

**EDNA PACHECO ZANLORENCI**

**ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**DÊSCRIÇÃO e QUALIFICAÇÃO de REQUISITOS:**

*UM MODELO APLICÁVEL  
à ANÁLISE e VALIDAÇÃO da INFORMAÇÃO*

**DISSERTAÇÃO de MESTRADO**

CURITIBA

1999

**EDNA PACHECO ZANLORENCI**

**DESCRIÇÃO e QUALIFICAÇÃO de REQUISITOS:**

***UM MODELO APLICÁVEL  
à ANÁLISE e VALIDAÇÃO da INFORMAÇÃO***

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Curso de Pós-graduação em Informática Aplicada - PPGIA, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR.

Orientador:

**Prof. Robert Carlisle Burnett**

CURITIBA

1999



**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ.**

**Exame de dissertação nº 007**

Aos 30 dias do mês de julho de 1999, realizou-se a sessão pública de defesa de dissertação "DESCRIÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE REQUISITOS UM MODELO APLICÁVEL A ANÁLISE E VALIDAÇÃO", apresentada por Edna Pacheco Zanlorenzi, ano de ingresso 1996, para obtenção do título de Mestre em Ciências. A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes professores:

MEMBROS DA BANCA	ASSINATURA
Presidente: Prof. Dr. Robert Carlisle Burnett (PUC-PR)	
Prof. Dr. Alcides Calsavara (PUC-PR)	
Prof. Dr. Francisco de Assis C. Pinheiro (UNB)	
Prof. Dr. Jaelson Castro (UFPE)	
Prof. Dr. Julio Cesar Sampaio do P. Leite (PUCRIO)	

De acordo com as normas regimentais a Banca Examinadora deliberou sobre os conceitos a serem atribuídos e que foram os seguintes:

MEMBROS DA BANCA	CONCEITOS
Presidente: Prof. Dr. Robert Carlisle Burnett (PUC-PR)	A
Prof. Dr. Alcides Calsavara (PUC-PR)	A
Prof. Dr. Francisco de Assis C. Pinheiro (UNB)	A
Prof. Dr. Jaelson Castro (UFPE)	A
Prof. Dr. Julio Cesar Sampaio do P. Leite (PUCRIO)	A
<b>Conceito Final</b>	<b>A</b>

Observações da Banca Examinadora

Prof<sup>o</sup> Júlio Cesar Nievola

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada-PUC-PR

## Dedicatória

Ao mestre **JC** Caminho, Verdade e Vida.

A meus pais, Armando e Eduvirgem, nos seus setenta anos, pelo incentivo e apoio, desde as primeiras letras, a primeira coleção de livros e as histórias de vida.

A meus irmãos, Edelair, Edejair, Paulo, Angélica, Luiz, Edson, Sônia, familiares e amigos, pela paciência e compreensão dos preciosos momentos não compartilhados.

Aos amigos Dr. Paul e Dr<sup>a</sup> Maria Rosa, pela presença nas horas difíceis.

E, de modo especial para:  
Dalton, Vinícius, Patrícia.

... em cada amanhecer.

O Senhor vos abençoe e vos guarde.

O Senhor faça resplandecer o seu rosto sobre vós e vos seja benigno.

O Senhor mostre para vós a sua face e vos conceda a paz!

[Números 6:24-26]

## Agradecimentos

Quero externar gratidão a tantos quantos foram e são os amigos e colaboradores desta caminhada (nominá-los é difícil). Independente de idioma, quero agradecer, thank you, remercier, per ringraziare, danken sie, gracias, arigatô.... Fica aqui o meu muito obrigada.

Agradeço inicialmente à Companhia de Informática do Paraná - CELEPAR, ao corpo diretivo da empresa na qual trabalho desde 1977 como analista (área de projetos e sistemas):

- pelas diversas oportunidades de reciclagem tecnológica e de formação profissional;
- pela confiança depositada em minha pessoa em mais este empreendimento, o mestrado;
- pelo apoio financeiro no custeio do curso, de materiais e de carga horária para estudos;
- pelo apoio administrativo da área de recursos humanos;
- pelo apoio gerencial da área técnica de desenvolvimento de produtos e serviços;
- pelo apoio técnico da área de prospecção tecnológica;
- pela infra-estrutura e atuação da biblioteca técnica, no apoio incondicional em pesquisa, busca de informação e disponibilização do acervo e, especialmente, como área de aplicação prática do modelo de qualificação de requisitos, tema da dissertação.

Agradeço à Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, na pessoa do coordenador do Programa de Pós-graduação em Informática Aplicada, pelo incentivo e apoio para pesquisa em outras Universidades, para participação em eventos nacionais e internacionais (no Brasil e no exterior), na área de interesse da pesquisa.

Ao Prof. Robert Carlisle Burnett, grande mestre e orientador nos trabalhos criados e publicados, oportunizando o esforço para o meu desenvolvimento pessoal na pesquisa acadêmica. Também é merecedor de lembrança o esforço do professor em divulgar ao corpo discente a visão acadêmica e a postura de aluno face aos requisitos da CAPES/MEC. À equipe de professores do mestrado (turma 1996) do Programa de Pós-graduação em Informática Aplicada - PPGIA, do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, pelos caminhos apontados para consolidação dos temas de estudo.

Aos alunos da turma (1996), amigos inesquecíveis das longas horas de estudos e trabalhos realizados em conjunto e na superação de dificuldades comuns, dentre eles os também celeparianos Vanderlei Vilhanova Ortêncio e Vitório Yoshinori Furusho.

À equipe do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro, PUC-RIO, especialmente ao Prof. Júlio Cesar Sampaio do Prado Leite, pelo incentivo e troca de idéias sobre Engenharia de Requisitos e pela disponibilização de material de pesquisa de sua biblioteca particular.

Aos amigos da CELEPAR pelo incentivo, apoio e participação na aplicação prática do modelo de requisitos da biblioteca especialista de informática, o que viabilizou a conclusão do trabalho. A Adilson Fabris, pela paciência e determinação de revisor no esforço pela fluência da linguagem e na comunicação das idéias.

Aos professores Jaelson F B. Castro (UFPE) e Alcides Calsavara (PUCPR) pelas críticas e sugestões elaboradas no exame de qualificação da dissertação.

Aos professores componentes da banca de defesa: Francisco A. C. Pinheiro (UNB), Jaelson F. B. Castro (UFPE), Júlio C. S. P. Leite (PUC-RIO), Alcides Calsavara e Robert C. Burnett (PUCPR) pela oportunidade de debate e estímulo à continuidade dos trabalhos de pesquisa e de aplicação prática do modelo proposto.

# SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras</b> .....	viii
<b>Lista de Tabelas</b> .....	ix
<b>Lista de Abreviaturas e Siglas</b> .....	x
<b>Resumo</b> .....	xi
<b>Abstract</b> .....	xii
<b>1 Introdução</b> .....	1
1.1 Apresentação .....	2
1.2 Motivação, Foco e Abrangência do Trabalho .....	3
1.3 Objetivos .....	4
1.4 Uma Abordagem para o Descobrimento de Requisitos..	4
1.5 Estrutura do Trabalho .....	14
1.6 Resumo .....	15
<b>2 Engenharia de Requisitos</b> .....	16
2.1 Introdução .....	17
2.2 Conceitos e Fundamentos da Engenharia de Requisitos.	20
2.2.1 Engenharia de Requisitos .....	20
2.2.2 Requisitos e Especificações .....	22
2.2.3 Processos de Engenharia de Requisitos .....	25
2.2.4 Técnicas de Engenharia de Requisitos .....	29
2.2.5 Documento de Requisitos .....	30
2.3 Descobrimento de Requisitos .....	32

<b>2.4 Mensuração de Qualidade do Processo e do Produto</b> ....	34
<b>2.5 Resolução de Conflitos</b> .....	39
<b>2.6 Relacionamento de Requisitos</b> .....	44
<b>2.7 Priorização de Requisitos</b> .....	46
<b>2.8 Gerenciamento de Requisitos</b> .....	52
<b>2.9 Resumo</b> .....	53
<b>3 O Conhecimento do Problema</b>	
<b>em Engenharia de Requisitos</b> .....	54
<b>3.1 Introdução</b> .....	55
<b>3.2 Foco no Conhecimento do Problema</b> .....	55
<b>3.2.1 Definição e Características</b> .....	57
<b>3.2.2 Contexto, Fatos e Fenômenos</b> .....	58
<b>3.2.3 Origem e Essência</b> .....	59
<b>3.2.4 Quem Tem e de Quem é a Responsabilidade</b> .....	59
<b>3.2.5 Por quê e Para quê Conhecer</b> .....	59
<b>3.2.6 Qual o Desejo de Solucionar</b> .....	60
<b>3.3 Descrição de Requisitos</b> .....	60
<b>3.3.1 Características da Descrição</b> .....	61
<b>3.3.2 Tipos de Descrição</b> .....	63
<b>3.3.3 Tecnologia e Arquitetura da Descrição</b> .....	66
<b>3.4 Qualificação de Requisitos</b> .....	66
<b>3.5 Resumo</b> .....	68

<b>4 Modelo Proposto para Qualificação do Requisito e da Fonte de Informação .....</b>	<b>69</b>
4.1 Introdução .....	70
4.2 O que é o Modelo Proposto? .....	71
4.3 Taxonomia dos Elementos do Modelo .....	72
4.4 Base de Representação de Requisitos .....	74
4.5 Heurística para Extração Documentação de Requisitos.	76
4.6 Definição dos Critérios de Qualificação .....	87
4.6.1 Qualificação da Fonte de Informação .....	88
4.6.2 Qualificação do Requisito.....	91
4.6.3 Cálculo e Ponderação dos Parâmetros de Qualificação .....	93
4.6.4 Determinação do Grau Risco de Implementação do Requisito..	98
4.7 Possibilidades Variação Uso do Modelo de Qualificação	101
4.8 Resumo .....	102
<b>5 Aplicação Prática do Modelo de Qualificação:.....</b>	<b>103</b>
Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de Informática	
5.1 Introdução .....	104
5.2 Planejamento .....	105
5.3 Processo Aplicativo .....	107
5.4 Técnicas Aplicadas .....	116
5.5 Relatório de Acompanhamento .....	116
5.6 Resultados do Descobrimento de Requisitos.....	117
5.7 Resumo .....	119

<b>6</b>	<b>Análise da Aplicação do Modelo</b>	120
6.1	Introdução	121
6.2	Benefícios da Aplicação	121
6.3	Dificuldades Encontradas	122
6.4	Aspectos Gerais do Modelo	123
6.4.1	Considerações sobre o Problema	124
6.4.2	Significância para a Engenharia de Requisitos	125
6.4.3	Natureza dos Parâmetros Aplicáveis	125
6.4.4	Formalismo Adequado e Eficiente para a Descrição	126
6.4.5	Técnicas de Análise que Podem Efetivamente ser Aplicadas	126
6.4.6	Garantia de Efetividade dos Parâmetros Aplicados	126
6.4.7	Custo e Eficiência da Aplicação do Modelo	127
6.4.8	Resultados de Validação e Parâmetros Melhor Aplicados	128
6.5	Contribuição para a Pesquisa	128
6.6	Resumo	130
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	131
7.1	Introdução	132
7.2	Dimensão do Trabalho	132
7.3	Considerações Finais	133
7.4	Trabalhos Futuros	134

## **I Apêndice:**

### **Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de**

<b>Informática</b> .....	136
<b>I.1 Introdução</b> .....	138
<b>I.2 Descrição do Documento de Requisitos</b> .....	141
<b>I.3 Descrição de Relacionamento de</b> <b>Dependência de Requisitos</b> .....	150
<b>I.4 Descrição de Qualificação de Requisito</b> .....	152
<b>I.5 Descrição de Qualificação de Fonte de Informação</b> .....	153
<b>I.6 Descrição de Apuração de Respostas da</b> <b>Fonte de Informação</b> .....	154
<b>I.7 Descrição do Resumo Percentual de Respostas</b> <b>na Qualificação de Requisito</b> .....	189
<b>I.8 Descrição do Resumo Final de Riscos</b> <b>na Implementação de Requisitos</b> ..	190
<b>I.9 Descrição de Alternativas de Atribuição de Valor/Peso</b>	191
<b>Anexos</b> .....	195
<b>Glossário</b> .....	219
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	220

## Lista de Figuras

Figura 1.1 Uma Abordagem de Requisitos .....	5
Figura 2.1 Requisitos e Especificações no Contexto do Problema .....	24
Figura 2.2 Modelo de Atividades da Engenharia de Requisitos .....	28
Figura 2.3 Três Dimensões de Sucesso do Processo Engenharia de Requisitos.....	37
Figura 2.4 Modelo Teórico de Participação do Usuário no Processo de <i>RE</i> .....	40
Figura 2.5 <i>WinWin</i> Modelo Espiral .....	40
Figura 2.6 <i>WinWin</i> Modelo de Negociação .....	40
Figura 2.7 <i>WinWin</i> Taxonomia do Domínio .....	41
Figura 2.8 QARCC Estrutura da Base do Conhecimento .....	42
Figura 2.9 Mapeamento de Conceitos Primários dos <i>stakeholder</i> , Atributos de Qualidade .....	43
Figura 2.10 Diagrama Valor/Custo .....	49
Figura 3.1 Foco no Conhecimento do Problema .....	56
Figura 3.2 Contexto de Qualificação de Requisitos .....	68
Figura 4.1 Taxonomia do Modelo de Qualificação .....	73
Figura 4.2 Heurística Aplicável ao Processo de Qualificação .....	77
Figura 4.3 Estrutura Hierárquica de Relacionamento de Requisitos .....	82
Figura 4.4 Modelo do Contexto das Informações de Qualificação .....	88
Figura 5.1 Exemplo de Descrição de Requisito .....	108
Figura 5.2 Exemplo de Quadro Descritivo de Requisitos .....	109
Figura 5.3 Exemplo de Qualificação de Requisito .....	110
Figura 5.4 Estrutura de Representação de Dependência de Requisito .....	111
Figura 5.5 Exemplo de Comparação de Dependência de Requisitos .....	111
Figura 5.6 Exemplo de Qualificação da Fonte de Informação .....	112
Figura 5.7 Exemplo de Planilha Apuração Resposta da Fonte de Informação.....	113
Figura 5.8 Exemplo Preliminar de Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito .....	114
Figura 5.9 Exemplo Final de Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito .....	115
Figura 5.10 Exemplo de Planilha de Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação .....	118

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1	Escala Usada para Comparação de Pares - Técnica <i>AHP</i> .....	47
Tabela 2.2	Escala Usada para Assinalamento Numérico .....	47
Tabela 2.3	Escala Usada para Comparação de Pares, Requisitos Candidatos .....	48
Tabela 4.1	Quadro Demonstrativo: Fonte Informação e Atributos Qualificação...	89
Tabela 4.2	Quadro Demonstrativo Possibilidades de Respostas do <i>Stakeholder</i> ...	90
Tabela 4.3	Quadro Demonstrativo: Requisito e Atributos de Qualificação .....	92
Tabela 4.4	Quadro Demonstrativo de Caracterização de Requisito Funcional.....	92
Tabela 4.5	Opções de Atribuição de Peso ao Requisito .....	95
Tabela 4.6	Opções de Atribuição de Peso à Fonte de Informação .....	97
Tabela 4.7	Quadro de Avaliação Risco .....	106

## Lista de Abreviaturas e Siglas

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ACM</b>	<i>Association Computer Machinery</i>
<b>AHP</b>	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
<b>BSI</b>	<i>British Standards Institution</i>
<b>CORE</b>	<i>Control Requirement Expression</i>
<b>CMM</b>	<i>Capability Maturity Model</i>
<b>CRC</b>	<i>Cooperative Requirements Capture</i>
<b>ETHICS</b>	<i>Effective Technical and Human Implementation of Computer of the Based Systems</i>
<b>HCI</b>	<i>Human-Computer Interaction</i>
<b>HF</b>	<i>Human Factors</i>
<b>IEEE</b>	<i>Institute of Eletrical and Electronics Engineers, Inc.</i>
<b>ISO/IEC</b>	<i>International Standard Organization</i>
<b>JTC1</b>	<i>Joint Technical Committee</i>
<b>LAL</b>	Léxico Ampliado da Linguagem
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>OOA</b>	<i>Object-Oriented Approaches</i>
<b>PD</b>	<i>Participatory Design</i>
<b>QARCC</b>	<i>Quality Attribute Risk and Conflict Consultant</i>
<b>QFD</b>	<i>Quality Function Deployment</i>
<b>RE</b>	<i>Requirements Engineering</i>
<b>SE</b>	<i>Software Engineering</i>
<b>SEI</b>	<i>Software Engineering Institute</i>
<b>SSA</b>	<i>Structured Systems Analysis</i>
<b>SSM</b>	<i>Soft Systems Method</i>
<b>UDI</b>	Universo de Informação
<b>WinWin</b>	nome do produto: <i>collaborative software system definition technology</i>

## Resumo

A Engenharia de Requisitos contribui para o desenvolvimento de novas abordagens para estudo e entendimento de problema e definição dos requisitos a ele relacionados.

O descobrimento, a análise e negociação, a validação e o gerenciamento de requisitos caracterizam as fases dos processos da Engenharia de Requisitos.

As técnicas aplicáveis em cada etapa dos processos constituem papel fundamental para a descrição e a qualificação do requisito. Obtém-se como produto o documento de requisitos, a partir das informações capturadas da fonte de informação.

O documento de requisitos deve conter clareza na definição do problema, a fim de propiciar o balizamento para uma solução de software compatível com a realidade do ambiente organizacional. E, principalmente, ter a definição de prioridade de implementação dos requisitos, resultante da comparação de relacionamento e interdependência entre eles.

O conteúdo desta dissertação refere-se à fase inicial do desenvolvimento de software, especificamente centrado no conhecimento do problema. Sua idéia central é propor um modelo de qualificação do requisito e de qualificação da fonte de informação para avaliação do grau de risco de implementação dos requisitos.

O foco de observação é, primeiro, identificar claramente o papel que a pessoa responsável pela declaração do requisito ocupa no ambiente organizacional como formadora de opinião, quer como produtor, consumidor ou observador neutro e quais suas exigências; segundo, identificar a funcionalidade do requisito a partir da origem da informação e qual a sua aplicabilidade.

Além do relato da aplicação prática, realizada no ambiente de uma biblioteca especializada de informática como área de apoio à pesquisa e à atividade profissional, esta dissertação apresenta uma análise dos parâmetros e critérios definidos no modelo.

Como resultado, promove uma visão crítica positiva do processo que objetiva assegurar ao documento final de requisitos a definição do que implementar e a garantia de atendimento aos requisitos da fonte de informação representada no processo.

Conclui-se que, para o documento de requisitos ser realmente um objeto de contratação de produtos e/ou serviços, deve ter antes qualificados os requisitos e a fonte de informação. E, neste particular, o modelo proposto habilita esta visualização.

**Palavras-chave:** Avaliação de Riscos em Requisitos, Engenharia de Requisitos, Descrição de Requisitos, Documento de Requisitos, Qualificação da Fonte de Informação, Qualificação de Requisitos e Validação de Requisitos.

## Abstract

**Title:** Description and Qualification of Requirement:  
an Applicable Model for Analysis and Validation of Information.

Requirements Engineering contributes to the development of new approaches for study and problem understanding and definition of the requirements to him related.

Discovering, analysis and negotiation, validation and the management of requirements characterize the phases of the requirements engineering processes.

Applicable techniques in each stage of the processes constitute fundamental role for the requirement qualification and description. Taking as product the requirements document, starting from the captured information of the information source.

Requirements document must contain clarity in the definition of the problem, in order to enable the reference for a solution of compatible software with the environment organizational reality. And mainly, to have the requirements implementation priority definition, as the result of comparing the relationship and dependence between them.

The dissertation's content is referred to the initial phase of the software development, specifically centered in the problem's knowledge. His central idea is to propose a model of qualification of the requirement and the information source to obtain the requirements implementation risk degree.

The observation focus is, first, to clearly identify the role that the responsible person for the declaration of the requirement occupies in the organization as an opinion former, as either a producer, a consumer or neuter observer and which its demands; second, to identify the requirement functionality, starting from the origin of the information and which its applicability.

Besides the practical application report, performed in a specialized library environment as a support area to the research and the professional activity, this dissertation presents an analysis of the parameters and approaches defined in the model.

As result, it promotes a positive critical vision of the process that objectifies to assure to the requirements final document, the definition about what to implement and the attendance warranty to the requirements of the information source represented in the process.

It is concluded that, for the requirements document to be an contract object of products and/or services, should have been qualified before the requirements and the information source. And, in this matter, the proposed model enable this visualization.

**Key-words:** information source qualification, requirements description, requirements document, Requirements Engineering, requirements qualification, requirements risks evaluation, and requirements validation.

# **CAPÍTULO 1**

## **Introdução**

**1.1 Apresentação**

**1.2 Motivação, Foco e Abrangência do Trabalho**

**1.3 Objetivos**

**1.4 Uma Abordagem para o Descobrimento de Requisitos**

**1.5 Estrutura do Trabalho**

**1.6 Resumo**

# 1 Introdução

Nesta etapa da dissertação é apresentado o contexto do processo de desenvolvimento de software, as razões e motivação sobre o tema, uma abordagem para o descobrimento de requisitos e a estrutura geral do trabalho.

## 1.1 Apresentação

Produzir software é um processo que envolve muitas pessoas e consome muitos recursos. O termo software é adotado no trabalho em substituição à palavra sistema, cujo significado é muito abrangente e de aplicação comum a variados contextos. Sendo assim, toda vez em que estiver referido software, entenda-se como uma ferramenta de suporte à solução de problema com o uso da tecnologia de informática.

Pressupõe-se também como verdadeira a afirmação que, independente das características de forma, conteúdo, tecnologia e aplicação, a abrangência da denominação software refere-se à linguagem aplicável à automatização do funcionamento de máquinas.

O processo produtivo pertinente à área denominada Engenharia de Software fundamenta-se em procedimentos sistematizados compostos de métodos, técnicas, normas e padrões, métricas, validação e o gerenciamento de qualidade do produto e do processo.

O universo de pessoas envolvidas no processo produtivo [MAC96], também denominado *stakeholder (sh)*, abrange aqueles que, direta ou indiretamente, influenciam ou são afetados pelo software. Ou seja, o pessoal envolvido com os processos de definição, criação, desenvolvimento, gerenciamento, comercialização, bem como o pessoal identificado como cliente e usuário contratante do produto ou serviço.

Os recursos envolvidos na produção de software abrangem investimentos de ordem financeira e tecnológica e de capacitação de recursos humanos. Aplica-se tanto para o processo produtivo quanto para a implementação do software no ambiente operacional de forma integrada ao hardware e aos meios de comunicação.

Embora haja uma oferta incessante de inovações tecnológicas no mercado, os recursos humanos são insuficientes para construir software que possa satisfazer a demanda das necessidades ou desejos de cada cliente. Sendo assim, é necessário o conhecimento das exigências e condições que são essenciais no ambiente organizacional

para, de maneira seletiva, priorizar a implementação da solução em atendimento a estas necessidades.

A abordagem sistemática deste conhecimento é apoiada por uma área específica da Engenharia de Software, denominada Engenharia de Requisitos.

## **1.2 Motivação, Foco e Abrangência do Trabalho**

Para o processo de produção de software efetivar-se, é necessário ter a definição clara do que se vai construir. Esta definição deverá estar fundamentada num trabalho inicial de conhecimento do problema, para a proposição das alternativas de solução.

Outro fator importante na negociação do desenvolvimento do serviço é obter a definição de prioridade na abordagem do problema e o consenso das pessoas envolvidas. É uma atividade complexa, que exige tempo e consome recursos e, portanto, de difícil negociação com o responsável pela contratação do produto ou serviço, que está interessado num resultado imediato. É comum ser exigido do engenheiro de requisitos a responsabilidade não somente pela solução técnica, mas o envolvimento na solução dos problemas do negócio.

A atividade de conhecimento do problema com a utilização de métodos e técnicas de aquisição e de representação do conhecimento produz modelos. Estes modelos construídos não garantem a continuidade do processo construtivo, se não estiver clara a finalidade do conhecimento. Para a caracterização de um produto ou serviço, é essencial que se qualifique a fonte de informação e a exigência das necessidades ou desejos expressos para possibilitar a seleção, priorização e decisão sobre o que desenvolver.

A motivação para a realização deste trabalho foi exatamente o esforço de consolidar a idéia de orientar o estudo e o conhecimento do problema para a definição dos requisitos. Sendo assim, está sendo proposto um modelo que, associado à atividade de captura de requisitos, identifique e qualifique o requisito e a fonte de informação e proceda a aplicação de critérios para identificação do risco de implementação do requisito em relação à participação da fonte de informação nas decisões.

O foco do modelo está orientado ao comprometimento do universo da fonte de informação para definir quem está produzindo ou consumindo informação e com que características, independente do privilégio de posição e poder de decisão na organização.

A abrangência do trabalho tem como ponto forte a satisfação da representatividade da fonte de informação como formadora de opinião na área de interesse respectiva.

A característica específica do modelo é ser uma proposta inovadora na abordagem de análise e validação de requisitos, respeitando a demanda das pessoas sob dois aspectos fundamentais no desenvolvimento de qualquer produto, ou seja, a produção e o consumo. Para isto, é proposta a aplicação de critérios de valor e peso à informação obtida para estabelecer condições de análise e validação dos requisitos do domínio da aplicação.

### 1.3 Objetivos

O trabalho tem como objetivos:

⇒ a nível geral,

- ✓ enfatizar a importância da fase de descrição de requisitos no processo que antecede a produção de software, com a aplicação de um modelo de qualificação do requisito e da fonte de informação, relatando os resultados obtidos e validando os critérios de qualificação quanto ao risco de implementação do requisito;

⇒ a nível específico, detalhar:

- ✓ a abordagem de tratamento da fonte de informação e do requisito;
- ✓ como aplicar o modelo proposto;
- ✓ como qualificar um requisito;
- ✓ como qualificar a fonte de informação;
- ✓ como avaliar o grau de risco na implementação do requisito;
- ✓ como analisar os resultados obtidos com o modelo proposto.

### 1.4 Uma Abordagem para o Descobrimento de Requisitos

Para o melhor entendimento do que vem a ser requisito e qual a sua importância no contexto, é detalhada, na seqüência, uma abordagem recursiva (requisitos para o conhecimento dos requisitos de desenvolvimento de software).

Pode ser entendida como um auto-exercício para aplicação dos conceitos tratados e apresentados na continuidade desta introdução.

O contexto de descrição de requisitos, conforme apresentado na figura 1.1, compreende a base do modelo proposto na dissertação. Foram utilizadas figuras geométricas para diferenciar a representação e o significado dos elementos:

- os círculos representam os quatro elementos fundamentais, quais sejam, ambiente ou domínio da aplicação, problemas, requisitos e *stakeholder*;
- os retângulos representam as características associadas aos elementos do modelo;
- o cilindro representa os processos da engenharia de requisitos e a aplicação das técnicas;
- o papiro representa o produto resultante, o documento de requisitos.

### Contexto de Definição de Requisitos

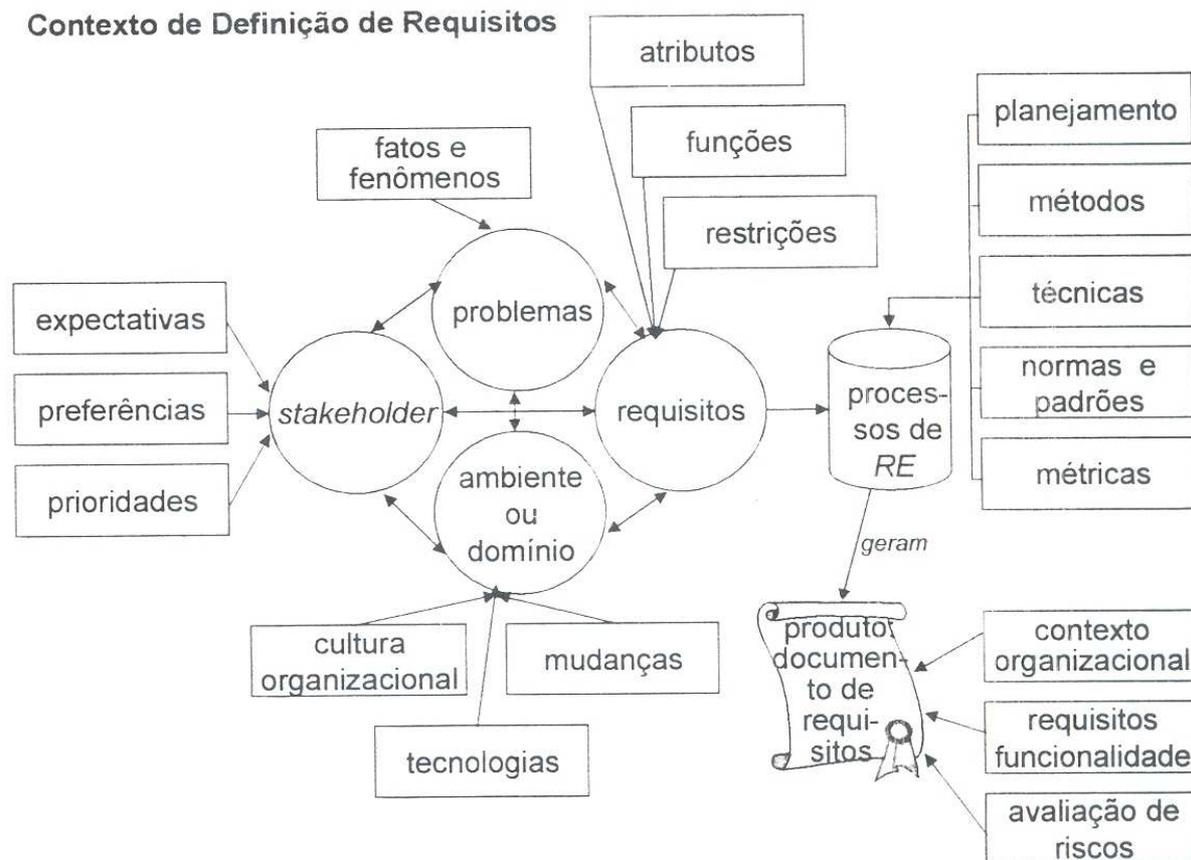


Figura 1.1 - Uma Abordagem de Requisitos

A descrição dos elementos da figura 1.1 apresentada a seguir abrange somente os aspectos tratados no modelo de qualificação proposto na dissertação. Os conceitos, características e aplicação dos processos e técnicas da Engenharia de Requisitos são tratados mais detalhadamente no capítulo.2 desta dissertação.

## a) Elementos Fundamentais da Abordagem de Requisitos

### ◆ Ambiente ou Domínio da Aplicação

O ambiente ou domínio da aplicação é onde ocorrem os fenômenos que caracterizam os problemas referentes aos requisitos particulares do cliente [JAC95a].

