheiros de requisitos, tornado-a propícia a uma análise sobre a colaboração em suas atividades. Apesar dos esforços consumidos para organizá-la e aprimorá-la, ainda persistem problemas que dificultam o alcance do objetivo final. Os requisitos são encaminhados às fases subsequentes com elevado grau de ambigüidade, algumas indefinições, entendimento precário, conflitos não resolvidos, causando re-trabalho, atraso na entrega, aumento de custos e comprometimento da qualidade do software.

Identificou-se, assim, uma oportunidade para o desenvolvimento de um processo que valorize colaboração entre as equipes, bem como a construção de um *groupware* que o apóie, com o objetivo de reduzir a ambigüidade dos requisitos, aumentar seu entendimento e melhorar o nível das definições, produzindo requisitos mais completos, necessários, validados, providos de consenso e priorizados. Aumenta-se, assim, a qualidade do produto e reduz-se o volume de re-trabalho, possibilitando a definição de prazos e custos mais reais.

ABSTRACT

FREITAS, Danilo Pestana de. **Ampliando a colaboração no levantamento de requisitos de sistemas**. 2006. 115 f. Tese (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

In a software development project, the discovery of system requirements is extremely important. Well-defined requirements are the base for developing systems able to address users' real needs. Requirements gathering is a task characterized by a high level of interaction between users and requirements engineers. Therefore, it is important to analyze how collaboration can be improved. Despite the efforts necessary for planning and improving this task, some problems still persist that make it difficult to reach the final outcome. Requirements are passed to the following development phases with a high level of ambiguity, bad formalization, precarious agreement among stakeholders and open conflicts, causing re-work, delays in the product delivery, high costs and uncertain software quality.

It was identified the chance for defining a system requirements gathering process that focus on enhancing collaboration, as well as the construction of a tool that support it. This proposal has the aim to reduce the requirements ambiguity, to increase stakeholders' agreement and to improve requirements definition quality, generating more complete, necessary, prioritized and validated requirements, obtained through group consensus. It increases the product quality and decreases the volume of re-work, making possible better estimation of projects cost and schedule

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 O modelo seqüencial linear, ou ciclo de vida clássico [PRESSMAN, 2002].....	16
Figura 2-2 Referência bem humorada para a necessidade de especificar o que precisa ser feito [Coelho, 2001]	18
Figura 2-3 Origem dos requisitos de software	19
Figura 3-1 Esquema geral dos aspectos de suporte a grupos [ARAUJO, 2000].....	31
Figura 3-2 Conhecimento Formal e Informal [MEIRE, 2003]	33
Figura 4-1 Macro-visão do processo proposto baseado na colaboração.....	40
Figura 4-2 Fases do processo em forma de camada.....	42
Figura 4-3 Atividades da fase Socialização e Planejamento.....	44
Figura 4-4 Atividades da fase Levantamento de Requisitos.....	46
Figura 4-5 Atividades da fase Refinamento e Seleção	48
Figura 4-6 Atividades da fase Associação	50
Figura 4-7 Atividades da fase Priorização	52
Figura 4-8 Atividades da fase Finalização.....	53
Figura 4-9 Atividades da fase Coordenação	54
Figura 5-1 RECOLAB – Requisitos por Colaboração.....	61
Figura 5-2 Diagrama de Casos de Uso do RECOLAB.....	65
Figura 5-3 Diagrama de Classes do RECOLAB.....	66
Figura 5-4 Interface padrão do RECOLAB	67
Figura 5-5 Visualização de nome da tela e mensagens do sistema.....	68
Figura 5-6 visualização das principais opções de colaboração	68
Figura 5-7 Opção de visualização de quem leu ou não leu o objeto editado	69
Figura 5-8 Percepção da autoria da descrição por autor através de cores.....	69
Figura 5-9 Tela de criação e edição de projeto	70
Figura 5-10 Tela para mudança de fase de um projeto	71
Figura 5-11 Tela para acesso ao projeto	72
Figura 5-12 Tela de associação de pessoas ao projeto.....	72
Figura 5-13 Tela de criação de itens de escopo para o projeto	73
Figura 5-14 Tela de criação de cronograma	74
Figura 5-15 Tela de criação e edição de problema	75
Figura 5-16 Tela de criação e edição de requisito	76
Figura 5-17 Tela para seleção e classificação do requisito	77
Figura 5-18 Tela para visualização global de seleção dos requisitos.....	78
Figura 5-19 Tela de associação de requisitos e problemas	78
Figura 5-20 Tela para visualização global de associação dos requisitos e problemas	79
Figura 5-21 Tela para associação de interdependência de requisitos.....	80
Figura 5-22 Tela para visualização global de priorização dos requisitos	81
Figura 5-23 Tela para priorização dos requisitos	81
Figura 5-24 Lista de requisitos gerados	83
Figura 5-25 Tela para visão do coordenador	84
Figura 5-26 Tela para indicação de conflitos.....	85
Figura 5-27 Tela para visualização de conflitos e propostas	86
Figura 5-28 Tela para registro de votos em uma proposta.....	86
Figura 5-29 Tela para criação de mensagens no quadro de avisos	87
Figura 5-30 Tela para criação de perguntas	87
Figura 5-31 Tela para visualização e resposta às perguntas	88
Figura 5-32 Tela para envio de mensagens.....	88
Figura 5-33 Tela para criação de ponto positivo	89
Figura 5-34 Tela para visualização dos objetos não lidos pelo usuário – “O que eu não sei”	90
Figura 5-35 Tela para visualização da evolução dos objetos.....	90
Figura 5-36 Tela para a criação de termos no glossário	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Principais problemas do levantamento de requisitos	29
Tabela 4-1 Encaminhamento para resolução dos problemas	59
Tabela 6-1 Bloco de perguntas para avaliar experiências anteriores	94
Tabela 6-2 Bloco de perguntas para avaliar o processo proposto	94
Tabela 6-3 Bloco de perguntas para avaliar a ferramenta construída	96
Tabela 6-4 Bloco de perguntas para avaliar o papel e a participação do coordenador	96
Tabela 6-5 Bloco de perguntas para avaliar o resultado obtido	97
Tabela 6-6 Bloco de itens para avaliar a participação de cada profissional	97
Tabela 6-7 Bloco de itens para avaliar os artefatos gerados em termos de volume	98
Tabela 6-8 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar experiências anteriores	99
Tabela 6-9 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar o processo proposto	100
Tabela 6-10 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar a ferramenta construída	103
Tabela 6-11 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar o papel e a participação do coordenador	103
Tabela 6-12 Resposta ao bloco de perguntas para avaliar o resultado obtido	104
Tabela 6-13 Respostas ao bloco de itens para avaliar a participação de cada profissional	106
Tabela 6-14 Respostas ao bloco de itens para avaliar os artefatos gerados em termos de volume	107

SUMÁRIO

1	Introdução.....	11
1.1	Motivação	11
1.2	Caracterização do problema.....	11
1.3	Hipótese	12
1.4	Enfoque da solução.....	12
1.5	Estrutura do trabalho.....	13
2	Levantamento de requisitos.....	15
2.1	A busca pela qualidade no desenvolvimento de software	15
2.2	Ciclos de vida para o desenvolvimento de software	15
2.3	A importância dos requisitos.....	17
2.4	O que são requisitos?	18
2.5	Classificação do requisito	19
2.6	Levantamento de requisitos	20
2.6.1	<i>Elicitação de requisitos</i>	21
2.6.2	<i>Análise de requisitos</i>	21
2.6.3	<i>Especificação de requisitos</i>	21
2.6.4	<i>Validação de requisitos</i>	22
2.6.5	<i>Priorização de Requisitos</i>	22
2.7	Técnicas usadas para o levantamento de requisitos	22
2.8	Formalismo na descrição dos Requisitos	24
2.9	Gerência de requisitos.....	25
2.10	Principais problemas do desenvolvimento de software relacionados aos requisitos.....	26
2.11	Considerações	29
3	Groupware e a engenharia de requisitos.....	30
3.1	Groupware	30
3.2	Os principais aspectos de groupware	31
3.2.1	<i>Comunicação</i>	31
3.2.2	<i>Coordenação</i>	31
3.2.3	<i>Memória de Grupo</i>	32
3.2.4	<i>Percepção</i>	33
3.3	Oportunidades para o uso de groupware no desenvolvimento de software	33
3.3.1	<i>Propostas de apoio à colaboração em engenharia de requisitos</i>	34
3.4	Considerações	36
4	Processo colaborativo para o levantamento de requisitos	37
4.1	Uma abordagem sobre os problemas do levantamento de Requisitos	37
4.2	O Processo Proposto	39
4.3	Detalhamento do processo proposto	43
4.3.1	<i>Socialização e planejamento</i>	43
4.3.2	<i>Levantamento de Requisitos</i>	46
4.3.3	<i>Refinamento e Seleção</i>	47
4.3.4	<i>Associação</i>	50
4.3.5	<i>Priorização</i>	51
4.3.6	<i>Finalização</i>	53
4.3.7	<i>Coordenação</i>	53
4.3.8	<i>Interação Colaborativa</i>	55
4.4	Como tratar mudanças em requisitos	56
4.5	Mudanças socioculturais envolvidas com a proposta.....	57
4.6	Proposta para resolver ou minimizar os problemas selecionados	58

4.7	Considerações	59
5	RECOLAB – Requisitos por Colaboração – Uma Alternativa de Implementação	60
5.1	Princípios gerais do RECOLAB	61
5.2	Resumo da Especificação da Solução	64
5.3	RECOLAB – Implementando o processo	67
5.3.1	<i>A interface padrão</i>	67
5.3.2	<i>O processo passo a passo</i>	70
5.4	Considerações	91
6	Estudo de Caso	92
6.1	Planejamento.....	92
6.2	Os formulários de avaliação.....	93
6.2.1	<i>Questionário de avaliação</i>	93
6.2.2	<i>Formulário de avaliação volumétrica dos artefatos gerados</i>	97
6.3	Resultados do Estudo de caso	98
6.3.1	<i>Resposta dos Questionários</i>	98
6.3.2	<i>Resultado sobre o formulário de avaliação volumétrica dos artefatos gerados</i>	105
6.4	Análise dos resultados.....	107
7	Conclusão.....	109
7.1	Resumo	109
7.2	Contribuições	109
7.3	Limitações.....	110
7.4	Trabalhos Futuros	111
	Referências Bibliográficas.....	113

1 Introdução

1.1 Motivação

O desenvolvimento de software tem sido constantemente questionado em razão da qualidade dos sistemas produzidos e dos desvios nas estimativas de custos e prazos. Muitos esforços têm sido realizados para oferecer melhorias no processo de desenvolvimento, todavia, continua grande a lacuna que separa a necessidade da realização.

O levantamento de requisitos é uma das etapas mais importante do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Requisitos bem definidos são insumos fundamentais à construção do sistema capaz de atender às reais necessidades dos usuários. Pesquisas indicam que grande parte dos problemas da engenharia de software surge nas primeiras interações entre usuários e analistas, mais especificamente, no momento em que a necessidade do usuário deve ser entendida e o problema caracterizado. Em geral, muitos problemas que deveriam ser resolvidos neste momento são postergados e se propagam por todo o desenvolvimento, provocando forte impacto e comprometendo o tripé: custo, prazo e qualidade.

Embora muitos trabalhos tenham sido desenvolvidos com o objetivo de organizar e melhorar esta etapa do ciclo de desenvolvimento de software, requisitos ainda chegam às etapas subsequentes com baixo nível de entendimento, grau de ambigüidade elevado e com algumas indefinições, provocando re-trabalho, atrasos, aumento de custo e a confecção de um produto com qualidade discutível.

A constatação da necessidade de uma forte interação entre usuários e engenheiros de requisitos, durante o levantamento de requisitos, aliada à persistência destes problemas, direcionou esta pesquisa na busca de uma solução, ainda que parcial, utilizando-se das recentes pesquisas na área de colaboração, especialmente voltada para *CSCW (Computer Supported Cooperative Work)*.

1.2 Caracterização do problema

Considerando-se os requisitos como o alicerce para a construção do software em questão, é preciso garantir que eles representem efetivamente as necessidades e acordos

realizados para que o seu desenvolvimento seja seguro e com qualidade. Na fase de levantamento de requisitos, concentram-se diversas causas dos problemas relacionados à construção do sistema.

Diante destes fatos, o problema que se pretende abordar neste trabalho pode ser resumido da seguinte forma:

Requisitos chegam às etapas subseqüentes do ciclo de desenvolvimento com baixo nível de entendimento, grau de ambigüidade elevado e com algumas indefinições, provocando re-trabalho, atrasos, aumento de custo e a confecção de um produto com qualidade discutível.

1.3 Hipótese

O levantamento de requisitos é uma atividade rica em interações, porém seu produto final, os requisitos, nem sempre se apresenta em níveis de detalhamento que possam garantir um entendimento preciso de sua mensagem para quem deles se utiliza durante a construção do sistema.

Aperfeiçoar a forma de obtenção dos requisitos oferece uma oportunidade ímpar de pesquisa e será utilizada neste trabalho. A proposta deste trabalho está focada na necessidade de organizar essa atividade de forma colaborativa, para que os refinamentos necessários à descrição dos requisitos, sejam percebidos e efetivamente utilizados por toda equipe.

A hipótese que norteia o trabalho pode ser descrita da seguinte forma:

A utilização de um processo de trabalho, apoiado na colaboração, durante o levantamento de requisitos, aumenta o grau de entendimento da equipe e possibilita a construção de requisitos menos ambíguos, melhores descritos, mais completos, necessários e providos de consenso.

1.4 Enfoque da solução

Este trabalho evidencia o aspecto altamente interativo do levantamento de requisitos. Definiu-se, então, um processo de trabalho fortemente colaborativo, altamente dinâmico e democrático, e que obteve uma avaliação positiva através de um estudo de caso. O processo

proposto une todos os profissionais que detêm parte do conhecimento necessário à atividade de descobrir os requisitos.

Com uma lógica voltada para a participação colaborativa, os requisitos são refinados sucessivamente durante o processo, possibilitando a geração de uma lista final de requisitos provida de consenso dos envolvidos. Há um incentivo forte para o surgimento de discussões e enriquecimento dos requisitos através da troca de opiniões e idéias, valorizando o constante questionamento sobre a necessidade e relevância de cada requisito.

Realizou-se um estudo de caso de avaliação do processo e da aplicação desenvolvida, que reuniu um grupo de profissionais, com diferentes níveis de experiência nesta atividade, para trabalhar no levantamento de requisitos em um cenário proposto. O resultado desta avaliação foi promissor, indicando um alto nível de aceitação.

1.5 Estrutura do trabalho

O desenvolvimento do trabalho está organizado em 7 capítulos, sendo este o primeiro, apresentando sua introdução.

No capítulo 2 disserta-se sobre a atividade de levantamento de requisitos. Discutem-se muitos aspectos relacionados aos requisitos, que possibilitem o entendimento da importância desta atividade no contexto do desenvolvimento adequado do software. Tratam-se ainda os principais problemas que surgem durante o desenvolvimento de software e que estejam relacionados aos requisitos.

O capítulo 3 analisa a colaboração na área de engenharia de requisitos, principal pilar da proposta apresentada. Disserta-se sobre *groupware* e seus principais aspectos.

O capítulo 4 apresenta o processo proposto, abordando uma alternativa de resolução dos problemas selecionados. O processo é explicado em detalhes, com exemplos de sua utilização.

Uma alternativa de implementação sistematizada do processo é apresentada no capítulo 5, que demonstra a forma como o processo pode ser utilizado através de uma ferramenta de apoio.

No capítulo 6 relata-se o estudo de caso realizado para avaliar o processo e a ferramenta construída.

O capítulo 7 finaliza o trabalho apresentando conclusões, contribuições, limitações e propostas de trabalhos futuros.

2 Levantamento de requisitos

2.1 A busca pela qualidade no desenvolvimento de software

A necessidade de desenvolver software cada vez mais rápido e eficiente tem consumido grande esforço em pesquisas para melhoria do processo de desenvolvimento, buscando atingir um compromisso ótimo entre qualidade, custo e prazo.

Com este intuito, trabalha-se em dois caminhos: a melhoria do produto gerado e a melhoria do processo de desenvolvimento. Um exemplo da procura pela qualidade do produto é a norma ISO/IEC 9126, [ISO, 1991] da ISO (International Organization for Standardization) que define seis características de qualidade do software: Funcionalidade - finalidade do software; Usabilidade - esforço para utilizar e para aprender o software; Confiabilidade - frequência de falhas; Recuperabilidade – recuperação das informações; Eficiência - desempenho; Manutenibilidade - esforço necessário para modificar; Portabilidade - capacidade de transferir o produto para outros ambientes. No caminho para a busca da melhoria do processo, um exemplo é a proposta da SEI (Software Engineering Institute) que define um modelo de aferição do grau de maturidade das organizações na construção de software, baseada em cinco níveis de maturidade, o CMM (Capability Maturity Model) [SEI, 1995].

2.2 Ciclos de vida para o desenvolvimento de software

Desta busca para a melhoria do processo, surgem, então, as metodologias de desenvolvimento de software, também conhecidas como ciclo de vida do desenvolvimento de software. Elas organizam a forma de trabalho dos desenvolvedores, fornecendo o passo a passo para a construção de um software. O uso de uma metodologia consolidada e reconhecida oferece a oportunidade de se evitar erros que já foram cometidos e corrigidos, uma espécie de salvaguarda para o desenvolvimento.

Existem diversas metodologias, cada uma abordando um tipo de desenvolvimento ou uma necessidade diferente. Algumas propõem pequenas variações de outros modelos, outras apresentam abordagens completamente distintas. Pressman [PRESSMAN, 2002] disserta sobre os seguintes modelos: ciclo de vida clássico (ou modelo sequencial linear); prototipagem; RAD (Rapid Application Development); os modelos evolucionários:

incremental, espiral, espiral ganha-ganha e o desenvolvimento concorrente; desenvolvimento baseado em componentes e o modelo de métodos formais. Não é foco deste trabalho analisar as diversas metodologias, mas é importante registrar que todas tratam a atividade de levantamento de requisitos com grande relevância. Há um reconhecimento de que esta atividade é o sustentáculo do desenvolvimento correto do software que se espera.

Para entender o ciclo de desenvolvimento de um software, geralmente se utiliza o modelo clássico (seqüencial linear) descrito por Pressman [PRESSMAN, 2002] apresentado na figura 2.1. Este modelo tornou-se base para o desenvolvimento de muitos outros, e cada uma das suas fases é descrita a seguir:

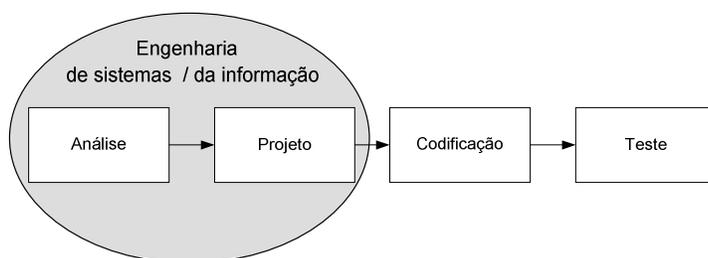


Figura 2-1 O modelo seqüencial linear, ou ciclo de vida clássico [PRESSMAN, 2002]

Modelagem e engenharia de sistema / informação – O software é analisado como parte de um sistema ou negócio maior. Então, os requisitos para todos os elementos do sistema são estabelecidos e um subconjunto destes é alocado ao software.

Análise de requisitos de software – O processo de definição dos requisitos é intensificado e focalizado especificamente no software. Para entender a natureza dos programas a construir o engenheiro de software deve conhecer o domínio da informação do software, a função necessária, o comportamento, o desempenho e a interface.

Projeto – A estrutura de dados, a arquitetura do software, as representações da interface e detalhes procedimentais (algorítmicos) são modelados. Os requisitos são traduzidos para uma representação técnica.

Codificação – O software é construído através da transformação do projeto em linguagem de programação e compilado em linguagem de máquina.

Testes – Os módulos são codificados e as interfaces de integração são validadas.

2.3 A importância dos requisitos

Pressman [PRESSMAN, 2002] define qualidade de software como conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo software profissionalmente desenvolvido. Esta definição de qualidade ajuda a entender a importância da atividade de levantamento de requisitos e sua representatividade em todo o ciclo de desenvolvimento. Requisitos formam a base do desenvolvimento, se bem definidos conduzem a um produto de qualidade em conformidade com as necessidades do usuário.

Há unanimidade, na comunidade de informática, em apontar que a maior parte dos problemas encontrados em software é consequência de desvios ou ineficiências durante esta fase inicial. Blaschek [BLASCHEK, 2003] atribui aos requisitos os principais problemas do desenvolvimento de software. Requisitos que não refletem as reais necessidades dos usuários (incompletos ou inconsistentes) e mudanças em requisitos já acordados são as principais dificuldades conhecidas que provocam re-trabalho, atrasos, custos excedentes e a insatisfação dos clientes e usuários. Em contrapartida, produtos bem sucedidos, geralmente, resultam de requisitos claros e bem detalhados. Além disso, os problemas gerados durante a fase de levantamento de requisitos são aqueles que consomem a maior fatia do orçamento para serem corrigidos.

Uma visão mais pragmática é aquela que fornece aos requisitos a importância de um contrato entre usuários e a equipe de desenvolvimento. Após a validação com os usuários, os requisitos formam um conjunto de compromissos que devem ser considerados como objetos deste contrato, por isso, devem ser descritos de forma precisa para que não haja dúvidas sobre o contrato formulado.

Apesar de ser complexo e difícil, determinar requisitos é extremamente importante para o desenvolvimento de software. Eles formam o arcabouço central do projeto, é com base nos requisitos que se prepara o plano de desenvolvimento do sistema e a aceitação dos resultados quando o sistema estiver em homologação. Sem uma definição precisa dos requisitos, corre-se o risco de interpretações variadas do produto a ser entregue. A figura 2.2, com bom humor, mostra claramente as consequências destas omissões.



Figura 2-2 Referência bem humorada para a necessidade de especificar o que precisa ser feito [Coelho, 2001]

2.4 O que são requisitos?

Blaschek [BLASCHEK, 2003] ajuda a entender o que são requisitos, definindo-os como a especificação das funcionalidades, características e propriedades do software. Os requisitos determinam como o sistema deve se comportar, incluindo as restrições de operação. Descrevem, assim, o que o sistema deve e o que não deve fazer, sem preocupação quanto à forma de fazer. Existem, na literatura, várias definições do que seja um requisito de software, que corroboram este entendimento. Seguem, como exemplo, duas definições clássicas:

- Segundo o glossário de termos de Engenharia de Software do Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica [IEEE, 1998]:
 - 1) *Uma condição ou capacidade necessária para que o usuário resolva um problema ou realize um objetivo.*
 - 2) *Uma condição ou capacidade que um sistema ou componente de um sistema deve possuir para atender um contrato, um padrão, uma especificação ou outro documento formal.*
 - 3) *Uma representação documentada de uma condição ou capacidade, conforme definido nos itens (1) e (2).*
- Segundo Sommerville [SOMMERVILLE 2003]:
 - 1) *Requisito é a especificação do que deve ser implementado. Eles são descrições de como o sistema deve comportar-se, ou das propriedades do sistema, ou atributos do sistema. Eles podem ser uma restrição no processo de desenvolvimento do sistema.*

Gottesdiener [GOTTESDIENER, 2002], Blaschek, [BLASCHEK, 2003] e Sommerville [SOMMERVILLE, 2003] relatam a existência de diferentes níveis de requisitos. Pode-se considerar a existência de três níveis: os requisitos de negócio, os requisitos de usuário e os requisitos de sistema. Os requisitos de negócio correspondem, em geral, aos objetivos e à forma de atuação da organização, bem como as suas regras de negócio. São representados pelos seus processos de negócio, estejam estes formalizados ou não.

Dos requisitos de negócios originam-se os requisitos dos usuários, que expressam as necessidades dos usuários no atendimento aos requisitos de negócio. É uma especificação do comportamento externo do sistema. O usuário é alguém que usa o software ou é afetado por este. Em geral é quem vai interagir diretamente com o sistema que se está construindo. São as necessidades da empresa num nível mais próximo do operacional.

A partir destes surgem os requisitos de software ou sistema, que representam os requisitos de usuários aplicados ao desenvolvimento do software. São representados através de modelos específicos e de entendimento limitado aos profissionais da área de sistemas, como por exemplo, o modelo de casos de uso proposto por Booch, Rumbaugh e Jacobson [BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 2000]. Eles representam as funcionalidades necessárias e as restrições inerentes ao desenvolvimento.

O relacionamento entre requisitos de negócio, requisitos de usuários e requisitos de sistema é extremamente forte. Knight [KNIGHT, 2004] desenvolveu um método para obter os requisitos de sistema a partir do modelo de negócio da organização, caracterizando de forma muito precisa esta relação. A figura 2.3 ilustra esta associação.



Figura 2-3 Origem dos requisitos de software

A tarefa mais difícil do processo de levantamento de requisitos é conseguir transformar os requisitos de usuários, em geral, um conhecimento tácito, concentrado apenas na mente de quem trabalha com uma determinada atividade, em um conhecimento explícito, descrita de forma clara, objetiva e completa para que a equipe de sistemas consiga construir o software.

2.5 Classificação do requisito

Diversos autores Wiegers [WIEGERS, 1999], Blaschek, [BLASCHEK, 2003] Cysneiros [CYSNEIROS, 2001], Leite [LEITE, 2001] e Sommerville [SOMMERVILLE, 2003] classificam o requisito em relação ao tipo de funcionalidades que ele descreve:

Requisitos Funcionais (RF) - Definem as funcionalidades do software. Dizem respeito à definição das funções que um sistema ou um componente de sistema deve desempenhar. Descrevem as transformações a serem realizadas nas entradas do sistema ou de seus componentes, a fim de que se produzam saídas.

Requisitos Não Funcionais (RNF) – Descrevem as restrições e os atributos de qualidade do sistema. Estão associados a padrões, regulamentos e contratos com os quais o sistema deve ter conformidade. Dizem respeito aos aspectos de usabilidade, segurança, desempenho, qualidade, capacidade de armazenamento e recuperação, disponibilidade do software, confiabilidade, manutenibilidade e portabilidade. As restrições limitam as possibilidades de escolha do desenvolvedor no projeto e na implementação do produto (como, por exemplo, limitação de recurso ou de infra-estrutura).

Cysneiros [CYSNEIROS, 2001] menciona a necessidade de uma classificação quanto à essencialidade do requisito, que deve ser usado em cenários de escassez de recursos para o desenvolvimento de todo o projeto. Assim, os requisitos podem receber a seguinte classificação: Requisito Essencial - Define o requisito que necessita ser construído. Sem ele haverá uma descaracterização do software; Requisito Desejável - Define o requisito que deve ser construído observando-se os recursos disponíveis. Estes complementam o software. Normalmente se define um critério de prioridade para seu desenvolvimento.

2.6 Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos é uma fase da engenharia de requisitos, que compreende o período em que o engenheiro de requisitos procura entender o problema e a necessidade do usuário, documentando-os para posterior utilização no desenvolvimento do software. É uma atividade multidisciplinar, pois lida com aspectos sociais e humanos de forma tão intensa quanto com os aspectos técnicos.

Há diversas metodologias e técnicas para o descobrimento de requisitos, por exemplo, Wiegers [WIEGERS, 1999], Togneri, Menezes e Falbo [TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002], Baez e Brunner [BAÉZ, BRUNNER, 2001] propõem uma divisão em quatro etapas principais, considerando as atividades de elicitação, análise, especificação e validação. Uma quinta atividade pode ser adicionada para que a priorização de requisitos seja destacada e tenha um grau de relevância diferenciada, uma vez que ela é tratada embutida nas outras quatro.

2.6.1 Elicitação de requisitos

A elicitação de requisitos corresponde a identificar os objetivos e necessidades dos usuários, com quem os analistas buscam interagir o máximo possível. Deve-se investigar e coletar informações sobre o sistema e toda a organização que o envolve, bem como descobrir as necessidades dos diferentes tipos de usuários. Não é tarefa fácil, nem deve ser desprezada, Brooks [BROOKS 1987] evidencia estes aspectos essenciais ao afirmar:

“A parte mais difícil da construção de um sistema é decidir precisamente o que construir. Nenhuma outra parte do trabalho conceitual é tão difícil quanto estabelecer os requisitos técnicos detalhados, incluindo todas as interfaces com pessoas, máquinas e outros sistemas. Nenhuma outra parte do trabalho compromete tanto o sistema construído se for mal elaborado. Nenhuma outra parte é mais difícil para se corrigir no futuro”.

O produto gerado a partir da elicitação depende principalmente do tamanho do sistema e da cultura da organização, mas em geral inclui a lista de requisitos candidatos, o glossário de termos e a lista dos principais *stakeholders* - designação comumente dada a clientes, usuários, fornecedores, ou qualquer pessoa ou entidade afetada pelo software.

2.6.2 Análise de requisitos

A lista de requisitos candidatos é a base para o trabalho da análise de requisitos que categoriza e organiza os requisitos em subconjuntos, explora o relacionamento de cada um com os demais, examina consistência, omissão, completeza, redundâncias e ambigüidade dos mesmos. Nesta etapa procura-se identificar se cada requisito é consistente com os objetivos do sistema, e se foram definidos no nível de abstração apropriado, sem aprofundamento em detalhes técnicos. Analisa-se ainda a relevância e necessidade do requisito e se não há ambigüidade em sua descrição.

2.6.3 Especificação de requisitos

É a parte do trabalho na qual se documenta, de forma estruturada, o resultado da elicitação e da análise de requisitos. Esta documentação deve ser construída em modelos conhecidos e acordados pelos participantes do projeto e deve descrever de forma precisa quais são os requisitos que serão desenvolvidos. O documento deve ser divulgado às equipes que tenham algum tipo de interação com o trabalho, após sua aprovação, ele é a base para o desenvolvimento do software e forma uma espécie de contrato entre usuários e equipe de desenvolvimento.

2.6.4 Validação de requisitos

O documento de especificação dos requisitos deve ser validado. Examina-se a especificação para garantir que todos os requisitos do sistema foram estruturados de maneira não ambígua, que as inconsistências, omissões e erros foram apagados e corrigidos, e que os requisitos estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela organização. A validação dos requisitos é o processo de aceitação dos requisitos de software pelos participantes do projeto. Deve-se certificar que o documento de requisitos é consistente com as necessidades dos usuários e definem o sistema que o cliente realmente deseja.

2.6.5 Priorização de Requisitos

O principal objetivo desta atividade é resolver conflitos entre usuários sem comprometer a satisfação e necessidade de cada um. Devem-se atribuir prioridades aos requisitos de acordo com as necessidades dos usuários objetivando atender primeiro aqueles mais críticos para a organização. Em geral, os modelos de negociação identificam as principais necessidades de cada usuário, atribuindo-lhes prioridades, em seguida analisa-se os resultados para garantir que os requisitos mais críticos sejam atendidos primeiro.

2.7 Técnicas usadas para o levantamento de requisitos

Há um conjunto grande de técnicas que podem ser utilizadas para o levantamento de requisitos, Gougen e Linde [GOGUEN, LINDE, 1993], Hickey e Davis [HICKEY, DAVIS, 2003] e Carvalho et al [CARVALHO, et al 2001] apresentam as técnicas mais utilizadas, que podem ser resumidas em: entrevistas, questionários, prototipação, brainstorming, reuniões JAD (Joint Application Development - proposta de trabalho desenvolvida pela IBM para acelerar o desenvolvimento de software), técnicas de modelagem e observações. Deve-se sempre buscar a participação e acompanhamento do usuário. Uma outra tarefa difícil é decidir que técnica usar em cada projeto, em geral, os profissionais escolhem uma e a utilizam para quase todos os projetos que desenvolvem, porém, condições específicas do projeto devem definir a técnica mais eficaz a ser utilizada, ou ainda, a combinação de mais de uma. A escolha da técnica apropriada depende também do tempo e recursos disponíveis e devem ser considerados também as fontes dos requisitos, a disponibilidade das pessoas e o tipo do projeto, algumas das principais técnicas utilizadas são apresentadas a seguir:

Entrevistas: formular questões relacionadas às necessidades do usuário e ao problema a ser resolvido e escutar suas respostas. São úteis quando as pessoas possuem muito conhecimento subjetivo e estão dispostas e disponíveis à entrevista.

Prototipação: Implementação parcial de um sistema de forma rápida para obter *feedback* para o levantamento de requisitos. O protótipo deve ser descartado. É utilizada para elicitare requisitos quando há um alto grau de incerteza ou quando é necessário um rápido retorno dos usuários;

Questionários: questões pré-definidas são distribuídas para uma amostragem significativa e representativa dos usuários e os resultados são avaliados. São úteis quando a quantidade de pessoas ou entidades afetadas é extremamente grande. Uma vez que todas as questões podem ser pré-determinadas, é mais eficiente na avaliação de tendências de opiniões a respeito de requisitos específicos e bem definidos. Utilizam-se questionários para recolher informação específica em grupos de grande dimensão.

Técnicas de elicitação em grupo: são técnicas de dinâmica de grupo com o objetivo de entender de forma mais detalhada as necessidades dos usuários:

- **Brainstorming:** Num primeiro momento, todas as idéias devem ser declaradas em voz alta (para que os demais sejam influenciados) e escritas (para que não sejam perdidas) e nenhuma idéia é descartada. Depois, as idéias são recolocadas para o grupo que começa um processo de seleção (incluindo modificação ou combinação) das idéias. É mais eficaz quando cada pessoa possui uma parte do conhecimento de algum aspecto do problema.
- **JAD:** Técnica criada pela IBM para o desenvolvimento rápido de sistemas. Tem como base a colaboração. Possui a figura de um facilitador. Requer cuidado com a preparação (domínio de intervenção, seqüências, disponibilização de documentos) e escolha dos participantes. É um ótimo recurso para estabelecer consensos, identificar e resolver conflitos, resolver problemas, pôr analistas e usuários em contato, identificar diferentes visões entre as pessoas ou entidades afetadas.

Técnicas de modelagem: fornece um modelo específico das informações que serão adquiridas, e usa esse modelo para orientar o processo de elicitação. Uma técnica bastante utilizada é o uso de cenários para representar as tarefas que os usuários executam

normalmente e aquelas que eles desejam executar. Cenários são descrições em linguagem natural contendo informação comportamental (ações, eventos e atividades) e objetos (entidade, atributos), com o objetivo de descrever as ações relacionadas ao sistema. O cenário pode incluir: a) Descrição do estado do sistema no início do cenário; b) Descrição do fluxo normal de eventos no cenário; c) Descrição do que pode sair errado e de como lidar com isso; d) Informações sobre outras atividades que possam estar em andamento ao mesmo tempo; e) Uma descrição do estado do sistema no final do cenário; f) Descrições de como o sistema é usado na prática.

Observações ou Etnografia: Consiste em observar usuários em seu ambiente natural de trabalho. Resulta em uma percepção mais precisa do problema do que perguntar aos usuários o que eles fazem. É muito utilizada quando se deseja automatizar uma função pouco ou nada automatizada. Faz-se a observação dos usuários nas tarefas que realizam. Fatores sociais e organizacionais podem e devem ser observados. Um dos problemas da etnografia é que se estudam práticas existentes que podem ter bases históricas não mais relevantes. O resultado da etnografia é que os requisitos são derivados de como as pessoas trabalham ao invés de definições do processo que sugerem como o trabalho deve ser feito.

Análise de documentação existente: Consiste em um trabalho metódico de obtenção de informações através da análise dos documentos existentes. Podem ser analisados: manuais de sistemas, manuais de usuários, questões legais sobre o assunto, pesquisas, histórico de problemas, entre outros documentos.

2.8 Formalismo na descrição dos Requisitos

Em geral os requisitos são escritos e descritos em linguagem natural, que possui em muitos casos ambigüidades naturais podendo levar a interpretações diversas em leituras futuras. Há vários fatores que levam ao uso da linguagem natural, como, por exemplo, a agilidade e velocidade necessárias para o desenvolvimento de sistemas, a facilidade de uso de editores que possuem corretores ortográficos, etc., porém o principal motivo é que os usuários são muitos e familiarizados com esta linguagem, permitindo a eles uma participação mais efetiva na definição e validação dos requisitos.

Porém esta singularidade tem sido estudada e abordada, resultando em várias técnicas para a descrição menos ambígua do requisito e outras necessidades da engenharia de software.

Exemplos são as descrições de casos de uso [BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 2000], o Léxico Ampliado da Linguagem (LAL) [LEITE, FRANCO, 1993], descritos abaixo.

Casos de uso: É a descrição de um conjunto de seqüências de ações, inclusive variantes, que um sistema executa para produzir um resultado de valor observável por um ator. Contém a descrição do fluxo de eventos, que está dividido em fluxo básico e alternativo do comportamento. Deve descrever ainda como e quando o caso de uso se inicia e termina, quando o caso de uso interage com atores e quais objetos são transferidos.

Léxico Ampliado da Linguagem (LAL): O LAL é um hiper-documento para descrever os símbolos da linguagem do Universo de Informação (UdI). Seu uso busca facilitar a comunicação e a compreensão de palavras ou frases peculiares ao UdI. Cada termo do léxico possui dois tipos de descrição: noção é a denotação do termo ou expressão; e impacto ou resposta comportamental descreve a conotação do termo ou expressão, ou seja, provê informação extra sobre o contexto em que o termo é usado. Desta forma, o LAL representa também os relacionamentos entre os termos, através dos impactos, e não apenas seus significados. Os termos do léxico são classificados em quatro categorias: objeto, sujeito, estado e verbo. O LAL possui dois princípios: Circularidade que determina a maximização do uso dos outros termos do léxico quando se descreve a noção e o impacto de um novo termo; e vocabulário mínimo que limita a um pequeno grupo de palavras os vocábulos usados que já não pertençam ao léxico.

2.9 Gerência de requisitos

Os requisitos evoluem durante todo o ciclo de vida de um sistema. Desde a elicitação até a desativação do sistema, os requisitos são alterados, incluídos ou excluídos devido a diversas motivações. O gerenciamento de requisitos é um processo de controle e acompanhamento desta evolução durante todo o ciclo de vida do sistema. Wiegers [WIEGERS, 1999] orienta que para um melhor controle e gerenciamento, os requisitos devem ser identificados univocamente com possibilidades de rastreamento e avaliação de impactos advindos de mudanças nos requisitos. Segundo Pressman [PRESSMAN, 2002] é necessário persistir as alterações de requisitos através de toda a vida do software, neste sentido, o gerenciamento de requisitos corresponde ao conjunto de atividades que auxilia o time do projeto a identificar, controlar e rastrear os requisitos, bem como as alterações ocorridas em muitos momentos do projeto.

Pressman [PRESSMAN, 2002] e Wiegers [WIEGERS, 1999] consideram que um requisito é rastreável se for possível identificar quem o solicitou, porque o requisito existe, quais os requisitos relacionados e como os requisitos se relacionam a outras informações como o projeto do sistema, implementações, planos de teste e documentos do usuário. Estas informações são utilizadas para identificar todos os requisitos afetados por mudanças propostas. Boas práticas de gerenciamento de requisitos, como uma manutenção de dependências entre requisitos têm benefícios em longo prazo, como maior satisfação do cliente e custos de desenvolvimento mais baixos.

2.10 Principais problemas do desenvolvimento de software relacionados aos requisitos

Um grande contingente de problemas em projetos de desenvolvimento de software está relacionado à obtenção de requisitos. Há diversos autores, [BROOKS 1987, DAVIS, 1990; CHRISTEL, KANG, 1992; GOGUEN, LINDE, 1993; KOTONYA, SOMMERVILLE, 1998; PRESSMAN, 2002; TORO et al, 1999; MACEDO, LEITE 1999; LLOYD, ROSSON, ARTHUR, 2002; BLASCHEK, 2003], que relatam estes problemas e as dificuldades em superá-los. Estes problemas podem conduzir a requisitos pobres e até o cancelamento do projeto, ao desenvolvimento de um sistema que mais tarde seja julgado insatisfatório ou inaceitável, ou que tenha custos de manutenção elevados, ou se submeta a mudanças frequentes. Melhorando a elicitação de requisitos, o processo da engenharia de requisitos pode ser melhorado como um todo, resultando em requisitos melhores e um sistema potencialmente mais estável, consistente e funcional. Christel e Kang [CHRISTEL, KANG, 1992] definem três categorias de problemas desta fase:

Problemas de escopo - onde os requisitos podem endereçar pouca ou demasiada informação, os limites do sistema nem sempre são definidos de forma precisa. Ocorre muitas vezes do usuário especificar detalhes técnicos desnecessários que podem confundir (ao invés de esclarecer) os objetivos gerais do sistema. Há também a percepção de que os usuários não possuem uma compreensão plena do domínio do problema.

Problemas de compreensão - os usuários não estão completamente certos das suas necessidades. Possuem uma compreensão pobre das capacidades e limitações de seu ambiente computacional, além de não possuir uma idéia precisa e explícita do sistema a ser desenvolvido e têm problemas ao comunicar suas necessidades, por isso, omitem informações

que julgam serem óbvias. Há sempre requisitos conflitantes com as necessidades de outros usuários e muitos requisitos são ambíguos ou instáveis. Há também um volume considerável de mudanças dos requisitos. Os pontos de vistas entre o usuário e o analista de sistema são diferentes e colaboram para o desentendimento, principalmente por terem formação distinta.

Problemas de volatilidade – os requisitos possuem uma natureza de mudanças, ou seja, mudam com uma frequência grande entre o momento inicial do projeto e a sua conclusão. E é muito difícil lidar com a mudança. Mas a natureza do mercado, hoje em dia, provoca constantes mudanças, e se adaptar a elas em plena fase de definição dos requisitos é muito difícil. É preciso identificar corretamente os impactos destas mudanças, os inter-relacionamentos dos requisitos.

Wieggers [LEFFINGWELL apud WIEGERS, 1999] afirma que *“Entre 40 e 60 por cento dos defeitos encontrados em projeto de software podem ser remontados a erros produzidos durante a fase de requisitos”*, e relaciona problemas e riscos do desenvolvimento de software associando-os à fase de requisitos tais como: o envolvimento insuficiente do usuário leva a produtos inaceitáveis; as constantes mudanças em requisitos solicitadas pelos usuários contribuem para uma sobrecarga e para degradar a qualidade do produto; requisitos ambíguos levam a um mau uso do tempo e a re-trabalho; o preciosismo dos desenvolvedores adiciona características desnecessárias ao software; especificações mínimas levam a omissão de requisitos chaves; o domínio das necessidades de certas classes de usuários leva a insatisfação de outros clientes; requisitos incompletos fazem a precisão do plano do projeto e seu rastreamento impossível.

A ocorrência destes problemas, sozinhos ou associados, pode conduzir o projeto a uma situação de difícil gerenciamento. Segundo Kassel e Malloy, [REUBENSTEIN & WATERS, BUREN & COOK, NUSEIBEH & EASTERBROOK, apud KASSEL, MALLOY, 2003], é geralmente aceito que erros produzidos no estágio de requisitos, se não detectados até um estágio avançado do desenvolvimento de software, podem ser muito custosos. Entretanto, engenheiros de software gastam muito pouco tempo executando esta importante tarefa. É difícil motivar clientes para expressar precisamente o que necessitam uma vez que eles não sabem exatamente o que necessitam ou possuem conhecimento incompleto sobre a funcionalidade da aplicação tencionada.

A tabela 2.1 apresenta uma compilação dos principais problemas relacionados à fase de requisitos. Os problemas foram agrupados por áreas de ocorrência. Procura-se relacionar os problemas com suas principais causas e conseqüências.

Problemas relacionados à comunicação e entendimento dos requisitos		
Principais Causas	Problemas	Principais Conseqüências
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Usuário com pouco conhecimento do negócio ❖ Usuário não expressa adequadamente suas necessidades. ❖ Projeto com alto grau de complexidade. ❖ Tratamento superficial das informações obtidas do usuário. ❖ Múltiplos Usuários ❖ Comunicação ineficiente ❖ Equipe de trabalho (engenheiros de requisitos e usuários) com formação muito distinta. ❖ Escopo do projeto mal delimitado ❖ Baixo nível de interação da equipe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requisitos ambíguos ✓ Requisitos incompletos ✓ Dificuldades de entender as necessidades dos usuários ✓ Identificação precária dos problemas ou oportunidades que os requisitos endereçam. ✓ Escopo elástico do projeto ✓ Dificuldades de associação dos requisitos aos processos de negócio da organização ✓ Não há uma identificação clara do Escopo não incluso (Gaps no desenvolvimento). ✓ Profusão de requisitos ✓ Inexistência de um vocabulário comum 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Constantes idas e vindas para eliminar a ambigüidade e fixar o entendimento. ➤ Construção de um produto que não atende as necessidades, inúcio, sem utilidade e que será descartado. ➤ Re-trabalho. ➤ Insatisfação do usuário final. ➤ Dificuldades no uso do software. ➤ Pré-conceitos são usados indiscriminadamente. ➤ Implantação de funcionalidades desnecessárias
Problemas relacionados à representação formal		
Principais Causas	Problemas	Principais Conseqüências
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Profissionais da área de informática não gostam de documentar suas atividades ❖ A gestão de mudanças dos requisitos não está claramente definida e divulgada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de registro formal das necessidades do Usuário. ✓ Não há uma distinção clara entre os requisitos essenciais e os requisitos desejados. ✓ Diagramações inadequadas, com muita tecnicidade 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impossibilidade de rastreabilidade dos requisitos. ➤ Não há registro de mudanças. ➤ A expectativa final do usuário fica sempre acima do que efetivamente recebe.
Problemas relacionados à agenda e localização geográfica		
Principais Causas	Problemas	Principais Conseqüências
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Falta de prioridade para o projeto. ❖ Sobrecarga de trabalho ❖ Distribuição geográfica acentuada da equipe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de tempo para reuniões de esclarecimentos. ✓ Agendas incompatíveis ✓ Falta de compromisso. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projeto caminha com lentidão e desinteresse ➤ Re-trabalho. ➤ Definições são feitas de forma "ad-hoc" ou por decurso de prazo
Problemas relacionados à negociação e tomada de decisão		
Principais Causas	Problemas	Principais Conseqüências
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Divergência de autoridade entre os usuários ❖ Identificação inadequada das diversas classes de usuários ❖ Envolvimento insuficiente dos usuários ❖ Omissão dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dificuldades de perceber quem decide. ✓ Conflitos de interesses. ✓ Critérios de aceitação dos requisitos mal estabelecidos. ✓ Prioridades dos requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demora nas decisões, com forte impacto no desenvolvimento do produto. ➤ Re-trabalho. ➤ Decisões são feitas de forma "ad-hoc" ou por decurso de prazo ➤ Produto construído com a visão do

❖ Visão individualizada do projeto	mal definidas.	engenheiro de requisitos
Problemas relacionados à cultura e comportamento		
Principais Causas	Problemas	Principais Conseqüências
❖ Engenheiro de requisitos acredita que entende do negócio mais que o usuário e não discute alternativas ou sugestões.	✓ Engenheiro de requisitos adiciona requisitos por sua própria conta supondo que será útil aos usuários	➤ Produto construído com a visão do engenheiro de requisitos
❖ Usuário descrente com o software que está sendo desenvolvido, pois não acredita que resolverá seus problemas.	✓ Identificação inadequada da expectativa do usuário em relação ao produto que será construído;	➤ Decepção do usuário quando percebe que o produto construído não atende as suas expectativas.
❖ Engenheiro de requisitos se isola, trabalhando solitariamente, entregando ao final a lista de requisitos para validação aos usuários que por sua vez se sentem confortáveis com esta posição.		➤ Insatisfação do usuário final.

Tabela 2-1 Principais problemas do levantamento de requisitos

2.11 Considerações

O levantamento de requisitos é uma atividade primordial para o desenvolvimento de software com qualidade e que atenda a demanda dos usuários. Requisitos bem definidos sustentam o desenvolvimento adequado do produto correto. Em contrapartida, quando estes possuem deficiências o projeto tende a apresentar problemas e desvios.

É também uma atividade que depende de uma boa interação da equipe, formado por pessoas que detêm conhecimentos diferentes e específicos sobre o projeto a desenvolver. Transformar a interação que já ocorre entre usuários e analistas em um processo mais colaborativo oferece oportunidade de tratar os problemas já mencionados de uma forma melhor. A interação necessária nesta atividade pode se converter em mais eficiência quando se aplica o princípio da colaboração, diminuindo ou eliminando dificuldades de entendimento e comunicação, fonte de muitos outros problemas.

3 Groupware e a engenharia de requisitos

3.1 Groupware

O termo *groupware* ou CSCW (Computer Supported Cooperative Work), com significado próximo a trabalho cooperativo apoiado por computador, tornou-se comum nos meios acadêmicos e avança com consistência para o desenvolvimento de aplicações comerciais. O objetivo desta área é estudar e propor soluções de apoio, utilizando a tecnologia de informação, às atividades desenvolvidas em grupo. *Groupware* objetiva aumentar a capacidade e o potencial de equipes, tornando o produto final resultante da interação da equipe e maior que a soma das contribuições individuais. Trabalha-se, principalmente, com o conceito de uso do computador como meio de colaboração entre pessoas que precisam desenvolver atividades em conjunto.

O trabalho em equipe ressalta o fator humano que merece um destaque especial por causa das questões sociais envolvidas (cultura, comportamento, personalidade, sociabilidade, hierarquia, etc.). Propostas de *groupware* estão invariavelmente relacionadas a questões que não são puramente tecnológicas e suas propostas estão associadas a diversas áreas de interações sociais, tais como: antropologia, sociologia, psicologia, entre outras.

Segundo Araújo [ARAÚJO, 2000] o principal objetivo de uma aplicação colaborativa está em oferecer compartilhamento a um determinado espaço de trabalho, que pode se expressar em diversos níveis, desde o tecnológico até o social, de acordo com as interações a que se propõem a apoiar. O compartilhamento do ponto de vista tecnológico implica em conectividade, distribuição de conteúdo de trabalho e administração de acesso. Compartilhamento do ponto de vista social implica em: comunicação com significado, entendimento e, nos casos em que há um compromisso de interação entre as partes, o encontro ou a convergência de idéias. Portanto, sobre um determinado espaço de trabalho, *groupware* busca construir recursos para promover seu compartilhamento. Pode-se considerar que quatro aspectos concorrem para ampliar a capacidade de compartilhamento de espaços de trabalho: a comunicação, a coordenação, a memória de grupo e a percepção. A figura 3.1 representa este conceito.

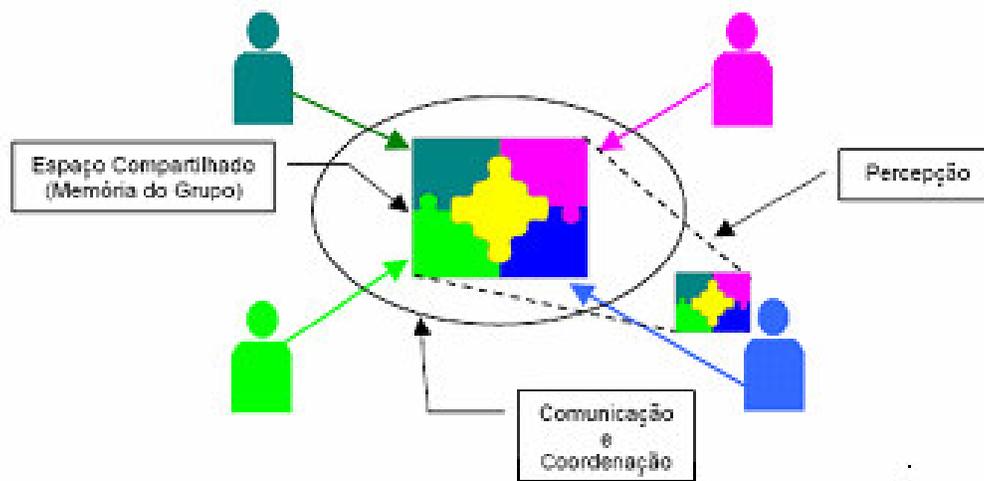


Figura 3-1 Esquema geral dos aspectos de suporte a grupos [ARAÚJO, 2000]

3.2 Os principais aspectos de groupware

Segundo Araújo [ARAÚJO, 2000] há quatro aspectos básicos de *groupware*: a comunicação, a coordenação, a memória de grupo e a percepção.

3.2.1 Comunicação

Facilidades de comunicação são fundamentais para um trabalho colaborativo. Os canais de comunicação estabelecem recursos para a realização de interações síncronas, assíncronas, remotas ou distribuídas, permitindo aos participantes trocarem informações, idéias e opiniões sobre suas atividades e sobre o trabalho como um todo. Há várias formas de se buscar eficiência e eficácia na comunicação do grupo: e-mails, chat, quadro de avisos, videoconferência, compartilhamento de documentos, entre outros.

3.2.2 Coordenação

Em um trabalho em grupo, papéis podem ser definidos para cada participante com responsabilidades diferentes. Contribuir pode significar responder a questões, oferecer informações, realizar tarefas específicas, participar de discussões e etc. Designar um coordenador que administre estas partilhas e organize as atividades aumenta a eficiência do grupo. A palavra-chave relacionada à coordenação, portanto, refere-se a acompanhamento.

Em sessões de trabalho em grupo, o estabelecimento de um dos participantes como o coordenador da equipe torna esse membro responsável pelo trabalho ser bem realizado e com foco no cumprimento do que foi acordado, as principais atividades a serem realizadas pelo

coordenador para que o grupo alcance suas metas são: motivar o grupo à criação de novas idéias, elevar o moral estimulando a interação, cobrar o comprometimento com as tarefas, identificar gargalos e interrupções no trabalho, consolidar as idéias geradas com os objetivos, manter a harmonia do trabalho, exigir um nível de discussão razoável antes da tomada de uma decisão, verificar a qualidade do trabalho.

3.2.3 Memória de Grupo

Grupos de trabalho têm necessidade de organizar e compartilhar diferentes tipos de informações relacionadas às suas atividades. Durante um projeto de colaboração, os participantes compartilham não só documentos e artefatos gerados, mas também idéias e pensamentos acerca do trabalho e do processo de trabalho que está sendo produzido.