É o primeiro elemento a ser conhecido e representado pelo engenheiro de requisitos, observando o contexto no qual os fenômenos se fazem presentes e interagem:

- a dinâmica social e organizacional do fator humano;
- a universalidade dos fatores econômicos e políticos, tendo como pano de fundo o avanço tecnológico, que impõem ao processo de produção de software um tratamento cada vez mais complexo;
- a competitividade dos fatores produtivos em questões básicas de sobrevivência organizacional do produtor de software, tais como a política de atendimento às mudanças de necessidades ou desejos do contratante do produto ou serviço durante o ciclo de vida do software;
- a exigência do mercado na obtenção de produto adequado, no momento certo e a custo reduzido. Isto se aplica necessariamente também às soluções de software particulares das organizações;
- os fatores de custos de produção e de benefícios associados aos investimentos em software, hardware e tecnologia de comunicação do ambiente de solução;
- o ambiente de contínuas mudanças, que podem ser traduzidas em oportunidades de negócios ou agregação de novos problemas e restrições. Portanto, a solução de software atual nem sempre estará adequada a demandas futuras. Conseqüentemente, a mudança será inevitável.

É evidente que satisfazer as necessidades vai depender da vontade de solução do problema pelo contratante, entendido com o responsável pela contratação do produto ou serviço. Nem sempre o produto ou serviço resultante é um novo software. Pode simplesmente ser uma característica adicional, uma substituição para uma versão mais eficaz da solução existente.

Quando se trata de software dirigido ao mercado, a situação não é diferente. Os ajustes dependerão da disposição do produtor ou provedor da idéia na decisão pelo investimento em mudanças para adequação às tendências do mercado e ao público-alvo a

quem se destina o software, ou seja, dependerá de decisão das estratégias de seu negócio.

O software produto ou serviço com certeza deve ser adequado à demanda de quem irá utilizá-lo.

#### ◆ Problemas

Um problema é a diferença de algo como desejado em relação a algo como percebido pela fonte de informação, ou seja do seu ponto de vista [GAU90].

Na área de engenharia de software, um problema que persiste é visualizar a tecnologia como solução de problema, sem anteriormente focar intensivamente o esforço em definição e entendimento do problema e a negociação de eventuais conflitos de interesses pela solução [JAC95a].

Para o engenheiro de requisitos pode-se identificar algumas causas de dificuldade na produção de software, que se tornam problema no decorrer do processo:

- ⇒ Como produzir software no tempo certo, do tamanho exato e a baixo custo, adequado às características de qualidade exigidas para o produto?
- ⇒ Como atender os *stakeholder*, tendo como cenário as dificuldades inerentes ao contexto organizacional, tais como:
  - administração de conflitos de interesses e de poder;
  - definição do que é prioritário no interesse da organização;
  - delimitação da fronteira de aplicação da solução;
  - conhecimento do universo de *stakeholder* atual e futuro;
  - gerenciamento continuado da dinâmica dos requisitos para alinhamento às mudanças organizacionais;
  - restrições de recursos de produção quer sejam humanos, financeiros ou tecnológicos.
- ⇒ Como evitar erros típicos na produção de software, relativos a fatos incorretos, omissões, inconsistências e ambigüidades;
- ⇒ Como captar as mudanças no ambiente em relação ao problema, no momento exato da ocorrência dos fatos, cujo impacto imediato poderá ser a revisão da alternativa de solução adotada e o reinício de estudo do problema.

## ◆ Requisitos

Requisito é uma declaração descritiva de exigências, escrita do ponto de vista dos *stakeholder*, para os quais será provida a tecnologia da informação e o compartilhamento de recursos na solução de problemas.

Para o engenheiro de requisitos, devem estar bem claros dois aspectos de sua área de atuação, definir requisitos e sob que condições o fazer:

⇒ Por que definir requisitos?

Segundo Shelton [SHE92], porque erros em definição de requisitos são os fatores mais comuns do insucesso de projetos de software, acarretando custos e insatisfação do cliente. Os erros na fase de requisitos são extremamente caros de reparar. Em seu estudo de um projeto da Força Aérea dos EUA (92), os erros foram classificados segundo suas origens. Os erros citados concentram-se na fase inicial de estudos. Destes, 41% referem-se à definição de requisitos, 28% a projeto lógico e varia em torno de 6% a 5% os demais fatores como: dados, interface, ambiente e pessoas envolvidas, ficando a documentação com 2%.

⇒ Quais são as condições fundamentais para a definição de requisitos?

- conhecer o domínio da aplicação, o ambiente onde os requisitos dos clientes são encontrados, a definição do alvo do problema e a abrangência do domínio da solução;
- identificar o problema a resolver, promovendo o entendimento, a especialização e o domínio do conhecimento, compreendendo: o quê, com quê, para quê e para quem;
- delimitar o contexto do negócio do cliente, estabelecendo objetivos, dominando assuntos organizacionais, fatores políticos, conflitos de poder, relações de influência, entendendo o histórico e estrutura organizacional e a organização do conhecimento acerca da organização;
- identificar qual o universo de fonte de informação (*stakeholder*);
- identificar as exigências e condições para satisfação das necessidades ou desejos do ponto de vista dos *stakeholder*;
- validar as informações obtidas e o relacionamento entre elas e compatibilizar idéias;
- administrar, revisar e negociar conflitos de interesse no atendimento às necessidades;
- priorizar a demanda pela solução dos problemas;

- documentar os requisitos, com recuperação acessível do ciclo de vida;
- aperfeiçoar o processo de comunicação;
- gerenciar as mudanças nos requisitos.

#### ◆ *Stakeholder*

*Stakeholder* compreende o conjunto de pessoas que, direta ou indiretamente, são afetados pela solução de sistema a ser construída [RYA98]. É para quem o resultado do processo de desenvolvimento de software constitui interesse.

Para o engenheiro de requisitos, o primeiro princípio é conhecer o universo atual de fonte de informação e o potencial futuro; o segundo é contatar e obter informação, se impossível do universo, mas de uma amostra representativa deste universo. Por amostra representativa entende-se as pessoas ou organizações que representam o interesse direto na definição dos requisitos e características do produto ou serviço e na abrangência da aplicação do mesmo.

#### b) **Características Associadas ao Ambiente ou Domínio da Aplicação**

As características associadas ao ambiente ou domínio da aplicação referem-se aos aspectos culturais, à dinâmica das mudanças e aos impactos tecnológicos que afetam o ambiente organizacional.

##### • **Cultura**

Referem-se às regras e normas que regulamentam a organização, comportamentos, hábitos e costumes.

##### • **Mudanças**

Refere-se à dinâmica social e organizacional do elemento humano como agente de mudança no ambiente.

##### • **Tecnologias**

Referem-se aos avanços tecnológicos e aos impactos sobre o ambiente e a cultura organizacional.

Cabe ao engenheiro de requisitos, identificar os fatores associados ao ambiente e fazer uso da multidisciplinaridade de conhecimento e domínio de técnicas no tratamento destas informações.

### c) Características Associadas aos Problemas

As características associadas aos problemas referem-se aos fatos ou fenômenos relativos a um contexto.

#### . Fatos ou Fenômenos

Um fato é uma verdade simples acerca do mundo [JAC95a]. Um fenômeno refere-se à forma de ver o mundo, depende de interpretação do contexto e do impacto que causa, sob o ponto de vista de quem o interpreta. O conhecimento de ambos e a identificação de quem os relata são as bases que permitem o entendimento do problema.

Cabe ao engenheiro de requisitos, além de conhecer e documentar os fatos ou fenômenos que dizem algo da essência do problema, promover o relacionamento entre o problema e a declaração do requisito, como exigência ou condição a ser observada para solução do problema.

### d) Características Associadas aos Requisitos

As características associadas aos requisitos referem-se à funcionalidade do requisito, aos atributos que compõem o produto ou serviço, observadas as restrições limitadoras próprias do ambiente do negócio.

#### . Funções

As funções são ações nas quais o requisito é declarado. Especificam a produção de algo, a partir de um elemento de entrada e um resultado como produto. Descrevem o que fazer para atender à finalidade proposta.

#### . Atributos

Os atributos são dimensões das características de funcionalidade e de qualidade dos requisitos. Estes devem ser consistentes, confiáveis e completos, com representatividade de pontos de vista das fontes de informação para que se promova a garantia de qualidade do produto descrito.

⇒ quais as características destes atributos?

Os requisitos devem ser qualificados pela funcionalidade, pela área de origem da informação e pela relação de dependência hierárquica com os demais requisitos.

A fonte de informação (*stakeholder*) deve ser qualificada pelo posicionamento de produtor/consumidor/neutro da informação e pela ocupação funcional na organização ou

para que usa a informação com o intuito de proceder à declaração do nível de exigência dos requisitos.

#### • **Restrições**

As restrições são limitações que delinham o espaço de solução do problema. Tornam-se critérios de aprovação ou recusa para um produto [GAU89].

Um dos fatores restritivos mais complexos é que a solução de negócio passa muitas vezes por uma necessidade de novos procedimentos de trabalho, de reestruturação organizacional e por mudanças no relacionamento entre clientes e fornecedores.

Cabe ao engenheiro de requisitos, identificar os fatores associados às funções, atributos e restrições impostas ao produto ou serviço e promover a compatibilização destas informações no conjunto dos requisitos.

#### **e) Características Associadas aos *Stakeholder***

As características associadas aos *stakeholder* referem-se às preferências pessoais por uma solução particular, às expectativas quanto à solução do problema e ao critério de prioridade no tratamento da solução.

#### • **Preferências**

As preferências são condições desejáveis e particulares do cliente, porém opcionais. São condicionadas à definição prévia dos atributos e das restrições dos requisitos. Ou seja, são circunscritas no espaço de solução do problema [GAU89].

Para o engenheiro de requisitos, optar por uma ferramenta de software para apoio ao processo de descobrimento de requisitos é uma alternativa preferencial em relação ao processo manual. Auxilia o processo de descrever e montar o documento de requisitos, fazer comparações de dependências entre requisitos, tratar critérios e índices de qualificação do requisito e da fonte de informação, prover facilidades para cálculo do grau de risco de implementação do requisito, relacionar o nível de representatividade das informações obtidas com o universo de *stakeholder*.

#### • **Expectativas**

As expectativas são declarações do cliente quanto à forma de ver atendida uma demanda. São originadas do conhecimento do problema e do ambiente, cuja satisfação refere-se à solução [GAU89].

Para o engenheiro de requisitos, as expectativas são expressas com o retorno da aplicação do modelo proposto em identificar falhas de representatividade de pontos de vista do universo de *stakeholder*, identificar ambigüidades nas declarações de prioridades de requisitos, obter a qualificação dos requisitos, checando a presença ou ausência de características essenciais de conteúdo, sob os aspectos da definição do domínio da aplicação.

#### • **Prioridade**

A definição do que é prioritário pelo *stakeholder* é uma condição essencial no processo de desenvolvimento de software. O processo é essencialmente limitado pela disponibilidade de recursos (humanos, financeiros, tecnológicos...) e pelo fator custo de produção.

Obter o nível de exigência de solução para produtos ou serviços mais prioritários, além de acelerar a entrega do resultado, fazendo antes o que é realmente essencial, contribui para a negociação da forma de trabalho e para a medição de resultado da satisfação do cliente de forma gradativa.

#### **f) Aplicação dos Processos e Utilização de Técnicas**

A aplicação dos processos e a utilização de técnicas de Engenharia de Requisitos deve iniciar antes da definição do software a ser construído e basear-se no conhecimento inicial do problema, fase identificada como de descobrimento de requisitos.

As técnicas aplicáveis são discutidas no capítulo 2 desta dissertação, de uma forma genérica, referindo-se a planejamento, métodos, métricas, normas e padrões, etc.

A proposta é utilizar um modelo como citado em Zanlorenzi [ZAN98], que visa incrementar ao conteúdo do requisito parâmetros para qualificação e validação das informações. O foco de observação é sobre os dois elementos, fonte de informação e características do requisito:

- quanto à fonte de informação, o modelo propõe, primeiro, identificar a pessoa responsável pela declaração do requisito sob o ponto de vista de produtor e/ou consumidor da informação; segundo, visualizar claramente o papel que esta pessoa ocupa na organização (operacional, tático, estratégico) como formadora de opinião e, terceiro, qualificar a exigência do requisito (essencial, expectativa, excedente) para a satisfação do mesmo:

- quanto ao requisito, o modelo propõe, primeiro, identificar a área de aplicação (operacional, tático, estratégico); segundo, identificar a área de origem do requisito (interno, externo, ordem legal) e, terceiro, identificar a relação de dependência do requisito no contexto em estudo (individual, secundário, grupo).

O procedimento seguinte será a validação de requisitos pelo confronto das informações do requisito com as dos variados pontos de vista das pessoas. Isto é feito através da ponderação (valor) do grau de exigência e conforme necessidade e/ou desejo do *stakeholder* expressos no processo de extração de requisito, em relação ao produto ou serviço.

O elemento de ligação é a qualificação funcional do requisito e a qualificação ocupacional da fonte de informação no contexto organizacional.

Como resultado, obtém-se um índice de qualificação do requisito, que permitirá avaliar o grau de risco (alto, médio e baixo) para sua implementação.

#### **g) Produto da Abordagem de Descobrimto de Requisitos**

O resultado da aplicação dos processos de engenharia de requisitos caracteriza-se pelo documento de requisitos.

Cabe ao engenheiro de requisitos identificar se o resultado obtido com a documentação dos requisitos está compatível com o escopo definido para o trabalho. Se os problemas identificados estão relacionados e devidamente associados aos requisitos dos *stakeholder* e se houve representação esperada dos mesmos em relação à finalidade do produto ou serviço objeto do trabalho.

O documento de requisitos além de conter as funcionalidades dos requisitos (que produzem transformação) identificados no contexto organizacional, correspondendo aos problemas, à aplicação do produto e deve agregar os requisitos não-funcionais (que refletem características de qualidade) e a quais atributos, restrições, preferências e expectativas.

O resultado da aplicação do modelo como citado em Zanlorenzi [ZAN98], é para obter um quadro comparativo de relacionamento e interdependência entre requisitos, um quadro de qualificação de requisitos, um quadro de qualificação da fonte de informação e um mapa geral de resumo dos riscos de implementação de requisitos.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

Os capítulos estão estruturados de maneira a apresentar gradativamente os conceitos em Engenharia de Requisitos, os processos, as técnicas aplicáveis no descobrimento, análise, negociação e validação de requisitos.

No capítulo dois, as informações são de caráter genérico da área de Engenharia de Requisitos. Nele está relatado o resultado da revisão bibliográfica que fundamentou o desenvolvimento do trabalho. Trata de técnicas de mensuração de qualidade do processo e do produto de descobrimento de requisitos; técnicas de resolução de conflitos sobre requisitos oriundos das variadas visões do cliente; técnicas de comparação do relacionamento entre os requisitos; técnicas de priorização de requisitos; e uma breve abordagem do processo de gerenciamento de requisitos.

No capítulo três, as informações são de caráter mais específico, voltadas para o conhecimento do problema. São apresentados vários enfoques quanto à definição de características, os fatos e fenômenos problema no contexto de requisitos: como se origina o problema, a quem o problema atinge, a responsabilidade pelo mesmo e, principalmente, a necessidade de conhecê-lo e solucioná-lo.

No capítulo quatro, as informações caracterizam a proposta essencial do trabalho, que é um modelo para qualificação de requisito e da fonte de informação (*stakeholder*). É detalhado o que é o modelo proposto e são apresentadas a taxonomia dos elementos que constituem o modelo, as regras de formalização da linguagem de requisitos, a heurística aplicada na extração, documentação e validação e, por fim, os critérios de qualificação aplicáveis ao cálculo do grau de risco de implementação do requisito. Os documentos que fazem parte do modelo estão discriminados nos anexos.

No capítulo cinco é descrita a aplicação prática do modelo. Inicia com o planejamento das atividades, documenta a forma de aplicação, as técnicas utilizadas e um relato do acompanhamento do processo. Os documentos preenchidos no processo aplicativo estão disponibilizados no apêndice após o capítulo sete.

No capítulo seis é feita uma análise da aplicação do modelo e apresentadas as considerações gerais do modelo proposto, a relevância do trabalho e contribuições.

O capítulo sete, encerrando, apresenta a dimensão do trabalho realizado, as considerações finais e a ligação com o desenvolvimento de trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 2**

# **Engenharia de Requisitos**

### **2.1 Introdução**

### **2.2 Conceitos e Fundamentos Engenharia de Requisitos**

#### **2.2.1 Engenharia de Requisitos**

#### **2.2.2 Requisitos e Especificações**

#### **2.2.3 Processos de Engenharia de Requisitos**

#### **2.2.4 Técnicas de Engenharia de Requisitos**

#### **2.2.5 Documento de Requisitos**

### **2.3 Descobrimento de Requisitos**

### **2.4 Mensuração de Qualidade do Processo e do Produto**

### **2.5 Resolução de Conflitos**

### **2.6 Relacionamento de Requisitos**

### **2.7 Priorização de Requisitos**

### **2.8 Gerenciamento de Requisitos**

### **2.9 Resumo**

## 2 Engenharia de Requisitos

Nesta etapa da dissertação estão detalhadas as várias abordagens de tratamento do requisito em termos de processos e técnicas aplicáveis. Na primeira parte, trata de dados conceituais da Engenharia de Requisitos. Na segunda parte, relata os trabalhos e pesquisas sobre o tratamento de requisitos quanto a técnicas de descobrimento de requisitos, à qualidade do processo e do produto, interdependência e integração de requisitos, importância da seleção e priorização de requisitos para implementação.

### 2.1 Introdução

O campo da Engenharia de Requisitos pesquisa para incorporar uma orientação de engenharia dentro da análise de sistemas.

Segundo Siddiqi [SID96], desenvolvimentos em *RE*, tal como em desenvolvimento de sistemas, vêm em ondas. Disse que a próxima onda, a de técnicas e ferramentas, apontaria para o problema e o contexto de desenvolvimento, para atender à incompletude e reconhecer a natureza evolucionária da Engenharia de Requisitos.

Segundo Berry [BER98], a primeira onda focava sobre escrita de código; a segunda, sobre o desenvolvimento do ciclo de vida na qual a análise de requisitos era a primeira fase; a terceira focava sobre desenvolvimento evolucionário e a implicação que os requisitos são sempre incompletos. Cada estágio envolve identificação de novos requisitos baseado na experiência dos estágios predecessores. Como resultado, hoje é reconhecido que *RE* tem seu próprio ciclo de vida, embora os debates são sobre quais atividades fazem parte dele.

Nas discussões de *RE* permanecem três questões fundamentais, que abrangem quais atividades poderão ser incluídas em *RE*, o que constitui um requisito e quais assuntos práticos necessitam mais atenção. Estas questões são abordadas em Siddiqi [SID96]:

a) quais atividades podem ser incluídas em Engenharia de Requisitos? [SID96]

As atividades que articulam os processos de requisitos têm sido tratadas sob diversas composições:

- na década de 80, Herb Krasner citado em [SID96], detalhou cinco fases: identificação de necessidades e análise de problemas, determinação de requisitos,

especificação de requisitos, cumprimento de requisitos e gerenciamento de requisitos;

- Jarke & Pohl [JAR94] propuseram um ciclo de três fases: extração, expressão e validação, incluindo uma série iterativa;
- Potts [POT94], em *Inquire Cycle Model*, propôs três fases: documentação, discussão e evolução, apontando o uso de cenários pelos *stakeholder* para validação dos requisitos;
- a comunidade de Engenharia de Requisitos tem focado seu esforço na fase de análise de problema e Davis [DAV90, DAV93] defende a fase de análise de problema como forma de alcançar o aprendizado sobre o problema, entender as necessidades dos usuários potenciais, descobrir realmente quem é o usuário e conhecer as restrições da solução.

b) que constitui um requisito? [SID96]

- requisitos constituem uma declaração completa do que o software irá fazer sem referir-se a como irá fazê-lo. Esta distinção corresponde à relação requisitos e projeto e são interdependentes. Ainda prevalece a distinção de “o quê” (problema) e “como” (solução) e é justificável pelos engenheiros de requisitos para evitar sobreposições de restrições de implementação;
- outra distinção comum é a separação de requisitos em funcionais (comportamental) e não funcionais (qualidade);
- há algum tempo, a comunidade de software tem satisfeito a necessidade de quebrar sua visão de requisitos para considerar o contexto dentro do qual o sistema irá funcionar, usando técnicas de modelagem conceitual. Jackson [JAC95a, JAC95b] é um deles. Ele diz que as falhas dos métodos e desenvolvimento de software atuais focam sobre as características e estrutura da solução antes do entendimento do problema. Trata software como a máquina a ser construída e requisitos como propósitos e, como tal, são encontrados fora da máquina, no contexto do problema;
- outra caracterização feita é em relação a requisitos e especificações. Na abordagem orientada a problema, os requisitos são visualizados como relacionamentos de fenômenos no domínio (ambiente) e uma especificação é um conjunto restrito de requisitos, assim denominado porque é expresso em termos

do domínio dos fenômenos que são compartilhados com o software a ser construído;

- Goguen [GOG96] compartilha com Jackson [JAC95a, JAC95b] a visão de requisitos. Ele argumenta que requisitos são informações e toda informação é contextualizada e estes contextos é que determinam o sentido dos requisitos;
- para Goguen [GOG96], requisitos emergem de situações de interações entre os usuários do software e o analista. Isto resulta em múltiplos pontos de vista de diferentes *stakeholder*, o que requer atenção para reconciliá-los, para construir uma representação abstrata do sistema;
- Goguen [GOG96] também diz que os métodos atuais de extração de informação tácita, tais como questionários, entrevistas, introspecção e foco sobre grupos são inadequados. Advoga o uso do método etnográfico, abordagem em que o analista reúne informação naturalmente, em situações onde os participantes são engajados ordinariamente nas atividades diárias.

c) quais assuntos práticos necessitam mais atenção? [SID96]

- os assuntos práticos mais importantes referem-se à suporte a invenções dirigidas ao mercado (os requisitos não são extraídos de um cliente, mas são criados pela observação de problemas em domínios específicos e pela invenção de soluções);
- priorização de requisitos (tentativa de redução do tempo de desenvolvimento e de custos, tratando o que é essencial à organização);
- tratamento de incompleteza (abordagem de desenvolvimento evolucionário do software, sobre a dificuldade de decidir o nível de incompleteza em que o desenvolvedor pode conviver e gerenciar os requisitos);
- integração de artefatos de projeto (associar a definição de requisitos de novos problemas ao conjunto de projetos existentes); fazer métodos e ferramentas de requisitos mais acessíveis (o esforço de construir métodos mais flexíveis, em módulos e com funções menos complexas, facilitando a aplicação);
- o foco é de redobrar os esforços no sentido de associar cada vez mais o conhecimento teórico à aplicação prática no processo produtivo. Kop [KOP98] apresenta uma abordagem de interligação entre requisitos e o projeto conceitual.

### **Considerações:**

Conclui-se que existe muita coisa a discutir ainda e que os estudos e pesquisas estão evoluindo rapidamente. Muitas ferramentas estão disponibilizadas, principalmente no que tange à automatização de captura de requisitos, mensuração de qualidade do processo e do produto, assistência automatizada para resolução de conflitos, técnicas de trazer à tona interações entre requisitos e gerenciamento de mudanças dos requisitos, permitindo a rastreabilidade das ocorrências históricas.

Esforço notável também ocorre na representação da informação, com métodos formais e ferramentas de checagem de precisão de especificações. Alguns destes tópicos serão abordados na seqüência deste trabalho, no contexto de estudo do tema da dissertação para balizamento da proposta de qualificação de requisitos.

## **2.2 Conceitos e Fundamentos da Engenharia de Requisitos**

Neste tópico, a descrição visa contextualizar a engenharia de requisitos, enfatizar as diversas correntes de definição e uso do conceito de requisitos e de especificações, identificar os processos e as técnicas de engenharia de requisitos e apresentar características do documento de requisitos.

### **2.2.1 Engenharia de Requisitos**

O termo "Requirements Engineering" é traduzido para o português como "Engenharia de Requisitos". A título de simplificação, no texto é utilizado o termo *RE*.

#### **a) Conceito**

Entende-se engenharia como aplicação de princípios matemáticos e científicos às construções, como técnica construtiva. Construções, no caso de requisitos, equivalem a descrições. Entende-se requisito como condição que se precisa para conseguir certo fim, como exigência legal necessária para certos efeitos.

Engenharia de Requisitos, segundo Zave [ZAV95], é o ramo da engenharia de software preocupada com os objetivos do mundo real, funções e condições sobre software. Também diz respeito ao relacionamento destes fatores para especificações precisas de comportamento de software, para evolução do software com o tempo e cruzamento de famílias de software (compartilhamento de dados e funções).

Engenharia de Requisitos, para Macaulay [MAC96], pode ser definida como o processo sistemático de desenvolvimento de requisitos através de um processo iterativo e cooperativo de análise do problema, de documentação das observações resultantes em uma variedade de formatos de representação e de checagem da precisão do entendimento obtido.

Engenharia de Requisitos, segundo Sommerville [SOM97, KOT98], é um termo relativamente novo que foi inventado para cobrir todas as atividades envolvidas em descobrimento, documentação e manutenção de um conjunto de requisitos para um sistema baseado em computador.

Engenharia de Requisitos, segundo Ryan [RYA98], é o processo de desenvolvimento e uso de tecnologia de custo efetivo (engenharia) para extração, especificação e análise dos requisitos dos *stakeholder* que serão satisfeitos pelo software.

O uso do termo engenharia implica que técnicas sistemáticas e repetíveis podem ser usadas para assegurar que os requisitos do software sejam completos, consistentes, relevantes, etc.

Segundo Siddiqi [SID96], o campo tradicionalmente conhecido como análise de sistemas foi primeiro aplicado a sistemas de informação e tinha uma orientação à aplicação e ao enfoque organizacional. O campo da Engenharia de Requisitos pesquisa para incorporar uma orientação de engenharia dentro da análise de sistemas.

## **b) Características**

A Engenharia de Requisitos, como área de pesquisa, identifica-se fundamentalmente com a fase que antecede ao processo de desenvolvimento de software. Compreende a definição do que se quer produzir e quais as funções que o produto deve realizar (foco no entendimento do problema no domínio da aplicação), de que forma e sob quais atributos, restrições, preferências e expectativas do cliente, fatores determinantes que delimitam a abrangência do domínio da aplicação (foco na solução do problema com a tecnologia de software).

### c) Aplicação

Cabe à Engenharia de Requisitos, como sub-área da Engenharia de Software, aperfeiçoar processos de descobrimento, análise, negociação, validação e documentação de requisitos para o gerenciamento do ciclo de vida dos mesmos.

Deve também propor métodos, ferramentas e técnicas que promovam o desenvolvimento do documento de requisitos, para que este produto retrate o conhecimento do problema em conformidade à satisfação do cliente e aos padrões de qualidade, relacionados ao que se quer produzir com a tecnologia de software para solução do problema.

A engenharia de requisitos, segundo Leite [LEI94], estabelece o processo de definição de requisitos como um processo no qual o que deve ser feito é descoberto, modelado e analisado. Este processo deve lidar com diferentes pontos de vista e usar uma combinação de métodos, ferramentas e pessoal.

O produto deste processo é um modelo do qual um documento denominado de requisitor [LEI94] é produzido. Este processo acontece num contexto previamente definido, chamado de Universo de Informações - UDI [LEI94], sob a perspectiva de multiplicidade de cenários de representação dos fatos e fenômenos identificados.

### 2.2.2 Requisitos e Especificações

Os requisitos são a expressão declarada da maneira de ver e traduzir as necessidades ou desejos do cliente no ambiente. As especificações são a representação do detalhamento de como implementar a solução de software.

#### a) Conceito

Requisito, segundo Macaulay [MAC96], simplesmente pode ser definido como “algo de que um cliente necessita”. Entretanto, do ponto de vista do engenheiro de software, requisito pode também ser definido como “algo que necessita ser projetado”.

Existem inúmeras definições do termo requisitos, uma delas reporta-se a IEEE padrão 610-1990 [MAC96], aplicável de forma geral e a situações que não as específicas de software:

1. uma condição ou capacidade necessária para um cliente resolver um problema ou realizar um objetivo:

2. uma condição ou capacidade que deve ser satisfeita ou a propriedade de um software ou componente de software para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento imposto formalmente;
3. uma representação documentada de uma condição ou capacidade, como em 1 ou 2 acima.

Em contraste ao padrão IEEE, o padrão BSI (British Standards Institute) enfatiza os requisitos do usuário. O BS 6719 [MAC96], guia padrão 1986, aplicável a requisitos de usuários para sistemas baseados em computador, não provê uma definição de requisitos, mas uma base para descrição das necessidades e prioridades do cliente, ou seja, específico para software.

Requisitos, segundo Sommerville [SOM97, KOT98], são descrições de como o software poderá comportar-se, informações do domínio da aplicação, restrições sobre operação de software ou especificações de propriedade ou atributo de um software. Os requisitos são definidos durante os estágios iniciais do desenvolvimento de software como uma especificação do que poderá ser implementado. Requisitos, invariavelmente, contêm uma mistura de informação do problema, declarações de comportamento e propriedades do software, condições de projeto e restrições de construção.

Wieringa [WIE98] apresenta, em seu relatório comparativo de métodos de especificação de requisitos, a diferenciação de conceitos entre negócio, requisitos e especificações:

- chama de negócio o ambiente social consistindo de pessoas que têm desejos e demandas relativas à forma de fazer o negócio;
- chama de requisitos os desejos e demandas do ambiente do negócio. Um requisito é uma forma de trabalhar no negócio. Software e *hardware* são introduzidos no negócio para ajudar as pessoas a realizar sua forma desejada de trabalho, ou seja, realizar seus requisitos;
- a adequação do software desejado para realização do trabalho é feita através de especificações de software, que muitos denominam requisitos de software.

Requisitos, segundo Jackson [JAC95a, ZAV97], são fenômenos do domínio da aplicação. São exclusivamente todos os fenômenos do ambiente. É uma propriedade do domínio da aplicação ou ambiente, que o software deve executar. Para representá-los exatamente, descreve-se os relacionamentos acerca dos fenômenos do contexto do

problema. Normalmente, são expressos em linguagem natural, diagrama informal ou usando alguma notação que é apropriada para o entendimento do problema.

Particularmente, esta última definição dá ênfase ao domínio do conhecimento sobre o problema, tendo como referência os fenômenos que ocorrem no ambiente de negócio do cliente, onde residem os problemas a serem resolvidos, seja com o uso de computador ou não. A figura 2.1, extraída de [JAC95a], representa o contexto do problema.