A memória de grupo é o registro de todas estas interações, idéias, argumentos, discussões, etc. que foram realizadas durante a confecção do trabalho. Quanto melhor for o registro do contexto, mais rica será a memória de grupo. Isto significa dizer que é preciso preservar o contexto das interações realizadas ao longo de todo o projeto.

Também compõe a memória do grupo, conforme explica Meire [MEIRE, 2003], o conhecimento que o grupo dispõe para realização de suas atividades, este conhecimento pode ser dividido em 2 categorias: o conhecimento formal, expresso em livros, manuais, documentos e instruções produzidas diariamente dentro das empresas e o conhecimento informal que existe basicamente na mente das pessoas, e dificilmente é formalizado ou documentado. Esse é representado pelo raciocínio desenvolvido durante a geração do conhecimento formal – são as questões, idéias, fatos, argumentos, pontos-de-vista, significados, sugestões que suportam os processos da organização. O conhecimento informal, também conhecido como conhecimento tácito, é transitório e de difícil captação. Os elementos contidos no conhecimento tácito, por não estarem explícitos nos documentos formais, voltam freqüentemente à tona em reuniões de trabalho, levando as equipes de profissionais a rever todo o contexto e discutir novamente sobre temas já abordados e decididos anteriormente, resultando em re-trabalho e baixa produtividade. Transformar o conhecimento tácito em conhecimento explícito aumenta a capacidade de memória do grupo. A figura 3.2 mostra a diferença entre os conhecimentos.



Figura 3-2 Conhecimento Formal e Informal [MEIRE, 2003]

3.2.4 Percepção

Um último recurso de compartilhamento necessário para o trabalho é a percepção. Os componentes da equipe devem ser capazes de perceber e contextualizar o andamento de uma determinada tarefa, da construção de um artefato e as contribuições geradas por cada pessoa. A percepção compreende a oferta de mecanismos que ofereçam informações não só sobre o conteúdo das contribuições individuais, mas também seu significado para o grupo.

A noção de percepção aplica-se tanto à identificação e localização dos demais participantes dentro de um sistema colaborativo, como às ações que esses estão executando ou executaram anteriormente. Ao habilitar a visualização das ações passadas de forma persistente, esse recurso torna-se útil para ferramentas assíncronas.

3.3 Oportunidades para o uso de groupware no desenvolvimento de software

Há diversos motivos para se utilizar os conceitos de *groupware* para o desenvolvimento de software. *Groupware* proporciona uma maior integração dos participantes do projeto, viabilizando a comunicação, compartilhamento e coordenação de suas atividades, o que num projeto de desenvolvimento de software é essencial. É especialmente recomendado para ambientes de desenvolvimento distribuídos. Manter um registro da memória do grupo durante o trabalho de desenvolvimento, auxilia na adaptação de quem entra no projeto, tornando-a mais rápida, pois oferece mecanismos para se conhecer detalhes do projeto desde seu início mesmo sem dele ter participado até então. Auxilia

também no resgate de itens já discutidos sobre um determinado tema. Outra vantagem é a possibilidade de trazer o usuário para mais próximo da equipe de desenvolvimento, aumentando sua parcela de contribuição e co-responsabilidade.

Não é difícil perceber, dentro do contexto de desenvolvimento de software, a ocorrência de diversos tipos de interação entre os membros de uma equipe de desenvolvimento - usuários e desenvolvedores. Num contexto assim, onde há a necessidade de reuniões e negociações a proposta de *groupware* se apresenta como ferramenta capaz de auxiliar a organização e a comunicação. Ainda que o ideal fosse que os participantes pudessem interagir facilmente de forma rápida e com garantia de agenda, o registro dos artefatos produzidos ao longo do projeto, como proposto por *groupware* é um fator relevante para seu uso durante o desenvolvimento de software. Os artefatos formam o produto principal da interação destes grupos e devem ser compartilhados. Um exemplo ilustrativo pode ser observado pelo desenvolvimento de um componente que esteja na fase de codificação. A possibilidade de compartilhamento desta codificação podendo ser vista, discutida e até manipulada por outros membros da equipe antes de o componente ser posto em produção ou teste, pode garantir mais eficiência, melhor padronização e antecedência na detecção de defeitos. O mesmo se aplica aos diagramas e modelos usados no desenvolvimento, bem como à confecção de planos e casos de teste.

Pela variedade de possibilidades de interação e dadas as conseqüências que as deficiências de colaboração podem trazer para o trabalho, o desenvolvimento de software torna-se uma área extremamente rica para o uso de *groupware*, que surge com um grande potencial para torná-lo mais flexível, eficiente e adaptável a mudanças, aumentando a qualidade de sua produção.

3.3.1 Propostas de apoio à colaboração em engenharia de requisitos

Alguns trabalhos já foram realizados associando *groupware* ao desenvolvimento de software, mais especificamente à fase de engenharia de requisitos, listam-se as seguintes iniciativas:

CRETA – A Cooperative Requirements Engineering Support Tool - Togneri, Menezes e Falbo [TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002] desenvolveram uma ferramenta com o objetivo de integrar *Groupware* e a área de Engenharia de Requisitos, a ferramenta possui mecanismos de agendas eletrônicas, e-mail, apontamentos, listas de discussões,

reuniões virtuais: Chat (síncrona), fórum (assíncrona). Todos os artefatos (atas de reuniões, documentos de especificação de software, planos, entrevistas gerados) são registrados e disponibilizados para o grupo. Ficam registrados e disponíveis ainda: a descrição do processo padrão, modelos de documentos, o plano do projeto, a customização do processo padrão para o projeto. É uma ferramenta WEB.

Rational Suíte Analyst Studio – Solução que incorpora todo o processo de desenvolvimento. É composto de um conjunto de metodologias e ferramentas: RUP (Rational Unified Process) ROSE, REQUISITEPRO, CLEARQUEST, CLEARCASE e TESTMANAGER, desenvolvidos pela empresa Rational. Permite definir e gerenciar o processo de desenvolvimento de software, integrado a ferramentas de uso mais comum dos usuários como o WINWORD. Permite modelar os processos de negócio da empresa, registrar e versionar os requisitos e suas modificações, criar casos de teste e gerenciar a configuração dos artefatos de software. Integra-se com e-mails e permite a criação de lista de discussões.

CORE Enterprise – Togneri, Menezes e Falbo [TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002] analisam o ambiente, desenvolvido pela Vitech, que suporta uma combinação de ferramentas de modelagem e simulações para o processo e engenharia de produtos, com diversas atividades, entre elas: especificação e desenvolvimento de um sistema. Extração dos requisitos originais de documentos fontes, analisando completeza, consistência, possibilidade de testes e acompanhamento de cada requisito para um modelo conhecido, reengenharia de processos de negócio, avaliação de impacto das solicitações de mudanças em relação ao planejamento, custos e riscos, e ainda um suporte para a revisão de requisitos através do registro de comentários e demarcações nos requisitos ou concorrentes propostas de alternativas.

FAES – A CASE TOOL FOR INFORMATION ACQUISITION – Gilvaz e Leite [GILVAZ, LEITE, 1995] apresentam uma ferramenta que oferece uma assistência ao processo de entrevista realizado pelos engenheiros de requisitos e usuários. Baseia-se no relacionamento entre as perguntas. Permite evoluir no contexto da entrevista buscando o detalhamento de cada resposta e a conferência destas respostas com outros entrevistados. Está baseado nas três necessidades de uma entrevista: O que perguntar, a Quem perguntar e Como perguntar. O modelo é baseado em BSP (Business System Plan), CSF (Critical Success Factors) e E/M (End Means Analysis). As perguntas estão divididas em: Área Funcional, Questões relacionadas, Questões de consistência e Questões de Investigação. O software

possui ainda uma heurística de avaliação e oferece um relatório de estatística da entrevista, objetivando encontrar inconsistências ou questões incompletas.

3.4 Considerações

Apenas o fato da existência de ferramentas apoiadas em colaboração aparentemente não resolve os principais problemas relacionados ao levantamento de requisitos, porém o estímulo ao seu uso propõe melhorias significativas no levantamento de requisitos, pois *groupware* se mostra um caminho extremamente fértil para ajudar a solucionar alguns problemas.

Além da ferramenta, identifica-se a necessidade de que o processo de trabalho em uso pela equipe também seja colaborativo. O uso de um processo que estimule e amplie os aspectos de colaboração, que organize o trabalho, e estruture as atividades, propõe uma equipe trabalhando de forma mais coesa, concentrada em um objetivo comum e com um nível de participação bem distribuído e equilibrado. A adoção de um processo colaborativo que aborde e se proponha a resolver algumas destas lacunas, oferece mecanismos e oportunidades para melhorar o levantamento de requisitos.

4 Processo colaborativo para o levantamento de requisitos

4.1 Uma abordagem sobre os problemas do levantamento de Requisitos

Um grande número de problemas, relacionados ao levantamento de requisitos, já foi abordado e solucionado por diversas técnicas e ferramentas. Não obstante, alguns problemas ainda necessitam de solução. Martins e Daltrini [FAULK apud MARTINS, DALTRINI, 1999] afirmam que apesar dessas técnicas oferecerem auxílio aos desenvolvedores, os problemas essenciais da elicitación de requisitos - dificuldade do usuário em saber o que ele realmente precisa, dificuldade de comunicação entre usuários e desenvolvedores e, conseqüentemente, dificuldade em organizar os requisitos do software para o desenvolvimento futuro - ainda constituem um desafio a ser superado.

Analisando-se a lista de problemas apresentados na tabela 2.4, doze problemas foram identificados como sendo possíveis de trabalhar, através da abordagem desta pesquisa, eliminando-os ou atenuando fortemente seus efeitos. Os problemas que serão analisados dentro da proposta são: requisitos ambíguos; requisitos incompletos; dificuldades de entender as necessidades dos usuários; identificação precária dos problemas ou oportunidades que os requisitos endereçam; inexistência de um vocabulário comum; falta de registro formal das necessidades do usuário; não há uma distinção clara entre os requisitos essenciais e os requisitos desejados; prioridades dos requisitos mal definidas; falta de tempo para reuniões de esclarecimentos; agendas incompatíveis; distância geográfica e conflitos de interesses. São problemas de grande impacto e uma enorme capacidade de propagação por todo o ciclo de desenvolvimento, e estão dentro dos desafios mencionados por Martins e Daltrini [FAULK apud MARTINS, DALTRINI, 1999]

Não há necessariamente uma única causa para o surgimento de cada um destes problemas. Na verdade são várias causas que se somam e se entremeiam com pesos diferenciados. Há, porém, dois aspectos importantes que podem potencializá-los e se tornar suas causas raízes: a) dificuldade em se comunicar e B) falta de tempo ou agenda e de dedicação à atividade de levantamento de requisitos.

A comunicação ineficiente entre os profissionais pode se tornar a principal causa de muitos problemas. Este tema é constantemente abordado e merece atenção especial.

Destacado por Macaulay [GASSON apud MACAULAY, 1999] “*Gasson provê um estudo de caso interessante que ilustra os pontos apontados por Markus and Bjorn-Andersen. [...] Embora o projeto tenha começado com boas intenções de ambos os lados, a deficiência de mecanismos de comunicação apropriados resultou em cada grupo o desenvolvimento de diferentes visões dos requisitos*”, indica uma forte necessidade de alinhamentos para a comunicação eficiente, para que as diferentes visões sejam refinadas e convergidas a uma única definição, pois é sobre esta que os requisitos serão construídos.

As constantes pressões, exercidas sobre os profissionais, para atender as urgências de entrega diminuem a disponibilidade de tempo. O mundo globalizado exige que profissionais realizem múltiplas tarefas ao mesmo tempo, aumentando o problema. Além da falta de tempo propriamente dito, existe outro aspecto relevante relacionado ao sincronismo de agendas. No dia a dia, dispõe-se de pequenos intervalos de tempo, e geralmente em momentos distintos de outras pessoas com quem se precisa interagir, além do fato natural de que pessoas em lugares geográficos diferentes precisem trabalhar em conjunto, apesar da distância e dos fusos horários diferentes. E somando-se a estes dois aspectos há ainda, em muitos casos, a falta de dedicação necessária à atividade de levantamento de requisitos, freqüentemente relegada ou executada de forma indevida.

A forma como se obtêm requisitos, em grande parte das organizações, demonstra a existência destes dois pontos se perpetuando no cotidiano. Em geral, analistas reúnem-se com os usuários, realizam entrevistas, obtêm documentação para pesquisa, aplicam questionários e retornam ao seu posto de trabalho buscando identificar através de todo este arcabouço, os requisitos para o projeto. É um trabalho individualizado e sujeito a interpretações circunstanciais. Formatam, então, um documento contendo os requisitos descobertos, fruto desta análise. O retorno ao usuário para uma validação ocorre poucas vezes e quando ocorre é de pouca eficiência. Esta forma de atuar é conhecida como processo *ad-hoc*, quase sempre dependente de quem o está conduzindo. Para cada profissional as atividades e os resultados são diferentes. Em um número reduzido de empresas há processos bem definidos. E ainda para estes, considera-se a forma clássica de trabalho, com a participação de profissionais atuando isoladamente ou interagindo através da passagem de responsabilidade entre um e outro. O nível de contribuição no entendimento do requisito é relativamente baixo. É preciso libertar-se das interpretações isoladas e individualizadas.

O isolamento dos grupos de trabalho acaba provocando lacunas graves no entendimento dos requisitos. Identifica-se uma necessidade real de aproximação maior dos profissionais para uma interação forte e colaborativa. Macaulay [MACAULAY, 1999] fortalece esta idéia quando afirma que há, agora, uma aceitação geral da idéia da participação dos *stakeholders* nas atividades de requisitos e projeto do sistema, e um reconhecimento cada vez mais da necessidade de desenvolver um significado compartilhado do sistema. Pressman [PRESSMAN, 2002] confirma esta necessidade quando aborda que muito freqüentemente, usuários e engenheiros de requisitos têm inconscientemente um estado de espírito de ‘nós e eles’. Em vez de trabalhar como equipe para identificar e refinar requisitos, cada parte define seu próprio ‘território’ e se comunica por intermédio de uma série de memorandos, declarações formais de posicionamento, documentos e sessões de perguntas e respostas. A história tem mostrado que essa abordagem não funciona bem. Sobram mal-entendidos, informações importantes são omitidas e nunca é estabelecido um relacionamento de trabalho bem sucedido. Em Togneri, Menezes e Falbo [GRAHAM apud TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002] também se encontra pavimentação sólida para o papel colaborativo da engenharia de requisitos, considerada como uma tarefa interativa não trivial e que envolve intensa comunicação e colaboração humana.

Duas constatações sobre requisitos norteiam este trabalho: a) a fase de levantamento de requisitos é fundamental num projeto de software b) apesar de todo avanço nas técnicas, ferramentas e metodologias propostas, existem ainda pontos que precisam de aprimoramento para garantir uma maior eficiência. Reconhece-se também que levantamento de requisitos é uma atividade que a maioria dos profissionais de informática e seus usuários fazem quotidianamente. Suas concepções básicas são conhecidas. A novidade que se propõe é oferecer uma alternativa diferente na execução deste trabalho, que valorize o compartilhamento da responsabilidade e a intensidade de colaboração, que seja um processo que conduza o levantamento de requisitos de forma organizada, estruturada e que ofereça oportunidades de melhor uso do tempo disponível bem como facilidades de comunicação entre as partes.

4.2 O Processo Proposto

Embora o fundamento do levantamento de requisitos seja de uma atividade interativa, a necessidade de colaboração nem sempre é visível ou praticada. A falta de colaboração permite que se propaguem interpretações distintas dos requisitos, visto que o trabalho isolado

de cada profissional compromete o entendimento correto e adequado das necessidades. A interação existente por si só, não gera o principal produto do trabalho em equipe, que é a co-responsabilidade. É oportuno lembrar que interagir nem sempre resulta em colaborar.

Assim, a proposta de solução nasce da necessidade de organizar e direcionar o trabalho de levantamento de requisitos. Busca-se o aumento do nível de colaboração, a melhora na comunicação, a criação de mecanismos que auxiliem o entendimento dos requisitos e ajude a criar um direcionador das atividades, a organização das discussões e apoio para a resolução de conflitos, que sempre surgem nesta atividade.

Entende-se processo como um conjunto de atividades descritas correlacionadas entre si, com uma seqüência definida, insumos e produtos gerados a cada passo, com definição de responsabilidades e uso de técnicas e modelos. O processo pressupõe a distribuição de atividades circundadas por uma forte interação colaborativa, e o acompanhamento de um coordenador ou facilitador atuando no processo como um todo, recolhendo informações e atuando em cada atividade, conforme mostra a figura 4.1:

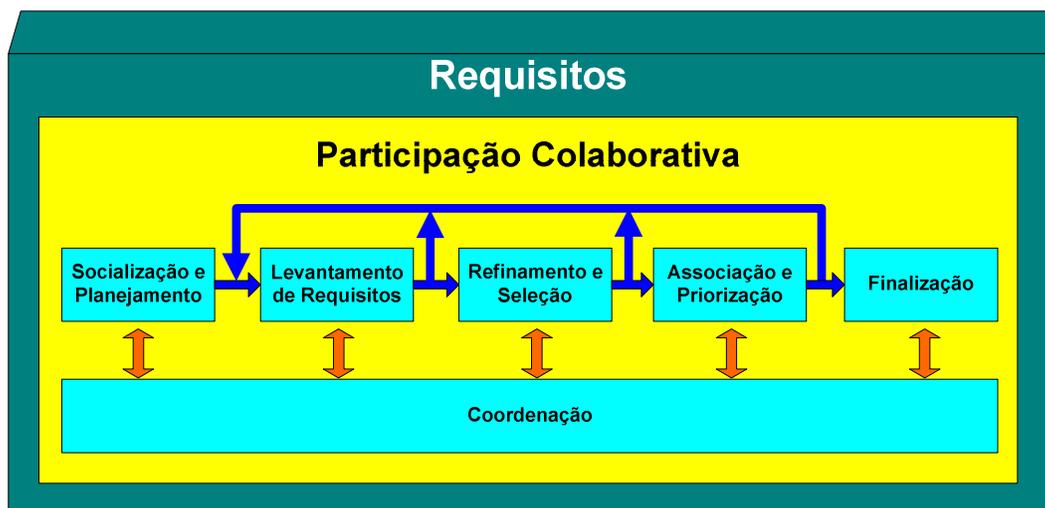


Figura 4-1 Macro-visão do processo proposto baseado na colaboração

A proposta está fundamentada nos seguintes princípios:

Ser inerentemente apoiado em participação colaborativa - A engenharia de software como um todo e o levantamento de requisitos em particular podem ser considerados atividades com forte viés de trabalho em grupo. Togneri, Menezes e Falbo [TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002] contribuem com esta visão e propõem que o uso de CSCW pode ser útil na solução de alguns problemas característicos da engenharia de requisitos. O

desenvolvimento das atividades e artefatos deve ser compartilhado por todos os componentes da equipe, utilizando-se de mecanismos de colaboração e comunicação. Cada produto gerado é definido como entrega do grupo. As interações entre os componentes da equipe devem ser constantes e sempre incentivadas.

A manipulação dos artefatos é livre e incentivada - A contribuição que cada um pode fazer deve ser total, sem limites, em qualquer artefato. Deve-se permitir que qualquer artefato seja manipulado e alterado por qualquer participante, independente de sua autoria. Assim como a manipulação, os questionamentos devem ser incentivados e permitidos, seja através de comentários, perguntas, ou indicação da existência de conflitos. Para evitar desvios ou que haja interferência não construtiva no trabalho em função desta liberdade e independência, o coordenador atua buscando o resultado ótimo da atividade em grupo. Busca-se, com este princípio, quebrar os melindres que possam existir e que muitas vezes inibem uma boa sugestão ou uma melhor redação de um artefato.

A equipe deve possuir visibilidade sobre a participação de cada um – A equipe deve saber como está o desenvolvimento do trabalho e a contribuição de cada participante. Deve saber quem, quando, onde e como colaborou. O conhecimento generalizado da participação de cada um motiva aos demais e torna as interações mais dinâmicas e positivas. Busca-se a geração de uma importante sinergia proporcionando maiores e melhores contribuições para o projeto.

Todas as interações e iterações devem ser registradas - É preciso registrar a vida de cada artefato, desde sua origem até sua aprovação final, quantas e quais foram às alterações que sofreu. Devem estar disponível também, sobre cada artefato, as interações realizadas a seu respeito tais como: questionamentos recebidos, conflitos criados, pontos fortes e fracos registrados ou mensagens trocadas. Assim, procura-se aumentar a capacidade da equipe de gerar e manter uma parte considerável de sua memória organizacional.

Manter uma associação entre os requisitos e os processos de negócio da organização – requisitos originam-se, principalmente, dos objetivos organizacionais, portanto é importante incentivar esta reflexão. A associação entre requisitos e processos de negócio confirma a relevância dos requisitos. É especialmente importante para auxiliar nas atividades de negociação e priorização.

O processo proposto está dividido em fases, organização que facilita seu entendimento bem como oferece uma melhor visibilidade do estado do projeto ao longo do tempo. Considerou-se também que a divisão em fases permite um mecanismo eficiente para a revisão dos trabalhos e para a identificação dos pontos de controle do processo, pois a passagem de uma fase para outra deve ser refletida, negociada e decidida. Atribui-se ao coordenador do projeto a atividade de mudança de fase, uma vez que ele funciona como o canalizador dos trabalhos e detém uma percepção clara dos compromissos e da evolução do trabalho como um todo. As fases serão detalhadas a seguir e são representadas em forma de camadas como mostra a figura 4.2:

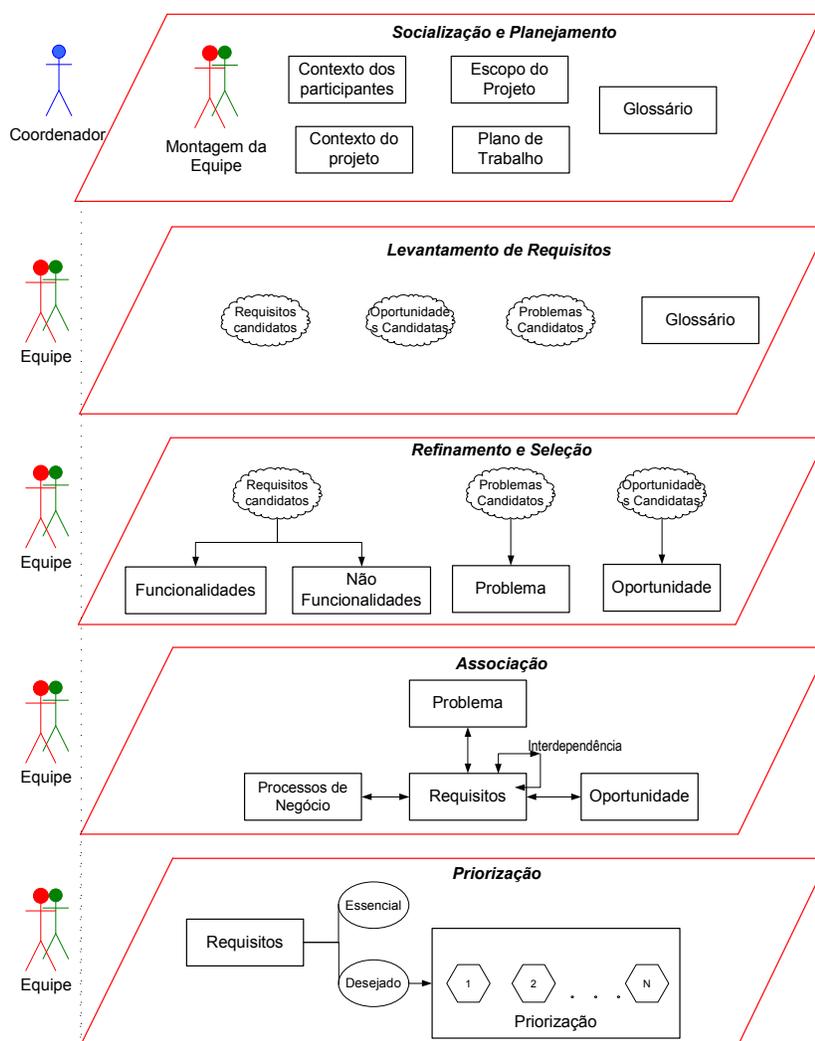


Figura 4-2 Fases do processo em forma de camada

A primeira fase, denominada de **Socialização e Planejamento**, possui uma conotação voltada para a socialização da equipe, gerando um conhecimento recíproco entre seus

componentes e para a organização do trabalho a ser realizado. Visa ainda prover a equipe do entendimento geral do processo que será usado e do conhecimento do projeto em que trabalharão. A segunda fase, **Levantamento de Requisitos**, tem como objetivo primordial a geração do maior volume de requisitos possíveis. Assim aplica-se um pouco o princípio da técnica de *brainstorming*. Segue a fase de **Refinamento e Seleção**, onde o foco passa a ser o de refinar as descrições e selecionar os requisitos relevantes ao projeto e classificá-los em funcionalidade ou critérios de performance, acesso, qualidade, segurança, etc. Depois de selecionados os requisitos são associados a problemas, oportunidades e processos de negócio na fase de **Associação**, que propõe uma reflexão sobre os requisitos selecionados quando os contrapõem aos problemas que pretendem resolver, as oportunidades que encaminham e os processos de negócio de onde se originam. A penúltima fase, chamada de **Priorização**, corresponde à necessidade de priorizar o desenvolvimento dos requisitos através do enfoque dos critérios de essencialidade e grau de importância, sendo muito útil quando há escassez de recursos para o desenvolvimento do projeto, ou se pretende fazer entregas parciais do sistema. Por último, a fase de **Finalização**, com o objetivo de desmobilizar a equipe. É importante ao final do projeto fazer um registro do que se aprendeu com o projeto e o que pode ser melhorado no processo.

4.3 Detalhamento do processo proposto

Durante o detalhamento do processo, será usado, como exemplo, o levantamento de requisitos para um projeto de controle de veículos de uma organização com aproximadamente cinquenta veículos, como forma ilustrativa do objetivo das atividades.

4.3.1 Socialização e planejamento

O processo começa com a designação de um coordenador para o projeto, que deve fazer a seleção dos participantes da equipe. A equipe deve ser apresentada num evento de contexto social, tendo o coordenador como anfitrião. Duas boas sugestões de eventos que podem ser utilizados são: café da manhã com a equipe ou uma reunião especial com alguns petiscos. O objetivo é o de tornar o evento agradável e possibilitar um ambiente onde as pessoas se sintam à vontade. Espera-se que a equipe se conheça e inicie uma interação social, é um momento para falar sobre os projetos em que trabalharam, que conhecimentos possuem, entre outros itens de contexto pessoal. Neste evento devem ser explicados o processo de trabalho e o projeto. A equipe define o planejamento do trabalho, que envolve a definição dos

modelos de documentos que serão usados, a forma de armazenagem dos documentos, o cronograma das atividades do processo e a forma de resolução de conflitos, entre outros itens. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.3 e serão descritas a seguir.

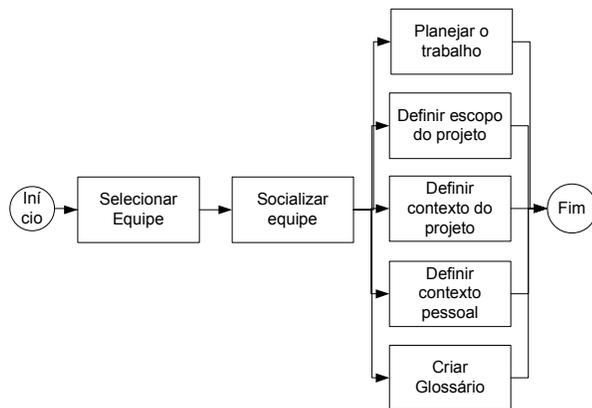


Figura 4-3 Atividades da fase Socialização e Planejamento

Selecionar equipe – O coordenador seleciona a equipe, utilizando o conhecimento prévio que dispõe sobre as pessoas ou das indicações que lhe são fornecidas. A montagem da equipe deve considerar os níveis de contribuição nos diversos aspectos: conhecimento do negócio associado, das técnicas de elicitação e da organização. Deve-se buscar um nível de equilíbrio contrabalançando, sempre que possível, as características pessoais (experiência, timidez, expressão, comunicação). Todas as áreas que sofrerão impactos pela implantação do projeto devem estar representadas na equipe.

Socializar equipe – O coordenador deve organizar um evento de apresentação da equipe. Apresenta também o processo que será usado e a descrição do projeto. Deve haver oportunidade para que as pessoas se conheçam, troquem as primeiras interações, conheçam as expectativas do patrocinador do projeto. As pessoas devem se sentir livres para se expor. O objetivo é fomentar as primeiras interações entre as pessoas, antes do início do trabalho. Assim, se alinham alguns protocolos de comunicação, há um conhecimento prévio, conhecem-se características pessoais entre outros aspectos. Araújo e Borges [ARAÚJO, BORGES, 2001] ressaltam a importância deste conhecimento prévio que contribuem para o desenvolvimento de atividades de grupo.

Planejar o trabalho – A equipe define como será o trabalho a ser desenvolvido, devem ser definidos os critérios de resolução de conflitos, os modelos de documentos que serão utilizados, onde serão armazenados os artefatos produzidos, como será a comunicação

entre eles, enfim toda sorte de protocolos necessários para o bom andamento do trabalho. Definem, também, um cronograma das atividades.

Definir o escopo do projeto – Com a participação intensa do patrocinador, a equipe define os limites do projeto, o que está incluso e o que não está incluso. Devem ser fornecidas informações sobre sistemas que o projeto substitui ou atualiza, com que sistema se relaciona. Tomando como exemplo o projeto de controle de veículos, seria importante definir se o controle abrange caminhões ou apenas carros de pequeno porte, se o projeto controla as questões legais do veículo (pagamento de IPVA, licenciamento) ou apenas a parte operacional de manutenção e controle.

Definir contexto do projeto – A equipe deve identificar qual é o contexto atual do projeto. Podem ser fornecidas informações sobre os impactos, benefício, origem, opção de estratégia, casos de projetos semelhantes, características do patrocinador, se já houve intenções de iniciar projeto semelhante em outros momentos. No exemplo, poderia ser informado, por exemplo, que a empresa tentou implantar um projeto semelhante, mas que falhou, principalmente, por falta de participação do pessoal da garagem que boicotava a entrada de informações no sistema, além de que o sistema implantado foi de difícil customização para a organização.

Definir contexto pessoal – Cada pessoa pode fornecer seu contexto pessoal para o projeto, que consiste de informações do tipo: como chegou ao projeto, que experiência teve em projetos semelhantes, quais os treinamentos que participou, que aptidões possui, hobby, em que área da empresa já atuou e atua no momento, entre outras informações que situem o grupo em relação a cada profissional. O objetivo é que as pessoas se exponham um pouco para o restante da equipe, de forma a permitir que se conheçam melhor. Na linha do projeto exemplo, alguém poderia informar que participou do projeto anterior da organização, outro poderia informar que já trabalhou em projetos semelhantes em outra empresa, poderiam contar sucintamente suas experiências nestes projetos.

Criar glossário – Um item importante em atividades que congregam pessoas com formação, perfis e áreas de atuação diferentes, como o levantamento de requisitos, é a utilização de um vocábulo comum que seja entendido por todos. Uma forma razoavelmente eficiente de ajudar no entendimento é a criação de um glossário que explique e exemplifique os principais termos são utilizados.

Ao sair desta fase, os principais produtos obtidos são: equipe definida e conhecendo o processo e o projeto; plano de trabalho definido (cronograma, modelos, acordos); escopo do projeto delimitado. Outros produtos que podem ser gerados nesta fase são: projeto contextualizado; equipe contextualizada; glossário criado.

4.3.2 Levantamento de Requisitos

Com o objetivo de gerar volume de requisitos, aplica-se um pouco da técnica de *brainstorming*. A equipe estará, então, livre para contribuir com qualquer requisito. Há uma diferença em relação à técnica do *brainstorming*, pois esta apregoa que, neste momento, não se deve questionar, nem discutir as idéias lançadas, porém no processo proposto, tão logo os requisitos sejam colocados, estes já podem ser questionados, modificados e complementados, embora, na mesma linha do *brainstorming* nenhum requisito é descartado neste período. Assim, mantém-se o princípio de que as contribuições são livres e se permite que um requisito lançado seja complementado por outra pessoa, sem a necessidade de criar um novo requisito não perdendo o estímulo e a oportunidade recebidos por este requisito. Também são identificados os problemas e oportunidades que a equipe vislumbre em relação ao projeto. Os princípios das atividades se aplicam da mesma forma a estes objetos. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.4 e serão descritas a seguir.

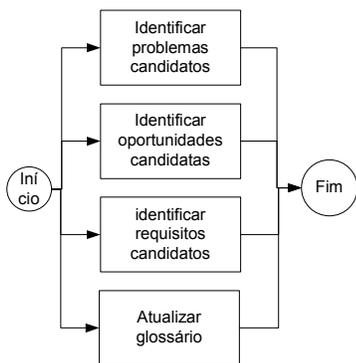


Figura 4-4 Atividades da fase Levantamento de Requisitos

Identificar problemas candidatos – Tem por objetivo identificar os problemas que a organização possui que possam estar relacionados ao projeto. Conhecer os problemas existentes proporciona um melhor entendimento do projeto como um todo e permite um direcionamento para o levantamento dos requisitos. No projeto exemplo, um dos problemas candidatos está relacionado a quebras de veículos por falta de manutenção preventiva, causando prejuízos à organização durante entrega ou venda de produtos.

Identificar oportunidades candidatas – Da mesma forma que se faz um tratamento especial dos problemas, procura-se lançar um olhar para oportunidades que se abrem relacionados ao projeto. Identificar as oportunidades permite um alinhamento dos requisitos a novas possibilidades para a organização. No exemplo, pode-se oferecer ao cliente um prazo de entrega menor que os concorrentes, pois o controle de veículos oferece um ganho operacional através de melhores rotas e melhor distribuição da frota, retornando para a empresa um aumento das vendas e uma arrecadação mais rápida do produto vendido.

Identificar requisitos candidatos - Relaciona-se de forma estruturada, de acordo com os modelos acordados na fase anterior, as necessidades e desejos dos usuários, que representam funcionalidades necessárias, critérios de qualidade, critérios de acesso e de performance do sistema a construir. No exemplo, poder-se-ia necessitar de uma relação de veículos com manutenção preventiva programada para a próxima semana, ou a relação de veículos com avarias e o tempo previsto para voltar a operar.

Atualizar glossário – O glossário deve ser atualizado toda vez que um novo termo se apresente e que possa gerar dupla interpretação, ou que não represente um conhecimento uniforme e homogêneo.

Para o encerramento desta fase, o coordenador deve avaliar se o nível de contribuição já se esgotou. Alguns critérios podem ser utilizados para corroborar esta percepção, tais como: as contribuições estão mais voltadas aos detalhes de requisitos já expostos do que a geração de novas idéias; escassez de novos requisitos; o prazo esteja comprometido. Ao sair desta fase, os principais produtos obtidos são: relação de problemas candidatos, relação de oportunidades candidatas, relação de requisitos candidatos e ainda o glossário atualizado.

4.3.3 Refinamento e Seleção

Após o levantamento de requisitos é preciso refinar suas descrições e selecionar aqueles que realmente serão os requisitos do projeto. Espera-se nesta fase uma intensa participação colaborativa da equipe, onde a negociação possui um peso muito forte e a resolução de conflitos deve ser rápida e objetiva. É preciso concentrar a análise dos requisitos, problemas e oportunidades em relação à aderência ao escopo do projeto, sua relevância e necessidade, eliminando-se aqueles que não possuem importância ao projeto. O principal objetivo é que os requisitos, problemas e oportunidades selecionados ou descartados sejam

frutos do consenso da equipe. O descarte de um objeto pode ser feito de duas formas: indicando um descarte puro e simples ou registrando que o objeto está sendo descartado por já estar inserido em outro. Esta diferenciação é importante, pois se considera que um requisito descartado por estar inserido em outro, faz parte do projeto, apenas está representado em outro requisito, assim qualquer alteração neste requisito que o contempla deve ser observado também a luz daquele requisito que está incluso. Para os requisitos selecionados deve-se classificar seu tipo primordial: se ele representa uma função necessária, um critério de qualidade, uma restrição de acesso ou de performance. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.5 e serão descritas a seguir.

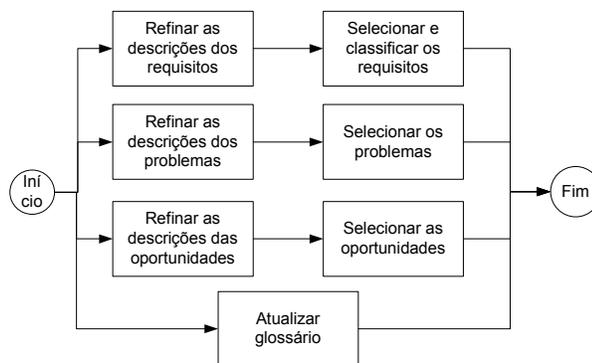


Figura 4-5 Atividades da fase Refinamento e Seleção

Refinar descrições dos requisitos – Alguns requisitos podem necessitar de um refinamento de sua descrição, complementando os detalhes necessários para uma melhor compreensão ou ajustando-os para contemplar outro requisito. Por exemplo, um requisito que diga: “um veículo deve ser liberado quando estiver de posse das notas fiscais de entrega” pode ser modificado para: “um veículo deve ser liberado quando estiver de posse das notas fiscais de entrega e autorizado pelo responsável pelo carregamento”, procurando garantir que um veículo só seja liberado quando todos os produtos estiverem embarcados e as notas fiscais liberadas. Outra pessoa pode acrescentar a este requisito a informação de que necessita também de um “plano de melhor rota” disponível. Desta forma, os requisitos são refinados, um a um, até que se encontre sua melhor e mais precisa descrição.

Refinar descrições dos problemas – Assim como ocorre com os requisitos, cada problema também deve ser analisado e refinado sucessivamente até que se encontre a sua melhor e mais precisa descrição.

Refinar descrições das oportunidades – O mesmo princípio se aplica às oportunidades identificadas, ou seja, refinamentos sucessivos, discutidos, questionados até se chegar a sua melhor e mais precisa descrição.

Selecionar e classificar os requisitos – Do conjunto de requisitos analisados deve-se selecionar aqueles que farão parte da lista de requisitos do projeto, portanto, uma indicação de seleção ou descarte deve ser feita para cada um dos requisitos. Quando um requisito é selecionado, ele deve ser classificado em funcionalidade, critério de qualidade, restrição de acesso ou de performance. Quando se faz o descarte de um requisito indica-se se este já está contido em outro ou se está sendo descartado por não estar aderente ao projeto. Retornando ao projeto exemplo, um requisito que fale sobre a avaliação financeira dos veículos, pode ser descartado por não fazer parte do escopo do projeto. Um requisito sobre o controle de consumo de combustível pode ser descartado, com a indicação de que está contido em outro que trata do controle de performance do veículo incluindo combustível, pneus, óleos, filtros e outros componentes. Em termos de classificação, no exemplo, emitir uma relação de veículos com programação de manutenção prevista para a próxima semana, seria classificado como funcionalidade. Quando se diz que o plano de melhor rota deve ser impresso em no máximo 1 minuto, é um critério de performance do sistema.

Selecionar os problemas – De forma semelhante aos requisitos, os problemas devem ser analisados e uma indicação de seleção ou de descarte deve ser feita para cada um deles. Há da mesma forma a possibilidade de se indicar o descarte em razão do problema estar contido em outro. Não há classificação específica para os problemas.

Selecionar as oportunidades – A mesma lógica relacionada aos problemas se aplica às oportunidades.

Atualizar glossário – À medida que se avança no entendimento do projeto, podem surgir novos termos, ou explicações melhores para termos já identificados que devem ser registradas.

Para o encerramento desta fase, o coordenador deve verificar se todos os problemas, oportunidades e requisitos foram analisados, selecionados ou descartados. Ao sair desta fase, os principais produtos obtidos são: relação de problemas selecionados, relação de

oportunidades selecionadas e relação de requisitos selecionados e classificados, e ainda o glossário atualizado.

4.3.4 Associação

A fase de associação procura fazer uma ligação entre os vários objetos selecionados, com o objetivo de aumentar a reflexão sobre eles. Indica-se a associação entre os requisitos e problemas, requisitos e oportunidades, requisitos e processos de negócio e interdependência entre requisitos. Procura-se evidenciar se existem problemas ou oportunidades que não foram endereçadas por nenhum requisito, representando possivelmente um desvio que precisa ser trabalhado pela equipe. Da mesma forma, identifica-se os requisitos que não enderecem problema ou oportunidade, análise importante que pode orientar a equipe sobre a validade e importância dos objetos gerados. Faz-se também uma associação entre os processos de negócio definidos pela organização com os requisitos, procurando garantir um alinhamento estratégico com os objetivos de negócio. Também se busca uma avaliação de interdependência entre os requisitos que auxilia no processo de priorização, além de fazer uma reflexão final sobre os requisitos selecionados. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.6 e serão descritas a seguir.

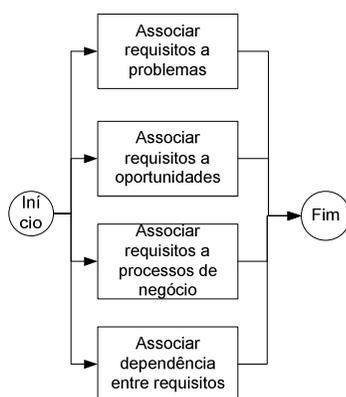


Figura 4-6 Atividades da fase Associação

Associar requisitos a problemas – Aqui se faz uma associação entre requisitos e problemas selecionados. O objetivo é aumentar a reflexão da equipe sobre os requisitos e problemas, refinando a cada passo a qualidade, o entendimento e a objetividade dos requisitos. A associação permite observar os problemas que não foram endereçados por nenhum requisito e os requisitos que não endereçam nenhum problema. Analisa-se também o nível de concentração das soluções, quando um requisito endereça muitos problemas ou um problema está sendo resolvido por muitos requisitos. Todos estes casos

merecem atenção e avaliação por parte da equipe, pois podem representar desvios ou não entendimento dos requisitos ou problemas selecionados. No exemplo, o problema apresentado, pelas quebras por falta de manutenção preventiva estará associado ao requisito que prevê um controle das manutenções realizadas em cada veículo, incluindo as necessidades de manutenções preventivas, de acordo com a orientação técnica do fabricante.

Associar requisitos a oportunidades – A lógica empregada para a associação entre requisitos e problemas se emprega na associação entre requisitos e oportunidades. Olhando o projeto exemplo, a oportunidade de oferecer um tempo de entrega menor, pode ser associada aos seguintes requisitos: geração de melhores rotas; uso da capacidade máxima de cada veículo; privilegiar a entrega dos clientes que aceitaram o acordo de entregas mais rápido em troca de exclusividade.

Associar requisitos a processos de negócio – Há evidentemente um objetivo de privilegiar a origem dos requisitos a partir dos processos de negócio da organização. Portanto uma atividade que relacione os requisitos e processos de negócios da organização aumenta a reflexão da equipe sobre os requisitos e a estratégia da empresa, refinando a cada passo a qualidade, o entendimento e a objetividade destes.

Associar dependência entre requisitos – Aqui se faz uma associação entre requisitos com foco na sua dependência, esta relação será útil para no futuro priorizar a construção dos requisitos, além é claro de aumentar a reflexão da equipe sobre os requisitos, refinando-os a cada passo. Por exemplo, o requisito que fala em calcular a manutenção preventiva, depende do requisito que registra as manutenções necessárias a cada quilometragem e do requisito que registra a quilometragem percorrida por cada veículo.

Para o encerramento desta fase, o coordenador deve verificar se todos os objetos foram analisados. Ao sair desta fase, os principais produtos obtidos são: requisitos associados a problemas, requisitos associados a oportunidades, requisitos associados a processos de negócio e requisitos associados a requisitos dependentes.

4.3.5 Priorização

A penúltima fase do processo corresponde à necessidade de priorizar o desenvolvimento dos requisitos sob o enfoque da sua essencialidade e grau de importância.

Classificam-se os requisitos em dois tipos: essencial e desejável. Considera-se como essencial àqueles que determinam o núcleo do sistema com suas funções básicas em plenas condições de uso. Os requisitos desejáveis são aqueles que acrescentam facilidades ou formas de acesso ao núcleo básico do sistema e ajudam a operacionalizar o sistema. Além desta classificação deve-se efetuar uma avaliação de prioridade de implementação para os requisitos desejáveis. Os requisitos essenciais não são priorizados, pois todos devem ser implementados. Não é uma tarefa fácil, Kotonya e Sommerville [KOTONYA, SOMMERVILLE, 1998] descrevem esta dificuldade da seguinte forma:

“Não é raro os clientes e usuários solicitarem mais do que pode ser realizado. É também relativamente comum que clientes ou usuários distintos solicitem requisitos conflitantes, argumentando que sua respectiva versão do requisito ‘é essencial para nossas necessidades especiais’. O engenheiro de sistemas deve harmonizar estes conflitos através de um processo de negociação. Clientes, usuários e stakeholders devem ser também questionados quanto à priorização de requisitos e então discutirem eventuais conflitos na priorização”.

As principais atividades estão diagramadas na figura 4.7 e serão descritas a seguir.

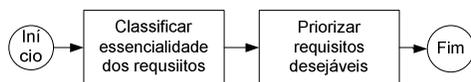


Figura 4-7 Atividades da fase Priorização

Classificar essencialidade dos requisitos – A equipe classifica os requisitos selecionados em duas categorias: essencial e desejável. Os requisitos essenciais são aqueles dos quais não se pode abrir mão, e os requisitos desejáveis são aqueles que tem sua relevância, tanto que foram selecionados, mas diante de critérios restritivos de recursos podem ser postergados, sabendo-se que a implementação destes sempre aumenta a qualidade do produto entregue.

Priorização dos requisitos desejáveis – Uma vez que os requisitos desejáveis dependem da disponibilidade de recursos para sua implementação, estes devem ser priorizados entre si, atribuindo-lhes um grau de importância para sua implementação.

Para o encerramento desta fase, o coordenador deve verificar se todos os requisitos já foram priorizados. Ao sair desta fase, os principais produtos obtidos são: requisitos classificados e priorizados.

4.3.6 Finalização

A Finalização configura o término do trabalho, deve-se procurar obter da equipe o que comumente se chama de “lições aprendidas”. Um relatório do grupo apontando os pontos fortes e fracos do processo, contribuições e críticas. Também é a oficialização para desmobilização da equipe que até então estava compromissada com o projeto. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.8 e serão descritas a seguir.

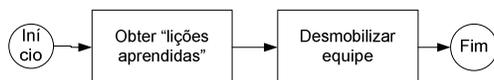


Figura 4-8 Atividades da fase Finalização

Obter “Lições Aprendidas” – A equipe deve expressar os pontos positivos e negativos do trabalho, propondo melhorias no processo, sugerindo necessidades de novas atividades, eliminação de algumas, ou modificações que visem melhorar o processo continuamente. Devem ser registrados os principais problemas, elogios e críticas a atuação da equipe, a sua formação, a participação do coordenador ou do patrocinador do projeto. É o momento de reflexão e de sugestões, para que os próximos trabalhos sejam aprimorados.

Desmobilizar equipe – A equipe a partir deste momento estará oficialmente desfeita em relação à atividade de levantamento de requisitos. O coordenador pode promover um evento, ou registrar seu contentamento com o final do trabalho, pode fazer elogios a comportamentos de profissionais que mereceram créditos e encaminhá-los a área de Recursos Humanos da organização. O coordenador entrega então o conjunto de requisitos gerados ao patrocinador do projeto que deve dar seqüência no ciclo de desenvolvimento. Se o patrocinador desejar também pode expressar sua satisfação, falar de suas expectativas, o quanto elas foram atingidas. O reconhecimento sincero e oportuno de um trabalho bem feito pavimenta caminhos para novos trabalhos e isso é importante ficar evidente para a equipe que se dedicou nesta fase tão conflituosa e desgastante.

4.3.7 Coordenação

As atividades de coordenação acontecem durante todo o projeto, não caracterizando uma fase do processo. Pode-se considerá-la como uma atividade que atravessa todas as outras. O coordenador deve observar, ao longo do projeto, aspectos e situações que permitam corrigir rumos, replanejar atividades, mudar a forma de atuação da equipe. Ele deve observar também as possibilidades de ampliação ou redução de escopo do projeto, avaliando riscos e

notificando o patrocinador sobre estas necessidades. Deve acompanhar a participação de cada integrante e motivar o componente da equipe que esteja ausente do trabalho ou com baixo nível de participação. Deve ainda buscar o equilíbrio na participação de todos procurando frear, com sutileza, aqueles que monopolizam as contribuições. Sendo uma atividade de forte cunho social, o coordenador deve preocupar-se com as situações que possam melindrar quaisquer componentes da equipe. O coordenador é o responsável por dar seqüência às atividades, de buscar e promover o consenso, de verificar se as premissas de cada ponto de controle foram atendidas. As principais atividades estão diagramadas na figura 4.9 e serão descritas a seguir.

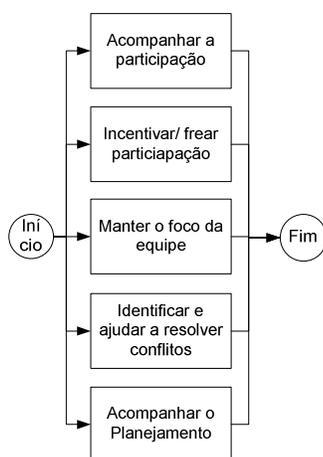


Figura 4-9 Atividades da fase Coordenação

Acompanhar a participação – O coordenador deve estar atento, o tempo inteiro, à participação da equipe, observando o número de interações e contribuições de cada um e do grupo de uma forma geral. Deve procurar o equilíbrio da equipe, fazendo com que todos participem do projeto.

Incentivar / frear participação – Ao perceber desvios da participação de algum componente ou da equipe como um todo, deve incentivar ou frear, com sutileza, esta participação, com o objetivo de manter o trabalho sob os princípios de participação colaborativa de todos.

Manter o foco da equipe – Num trabalho de levantamento de requisitos é fácil ocorrerem dispersões que mudam o foco da equipe. O coordenador deve cuidar para que o foco se mantenha no levantamento de requisitos para o projeto.

Identificar e ajudar a resolver conflitos – O coordenador deve ajudar a resolver os conflitos surgidos ao longo do trabalho.

Acompanhar o planejamento – É importante que o coordenador esteja preocupado com o planejamento definido. Observando o cumprimento dos prazos e se necessário negociar um novo prazo junto ao patrocinador do projeto.

4.3.8 Interação Colaborativa

O processo é voltado para a participação colaborativa. Não existe uma atividade específica nem um momento adequado para sua realização, na verdade as interações colaborativas permeiam todo o processo. A colaboração da equipe deve ser intensa e sempre incentivada. Para isso, alguns mecanismos de comunicação e percepção devem ser observados quando da implementação do processo. O ideal é que cada pessoa possa ser notificada, ou possuir visibilidade (com seus próprios critérios de escolha) das mudanças no conjunto de artefatos, no escopo do projeto, no contexto, nas discussões e votações, pois se deseja que as contribuições que ela possa oferecer sejam imediatas. É importante lembrar que no processo proposto não há autoria personalizada, ou seja, qualquer artefato exposto por alguém pode ser imediatamente manipulado por outra pessoa do grupo. Para facilitar a interação, os artefatos alterados devem possuir a identificação de quem realizou a última modificação. Embora a questão do anonimato tenha um peso significativo em outros processos colaborativos, optou-se por não explorar esta característica neste processo. Assim, todas as interações devem possuir a identificação de sua origem.

Cada componente da equipe deve estar livre para interagir sobre qualquer artefato, seja através da manipulação deste, ou colocando e respondendo questões, expondo concordância ou desacordo. Deve-lhe ser permitido ainda registrar conflitos, lançar propostas que resolvam os conflitos, votar nas propostas de forma aberta, quando a forma de resolução de conflitos estiver associada à votação. O que se espera da interação colaborativa é que as pessoas possam interagir entre si com fluidez e rapidez, que sejam comunicadas sobre o andamento, que possuam a liberdade de criar e de construir com outro um artefato necessário ao projeto.

Sabe-se que existem diversas formas de resolução de conflitos e de negociação, que não se resume a um processo de votação ou por decisão de A ou B dentro do projeto, porém não é objeto deste processo, identificar as diversas formas de resolução de conflitos e de

negociação, porém, o registro da existência de conflitos e a discussão de como se resolve conflitos para o projeto específico devem ser tratados e formalizados.

Portanto neste processo os mecanismos de comunicação, sejam eles quais forem (em geral são decididos na fase de socialização e planejamento), devem ser explorados e devem conduzir o grupo a um relacionamento dinâmico.

Outra característica importante que o processo propõe e que deve estar disponível é o histórico do artefato. Deve ser possível caminhar para trás na descrição de um artefato, como estava descrito antes da última modificação, e da penúltima e até a sua origem, permitindo assim um bom nível de rastreabilidade sobre o artefato.

4.4 Como tratar mudanças em requisitos

Uma vez que um sistema sofre mudanças em requisitos durante toda a sua vida produtiva incluindo o tempo de sua construção, é preciso definir como o processo trata estas questões. A primeira questão a ser identificada é o momento em que a necessidade de mudança ocorre. Se a mudança proposta surge após a implantação do sistema, ela deve ser considerada como um projeto e deve ser trabalhada dentro do processo de ponta a ponta, pois desta análise podem surgir considerações que não foram identificadas ou percebidas na solicitação da mudança.

Se a mudança surge durante a o ciclo de desenvolvimento do projeto, mas posteriormente ao levantamento de requisitos, deve-se retornar ao processo dispensando-se as fases de socialização e planejamento e levantamento dos requisitos, partindo-se do registro dos requisitos e fazendo-se os refinamentos e associações necessárias.

Uma outra questão que deve ser observada neste momento reside no tamanho da mudança solicitada. O processo como um todo possui um custo para ser operacionalizado. No caso de uma mudança muito específica e de tamanho reduzido, talvez não convenha passar por todas as fases, com tantas pessoas envolvidas, mas não se deve abrir mão do registro da mudança, nos mesmos moldes definidos para o projeto, que pode ser feito diretamente pelo responsável do projeto.