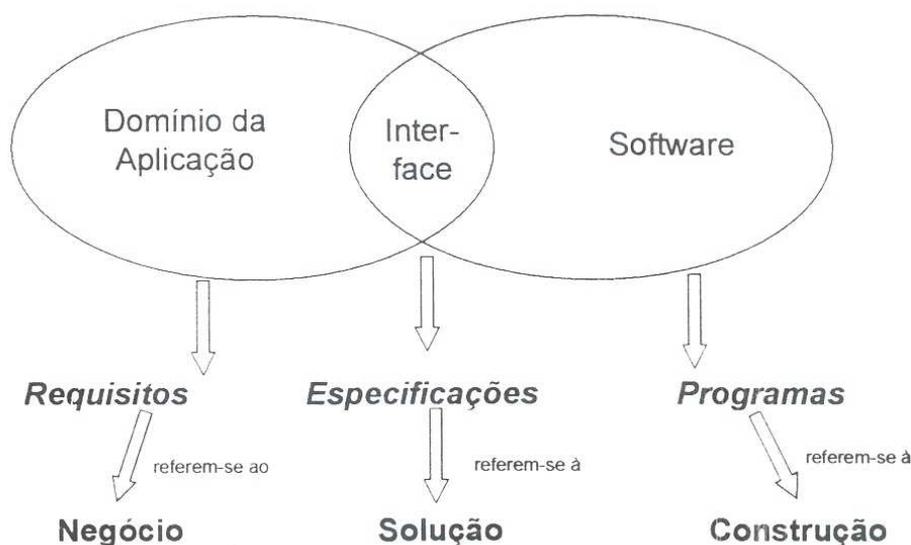


Figura 2.1 - Requisitos e Especificações no Contexto do Problema

Os requisitos são descrições dos fenômenos do domínio da aplicação, as especificações são as declarações que descrevem as características de interface entre o ambiente e o software e os programas são as descrições do software.

Consolidando as idéias, requisito é uma declaração descritiva de fenômenos, escrita do ponto de vista do cliente, envolvendo o universo da fonte de informação, para os quais será provida a tecnologia da informação e o compartilhamento de recursos na solução de problemas.

## b) Características

Os requisitos evoluem com o tempo e a dinâmica organizacional. São caracterizados sob duas classes: funcional e não-funcional. Os requisitos funcionais referem-se a condições e exigências de transformação de entradas em saídas.

Os requisitos não-funcionais [KOT98] podem ser classificados em: requisitos de processos, requisitos de produtos e requisitos externos. Referem-se às especificações técnicas de padrões e métodos do processo produtivo, de qualidade do produto e características desejáveis e de políticas aplicáveis ao processo e ao produto gerado.

O software é caracterizado por sua funcionalidade (o que faz) e por sua qualidade (como se comporta com respeito a alguns atributos observáveis como performance, reusabilidade, confiabilidade...). Este ponto de vista, colocado por Franch [FRA98], tem o objetivo de esclarecer seu ponto de vista acerca da não-funcionalidade e distinguir três conceitos fundamentais: atributo não-funcional, comportamento não-funcional e requisito não-funcional. Esta conceituação é utilizada para colocar informação não-funcional de software na definição da arquitetura de software.

### c) Aplicação

O propósito do descobrimento de requisitos é determinar o que deve ser feito, a base na qual as futuras ações serão propostas no desenvolvimento de um software. A 1ª fase de requisitos termina com acordo obtido sobre os requisitos com o cliente antes da fase de projeto, mas o trabalho de requisitos evolui e é iterativo até que o produto esteja concluído. Requisitos completos, concisos e consistentes é o que se quer obter, mas todo o esforço envolvido no processo deve estar alerta à dinâmica das mudanças organizacionais e ambientais onde o software irá atuar.

## 2.2.3 Processos de Engenharia de Requisitos

Os processos de *RE* compreendem a sistematização dos procedimentos de descrição de requisitos.

### a) Conceito

Um processo, segundo Kotonya [KOT98], é um conjunto organizado de atividades que transforma entradas em saídas. Processos são partes de todos os aspectos da vida e são um mecanismo essencial para reprodução com complexidade. Descrições de processos são muito importantes porque permitem conhecimento para reuso.

Uma vez que se tenha trabalhado como resolver um problema, documentadas as formas em que a solução foi derivada como um processo, isto ajuda outras pessoas a

tratar com problemas similares e iniciar suas próprias soluções. Processos são fundamentais para atividades humanas e as pessoas certamente comunicam detalhes destas atividades pela descrição de processos associados.

O processo de engenharia de requisitos, segundo Sommerville [SOM97, KOT98], é um conjunto estruturado de atividades para conhecer requisitos, validar e mantê-los num documento de requisitos. Estas atividades incluem extração, análise e negociação e validação de requisitos. Uma descrição completa inclui quais atividades são destacadas, a estruturação ou escalonamento destas atividades, quem é o responsável, as entradas e/ou saídas para/de e as ferramentas usadas para suportar *RE*. É um conjunto estruturado de atividades que conduz à produção de um documento de requisitos que especifica um software.

O processo de engenharia de requisitos, para Macaulay [MAC96], pode ser entendido como uma série de atividades consistindo de: articulação do conceito inicial, análise de problema, viabilidade e escolha de opções, análise e modelagem e documentação de requisitos. Cada atividade pode resultar em um produto. O produto deverá ser capaz de ser mantido e estar sujeito a controle de qualidade. Cada atividade do processo requererá o uso de técnicas específicas. Diferentes situações requererão diferentes modelos de processos.

## **b) Características**

Na prática, as atividades do processo de *RE* são intercaladas e existe uma grande interação e realimentação de uma para outra atividade. Às atividades já citadas, são agregadas ao processo de *RE*, as de documentação e de gerenciamento de requisitos:

- . extração - onde os requisitos são descobertos através de consultas aos *stakeholder*, documentos, domínio do conhecimento e estudos de mercado;
- . análise e negociação - onde os requisitos são analisados em detalhe e diferentes *stakeholder* negociam para decidir sobre quais requisitos serão aceitos. Este processo é necessário porque existem, inevitavelmente, conflitos entre os requisitos de diferentes fontes. informações podem estar incompletas ou os requisitos descritos podem estar incompatíveis com as restrições ambientais;
- . documentação - onde os requisitos acordados são documentados a um nível apropriado de detalhe;

- validação - onde os requisitos deverão ser checados cuidadosamente para consistência e estarem completos;
- gerenciamento - onde os requisitos são controlados em função da dinâmica de mudanças ambientais.

### c) Aplicação

Poucas organizações têm um processo de *RE* [KOT98] padronizado e definido explicitamente. A aplicação varia de uma organização para outra, mas muitos processos envolvem as atividades de: extração, análise e negociação, documentação e validação de requisitos. O funcionamento do processo ocorre em forma de espiral, é iterativo e envolve repetição das atividades na geração de versões do documento de requisitos.

Segundo Kotonya [KOT98], existem inúmeros fatores que contribuem para a variabilidade de processos de *RE*, dentre os quais são notórios:

- maturidade técnica: as tecnologias e métodos usados para *RE* variam de uma organização para outra;
- envolvimento multidisciplinar: os tipos de disciplinas de engenharia e de gerenciamento envolvidos em *RE* variam de uma organização para outra;
- cultura organizacional: a cultura de uma organização tem um efeito importante sobre todos os processos de negócios e, como a cultura varia, variam também os processos de *RE*;
- domínio da aplicação: diferentes tipos de sistemas de aplicação necessitam de tipos diferentes de processos de *RE*.

A variabilidade de processos ocorre com frequência por uma boa razão e, por isto, são desnecessários a definição de algum processo ideal e sua imposição a uma organização. As organizações devem iniciar com um processo genérico, conforme especificado na figura 2.2 extraída de [KOT98], e instanciá-lo para um modelo mais detalhado que seja apropriado as suas próprias necessidades.

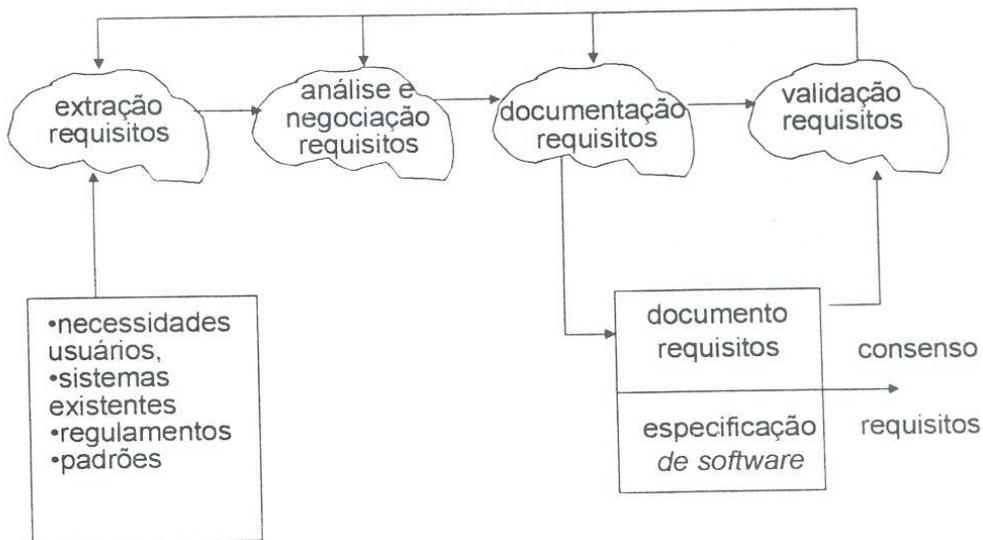


Figura 2.2 - Modelo de Atividades da Engenharia de Requisitos

A representação dos processos na figura 2.2 é feita de forma iterativa. Começa com a atividade de extração de requisitos, constituída da descrição das necessidades dos usuários, da pesquisa dos sistemas existentes, de consulta a regulamentos, normas e padrões. Passa para a fase de análise e negociação de requisitos e a de documentação de requisitos. A validação dos requisitos depende de um documento obtido do consenso dos *stakeholder* pelo conteúdo das informações.

Segundo Sommerville [SOM97, KOT98], o aperfeiçoamento do processo de *RE* é difícil e é melhor atacado de forma incremental. Organizações que estão interessadas em aperfeiçoar seus processos deverão ter objetivos claros de aperfeiçoamento e um plano incremental para atingir estes objetivos. Para ele, existem quatro questões que deverão ser respondidas pela organização quando do planejamento do processo de aperfeiçoamento:

1. quais são os problemas com os processos atuais?
  - o problema-chave pode ser o entendimento do processo pelas pessoas, pois ninguém realmente conhece quais processos são seguidos;
2. quais são os objetivos do aperfeiçoamento?
  - deverão estar relacionados aos problemas encontrados. É importante que os objetivos sejam realísticos;

3. como introduzir aperfeiçoamento no processo para atingir os objetivos?
  - a partir do conhecimento do problema, faz-se necessária a aplicação de uma *diretriz* gradativa ao nível de complexidade de aplicação do processo. Sugere-se observar três tipos de *diretriz*: um básico, um intermediário e um avançado;
4. como poderá ser controlado e gerenciado o aperfeiçoamento?
  - com aplicação de procedimentos para coletar histórico sobre o aperfeiçoamento, que podem ser mensurações qualitativas do processo ou comentários informais. Poderá ser assegurada que ação é dada em resposta ao histórico para corrigir o problema identificado.

## 2.2.4 Técnicas de Engenharia de Requisitos

As técnicas de *RE* são os recursos utilizáveis como suporte aos processos de *RE*.

### a) Conceito

Entende-se técnica como o conjunto dos processos de uma arte, de um ofício ou de uma ciência. Em *RE*, as técnicas referem-se a um conjunto de métodos e de ferramentas aplicáveis às atividades dos processos de descobrimento, análise, validação, documentação e manutenção de requisitos.

### b) Características

Macaulay [MAC96] apresenta uma série de abordagens para o entendimento do problema de requisitos. São elas:

- Marketing – interessada no relacionamento entre requisitos e o sucesso de um produto no mercado;
- Psicologia e Sociologia – interessada no relacionamento entre requisitos e necessidades de pessoas como seres inteligentes e sociais;
- Análise Orientada a Objetos (OOA - *Object-oriented Approaches*) – interessada no relacionamento entre requisitos e o processo de desenvolvimento do software, iniciando de uma perspectiva de objetos do mundo real;
- Análise Estruturada (SSA - *Structured Systems Analysis*) – interessada no relacionamento entre requisitos e o processo de desenvolvimento de software, iniciando de uma perspectiva de processos e dados;

- Projeto Participativo (PD - *Participatory Design*) – interessada em requisitos como parte de um processo que permite o envolvimento ativo do usuário no projeto de software que afeta seu próprio trabalho;
- Interação Computador e Humanos (HCI - *Human-Computer Interaction*) e Fatores Humanos (HF - *Human Factors*) – interessada nos fatores humanos de aceitabilidade de software pelas pessoas, a usabilidade do software, a adequação da interface apresentada, o relacionamento entre requisitos e avaliação do software em uso;
- Sistemas Soft (SSM - *Soft Systems Method*) – interessada no relacionamento entre requisitos e como as pessoas interagem fazendo parte de um sistema organizacional;
- Qualidade, (por exemplo, QFD - *Quality Function Deployment*) – interessada no relacionamento entre requisitos e a qualidade de um produto, em relação ao processo de aperfeiçoamento que conduz à satisfação do cliente ;
- Representação Formal Ciência da Computação – interessada no relacionamento entre requisitos e a necessidade de precisão da engenharia de software, dependendo da natureza do negócio.

### c) Aplicação

O papel das técnicas de *RE* pode ser sumarizado como necessário para suportar as diferentes fases e atividades do processo de *RE*, tendo como foco a abordagem do relacionamento entre produtor e fornecedor.

As várias técnicas constituem um portfólio de alternativas para seleção da técnica específica ou de um conjunto de técnicas adaptáveis ao processo de *RE*, à comunicação humana, ao desenvolvimento do conhecimento do problema, à documentação e ao gerenciamento dos requisitos.

## 2.2.5 Documento de Requisitos

O documento de requisitos é o produto final do processo de descobrimento de requisitos que reúne necessidades e propósitos demandados pelos *stakeholder*.

### a) Conceito

É uma declaração formal de requisitos de clientes, usuários finais e desenvolvedores de software [SOM97, KOT98].

É uma especificação do que é requerido a um software fazer (não como) [MAC96].

### **b) Características**

Dependendo da organização, o documento de requisitos pode ter diferentes nomes e ser de vários tipos ou níveis de detalhamento. Um documento de requisitos pode ter diferentes papéis e diferentes formas e conteúdo.

Um documento de requisitos, segundo norma IEEE [IEEE96], deverá conter declarações não ambíguas e ser completo, verificável, consistente, modificável, rastreável e usável durante todas as fases do ciclo de vida do requisito.

### **c) Aplicação**

A aplicação do documento de requisitos é para formalizar o registro das necessidades ou desejos dos *stakeholder* em um documento que descreve os produtos e serviços para especificação do software. Segundo Ryan [RYA98], o documento de requisitos é o meio utilizado para descrever as restrições quanto às características do produto e quanto ao processo de desenvolvimento, a interface com outras aplicações, a informação acerca do domínio da aplicação e informações de suporte ao conhecimento do problema, tais como: modelos, termos especializados do negócio, recuperação e gerenciamento de informações em mudança.

Segundo Kaupinen [KAU97], o documento de requisitos tem três principais objetivos: ser um acordo entre cliente e fornecedor sobre o que o software deverá fazer, prover a base de especificação de software e projeto e suportar a verificação e validação do software. O documento de requisitos também suporta o gerenciamento do projeto. O esforço de estimativa preliminar pode ser feito tão logo quanto os requisitos tenham sido definidos. Outro importante benefício é a redução do tempo total e esforço requerido para o desenvolvimento do software. Definindo bem os requisitos antes do início do projeto, é possível evitar posterior reprojeto, recodificação e refazer testes.

## 2.3 Descobrimiento de Requisitos

Gause [GAU89], em seu livro *Exploring Requirements*, faz a seguinte citação: “*The discovery is nothing; the discovering (the exploring) is everything*”. Traduzindo-se, “A descoberta é nada; o descobrimento (a exploração) é tudo”.

O uso do termo descobrimento no texto compreende o processo exploratório inicial para capturar e descrever os requisitos, passando por uma atividade de planejamento, cujo foco é o conhecimento do problema.

A RE [MIL98] tem tradicionalmente focado ferramentas e técnicas, envolvendo, em grande escala, desenvolvimento de sistemas organizacionais. Raramente tem focado educação, entretenimento, aplicações pessoais e inovadoras. Métodos convencionais de extração de requisitos certamente assumem que o usuário sabe exatamente o que deseja do futuro sistema e conhece o sistema de forma que, uma vez implementado, absorve os impactos sobre a forma de trabalho. Concentram-se sobre funcionalidades do sistema em razão de considerar o contexto em que operam.

Na verdade, qualquer sistema que envolve intervenção humana possui características de ser volátil, não previsível e complexo. Impor hierarquia e rigor matemático para reduzir esta complexidade pode distorcer o entendimento e os elementos não estruturados do sistema técnico-social são deixados de lado.

Uma das grandes dificuldades na exploração inicial de requisitos é o conhecimento do que perguntar. Este conhecimento fundamenta-se sob três aspectos fundamentais: do que se trata (fatos e fenômenos), a quem diz respeito (fonte de informação) e o estabelecimento de uma forma de comunicação entre os *stakeholder* (linguagem para o descobrimento e documentação dos requisitos).

A identificação de fatos ou fenômenos vai depender do conhecimento do ambiente ou domínio da aplicação pelo engenheiro de requisitos. É onde os requisitos dos *stakeholder* são reconhecidos e, para tal, é necessário determinar o foco e a abrangência do tratamento dos fatos. Neste processo, podem ser utilizadas várias técnicas de captura de requisitos, tais como: observação, entrevistas, questionários, reuniões conjuntas e acesso a dados históricos de trabalhos anteriores.

Alguns exemplos de técnicas em uso estão relacionados a técnicas desenvolvidas para crianças e aplicáveis em adultos [MIL98] (com o uso de cenários, quadros de história) e têm realçado a comunicação entre analistas e usuários.

Deve-se ressaltar o desenvolvimento e a aplicabilidade de novas técnicas na captura de requisitos:

- a técnica de observação baseada em estudos etnográficos (comportamentais) [JIR98, GOG96];
- técnicas de entrevista [LEI96a];
- técnicas de análise de ponto de vista [KOT98, LEI89, LEI96a, LEI96b, SOM98];
- técnicas para estabelecer relacionamento entre requisitos [ROB98];
- técnicas de descrição de cenários [BRE97, DOO98, KAI98, LEI97, MAI98, SOM97, SUT98, WEI98];
- técnicas de especificações de intenções [BRE98, LEV98];
- técnicas de modelagem conceitual de requisitos [LEI93, LEI95, POT97, SOU98, VER97];
- técnicas de organização dos processos de requisitos [FIO98]
- técnicas de captura de requisitos de múltiplas perspectivas e fontes de informação [NIS96, NUS96, ROB96].

O esforço de representação dos requisitos está orientado também no registro de demanda de negócio, na identificação das regras do negócio [FIO96, LEI98, LEO98].

Na abordagem de validação de requisitos, existem técnicas de automação e checagem de requisitos [HEI96, OSG96, SCH92, WHI93].

A identificação da fonte de informação vai depender do conhecimento do universo de abrangência da informação. A estratégia para comprometer o *stakeholder* no processo de descobrimento é conhecer não só o volume atual, mas fazer a projeção futura potencial para que a alternativa de solução seja estruturada de forma a acompanhar e estar preparada para as mudanças previstas ou tendências.

Leite [LEI94] referencia Burstin em relação a heurísticas para identificar *stakeholder* e compor uma estrutura hierárquica a qual denominou *abstract user tree*, relacionando cada usuário na estrutura organizacional a um conjunto de requisitos.

Em [ZAN98], é proposta uma forma de identificação da fonte de informação como fator de qualificação de agente consumidor ou produtor da informação, observando o

ponto de vista em relação ao requisito e ao grau de exigência do mesmo, critério utilizado para avaliação de riscos de implementação de requisitos, em função da representatividade do universo dos *stakeholder* e a exigência do requisito.

A forma apropriada de representar os requisitos deve atender ao princípio básico da comunicação do conteúdo e de entendimento comum, na linguagem dos *stakeholder*.

Pela própria natureza dos requisitos e o relacionamentos entre eles, embora tenha-se disponível as mais variadas técnicas, a geração do documento de requisitos poderá conter informação que reflita conflitos de requisitos, omissões, inconsistências e, principalmente, o caráter anacrônico dos fatos.

Considerando estes fatores, a pesquisa realizada estendeu-se também aos estudos de mensuração de características de qualidade do processo e do produto de Engenharia de Requisitos, abordagens para resolução de conflitos entre informações dos *stakeholder*, avaliação de impacto dos relacionamentos entre requisitos, técnicas comparativas para seleção e priorização de requisitos e o gerenciamento do ciclo de vida dos requisitos em relação às mudanças ambientais. Estas considerações são relatadas em seguida e referenciam fontes de pesquisa para uma visão genérica do que está acontecendo na área acadêmica e na indústria.

## 2.4 Mensuração de Qualidade do Processo e do Produto

Qualidade é uma propriedade de um processo ou produto cujas características definidas podem ser mensuradas, a partir dos atributos presentes ou ausentes. Mensurar a qualidade do processo ou do produto, portanto, é identificar a existência ou não das características pré-definidas e contabilizar os resultados obtidos, analisando-os dentro dos parâmetros estabelecidos. Neste particular, são referências as normas e padrões internacionais do processo produtivo ISO9000 e de avaliação do produto ISO/IEC 9126-1991 [ISO91] e sua correspondente em tradução brasileira NBR 13596-1996 [NBR96].

Nas pesquisas realizadas sobre o assunto, foram identificados vários artigos que abordam a mensuração de qualidade do processo e do produto.

Emam [EMA95] trata como mensurar o sucesso do processo de Engenharia de Requisitos, sob os aspectos de qualidade do produto e qualidade do serviço (sucesso e causas de falha). Diz que o sucesso não é unidimensional, pois existem outras dimensões

além da qualidade do produto ou serviço, dentre as quais uma delas é a satisfação do cliente/usuário e a outra é a relação de eficácia custo-produtividade.

Emam [EMA95] apresenta um rol de 34 critérios, na forma de check-list, para medir o sucesso do processo de Engenharia de Requisitos, submetendo-os à apreciação dos *stakeholder* para atribuição de valor. A figura 2.3, que foi extraída de [EMA95], apresenta o resultado da aplicação prática do modelo de mensuração do sucesso da *RE* em relação à medida de preferência dos critérios submetidos para apreciação:

- o custo efetivo do processo *RE* - avalia a quantidade de recursos consumidos durante a fase de *RE* (totalizando a média 0.438);
- a qualidade dos produtos *RE* - relacionada à qualidade dos documentos produzidos de arquitetura e de custo/benefício (totalizando a média 1.126);
- a qualidade do serviço *RE* - relacionada ao serviço provido para os usuários pela equipe *RE* (totalizando a média 1.438)

Das três dimensões resultantes, comparando-se o resultado das médias, conclui que o fator eleito como mais importante é a qualidade dos serviços. A figura representa o resultado da aplicação de pesquisa respondida sob os três aspectos de dimensão de sucesso de *RE* usados para diferenciar acerca da importância percebida pelos usuários.

A primeira dimensão considera a quantidade de recursos consumidos durante a fase de *RE*. A segunda, considera a qualidade dos produtos gerados durante a fase de *RE* relativos à qualidade da arquitetura e de análise de custo/benefício. A terceira considera o serviço provido pelo pessoal de *RE* para os usuários.

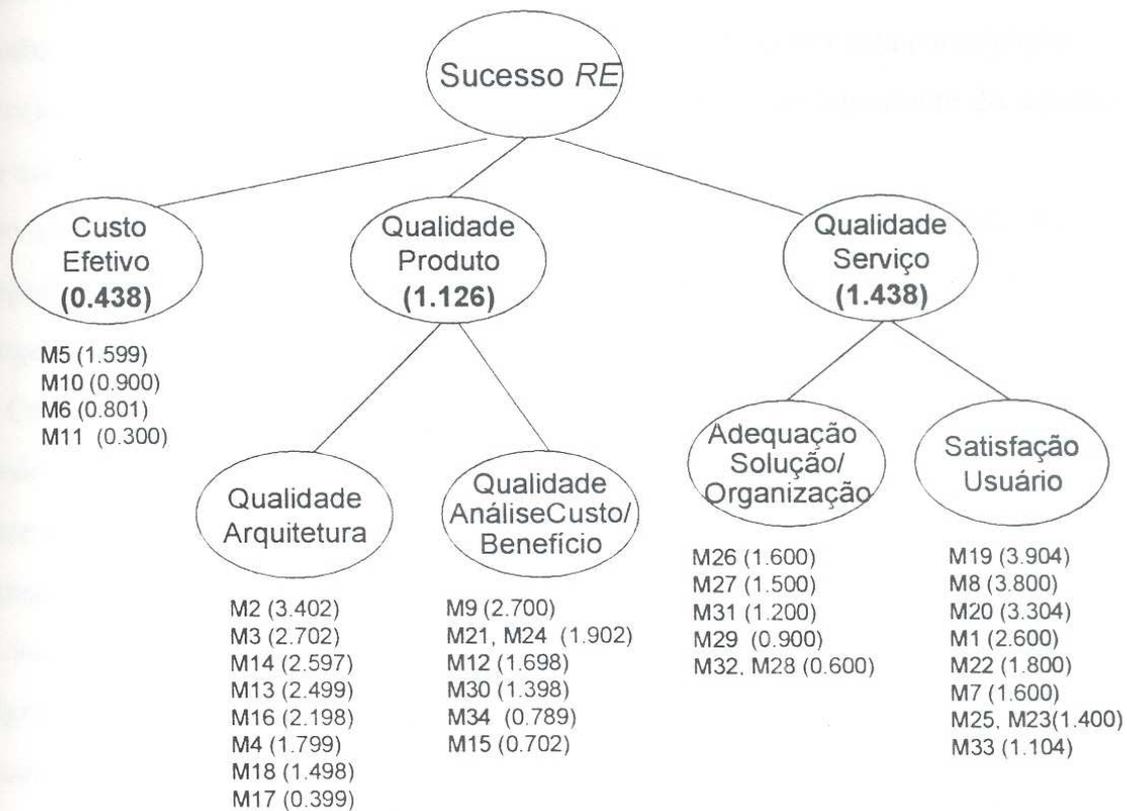


Figura 2.3 - Três Dimensões do Sucesso do Processo de Engenharia de Requisitos

#### Considerações para [EMA95]:

A proposta para avaliação do sucesso em Engenharia de Requisitos compreende uma tentativa de medir o processo e o produto, incluindo a avaliação da adequação da solução e a satisfação do usuário com o resultado. Não apresenta como medir os indicadores propostos, tais como ausência ou presença do atributo. Explica os processos de tratamento estatístico e os algoritmos em relação à frequência das respostas e o universo pesquisado. Um fator negativo está relacionado à construção dos critérios do check-list, referenciando-se, por exemplo, à clareza das ligações entre o modelo de dados e o de processos, o grau de suporte para gerenciamento de mudanças. Estas considerações dependem da interpretação pessoal do entrevistado porque são critérios de avaliação subjetivos.

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação propõe a qualificação do requisito pela sua funcionalidade e origem da informação procedente do *stakeholder* particularmente nos aspectos em que este possui conhecimento e domínio do assunto relativo ao negócio no ambiente organizacional..

Emam [EMA96], em outro artigo, trata de um instrumento de medição do sucesso da Engenharia de Requisitos em relação à qualidade do serviço e à qualidade do produto pelo índice de participação do usuário e o fator incerteza gerado por esta participação:

- conclui que a qualidade do serviço tem sido a dimensão mais importante do sucesso do que a qualidade do produto;
- isto se explica pela dificuldade de avaliar o grau de utilidade do produto para o engenheiro de software em relação ao volume gerado de produto nos processos de Engenharia de Requisitos.

Como resultado, apresenta na figura 2.4 (extraída de [EMA96]), as conclusões:

- visão do modelo - a adequação ou congruência entre a participação do usuário e a incerteza do resultado tem um impacto no sucesso da RE: quanto maior a congruência, maior será o sucesso;
- a incerteza modera o efeito da participação do usuário no sucesso da RE – isto significa que incrementando a participação do usuário torna-se mais efetivo o sucesso como aumenta a incerteza;
- a participação do usuário amortece o efeito da incerteza no sucesso da RE – isto significa que como a incerteza aumenta, a maior participação do usuário reduz as conseqüências negativas da alta incerteza de sucesso da RE;

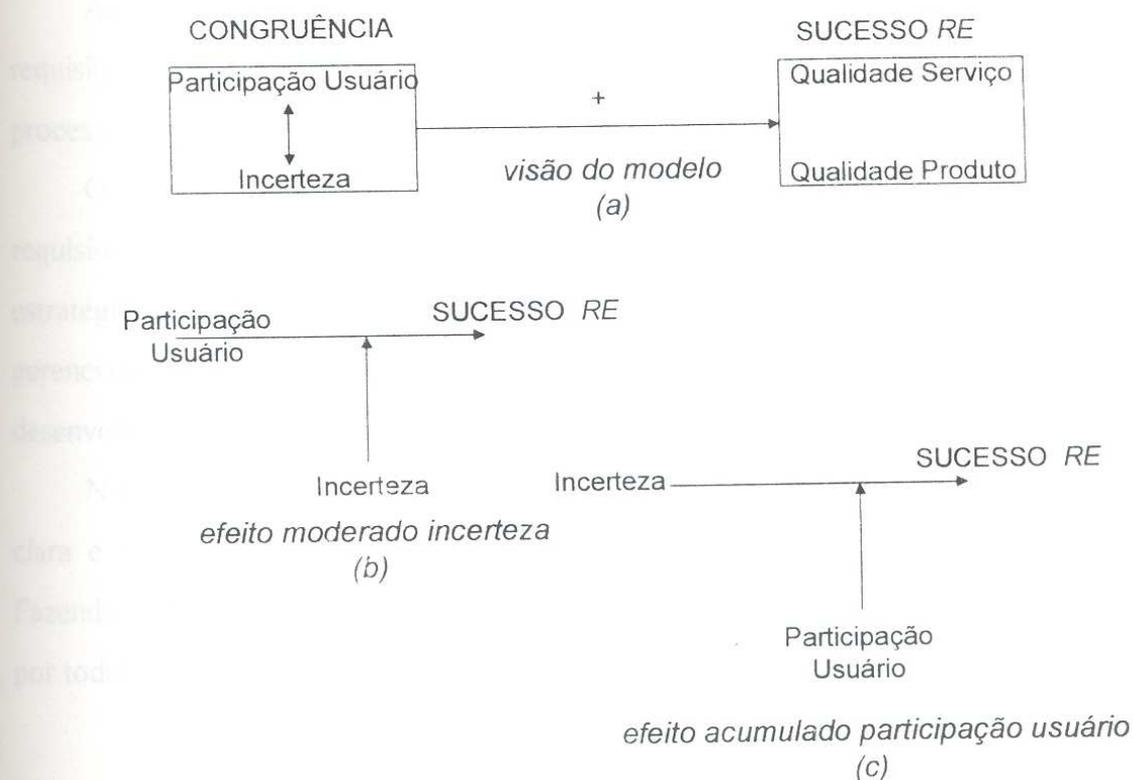


Figura 2.4 - Modelo Teórico da Participação do Usuário no Processo Engenharia de Requisitos

**Considerações para [EMA96]:**

O foco da discussão da participação do usuário no processo de Engenharia de Requisitos, sob o aspecto quantitativo, aumento ou diminuição de participação do usuário, em função da demanda pelo esclarecimento das incertezas geradas pelo processo. Não é discutido o valor qualitativo ou o poder de decisão do usuário no processo. Isto é um ponto ausente.