4.5 Mudanças socioculturais envolvidas com a proposta

A proposta muda uma cultura atual, em muitas organizações, para os profissionais de informática e os usuários dos sistemas. A primeira mudança de cultura deve ocorrer nas organizações e nas suas representações formais, os gerentes, que precisam confirmar uma simples constatação: a fase de levantamento de requisitos é necessária, gasta tempo, gasta recursos, mas sem ela o consumo de tempo e de recursos será multiplicado para resolver problemas e desvios inseridos no sistema, no futuro, pela falta desta. É comum observar uma certa ansiedade, tanto por parte do profissional de informática quanto dos usuários, e principalmente de seus gerentes, em construir o sistema, antes mesmo que as definições dos requisitos estejam formalizadas e até definidas. Eventualmente, esta ansiedade faz com que se pulem etapas importantes do ciclo de desenvolvimento e resultando em implementações precipitadas. É preciso tratar esta ansiedade, com dados e fatos, garantindo o esforço e tempo necessários para debruçarem-se sobre a definição das necessidades com um mínimo de reflexão. Então, a organização precisa estar consciente de que há um dispêndio inicial no projeto que será compensado, mais à frente, com menos re-trabalho, mais qualidade e mais aderência do projeto às necessidades empresariais.

A proposta muda também o papel dos diversos *stakeholders* de um projeto, principalmente os usuários, quando oferece a estes uma participação mais ativa e constante em todo o ciclo de levantamento de requisitos, observando e contribuindo para a evolução destes. A proposta move o usuário da posição passiva que até então lhe era designada, com participação limitada a questionários ou entrevistas e posterior recepção de documentos compilados. Em geral o tempo de revisão é curto, tornando difícil a tarefa de ler, entender e analisar os documentos gerados pelos analistas. É fato corrente que o cronograma estrangula as opções de ajustes e rediscussões. Então, é importante trazer os *stakeholders* para dentro da atividade de forma ativa.

Propõe-se também mudar a forma de trabalhar dos analistas de sistemas ou engenheiros de requisitos, que freqüentemente é solitária e hermética. Após um conjunto de entrevistas e questionários preenchidos, com o objetivo de capturar as necessidades dos usuários, eles dependem da sua própria interpretação para produzir um documento que dificilmente será lido e validado pelo usuário com o devido cuidado e tempo necessário. Nesta proposta, a interação pode ser imediata, quase instantânea. Tão logo se descreva um requisito ou um problema, podem surgir perguntas ou comentários ou até uma sugestão de melhoria.

Evidencia-se assim mais que uma simples interação, e sim a participação colaborativa intensa e dinâmica entre engenheiros de requisitos, usuários e outros *stakeholders*.

Estas mudanças podem sofrer resistência, pois sair da zona de conforto é sempre difícil e gera empecilhos, dificuldades, antes mesmo de serem testadas ou usadas. É importante lembrar que foi da forma tradicional que a maioria dos profissionais aprendeu a trabalhar e trabalharam ao longo de vários anos. O treinamento do processo para os primeiros projetos é fundamental e deve ser considerado quando da sua implantação.

4.6 Proposta para resolver ou minimizar os problemas selecionados

Pretende-se mostrar, nesta seção, como a proposta apresentada trata os problemas selecionados, evidenciando-se a forma como eles serão resolvidos quando o processo for implementado. A tabela 4.1 mostra um relacionamento entre estes problemas e as ações embutidas na proposta que pretende resolvê-los ou minimizá-los:

Problema	Proposta Apresentada
<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos ambíguos • Requisitos incompletos • Dificuldades de entender as necessidades dos usuários 	O requisito será submetido à equipe que discutirá sobre a necessidade do mesmo, identificando conflitos, ambigüidade, redação. O requisito será ainda validado e priorizado pela equipe. A proposta é de um refinamento sucessivo, em fases, que levará o requisito a uma redação final livre de duplas interpretações, completo e de forma clara que todos possam entender.
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação precária dos problemas ou oportunidades que os requisitos endereçam 	O requisito será associado aos problemas e oportunidades identificadas pela equipe.
<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de um vocabulário comum 	A equipe atualizará um glossário de termos que será base para o trabalho.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de registro formal das necessidades do usuário 	Todas as interações e versões dos objetos, incluindo discussões e votações, devem ser registradas e acompanhadas pela equipe. O conceito de versão dos objetos será muito importante para a recuperação do histórico.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tempo para reuniões de esclarecimentos. • Agendas incompatíveis • Distância geográfica. 	O processo permite contribuições assíncronas, diminuindo consideravelmente a necessidade de reuniões síncronas e presenciais. Cada pessoa pode usar o seu tempo disponível para realizar o trabalho que não necessariamente esteja sincronizado com o de outra pessoa da equipe.

<ul style="list-style-type: none"> • Não há uma distinção clara entre os requisitos essenciais e os requisitos desejados • Prioridades dos requisitos mal definidas 	<p>Os requisitos serão classificados em Essenciais e Desejáveis. Os requisitos desejáveis serão priorizados pela equipe que discutirá os motivos de cada priorização e os benefícios para o projeto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conflitos de interesses 	<p>O processo implementa mecanismos de resolução de conflito através de votação em propostas ou por escolha do patrocinador ou do coordenador.</p>

Tabela 4-1 Encaminhamento para resolução dos problemas

4.7 Considerações

O processo proposto aborda os problemas com possibilidades de êxito, pois trata uma série de características importantes que foram identificadas como causas destes problemas. Porém algumas características necessárias à solução dos problemas exigem mais que um processo, elas exigem uma solução sistematizada que caracterize corretamente os princípios de *groupware*, principalmente os mecanismos de percepção disponíveis a todos os componentes do grupo.

Uma ferramenta evidencia ainda uma forma estruturada de registrar as interações e o manuseio dos artefatos de forma mais homogênea. Acredita-se que uma ferramenta, que implemente um processo, potencializa sua capacidade de resolução dos problemas, complementando o processo, tornando-o mais operacional.

5 RECOLAB – Requisitos por Colaboração – Uma Alternativa de Implementação

Para implementar o processo poder-se-ia buscar alternativas em ferramentas existentes, adaptando-as ou combinando o uso de um conjunto delas, visto que não há uma solução que mapeie este processo adequadamente, sem necessidades de grandes modificações. Portanto, optou-se por desenvolver uma ferramenta que englobe o processo de ponta a ponta, com aderência nativa à proposta, permitindo, assim, uma caracterização mais precisa desta. Cria-se um vínculo forte e uma obediência aos seus princípios.

Desenvolveu-se, então, um *groupware* que busca facilitar a comunicação e oferece registros eficientes de todas as interações ocorridas durante o trabalho, substituindo ou organizando os documentos gerados, tais como: atas, entrevistas e questionários, gerando um embrião da memória do grupo. A ferramenta oferece facilidades para o entendimento correto das necessidades, para estimular a geração de idéias, fomentar questionamentos e comentários e para a medição do nível de participação de cada pessoa, refinando de acordo com o processo a descrição dos requisitos, depurando seus problemas e indefinições.

A figura 5.1 representa a essência e concepção da ferramenta, proporcionando uma interação colaborativa entre usuário, analista, patrocinador, administrador e outros *stakeholders*, incluídos aí os especialistas de domínio do projeto que se trabalhará. A ferramenta organiza e registra as idéias, problemas, oportunidades, questionamentos, pontos positivos e negativos além de preparar indicadores da participação da equipe, otimizando o trabalho de levantamento de requisitos e pavimento a construção de uma memória da equipe.

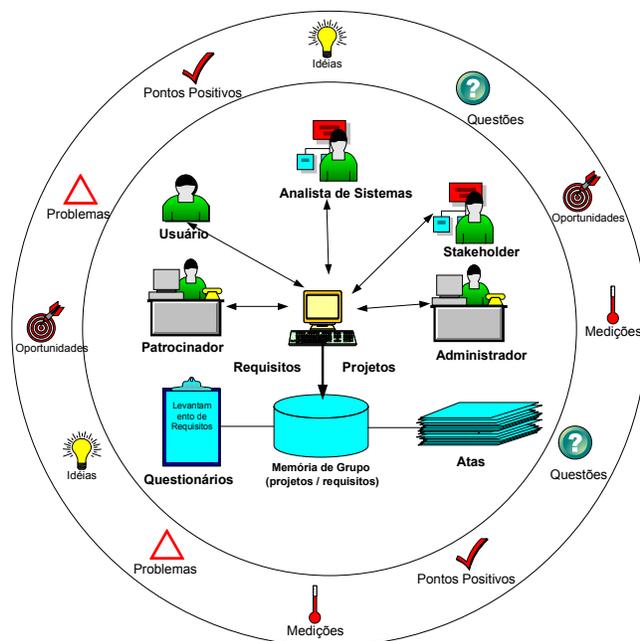


Figura 5-1 RECOLAB – Requisitos por Colaboração

O conhecimento que se acumula durante o levantamento de requisitos, congrega toda a história do trabalho e pode ser resgatada em vários momentos. Inicialmente, durante o próprio trabalho, retornando-se a questões anteriormente discutidas para recuperar os motivos e premissas das decisões. Depois, da mesma forma, pode ser vasculhada para ajudar em manutenções futuras, entendendo o passo a passo das definições, mantendo o rastreamento do requisito quando este sofrer qualquer solicitação de mudança.

5.1 Princípios gerais do RECOLAB

RECOLAB foi desenvolvida com o objetivo de implementar o processo de levantamento de requisitos proposto. O que implica em ser um canal facilitador para o trabalho em grupo com um enfoque totalmente voltado para a colaboração, organizando as atividades e aproximando os envolvidos, gerenciando sua comunicação, registrando os objetos e eventos ocorridos. Com um grupo de participantes bem definidos, a ferramenta reconhece os seguintes perfis: Administrador, responsável pela entrada dos parâmetros da ferramenta, o cadastro de pessoas e de projetos; Usuário, responsável pelo insumo básico das informações geradoras de requisitos, normalmente é quem se beneficiará diretamente pelo uso do software gerado, não necessariamente utilizando-o, considera-se neste perfil qualquer participante do levantamento de requisitos, seja cliente, fornecedor, especialista de domínio do assunto a ser tratado; Coordenador da atividade de levantamento de requisitos, profissional

que faz o acompanhamento e controle das atividades, em geral, é indicado diretamente pelo patrocinador do projeto, a quem cabe selecionar e negociar a participação dos membros da equipe, definir o planejamento, acompanhar a participação da equipe, garantir a execução das atividades, verificar os pontos de controle; Engenheiro de requisito ou analista de sistemas, profissional da área de informática que atua em conjunto com os usuários no levantamento, classificação, especificação, validação e priorização dos requisitos, é o principal fomentador das discussões sobre completude, necessidade, clareza, corretude e viabilidade do requisito; Patrocinador, responsável geral pelo projeto, é normalmente quem acredita nas possibilidades e nos benefícios que o software pode oferecer e investe no desenvolvimento do mesmo.

Durante as atividades, RECOLAB oferece ao coordenador diversos elementos de percepção sobre o andamento do trabalho e o nível de participação e de contribuição de cada componente da equipe, ajudando-o a reconhecer e tomar ações pró-ativas em virtude do trabalho que está sendo desenvolvido, principalmente, incentivando mais contribuições.

A equipe como um todo também recebe mecanismos de percepção da RECOLAB, permitindo destacar a participação colaborativa de cada participante, sobre cada objeto gerado, identificando quem está ativo durante a sessão, a data e hora da última alteração do objeto, bem como quem realizou esta modificação. Nos casos em que há votação, identifica-se quem já votou em uma proposta de resolução do conflito, quem já votou em outra e quem ainda não emitiu o seu voto, influenciando as decisões em prol do conhecimento que a ferramenta registra.

Para manter um acervo acessível e gerenciável o RECOLAB mantém um histórico da evolução de cada objeto, registrando todas as interações que este sofreu. Mantém ainda um registro de tudo que o usuário já conhece do desenvolvimento do trabalho, podendo apresentar com facilidade todas as modificações ocorridas e que o usuário não conhece. Com este acervo é fácil também identificar quem conhece e quem não conhece as alterações dos objetos.

Construída para ser um canal de comunicação eficiente, RECOLAB promove mecanismos de comunicação entre os participantes, materializadas em envio de mensagens, envio de e-mail e geração de quadro de aviso, bem como a possibilidade de inserir questões, respondê-las, associar pontos positivos e negativos sobre qualquer objeto, expondo sua opinião e ainda a indicação de conflitos.

Cada uma das funções do RECOLAB está associada diretamente a objetos que são organizados e manipulados pelo grupo. Os objetos utilizados na ferramenta são: cronograma - representa um plano de trabalho da equipe, composto principalmente das fases do processo e seus prazos previstos de início e fim; Glossário - representa um conjunto de termos definidos dentro do projeto, com o objetivo de criar uma linguagem comum que auxilie no entendimento dos requisitos e outros objetos; Oportunidades - situações identificadas onde a organização pode obter vantagem em relação ao mercado, seja em competitividade, lucratividade, market share, performance ou credibilidade; Item de contexto do projeto - itens que identificam o contexto em que o projeto está sendo desenvolvido, servem para posicionar a equipe atual e futura (que provavelmente trabalhará em manutenção do sistema construído) sobre o contexto em que o levantamento de requisitos está sendo construído; Item de contexto de pessoa - da mesma forma que o item de contexto de projeto, representa-se aqui, para a equipe atual e futura o contexto das pessoas que atuam no desenvolvimento do projeto; Item de escopo do projeto - são os itens que identificam e delimitam o escopo do projeto, caracterizando o que está incluso no trabalho e o que não está incluso; Problema - situações identificadas que podem conduzir a perdas para a organização, seja em competitividade, lucratividade, market share, performance ou credibilidade; Processo de negócio - processo de negócio previamente definido pela organização, a proposta assume que a organização já possui um mapeamento de processos de negócio e que este será utilizado para associação aos requisitos; Projeto - é o trabalho que deve ser realizado pela equipe, com escopo definido, cada necessidade de desenvolvimento seja de uma manutenção ou de um novo sistema é considerado um projeto; Requisitos - representa a essência e objetivo final do trabalho, são as definições de desejos e necessidades que se pretende construir através do projeto, em geral, resolvem problemas ou endereçam oportunidades para a organização.

A equipe participa ativamente do trabalho colaborando através do refinamento das descrições de cada item, da seleção dos registros, da classificação. Todas estas alterações ficam registradas na base de dados do RECOLAB, que cria uma nova versão para cada registro alterado, mantendo assim um histórico da evolução de cada objeto.

Para manter uma interação ativa com os outros participantes o RECOLAB mantém um conjunto de objetos de comunicação e colaboração. Uma das principais necessidades desta comunicação que o RECOLAB supri é a possibilidade de se comunicar com pessoas específicas ou com todo o grupo. A comunicação pode ser feita através do envio de mensagens, que podem ser respondidas ou não, através de envio de e-mail, ou do quadro de

avisos. Uma mensagem, direcionada a pessoas específicas, que permanece visível ao destinatário até que seja respondida ou receba uma indicação de que não será respondida. Um item no quadro de avisos é sempre direcionado a todas as pessoas do grupo, não possui destinatário específico e não pode ser respondida, ela permanece visível por tempo previamente definido ou até que seja lida.

Além da comunicação direta, têm-se itens de comunicação indireta onde se registra uma opinião, a existência de um conflito, uma votação em proposta. Para estes mecanismos, o RECOLAB implementou os seguintes elementos: Conflitos, propostas e votos, pontos positivos e pontos negativos, perguntas e respostas. Um ponto positivo é a indicação de satisfação ou aprovação que se deseja registrar, caracterizando que foi muito bom para o trabalho a existência daquele item, assim como o ponto negativo é a indicação de insatisfação ou desaprovação que se deseja registrar. Uma pergunta é a expressão de uma dúvida ou questionamentos sobre um determinado objeto, e uma resposta é a resolução daquela pergunta. Uma pergunta pode receber mais de uma resposta. Os conflitos podem ser considerados como qualquer situação de desentendimento ou divergência. É caracterizado quando os mecanismos de comunicação não surtiram o efeito de gerar um consenso e precisa, portanto, passar por um processo de decisão, conforme a opção do grupo no início o trabalho. O RECOLAB implementa três formas de resolução de conflitos: por decisão do patrocinador, por decisão do coordenador ou por votação da equipe. Quando a opção for pelo sufrágio o resultado pode ser apurado através de uma maioria simples ou através de unanimidade. Para a resolução de um conflito é sempre necessária a criação de pelo menos uma proposta, que deve ser registrada.

5.2 Resumo da Especificação da Solução

O RECOLAB foi desenvolvido em ambiente Web utilizando-se do *Framework* do .NET versão 1.1, e foi programado usando a linguagem VB .Net. Para o armazenamento de dados utilizou-se o banco de dados SQL Server da Microsoft. Em termos de especificação das funcionalidades utilizou-se um pouco de UML para modelar a solução, com o diagrama de casos de uso e o diagrama de classes que as figuras 5.2 e 5.3 apresentam.



Figura 5-2 Diagrama de Casos de Uso do RECOLAB

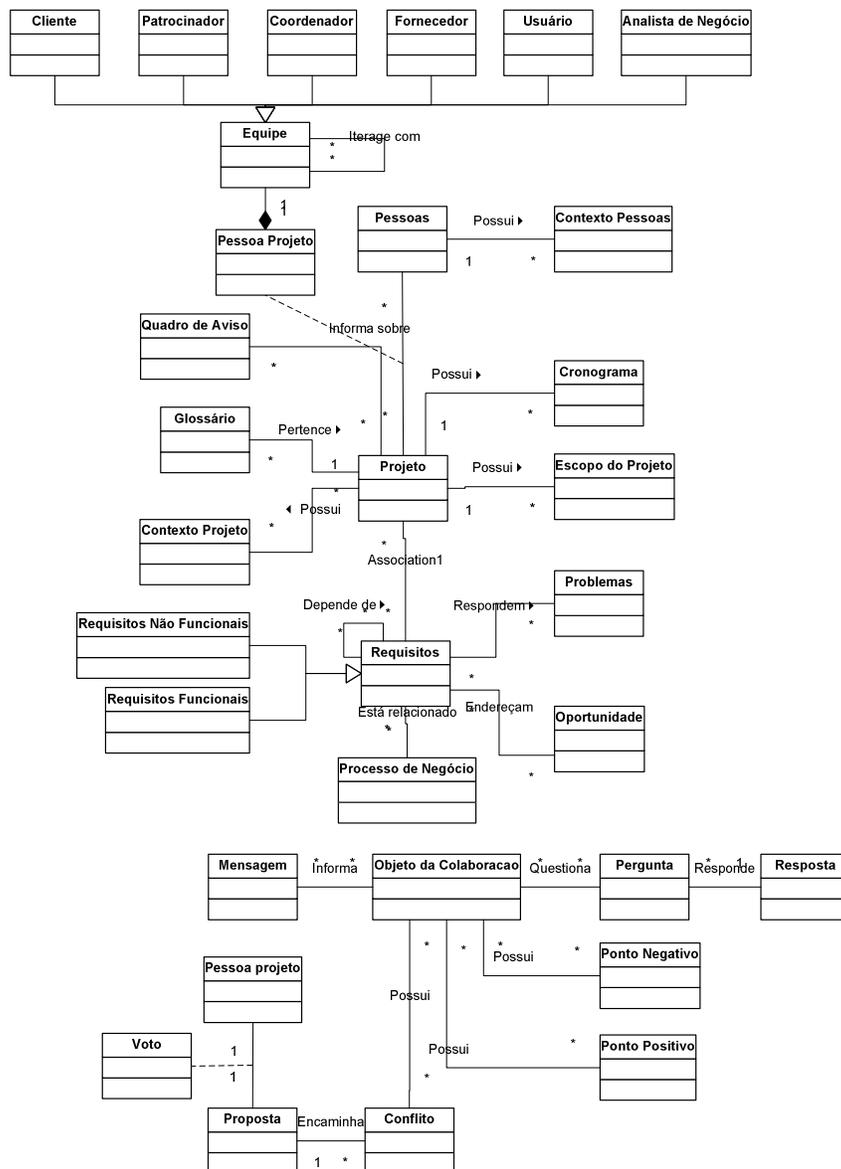


Figura 5-3 Diagrama de Classes do RECOLAB

Para manter o histórico das atualizações, criou-se o versionamento dos principais objetos gerados. Assim, não existem, para a maioria das tabelas, os comandos *UPDATE* (alteração) e *DELETE* (exclusão física) de registros. Em regra geral, após cada comando de salvamento dos dados, ocorre um comando *INSERT* (inclusão) de registro com todas as informações do registro anterior mais àquelas que foram alteradas pelo usuário, incrementando-se a versão correspondente. Desta forma, a chave primária da maioria das tabelas será composta do código do item específico mais a sua versão. Sempre que um novo item é criado, ele será associado à versão um. A exclusão de alguns itens é feita de forma lógica, com indicação, através de um *flag*, da ocorrência da exclusão.

5.3 RECOLAB – Implementando o processo

5.3.1 A interface padrão

O RECOLAB possui uma interface padrão para as telas. Em geral, a tela é dividida em três *frames*, como mostra a figura 5.4 (para melhor visualização dos *frames*, foram inseridas as linhas divisórias em azul, que não aparecem quando se utiliza o RECOLAB).

The screenshot displays the RECOLAB interface. At the top, there is a yellow header bar with the word "REQUISITOS" in bold. Below it, the user's name "danilo" and the time "17:18" are shown. A toolbar with various icons is positioned above the main content area. The main content area is divided into three frames by blue lines. The top frame contains a "Ler Projeto:" label and a toolbar with icons for help, search, and other actions. The middle frame contains a table with project details. The bottom frame contains a sidebar with project information and a list of logged-in users.

Código:	PJ_001	Versão:	
Título: (50 bytes)	Gestão de Veículos	Data Desejada:	30/3/2006
Descrição: (5000 bytes)	Controlar a frota de veículos da empresa com 50 veículos pequenos, utilizados, principalmente, para entrega e vendas de produtos		
Tipo:	Melhorias nos Processos de Negócio	Porte:	Médio
Benefícios:	Redução de Custo Operacional	Valor dos Benefícios:	300000,00
Impactos de Implantação: (800 bytes)	Mudança de cultura, maior controle	Valor Impactos Implantação:	50000,00

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-4 Interface padrão do RECOLAB

No *frame* superior pode-se visualizar o *login* ativo da sessão, a hora da última ação realizada e o menu do sistema. O menu, composto de ícones representando os objetos e as funcionalidades, possui dois níveis hierárquicos. No primeiro apresentam-se os objetos que se pode manipular: projeto, requisito, glossário, oportunidade, etc. No segundo, as ações possíveis sobre o objeto escolhido são disponibilizadas. Os menus são formatados de acordo com a fase do projeto e do perfil do usuário logado, ou seja, numa fase podem aparecer objetos que não aparecem em outras, e para o coordenador aparecem funções diferentes do analista ou usuário. Ao selecionar o objeto no menu nível um, o RECOLAB formata o nível dois com as ações permitidas.

No *frame* da direita são fornecidas as seguintes informações: nome do projeto escolhido, o mesmo profissional pode trabalhar em mais de um projeto, a fase atual do projeto e os usuários ativos no momento (com uma indicação do seu perfil: C – Coordenador, P – Patrocinador, U – Usuário e A – Analista) e a quantidade de interações que dependem da ação

do usuário logado, tais como: mensagens destinadas a ele, quadro de avisos não lidos, perguntas não respondidas e conflitos não resolvidos.

O *frame* da esquerda é o *frame* onde o usuário atua mais constantemente, é a área de trabalho em objetos. Neste *frame* há indicação do nome da tela que se está trabalhando, e ao seu lado um espaço reservado para as mensagens que o sistema fornece ao usuário. São mensagens que indicam o sucesso da ação (iniciadas por S), erros encontrados (iniciadas por E) e avisos do sistema (iniciadas por A). A figura 5.5 mostra esta particularidade do *frame* principal.



Figura 5-5 Visualização de nome da tela e mensagens do sistema

É neste *frame* de trabalho que se registra a alteração em objetos, onde se descreve os requisitos, os problemas e oportunidades, redigem-se as perguntas e mensagens, registram-se conflitos e realizam-se votações. Para cada objeto, o RECOLAB apresenta os ícones de interações, permitindo assim a criação de interação colaborativa, representada por: perguntas, mensagens, conflitos, pontos positivos, pontos negativos ou ainda a exibição da evolução do objeto de uma versão para outra, oferecendo um grande dinamismo para troca de informações. Para cada objeto o RECOLAB apresenta, em forma de link ao lado do ícone, a quantidade de interações ocorridas sobre ele. O link permite ao usuário visualizar estas interações. A figura 5.6 demonstra mais esta particularidade do *frame* principal.



Figura 5-6 visualização das principais opções de colaboração

Ainda no *frame* principal, para cada objeto o RECOLAB lista as pessoas que leram e as que não leram aquela versão, como mostra a figura 5.7. Quando a tela apresentada estiver relacionada à votação de uma proposta, o RECOLAB apresenta as pessoas que votaram na proposta, aquelas que não votaram na proposta (mas já exerceram seu voto escolhendo outra proposta) e aquelas que ainda não se manifestaram sobre o conflito.

<p>Esta Versão Já Foi Lida Por:</p> <p>A - adriana</p> <p>C - danilo</p>	<p>Esta Versão Ainda Não Foi Lida Por:</p> <p>U - dilza</p>
---	--

Figura 5-7 Opção de visualização de quem leu ou não leu o objeto editado

O RECOLAB procura manter uma percepção de autoria das partes das descrições através das cores de cada autor. Assim, sabe-se, ao visualizar a descrição, que pessoas contribuíram e onde contribuíram para melhor descrever o objeto. Esta forma de identificação de usuários através das cores também será utilizada nas seguintes partes do *groupware*: descrições de uma forma geral, usuários logados, lista de pessoas que leram ou não leram determinada versão do objeto, lista de votação. A figura 5.8 apresenta esta variação de cores na descrição de um requisito.

The screenshot shows a web interface for managing requirements. At the top, there is a header with the word "REQUISITOS" and a toolbar with various icons. Below the header, the user "danilo" is logged in at "17:51". The main content area is titled "Tratar Requisito:" and contains a form with the following fields:

Código:	RE_001
Versão:	4
Título:	Melhores rotas
Verbo:	Calcular
Descrição:	a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Tipo Seleção:	Selecionado
Justificativa Seleção:	Requisito importante para a redução dos custos

On the right side, there is a sidebar with project information: "Projeto: Gestão de Veicul...", "Fase: Refinamento e Seleção", and a list of "Usuários Logados" including "C - danilo".

Figura 5-8 Percepção da autoria da descrição por autor através de cores

Na construção do RECOLAB optou-se por repetir o ícone cuja função é similar em todos os objetos, assim o ícone de “criar requisito” é igual ao ícone de “criar oportunidade”. Como o ícone pode não ser tão evidente, nos primeiros acessos, ao se passar o *mouse* sobre o ícone, aparece um pequeno descritivo da função que ele representa. Seguindo alguns padrões recomendados para sites, evitou-se também o *scroll* de tela na horizontal.

5.3.2 O processo passo a passo

5.3.2.1 Cadastro do Projeto

A primeira função implementada diz respeito à criação de um projeto, atividade realizada pelo administrador do sistema em conjunto com o coordenador do projeto. As principais informações de um projeto são: título; descrição; data desejada para o fim do levantamento de requisitos; tipo e porte; benefícios, impactos, riscos de não implantação e seus respectivos valores quantitativos; critérios para a resolução de conflitos; e os critérios para permitir a mudança de fase (duas opções: com perguntas em aberto; com conflitos em aberto). Informações úteis para que a equipe conheça a importância e o escopo inicial do projeto. A figura 5.9 apresenta a tela para a criação e edição de projeto:

REQUISITOS

danilo
16:10

Ler Projeto:

Código:	PJ_001	Versão:	5
Título: (50 bytes)	Gestão de Veículos	Data Desejada:	30/3/2006
Descrição: (5000 bytes)	Controlar a frota de veículos da empresa com 50 veículos pequenos, utilizados, principalmente, para entrega e vendas de produtos		
Tipo:	Melhorias nos Processos de Negócio	Porte:	Médio
Benefícios:	Redução de Custo Operacional	Valor dos Benefícios:	300000,00
Impactos de Implantação: (800 bytes)	Mudança de cultura, maior controle	Valor Impactos Implantação:	50000,00
Riscos de Não Implantação:	Aumento do custo operacional	Valor Riscos Não Implantação:	500000,00
Muda Fase Com Perguntas Em Aberto?	Não	Muda Fase Com Conflitos Em Aberto?	Não
Conflitos:	Votação	Votação:	Majoria
Fase do Projeto:	Priorização	Exclusão:	0
Usuário Últ. Alteração:	danilo	Data e Hora Últ. Alteração:	26/2/2006 17:22:00

voltar
Editar

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Priorização

Usuários Logados

C - danilo

Figura 5-9 Tela de criação e edição de projeto

É atribuída ao coordenador a função de mudança de fase, indicando que a contribuição para a fase atual encontra-se esgotada e pode-se avançar no trabalho. O sistema reconhece a fase atual em que o projeto está e oferece a próxima fase da seqüência do processo para confirmação do coordenador. Não é possível pular fase. Quando há a confirmação do coordenador, o sistema muda a fase do projeto, cria um item no quadro de avisos e atualiza a data e a indicação de fim da fase corrente no cronograma. A figura 5.10 apresenta a tela de mudança de fase do projeto.

REQUISITOS

danilo
16:14

Mudar Fase Do Projeto

Título:	Gestão de Veículos
Fase Atual:	Socialização e Planejamento
Nova Fase:	Levantamento de Requisitos

Salvar

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Socialização e Planejamento

Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-10 Tela para mudança de fase de um projeto

Cada pessoa designada para um projeto é notificada por e-mail informando sobre sua indicação. Quando ela se conecta ao RECOLAB, ela deve escolher em qual projeto pretende trabalhar naquele momento, a mesma pessoa pode estar associada a mais de um projeto, com perfis e cores diferentes, associações que são feitas por projeto. A tela 5.11 mostra a opção de escolha do projeto.

REQUISITOS

danilo
16:16

Abrir Projeto

Ação	Código Do Projeto	Título	Versão	Descrição	Data Desejada
Selecionar	PJ_001	Gestão De Veícu ...	2	Controlar A Frota De ...	30/3/2006 00:00:00

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Levantamento de Requisitos

Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-11 Tela para acesso ao projeto

5.3.2.2 Socialização e Planejamento

A primeira ação desta fase é a montagem da equipe. O coordenador possui uma tela de associação de pessoas ao projeto, onde informa o perfil e a cor do profissional. As pessoas devem estar previamente cadastradas (ação realizada pelo administrador). O registro da designação do coordenador e do patrocinador do projeto é feito neste momento. A figura 5.12 mostra esta funcionalidade.

REQUISITOS

danilo
16:18

Associar Pessoas A Projetos:

Projeto:	Gestão de Veículos
Profissional:	Adriana
Perfil:	Analista de Negócio (TI)
Cor:	Azul
Salvar	

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Levantamento de Requisitos

Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-12 Tela de associação de pessoas ao projeto

A Socialização da equipe é fomentada no RECOLAB através dos mecanismos de comunicação e da geração de itens de contexto pessoal. A associação de contexto pessoal visa permitir que se fale um pouco de si, através do registro destes itens de contexto. O sistema permite consultas a todos estes itens.

O planejamento do trabalho engloba desde a criação de contexto para o projeto, criação de escopo do projeto até a formatação do cronograma de atividades. A definição do escopo é feita pelo coordenador em conjunto com a equipe que cadastra os itens do escopo. O escopo final do projeto é composto pelo que já está descrito na definição do projeto e os itens de escopo inseridos pela equipe. As informações utilizadas são: o título do item de escopo, a descrição do item, a métrica ao qual o item se refere e a sua quantificação, por exemplo, 30 mil contas, 60 por cento de faturas, etc. e ainda as referências que podem ser utilizadas para referendar o item ou explicá-lo melhor. Assim como o escopo do projeto, os participantes também podem cadastrar os itens de contexto em que o projeto está contido, que são considerações sobre a situação do projeto relacionado ao ambiente atual em que está inserido. A figura 5.13 mostra a tela de criação de escopo do projeto que é similar às telas de criação de contexto pessoal e de projeto.

REQUISITOS

danilo
16:22

Criar Escopo Projeto

Título:	Sem controle de caminhões
Descrição:	O sistema não deve fazer controle de caminhões
Valor Informado:	
Métrica Valor:	Selecione
Referências:	práticas da organização

Salvar

Projeto: Gestão de veícul...

Fase: Levantamento de Requisitos

Usuários Logados

C - danilo

Figura 5-13 Tela de criação de itens de escopo para o projeto

O Cronograma é composto das fases do processo com data de início e fim previstos, e serve como um balizador das necessidades de entregas. A tela do cronograma é vista na figura

5.14. Após a criação do cronograma, todos podem acompanhar a realização das atividades através da opção visualizar cronograma.

REQUISITOS

danilo
16:21

Fase:	Início Previsto:	Fim Previsto:	Fase Encerrada?:
Socialização e Planejamento	1/3/2006	2/3/2006	N
Levantamento de Requisitos	3/3/2006	5/3/2006	N
Refinamento e Seleção	6/3/2006	7/3/2006	N
Associação	8/3/2006	9/3/2006	N
Priorização	10/3/2006	10/3/2006	N
Encerramento	11/3/2006	11/3/2006	N

Salvar

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Socialização e Planejamento
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-14 Tela de criação de cronograma

5.3.2.3 Levantamento de Requisitos

Seguindo o processo definido, a próxima fase é de levantamento de requisitos, onde se faz o exercício típico do *brainstorming*, gerando o maior número de requisitos candidatos, problemas candidatos e problemas candidatos.

RECOLAB oferece funcionalidades para o cadastramento de problemas que devem ser endereçados no projeto e que causam impactos na organização. O cadastramento de um problema é feito considerando as seguintes informações: título, descrição, impactos, métricas, a quantificação das métricas, e grau de severidade do problema. A figura 5.15 apresenta o exemplo da tela com este conteúdo. O cadastramento de oportunidades é feito de forma similar sendo que em oportunidades não se define grau de severidade.

REQUISITOS	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> danilo 16:25 <div style="display: flex; gap: 5px;">           </div> </div>	
Título:	Manutenção preventiva sem controle
Descrição:	Há um histórico na empresa de quebras de carros durante a entrega de mercadoria ou visitas a clientes por falta de uma manutenção preventiva eficiente.
Impactos do Problema:	Há casos de perdas de clientes, reclamações destes, perdas de oportunidades de vendas
Valor Informado:	<input type="text"/>
Métrica Valor:	Selecione
Grau de Severidade:	Grande
<input type="button" value="Salvar"/>	

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Levantamento de Requisitos

(0) (0) (0) (0)

Usuários Logados

C - danilo

Figura 5-15 Tela de criação e edição de problema

O cadastramento de requisito é feito com as seguintes informações: título; verbo (considerou-se que todo requisito deve se iniciar por um verbo constante de uma tabela de verbos validados, buscando eliminar da lista aqueles verbos que são muito abrangentes e não definem especificamente a ação, como por exemplo: gerenciar, controlar, etc.); descrição (que junto com o verbo formam a descrição propriamente dita do requisito); métricas e valores; entradas identificadas para o requisito (indicam o que deve estar disponível antes da ação proposta pelo requisito, são os insumos para que o requisito funcione corretamente) e as saídas (indicam o que deve ser gerado após a execução daquele requisito, são os produtos gerados pelo requisito). A figura 5.16 apresenta a tela de manipulação de requisitos.

REQUISITOS

danilo
16:27

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Levantamento de Requisitos

Usuários Logados
C - danilo

Salvar

Título:	Melhores rotas
Verbo:	Calcular
Descrição:	a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Valor Informado:	
Métrica Valor:	Selecione
Entradas Identificadas para o Requisito:	posicao geográfica do endereço dos clientes, mapa da cidade com indicação de direção de mão, lista de clientes para a viagem, histórico do volume de tráfego x horário das ruas.
Saídas Identificadas para o Requisito:	roteiro com indicação da rota a ser seguida e da ordem de entrega aos clientes.

Figura 5-16 Tela de criação e edição de requisito

5.3.2.4 Refinamento e Seleção

Nesta fase, busca-se refinar a descrição dos requisitos, problemas e oportunidades até o ponto de construir uma descrição ótima. O trabalho principal é ler e reler os requisitos, problemas e oportunidades e alterar suas informações de forma a se chegar na sua melhor. Durante a fase de refinamento e seleção é importante que as interações ocorram, para que se iniciem discussões, questionamentos e toda sorte de mecanismos para fomentar o trabalho de escrever e reescrever até encontrar a melhor forma de expressar um requisito, problema ou oportunidade. RECOLAB mantém disponível o tempo inteiro os mecanismos de colaboração e comunicação, assim, podem ser registrados: mensagens, quadros de avisos, correios eletrônicos, conflitos, pontos positivos, pontos negativos, questões e respostas sobre o objeto trabalhado.

A seleção é realizada através da indicação do tipo de seleção: Selecionado, Descartado ou Incluído em Outro, sendo necessário justificar a opção de seleção. Quando se indica que um objeto está incluso em outro, é necessário indicar qual é o objeto que o contém (um dos objetos previamente selecionados). No caso de requisitos, ainda se espera a classificação destes entre as seguintes opções: Requisito funcional, Requisito não funcional (acesso,

performance, segurança, qualidade, restrição), aprimorando assim a reflexão que se faz sobre cada requisito. A figura 5.17 apresenta a tela onde são realizadas a seleção e classificação do requisito.

REQUISITOS			
danilo 16:33			
Título:	Melhores rotas	Projeto: Gestão de Veicul...	
Verbo:	Calcular	Fase: Refinamento e Seleção	
Descrição:	a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes		
Tipo Seleção:	Selecionado	(0) (0) (0) (0)	
Justificativa Seleção:	Requisito importante para a redução dos custos	Usuários Logados C - danilo	
Requisitos Que Contemplam Este	RE_002 - Pagamentos de Tributos RE_003 - cadastro de veículos RE_004 - cadastro de motoristas RE_005 - cadastro de manutenção preventiva RE_006 - Atualizar manutenção realizada		
Classificação Requisito:	Requisito Funcional		

Figura 5-17 Tela para seleção e classificação do requisito

Com o objetivo de facilitar a atividade de seleção dos objetos, o sistema oferece a lista de objetos classificados em Não tratados, Selecionados, Descartados ou Contidos em Outros, permitindo uma visão global da distribuição destes objetos. A figura 5.18 mostra a lista que a ferramenta oferece.

REQUISITOS danilo 16:36

Tratamento Dos Requisitos

Requisitos Não Tratados:

ação	Código	Versão	Título	Descrição
Ler	RE_006	1	Atualizar manutenção realizada	Marcar os veículos e as manutenções realizadas

Requisitos Seleccionados:

ação	Código	Versão	Título	Descrição
Ler	RE_001	4	Melhores rotas	Calcular a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Ler	RE_002	3	Pagamentos de Tributos	Apresentar A lista de veículos com tributos pendentes
Ler	RE_003	3	cadastro de veículos	Manter Um cadastro de veículos da organização

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados: C - danilo

Figura 5-18 Tela para visualização global de seleção dos requisitos

5.3.2.5 Associação

Seguindo o processo, implementou-se a fase de associação, onde se realiza a vinculação entre requisitos e problemas, requisitos e oportunidades, requisitos e processos de negócio e também as interdependências entre requisitos. No RECOLAB a associação é realizada pela ação de selecionar os objetos nas listas apresentadas, como mostra a figura 5.19. O RECOLAB cuida para que nas listas apareçam apenas os objetos válidos, ou seja, que não tenham sido excluídos e que tenham sido previamente selecionados.

REQUISITOS danilo 16:37

Título: Melhores rotas
Verbo: Calcular
Descrição: a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Tipo Seleção: Seleccionado
Justificativa Seleção: Requisito importante para a redução dos custos
Problemas Associados ao Requisito: PR_001 - Manutenção preventiva sem controle
Classificação Requisito: Requisito Funcional
Valor Informado: 0
Métrica Valor: Selecione

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Associação
Usuários Logados: C - danilo

Figura 5-19 Tela de associação de requisitos e problemas

RECOLAB destaca também os objetos que ainda não foram vinculados a nenhum outro, identificando rapidamente problemas, processos de negócio e oportunidades que não foram associados a nenhum requisito, bem como os requisitos que não foram associados a problemas, oportunidades ou processos de negócio, a figura 5.20 exemplifica esta funcionalidade.

REQUISITOS

danilo
16:37

Associar Requisitos E Problemas

Requisitos Não Associados a Problemas:

ação	Código	versão	Título	Descrição
Ler	RE_003	3	cadastro de veículos	Manter Um cadastro de veículos da organização
Ler	RE_004	2	cadastro de motoristas	Manter Um cadastro de motoristas da organização
Ler	RE_005	2	cadastro de manutenção preventiva	Manter Um cadastro de manutenções preventivas

Requisitos Associados a Problemas:

ação	Código Requisito	Título Requisito	Código Problema	Título Problema
Ler	RE_001	Melhores rotas	PR_001	Manutenção preventiva sem controle
Ler	RE_002	Pagamentos de	PR_001	Manutenção preventiva

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Associação
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-20 Tela para visualização global de associação dos requisitos e problemas

Outra forma de vinculação, que o processo propõe e a ferramenta implementa, é a relação de interdependência entre requisitos. O sistema realiza críticas para garantir que não haja dependência circular, ou seja, se o requisito A depende de B e o B depende de C, então C não pode depender de A. Um requisito pode depender de mais de um requisito. A figura 5.21 mostra um exemplo desta relação.

REQUISITOS	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> danilo 16:39 <div style="display: flex; gap: 5px;"> </div> </div>	
Título:	Atualizar manutenção realizada
Verbo:	Marcar
Descrição:	os veículos e as manutenções realizadas
Tipo Seleção:	Não Tratado
Justificativa Seleção:	
Requisitos do qual Este Requisito depende	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> RE_001 - Melhores rotas RE_002 - Pagamentos de Tributos RE_003 - cadastro de veículos RE_004 - cadastro de motoristas RE_005 - cadastro de manutenção preventiva </div>
Classificação Requisito:	
Valor Informado:	0
Métrica Valor:	Selecione
Entradas Identificadas para o Requisito:	item de manutenção, veículo, quilometragem

Projeto: Gestã
de Veicul...

Fase: Associação

Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-21 Tela para associação de interdependência de requisitos

5.3.2.6 Priorização

A fase de priorização foi implementada no RECOLAB qualificando os requisitos quanto à sua essencialidade. Os requisitos podem ser distribuídos entre essenciais e desejáveis. Os requisitos essenciais formam o núcleo do projeto e recebem automaticamente a prioridade mais alta, os requisitos desejáveis complementam o projeto, e em casos de contenção de recursos podem ser descartados da construção, portanto necessitam ser priorizado pela equipe. RECOLAB classifica o grau de prioridades em cinco níveis: muito alta, alta, regular, baixa e muito baixa, e realiza uma crítica sobre a dependência circular dos requisitos, isto é, um requisito que dependa de outro não pode ter a prioridade mais alta que este. Da mesma forma que em fases anteriores, o RECOLAB apresenta a lista de requisitos que já foram priorizados e os que não foram. As figuras 5.22 e 5.23 mostram exemplos das telas da fase de priorização.

REQUISITOS

danilo
16:40

Priorização Dos Requisitos

Requisitos Não Tratados:

ação	Código	Versão	Título	Descrição	Prioridade
Ler	RE_004	2	cadastro de motoristas	Manter Um cadastro de motoristas da organização	Não Tratado
Ler	RE_005	2	cadastro de manutenção preventiva	Manter Um cadastro de manutenções preventivas	Não Tratado

Requisitos Essenciais:

ação	Código	Versão	Título	Descrição	Prioridade
Ler	RE_002	3	Pagamentos de Tributos	Apresentar A lista de veículos com tributos pendentes	Muito Alta
Ler	RE_003	3	cadastro de veículos	Manter Um cadastro de veículos da organização	Muito Alta

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Priorização
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-22 Tela para visualização global de priorização dos requisitos

REQUISITOS

danilo
16:40

Título: cadastro de motoristas

Verbo: Manter

Descrição: Um cadastro de motoristas da organização

Tipo de Essencialidade: Requisito Desejável

Prioridade: Média

Tipo Seleção: Selecionado

Justificativa Seleção: Cadastro necessário para a distribuição dos veículos

Classificação Requisito: Requisito Funcional

Valor Informado: 0

Métrica Valor: Selecione

Entradas Identificadas: informações do motorista: nome, carteira, tipo habilitação, data

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Priorização
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-23 Tela para priorização dos requisitos

5.3.2.7 Finalização

A finalização é implementada na ferramenta com a listagem final dos requisitos e a indicação de que o projeto de levantamento de requisitos está terminado, impedindo qualquer atualização. A figura 5.24 mostra um exemplo do produto final do trabalho.

REQUISITOS

danilo
16:41

Lista Geral De Requisitos Do Projeto

Tipo Visão	Título/Informações	Descrição	Complemento
Projeto	Gestão de veículos	Controlar a frota de veículos da empresa com 50 veículos pequenos, utilizados, principalmente, para entrega e vendas de produtos	
	Benefícios: Redução de custo operacional	Valor Benefícios: 300000,00	
Escopo Projeto	Controle para Impostos	O projeto deve prever o controle para pagamento de impostos	
Escopo Projeto	Controle para Impostos	O projeto deve prever o controle para pagamento de impostos	
	Valor Informado: 0	Métrica usada: selecione	Referencias: Leis federais, estaduais e municipais; cronograma de pagamentos de ipvas dos estados
Problemas	Manutenção preventiva sem controle	Há um histórico na empresa de quebras de carros durante a entrega de mercadoria ou visitas a clientes por falta de uma manutenção preventiva eficiente.	
	Valor Impactos: 0	Métrica usada: selecione	Severidade: Grande
Oportunidades	Eficiência nas vendas	Se conseguirmos identificar as melhores rotas, podemos ter um SLA (acordo de nível de serviço) em termos de entrega no prazo que os concorrentes não terão!	
	Valor Informado: 0	Métrica usada: selecione	

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Projeto Finalizado
Usuários Logados
C - danilo

Projeto: Gestao de Veicul...
Fase: Projeto Finalizado
Usuários Logados
C - danilo

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Projeto Finalizado
Usuários Logados
C - danilo

Requisitos	cadastro de motoristas	Manter Um cadastro de motoristas da organização	Não Tratado
	valor Informado: 0	Metrica usada: Selecione	Requisito Funcional
	Entradas: informações do motorista: nome, carteira, tipo habilitação, data de admissão	Saidas: cadastro de motoristas atualizado	
Requisitos	cadastro de manutenção preventiva	Manter Um cadastro de manutenções preventivas	Não Tratado
	valor Informado: 0	Metrica usada: Selecione	Requisito Funcional
	Entradas: item de manutenção, quilometragem a considerar, peças associadas	Saidas: cadastro de manutenções preventiva atualizado	

Projeto: cadastro de Veicul...

Fase: Projeto Finalizado



(0) (0) (0) (0)

Usuários Logados

C - danilo

Figura 5-24 Lista de requisitos gerados

5.3.2.8 Coordenação

Para auxiliar as atividades do coordenador, além dos estímulos de percepção disponíveis a todos, disponibiliza-se uma opção específica, denominada “Visão do coordenador”. Esta opção fornece uma visão de acompanhamento do projeto como um todo e do comportamento de cada pessoa em particular, indicando o volume de interações ocorridas, o número de objetos criados e modificados, entre outras informações. Desta forma, o coordenador obtém subsídios para melhor desenvolver suas atividades, conforme definido no processo. A figura 5.25 apresenta as informações recebidas pelo coordenador.

REQUISITOS

danilo
10:15

Visão Coordenação

Tipo Visão	Descrição	Complemento
Projeto	# de Objetos Criados:	19
	# de Alterações em Objetos:	24
	# de Requisitos Criados:	7
	# de Alterações em Requisitos:	14
	# de Oportunidades Criadas:	1
	# de Alterações em Oportunidades:	1
	# de Problemas Criados:	1
	# de Alterações em Problemas :	1
	# de Conflitos Criados:	0
	# de Interacoes Colaborativas Criadas:	0
Login: adriana	Data do último Login:	26/2/2006 17:22:00
	# de Logins:	6
	# de Objetos Criados:	2
	# de Alterações em Objetos:	14
	# de Requisitos Criados:	1
	# de Alterações em Requisitos:	14
	# de Oportunidades Criadas:	1
	# de Alterações em Oportunidades:	0
	# de Problemas Criados:	0
	# de Alterações em Problemas :	0
Login: danilo	Data do último Login:	27/2/2006 10:15:00
	# de Logins:	14
	# de Objetos Criados:	15
	# de Alterações em Objetos:	6

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Priorização
Usuários Logados
C - danilo

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Priorização
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-25 Tela para visão do coordenador

5.3.2.9 Interação Colaborativa

As interações colaborativas podem e devem ocorrer durante todo o projeto. O RECOLAB materializa as interações colaborativas através dos objetos: Conflitos (e respectivas propostas e votações), mensagens, e-mail, perguntas e respostas, pontos positivos e negativos.

A indicação de existência de um conflito pode ser feita por qualquer pessoa, e o grupo deve analisar o conflito e propor alternativas de solução. No RECOLAB um conflito só se resolve através de uma proposta. Quando a opção de resolução de conflitos for através de votação, a equipe deve votar nas propostas e selecionando uma delas. O encerramento da votação só ocorre quando todos decidirem seu voto. RECOLAB monitora a votação e registra o resultado em função do tipo (maioria ou unanimidade). Caso a votação não apure uma proposta vencedora, uma mensagem é enviada ao coordenador para que este faça a decisão

sobre o conflito. Se a opção for por decisão do coordenador ou do patrocinador, na criação do conflito o sistema envia uma mensagem para que ele decida sobre uma das propostas colocadas. Durante a votação, o sistema mostra para cada conflito as propostas existentes, os votos totais possíveis e os votos de cada proposta e oferece ao participante, na hora de votar, a lista de pessoas que escolheram a proposta selecionada, a lista de pessoas que escolheu outra proposta e a lista de pessoas que ainda não se manifestaram em relação ao conflito. As figuras 5.26, 5.27 e 5.28 apresentam exemplos destas telas.

REQUISITOS

danilo
16:48

Gerar Item De Conflito

Este Conflito será associado ao Seguinte Objeto do Sistema:

Tipo do Objeto:	Requisito: - RE_001
Título:	Melhores rotas
Versão do Objeto:	4

Descrição do Conflito:

Não concordo com esta questão de definir melhor rota neste sistema, a companhia já possui um sistema de GPS que pode fazer este cálculo

Salvar

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-26 Tela para indicação de conflitos

REQUISITOS

danilo
17:01

Votação Registrada No Projeto

Ação	Conflito	Versão Conflito / Proposta	Versão Proposta	Descrição	Votos
Ver	CF_001	1		Não concordo com est	Total de Votantes: 3 --> Total Votos Apurados: 1
Ver		PT_001	1	Podemos gerar uma interface com o sistema financeiro para saber se o pagamento já foi realizado e programar a vistoria	Total Votos Apurados: 1
Ver		PT_002	1	Devemos manter este requisito pois ele é fundamental para não termos problemas com a fiscalização	Total Votos Apurados: 0

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-27 Tela para visualização de conflitos e propostas

REQUISITOS

danilo
17:01

Registrar Voto Na Proposta: S38 - Seu voto foi registrado com Sucesso!

Esta Proposta está associada ao Seguinte Objeto do Sistema:

Tipo do Objeto:	Conflitos
Título:	CF_001
Versão do Objeto:	1
Código da Proposta:	PT_001
Versão:	1
Descrição do Proposta:	Podemos gerar uma interface com o sistema financeiro para saber se o pagamento já foi realizado e programar a vistoria
Exclusão:	0
Usuário Últ. Alteração:	danilo
Data e Hora Últ. Alteração:	1/3/2006 17:01:00

Votaram nesta proposta

Não Votaram nesta Proposta

Não decidiram sobre o Conflito
A - adriana
C - danilo
U - dilza

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-28 Tela para registro de votos em uma proposta

Seguindo os princípios do processo, RECOLAB vincula toda e qualquer interação a um objeto do projeto, que pode ser um requisito, o próprio projeto, um problema, etc. Para envio de e-mail ou mensagem, pode-se escolher se esta será enviada para pessoas específicas ou para todas as pessoas do grupo. Uma mensagem pode receber um atributo de que não será respondida, eliminando-se esta da lista de mensagens não respondidas. As figuras 5.29, 5.30, 5.31, 5.32 e 5.33 demonstram exemplos de uso destas funcionalidades.

REQUISITOS

danilo
17:05

Criar Aviso (Quadro De Avisos)

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Descrição: Pessoal, dia 30 faremos uma visita a garagem.

Data de Validade: 31/03/2006

Salvar

Figura 5-29 Tela para criação de mensagens no quadro de avisos

REQUISITOS

danilo
17:07

Criar Pergunta

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Esta Pergunta será associada ao Seguinte Objeto do Sistema:

Tipo do Objeto:	Requisito: - RE_005
Título:	cadastro de manutenção preventiva
Versão do Objeto:	2

Descrição da Pergunta: Como se obtem as quilometragens especificas para cada manutenção preventiva?

Salvar

Figura 5-30 Tela para criação de perguntas

REQUISITOS

danilo
17:07

Interação Colaborativa

Tipo Interação:	Perguntas		
Descrição:	Como se obtem as quilometragens específicas para cada manutenção preventiva?		
Login Destino:		Login Origem:	danilo
Objetos Afetados:	Requisito: RE_005 - cadastro de manutenção preventiva	Versão Objeto:	2
Data/Hora Últ. Alteração:	1/3/2006 17:08:00	Usuário Últ. Alteração:	danilo
Exclusão:	0		

Caso Deseje Inserir Uma Resposta, Utilize O Espaço Abaixo:

Descrição da Resposta:

salvar

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-31 Tela para visualização e resposta às perguntas

REQUISITOS

danilo
17:10

Enviar Mensagem

Esta Mensagem será associada ao Seguinte Objeto do Sistema:

Tipo do Objeto:	Requisito: - RE_002
Título:	Pagamentos de Tributos
Versão do Objeto:	3
Logins de Destino da Mensagem:	<ul style="list-style-type: none"> adriana - Adriana danilo - Danilo dilza - Dilza
Mensagem:	Além do IPVA, precisamos nos preocupar com os pedágios.

salvar

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-32 Tela para envio de mensagens

REQUISITOS danilo 17:11

Registrar Ponto Positivo

Este Ponto Positivo será associado ao Seguinte Objeto do Sistema:

Tipo do Objeto:	Oportunidade: - OP_001
Título:	Eficiência nas vendas
Versão do Objeto:	2
Descrição do Ponto Positivo:	Grande sacada !!