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação, além de tratar o fator quantitativo da participação da fonte de informação, também defende a qualificação da fonte de informação como referência fundamental para avaliação do requisito.

Hammer [HAM97], em seu relatório, descreve sobre métricas usadas para avaliar o esforço de decomposição de requisitos e identificar riscos potenciais. O objetivo da avaliação dos requisitos é para:

- determinar como os requisitos estão sendo distribuídos em relação às versões planejadas;
- determinar em qual versão mais requisitos estão alocados e caracterizar a expansão dos requisitos de um nível para outro.

**Considerações para [HAM97]:**

As métricas usadas referem-se ao processo de gerenciamento de mudanças de requisitos em projeto de grande escala, avaliando os impactos positivos ou negativos no processo.

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação trata o relacionamento entre requisitos, a partir da caracterização de suas funcionalidades (operacional, gerencial, estratégica) e do grau de hierarquia e dependência entre eles. Apesar de não referenciar o gerenciamento de mudanças, a relação de dependência entre os requisitos, permite num desenvolvimento futuro, incrementar a funcionalidade de gestão.

Nuseibeh [NUS97] defende que um requisito é mensurável se existe uma forma clara e não ambígua de determinar se uma solução dada é adequada ao requisito. Fazendo o requisito mensurável, eles podem ser negociados, comunicados e recuperados por todo o projeto.

## 2.5 Resolução de Conflitos

Conflitos são fatores inerentes ao processo de descobrimento de requisitos. Apresentam-se de forma mais acentuada quanto maior seja o nível de participação dos *stakeholder* na definição de interesses, necessidades e desejos. Em pesquisas realizadas sobre o assunto, foram identificados vários artigos que abordam sobre descoberta e resolução de conflitos. Dentre eles, destacam-se Boehm, Nuseibeh e Robinson.

Boehm [BOE96] trata como resolver conflitos e atributos de qualidade de requisito; informações detalhadas podem ser obtidas em [USC98]. Segundo os autores, sem um conjunto bem definido de atributos de qualidade do requisito, os projetos de software são vulneráveis a falha.

Uma ferramenta foi desenvolvida baseada em conhecimento, QARCC (*Quality Attribute Risk and Conflict Consultant*) [BOE96], a ser usada no ciclo de vida do requisito para identificar conflitos potenciais. Para resolver conflitos de qualidade de requisitos, o engenheiro de requisitos deverá estar habilitado a identificar e negociar conflitos de requisitos de qualidade e consenso entre *stakeholder* (função suprida pelo software *WinWin*) e diagnosticar conflitos de atributos de qualidade na base de informação desde cedo (função atendida pela ferramenta QARCC).

O *WinWin* apresenta alguns modelos de representação do conhecimento:

- o modelo espiral que serve como base do sistema, representado pela figura 2.5, foi extraído de [BOE96]. Usa a teoria *W* para gerar objetivos, restrições e alternativas necessárias. A teoria envolve o *stakeholder* em um processo de identificação de suas condições *Win* e reconcilia conflitos acerca das condições *Win* de atributos de qualidade;

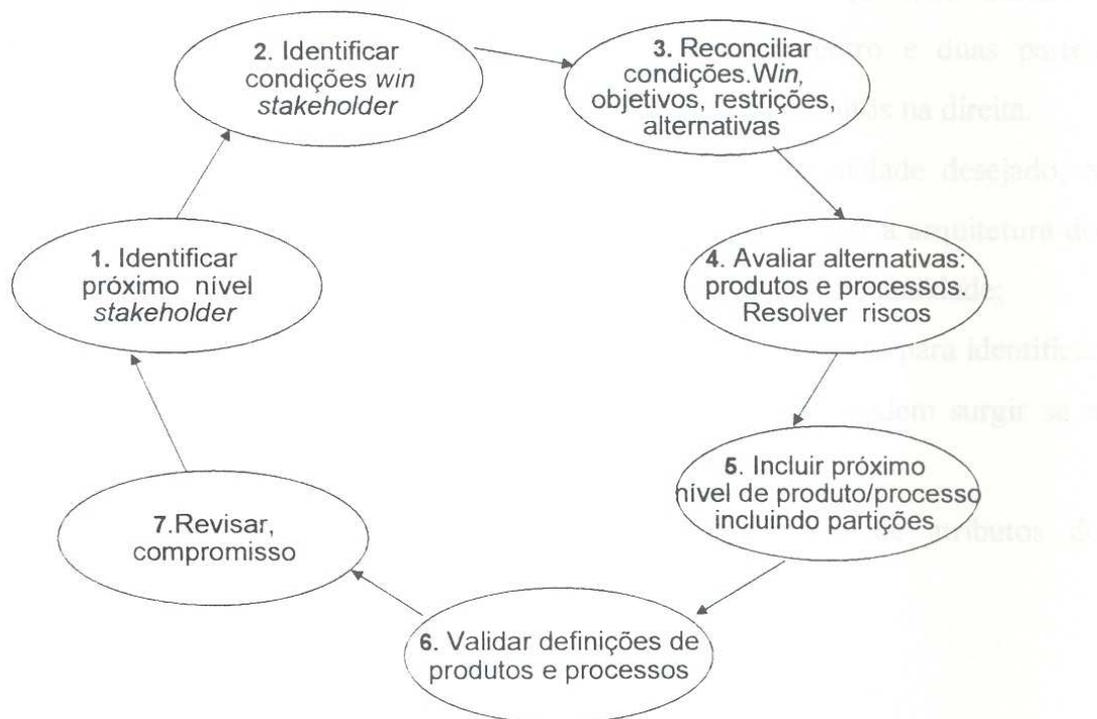


Figura 2.5 - WinWin Modelo Espiral

o modelo de negociação, representado na figura 2.6, que foi extraída de [BOE96], apresenta os esquemas primários e relacionamentos acerca deles. Para cada assunto, o *stakeholder* prepara esquema de opções, endereçando o assunto;

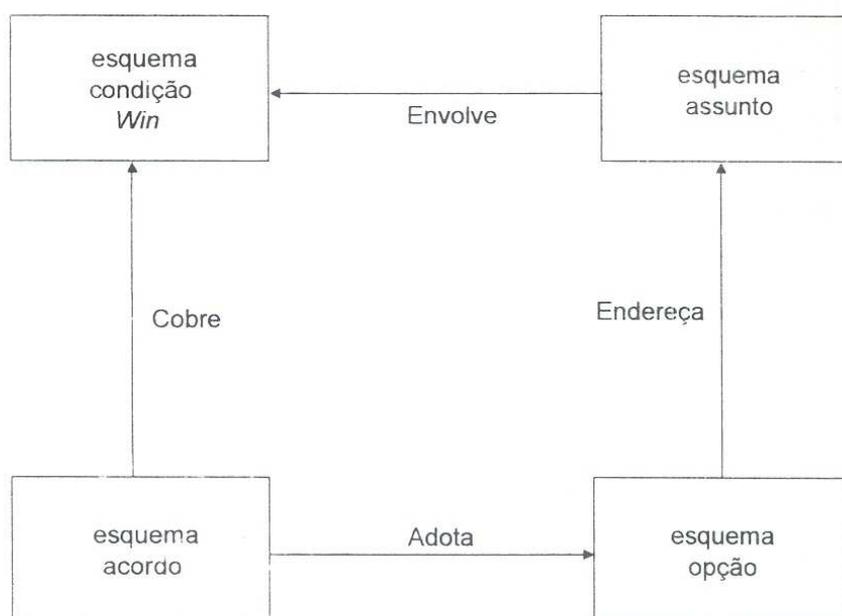


Figura 2.6 - WinWin Modelo de Negociação

- o modelo de taxonomia do domínio, representado na figura 2.7, que foi extraída de [BOE96], inclui uma seção de elementos de domínio ao centro e duas partes independentes de domínio: a infra-estrutura na esquerda e os atributos na direita.
- para cada condição *Win* que identifica um atributo de qualidade desejado, a ferramenta *QARCC* usa a base de conhecimento para identificar a arquitetura do software e estratégias do processo para arquivar os atributos de qualidade;
- para cada estratégia, ela usa outra parte da base de conhecimento para identificar conflitos potenciais com outros atributos de qualidade que podem surgir se a estratégia for empregada;
- então, provê sugestões acerca destes conflitos potenciais de atributos de qualidade.

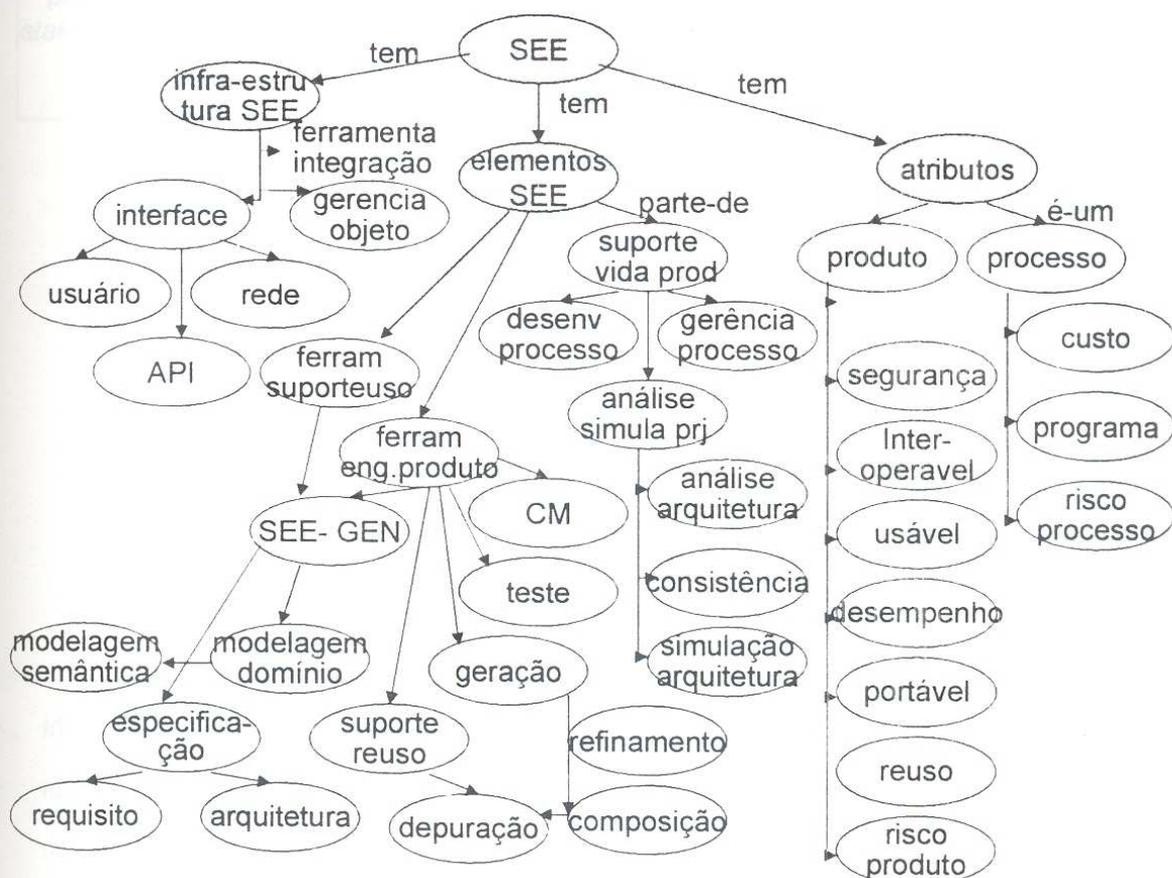


Figura 2.7 - WinWin Taxonomia do Domínio

A base de conhecimento do *QARCC* é formada de três partes, como mostrado na figura 2.8, que foi extraída de [BOE96] e é detalhada da seguinte forma:

- interesse dos *stakeholder* de primeira ordem. Inclui uma hierarquia de atributos de qualidade aplicáveis ao mapeamento de atributos de qualidade para cada papel do *stakeholder*;
- elaboração de atributos, relacionados a usuários e público em geral;
- relações entre atributos e estratégias, resultado de revisão e filtragem de numerosos estudos de atributos de qualidade individuais e múltiplos dos *stakeholder*.

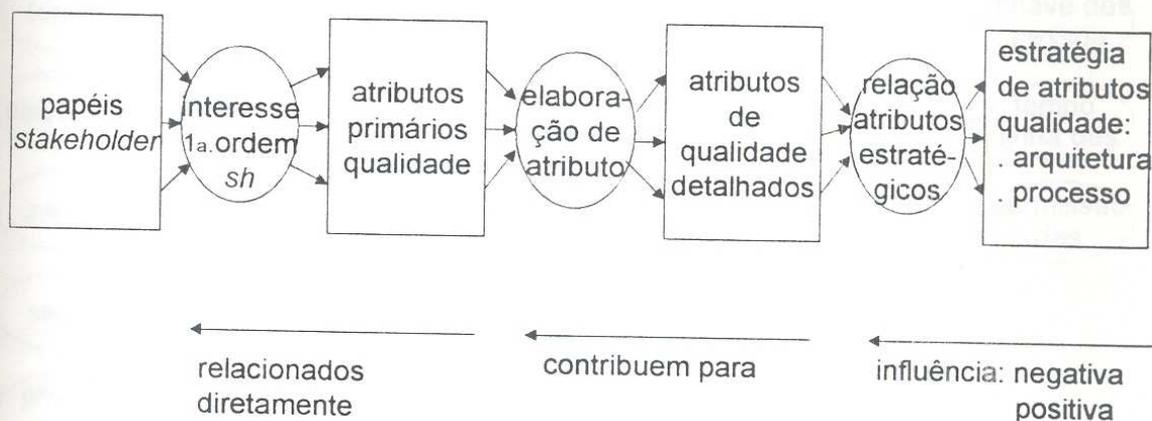


Figura 2.8 - QARCC Estrutura da Base do Conhecimento

Para construção da base de conhecimento, são seguidos seis passos:

- identificar estratégias primitivas de atributos de qualidade;
- analisar os efeitos sobre cada um dos atributos primários como positivos ou negativos, para cada estratégia identificada;
- definir as pré e pós-condições, aplicando estratégias de atributos de qualidade;
- elaborar as mais complexas relações de atributos de qualidade;
- formular opções para resolver os conflitos identificados acerca de atributos de qualidade;
- atualizar estratégias baseadas sobre a experiência.

Robinson [ROB96] aborda o tema resolução de conflitos sob o paradigma da análise de sistemas de múltiplas perspectivas. O processo inclui: aquisição de objetivos dos *stakeholder*, troca de informações acerca de *stakeholder*, detecção de conflitos, geração de resoluções, escolha de resoluções e transformação de objetivos em sistemas operacionais.

**Considerações para [NUS96 e ROB96]:**

O fator importante para Nuseibeh e Robinson [NUS96 e ROB96] é que a análise de múltiplas perspectivas é orientada especialmente para satisfação dos *stakeholder*, com o modelo baseado em aquisição das preferências individuais e derivação de um projeto que maximiza todas as preferências possíveis, além de realizar um balanço aceitável acerca daqueles que não podem ser satisfeitos. Ambos apresentam framework para tratamento da informação.

## 2.6 Relacionamento de Requisitos

Descobrir o relacionamento existente entre requisitos é uma atividade que ajuda a identificar previamente os conflitos que causarão problemas durante o ciclo de vida do software.

Robinson [ROB98] aponta três abordagens de análise: ontológica, metodológica e tecnológica:

- a ontológica é assistida por prover um conjunto de significados de termos que podem especificar relação de conflito entre requisitos (tipos de interação, interação fuzzy, relacionamentos gerais entre requisitos);
- a metodológica é assistida pela aplicação de método que aborda múltiplas visões para recuperar conflitos (CORE, SSM, ETHICS, Viewpoint,...), também especificados em [MAC96];
- a tecnológica suporta uma metodologia específica com o objetivo de automação de procedimentos para detecção de conflitos entre requisitos (baseada em estrutura, baseada em cenários, mensagens de ambiente, classificação,...).

Para trazer à tona os conflitos entre os requisitos, Robinson [ROB98] propõe um modelo de análise de requisitos raiz, que é uma técnica simples baseada na generalização

de requisitos para formar requisitos raiz, comparando exaustivamente o requisito raiz com os demais requisitos, obtendo uma matriz de relacionamentos de requisitos.

Os atributos aplicáveis aos relacionamentos são: neutro, conflitante, muito conflitante, sustentado, muito sustentado. A partir da matriz de comparação, pode ser criado um *ranking* de requisitos:

- para cada requisito, o número de relacionamentos conflitantes em que ele participa pode ser determinado;
- conflitos podem ser determinados (por exemplo, a percentagem de todos os relacionamentos em que o requisito participa e que estão conflitantes);
- a média potencial de conflito pode ser determinada pelo cruzamento das médias e seus relacionamentos conflitantes;
- ao final, pode ser ordenado o *rank* dos requisitos para solução dos conflitos.

A técnica chamada Análise de Requisitos Raiz [ROB98] é uma abordagem tecnológica com a distinção que tem um procedimento definido pela seleção de um conjunto de requisitos para análise. As características são:

- tem como fato importante a análise de todas as interações acerca de todos os requisitos que possam envolver processamento computacional significativo;
- para  $n$  requisitos, existem  $n(n-1)/2$  relacionamentos binários;
- o procedimento básico é estruturar os requisitos raiz, identificar uma chave do requisito raiz, identificar os relacionamentos chave e resolver iterativamente os conflitos;
- os requisitos raiz são os nós em uma classificação hierárquica em que os requisitos originais formam as folhas e os nós intermediários são derivados de generalizações dos nós um nível abaixo na hierarquia.

#### Considerações para [ROB98]:

Como técnica, é uma boa proposta, principalmente a eleição do requisito e a estruturação hierárquica entre eles, diminuindo posteriormente o número de comparações para verificar prioridades. Pode ser uma das alternativas para redução do esforço comparativo de requisitos para definição de prioridade de implementação, preocupação demonstrada no assunto apresentado na seqüência por Karlsson [KAR98c,d,f].

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação utiliza a abordagem da técnica de comparação de relacionamento entre requisitos e de hierarquia entre requisitos, abordada por Robinson, para estruturar o relacionamento de funcionalidade do requisito (estratégica, gerencial, operacional). Para redução do número de comparações, o modelo propõe a separação dos requisitos nos três grupos por funcionalidade do requisito e dá a seqüência ao processo:

- procede a comparação intragrupo de requisitos para verificar a relação de dependência entre eles (operacional versus operacional, gerencial versus gerencial e estratégico versus estratégico);
- verifica a interdependência intergrupos, selecionando as comparações: estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional;
- consolida a representação hierárquica entre todos os requisitos;
- atribui a relação de dependência para cada requisito: grupo, dependente, individual.

## 2.7 Priorização de Requisitos

Priorizar requisitos para implementação é uma estratégia imprescindível para se proceder negociação na seleção dos requisitos e obter sucesso na solução de problemas também prioritários. Nas pesquisas realizadas sobre o assunto, foram identificados vários artigos que abordam a seleção e a priorização de requisitos.

Karlsson, Ryan and Olsson são estudiosos do assunto priorização de requisitos e apresentam os primeiros estudos de casos em artigos que descrevem partes do método de priorização proposto e relato sobre aplicação em vários projetos industriais, tendo informações detalhadas no site "www.focalpoint.se" [FP98]. Dos artigos relatados, estão disponibilizados:

- artigo.1, priorização de requisitos de software [KAR98c];
- artigo.2, suporte à seleção de requisitos de software [KAR98a];
- artigo.3, uma abordagem de valor-custo para priorização de requisitos [KAR98d];
- artigo.4, aperfeiçoamento e suporte prático para priorização de requisitos em larga escala [KAR98b];
- artigo.5, uso de um método de priorização para planejamento de projeto [KAR98e].

No artigo.1, priorização de requisitos de software, segundo Karlsson [FP98, KAR96b, KAR98c, KAR98f]], a necessidade de priorização de requisito de acordo com sua importância atribuída é altamente reconhecida na literatura.

Trata-se a forma eficiente e precisa para obter o melhor entendimento de como priorizar requisitos de software, a partir da informação participativa do cliente. Utiliza-se de duas técnicas:

- a técnica de comparação de requisitos em pares (*pair-wise*), baseada no processo de hierarquia analítica (AHP - Analytic Hierarchy Process). Estabelece a seleção pelo grau de importância relativa do requisito num rol de requisitos, atribuído numa escala 1 a 9. Isto requer uma pessoa para determinar a importância relativa de todos os pares de requisitos candidatos à seleção;
- a técnica de assinalamento numérico, baseada no princípio que cada requisito tem seu grau de importância absoluta, atribuído numa escala 1 a 5. Isto é, a pessoa tem que responder a questão "como o requisito é importante?";
- o estudo de caso foi aplicado em um projeto da Ericsson Radio Systems AB. As tabelas 2.1 e 2.2, extraídas de [KAR96b, KAR98c], apresentam as escalas de valores aplicáveis para os processos comparativos.

A tabela 2.1 apresenta a escala fundamental usada para comparação de pares de requisitos.

intensa importância	definição
1	igual importância
3	importância moderada de um sobre o outro
5	essencial ou forte importância
7	muito forte importância
9	extrema importância
2, 4, 6, 8	valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes
recíprocos	se o requisito $i$ tem um dos números assinalados acima quando comparado com o requisito $j$ , então o requisito $j$ tem o valor recíproco quando comparado a $i$ .

**Tabela 2.1 - Escala Usada para Comparações de Pares, Técnica AHP**

A tabela 2.2 apresenta a escala para atribuição de importância absoluta do requisito.

intensa importância	definição
1	não faz importância
2	não importante (o cliente poderá aceitar sua ausência)
3	preferencialmente importante (o cliente poderá apreciá-lo)
4	muito importante (o cliente não deseja ficar sem ele)
5	mandatória (o cliente não pode ficar sem ele)

**Tabela 2.2 - Escala Usada para Assinalamento Numérico**

No artigo.2, suporte à seleção de requisitos de software, segundo Karlsson & Ryan [FP98 e KAR98a], a escolha de requisitos candidatos para implementação é um determinante primário de satisfação do usuário, em virtude da escassez de recursos para desenvolvimento. Sustenta que um conjunto de requisitos, ao ser escolhido, reflete o valor e o custo estimado de cada requisito candidato.

A tabela 2.3, extraída de [KAR98a], apresenta a escala usada para comparação de pares de requisitos.

intensa importância	definição
1	ambos requisitos têm igual valor
2	um requisito é fracamente mais importante
3	um requisito é fortemente mais importante
4	um requisito é demonstravelmente ou muito fortemente mais importante
5	um requisito é absolutamente mais importante

Tabela 2.3 - Escala Usada para Comparação em Pares - Requisitos Candidatos

No artigo.3, uma abordagem de valor-custo para priorização de requisitos, Karlsson & Ryan [FP98, KAR98d] tratam a abordagem valor-custo para priorização de requisitos, envolvendo a técnica de comparação em pares, em atenção ao valor e custo de implementação do requisito.

Baseadas nas comparações, as distribuições de valor e de custo são calculadas e apresentadas em um gráfico para análise. Defendem que o processo deve ser simples e rápido, preciso e apresentar resultados verdadeiros. Identificam cinco principais aspectos de gerenciamento em desenvolvimento de software e devem ser uma substancial assistência para conhecer as prioridades dos requisitos:

- . satisfação do cliente e usuário;
- . seleção de requisitos;
- . consenso entre *stakeholder* sobre requisitos selecionados;
- . otimização do processo de desenvolvimento e alocação de recursos;
- . planejamento de nova versão.

- A priorização de requisitos usando a abordagem valor-custo abrange cinco passos:
- . os engenheiros de requisitos revisam os requisitos candidatos se estão completos e de forma não ambígua;
  - . um conjunto representativo de clientes e usuários aplica o método de comparação de pares para atribuir o valor relativo do conjunto completo de requisitos;

- engenheiros de software experientes usam o método para estimar o custo relativo de implementação de cada membro do conjunto de requisitos candidatos;
- um engenheiro de software calcula cada valor relativo do requisito candidato e o custo de implementação e aplica os valores em um gráfico (coordenada/abscissa) valor-custo;
- diferentes *stakeholder* usam o gráfico para analisar e discutir os requisitos candidatos.

Baseados nesta discussão, podem efetivamente priorizar os requisitos e decidir quais deles selecionar para implementação atual ou como melhor desenvolver estratégias para planejar versões.

A conclusão apresentada para priorização de requisitos na relação valor-custo, conforme a distribuição no gráfico na figura 2.10, extraída de [RYA98], abrange três áreas: alta, média, baixa.

- alta, para requisitos com a razão valor-custo excedente de 2;
- média, para requisitos com a razão valor-custo de 0,5 a 2;
- baixa, para requisitos com a razão valor-custo abaixo de 0,5.

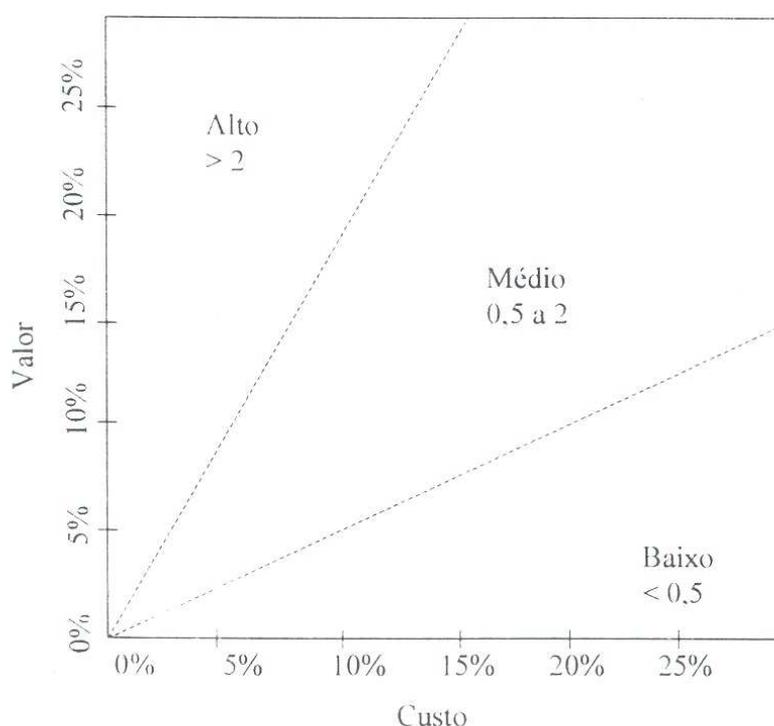


Figura 2.10 - Diagrama Valor/Custo

No artigo.4, aperfeiçoamento e suporte prático para priorização de requisitos em larga escala, Karlsson, Olsson & Ryan [FP98, KAR98b e KAR98f] tratam a abordagem do suporte prático aperfeiçoado para priorização de requisitos em larga escala, com técnicas de redução do número de comparações entre os requisitos, tornando o processo mais eficiente.

É um aperfeiçoamento da proposta do artigo 3, uma abordagem de valor-custo para priorização de requisitos, apoiado por uma ferramenta automatizada. O motivo da proposta é justificado por uma série de dificuldades encontradas no processo de comparação de requisitos, as quais devem ser administradas:

- crescimento explosivo do número de comparações;
- falta de suporte para interdependências entre requisitos;
- falta de flexibilidade na estruturação de requisitos;
- falta de ferramenta de suporte ao processo.

O aperfeiçoamento do processo proposto inclui técnicas de:

- redução do número de comparações, com regras de parada local e global;
- gerenciamento de interdependências de requisitos considerando: não existência, existência obrigatória, custo positivo, custo negativo, valor positivo e valor negativo;
- representação hierárquica dos requisitos.

A ferramenta de suporte para o aperfeiçoamento do processo inclui as características:

- armazenamento e edição;
- facilidade de comparações aos pares;
- extração de resultado de comparações, descritivo ou gráfico;
- consistência de estimativa resultante do método de comparação;
- suporte à seleção de requisitos;
- suporte à comparação incompleta de requisitos;
- suporte à interdependência de requisitos.

Na proposta de continuidade dos trabalhos realizados por Karlsson, são identificados dois aspectos: primeiro, o aperfeiçoamento da abordagem valor-custo em projetos comerciais, ou seja, planejar entrevistas para coleta e análise qualitativa dos dados. Segundo, o aperfeiçoamento da ferramenta de suporte.

No artigo.5, uso de um método de priorização para planejamento de projeto, Karlsson [FP98, KAR98e] relata experiências com partes do método de priorização para planejamento de atividades executáveis em um projeto comercial.

**Considerações** para [KAR96 a,b; KAR98 a,b,c,d,e,f; RYA98, FP98]:

O assunto priorização de requisitos é tratado sob dois aspectos básicos: valor absoluto e valor relativo do requisito, conforme exposto e discutido nos artigos enumerados de 1 a 5.

O método proposto nos artigos.2 e 3 determina valor e estima custo. Apresenta um relatório de aplicação de uma experiência industrial. Utiliza a técnica *AHP* os critérios são especificados na tabela 2.3, extraída de [KAR98a] para seleção de prioridade de requisito e sua importância em relação ao custo. O objetivo é gastar melhor o recurso, optando pela seleção dos requisitos mais prioritários. O número de comparações resultantes corresponde a  $n(n-1)/2$  vezes, onde  $n$  equivale à quantidade de requisitos existentes.

A atribuição de valor é uma abordagem interessante porque fornece a possibilidade de se ter medidas de exigência do requisito, mas os autores não associam a necessidade de quem é o responsável por esta atribuição de valor e, sem a referência da fonte de informação e para quem é destinada a solução, tem-se o risco de propor uma solução inadequada ao interesse da área destino e ao nível decisório.

Os cinco artigos citados têm em comum a valoração do requisito e a comparação entre eles para permitir a seleção e priorização de implementação. É raro o tratamento de priorização, considerando o custo de implementação do requisito, como Ryan [RYA98] propôs. A solução do custo é por estimativa e feita por uma equipe de custos alheia ao desenvolvimento de requisitos, sem terem sido referenciadas métricas de esforço de desenvolvimento.

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação reconhece a importância das idéias de atribuição de intensidade de exigência do requisito quando se refere à qualificação do requisito pela fonte de informação. Utiliza na qualificação do requisito, uma variação reduzida de escala de três parâmetros para atribuição de exigência da informação. Estes parâmetros correspondem à importância absoluta do requisito: essencial (imediate), expectativa (desejável) e excedente (futurista).

## 2.8 Gerenciamento de Requisitos

Os requisitos são a base para comunicação entre os *stakeholder*. São difíceis de capturar, analisar, gerenciar e mudam frequentemente.

A indústria tem reconhecido o papel importante que os requisitos representam no processo de desenvolvimento. Surgiram alguns modelos da avaliação de maturidade do processo de desenvolvimento, tais como *Software Capability Maturity Model* e *Systems Engineering Capability Maturity Model*, ao lado de padrões como ISO 9000, MILSTD-498 e EIA-632 sobre gerenciamento e rastreamento histórico de requisitos.

No modelo CMM [SEI97], o nível 2 trata do gerenciamento de requisitos como uma das etapas de maturidade organizacional. Isto porque requisitos mudam em natureza, escopo, conteúdo e forma para adequar-se a maior consistência, clareza, precisão e ser completo.

O rastreamento de requisitos [GOT97, RAM95] refere-se à habilidade para descrever e seguir a vida de um requisito em ambas as direções, para frente e para trás. Isto é, desde a raiz, desenvolvimento e especificação, no subsequente emprego e uso e durante períodos de refinamento e iteração em qualquer das fases relatadas. É uma técnica fundamental para ajudar muitas atividades referentes ao projeto, assegurando que sistemas e software estão em conformidade às mudanças dos requisitos. Entretanto, é citada como uma área problema pelos desenvolvedores.

Segundo Pinheiro [PIN96], a motivação para o rastreamento de requisitos é justificada pelas seguintes observações:

- os requisitos evoluem durante a vida de um software;
- os requisitos são contextualizados e dependem de detalhes da situação particular do contexto em que eles surgem;
- o rastreamento de requisitos também é contextualizado. Isto implica que um rastreamento poderá produzir objetos significativos para determinada situação;
- os requisitos são parte intrínseca do processo de desenvolvimento e o rastreamento de artefatos do projeto é útil por todo o ciclo de vida dos requisitos.

**Considerações para [PIN96]:**

Gerenciar o ciclo de vida de requisitos é uma atividade essencial para recuperação das mudanças e avaliação de impacto das ocorrências no software. Constitui uma fase

importantíssima na Engenharia de Requisitos, e o que se conclui é que a facilidade de recuperação das informações irá depender da pré-definição de atributos gerenciáveis dos requisitos durante a fase de descobrimento e definição dos mesmos.

O modelo proposto no capítulo 4 da dissertação não trata de gerenciamento de requisitos, mas, durante a captura de requisitos, apropria informações fundamentais ao processo. Podem ser citados como exemplo a área de origem do *stakeholder*, o tratamento qualitativo e quantitativo da fonte de informação, o tratamento de dependência entre requisitos e, principalmente, o relacionamento com o problema de origem.

## 2.9 Resumo

Neste capítulo, foram apresentadas pesquisas referentes à revisão conceitual em Engenharia de Requisitos e técnicas para garantia de qualidade do produto documento de requisitos completo, consistente e confiável.

A referência a mensurar qualidade do processo e do produto, técnicas de resolução de conflitos, técnicas de representação do relacionamento entre requisitos, priorização e, por fim, gerenciamento de requisitos, contribuí com uma vasta composição de critérios para automação de procedimentos na busca de tornar o documento de requisitos completo, consistente e sem ambigüidades. Aliadas à parte teórica das propostas, algumas técnicas apresentadas possuem ferramentas de apoio para acompanhamento dos fatores indicados e obtenção de resultados comparativos.

No próximo capítulo, são abordados os aspectos que caracterizam o foco no conhecimento do problema para Engenharia de Requisitos, com o intuito de contextualizar a origem e discussão do processo de conhecimento e de representação dos requisitos.

## **CAPÍTULO 3**

# **O Conhecimento do Problema em Engenharia de Requisitos**

### **3.1 Introdução**

### **3.2 Foco no Conhecimento do Problema**

#### **3.2.1 Definição e Características**

#### **3.2.2 Contexto, Fatos e Fenômenos**

#### **3.2.3 Origem e Essência**

#### **3.2.4 Quem Tem e de Quem é a Responsabilidade**

#### **3.2.5 Por quê e Para quê Conhecer**

#### **3.2.6 Qual o Desejo de Solucionar**

### **3.3 Descrição de Requisitos**

#### **3.3.1 Características da Descrição**

#### **3.3.2 Tipos de Descrição**

#### **3.3.3 Tecnologia e Arquitetura da Descrição**

### **3.4 Qualificação de Requisitos**

### **3.5 Resumo**

### 3 O Conhecimento do Problema em Engenharia de Requisitos

Nesta etapa da dissertação, o foco é enfatizar o conhecimento do problema no domínio da aplicação, como identificar o problema a resolver, como dominar o contexto do negócio e como descrever e tratar a informação.

#### 3.1 Introdução

O conhecimento do problema é para onde devem convergir os esforços do engenheiro de requisitos na busca de oportunidades de negócios para a produção de software em atendimento à demanda do cliente.

Um problema que persiste na área de engenharia de software é visualizar a tecnologia como solução de problema, sem anteriormente focar intensivamente o esforço em definição e entendimento do problema e a negociação de eventuais conflitos de interesses pela solução [JAC95a].

A falta de habilidade para discutir problemas tem sido uma das mais flagrantes deficiências da teoria e da prática em software. Muitos autores de métodos de desenvolvimento afirmam oferecer uma proposta de análise de problema, quando, de fato, oferecem somente um contorno de solução, deixando o problema inexplorado e inexplicável [JAC95a].

É abordado o tema em relação à definição e características do problema, aos fatos e fenômenos do ambiente, à origem e essência do problema, quem tem e de quem é a responsabilidade pelo mesmo, por quê e para que é necessário conhecê-lo e solucioná-lo. Abrange também a necessidade de domínio de algumas técnicas de descrição de requisitos, suas características, tipos e tecnologia de uso e uma abordagem sobre a qualificação de requisitos.

#### 3.2 Foco no Conhecimento do Problema

O problema no contexto de extração de requisitos é a razão principal para o entendimento, especialização e o domínio do conhecimento. Identificar o que é o problema, qual é a definição do problema, quem tem o problema e qual é a essência do problema sob o ponto de vista de quem o tem caracteriza a complexidade do processo.

Segundo Jackson [JAC95a], é necessário distinguir claramente um processo de definição do problema (conhecimento dos requisitos) de um processo de solução do problema (aplicação de ferramentas de software como solução). Já que a fonte de problemas vem de dentro de pessoas, é importante identificar qual o desejo de ter resolvido o problema e se existe realmente o desejo de uma solução.

O foco no conhecimento do problema, segundo Gause [GAU98], envolve o cliente e o engenheiro de requisitos e deve ser observado sob quatro aspectos:

- o que é essencial - conhecido por ambos;
- o que é expectativa do engenheiro de requisitos - desconhecido pelo cliente e que, portanto, torna-se fator surpresa para o cliente e oportunidade de negócio para o fornecedor;
- o que é expectativa do cliente - desconhecido pelo engenheiro de requisitos e que, portanto, torna-se oportunidade perdida de negócio para o fornecedor;
- o que nunca será realizável - desconhecido por ambos, cliente e engenheiro de requisitos.

### Foco no Conhecimento do Problema

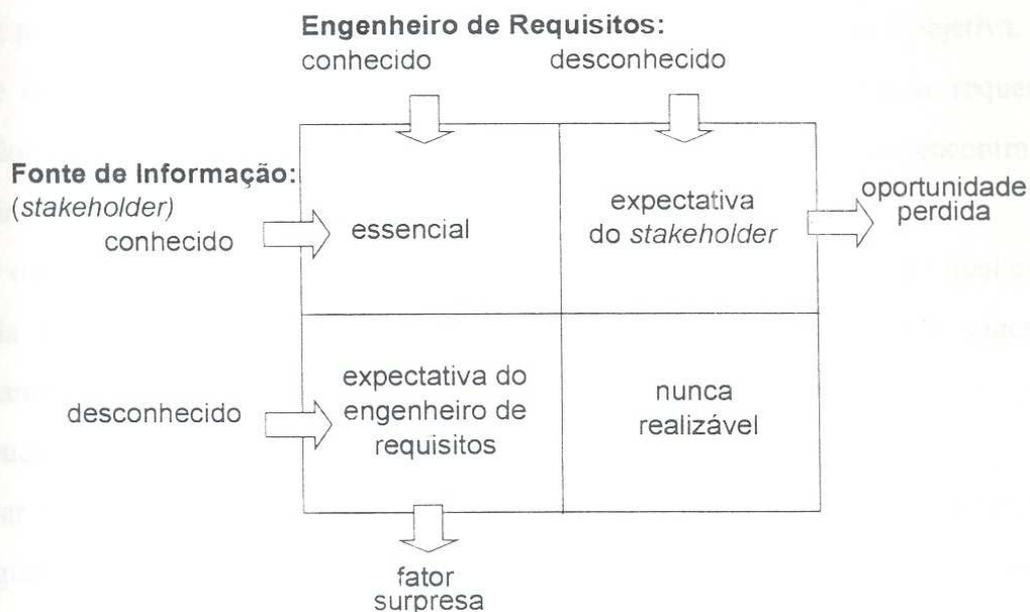


Figura 3.1 - Foco no Conhecimento do Problema

Conhecer o problema viabiliza o incremento de qualidade na solução de software para o cliente e abre o espaço de oportunidade de negócio para o fornecedor. Reduzir a área de desconhecimento do problema, referente ao quadrante de nunca realizável, conforme apresentado na figura 3.1 extraída de [GAU98], é para onde devem convergir os esforços de ambos engenheiros de requisitos e o cliente. Com isso, tenta-se ampliar o universo de realizações no atendimento aos requisitos do cliente.

### 3.2.1 Definição e Características

Segundo Gause & Weinberg [GAU90], um problema é a diferença entre algo como desejado e algo como percebido pelo demandante.

Cabe ao engenheiro de requisitos a perspicácia de entender a discrepância entre o que é desejado na realidade e como está a situação de acordo com a percepção individual.

A palavra problema é de origem grega. Segundo Jackson [JAC95a], os gregos foram os primeiros no mundo ocidental a pensar sistematicamente como resolver problemas. Muitas das palavras usadas para referenciar solução de problema, como análise, síntese, método, sistema, teorema, heurística, são derivadas de palavras gregas. Para os gregos, problemas matemáticos são divididos em duas classes: problemas para provar e problemas para pesquisar. Esta classificação nem sempre é clara e objetiva, pois depende de interpretação do que se quer obter. O problema para provar requer do resolvidor provar algo. O problema para pesquisar requer do resolvidor encontrar ou construir algo.

O matemático G.Polya escreveu o livro *How To Solve It* [JAC95a], no qual expõe e amplia idéias para solução de problemas matemáticos. As idéias são sugestões interessantes para resolução de problemas de desenvolvimento de software.

Quanto aos problemas para provar algo, Polya sugere:

- tentar pensar acerca de um teorema familiar com a mesma conclusão ou similar;
- perguntar se a conclusão, dada a hipótese, é mais próxima a ser falsa ou verdadeira;
- considerar que outras conclusões seguem das hipóteses.

Quanto aos problemas para pesquisar soluções ou idéias, Polya sugere:

- dividir a condição em partes;
- pensar em um problema familiar comparando a um desconhecido similar;

- checar que estão sendo usados todos os dados;
- checar que estão sendo usadas todas as condições;
- pensar em uma variação do desconhecido ou dos dados ou de ambos, a fim de que o novo desconhecido e o novo dado estejam próximos.

O princípio metodológico de entendimento do problema é a utilização de método sensível a problemas que ele pode ajudar a resolver. Se um método não fala sobre problema, como pode ajudar na solução? Alguns métodos não são sensíveis aos problemas porque são expressos em termos de solução mais que em problemas [JAC95b].

### 3.2.2 Contexto, Fatos e Fenômenos

O contexto do problema [JAC95a] é a parte do mundo em que o software será instalado, na qual os efeitos e benefícios do software serão sentidos e avaliados. Pensar em contexto do problema, inicialmente, é pensar no domínio da aplicação ou ambiente que é a parte do mundo em que o cliente é interessado, a parte que é relevante para um problema particular. Para entender o problema, deve ser entendido o ambiente. Então, dado um contexto de problema, tem-se que descobrir e descrever os requisitos do problema.

A significância do contexto do problema é a abrangência de ambos, o software e o ambiente. Deve-se concentrar a atenção sobre o ambiente para aprender o que o problema é e quais são seus requisitos. A distinção entre domínio da aplicação e software é relacionada a o quê e a como. O quê o sistema faz é buscado no ambiente, enquanto que como o sistema faz é buscado no software [JAC95a].

O ambiente abrange fatos e fenômenos [JAC95a]:

- um fato é uma verdade simples acerca do mundo. É a menor unidade de observação ou o menor fenômeno: envolve indivíduos ou instâncias. Qualquer coisa pode ser um indivíduo: uma pessoa, um número, um evento, uma data, uma cor, uma emoção. O que for escolhido para ser tratado como indivíduo dependerá de como se opta para olhar o mundo e para que propósito.
- um fenômeno é o que parece existir, estar presente, ser caso, quando se observa o mundo ou parte de um domínio. A forma de ver o mundo é personificada através de

uma linguagem. A linguagem é adaptada para expressar o que se vê e a visão é condicionada aos conceitos familiares da linguagem aplicada.

### 3.2.3 Origem e Essência

A origem do problema, segundo Gause & Weinberg [GAU90], é natural (procede da natureza) ou é da natureza humana e nada existe a ser feito acerca disto.

Problemas que procedem da natureza são piores por duas razões: primeiro, o desamparo para fazer algo que é visto vindo de uma fonte remota e desconhecida; segundo, a indiferença do agente natureza em relação aos seres componentes.

Problemas que são de origem humana estão associados a uma fonte humana, um objeto real ou uma ação em que é possível visualizar uma alternativa de solução e ter motivação para associar a um problema.

A essência do problema está relacionada à razão de existir de um negócio ou de uma situação ou ao fato observado em um contexto organizacional.

### 3.2.4 Quem Tem e de Quem é a Responsabilidade

A propriedade de ter um problema está associada a uma fonte de conhecimento da situação e da necessidade ou desejo de realizar uma ação. De uma maneira prática, é impossível definir naturalmente problemas do dia-a-dia de uma forma simples, única, totalmente não ambígua [GAU90].

Sem algum entendimento do problema, uma solução dada será invariavelmente para o problema errado. Usualmente, o problema será da pessoa que fala mais alto ou mais efetivamente ou quem tem o maior poder de persuasão, quer econômico, financeiro ou social.

A responsabilidade pelo problema deve ser analisada no contexto de atendimento das necessidades ou desejo de tê-lo resolvido, qual o agente causador e quais requisitos são demandados.

### 3.2.5 Por quê e Para quê Conhecer

Na busca de solução, segundo Gause & Weinberg [GAU90], a lição número 1 na definição de problema para aqueles que presumem resolver problemas para os outros é:

“Apesar das aparências, as pessoas raramente sabem o que elas querem até você dar-lhes o que elas procuram”.

Conhecer o problema é o passo inicial para a formalização da solução. É preciso identificar a necessidade associada ao problema para a proposição de alternativas.

### 3.2.6 Qual o Desejo de Solucionar

Segundo Gause & Weinberg [GAU90], numa análise final, nem todas as pessoas na verdade desejam seus problemas resolvidos:

- por conveniência ou falta de conhecimento e disponibilização de tempo para melhor discutir o assunto, muitos problemas permanecem insolúveis ante a não participação das pessoas a quem a solução deveria ser o maior interesse;
- nem sempre tem-se o tempo suficiente disponível para fazer certo, mas sempre o tempo suficiente para simplesmente fazer e mais que suficiente para lamentar depois.

## 3.3 Descrição de Requisitos

*“Descrever é arte, é saber e ter perícia ao utilizar idéias e executá-las na prática. Descrever é técnica, é ter conhecimento do processo para melhor executar a arte.”*

A todo momento, o indivíduo defronta-se com a tarefa de representar, na forma falada ou escrita o que quer comunicar, no atendimento às necessidades físicas, emocionais, psíquicas, sociais, econômicas, enfim, existenciais no mundo em que vive.

Comunicar é o fato de tornar comum. É o entendimento recíproco da idéia entre emissor e receptor. O sucesso nem sempre é obtido nessa comunicação. Em sua maioria, a causa é o não entendimento da mensagem pelo receptor, ocorrendo equívoco de destinatário ou, principalmente, o uso de linguagem e simbologia não apropriadas.

Na Engenharia de Software, com o processo de representação do conhecimento não é diferente. As diferentes formas de linguagens de comunicação, quer sejam escritas ou gráficas, dependem fundamentalmente do conhecimento e de uma série de regras comuns de linguagem, para se produzir mensagens comunicativas. Representar o mundo

real, o ambiente para o qual se queira construir uma solução, requer o conhecimento de técnicas de descrição por parte do desenvolvedor.

É fato incontestável e admitido por uma grande maioria de desenvolvedores de software a dificuldade de tratar o detalhamento da representação do conhecimento. Isto é justificado pela falta de habilidade na formulação da escrita dos fenômenos que ocorrem no ambiente.

É mais fácil e rápido partir para uma fase de criar modelos, projetar protótipos de software e tentar a comunicação do resultado com o cliente do que aprofundar o conteúdo com o conhecimento da abrangência do problema ou da demanda requerida. Isto custa tempo e recurso e implica em negociação complexa com o cliente, porque também depende da disponibilidade e do comprometimento do mesmo. A não ocorrência desta fase implica na queima de etapas, o que não permite a maturidade para a ação de proposta de alternativas de solução.

O domínio da aplicação ou ambiente é a porção relevante do mundo real para o projeto de desenvolvimento de software. O software é uma parte da solução baseada em computador que será construída e conectada ao ambiente, como resultado do processo de desenvolvimento [JAC95b, JAC96].

Em engenharia de requisitos, descrever é arte e implica no conhecimento de técnicas aplicáveis no processo de descoberta de conhecimento, a transformação de idéias e a conseqüente comunicação.

### 3.3.1 Características da Descrição

A descrição é a atividade central do desenvolvimento de software e o meio externamente visível de expressar o pensamento. Apresenta-se na forma escrita ou gráfica para expor, narrar, contar fatos e fenômenos. A razão fundamental é a representação de idéias e de ações e não é exagero dizer que o negócio inteiro de desenvolvimento de software é fazer descrições [JAC95a]. A descrição fundamenta-se em dois aspectos essenciais: o escopo ou alvo e a abrangência de tempo e de espaço do objeto descrito.

O alvo da descrição é sobre "o quê" e "qual" fenômeno do ambiente está sendo descrito. A abrangência da descrição é a parte do mundo onde ela está contida, acerca do "por quê" e "para quê". Quando se fixa um alvo de descrição, está se colocando um

### 3.3.2 Tipos de Descrição

Uma descrição, segundo Jackson [JAC95a], estabelece algum relacionamento existente ou requerido sobre certo fenômeno. Por fenômeno entende-se tudo o que é percebido pelos sentidos ou pela consciência, considerado dentro de um contexto do conhecimento ou ambiente.

Para entender quais os meios de descrição no ambiente, deve-se estar habilitado a identificar o fenômeno. O primeiro passo no entendimento de descrições é reconhecer que existem quatro importantes tipos de descrições:

- . designação;
- . definição;
- . descrição refutável;
- . esboço rudimentar;

#### a) Designação

A designação é a atividade de indicar, mostrar, dar a conhecer, simbolizar e classificar fenômenos do ambiente. É identificar as características dos fenômenos. Segundo Zave [ZAV97], designação é uma descrição informal da reunião de características de um elemento atômico que se refere ao ambiente.

Uma designação separa algum conjunto particular de fenômenos que é de interesse. Conta informalmente, em linguagem natural, como reconhecê-lo e dá um nome pelo qual será reconhecido. A designação conecta a descrição com o ambiente e é uma atividade precedente à descrição [JAC95a].

A essência de uma boa designação são os fenômenos que são reconhecidos claramente e de forma não ambígua no ambiente, observando-se as regras de reconhecimento que contam como identificá-los.

Uma designação é sempre informal, porque o mundo onde os fenômenos são reconhecidos é informal. E, para tal, não demandam perfeita precisão em regras de reconhecimento. Um conjunto de designação não é comum como um dicionário de dados, uma enciclopédia de dados ou repositório. Apresenta três características importantes que a tornam específica:

- . refere-se aos fenômenos reconhecíveis no ambiente;

- o objetivo é construir uma ponte entre o ambiente e suas descrições, escrevendo designações para os fenômenos essenciais;
- um conjunto de designação é local, no sentido que está associado a algum ambiente particular, mas não é amarrado a descrições particulares.

Em resumo, designação é um tipo de descrição que compreende a linguagem de representação dos fatos e fenômenos na forma como são entendidos, categorizados e nominados no ambiente.

### b) Definição

A definição enuncia os atributos essenciais e específicos de um objeto ou fenômeno, determinando extensão e área.

Definição é uma descrição formal de um termo atômico, usando outros termos definidos ou designados [ZAV97].

Uma definição dá uma qualificação formal de um termo que pode ser usado por outra descrição. É expressa sobre termos definidos previamente. Uma definição não pode ser verdadeira ou falsa, ela pode estar bem ou mal formulada e ser útil ou não útil [JAC95a].

Cada termo usado na descrição deve estar definido em algum lugar, daí a importância da atividade de definição, pois esclarece os leitores, se os mesmos não conhecem sobre o que se está falando, e garante ao escritor a certeza do que ele está expressando. Em desenvolvimento de software, é necessário suprir um conjunto de definições, uma para cada palavra difícil, quando se está descrevendo um ambiente.

Em resumo, a definição é um tipo de descrição que compreende a linguagem formal, observando a sintática, a semântica e os atributos do termo no contexto sobre o qual se está escrevendo.

### c) Descrição Refutável

Uma descrição refutável descreve o ambiente, dizendo algo acerca do que poderia a princípio ser refutado ou desaprovado. Refutabilidade depende do fato de a descrição apresentada referir-se ao fenômeno do ambiente descrito.

Refutar uma afirmação é demonstrar que ela está errada. Não é justo afirmar que há erro na descrição só para acrescentar uma diferença e incentivar a afirmação de

competição, mas para demonstrar claramente que ela não se faz adequada ao fato [JAC95a].

Respeitáveis teorias científicas são refutáveis. Um cientista que disponibiliza antecipadamente uma teoria corre o risco que outro cientista pontue algum conhecimento do fato ou execute um experimento, demonstrando que a teoria está errada. Esta exposição ao risco de refutação é o grande forte das ciências naturais estabelecidas. Respeitáveis desenvolvedores de software dependem de refutabilidade de forma similar:

- uma descrição do ambiente ou domínio da aplicação afirma como são os pensamentos;
- uma especificação afirma descrever como os pensamentos devem ser quando o software é instalado e operado.

Ambos devem ser refutáveis. A descrição de ambiente deve enfrentar o risco de que possa ser dito: "Aquilo não é verdade - existe um contra-exemplo". E a descrição de requisito deve processar dois riscos, pois o cliente poderá dizer: "Não, isto não é o efeito requerido", ou então: "Sim, isto é o que foi requerido, mas o software não está realizando algo, segundo o que apresenta aqui" [JAC95a].

Para atingir refutabilidade, é necessário explicitar designações. Escreve-se uma designação a cada conjunto básico de fenômeno, descrevendo como reconhecê-lo no domínio e dá-se o nome que será usado na descrição.

A escolha de fenômeno e designações é severamente restritiva: o fenômeno deve ser com certeza reconhecível e não ambíguo. Isto é muito importante porque possibilita exclusão da maior causa de ambigüidade, aquilo que não é de domínio comum [JAC95a].

#### **d) Esboço Rudimentar**

Um esboço rudimentar é uma tentativa de descrição de algo que está em processo de exploração ou de invenção. A definição característica de um esboço rudimentar é sua imprecisão. Esta imprecisão é inevitável quando se desenvolve o foco inicial.

Usa termos indefinidos para registrar idéias vagas e mal formuladas. Isto registra imprecisão, idéias meio formadas e representa um estágio em que se deseja dizer: "bem, algo mais ou menos igual a isto pode estar certo", sem devotar muito tempo ou esforço

para dizer exatamente o que se tem em mente. Pode-se ter uma idéia rudimentar e esboçar rapidamente antes que se esqueça. Muita precisão poderá ser prejudicial, não útil no momento da captação e poderá inibir o fluxo de idéias [JAC95a].

O esboço rudimentar tem uma utilidade própria em desenvolvimento de software, mas é limitada. Ele pertence somente à ligação preliminar de cada estágio do desenvolvimento.

Em cada caso, o esboço deve progredir para a descrição precisa. Deve-se conservar o esboço somente para a consulta sobre o caminho do desenvolvimento ou motivação ou para recuperá-lo em descrição precisa ou, ainda, descartá-lo como andaime de construção após conclusão da obra. Se mais que 25% da descrição são esboços, então o projeto é trivial e não importante e não se está fazendo a coisa correta [JAC95a].

### **3.3.3 Tecnologia e Arquitetura da Descrição**

A tecnologia da descrição requer uma abordagem específica para cada caso em estudo. Inicialmente, utiliza-se da designação para dar a conhecer o fenômeno e simbolizá-lo, para, numa fase seguinte, classificá-lo na categoria dos fenômenos descritos.

Na seqüência, a definição conceitual formará uma base sólida de referência aos atributos dos fenômenos. A etapa seguinte deverá observar o alvo da descrição, o que norteará o foco de estudo e, em paralelo, será necessário identificar a abrangência da descrição.

Para se chegar ao nível de qualidade exigido de uma descrição precisa, que é o objetivo final, o uso de tipos intermediários de descrição irá auxiliar no processo de desenvolvimento.

Descrições parciais e esboços fazem parte de uma estratégia de apoio para complementação da descrição, através de refinamentos sucessivos do material descrito.

## **3.4 Qualificação de Requisitos**

Para a qualificação de requisitos [ZAN98], é necessário contextualizar vários fatores e considerações relatados nas pesquisas bibliográficas, que são de interesse para a defesa do processo:

a caracterização de um problema, como a diferença entre o que é desejado e o que é percebido pelo demandante; portanto o problema é algo que tem origem na exteriorização dos sentidos humanos;

- partindo do princípio anterior, a análise e avaliação de um problema depende da reunião de múltiplas perspectivas de pontos de vista;
- o entendimento dos pontos de vista está associado ao contexto que a informação representa e, particularmente, descrito sob a perspectiva de um cenário, envolvendo atores, episódios e os relacionamentos entre eles;
- a participação dos atores nos episódios é definida por papéis que possuem ações definidas por uma linguagem;
- a adequação dos desejos ou necessidades dos atores em relação ao resultado é determinada pelo nível de exigência dos requisitos dos atores no domínio da atuação respectivo;
- a linguagem de comunicação que permitirá o entendimento entre os *stakeholder*.

A qualidade dos requisitos documentados deve estar associada à confiabilidade e representatividade da fonte de informação *stakeholder*, pelo papel exercido, pelo nível de ocupação no contexto organizacional e pela definição do nível de exigência pela informação.

Ao mesmo tempo, o requisito deve ser qualificado pela funcionalidade, pela origem da demanda e relação de dependência entre eles. Com estes fatores devidamente caracterizados, é possível, numa fase posterior, facilitar a definição de prioridade de implementação dos requisitos.

A qualificação dos requisitos possibilita a efetivação dos processos iterativos de negociação de conflitos e resolução de inconsistências na análise do problema. Na figura 3.2, é feita uma representação do relacionamento dos fatores representativos no contexto da qualificação dos requisitos.

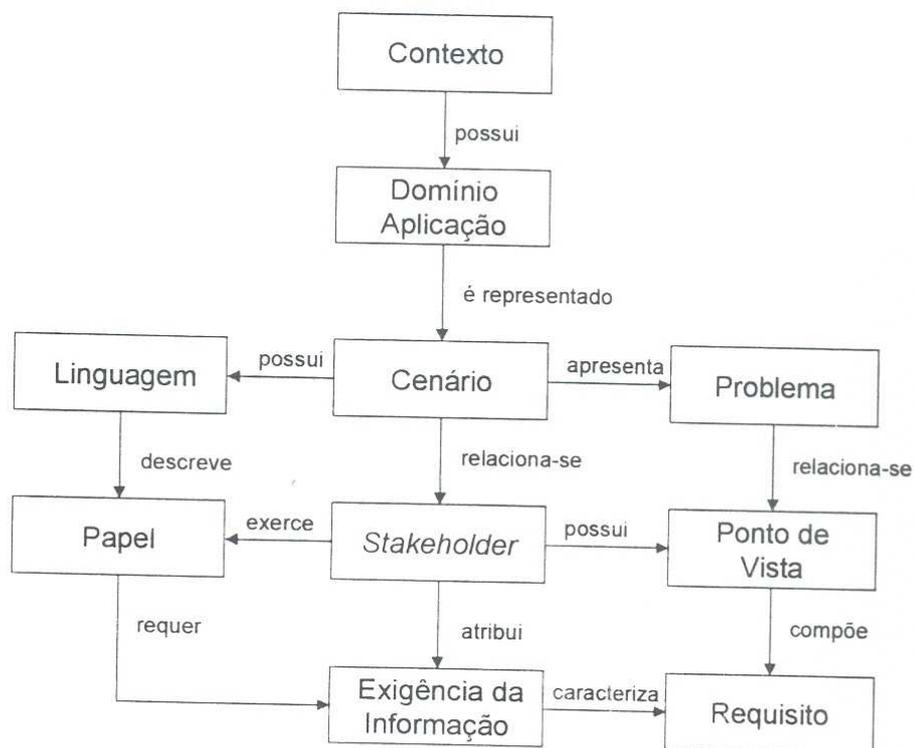


Figura 3.2 - Contexto de Qualificação de Requisitos

### 3.5 Resumo

Neste capítulo foi abordado o conhecimento do problema como foco do descobrimento de requisitos. Foram discutidos a definição e características, os fatos e fenômenos no contexto, a origem e essência do problema, quem tem e de quem é a responsabilidade pelo mesmo, por quê e para que é necessário conhecê-lo e solucioná-lo. Foram abordadas algumas técnicas de descrição de requisitos, características, tipos e tecnologia de uso e uma abordagem sobre a qualificação de requisitos.

No próximo capítulo, é apresentada a forma base de representação e a heurística do modelo de qualificação de requisitos aplicável ao processo de extração de requisitos para qualificação e validação dos mesmos.