Salvar

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Figura 5-33 Tela para criação de ponto positivo

O RECOLAB oferece uma funcionalidade que permite ao participante saber o que ocorreu no projeto durante sua ausência. Esta função denominada “O que eu não sei” apresenta todos os objetos e interações que foram criados ou alterados e que ainda não foram lidos por ele. Assim, RECOLAB mantém o registro de tudo que cada pessoa leu e pode auxiliá-los na hora de decidir o que ler e o que não ler, otimizando o tempo disponível de cada pessoa. A figura 5.34 mostra esta funcionalidade.

REQUISITOS danilo 17:12

O Que Ainda Não Sei Do Projeto

Informações de Requisito (Não Lidas):

ação	Código	Versão	Título	Descrição
Ler	RE_001	2	Melhores rotas	Calcular a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Ler	RE_001	3	Melhores rotas	Calcular a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes
Ler	RE_002	2	Pagamentos de Tributos	Apresentar A lista de veículos com tributos pendentes
Ler	RE_003	2	cadastro de veículos	Manter Um cadastro de veículos da organização
Ler	RE_007	2	Registrar sinistros	Relacionar os sinistros ocorridos com cada veículo

Projeto: Gestão de Veicul...
Fase: Refinamento e Seleção
Usuários Logados
C - danilo

Informações de Problema (Não Lidas):

ação	Código	Versão	Título	Descrição
Ler	PR_001	2	Manutenção preventiva sem controle	Há um histórico na empresa de quebras de carros durante a entrega de mercadoria ou visitas a clientes por falta de uma manutenção preventiva eficiente.

Figura 5-34 Tela para visualização dos objetos não lidos pelo usuário – “O que eu não sei”

RECOLAB pretende ser uma ferramenta de apoio ao processo de levantamento de requisitos de forma colaborativa, portanto, ele ajuda a resgatar a história dos objetos, caracterizando sua evolução, desde seu surgimento até seu estágio atual. Disponibilizou-se, então, uma funcionalidade que lista a evolução do objeto, versão a versão, indicando através do símbolo de um sol, as alterações ocorridas em cada atributo, é possível também escolher a partir de qual versão se deseja a listagem. A figura 5.35 apresenta esta funcionalidade.

Evolução Do Requisito:

Total de 4 Versões. Escolha a Versão que deseja analisar:

Código	RE_001	RE_001	
Versão:	1	2	
Título:	Melhores rotas	Melhores rotas	
Verbo:	Calcular	Calcular	
Descrição:	a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado, mãos de ruas para se chegar aos clientes	a melhor rota, observando questões de quilometragem, tráfego pesado no período, mãos de ruas para se chegar aos clientes	
Valor Informado:	0	0	
Metrica Valor Informado:	Selecione	Selecione	
Entradas Identificadas Para o Requisito:	posicao geografica dos clientes, mapa da cidade com indicação de direção da mão, lista de clientes para a viagem, histórico do volume de tráfego x horário das ruas.	posicao geográfica do endereço dos clientes, mapa da cidade com indicação de direção de mão, lista de clientes para a viagem, histórico do volume de tráfego x horário das ruas.	
Cidade:			

Figura 5-35 Tela para visualização da evolução dos objetos

O glossário de termos é outro item importante que o RECOLAB oferece. A manutenção do glossário de termos pode ser realizada a qualquer momento do desenvolvimento do trabalho. O sistema oferece mecanismos de consultas aos termos já criados. A figura 5.36 mostra como se cria um termo no glossário.

REQUISITOS

danilo
16:17

Criar Item Do Glossario

Termo: Manutenção preventiva

Descrição: Aquela manutenção que se pode prever e executar em função dos parâmetros de desgaste dos componentes, seja através de tempo de uso ou de quilometragem de uso

Salvar

Projeto: Gestão de Veicul...

Fase: Levantamento de Requisitos

Usuários Logados: C - danilo

Figura 5-36 Tela para a criação de termos no glossário

5.4 Considerações

RECOLAB implementa o processo proposto e complementa a proposta de solução, oferecendo uma alternativa automatizada do processo. O uso de uma ferramenta que automatize um processo agiliza sua execução e gera informações melhor estruturadas para consultas futuras.

Construir a ferramenta evidencia as possibilidades que a solução propõe, mas é necessário avaliar seu uso, sua performance, sua aderência ao processo, sua estabilidade. É necessário perceber se efetivamente ela apóia o processo proposto, se contribui para que em conjunto formem efetivamente uma solução aos problemas selecionados. Um estudo de caso é um mecanismo de avaliação que pode ser usado para confirmar os prognósticos embutidos na proposta.

6 Estudo de Caso

O processo e a ferramenta propostos foram submetidos à avaliação através de um estudo de caso que reuniu nove pessoas. Elas se apresentaram voluntariamente para a realização da avaliação. Estes profissionais possuem diferentes graus de experiência sobre a atividade de levantamento de requisitos.

6.1 Planejamento

Os principais objetivos do estudo de caso foram:

- a) Identificar se o processo e a ferramenta propostos permitem o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos;
- b) Identificar se o processo e a ferramenta propostos oferecem solução para que a atividade de levantamento de requisitos produza requisitos menos ambíguos, mais completos, com menos indefinições, providos de consenso e priorizados.

O cenário proposto para este estudo de caso foi o desenvolvimento de um projeto para uma organização, que deseja ter um maior controle sobre sua frota de veículos, composta de 50 unidades. A organização possui um controle manual e tem freqüentes problemas com a falta de manutenção preventiva, custo elevado de insumos e atrasos de entrega por causa destes problemas.

O grupo de trabalho constituiu-se de profissionais que atuam em diferentes áreas, sendo distribuídos da seguinte forma em relação a sua principal ocupação: quatro desenvolvedores (analistas e programadores); um profissional da área de qualidade (testes, padrões, etc.); três usuários de sistemas; um gerente de projeto. A cada profissional foi designado um perfil, no RECOLAB, de acordo com sua experiência profissional. O grupo foi apresentado ao processo e a ferramenta em uma reunião, onde puderam também se conhecer um pouco mais. Dois profissionais não participaram desta reunião.

A avaliação esperada está relacionada à percepção destes profissionais comparando esta experiência com métodos e técnicas usados anteriormente por eles. O resultado do estudo de caso será analisado sob dois aspectos, a avaliação qualitativa, representada pelos comentários, críticas e sugestões destes profissionais, e a avaliação quantitativa medida

através do grau de concordância sobre questões propostas no questionário de avaliação, e pelos resultados obtidos na execução do próprio estudo de caso, tais como: número total de requisitos criados, número de requisitos selecionados, quantidade de interações, conflitos, e artefatos gerados.

As questões apresentadas nos questionários procuram responder aos dois objetivos do estudo de caso. Assim, há questões para identificar o tempo de experiência em levantamento de requisitos e a experiência com *groupware*, o grau de satisfação com o uso do processo e da ferramenta, sobre o entendimento do processo, sobre a interface da ferramenta, entre outras.

6.2 Os formulários de avaliação

Trabalhou-se com dois formulários de avaliação, um questionário respondido pelos participantes, e um formulário para obtenção do volume de artefatos gerados e indicadores extraídos diretamente da ferramenta, através de *logs* e da sua base de dados.

6.2.1 Questionário de avaliação

Para facilitar o entendimento do questionário as questões foram numeradas e divididas em 4 blocos. Para cada questão apresentada, o participante indica o seu grau de concordância através das seguintes opções: Discordo totalmente, Discordo parcialmente, Opinião Neutra, Concordo parcialmente, Concordo fortemente, e Não tenho como opinar. Reservou-se também um espaço livre para comentários.

De uma forma geral, considerou-se como avaliação positiva as respostas “Concordo parcialmente” e “Concordo fortemente”, sendo as opções “Discordo totalmente” e “Discordo parcialmente” aquelas que demonstram avaliação negativa, e as opções “Opinião Neutra” e “Não tenho como opinar” conduzem a uma reflexão mais detalhada, pois há uma demonstração de que não há um efeito significativo para registrar a tendência. Especialmente para as perguntas 1 e 2 este grau de concordância não é considerado, pois elas apenas constata a pluralidade da formação do grupo em relação a experiência e perfis para o levantamento de requisitos e uso de *groupware*.

Em primeiro lugar, no primeiro bloco, com as perguntas 1 e 2, apresentadas na tabela 6.1, procura-se identificar a experiência dos profissionais com os dois enfoques principais da proposta: a experiência anterior com a atividade de levantamento de requisitos e com *groupware*.

Sobre Experiências Anteriores								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Sem experiência	Pouca experiência	Experiência razoável	Muita Experiência	Especialista	Não tenho como Opinar	
1	Atividades de levantamento de requisitos para desenvolvimento de sistemas							
2	Atividades com base no conceito de <i>groupware</i> (interações colaborativas apoiadas por computadores)							

Tabela 6-1 Bloco de perguntas para avaliar experiências anteriores

No segundo bloco obtém-se uma avaliação sobre o processo que a equipe conheceu e utilizou. Assim, as perguntas de número 3 a 11, apresentadas na tabela 6.2, procuram obter informações em relação ao processo, bem como uma avaliação do seu uso em relação a outras técnicas conhecidas ou utilizadas. Em especial, na questão 11 procura-se saber se a equipe identificou no processo um fomento para aumentar o nível de colaboração durante a o trabalho.

Sobre o processo:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
3	A primeira fase, Socialização e Planejamento, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.							
4	A segunda fase, Levantamento de Requisitos, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.							
5	A terceira fase, Refinamento e Seleção, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos							
6	A quarta fase, Associação, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.							
7	A quinta fase, Priorização, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.							
8	O processo como um todo faz com que a atividade de levantamento de requisitos seja mais produtiva que as técnicas usadas ou conhecidas anteriormente.							
9	As fases e sua distribuição durante o processo auxiliam na geração de requisitos adequados							
10	O conhecimento prévio do processo ajuda no objetivo de levantamento de requisitos							
11	O processo fomenta a colaboração dos participantes da equipe							

Tabela 6-2 Bloco de perguntas para avaliar o processo proposto

O próximo bloco, perguntas 12 a 31 como mostra a tabela 6.3, procura avaliar a ferramenta construída. Deseja-se saber, através da percepção dos profissionais se o RECOLAB implementa adequadamente o processo proposto, se ajuda a promover a colaboração e a interação mais ativa das pessoas. Avalia-se, ainda, a usabilidade e performance do *groupware*. Neste bloco, procura-se identificar também se o manuseio dos artefatos e os mecanismos de percepção oferecidos são eficientes e ajudam o trabalho enquanto equipe. Interessa também saber se o RECOLAB trata os conflitos de forma satisfatória. Enfim, neste bloco procura-se responder se a ferramenta de uma forma geral auxilia a atividade de levantamento de requisitos.

Sobre a ferramenta colaborativa:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
12	A ferramenta implementa adequadamente o processo proposto							
13	A ferramenta possibilita a colaboração dos participantes							
14	Você se sentiu a vontade para atualizar objetos que outros tenham criado ou atualizado anteriormente.							
15	Você se sentiu estimulado a interagir com os outros componentes da equipe.							
16	A ferramenta tem uma interface intuitiva.							
17	A ferramenta é fácil de usar.							
18	Os ícones identificam claramente as suas funções.							
19	A ferramenta disponibiliza todas as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho.							
20	A ferramenta permite descrever os objetos de forma adequada.							
21	Os mecanismos de percepção (cores, usuários logados, quantidade de interações nos objetos, etc.) auxiliam no desenvolvimento do trabalho.							
22	As descrições escritas em cores, respeitando quem propôs a modificação em cada palavra ou frase auxiliam no desenvolvimento do trabalho.							
23	A ferramenta permite identificar facilmente os usuários conectados.							
24	A ferramenta provê um histórico adequado permitindo saber como se chegou a um determinado requisito							
25	O fato de qualquer participante poder alterar qualquer objeto é adequado e ajuda na participação de todos e na construção de requisitos necessários e suficientes							

26	A forma como a ferramenta trata os conflitos (criação por qualquer componente, votação em propostas, três formas de resolução: coordenador, patrocinador e votação.) é adequada.							
27	A ferramenta é estável e não apresentou problemas de construção							
28	A performance da ferramenta é razoável.							
29	A atualização dos objetos funciona bem.							
30	O uso da ferramenta de forma assíncrona é importante.							
31	A ferramenta faz com que a atividade de levantamento de requisitos seja mais produtiva que outras ferramentas que tenha usado anteriormente.							

Tabela 6-3 Bloco de perguntas para avaliar a ferramenta construída

O bloco seguinte, composto das perguntas 32 a 35, procura avaliar o papel e a participação do coordenador, conforme mostra a tabela 6.4. Duas questões são direcionadas ao grupo e duas são direcionadas ao próprio coordenador.

Sobre a atividade de coordenação:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
32	O papel do coordenador é importante.							
33	Você percebeu uma atuação firme e propositiva do coordenador.							
34	Pergunta destinada apenas ao coordenador: Os mecanismos de auxílio a coordenação que a ferramenta implementa auxiliaram no seu trabalho.							
35	Pergunta destinada apenas ao coordenador: As suas interações junto ao grupo auxiliaram na condução do trabalho.							

Tabela 6-4 Bloco de perguntas para avaliar o papel e a participação do coordenador

O último grupo de questões procura avaliar os produtos gerados pelo trabalho, ou seja, a lista de requisitos selecionados e priorizados, e está expresso nas perguntas 36 a 39, apresentadas na tabela 6.5. São questões que procuram obter a opinião dos participantes sobre a lista de requisitos geradas, em relação a consenso, descrição, ambigüidade, clareza e objetividade.

Sobre os requisitos obtidos:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
36	A Lista de requisitos está descrita de forma adequada, clara e objetiva.							
37	A Lista de requisitos gerada ao final do trabalho é consistente.							
38	A Lista de requisitos não possui ambigüidades nem indefinições.							
39	A Lista de requisitos gerada pode ser considerada a base correta para implantação do projeto proposto.							

Tabela 6-5 Bloco de perguntas para avaliar o resultado obtido

6.2.2 Formulário de avaliação volumétrica dos artefatos gerados

Esta avaliação é realizada através da obtenção de informações da base de dados geradas pela ferramenta, incluindo os *logs*, e tem por objetivo medir a produção efetiva possibilitada pelo uso da solução.

Dividiu-se o formulário em 2 blocos. O primeiro contempla os itens de 1 a 9, apresentados na tabela 6.6, e mede a participação individual dos participantes, evidenciando frequência e tempo de uso, contribuições e interações.

Sobre participação										
#	Item	Evandro	Adriana	Dilza	Sidnei	Rafael	Denise	Patrícia	Ricardo	Henrique
1	Quantidade de Logins durante o trabalho									
2	Tempo médio entre logins e logouts									
3	Tempo médio entre logins									
4	Quantidade de objetos criados									
5	Quantidade de atualizações em objetos ou versões destes									
6	Quantidade de leituras em objetos ou versões destes									
7	Quantidade de participação interativa iniciada									
8	Quantidade de participação em interações									
9	Quantidade de fases sem logins									

Tabela 6-6 Bloco de itens para avaliar a participação de cada profissional

O segundo bloco, englobando os itens 10 a 35, apresentados na tabela 6.7, procura medir a quantidade de objetos gerados pelo grupo como um todo. A medição é por tipo de objeto e sua especificidade, medindo a produtividade do grupo, e a possibilidade, em termos de volume, que a solução oferece para manipulação destes objetos.

Sobre o resultado obtido		
#	Item	Total
10	Quantidade de requisitos criados	
11	Quantidade de problemas criados	
12	Quantidade de oportunidades criadas	
13	Quantidade de requisitos selecionados	
14	Quantidade de problemas selecionados	
15	Quantidade de oportunidades selecionadas	
16	Quantidade de requisitos associados a problemas	
17	Quantidade de requisitos associados a oportunidades	
18	Quantidade de requisitos associados a processos de negócio	
19	Quantidade de requisitos priorizados	
20	Quantidade de conflitos criados	
21	Quantidade de propostas criadas	
22	Quantidade de conflitos resolvidos	
23	Quantidade de mensagens geradas	
24	Quantidade de perguntas geradas	
25	Quantidade de respostas geradas	
26	Quantidade de perguntas sem respostas	
27	Quantidade de quadro de avisos gerados	
28	Quantidade de pontos positivos gerados	
29	Quantidade de pontos negativos gerados	
30	Quantidade de correios enviados	
31	Quantidade de cronograma criada	
32	Quantidade de glossário criada	
33	Quantidade de itens de contexto de pessoas criados	
34	Quantidade de itens de contexto do projeto criados	
35	Quantidade de itens de escopo do projeto criados	

Tabela 6-7 Bloco de itens para avaliar os artefatos gerados em termos de volume

6.3 Resultados do Estudo de caso

6.3.1 Resposta dos Questionários

É importante registrar que todos os participantes responderam ao questionário. No primeiro bloco, observa-se que a maioria possui experiência em levantamento de requisitos, contando inclusive com 2 especialistas e 2 profissionais com larga experiência na atividade. Porém, o grupo apresenta pouca experiência em *groupware* ou suas concepções. A tabela 6.8 apresenta o resultado deste bloco.

Sobre Experiências Anteriores								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Sem experiência	Pouca experiência	Experiência razoável	Muita Experiência	Especialista	Não tenho como Opinar	
1	Atividades de levantamento de requisitos para desenvolvimento de sistemas	1	1	3	2	2	0	9
2	Atividades com base no conceito de <i>groupware</i> (interações colaborativas apoiadas por computadores)	2	5	2	0	0	0	9

Tabela 6-8 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar experiências anteriores

No segundo bloco há a predominância da opção “Concordo Fortemente”, caracterizando uma aceitação do grupo sobre o processo proposto e seu entendimento como uma possibilidade de solução aos problemas do levantamento de requisitos. Cada uma das fases propostas foi considerada relevante e, também, sua seqüência dentro do processo. Alguns comentários inseridos corroboram esta aceitação, como, por exemplo, para a pergunta sobre a fase de Socialização e Planejamento com os comentários: [“é interessante que as pessoas envolvidas indiquem e troquem suas experiências”] e [“Permite o alinhamento e como consequência, evitar transtornos no futuro”].

Sobre a fase de Refinamento e Seleção, um comentário posto mostra a importância da mudança de paradigmas que a solução proporcionam e que já foi discutida durante a dissertação sobre a mudança de cultura necessária para o trabalho cooperativo: [“A ferramenta é bem democrática, mas para explorar esta característica a equipe deveria estar preparada para tal”].

A questão de número 8, que propõe uma comparação entre a solução e técnicas conhecidas ou usadas anteriormente, mostra que uma maioria (5 pessoas) concorda fortemente com a afirmação, porém um número razoável, um terço da equipe (3 pessoas), apenas concorda parcialmente, e uma pessoa não tem como opinar. Há aí uma resposta positiva a uma nova dinâmica de trabalho, mas também uma análise de que as outras técnicas e metodologias funcionam e que, com certeza, sair da zona de conforto é difícil. Há uma preocupação também em se substituir o contato face a face por outro, em que as pessoas não se vejam com frequência e interajam apenas por meios de computadores ou ambientes tecnológicos. Alguns comentários colocados mostram estas preocupações: [“A falta de contato físico pode inibir um pouco a criatividade. Muitas idéias surgem por associação, e à distância eu acho que se perde um pouco”]; [“Apesar de aparentar numa demanda maior de tempo, antes do início do desenvolvimento, mas certamente esta ferramenta proporcionará um resultado melhor, tanto na qualidade (participação de todos), quanto ao tempo (evita o

refazer)”; [“Não sei se a atividade se tornou mais produtiva, mas certamente ela se tornou mais fácil de se realizar de forma colaborativa”].

Outra resposta interessante está relacionada à questão 10 que busca avaliar se o conhecimento prévio ajuda no uso do processo. Um terço da equipe apenas concorda parcialmente, o que pode ser interpretado como uma indicação forte de autodidatismo destes profissionais, ou de que o processo como um todo se consolida muito rapidamente, com o uso. Um comentário colocado pela equipe aponta nesta direção: [“Ajuda, mas, como a metodologia é possível discutir, relatar opiniões contrárias e pontos de vistas a fim de buscar um entendimento mais aprofundado sobre o assunto. Sem dizer no fato de que, como é uma ferramenta colaborativa, os Usuários detentores do conhecimento dos processos na maioria das vezes, também podem auxiliar no levantamento inserindo informações e opinar”]. A tabela 6.9 apresenta o resultado obtido neste bloco.

Sobre o processo:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
3	A primeira fase, Socialização e Planejamento, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos	0	0	0	1	8	0	9
4	A segunda fase, Levantamento de Requisitos, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.	0	0	0	0	9	0	9
5	A terceira fase, Refinamento e Seleção, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos	0	0	0	1	8	0	9
6	A quarta fase, Associação, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.	0	0	0	1	8	0	9
7	A quinta fase, Priorização, é importante e ajuda o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos.	0	0	0	0	9	0	9
8	O processo como um todo faz com que a atividade de levantamento de requisitos seja mais produtiva que as técnicas usadas ou conhecidas anteriormente.	0	0	0	3	5	1	9
9	As fases e sua distribuição durante o processo auxiliam na geração de requisitos adequados	0	0	0	2	7	0	9
10	O conhecimento prévio do processo ajuda no objetivo de levantamento de requisitos	0	0	0	3	6	0	9
11	O processo fomenta a colaboração dos participantes da equipe	0	0	0	2	7	0	9

Tabela 6-9 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar o processo proposto

No terceiro bloco há novamente uma predominância de opiniões Concordo fortemente, demonstrando, na percepção do grupo, que o RECOLAB implementa adequadamente o processo, possui versatilidade, é de fácil uso, é estável, possui boa performance, e trata os mecanismos de percepção com propriedade. Alguns comentários exemplificam esta percepção: [“A implementação está de acordo com o proposto, mas pode ser melhorado, como o display do refinamento e associação por autor”]; [“Sim, a ferramenta disponibiliza diversos recursos para isto”]; [“Sim, mas o seu potencial será mais bem explorado se a equipe tivesse um maior conhecimento do conceito de *groupware*, negócio e ferramenta”]; [“Sim, interface WEB de fácil navegação”].

Para as questões 16 a 18, apesar da grande maioria (5 pessoas) concordar fortemente que a usabilidade é boa, percebe-se um certo desconforto com o uso dos ícones. Os principais comentários foram: [“Talvez alguns (ícones) não sejam tão intuitivos (com o manuseio contínuo, já não dá para destacar os casos)”]; [“Houve uma certa dificuldade no princípio no momento de abrir o projeto e iniciar as ações”]; [“É necessário uma familiarização, um aprendizado sobre os conceitos da ferramenta antes do uso”].

Na questão 24 a maioria (6 pessoas) considerou que o mecanismo de guarda de histórico é de relevância, porém 3 pessoas não concordaram fortemente sendo duas com concordância parcial e uma com discordância parcial. A afirmação 25 é outro momento em que quase metade do grupo se coloca em concordância apenas parcial, há indicação de que alguns itens deveriam ser exclusivos ao coordenador, por exemplo: [“acho que alguns itens, como o cronograma, deveriam ser restritos ao coordenador”]. Também na questão 26 que aborda a forma como a ferramenta trata os conflitos, há de novo uma forte concordância de que a sistemática empregada é eficiente, porém surgiram comentários que permitem uma melhora neste item, como: [“Acho que a votação poderia mostrar logo na mesma tela do conflito, todas as propostas existentes para aquele conflito, evitando que se clique muitas vezes para votar”].

A questão 30 recebeu forte aprovação e os comentários: [“Esta característica é muito importante, pois nem sempre se tem todos os usuários logados ao mesmo tempo, e isso permite que cada um trabalhe no horário mais conveniente”].

A questão 31 recebeu 5 indicações de “concordo fortemente” e 3 com a avaliação “não tenho como opinar” (2 destas avaliações foram feitas pelas pessoas que se colocaram com

pouca experiência na atividade de levantamento de requisitos), e suscitou os seguintes comentários: [“Concordo que a ferramenta tenha tornado a atividade produtiva, principalmente pelo fato de ser colaborativa, mas eu não havia utilizado outras ferramentas anteriormente”]; [“A falta de experiência nesta área não me dá comparativos com outras ferramentas.”]. A tabela 6.10 apresenta os resultados deste bloco.

Sobre a ferramenta colaborativa:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
12	A ferramenta implementa adequadamente o processo proposto	0	0	0	0	9	0	9
13	A ferramenta possibilita a colaboração dos participantes	0	0	0	0	9	0	9
14	Você se sentiu a vontade para atualizar objetos que outros tenham criado ou atualizado anteriormente.	0	0	0	2	6	1	9
15	Você se sentiu estimulado a interagir com os outros componentes da equipe.	0	0	1	0	8	0	9
16	A ferramenta tem uma interface intuitiva.	0	0	1	3	5	0	9
17	A ferramenta é fácil de usar.	0	0	1	3	5	0	9
18	Os ícones identificam claramente as suas funções.	0	0	0	4	5	0	9
19	A ferramenta disponibiliza todas as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho.	0	1	0	1	7	0	9
20	A ferramenta permite descrever os objetos de forma adequada.	0	0	0	1	8	0	9
21	Os mecanismos de percepção (cores, usuários logados, quantidade de interações nos objetos, etc.) auxiliam no desenvolvimento do trabalho.	0	0	0	1	8	0	9
22	As descrições escritas em cores, respeitando quem propôs a modificação em cada palavra ou frase auxiliam no desenvolvimento do trabalho.	0	0	0	1	8	0	9
23	A ferramenta permite identificar facilmente os usuários conectados.	0	0	0	0	8	1	9
24	A ferramenta provê um histórico adequado permitindo saber como se chegou a um determinado requisito	0	1	0	2	6	0	9
25	O fato de qualquer participante poder alterar qualquer objeto é adequado e ajuda na participação de todos e na construção de requisitos necessários e suficientes	0	0	0	4	5	0	9
26	A forma como a ferramenta trata os conflitos (criação por qualquer componente, votação em propostas, três formas de resolução: coordenador, patrocinador e votação.) é adequada.	0	0	1	1	6	1	9
27	A ferramenta é estável e não apresentou problemas de construção	0	0	0	0	8	1	9

28	A performance da ferramenta é razoável.	0	0	0	0	8	1	9
29	A atualização dos objetos funciona bem.	0	0	1	0	8	0	9
30	O uso da ferramenta de forma assíncrona é importante.	0	1	0	0	8	0	9
31	A ferramenta faz com que a atividade de levantamento de requisitos seja mais produtiva que outras ferramentas que tenha usado anteriormente.	0	0	0	1	5	3	9

Tabela 6-10 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar a ferramenta construída

Sobre o papel e a participação do coordenador o nível de concordância foi alto, validando a necessidade de ter alguém acompanhando o trabalho com o objetivo de organizar, incentivar, cobrar os resultados, etc. Segundo o coordenador do trabalho a ferramenta ofereceu mecanismos eficientes para a realização de sua atividade. Os comentários expostos nesta etapa foram: [“O papel é muito importante, principalmente pelo fato dele ser o responsável pelas mudanças de fases, e conseqüentemente, pelo andamento do projeto”]; [“foi atuante”]; [“Considero muito importante, pois por essa metodologia ser uma quebra de paradigma na fase de levantamento de requisitos em um Projeto, faz com que haja uma necessidade do coordenador acompanhar mais de perto a realização dos trabalhos. Por outro lado, há mecanismos que lhe permite avaliar a produtividade de cada usuário cadastrado de acordo com os seus perfis”]; [“Sim, e a sua escolha (perfil) também”]. A tabela 6.11 apresenta os resultados obtidos.