## **CAPÍTULO 4**

### **Modelo Proposto para Qualificação do Requisito e da Fonte de Informação**

#### **4.1 Introdução**

#### **4.2 O que é o Modelo Proposto?**

#### **4.3 Taxonomia dos Elementos do Modelo**

#### **4.4 Base de Representação de Requisitos**

#### **4.5 Heurística para Extração e Documentação de Requisitos**

#### **4.6 Definição dos Critérios de Qualificação**

##### **4.6.1 Qualificação da Fonte de Informação**

##### **4.6.2 Qualificação do Requisito**

##### **4.6.3 Cálculo e Ponderação dos Parâmetros de Qualificação**

##### **4.6.4 Determinação do Grau de Risco de Implementação do Requisito**

#### **4.7 Possibilidades Variação e Uso Modelo de Qualificação**

#### **4.8 Resumo**

## 4 Modelo Proposto para Qualificação do Requisito e da Fonte de Informação

Nesta etapa da dissertação está documentada a proposta central do trabalho. É constituída de um modelo de descrição e qualificação de requisitos, aplicável à análise e validação das informações obtidas da fonte de informação (*stakeholder*). As informações recebem valor e peso atribuídos pelo modelo proposto e são avaliadas através dos critérios determinados para apuração do grau de risco de implementação do requisito.

### 4.1 Introdução

A abordagem de conhecimento do problema requer a adoção de um modelo de extração da informação. Utiliza-se de técnicas múltiplas e interdisciplinares e sempre orientadas pela sistematização de procedimentos e princípios científicos na construção das descrições de requisitos.

As descrições baseiam-se no universo das informações contextualizadas em determinado ambiente e proporcionadas pelos agentes fonte de informação. Têm como fundamento o processo de descobrimento e de representação destas informações, de forma a proporcionar o entendimento comum obtido sobre o assunto.

O entendimento comum entre os *stakeholder*, nesta fase inicial, requer uma forma de comunicação mais natural possível, respeitando as particularidades e terminologia da linguagem e a diversidade de domínio técnico de cada pessoa envolvida no processo.

A proposta do modelo para aquisição e representação formal de requisitos fundamenta-se em linguagem natural, de forma a criar versões evolutivas das discussões e entendimentos. É operacionalizada através do documento [anexo.1], descrição do requisito na forma de sujeito + verbo + objeto + complemento, gerando um padrão de comunicação.

Para melhor divulgação e entendimento da proposta do trabalho, a forma de exposição do modelo de qualificação é detalhada, primeiro, pela definição do que é o modelo e qual a sua aplicação; segundo, pela descrição da taxonomia representativa dos elementos constituintes do modelo; terceiro, pela definição da representação aplicável à descrição do requisito, correspondendo ao uso de uma linguagem mais natural e

comunicativa possível; quarto, pela descrição da heurística aplicável ao modelo de qualificação, evidenciando um processo evolutivo em forma de espiral, ou seja, versões mais detalhadas; quinto, pela apresentação dos critérios de qualificação de requisito e da fonte de informação e a sua aplicabilidade; e, sexto, pela possibilidade de variação e uso do modelo.

## 4.2 O que é o Modelo Proposto?

O modelo constitui a proposta básica do trabalho de dissertação aqui apresentado. Representa uma abordagem para consolidar a idéia de orientar o estudo sobre o foco do problema para o conhecimento dos requisitos.

Para o conhecimento do problema, dá evidência à importância da escolha e representatividade do *stakeholder* a ser envolvido no estudo do problema e o condiciona a emitir opinião dentro de seu domínio do conhecimento e da função ocupacional que exerce no ambiente organizacional, principalmente na definição da exigência do atendimento ao requisito descrito.

O tratamento da fonte de informação considera a importância da pessoa comprometida com as informações prestadas, sem distinção da figura do cliente e do usuário. O enfoque de cliente e usuário é substituído pelo de agente consumidor, produtor ou conhecedor da informação na determinação do produto ou serviço.

Concomitantemente, o requisito originado de uma descrição inicial e devidamente complementado com a atuação dos *stakeholder* nos processos iterativos de descobrimento, negociação e consolidação das idéias também tem seu papel importante no contexto. Deve ser muito bem caracterizado em sua funcionalidade, identificada a origem da informação e, especialmente, enfocado o relacionamento de dependência entre os requisitos.

A partir destas condições, são estabelecidos critérios para qualificação do requisito e da fonte de informação e são aplicados valores e pesos para cálculo de média que possibilite a apuração de riscos de implementação do requisito, qualificados como: baixo, médio e alto.

O indicador de risco baixo representa que o processo de descrição do requisito teve na qualificação do requisito da fonte de informação uma participação efetiva do

*stakeholder* no processo em termos de representatividade do universo *stakeholder* e da exigência do requisito.

O indicador de risco médio representa um resultado satisfatório, mas não o suficiente em termos de discussão e de representatividade do universo de *stakeholder* no processo para a validade do requisito. As causas podem ser: a amostra das pessoas escolhidas para o trabalho ou o requisito não ser representativo da vontade das pessoas. É necessária a revisão detalhada.

O indicador de risco alto representa um resultado crítico e significa possíveis problemas futuros sem a devida revisão do conteúdo dos requisitos em conjunto com os *stakeholder*. É essencial que se refaça todo o processo de descrição do requisito.

O modelo proposto, portanto, constitui-se numa abordagem inovadora, considerando ambos, requisito e fonte de informação como elementos qualificáveis para análise e validação da informação.

### 4.3 Taxonomia dos Elementos do Modelo

A classificação dos elementos componentes do modelo de qualificação fundamenta-se nos aspectos do ambiente ou domínio da aplicação (Universo de Discurso, [LEI94]), da fonte de informação, *stakeholder* [BOE96], da visualização do problema [JAC95a, GAU90] e da definição do requisito [JAC95a, RYA98].

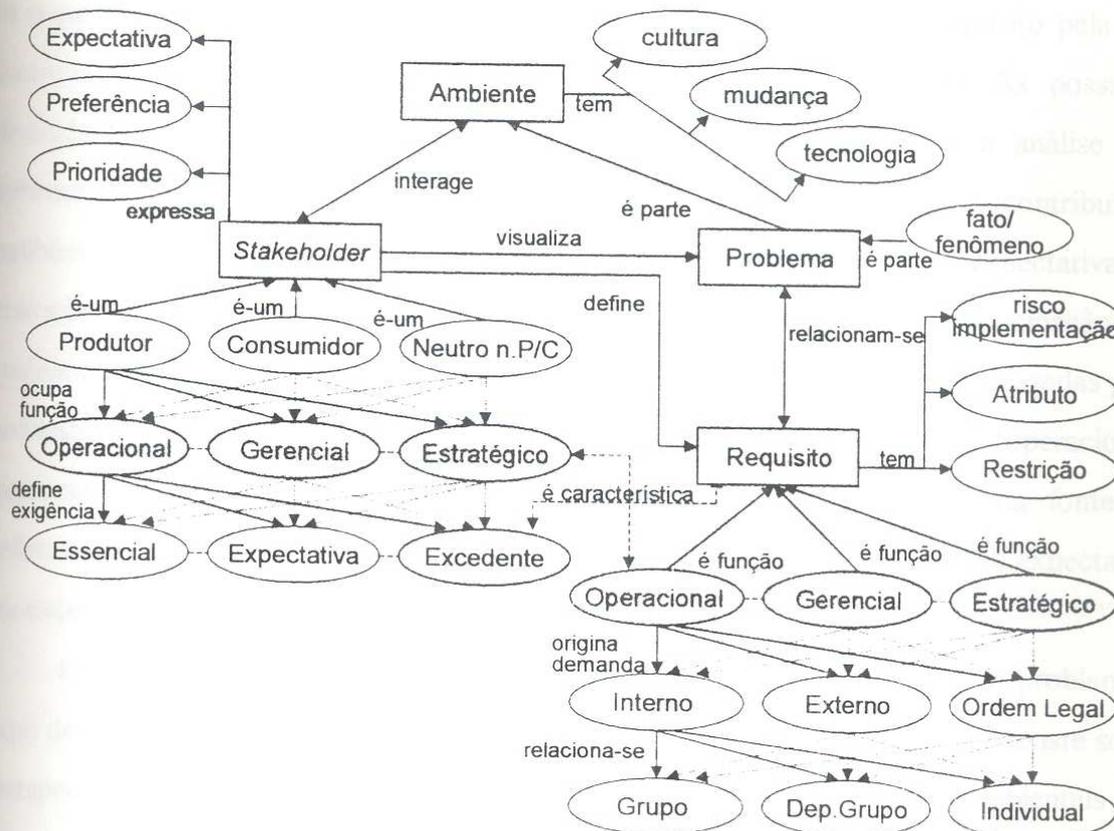


Figura 4.1 - Taxonomia do Modelo de Qualificação

A representação do modelo de qualificação está fundamentada na proposta de abordagem de requisitos apresentada no capítulo 1, figura 1.1, com sua respectiva descrição de elementos. Com relação à complementação do modelo, a figura 4.4 apresentada na definição dos critérios de classificação, tem a função de detalhar a estrutura das entidades e dos relacionamentos.

Nesta etapa somente estão detalhados os elementos que fazem parte da qualificação da fonte de informação e do requisito para prover a avaliação de riscos de implementação do requisito. O modelo de qualificação representa, na figura 4.1, o relacionamento entre os quatro elementos: ambiente, *stakeholder*, problema e requisito.

O ambiente ou domínio da aplicação é a parte do contexto onde os fatos e os fenômenos ocorrem. Eles são designados ou denominados como passo inicial na definição dos problemas. A abrangência da fronteira do ambiente é determinada pela definição dos objetivos e do foco do problema em estudo.

A fonte de informação é o corpo constituinte do qual são obtidas as informações. O *stakeholder* interage com o ambiente e expressa seu ponto de vista sobre problemas, define os requisitos e os critérios das exigências. A compatibilidade de informações entre

os requisitos é efetivada a partir do momento em que se qualifica o requisito pela sua funcionalidade, pelo produto esperado e a sua respectiva aplicação. As possíveis divergências e conflitos serão negociados à medida em que se faz a análise das informações para geração do documento de descrição de requisitos. A contribuição também é requerida sob os aspectos de definição de preferências, expectativas e restrições no atendimento aos requisitos. O principal enfoque da participação do *stakeholder* é como elemento produtor ou consumidor das informações processadas pelo software produto. Desempenha uma função no ambiente organizacional (operacional, gerencial ou estratégica) e o diferencial no processo de qualificação da fonte de informação é a emissão de opinião sobre a exigência do requisito (essencial, expectativa ou excedente).

O problema é um elemento que faz parte do ambiente. A natureza do problema é aqui declarada como de origem humana. E, sob este enfoque, o problema só existe sob a perspectiva dos sentidos humanos na percepção dos fatos e fenômenos ambientais que não estão sintonizados com a vontade e o querer do elemento humano como agente social no contexto em que está situado.

O requisito é a condição ou exigência expressa para satisfação dos objetivos relacionados ao problema. Sob o ponto de vista de funcionalidade, abrange funções na organização nos aspectos operacional, gerencial e estratégico. A funcionalidade do requisito tem origem na demanda (interna, externa ou de ordem legal).

O diferencial no processo de qualificação do requisito é o relacionamento entre os requisitos, representado na interdependência entre os mesmos (item grupo, dependente de item grupo ou independente). O requisito é um produto que tem aplicação para gerar um resultado, possui atributos de qualidade e características de restrição.

O modelo tem basicamente dois blocos de informação: o *stakeholder* e o requisito. A interligação dos elementos que compõem o modelo é representada de um lado, pela hierarquia ocupacional da fonte de informação na organização com a funcionalidade do requisito e, de outro, pela relação do requisito com a definição de exigência do mesmo.

#### 4.4 Base de Representação de Requisitos

A base de representação das informações deve ser um meio que permita a comunicação mais facilitada para o entendimento do problema. A linguagem adotada

para esta representação deve fazer parte do contexto, referir-se ao assunto que se está tratando. A simbologia adotada deve corresponder à utilizada no ambiente. O treinamento prévio a ser feito deverá ser o do engenheiro de requisitos para se adequar ao ambiente e prover a leitura e interpretação. Enfim, o que estiver documentado deve representar e ser interpretado à luz do ambiente cultural que o originou. A linguagem é a expressão do contexto, com seus sinais e símbolos. Para promover o entendimento comum é necessário prover a comunicação recíproca entre as partes.

Segundo Leite [LEI94], o Léxico Ampliado da Linguagem (LAL), é uma técnica que procura descrever os símbolos de uma linguagem. A idéia central é a existência de uma linguagem da aplicação. A representação da linguagem fundamenta-se em dois aspectos: a noção dos fatos ou fenômenos do ambiente e os impactos decorrentes da aplicação destes elementos.

No processo de descoberta dos requisitos além de observar-se a linguagem é necessário representá-la na forma de registro escrito e interpretável pela fonte de informação como sua expressão verdadeira.

A opção adotada pelo modelo proposto é representar requisitos através de sentenças simples em linguagem natural. A princípio, talvez tenha-se um grande volume, com ambigüidades a eliminar e dados a complementar. No entanto, por motivo da abordagem de tratamento da informação ser orientada ao tratamento de problemas, isto deve facilitar o surgimento de idéias de forma mais espontânea.

A estrutura da linguagem adotada pelo modelo na representação da informação tem um rigor maior nas sentenças que descrevem os requisitos. Baseia-se na funcionalidade do requisito que representa a transformação de uma entrada em saída ou uma mudança de estado.

A forma de expressão do requisito é proposta no modelo pelo Documento de Descrição de Requisitos [anexo.1 item 1.07], representado abaixo. Deve seguir a estrutura: nome (sujeito) + verbo (ação) + objeto (sobre o quê) + complemento que caracterize a funcionalidade do requisito associada ao problema.

O Documento de Descrição de Requisito [anexo.1] é a base de formação do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3], cujos elementos estão representados no modelo de qualificação da figura 4.1.

**Anexo.1****DOCUMENTO de DESCRIÇÃO de REQUISITO**

- 1.01 Identificação do Requisito: \_\_\_\_ (número seqüencial nnn, atribuição para uso análise)  
 1.02 Domínio da Aplicação (foco e abrangência): Uso da informação pelos técnicos  
 Responsável pela informação: Lucas Evangelista área: diretoria data: 04.01.99  
 1.03 Qualificação Funcional: ( 3 ) (1) operacional (2) gerencial (3) estratégico  
 1.04 Área de Origem: ( 1 ) (1) interna (2) externa (3) ordem legal  
 1.05 Universo de Abrangência da Fonte de Informação: ( t ) (t) total, (e) estimada  
 1.06 Quantidade Total ( 1 ) Estimada (    ) (1) 01-30 (2) 31-100 (3) >100

1.07 Descrição do Requisito [descrever na forma (sujeito+verbo+objeto), (funcional)]:

**A Empresa quer maximizar o uso da informação da biblioteca**

1.08 Problema Identificado:

**Desconhece-se o uso da informação disponível na Biblioteca**

1.09 Produto:

**Informação quantitativa e qualitativa de utilização da Biblioteca**

1.10 Aplicação:

**Racionalizar o uso da informação pelo corpo funcional da empresa**

1.11 Atributos:

**Contador de informação retornada ao usuário (encontrada e de não encontrada)**

1.12 Restrições:

**Limitações do acervo (ex.: quantidade de exemplar, não possuir a informação,..)**

1.13 Preferências:

**Fácil recuperação da Informações**

1.14 Expectativas:

**Ter informação em tempo adequado à necessidade de suporte técnico**

No Documento de Descrição de Requisito, o enfoque é o questionamento e a discussão do “por quê” do problema (1.08) e qual é o requisito(1.07) do *stakeholder* a ser atendido no contexto do domínio da aplicação (1.02). Na seqüência, devem ser identificados qual produto (1.09), qual a aplicação (1.10) e para quem. As demais informações são complemento, caracterizadas como requisitos não-funcionais, incluindo as características de qualidade: quais condições e atributos (1.11), restrições (1.12), preferências (1.13) e expectativas (1.14).

## 4.5 Heurística para Extração e Documentação de Requisitos

O processo de descobrimento e documentação de requisitos pode ser estruturado em várias atividades distintas, iterativas, distribuídas em várias etapas do processo, gerando versões complementares do documento de requisitos.

A princípio, o modelo propõe onze etapas, cada qual gerando um documento intermediário. Inicialmente, correspondendo à etapa.0, deve-se ter planejados os prazos, produtos e recursos de contratação, para, em seguida, compor o planejamento das etapas de captura do conhecimento de domínio dos *stakeholder*.

A figura 4.2 representa a heurística e o ciclo evolutivo do modelo de qualificação proposto. Nos retângulos estão descritas as especificidades de cada etapa do processo. Estas etapas estão numeradas para referenciar o conteúdo e detalhamento e, ao mesmo tempo, mostrar as alternativas de iteração do processo, indicadas pelo sentido das setas.

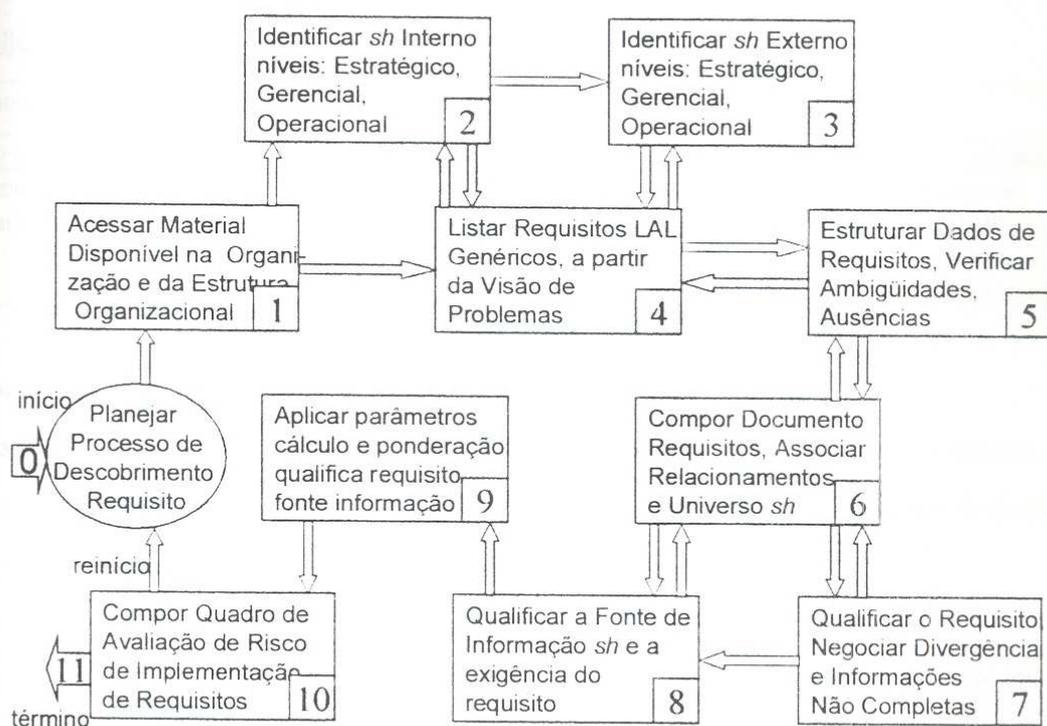


Figura 4.2 - Heurística Aplicável ao Modelo de Qualificação

A etapa 4 concentra as atividades procedentes das etapas 1,2 e 3, para depois seguir à etapa 5. A iteração com as etapas precedentes dá-se pela necessidade de listar os requisitos a partir do contato inicial com as pessoas e encadear a ligação de novos conhecedores do assunto. A continuidade do processo só é viabilizada se identificados os *stakeholder* e contatados para em conjunto com o engenheiro de requisitos, viabilizarem a discussão sobre os problemas, necessidades e expectativas que comporão a definição dos requisitos.

Na etapa 5 pode-se detectar a necessidade de complementação de informações, requerendo a participação dos *stakeholder* para listar novos requisitos ou esclarecer os já descritos, antes de seguir para a etapa 6.

Nas etapas 7 e 8, pode ocorrer iteração com a etapa 6 na qualidade de recomposição do documento descritivo dos requisitos, oriundo da qualificação do requisito e da fonte de informação.

O detalhamento das etapas, conforme especificadas na figura 4.2, corresponde a:

### Etapa.0

Planejar o processo de descobrimento de requisitos para composição do plano de trabalho e o detalhamento de recursos.

resumo da etapa: 0					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
negociar contratação	definição do foco e abrangência do trabalho	responsável pela definição do produto ou serviço	nos contatos iniciais de negociação	planejamento de atividades	plano de trabalho e recursos a serem alocados

### Etapa.1

Acessar o material disponível na organização em relação aos software existentes e aos dados da estrutura organizacional formal, para a obtenção de uma base conceitual e descritiva do ambiente ou domínio da aplicação [DOO98].

resumo da etapa: 1					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
conhecer o ambiente ou domínio da aplicação	embasamento teórico dos trabalhos a serem desenvolvidos	legislação, regimento interno da organização, documentos	nos contatos iniciais de negociação	pesquisa de material existente	material de sistemas e documentação da organização

### Etapa.2

Identificar os *stakeholder* componentes da estrutura organizacional formal para, a partir daí, compor a amostra inicial de pessoas a serem envolvidas no processo:

- esta técnica é apontada por Leite, em [LEI94], referindo-se a Burstín com uma série de heurísticas para identificar usuários e compor uma árvore a que denominou *abstract user tree*, utilizada para mapeamento de usuários envolvidos no processo;
- o modelo proposto parte de uma exigência de representatividade dos três aspectos organizacionais: operacional, gerencial e estratégico, para composição do grupo inicial de *stakeholder*:

- o objetivo básico é de representar inicialmente as demandas e necessidades de uma visão interna da organização, identificando as opiniões de ponto de vista de produtor, consumidor ou interessado pela informação;
- a amostra é assim referida porque nem sempre é possível, numa fase inicial, comprometer todo o quadro de pessoal da organização para discutir um problema, lacuna esta que pode ser suprida nas etapas 7 e 8, descritas na seqüência.

resumo da etapa: 2					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
comprometer o universo da fonte de informação interna à organização	prover representatividade interna na participação da definição do problema e dos requisitos	responsável pela contratação do produto ou serviço na organização	no processo de planejamento de reuniões de trabalho	identifica <i>stakeholder</i> interno	lista interna de <i>stakeholder</i> e agenda de compromissos com o processo

### Etapa.3

Identificar os *stakeholder* externos à estrutura organizacional formal para, a partir daí:

- compor a amostra de pessoas com a visão externa à organização a serem envolvidas no processo de descobrimento;
- aplicar o modelo proposto tendo uma exigência do posicionamento dos *stakeholder* na função ocupada em seu ambiente organizacional ou qual o uso que faz da informação (operacional, gerencial ou estratégico);
- atender ao objetivo básico que é representar inicialmente as demandas e necessidades de uma visão externa da organização, enriquecendo as opiniões de ponto de vista de produtor, consumidor ou interessado pela informação.

resumo da etapa: 3					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
comprometer o universo da fonte de informação externa à organização	prover representatividade externa na participação da definição do problema e dos requisitos	responsável pela contratação do produto ou serviço na organização	no processo de planejamento de reuniões de trabalho	identifica <i>stakeholder</i> externo	lista externa de <i>stakeholder</i> e agenda de compromissos com o processo

### Etapa.4

Listar os requisitos a partir do ponto de vista dos *stakeholder* sobre problemas existentes. Nesta etapa, deve ser preenchido, de maneira mais livre possível,



O Documento Descritivo de Requisitos [anexo.3] derivado do documento [anexo.1] e representado na classificação dos elementos na figura 4.1, é especificado por:

- 3.01 - identificação numérica do requisito;
- 3.02 - qualificação de dependência entre requisitos, a ser completado na etapa 7;
- 3.03 - funcionalidade do requisito (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica);
- 3.04 - origem da informação (1-*in*-interna, 2-*ex*-externa, 3-*lg*-ordem legal);
- 3.05 - identificação do universo da fonte de informação: total ou estimado;
- 3.06 - quantidade componente total ou estimado do universo da fonte de informação;
- 3.07 - descrição formal do requisito (frase = sujeito + verbo + objeto + complemento);
- 3.08 - descrição do problema associado ao requisito;
- 3.09 - identificação do produto desejado: qual;
- 3.10 - definição da aplicação do produto: para que e para quem.
- 3.11 - descrição dos atributos do produto: forma e conteúdo
- 3.12 - descrição das restrições do requisito: limitações
- 3.13 - descrição das preferências do *stakeholder*: atendimento do requisito
- 3.14 - descrição das expectativas do *stakeholder*: quanto à solução

resumo da etapa: 6					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
obter versão inicial do documento de requisitos	para estruturar as idéias sobre os requisitos	engenheiro de requisitos	após etapa 5, da descrição e comparação dos requisitos	compõe versão do documento de requisitos	anexo.3 Quadro Descritivo de Requisitos

### Etapa.7

Qualificar o Requisito constitui-se numa etapa exaustiva para se obter consenso e gerar o documento de qualificação de requisito [anexo.4].

#### DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO do REQUISITO [anexo.4]

Requisitos		Qualificação: Requisito		
4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
id.rq	universo	qlfica.função	Origem	dependência
001	t1	1	1	1

O Documento Qualificação do Requisito [anexo.4] representa a classificação dos elementos na figura 4.1, a partir do requisito. A qualificação do requisito é expressa por:

- 4.01 - identificação numérica do requisito;
- 4.02 - observação sobre o universo da fonte de informação t = total, e = estimado, acrescido do número quantitativo do universo conhecido;
- 4.03 - qualificação ponto de vista (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégico)
- 4.04 - qualificação origem da informação (1-*in*-interna, 2-*ex*-externa, 3-*lg*-ordem legal)
- 4.05 - qualificação dependência requisitos (1-*gr*-grupo, 2-*dp*-dependente, 3-*iv*-individual)

- o requisito, neste momento, deve estar bem esclarecido e conceituado, quanto a sua funcionalidade, sua origem e relacionamento de dependência em relação aos demais. Robinson [ROB98] mostra a relevância do relacionamento entre requisitos;
- a comparação entre os requisitos, um a um, resulta num quantitativo expressivo de procedimentos que se torna na ordem de grandeza  $[n(n-1) / 2]$  comparações, em que  $n$  compreende a quantidade descrita de requisitos:
  - para minimizar este esforço, é proposto que, antes de se proceder à comparação entre os requisitos, estes devem ser agrupados pela respectiva característica de funcionalidade (estratégica, gerencial e operacional), reduzindo o universo e a quantidade de comparações;
  - a proposta é que se considere a relação entre requisitos intracategoria e intercategorias e não de todo o universo, requisito a requisito;
  - o relacionamento intercategorias deve ser restrito à relação estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional;

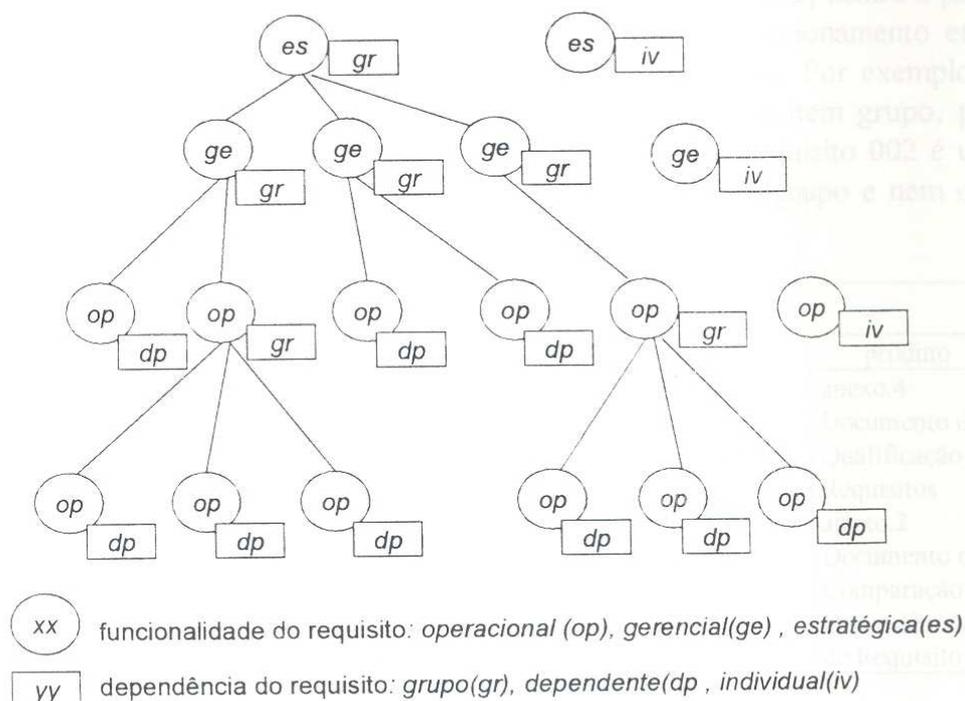


Figura 4.3 - Estrutura Hierárquica de Relacionamento de Requisitos

- a figura 4.3 apresenta um modelo hierárquico da relação de dependência de funcionalidade entre os requisitos, na relação operacional versus gerencial, gerencial versus estratégica. A proposta do modelo é aplicável à definição da relação de dependência representada na figura 4.1 quando trata requisito como

item grupo, dependente e individual em decorrência da funcionalidade do requisito;

- o resultado da comparação pode ser relacionamento múltiplo, ou seja, o requisito ser um item grupo e ao mesmo tempo dependente de outro requisito. Para fins de qualificação, é adotada a caracterização de item grupo com precedência, ficando a relação de dependente ligada ao item grupo superior hierárquico;
- a documentação do resultado da comparação é representada no Documento de Comparação de Dependência de Requisito, visualizando o número requisito na linha e o número requisito na coluna e as respectivas dependências, de acordo com a legenda: *gr* = grupo, *dp* = dependente e *iv* = individual:

#### DOCUMENTO de COMPARAÇÃO de DEPENDÊNCIA de REQUISITO [anexo.2]

legenda: (*gr*) = grupo (*dp*) = dependente (*iv*) = individual

idrq	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	.....
001	<i>gr</i>																	
002		<i>iv</i>																
003	<i>dp</i>		<i>gr</i>															

O documento de comparação de dependência de requisito [anexo.2] ilustra a partir de uma matriz de requisitos linha x coluna, as possibilidades de relacionamento entre eles, cuja leitura deve ser feita linha/coluna pelo número do requisito. Por exemplo, o requisito 001 com requisito 001 é uma relação para representar um item grupo, pois possui dependentes, no caso o requisito 003; o requisito 002 com requisito 002 é uma relação individual pois não possui relação de dependência com item grupo e nem com item dependente.

resumo da etapa: 7					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
obter a qualificação do requisito e a relação de dependência entre eles	associar ao requisito critérios de avaliação	engenheiro de requisitos e o <i>stakeholder</i>	após montagem do documento de descrição de requisitos	qualifica funcionalidade do requisito e define a relação de dependência entre eles	anexo.4 Documento de Qualificação de Requisitos anexo.2 Documento de Comparação de Dependência de Requisito

### Etapa.8

Qualificar a fonte de informação:

- consiste na etapa mais importante de envolvimento do *stakeholder*, pois é nesta fase que o requisito é avaliado pelo grau de exigência, o que pode definir e facilitar o processo de priorização do mesmo em relação à implementação:

- a qualificação do requisito pela fonte de informação (*stakeholder*) é efetuada pelo preenchimento individual do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5];

**DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.5]**

Requisitos		Qualificação Fonte Informação		
5.01	5.02	5.03	5.04	5.05
id.rq	observação adicional	pessoa	ocupação	exigência
001		1	2	1

O Documento Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5] representa a classificação dos elementos na figura 4.1, a partir do *stakeholder*. A qualificação da fonte de informação é expressa por:

- 5.01 - identificação numérica do requisito;
- 5.02 - observação adicional sobre o requisitos;
- 5.03 - qualificação ponto de vista (1-*pr*-produtor, 2-*co*-consumidor, 3-*ne*-neutro)
- 5.04 - qualificação ocupação funcional (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica)
- 5.05 - qualificação exigência informação (1-*ss*-essencial, 2-*xp*-expectativa, 3-*xc*-excedente)

- aplicável ao requisito, para o qual o *stakeholder* encontre-se em condições de formular opinião e contribuir para o processo, sempre considerando a qualificação da funcionalidade do requisito, a partir do conteúdo do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3] (mostrado na etapa.6).

resumo da etapa: 8

o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
obter a qualificação da fonte de informação	associar à fonte de informação os critérios de avaliação	<i>stakeholder</i>	após a etapa 7, qualificação do requisito	qualifica fonte de informação	anexo.5 Documento de Qualificação da Fonte de Informação

### Etapa.9

Aplicar parâmetros de cálculo e ponderação de qualificação do requisito e da fonte de informação é uma etapa de trabalho intensivo para o engenheiro de requisitos e o ideal é ter uma ferramenta automatizada de apuração dos critérios de qualificação:

- consiste em compilar todas as informações individualizadas por requisito e por tipo de resposta emitida pelos *stakeholder* e gerar a Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.6] por requisito;

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - xxx - (funcionalidade [anexo.3 coluna 3.03])

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8			
02			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4			
.....									

A Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.6] é preenchida, por requisito, a partir da apuração das respostas dos *stakeholder*. A representação das informações é expressa por:

6.01 - tipo de resposta para o requisito (ocorrências de 01 a 27);

6.02 - quantidade de respostas para o requisito;

6.03 - percentual do tipo de resposta sobre o total de respostas;

6.04 - qualifica ponto de vista (1-*pr*-produtor, 2-*co*-consumidor, 3-*ne*-neutro);

6.05 - qualifica ocupação funcional (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica);

6.06 - qualifica exigência informação (1-*ss*-essencial, 2-*xp*-expectativa, 3-*xc*-excedente);

6.07 - valor atribuído ao tipo de resposta para classificação (tabela 4.2);

6.08 - peso atribuído ao tipo de resposta em relação ao requisito (tabela 4.6);

6.09 - produto resultante [6.02 (quantidade) x 6.07 (valor) x 6.08 (peso)];

6.10 - médiaR resultante  $\{ \xi [6.02 \text{ (quantidade)} \times 6.07 \text{ (valor)} \times 6.08 \text{ (peso)}] / [6.02 \text{ (qtde)}] \}$

- médiaM resultante  $\{ \xi [6.02 \text{ (quantidade)} \times 6.07 \text{ (valor)} \times 6.08 \text{ (peso)}] / 792 \}$

resumo da etapa: 9

o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
obter o cálculo resultante do enquadramento das respostas dos <i>stakeholder</i> para os requisitos	cálculo da média de respostas obtidas para o requisito	engenheiro de requisitos	após a etapa 8, qualificação da fonte de informação	aplica tabela de atribuição de valor e de ponderação sobre as respostas obtidas e calcula a qualificação da fonte de informação	anexo.6 Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação

#### Etapa.10

Compor quadro de avaliação de risco de implementação de requisitos corresponde à última etapa de um ciclo de discussão que tende a ocorrer sempre em forma de espiral, ou seja, evolutiva de versões do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3] (etap.6), abordagem esta bem discutida por Boehm [BOE98] e Ryan [RYA98]:

- de posse das informações do Documento de Qualificação do Requisito [anexo.4] da (etapa.7) e da Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.6] da (etapa.9), a tarefa desta etapa é montar a Planilha de Apuração de Riscos de

Implementação do Requisito [anexo.7], modelo representado a seguir, que irá apresentar o grau de risco de implementação de requisitos;

- as informações a serem completadas correspondem às colunas 7.13 e 7.14;

**PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]**

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produto	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM
001	es	in	gr	8	9	72,00	t	1	392	49,00	49,49	baixo	baixo

A Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito [anexo.7], a partir da transcrição das informações do Documento de Qualificação de Requisitos [anexo.4] e da Planilha de Apuração de Respostas [anexo.6]

7.01 - identificação numérica do requisito;

7.02 - funcionalidade do requisito (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica);

7.03 - área de origem do requisito (1-*in*-interna, 2-*ex*-externa, 3-*lg*-ordem legal);

7.04 - dependência entre requisitos (1-*gr*-grupo, 2-*dp*-dependente, 3-*iv*-individual);

7.05 - valor atribuído para classificação dos grupo de informação (grupo,  $8 = 2^3$ ; dependente  $4 = 2^2$ ; individual,  $2 = 2^1$ );

7.06 - peso atribuído, qualificação pela funcionalidade requisito 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 correspondendo à terceira linha da tabela 4.5;

7.07 - cálculo do produto 7.05 por 7.06, corresponde ao valor médio do requisito.

7.08 - identificação do universo de *stakeholder* t=total ou e=estimado;

7.09 - quantificação do universo de *stakeholder*

7.10 - produto obtido do peso e valor atribuídos ao requisito no total do anexo.6;

7.11 - média obtida do produto total pelo número de respostas obtidas do anexo.6;

7.12 - média obtida do produto fixo 792 pelo produto total do anexo.6;

7.13 - grau de risco do requisito

7.14 - grau de risco em relação à média de respostas

- o risco em relação ao requisito 7.13 corresponde à média apurada das respostas obtidas dos *stakeholder* em relação à qualificação do requisito e da fonte de informação. Compreende o resultado da comparação das colunas 7.07 (requisito) e 7.11(fonte de informação), conforme os critérios comparativos do valor de risco representados na tabela 4.7 abaixo;
- o risco em relação à média das respostas do requisito 7.14 corresponde ao produto (penúltima linha 7.10 / 792) referente à soma de uma ocorrência para todas as possibilidades de respostas, ou seja, um *stakeholder* de cada tipo. Compreende o resultado da comparação do conteúdo das colunas 7.07(requisito) e 7.12(fonte de informação), conforme os critérios comparativos do valor de risco representados na tabela 4.7.

comparação	x) fonte de informação		
y) requisito	(<20) 1	(20 <sup>a</sup> <40) 2	(>=40) 3
(<20) 1	alto (2)	alto (3)	médio (4)
(20a<40) 2	alto (3)	médio (4)	baixo (5)
(>=40) 3	médio (4)	baixo (5)	baixo (6)

Tabela 4.7 - Quadro de Avaliação Risco

resumo da etapa: 10					
o quê	para quê	quem ou fonte	quando	processo	produto
obter o mapa de avaliação de riscos de implementação do requisito	avaliar a representatividade das respostas obtidas	engenheiro de requisitos	após etapa 9, apuração de planilha de respostas dos <i>stakeholder</i>	comparar as médias obtidas em relação aos parâmetros	anexo.7 Quadro de Avaliação de Risco

## 4.6 Definição dos Critérios de Qualificação

Os critérios de qualificação definidos no modelo proposto visam incrementar ao conteúdo do requisito parâmetros para validação das informações. O foco de observação é sobre dois elementos: fonte de informação e características do requisito.

Quanto à fonte de informação, o modelo propõe, primeiro, identificar a pessoa responsável pela declaração do requisito sob o ponto de vista de produtor e/ou consumidor da informação; segundo, visualizar claramente o papel que esta pessoa ocupa no ambiente organizacional (operacional, gerencial, estratégico) como formadora de opinião; e, terceiro, qualificar a exigência (essencial, expectativa, excedente) para a satisfação do requisito.

Quanto ao requisito, o modelo propõe, primeiro, identificar a área de aplicação (operacional, gerencial, estratégico); segundo, identificar a área de origem do requisito (interno, externo, ordem legal); e, terceiro, identificar a relação de dependência do requisito no contexto em estudo (individual, dependente grupo, grupo).

A validação dos requisitos dar-se-á pelo confronto das informações do requisito com as dos variados pontos de vista das pessoas, através da ponderação (valor) do grau de exigência e conformidade com a necessidade e/ou desejo do cliente expresso no processo de extração de requisito, em relação ao produto ou serviço.

Como resultado, obtém-se um índice médio de qualificação do requisito, que permitirá ao engenheiro de requisitos avaliar o grau de risco (alto, médio e baixo) para a implementação do requisito.

devam ser representativos do grupo de usuários finais. No processo de descobrimento de requisitos, desde que os papéis do usuário tenham sido identificados, todos os papéis determinados poderão, se possível, ser representados pelos usuários participantes.

Sendo assim, se a abrangência total de envolvimento do universo de informação não é viável, ou seja, se a quantidade não é absoluta, pelo menos o universo envolvido no processo deve ser qualitativamente representativo das vontades e exigências respectivas.

Goguen [GOG93] lembra que, para a informação estar bem situada em seu meio, seus símbolos devem ser interpretados de forma particular, numa situação concreta, por um grupo social particular. Ele conclui com a definição de uma lista de qualidades da informação.

A forma de qualificação e validação da fonte de informação proposta define três aspectos que caracterizam e personalizam o *stakeholder* como agente da informação: o ponto de vista, a qualificação ocupacional na organização e a exigência da informação.

Primeiro, o ponto de vista em relação à informação deve focar três categorias: produtor, consumidor ou nem produtor/nem consumidor, mas um observador neutro com experiência em qualquer área da organização e que foi convocado para o processo de extração de requisito. Segundo, a qualificação ocupacional em relação à função ocupada na organização ou que uso fará da informação, se operacional, gerencial ou estratégica. Terceiro, a exigência da informação em relação ao que é considerado essencial sob o aspecto funcional da organização, o que é expectativa de implementação e o que é excedente ou futurista para a realidade atual.

A tabela 4.1 é a referência para a qualificação da fonte de informação. Apresenta a relação de seus atributos e categorias de qualificação. São considerados como atributos o ponto de vista, a qualificação ocupacional na organização e a exigência da informação. Estes atributos são categorizados e aplicados conforme o posicionamento do *stakeholder* no processo de qualificação como fonte de informação.

Fonte Informação (atributo x categoria)	categoria.1	categoria.2	categoria.3
ponto de vista do <i>sh</i> quanto à informação	produtor ( <i>pr</i> )	consumidor ( <i>co</i> )	neutro ( <i>ne</i> )
qualificação ocupacional do <i>sh</i>	operacional ( <i>op</i> )	gerencial ( <i>ge</i> )	estratégica ( <i>es</i> )
exigência da informação pelo <i>sh</i>	essencial ( <i>ss</i> )	expectativa ( <i>xp</i> )	excedente ( <i>xc</i> )

Tabela 4.1 - Quadro Demonstrativo: Fonte de Informação e Atributos de Qualificação



Por exemplo, as colunas de possibilidades sinalizadas com \* na 3ª linha da tabela 4.2 representam que a qualificação da fonte de informação foi obtida do ponto de vista de:

- um produtor de informação (1), que exerce a ocupação operacional (1) e considera a exigência de atendimento do requisito como essencial (1); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação =  $8 (2^3)$ ;
- na coluna seguinte, repete-se o ponto de vista (1) e a ocupação (1), mas muda a exigência de atendimento do requisito como expectativa (2); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação =  $4 (2^2)$ ;
- na seqüência, repete-se o ponto de vista (1) e a ocupação (1), mas também muda a exigência de atendimento do requisito como excedente (3); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação =  $2 (2^1)$ .

A cada combinação de atributos está associado um valor pelo grau de importância da informação no contexto, cuja representatividade é direcionada pela exigência da informação. Estes valores determinam o diferencial para o cálculo posterior dos índices de risco de implementação do requisito.

#### 4.6.2 Qualificação do Requisito

Para efeito de validação da demanda pelos *stakeholder*, no modelo proposto, o requisito é considerado pela sua funcionalidade no domínio da aplicação, ou seja, aquele que representa um processo de transformação de entrada em saída. A especificação de características e atributos constituem critérios de qualidade inerentes ao requisito e, portanto, fazem parte também do requisito mas não são considerados para qualificação.

A forma de qualificação e validação do requisito proposta define três aspectos que caracterizam e personalizam os requisitos: a qualificação funcional, a área de origem e a relação de dependência entre eles.

Primeiro, a qualificação do requisito em relação ao caráter funcional na organização, se operacional, gerencial ou estratégico. Segundo, a identificação da área de origem do requisito em atendimento à funcionalidade interna (área origem produto), externa (área destino produto) ou ordem legal. Terceiro, a caracterização da relação de dependência do requisito: se é considerado o próprio item grupo, integrante de um grupo e dependente dele ou individual (exclusivo).



Considerando-se um modelo genérico para aplicação em um determinado produto ou serviço, a definição do relacionamento entre requisitos (grupo-8, dependente-4, individual- 2), conforme apresentada na última linha da tabela 4.3, é que dirige a tomada de decisão, na hierarquia da área de origem do requisito e sob o ponto de vista da qualificação funcional do requisito.

Por exemplo, as colunas de possibilidades sinalizadas com \* na 3<sup>a</sup>.linha da tabela 4.4 representam que a qualificação da características do requisito foi obtida de:

- funcionalidade operacional (1), de origem interna (1) e é considerado um requisito (chave) grupo (1); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação = 8 ( $2^3$ );
- na coluna seguinte, repetem-se a funcionalidade (1) e a origem (1), mas muda a relação de dependência em relação aos demais requisitos, como dependente de outro (2); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação = 4 ( $2^2$ );
- na seqüência, repetem-se a funcionalidade (1) e a origem (1), mas também muda a relação de dependência em relação aos demais requisitos, é individual (3); este conjunto de critérios recebe a atribuição de valor da informação = 2 ( $2^1$ ).

A cada combinação de atributos está associado um valor pelo grau de importância da informação no contexto. Em resumo, cada coluna representa um valor relativo ao grau de importância atribuído ao requisito. Estes valores determinam o diferencial para o cálculo posterior dos índices de risco de implementação do requisito na distribuição da freqüência das respostas obtidas e na aplicação dos pesos.

#### 4.6.3 Cálculo e Ponderação dos Parâmetros de Qualificação

A aplicação do modelo compreende a apropriação dos resultados das etapas de qualificação do requisito, qualificação da fonte de informação e o comparativo dos resultados para avaliação dos riscos.

##### a) Ponderação do Requisito

A apuração da qualificação do requisito é feita pelo engenheiro de requisitos na Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito [anexo.7, colunas 7.01 a 7.06], a partir da transcrição das informações do Documento de Qualificação de

Requisitos [anexo.4] e com as informações sobre o conhecimento que se obteve no processo de extração de requisitos.

#### DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO do REQUISITO [anexo.4]

Requisitos		Qualificação: Requisito		
4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
id.rq	universo	qlfica.função	origem	dependência
001	tl	3	1	1

A qualificação do requisito é expressa por:

- 4.01 - identificação numérica do requisito;
- 4.02 - observação sobre o universo da fonte de informação t = total, e = estimado, acrescido do número quantitativo do universo conhecido;
- 4.03 - qualificação ponto de vista (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégico)
- 4.04 - qualificação origem da informação (1-*in*-interna, 2-*ex*-externa, 3-*lg*-ordem legal)
- 4.05 - qualificação dependência requisitos (1-*gr*-grupo, 2-*dp*-dependente, 3-*iv*-individual)

#### PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produto	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM
001	es	in	gr	8	9	72,00							

A apuração de riscos na implementação do requisito é expressa por:

- 7.01 - identificação numérica do requisito;
- 7.02 - funcionalidade do requisito (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica);
- 7.03 - área de origem do requisito (1-*in*-interna, 2-*ex*-externa, 3-*lg*-ordem legal);
- 7.04 - dependência entre requisitos (1-*gr*-grupo, 2-*dp*-dependente, 3-*iv*-individual);
- 7.05 - valor atribuído para classificação dos grupo de informação (grupo,  $8 = 2^3$ ; dependente  $4 = 2^2$ ; individual,  $2 = 2^1$ );
- 7.06 - peso atribuído, qualificação pela funcionalidade requisito 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 correspondendo à terceira linha da tabela 4.5;
- 7.07 - cálculo do produto 7.05 por 7.06, corresponde ao valor médio do requisito.

O resultado [anexo.7, coluna 7.07] será correspondente ao valor atribuído, única opção do rol das 27 (vinte e sete) colunas representadas na última linha da tabela 4.4 e transcritas para a 2ª linha da tabela 4.5. Em seguida, deve ser aplicado o peso relativo ao enquadramento do requisito, conforme a 4ª linha da tabela 4.5 (respectivamente operacional, gerencial e estratégico). O cálculo ponderado resultará em um valor único no intervalo que varia de 2 a 72, que corresponde ao produto do elemento da 2ª linha pelo elemento da 4ª linha para cada coluna obtendo o valor final para o requisito, conforme a coluna em que foi enquadrado.

Requisito	Operacional									Gerencial									Estratégico								
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
01 possibilidades de qualificação req	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
02 valor atribuído	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2
03 ⇒	*									*									*								
04 peso requisito	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
05	7	3	1	5	2	0	2	0	0	7	3	1	4	2	0	2	0	0	7	3	1	4	2	0	2	0	0
	2	2	4	6	0	8	4	8	2	2	2	4	8	0	8	4	8	2	2	2	4	8	0	8	4	8	2

Tabela 4.5 - Opções de Atribuição de Peso ao Requisito

Outro fator importante é a ênfase à relação hierárquica de dependência entre os requisitos, dando-se relevância ao item grupo como concentrador de esforços, à relação de dependência com os demais e à individualidade funcional do requisito.

A atribuição do peso da 4ª linha da tabela 4.5 foi adotada do intervalo de 1 a 9, considerando-se a importância da funcionalidade do requisito, por isso aplicável sempre em ordem decrescente, partindo da combinação (1,1,1 = operacional), (2,1,1 = gerencial), (3,1,1 = estratégico), da origem dos requisitos internos depois para os externos e os legais.

#### b) Ponderação da Fonte de Informação

A apuração da qualificação da fonte de informação é feita pelo engenheiro de requisitos, primeiro, na Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.6], a partir das informações dos *stakeholder* no documento de qualificação da fonte de informação [anexo.5]; segundo, na Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito [anexo.7, colunas 7.08 a 7.12], a partir da transcrição das informações da Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.6].

#### DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.5]

Requisitos		Qualificação Fonte Informação		
5.01	5.02	5.03	5.04	5.05
id.rq	observação adicional	pessoa	ocupação	exigência
001		1	1	1

A qualificação da fonte de informação é expressa por:

- 5.01 - identificação numérica do requisito;
- 5.02 - observação adicional sobre o requisitos;
- 5.03 - ponto de vista (1-*pr*-produtor, 2-*co*-consumidor, 3-*ne*-neutro)
- 5.04 - ocupação funcional (1-*op*-operacional, 2-*ge*-gerencial, 3-*es*-estratégica)
- 5.05 - exigência informação (1-*ss*-essencial, 2-*xp*-expectativa, 3-*xc*-excedente)

O conteúdo da tabela 4.6 é melhor entendido se comparado, por requisito, ao representado na planilha [anexo.6], da seguinte forma:

tabela 4.6 (abaixo)

planilha [anexo.6] (a seguir)

linha.1

coluna 6.01

linha.2

coluna 6.02

linha.3

coluna 6.07

linhas 5, 8, 11

coluna 6.08, varia com a funcionalidade requisito.

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 001 (estratégico)

Requisitos			Qualificaç:Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	25,00	1	1	1	8	7	112	
02			1	1	2	4	4		
03			1	1	3	2	1		
04			1	2	1	8	8		
05			1	2	2	4	5		
06			1	2	3	2	2		
07			1	3	1	8	9		
08			1	3	2	4	6		
09			1	3	3	2	3		
10	2	25,00	2	1	1	8	7	112	
11	1	12,50	2	1	2	4	4	16	
12			2	1	3	2	1		
13	1	12,50	2	2	1	8	8	64	
14			2	2	2	4	5		
15			2	2	3	2	2		
16	1	12,50	2	3	1	8	9	72	
17			2	3	2	4	6		
18			2	3	3	2	3		
19			3	1	1	8	7		
20	1	12,50	3	1	2	4	4	16	
21			3	1	3	2	1		
22			3	2	1	8	8		
23			3	2	2	4	5		
24			3	2	3	2	2		
25			3	3	1	8	9		
26			3	3	2	4	6		
27			3	3	3	2	3		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	392	49,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	49,49

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, tabela 4.6

A apuração das respostas é expressa por:

6.01 - tipo de resposta para o requisito (ocorrências de 01 a 27);

6.02 - quantidade de respostas para o requisito;

6.03 - percentual do tipo de resposta sobre o total de respostas;

6.04 - qualifica ponto de vista (1-pr-produtor, 2-co-consumidor, 3-neutro);



Da somatória no documento Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação de todas as opções por coluna, quantidade de respostas (coluna 6.02) e também do produto (coluna 6.09), obtêm-se os acumulados a serem utilizados para o cálculo da média.

Da somatória do total de pareceres ponderados do [anexo.6], obtêm-se a média simples dividindo-se o total (coluna 6.09) pelo número de pessoas participantes (coluna 6.02), que é o resultado final correspondendo ao valor médio do requisito (médiaR, coluna 6.10) na penúltima linha.

Para melhor adequar o resultado, aplica-se também o cálculo do valor médio relativo ao produto médio fixo "792", que corresponde à somatória de ocorrência de uma resposta para todas as 27 possibilidades e envolvimento de um *stakeholder*.

Dividindo-se a somatória do produto da (coluna.6.09) pela constante 792, obtêm-se a média relativa (médiaM, coluna 6.10) na última linha, que será o segundo referencial para cálculo do grau de risco de implementação.

#### PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	Func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produto	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM
							t	l	392	49,00	49,49		

A apuração de riscos na implementação do requisito [anexo.7], a partir da transcrição das informações do Documento de Qualificação da Fonte de Informação é expressa por:

- 7.08 - identificação do universo de *stakeholder* t=total ou e=estimado;
- 7.09 - quantificação do universo de *stakeholder*
- 7.10 - produto obtido do peso e valor atribuídos ao requisito no total do anexo.6;
- 7.11 - média obtida do produto total pelo número de respostas obtidas do anexo.6;
- 7.12 - média obtida do produto fixo 792 pelo produto total do anexo.6;
- 7.13 - grau de risco do requisito
- 7.14 - grau de risco em relação à média de respostas

#### 4.6.4 Determinação do Grau de Risco de Implementação do Requisito

Determinar o grau de risco na implementação do requisito é a fase final da aplicação do modelo de qualificação proposto no trabalho.

O intervalo de domínio definido para os grupos de risco alto, médio e baixo resultou do cálculo da aplicação dos valores atribuídos (8.4.2) às informações e, aos pesos (1 a 9) aplicáveis aos valores dependendo da qualificação de respostas obtidas.

O produto resultante do valor sobre o peso tem a distribuição de 02 a 72, sendo que o início do domínio de cada intervalo definido pelos produtos (2\*9), (4\*9) e (8\*9), resultando nos intervalos (<20), (de 20 a < 40), (>40), melhor apresentados na tabela 4.7 e apêndice I.9.

O resultado obtido, ou seja, a Planilha de Apuração de Riscos de Implementação de Requisito [anexo.7], com os indicadores de risco para todo e qualquer requisito relacionado, é o balizador de avaliação no processo de captura de requisitos, da representatividade do universo de *stakeholder* envolvido no processo e, principalmente, da qualidade do produto resultante. o documento de requisitos.

Em conjunto com o Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3], é a referência para negociação da continuidade do trabalho, quando os graus de risco não se enquadrarem no índice baixo.

Como descrito na heurística para extração de requisitos, figura 4.2, as atividades devem ser iterativas e, sempre que necessário, reiniciar pelo processo de planejamento e completar tantos ciclos quanto necessários para se produzir um documento de requisitos completo e conciso.

As etapas de determinação do grau de risco de implementação do requisito estão especificadas em três fases: detalhamento da tabela de comparação entre média de requisito e de fonte de informação. aplicação do processo de comparação e avaliação do resultado.

#### a) Detalhamento da Tabela 4.7 para os Intervalos de Comparação

O quadro de avaliação de riscos, apresentado na tabela 4.7, resume os parâmetros de comparação propostos pelo modelo de qualificação. É composto por intervalos definidos pela distribuição em três combinações de limites: 1, 2 e 3. Ambos são aplicáveis ao requisito e à fonte de informação.

Toma-se como referência do requisito a linha (y) e, da fonte de informação, a coluna (x), procedendo as comparações cabíveis, conforme apresentadas no quadro comparativo de riscos (z).

x) na qualificação da fonte de informação

- 1.caso - a média varia de < 20
- 2.caso - a média varia de 20 a < 40
- 3.caso - a média varia de > = 40

y) na qualificação do requisito

- 1.caso - a média varia de < 20
- 2.caso - a média varia de 20 a < 40
- 3.caso - a média varia de > = 40

z) quadro comparativo de riscos

comparação	x) fonte de informação		
y) requisito	(<20) 1	(20a<40) 2	(>=40) 3
(<20) 1	alto (2)	alto (3)	médio (4)
(20a<40) 2	alto (3)	médio (4)	baixo (5)
(>=40) 3	médio (4)	baixo (5)	baixo (6)

Tabela 4.7 - Quadro de Avaliação Risco

Cada parâmetro tem seu valor absoluto respectivo, correspondendo ao número de caso. Do posicionamento da matriz (linha x coluna), obtêm-se os dois valores que, somados, indicam o enquadramento em um dos três critérios possíveis: alto, médio, baixo.

Os resultados possíveis:

1+1 = 2	1+2 = 3	1+3 = 4
2+1 = 3	2+2 = 4	2+3 = 5
3+1 = 4	3+2 = 5	3+3 = 6

Correspondem ao intervalo: (2) (3) (4) (5) (6)

alto	alto	médio	baixo	baixo
------	------	-------	-------	-------

#### b) Aplicação

A determinação do grau de risco de implementação do requisito será obtida pelo confronto das informações da Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [anexo.7].

#### PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produt	mediaR	mediaM	RiscoR	riscoM
001	3	1	1	8	9	72,00	8	11	392	49,00	49,49	Baixo	baixo

O resultado da comparação é proporcional à qualificação do requisito e da fonte de informação. Ambos podem ser enquadrados em três faixas limite 1= (<20), 2=(20a<40) e 3=(>40). A soma dos resultados de enquadramento dá origem à classificação do risco para o requisito.

A primeira comparação refere-se ao conteúdo das colunas 7.07 e 7.11 [anexo.7], cujo resultado obtido será a referência de risco considerando somente as respostas do requisito.

comparação	x) fonte de informação	
y) requisito		49,00 (3) 7.11
72,00 (3) 7.07		baixo (6) 3 + 3

A segunda comparação refere-se às colunas 7.07 e 7.12 [anexo.7], cujo resultado obtido será a referência de risco considerando a média relativa.

comparação	x) fonte de informação		
y) requisito			49,49 (3) 7.12
72,00 (3) 7.07			baixo (6) 3 + 3

### c) avaliação do resultado

Os graus de riscos, riscoR (7.13) e riscoM (7.14), podem resultar divergentes. A ocorrência deste fato aponta a variação da participação das pessoas no trabalho fora do contexto de sua atuação.

#### PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produ	médiaR	médiaM	RiscoR	riscoM
001	3	1	1	8	9	72,00	8	11	392	49,00	49,49	Baixo	baixo

De posse do resultado, o que se tem a fazer é analisar para os riscos médio e alto, as causas que determinaram o enquadramento:

- para o requisito, a média (coluna 7.07) está evidenciando a análise de relacionamento entre os demais requisitos. Requisitos individuais devem ser reavaliados na relação de dependência e descartados ou negociados para revisão;
- para a fonte de informação, a média (colunas 7.11 e 7.12) está evidenciando a exigência do requisito como expectativa e/ou adiável. Requisitos com alto índice de exigência adiável devem ser descartados ou negociados para uma nova versão do produto.

## 4.7 Possibilidades Variação e Uso do Modelo de Qualificação

O modelo de qualificação é direcionado no sentido de compor os aspectos organizacionais de um ambiente, com a visão estratégica, a gerencial e a operacional para o mapeamento da diversidade de pontos de vista sobre o problema. Isto é posto como uma condição essencial de conhecimento do problema. O intuito é obter o maior grau de informação e divulgação das necessidades e vontades dos *stakeholder* para proceder-se à avaliação de representatividade na formação de opinião.

O mesmo critério foi adotado com a atribuição do valor da informação e o peso respectivo, relacionando a funcionalidade do requisito à demanda pelo *stakeholder*.

O sucesso da aplicação do modelo vai depender do planejamento do envolvimento do universo de *stakeholder* ou de uma amostra proporcional de todas as áreas produtoras e consumidoras do produto informação a ser gerado pelo software.

A amostra deve sempre privilegiar a participação de quem realmente exerce a atividade e a indicação deve partir de quem conhece o problema.

Os critérios de atribuição de valor e de pesos do modelo estão ajustados à abordagem padrão de um sistema voltado para uma organização. Em produtos voltados para o mercado a ponderação deve ser reforçada sobre a opinião do consumidor.

## 4.8 Resumo

Neste capítulo foi apresentado o modelo proposto, objeto central do trabalho, com a finalidade de tratamento dos requisitos sob o enfoque do conhecimento do problema no contexto do domínio da aplicação. Foram detalhados a definição e aplicação do modelo, a taxonomia do tratamento da informação, o léxico da linguagem para representação de requisitos, a heurística para extração de requisitos e a definição das características de qualificação do requisito e da fonte de informação, para se obter medidas do grau de risco de implementação do requisito. Ao final, apresenta um resumo das possibilidades de variação e de uso do modelo proposto.

No próximo capítulo, é apresentada a aplicação prática do modelo proposto, tendo sido utilizada como base a biblioteca especializada de uma empresa de informática. Apresenta o planejamento da aplicação, relata como foi o processo aplicativo e as técnicas utilizadas, junto a um relatório de acompanhamento do trabalho.