Sobre a atividade de coordenação:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
32	O papel do coordenador é importante.	0	0	0	0	9	0	9
33	Você percebeu uma atuação firme e propositiva do coordenador.	0	0	0	1	7	1	9
34	Pergunta destinada apenas ao coordenador: Os mecanismos de auxílio a coordenação que a ferramenta implementa auxiliaram no seu trabalho.	0	0	0	0	1	0	1
35	Pergunta destinada apenas ao coordenador: As suas interações junto ao grupo auxiliaram na condução do trabalho.	0	0	0	0	1	0	1

Tabela 6-11 Respostas ao bloco de perguntas para avaliar o papel e a participação do coordenador

O grupo, em sua maioria, concordou fortemente que os requisitos gerados foram descritos de forma adequada, clara e objetiva, sem ambigüidades, nem indefinições,

consistente e obtidos através de consenso. Alguns comentários colocados refletem a preocupação com a qualidade do trabalho desenvolvido, por exemplo: [“Sim, pelo menos é o reflexo das interações”]; [“Imagino que seja necessário olhar para os requisitos sob o ponto de vista de uma Revisão Formal, realizada no final do processo, com os principais envolvidos (coordenador, analistas e usuários), para esclarecer eventuais dúvidas, e fazer com que a lista de requisitos realmente não possua ambigüidades e indefinições”]; [“Só não será verdade, se houver omissão no processo (escolha da equipe e execução)”]. A tabela 6.12 apresenta o resultado do questionário nestes itens.

Sobre os requisitos obtidos:								
#	Característica	1	2	3	4	5	6	Totais
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Opinião Neutra	Concordo parcialmente	Concordo fortemente	Não tenho como Opinar	
36	A Lista de requisitos está descrita de forma adequada, clara e objetiva.	0	0	0	0	8	1	9
37	A Lista de requisitos gerada ao final do trabalho é consistente.	0	0	0	0	8	1	9
38	A Lista de requisitos não possui ambigüidades nem indefinições.	0	0	0	3	5	1	9
39	A Lista de requisitos gerada pode ser considerada a base correta para implantação do projeto proposto.	0	0	0	2	6	1	9

Tabela 6-12 Resposta ao bloco de perguntas para avaliar o resultado obtido

Outros comentários positivos e animadores, sugestões e críticas foram externados pela equipe: [“Não tenho experiência em levantamento de Requisitos utilizando nenhum tipo de ferramenta. Desta forma, achei a ferramenta bem simples, fácil, objetiva e o mais importante bem Democrática. Ela é excelente para aquelas situações onde sempre temos dificuldades de juntar a equipe numa sala fechada para fazermos reuniões. Ela possibilita que os trabalhos possam ser feitos em outras localizações físicas, otimizando tempo dos participantes e até mesmo custo. A Ferramenta facilita na documentação e extração de dados históricos dentro dos projetos, o que também é um grande ganho e um diferencial”]; [“Função principal do menu exibida automaticamente: Muito prático, pois evita que se clique muitas vezes”]; [“Histórico de Alterações em Versões: Esta funcionalidade é muito interessante, e poderia ser alterada para exibir não apenas as versões de forma seqüencial, mas permitindo que se escolha 2 versões para serem comparadas (por ex. a primeira e a última)”]; [“Lista de Requisitos: Muito interessante também exibe praticamente todas as informações geradas ao longo das fases do processo”]; [“Ela aposta na democratização da informação (conhecimento e manifestação, basicamente sem censura) e na socialização da responsabilidade (todos opinam e participam das definições). Como sugestão, criar módulo de parametrização na opção votação”]; [“Ferramenta implementada no trabalho colaborativo das equipes, que se bem

empregada, pode-se obter resultados melhores que os processos tradicionais”]; [“Considero um ponto fortíssimo, o fato de não necessitar que todos envolvidos estejam no mesmo local físico e isso faz com que, em projetos que envolvam levantamentos em áreas geográficas distintas / distantes, haja uma economia considerável no custo do projeto”]; [“Possibilita e provoca uma maior interação.”]; [“A ferramenta está bem construída, e a utilização das cores facilita bastante a identificação dos responsáveis”]; [“Usuário Última alteração: Parece que não funcionou corretamente nas últimas fases do processo (associação e priorização)”]; [“Apesar de no princípio ter achado a ferramenta um tanto confusa, acredito que após um breve treinamento e familiarização será possível obter resultados muito bons através desta possibilidade de fundir idéias, relatar problemas, criar conflitos e definir as formas em que poderão ser resolvidos”]; [“A ferramenta é muito eficiente na interação dos componentes da equipe que trabalhará em cima de um projeto. A idéia de permitir um levantamento bem amplo de requisitos e depois uma filtragem do que for realmente necessário faz com que os objetivos fiquem mais perto de serem alcançados”].

6.3.2 Resultado sobre o formulário de avaliação volumétrica dos artefatos gerados

O primeiro bloco desta avaliação apresenta uma predominância de 3 componentes da equipe, na quantidade de vezes que se acessa a ferramenta, 4 outros componentes, mantém um nível de assiduidade regular, e os outros 2 não participaram com assiduidade no projeto. As pessoas consumiram em média 20 minutos do seu tempo, por acesso, e a frequência de acesso pode ser considerada diária. Os números mostram ainda a participação mais ativa de 4 pessoas no desenvolvimento do trabalho, pois foram as que mais contribuíram com a geração e manipulação dos artefatos e das interações colaborativas. A tabela 6.13 apresenta o resultado.

Sobre participação										
#	Item	Evandro	Adriana	Dilza	Sidnei	Rafael	Denise	Patrícia	Ricardo	Henrique
1	Quantidade de Logins durante o trabalho	26	22	16	7	9	3	3	7	6
2	Tempo médio entre logins e logouts	0:17	0:25	0:22	0:53	0:19	0:20	0:04	0:11	0:58
3	Tempo médio entre logins	15:11	18:41	18:46	17:05	21:31	22:43	11:20	20:41	11:37
4	Quantidade de objetos criados	11	30	35	8	1	1	1	2	1
5	Quantidade de atualizações em objetos ou versões destes	55	43	29	41	3	7	2	9	2

6	Quantidade de leituras em objetos ou versões destes	182	238	146	153	65	25	20	41	20
7	Quantidade de participação interativa iniciada	6	14	5	4	4	5	0	0	0
8	Quantidade de participação em interações	26	34	32	15	12	1	1	3	5
9	Quantidade de fases sem logins	0	0	0	0	2	4	3	1	1

Tabela 6-13 Respostas ao bloco de itens para avaliar a participação de cada profissional

No segundo bloco, evidencia-se a criação de um bom volume de requisitos, problemas e oportunidades, aparentemente coerentes com a expectativa. Em geral o maior volume deve ser evidentemente de requisitos, seguido de problemas, pois temos uma cultura de desenvolver sistemas mais para resolver problemas do que para abordar oportunidades para o negócio. Observa-se que o volume de requisitos descartados pela equipe girou em torno de 30 % do volume de requisitos criados, 20 % dos problemas foram rejeitados pela equipe e nenhuma oportunidade foi rejeitada.

Verifica-se também que em média a metade dos requisitos foi associada a um problema, a uma oportunidade e a um processo de negócio e que todos os requisitos selecionados foram priorizados. A equipe resolveu ainda os dois conflitos surgidos.

Sobre as iterações colaborativas, percebe-se que os mecanismos de comunicação e interação funcionaram, com predominância para as mensagens e quadro de avisos. Houve uma preocupação com o glossário, onde foram criados seis termos. Não ocorreu um uso grande das opções para criar itens de contexto, pessoais ou do projeto, e de escopo do projeto. A tabela 6.14 apresenta os números obtidos.

Sobre o resultado obtido		
#	Item	Total
10	Quantidade de requisitos criados	42
11	Quantidade de problemas criados	10
12	Quantidade de oportunidades criadas	6
13	Quantidade de requisitos selecionados	30
14	Quantidade de problemas selecionados	8
15	Quantidade de oportunidades selecionadas	6
16	Quantidade de requisitos associados a problemas	15
17	Quantidade de requisitos associados a oportunidades	14
18	Quantidade de requisitos associados a processos de negócio	13
19	Quantidade de requisitos priorizados	30
20	Quantidade de conflitos criados	2

21	Quantidade de propostas criadas	5
22	Quantidade de conflitos resolvidos	2
23	Quantidade de mensagens geradas	17
24	Quantidade de perguntas geradas	7
25	Quantidade de respostas geradas	7
26	Quantidade de perguntas sem respostas	2
27	Quantidade de quadro de avisos gerados	23
28	Quantidade de pontos positivos gerados	8
29	Quantidade de pontos negativos gerados	4
30	Quantidade de correios enviados	0
31	Quantidade de cronograma criada	1
32	Quantidade de glossário criada	6
33	Quantidade de itens de contexto de pessoas criados	1
34	Quantidade de itens de contexto do projeto criados	2
35	Quantidade de itens de escopo do projeto criados	3

Tabela 6-14 Respostas ao bloco de itens para avaliar os artefatos gerados em termos de volume

6.4 Análise dos resultados

O estudo de caso realizado apresentou respostas satisfatórias aos dois objetivos principais a que se propôs:

- a) Identificar se o processo e a ferramenta propostos permitem o desenvolvimento da atividade de levantamento de requisitos;
- b) Identificar se o processo e a ferramenta propostos oferecem solução para que a atividade de levantamento de requisitos produza requisitos menos ambíguos, mais completos, com menos indefinições, providos de consenso e priorizados.

Em relação ao primeiro objetivo, a resposta é positiva e comprovada pela execução do início ao fim do processo apoiado pelo RECOLAB e que produziu um volume de artefatos considerável e que foi tratado pela equipe durante o trabalho desenvolvido. Não há nenhum registro de incompatibilidades ou de impossibilidade do uso tanto do processo quanto da ferramenta, seja pelos comentários expostos ou pelas indicações feitas nos formulários de avaliação respondidos, ou ainda pelas observações durante o estudo de caso.

A análise dos números mostra uma produção considerável de requisitos e outros objetos, que a ferramenta permitiu manipular. Nota-se também que o processo de refinamento sucessivo funcionou, uma vez que os objetos criados tiveram atualizações diversas. Os requisitos foram classificados e priorizados, associados a problemas, associados a

oportunidades, associados aos processos de negócio da organização, que foram fatores implementados para consolidar o refinamento dos requisitos.

O nível de interação entre as pessoas também foi relevante, geraram-se várias mensagens e quadros de aviso, algumas perguntas e conflitos. Não houve envio de e-mails pela ferramenta, o que de certa forma, mostra o grau de confiança das pessoas em utilizar a ferramenta e acreditar que outros também usariam. Esperava-se um maior uso desta funcionalidade (e-mail) por parte do coordenador, quando percebesse que alguém não estava assíduo no projeto (como ocorrido com dois profissionais).

A quantidade de conflitos gerados também mostrou que através da ferramenta consegue-se registrar, propor alternativas e solucionar conflitos por meio de votação, mecanismo usado para resolução de conflitos neste projeto.

Em relação ao segundo objetivo, lançamos mão das avaliações dos questionários preenchidos pelos participantes do estudo de caso, onde se busca a percepção destes no uso do processo e da ferramenta. Como visto através das respostas e comentários expostos, há uma avaliação positiva do grupo de que o processo e a ferramenta efetivamente possibilitam a geração de requisitos menos ambíguos, mais completos, com menos indefinições, providos de consenso e priorizados o que conduzirá, um projeto de desenvolvimento de software, menos propenso a re-trabalhos constantes, maior previsibilidade de prazos e custos, uma entrega que atenda aos anseios e necessidades dos usuários. Há obviamente críticas e sugestões de melhorias que precisam ser analisadas e que devem oferecer mais facilidades para o uso tanto do processo quanto da ferramenta.

Tanto pelas respostas obtidas nos questionários, através dos comentários ou das opções assinaladas pelos participantes, quanto pelo volume de objetos criados e manipulados, observa-se um grau de satisfação pelo uso da solução, usados de forma integral com todos os pormenores. O resultado obtido confirma a hipótese de que um processo colaborativo, apoiado por um *groupware*, oferece mecanismos para resolver ou minimizar os problemas selecionados do levantamento de requisitos.

7 Conclusão

7.1 Resumo

A lista de requisitos bem definidos forma a base para o bom desenvolvimento de sistemas, possibilitando a geração de um produto final com qualidade, dentro do prazo e do custo estimados. A atividade de levantamento de requisitos possui ainda diversas lacunas que precisam ser resolvidas, para que a lista de requisitos seja aquela que representa corretamente as necessidades dos usuários.

Este trabalho pesquisou o uso de um processo colaborativo, que estruture as etapas da atividade de levantamento de requisitos, apoiado na colaboração e no trabalho em equipe. A construção de um *groupware* agilizou a atividade e permitiu flexibilizar as iniciativas de comunicação e acompanhamento das atividades, bem como proporcionou mecanismos de percepção eficientes para o trabalho em grupo.

O processo usou o conceito de refinamentos sucessivos para melhorar a descrição dos requisitos e outros objetos gerados, fomentando, na equipe, a reflexão sobre cada elemento, sua relevância e sua necessidade. A solução proporcionou discussões que conduziram a uma melhor e mais eficiente descrição destes artefatos.

A solução possui uma estruturação de atividades e seqüências de passos, que gerou um maior comprometimento e uma divisão de responsabilidades importantes para o resultado final da atividade. Mudou também algumas práticas utilizadas no levantamento de requisitos realizados de forma *ad-hoc*, trazendo usuários (inclui-se todos os *stakeholders*) e desenvolvedores para uma convivência mais participativa e colaborativa.

A solução aborda doze problemas existentes no levantamento de requisitos e apresenta soluções plausíveis para cada um dos problemas que foi avaliados através de um estudo de caso.

7.2 Contribuições

O trabalho apresenta algumas contribuições para a atividade de levantamento de requisitos e conseqüentemente para o desenvolvimento de sistemas de uma forma geral. A primeira contribuição percebida está na ratificação do uso de um processo e de *groupware*

para auxiliar a engenharia de software. Muitas etapas da engenharia de software são inerentemente colaborativas, e o uso de soluções de *groupware* explicita esta característica e promove uma interação mais amigável e gerenciável destas etapas do ciclo de desenvolvimento.

Outra contribuição pode ser observada pela confecção de uma tabela de problemas existentes durante o levantamento de requisitos. A tabela apresentada no capítulo 2 oferece a lista dos principais problemas, classificados por áreas de ocorrências e aponta as principais causas destes problemas bem como as conseqüências mais imediatas de sua ocorrência.

A associação de requisitos com problemas, oportunidades e processos de negócio é outro item importante, que contribui para uma melhor reflexão da necessidade de cada requisito que se gera. Esta associação faz com que se identifique de forma mais clara e rápida a importância de cada requisito frente às necessidades da organização.

A aproximação proposta entre os diversos *stakeholders* e os engenheiros de requisitos, bem como a mudança na forma de atuar de cada um deles é outra contribuição, pois conduz a uma visão mais ativa e participativa do trabalho e voltada para atender aos anseios e necessidades negociando-se mais e obtendo melhores resultados.

Contribui ainda para oferecer mecanismos que gerenciem melhor as mudanças futuras no sistema desenvolvido, uma vez que mantém registros históricos sobre as decisões que foram tomadas para desenvolver os requisitos até sua descrição atual.

7.3 Limitações

O trabalho como um todo apresenta algumas limitações. Estas limitações surgem em função do tempo disponível para o desenvolvimento, do próprio escopo da proposta, das limitações de recursos, entre diversos outros fatores. Dentre as principais limitações destacam-se:

Realizou-se apenas um estudo de caso para avaliação da solução (processo e ferramenta). Esta limitação gera uma análise restrita dos benefícios e riscos do processo, focalizando apenas um grupo de trabalho, com características próprias. O ideal seria ter muitos outros casos de teste para avaliação e experimentos mais formais oferecendo um número maior de variáveis para as conclusões.

O processo e a ferramenta não aprofundam questões para resolução de conflitos e tomadas de decisão. Sabe-se que o processo de negociação e resolução de conflitos não se limita a uma votação ou a decisão de um ou outro representante do projeto, porém o escopo do trabalho e o tempo não permitiam avançar neste caminho. O que se propôs foi criar mecanismos que auxiliassem na evidência dos conflitos, e uma forma de resolvê-los para que se tenha uma seqüência do projeto.

Não houve uma comparação formal com outros processos de levantamento de requisitos e nem com outras ferramentas e técnicas, pois o objetivo e escopo da tese não eram comparar e sim ampliar a colaboração no levantamento de requisitos. Porém uma avaliação formal entre os vários processos, ou ainda uma abordagem de como se pode inserir a colaboração nos processos já existentes enriqueceria o trabalho.

7.4 Trabalhos Futuros

Identificaram-se algumas oportunidades de trabalhos futuros. A primeira ação deveria ser de realização de mais testes com o processo e o RECOLAB, visando garantir que suas concepções estão efetivamente consolidadas e aprovadas. Os testes devem ser realizados com diferentes tipos de projetos e diferentes metodologias de desenvolvimento, validando não só os requisitos gerados, mas todo o processo de desenvolvimento, acompanhando inclusive a entrada do sistema em produção, medindo se possível, o número de erros obtidos em cada fase do desenvolvimento e depois da entrada em produção, comparando estes resultados com outras técnicas.

Há diversas melhorias que foram apontadas pelo estudo de caso que precisam ser desenvolvidas, tais como: ícones, implementar controles automatizados, melhorar a interface, criar outros mecanismos de percepção, uso de *chat*, melhorar a estrutura e visualização dos relatórios gerados, fornecer mais consistência a ferramenta para trabalhar com um maior volume de projetos, requisitos e pessoas, tornando-a mais robusta e possível de uso em larga escala.

Uma possibilidade de evolução que certamente enriquecerá o trabalho é o estudo para viabilizar o uso de recursos multimídia para o levantamento de requisitos. Isto permitiria, por exemplo, gravar uma reunião ou entrevista e exibi-la ao grupo, anexar um arquivo de voz com

um contato telefônico no projeto, algum arquivo de animação que possibilite um melhor entendimento dos requisitos ou do projeto.

Uma vez que o processo colaborativo apresentou resultados satisfatórios para o levantamento de requisitos, pode-se expandir o conceito e o modelo usados para outras áreas do ciclo de desenvolvimento de software, fazendo com que um maior número destas sejam trabalhadas sob este enfoque. Além do levantamento de requisitos há outras oportunidades na engenharia de software, onde a colaboração intensificada pode resultar em produtos com mais qualidade. A fase de testes, por exemplo, é uma área que pode explorar estas características, principalmente durante o planejamento dos testes, momento em que se discute o plano de testes, os casos e a massa de teste. São atividades que deveriam ser interativas e colaborativas, onde as discussões e decisões apoiadas por um processo colaborativo podem resultar em produtos mais eficientes e eficazes.

Integrar este trabalho com a pesquisa, desenvolvida por Débora Knight, que propõe um método para obtenção de requisitos a partir dos processos de negócio é uma outra grande oportunidade para trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas

- [ARAUJO, BORGES, 2001] ARAUJO, R.M.; BORGES, M.R.S. Extending the software process culture – an approach based on groupware and workflow. In: International CONFERENCE ON PRODUCT FOCUSED SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT, 3., 2001, Kaiserslautern, **Proceedings...** Kaiserslautern, 2001. PROFES 2001
- [ARAUJO, 2000] ARAUJO, R.M., **Ampliando a cultura de processos de software – um enfoque baseado em groupware e workflow.** 2000. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- [BAÉZ, BRUNNER, 2001] BAÉZ, M. G., BRUNNERS, I. B., Metodología DoRCU para la ingeniería de requerimientos. In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE REQUISITOS, 2001, Buenos Aires, **Anais...** Buenos Aires, 2001. p. 210-222. WER01
- [BLASCHEK, 2003] BLASCHEK, J. R., **Gerência de requisitos, o principal problema dos projetos de software.** Rio de Janeiro, 2003. Disponível em <http://www.bfpug.com.br/islig-rio/Downloads/Ger%C3%Aancia%20de%20Requisitos-o%20Principal%20Problema%20dos%20Projetos%20de%20SW.pdf>. Acesso em 12 fev. 2004.
- [BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 2000] BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I., **UML guia do usuário.** 6 ed Rio de Janeiro: Campus, 2000
- [BROOKS 1987] BROOKS, F. – Essence and accidents to software engineering – **IEEE Computer**, Piscataway, vol.4, n. 4, p. 10-19, Apr.1987
- [CARVALHO, et al 2001] CARVALHO, A. E., TAVARES, H. C., CASTRO, J.: Uma Estratégia para implantação de uma gerência de requisitos visando a melhoria dos processos de software. In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE REQUISITOS, 2001, Buenos Aires, **Anais...** Buenos Aires, 2001. WER01.
- [CHRISTEL, KANG, 1992] CHRISTEL, M. G.; KANG, K. C., **Issues in requirements elicitation.** Pittsburgh: CMU/SEI, sept. 1992. (Technical Report CMU/SEI-92- TR-12. 7 ESC-TR 92-012). Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/92.reports/pdf/tr12.92.pdf> . Acesso em 13 Mar 2005.
- [COELHO, 2001]. COELHO, M.; Gerenciamento de requisitos, In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. 15., 2001, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro, SBC, 2001.
- [CYSNEIROS, 2001] CYSNEIROS, L.M. **Requisitos não funcionais: da elicitação ao modelo conceitual.** 2001. Tese (Doutorado em Ciência da

- Computação) - Dept^o. de Informática, PUC-Rio,
Rio de Janeiro
- [DAVIS, 1990]. DAVIS, A. M. **Software requirements: analysis and specification**. Englewood Cliff: Prentice Hall, 1990.
- [GILVAZ, LEITE, 1995] GILVAZ, A. P. P.; LEITE, J. FAES: A case tool for information acquisition, In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 2., 1995, York. **Proceedings...** York, 1995
- [GOGUEN, LINDE, 1993] GOGUEN, J. A. ; LINDE, C.; Techniques for requirements elicitation. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 1., 1993, San Diego. **Proceedings...** San Diego, 1993. p. 152-164.
- [GOTTESDIENER, 2002] GOTTESDIENER, E. **Requirements by collaboration**. Boston: Addison-Wesley, 2002.
- [HICKEY, DAVIS, 2003] HICKEY, A .M. ; DAVIS, A. M. Elicitation technique selection: how do experts do it?. In: IEEE INTERNATIONAL REQUIREMENTS ENGINEERING CONFERENCE, 11., 2003, Monterey. **Proceedings...** Monterey, 2003. p. 169-180
- [IEEE, 1998] SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY. **IEEE Recommended practice for software requirements specifications: IEEE Std 830-1998**. Piscataway, 1998. Revision of IEEE Std. 830.1993
- [ISO, 1991] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION. **ISO/IEC 9126: Information technology - software product evaluation - quality characteristics and guidelines for their use**. Geneva, 1991
- [KASSEL, MALLOY, 2003] KASSEL, N. W.: MALLOY, B. A. An Approach to automate requirements elicitation and specification. In: IASTED INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING AND APPLICATIONS, 7., 2003, Marina del Rey. **Proceedings...** Marina Del Rey, 2003
- [KNIGHT, 2004] KNIGHT, D. M. **Elicitação de requisitos de software a partir do modelo de negócio**, 2004. Tese (Mestrado em informática) - Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [KOTONYA, SOMMERVILLE, 1998] KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering – processes and techniques**. Somerset: John Willey & Sons, 1998
- [LEITE, FRANCO, 1993] Leite, J.C.S.P. ; Franco, A.P.M. A Strategy for conceptual model acquisition. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON

- REQUIREMENTS ENGINEERING,1., 1993, San Diego.
Proceedings... San Diego, 1993. p. 243-246.
- [LEITE, 2001] LEITE, J. C. S. P. Gerenciando a qualidade de software com base em requisitos. In: ROCHA, A. R.C.; MALDONATO, J. C.; WEBER, K. C. **Qualidade de software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice-Hall, 2001. cap. 17.
- [LLOYD, ROSSON, ARTHUR, 2002] LLOYD, W. J. ; ROSSON, M. B. ; ARTHUR, J. D. Effectiveness of elicitation techniques in distributed requirements engineering. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 10., 2002, Essen. **Proceedings ...**Essen, 2002.
- [MACAULAY, 1999] MACAULAY, L. A. Seven-layer model of the role of the facilitator in requirements engineering. **Requirements Engineering Journal**, London, vol. 4, n. 1, p. 38-59, May 1999,
- [MACEDO, LEITE, 1999] MACEDO N, A. M. ; LEITE, J.C.S.P. Elicit@99 um protótipo de ferramenta para a elicitação de requisitos,.In: (Ibero-American) Workshop on Requirements Engineering, 2.,1999, Buenos Aires. **Proceedings ...** Buenos Aires, 1999.
- [MARTINS, DALTRINI, 1999] MARTINS, L. E. G. ; DALTRINI, B. M. An Approach to software requirements elicitation using precepts from activity theory, in automated software engineering. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE,14., 1999, Cocoa Beach. **Proceedings ...** Cocoa Beach. 1999.
- [MEIRE, 2003] MEIRE, A. P., **Suporte à edição cooperativa de diagramas utilizando versões**. 2003. Tese (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [PRESSMAN, 2002] PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software**. 5. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2002.
- [SEI, 1995] CARNEGIE MELLON, SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **The Capability maturity model: guidelines for improving the software process**. Reading: Addison-Wesley, 1995. (The SEI Series in Software Engineering)
- [SOMMERVILLE, 2003] SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. Reading: Addison-Wesley, 2003.
- [TOGNERI, MENEZES, FALBO, 2002] TOGNERI, D. F.; FALBO, R. A. ; MENEZES, C. S. Supporting cooperative requirements engineering with an automated tool In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE REQUISITOS, 5., 2002, Valencia. **Anais ...** Valencia, 2002. p 240 -254
- [TORO et al, 1999] TORO, A. D. ; JIMÉNEZ, B. B. ; CORTÉS A. R. ; BONILLA M. T. A Requirements elicitation approach based in templates and

patterns In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE REQUISITOS,
2., 1999, Buenos Aires. **Proceedings ...** Buenos Aires, 1999.

[WIEGERS, 1999]

WIEGERS, K. E. **Software requirements.** Microsoft Press, 1999.