## **CAPÍTULO 5**

### **Aplicação Prática do Modelo de Qualificação: Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de Informática**

#### **5.1 Introdução**

#### **5.2 Planejamento**

#### **5.3 Processo Aplicativo**

#### **5.4 Técnicas Aplicadas**

#### **5.5 Relatório de Acompanhamento**

#### **5.6 Resultados do Descobrimento de Requisitos**

#### **5.7 Resumo**

## 5 Aplicação Prática do Modelo de Qualificação: Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de Informática

Nesta etapa da dissertação estão documentados os processos e os produtos resultantes da aplicação prática do modelo de qualificação. Além do relatório de acompanhamento, faz uma análise dos resultados obtidos sob um mapa geral de respostas obtidas no processo.

### 5.1 Introdução

A aplicação prática do modelo para qualificação da fonte de informação e do requisito abrange o ambiente de uma biblioteca especialista em informática, no apoio às atividades técnicas na infra-estrutura de suporte à pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e serviços de informática de uma grande empresa de informática.

O relato da aplicação prática compreende o detalhamento do planejamento das atividades e a seleção do universo de *stakeholder* a ser envolvido no trabalho, do desenvolvimento do processo aplicativo, das técnicas utilizadas na efetivação do processo, do detalhamento de acompanhamento do processo e dos resultados do processo.

O planejamento das atividades detalha a alocação de recursos e de pessoas a serem envolvidas no processo de descobrimento de requisitos.

A forma de aplicação do processo foi ajustada para um grupo menor, que representa uma amostra do corpo funcional, sem envolver o cliente externo.

Todo o trabalho é relatado em termos das técnicas aplicadas e feito um registro do acompanhamento do processo aplicativo.

Ao final, é descrito como foi a obtenção dos resultados do descobrimento de requisitos.

## 5.2 Planejamento

Para o início dos trabalhos foram identificados dois grupos básicos de *stakeholder*, um grupo interno à biblioteca, da estrutura formal da organização, caracterizado como produtor ou provedor da informação e, um grupo externo, a caracterizado como consumidor ou demandante da informação.

A princípio, estes grupos foram assim determinados, para simplificar a relação de tratamento inicial da informação, porque os papéis na realidade são invertidos inúmeras vezes, à medida em que se processa a descrição dos requisitos: de produtor a demandante do que produzir e de consumidor a provedor da informação que é necessária. Isto se explica porque, à medida que a definição dos requisitos vai se expandindo e tornando-se mais complexa, pela quantidade e diversidade de fontes de informação, os *stakeholder* podem ter papéis diferenciados para requisitos diferentes. Como é o caso prático da biblioteca.

O universo da fonte de informação, neste particular, no que se refere a usuário da informação, é desconhecido, apesar de conhecido o número de empregados (+/- 500) e mais o grupo de estagiários (+/- 200). Existe um elemento agregador, que é o cliente externo, que também faz uso da biblioteca para fins de atividade técnica em conjunto com o corpo funcional da empresa.

A atividade de planejamento foi realizada em conjunto com a chefia administrativa da biblioteca, na definição dos objetivos e na participação das pessoas da área em todo o processo. Ficou acordado que as informações gerenciais e operacionais da biblioteca seriam discutidas em conjunto pelo corpo funcional da biblioteca, mas as informações de ordem estratégica deveriam ser obtidas junto à direção técnica da empresa, justificado pelo conhecimento histórico e funcional da área e também pela demanda de serviços especializados.

A seleção do grupo de usuários ficou a cargo do engenheiro de requisitos, com a incumbência de compor uma amostra aleatória de elementos do corpo funcional da área técnica da empresa, observando a representatividade proporcional das equipes técnicas, incluindo também estagiários.

As atividades de execução do trabalho foram definidas a partir do objetivo expresso de conhecer os requisitos referentes ao papel da biblioteca como elemento de

suporte técnico e fonte de pesquisa no apoio às necessidades no desempenho funcional dos empregados da empresa.

A técnica adotada para o descobrimento de requisitos foi a aplicação de questionário a ser preenchido individualmente.

O planejamento das atividades para aplicação do modelo de qualificação e validação de requisitos compreendeu os seguintes tópicos:

- . identificação do público-alvo da fase inicial de extração de requisitos, observando a condição da proposta de representatividade dos elementos funcionais da empresa - estratégico, gerencial e operacional - como produtor ou provedor da informação;
- . coleta de documentação sobre soluções e estudos de soluções existentes;
- . agenda de reunião conjunta do corpo funcional da biblioteca para divulgação do trabalho;
- . identificação do público-alvo da fase complementar de extração de requisitos, observando a condição da proposta de representatividade dos elementos funcionais da empresa - estratégico, gerencial e operacional - como consumidor ou demandante da informação;
- . realização de entrevistas individuais para esclarecimentos de dúvidas quanto ao preenchimento do documento de descrição de requisitos, versão preliminar;
- . distribuição do material para preenchimento pelas pessoas participantes;
- . preenchimento do documento de descrição de requisitos pelo grupo de pessoas selecionado;
- . identificação da relação de dependência do requisito no contexto, usando a técnica de comparação de pares, repassando todos os requisitos;
- . montagem da versão inicial do documento de requisitos;
- . distribuição do documento de requisitos para avaliação pelas pessoas participantes;
- . aplicação do documento de qualificação do requisito;
- . cálculo dos índices de qualificação e dos riscos de implementação;
- . conclusão dos dados de levantamento;
- . relato de experiência e resultados obtidos.

O grupo formado de 40 (quarenta) pessoas, ficou distribuído em número de participantes, percentual representativo do universo e área de atuação, respectivamente:

qtde: percentual: área:

1	100%	diretoria técnica
1	30%	assessoria técnica
2	30%	gerência de planejamento
4	30%	gerência de atendimento a usuário
2	30%	área infra-estrutura da gerência de atendimento a usuário
3	30%	gerência de infra-estrutura de rede de comunicação
2	30%	gerência de infra-estrutura suporte técnico operacional
3	30%	gerência de prospecção de tecnologia
16	10%	gerência de desenvolvimento de projetos e sistemas
2	10%	estagiários de programação da gerência de projetos e sistemas
4	100%	corpo funcional da biblioteca (grupo completo).

A forma de participação do grupo compreendeu duas fases principais: na 1ª fase (uma semana), o relato dos problemas e requisitos para formulação dos requisitos e, na 2ª fase (uma semana), o posicionamento pessoal em relação ao conjunto das informações obtidas para declarar o posicionamento referente à exigência das mesmas. O período ao todo, contabilizou duas semanas. Sendo que o estudo de caso completo correspondeu a um mês de trabalho com a apuração total dos resultados.

A forma de contratação de participação das pessoas selecionadas foi feita de duas maneiras: primeiro, através de conversa individual direta, explicando os motivos e objetivos do trabalho, totalizando 30(trinta) participantes; segundo, por comunicado explicativo via e-mail do sistema corporativo da empresa, totalizando 10(dez).

### 5.3 Processo Aplicativo

A aplicação do modelo iniciou-se com o preenchimento do Documento de Descrição de Requisito [anexo.1], sendo distribuído individualmente para os grupos selecionados na fase de planejamento. A figura 5.1 apresenta um exemplo em que detalha as informações capturadas do *stakeholder* para um requisito estratégico.

<b>Anexo.1</b>	
<b>DOCUMENTO de DESCRIÇÃO de REQUISITO</b>	
1.01	Identificação do Requisito: ___ (número seqüencial nnn, atribuição para uso análise)
1.02	Domínio da Aplicação (fôco e abrangência): <u>Uso da informação pelos técnicos</u> Responsável pela informação: <u>Lucas Evangelista</u> área: <u>diretoria</u> data: <u>04.01.99</u>
1.03	Qualificação Funcional: ( <u>3</u> ) (1) operacional (2) gerencial (3) estratégico
1.04	Área de Origem: ( <u>1</u> ) (1) interna (2) externa (3) ordem legal
1.05	Universo de Abrangência da Fonte de Informação: ( <u>1</u> ) (t) total, (e) estimada
1.06	Quantidade Total ( <u>1</u> ) Estimada ( <u>  </u> ) (1) 01-30 (2) 31-100 (3) >100
1.07	Descrição do Requisito [descrever na forma (sujeito+verbo+objeto), (funcional)]: <u>A Empresa quer maximizar o uso da informação da biblioteca</u>
1.08	Problema Identificado: <u>Desconhece-se o uso da informação disponível na Biblioteca</u>
1.09	Produto: <u>Informação quantitativa e qualitativa de utilização da Biblioteca</u>
1.10	Aplicação: <u>Racionalizar o uso da informação pelo corpo funcional da empresa</u>
1.11	Atributos: <u>Contador de informação retornada ao usuário (encontrada e de não encontrada)</u>
1.12	Restrições: <u>Limitações do acervo (ex.: quantidade de exemplar, não possuir a informação,..)</u>
1.13	Preferências: <u>Fácil recuperação da Informações</u>
1.14	Expectativas: <u>Ter informação em tempo adequado à necessidade de suporte técnico</u>

Figura 5.1 - Exemplo de Descrição de Requisito

Após o preenchimento, os documentos foram analisados pelo engenheiro de requisitos, quanto à consistência e clareza de conteúdo. Foram verificadas ambigüidades, ausências de informações e de representantes das áreas de interesse e revisado o documento com o pessoa que o preencheu, quanto aos blocos de informações 1.07 a 1.10 e 1.11 a 1.14. As informações dos itens 1.02 e 1.04 a 1.06 foram preenchidas em conjunto pela pessoa responsável e o engenheiro de requisitos.

Em seguida, foi atribuída uma numeração seqüencial de requisito, a partir de 001, a cada Documento de Descrição de Requisito preenchido. Ao todo, foram preenchidos 32 (trinta e dois) documentos. O exemplo a seguir detalha a atribuição do número, requisito 001 sobre os dados do documento da figura 5.1.

<b>DOCUMENTO de DESCRIÇÃO de REQUISITO [anexo.1]</b>	
1.01	Identificação do Requisito: <u>001</u> (atribuição, uso para análise, número de ordem nnn)

Na seqüência, as informações foram transcritas para o documento Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3], cujo detalhamento encontra-se no {apêndice I.2}. A figura 5.2 apresenta um exemplo que descreve as informações transcritas do Documento de Descrição de Requisito [anexo.1], referente à versão inicial do requisito 001 [anexo.3, coluna 3.01].

**QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS [anexo.3]**

Requisito Funcional							Contexto Organizacional			
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	
idrq	dprq	func	orig	f.i	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	
001		3	1	t	1	maximizar o uso da informação	-desconhece-se o uso da informação -desconhece-se a existência da informação	-informação de uso qualitativa e quantitativa	-racionalizar o uso informação	

Requisito Não Funcional				
3.01	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	atributos	restrições	preferências	expectativas
001	-ter contador de informação retornada ao usuário encontrada e de não encontrada		fácil recuperação das informações	informação em tempo adequado à necessidade do usuário

**QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS [anexo.3]**

Requisito Funcional							Contexto Organizacional			Requisito Não Funcional			
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	f.i	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas

**Figura 5.2 - Exemplo de Quadro Descritivo de Requisitos**

Montada a versão inicial do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3], a continuidade das atividades com o grupo deu-se com a tarefa de qualificar o requisito. Constitui-se em obter consenso entre o *stakeholder* e o analista para gerar o documento de qualificação de requisito [anexo.4].

Para identificação da funcionalidade do requisito, é essencial ter as informações descritivas do documento de requisitos [anexo.1] relativos a problema (1.08), produto (1.09) e aplicação (1.10). Isto se aplica ao processo de comparação entre requisitos para verificar a relação de dependência entre eles.

Além da qualificação funcional do requisito, outro fator importante de verificação coube à identificação do universo de *stakeholder* que o requisito abrange. Para quem se destinam os produtos identificados como utilizáveis para o negócio biblioteca.

O exemplo a seguir descreve as características de qualificação do requisito, como uma revisão da atividade inicial de preenchimento do Documento de Descrição de Requisito [anexo.1]. A figura 5.3 exemplifica o preenchimento do Documento de Qualificação de Requisito [anexo.4], cujo detalhamento encontra-se no {apêndice I.4}.

**DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO do REQUISITO [anexo.4]**

Requisitos		Qualificação: Requisito		
4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
id.rq	universo	funcionalidade	origem	dependência
001	tl	l	l	l

**Figura 5.3 - Exemplo de Qualificação de Requisito**

Concluída a tarefa de qualificação do requisito, o passo seguinte foi executar a comparação de dependência entre os requisitos para formular a representação de relacionamento entre eles. Foi proposto que, antes de se proceder à comparação entre os requisitos, estes devem ser agrupados pela respectiva característica de funcionalidade (estratégica, gerencial e operacional), reduzindo o universo e a quantidade de comparações.

A comparação foi feita entre requisitos da mesma categoria e entre categorias na relação estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional.

A figura 5.4 representa a hierarquia do relacionamento entre os requisitos estratégicos, gerenciais e operacionais.

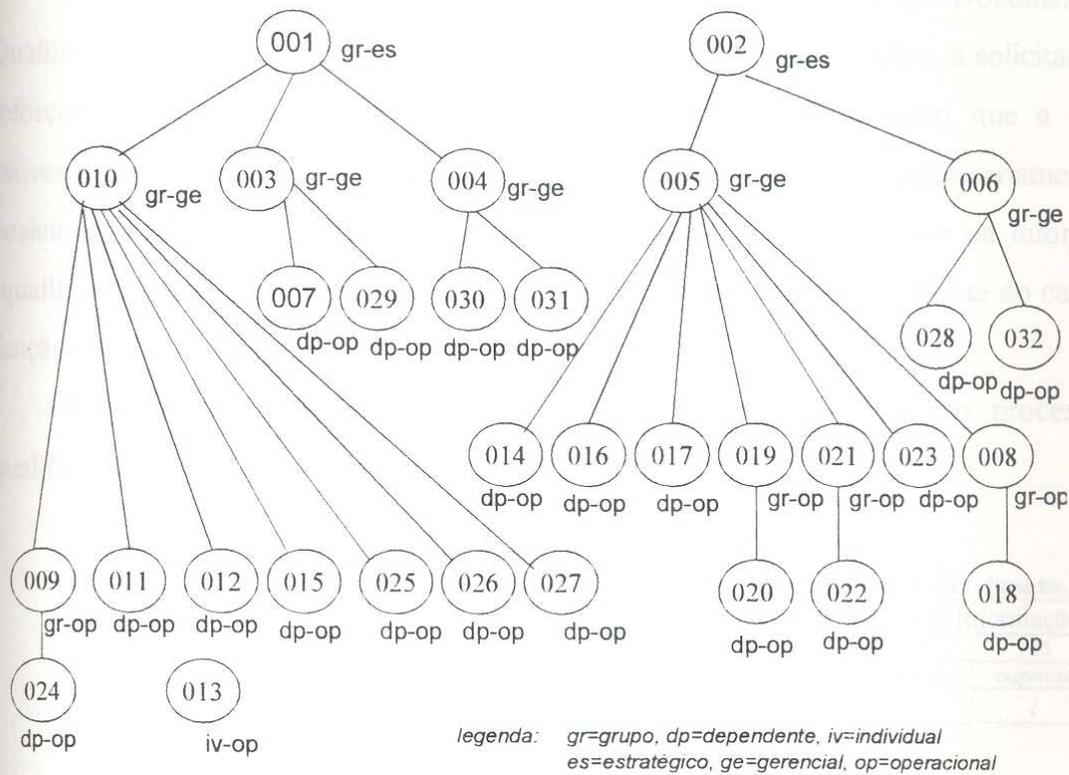


Figura 5.4 - Estrutura de Representação da Dependência dos Requisitos

O resultado da comparação é representado no Documento de Comparação de Dependência de Requisito [anexo.2], cujo detalhamento encontra-se no {apêndice I.3}. Visualiza-se o número requisito na linha (nrl) e o número requisito na coluna (nrc) e as respectivas dependências, de acordo com a legenda: *gr* = grupo, *dp* = dependente e *iv* = individual.

A leitura da tabela é feita na relação linha para coluna (x,y)

**DOCUMENTO de COMPARAÇÃO DEPENDÊNCIA de REQUISITO [anexo.2]**

legenda: (gr) = grupo (dp) = dependente (iv) = individual

X/Y	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020
001	gr																			
002		gr																		
003	dp		gr																	
004	dp			gr																
005		dp			gr															
006		dp				gr														
007			dp																	
008					dp			gr												
009									gr	dp										
010	dp									gr										
....																				

Figura 5.5 - Exemplo de Comparação de Dependência de Requisitos

Na seqüência, foi solicitado às pessoas o preenchimento do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5]. Nesta etapa de trabalho, a solicitação foi reforçada para que a opinião fosse emitida sobre qualquer requisito que a pessoa estivesse em condições de opinar de forma construtiva, mas necessariamente se posicionando no papel característico de seu ponto de vista ou de uso da informação (qualificação ocupacional na organização ou tipo de atividade, independente do cargo ou função).

A figura 5.6 apresenta um exemplo que mostra o detalhe do processo de qualificação da fonte de informação em sua resposta ao requisito.

**DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.5]**

Requisitos		Qualificação Fonte Informação		
5.01	5.02	5.03	5.04	5.05
id.rq	observação adicional	pessoa	ocupação	exigência
001		1	2	1

**Figura 5.6 - Exemplo de Qualificação da Fonte de Informação**

Do início até esta fase do processo, as atividades são inter-relacionadas e revisadas iterativamente, gerando versões novas a cada distribuição do documento Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3] para os participantes emitirem opinião.

De posse das anotações e revisões do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5], do Documento de Qualificação do Requisito [anexo.4], do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3] e do Documento de Comparação de Dependência de Requisitos [anexo.2], foram efetuadas as correções e completadas as informações do universo da fonte de informação.

A continuidade do trabalho é efetivada a partir do momento em que as sugestões e correções estejam satisfatórias, no sentido de esclarecimentos e dúvidas quanto aos requisitos para que estejam suficientemente corretos, completos, consistentes e não ambíguos. É uma tarefa complexa. O princípio básico é verificar o alinhamento ao escopo do projeto. Isto é possível desde que o trabalho do engenheiro de requisitos esteja apoiado por pessoa que detenha o domínio do conhecimento do assunto e tenha a capacidade de checar as restrições de negócio. No estudo de caso este papel foi desempenhado pelas bibliotecárias.

O exemplo a seguir mostra as exigências a serem verificadas, coluna a coluna de 3.01 a 3.14, para qualquer requisito. Os itens 3.11 a 3.14 não têm obrigatoriedade de preenchimento.

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS [anexo.3]

Requisito Funcional						Contexto Organizacional			
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10
idrq	dprq	func	orig	fi	qtde	descrição requisito (funcional)	problema	produto	aplicação
<i>nmn</i>	<i>nmn</i>	<i>123</i>	<i>123</i>	<i>t,e</i>	<i>n</i>	<i>condição de funcionalidade</i>	<i>divergência entre o que é desejado e o que se pensa que tem</i>	<i>qual a forma e conteúdo do resultado</i>	<i>para que e para quem</i>

Requisito Não Funcional				
3.01	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	atributos	restrições	preferências	expectativas
<i>nmn</i>	<i>com que características o requisito é definido</i>	<i>condições ambientais e limitações</i>	<i>escolha pessoal para o atendimento ao requisito</i>	<i>como se expressa o desejo de ser atendido</i>

A atividade subsequente é a apuração das informações de qualificação da fonte de informação e do requisito para gerar o documento final proposto pelo modelo, ou seja, a Planilha de Qualificação do Grau de Risco de Implementação do Requisito [anexo.7].

De posse dos dados preenchidos do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5], foi montada uma Planilha de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.6] para cada requisito informado, constituindo-se de todas as respostas obtidas das pessoas participantes, no aspecto quantitativo e percentual.

A figura 5.7 mostra um exemplo de um quadro parcial das respostas obtidas dos *stakeholder* para o requisito *001*, detalhado na forma de planilha, resultante da apuração das respostas para o requisito.

PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - xxx - (funcionalidade [anexo.3 coluna 3.03])

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	25,00	<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8	7	112	
02			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4	4		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2	3		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	392	49,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	49,49

Figura 5.7. - Exemplo de Apuração de Respostas da Fonte de Informação

Na figura 5.7 acima tem-se que observar o conteúdo das colunas 6.02, 6.07 e 6.08, as quais geram o produto 6.09 para o cálculo da média. Ao final da apuração de todas as respostas de cada requisito, foi recuperado o peso posicional de cada item resposta das 27 possibilidades. A cada item resposta foi calculado o produto [valor (6.07) \* peso (6.08) \* quantidade-resposta (6.02)] e totalizadas as 27 ocorrências, gerando o produto (6.09).

Na seqüência, foi calculada a quantidade-resposta-final (penúltima linha 6.02) como dividendo da totalização do produto-final (penúltima linha 6.09) para obtenção da média do requisito (penúltima linha 6.10).

Da mesma forma foi calculada a média mínima relativa do produto-final (penúltima linha 6.09) pela constante "792" valor do produto-final (última linha 6.09), definido para a existência de uma ocorrência de cada uma das (27) vinte e sete possibilidades de respostas (última linha 6.02), resultando na média mínima (ultima linha 6.10). Este processo foi repetido para todos os requisitos, no total de 32.

De posse dos [anexos 4 e 6] concluídos, foi montada a Planilha de Qualificação de Requisito e da Fonte de Informação [anexo.7], cujo detalhamento encontra-se no {apêndice I.8}. Cada requisito foi transcrito com seus atributos [anexo.4] e cada qualificação de requisito pelo conjunto de fonte de informação participante [anexo.6], conforme especificado no {apêndice I.8}. A figura 5.8 mostra um exemplo da planilha montada a partir dos procedimentos especificados.

**PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]**

Requisitos							Fonte Informação					Grau	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produto	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM
001	3	1	1	8	9	72,00	8	t1	392	49,00	49,49		
002	3	1	1	8	9	72,00	9	t1	272	30,22	34,34		
003	2	1	2	4	8	32,00	4	t2	180	45,00	22,72		
004	2	1	2	4	8	32,00	7	t2	332	47,43	41,91		
005	2	1	1	8	9	72,00	8	t2	292	36,50	36,86		
006	2	1	1	8	9	72,00	9	t2	404	44,88	51,01		
007	1	1	3	2	7	14,00	8	e3	512	64,00	64,64		
008	1	1	1	8	9	72,00	7	t4	388	55,43	48,98		
009	1	1	1	8	9	72,00	9	t4	592	65,77	74,74		
010	1	1	1	8	9	72,00	6	t4	250	41,66	31,56		

**Figura 5.8 - Exemplo Preliminar da Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito**

A última etapa do processo de aplicação do modelo refere-se à descrição da apuração de riscos de implementação do requisito, informação constante das colunas 7.13 e 7.14 da Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito [Anexo.7].

Para geração do item grau de risco do requisitos foi utilizada a tabela 4.7 de demonstração de risco de implementação de requisito, comparando o resultado da coluna 7.07 do [anexo7] com o resultado da coluna 7.11 do [anexo.7], obtendo-se o resultado da coluna 7.13 do [anexo.7], ou seja, as informações de risco alto, médio e baixo.

Para geração do item grau de risco médio foi utilizada a tabela 4.7 de demonstração de risco de implementação de requisito, comparando o resultado da coluna 7.07 do [anexo7] com o resultado da coluna 7.12 do [anexo.7], obtendo-se o resultado da coluna 7.14 do [anexo.7], ou seja, as informações de risco alto, médio e baixo.

#### Quadro Comparativo de Riscos

comparação	x) fonte de informação		
y) requisito	(<20) 1	(20a<40) 2	(>=40) 3
(<20) 1	alto (2)	alto (3)	médio (4)
(20a<40) 2	alto (3)	médio (4)	baixo (5)
(>=40) 3	médio (4)	baixo (5)	baixo (6)

Tabela 4.7 - Quadro de Avaliação Risco

A figura 5.9 mostra um exemplo que representa o quadro comparativo de qualificação das respostas efetuadas pelos *stakeholder*.

#### PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO [anexo.7]

Requisitos							Fonte Informação					Grau Risco	
7.01 id.rq	7.02 func	7.03 orig	7.04 dp.rq	7.05 vlr	7.06 peso	7.07 resultado	7.08 qtde	7.09 univ	7.10 produt	7.11 mediaR	7.12 mediaM	7.13 riscoR	7.14 riscoM
001	es	in	gr	8	9	72,00	8	11	392	49,00	49,49	baixo	
002	es	in	gr	8	9	72,00	9	11	272	30,22	34,34	baixo	
003	ge	in	gr	8	9	72,00	4	12	180	45,00	22,72	baixo	médio
004	ge	in	gr	8	9	72,00	7	12	332	47,43	41,91	baixo	
005	ge	in	gr	8	9	72,00	8	12	292	36,50	36,86	baixo	
006	ge	in	gr	8	9	72,00	9	12	404	44,88	51,01	baixo	
007	op	in	dp	4	8	32,00	8	e3	512	64,00	64,64	baixo	
008	op	in	gr	8	9	72,00	7	14	388	55,43	48,98	baixo	
009	op	in	gr	8	9	72,00	9	14	592	65,77	74,74	baixo	
010	ge	in	gr	8	9	72,00	6	14	250	41,66	31,56	baixo	
011	op	in	dp	4	8	32,00	8	14	520	65,00	65,65	baixo	
012	op	in	dp	4	8	32,00	6	14	280	46,66	35,35	baixo	médio
013	op	in	iv	2	7	14,00	10	14	336	33,60	42,42	alto	médio
014	op	in	dp	4	8	32,00	7	14	238	34,00	30,05	médio	

Figura 5.9 - Exemplo Final da Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito

A informação da coluna 7.14, relativa ao requisito número 003 (coluna 7.01), representa o grau de risco com variação ao da coluna 7.13, porque a média mínima apresentou grande variação de representatividade na resposta pelo *stakeholder*. Isto significa mais um alerta para revisão do requisito, principalmente o envolvimento de um universo maior e mais seletivo da funcionalidade do mesmo.

Ao final, pela contabilização das respostas encontradas, foi montado o relatório demonstrativo referente à planilha percentual de respostas de requisitos [anexo.8], para visualização do comportamento e participação dos *stakeholder* no processo de qualificação.

#### 5.4 Técnicas Aplicadas

Para o grupo interno foram aplicadas as técnicas de reuniões individuais de esclarecimentos para preenchimento individual de cada documento e reuniões conjuntas com o grupo funcional da biblioteca para explicar todo o processo de conhecimento de requisitos e de que forma seria a participação do grupo.

Nos documentos, foram expostos de que forma desejava-se obter as informações, induzindo sempre a partir da existência de algum problema para se chegar a um requisito, sem a preocupação com a atribuição das funções e atividades da pessoa.

Para o grupo externo foram aplicadas técnicas individuais de esclarecimentos para preenchimento individual de cada documento.

#### 5.5 Relatório de Acompanhamento

Das 40(quarenta) pessoas inicialmente selecionadas, na 1ªfase, 20(vinte) delas (50%) não participaram do preenchimento dos documentos. Destas, nenhuma contatada via e-mail (100%) participou.

Das pessoas contatadas diretamente, deixaram de participar (33,33%). A justificativa talvez tenha sido uma pesquisa informal. Quem participou realmente tinha interesse em contribuir. Na 2ªfase, o material foi distribuído somente para os participantes efetivos da 1ªfase (total 20). Destes, 6(seis) deixaram de participar, totalizando (30%).

## 5.6 Resultados do Descobrimento de Requisitos

O resultado do processo de descobrimento foi bastante representativo. Gerou reação imediata do corpo funcional da biblioteca em questões que poderiam ser modificadas, mesmo sem a implantação de rotina automatizada.

Constitui-se numa declaração de requisitos preliminar, que, na seqüência, pode ser reavaliada e submetida oficialmente ao universo de *stakeholder* conforme o interesse da empresa.

Os documentos intermediários gerados compõem o {apêndice.I geral}, onde estão detalhados o conteúdo das informações capturadas e os resultados dos processos intermediários de apuração de respostas e de qualificação da fonte de informação e do requisito.

A figura 5.10 apresenta o mapa resumo percentual geral da apuração de respostas do *stakeholder*, com a distribuição pelas 27 (vinte e sete) possibilidades determinadas pela qualificação da fonte de informação.

A regra básica para ajudar a interpretação dos resultados do descobrimento baseia-se na análise do conteúdo da quantidade de respostas e de quais respostas.

A totalização da quantidade de respostas apresentada na coluna 8.02 [anexo.8] mostra o perfil do universo da fonte de informação que apresentou seu ponto de vista em relação ao Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3].

O resultado da planilha demonstra uma concentração de opiniões na função operacional, totalizando em produtores 80 (tipo: 01 a 03), correspondendo a 91,95% das respostas, em consumidores 92 (tipo: 10 a 12), correspondendo a 66,18% das respostas e em interessados 32 (tipo: 19 a 21), correspondendo a 84,21% das respostas. A função gerencial do grupo de consumidores concentrou também 45 (tipo: 13 a 15), correspondendo a 32,37% das respostas gerenciais.

Os subtotais: 1,2,3 (coluna 8.04 e 8.05) representam totalizações parciais de respostas respectivamente de produtores (87 e 32,95), consumidores (139 e 52,65) e neutros (38 e 14,39). Os resultados quantitativos e percentuais dão a visão da concentração de respostas em função da amostra de pessoas envolvidas com o processo de qualificação. Este pode ser um dos parâmetros de análise da participação das pessoas e responsável pela definição de ampliar a amostra para um universo diferenciado do que foi utilizado.

Conclui-se que a aplicação do modelo, além de qualificar a origem da informação, permite a discussão do requisito sob uma abordagem democrática.

Permite a exteriorização do ponto de vista, principalmente, enfocando o produto ou serviço sob a ótica de consumidor interessado no produto e de produtor interessado em aprimorar a qualidade de seus processos e do produto.

Não se esquecendo da oportunidade de pessoas interessadas emitirem o parecer, que talvez, no futuro, estejam elas também fazendo parte dos dois grupos anteriores.

#### PLANILHA de RESUMO PERCENTUAL de RESPOSTAS da FONTE DE INFORMAÇÃO

[anexo.8]

Requisitos					Qualificaç:Fonte Informação		
8.01	8.02	8.03	8.04	8.05	8.06	8.07	8.08
seq.rp	qtd.rp	%resp	som.rp	%somp	cliente	ocupaç	exigênc
01	60	22,72			1	1	1
02	16	6,06			1	1	2
03	4	1,51			1	1	3
04	5	1,89			1	2	1
05	0	0,00			1	2	2
06	0	0,00			1	2	3
07	0	0,00			1	3	1
08	1	0,38			1	3	2
09	1	0,38			1	3	3
sub.1			87	32,95			
10	51	19,31			2	1	1
11	34	12,87			2	1	2
12	7	2,65			2	1	3
13	30	11,36			2	2	1
14	11	4,16			2	2	2
15	4	1,51			2	2	3
16	2	0,75			2	3	1
17		0,00			2	3	2
18		0,00			2	3	3
sub.2			139	52,65			
19	6	2,27			3	1	1
20	21	7,95			3	1	2
21	5	1,89			3	1	3
22	4	1,51			3	2	1
23	2	0,75			3	2	2
24		0,00			3	2	3
25		0,00			3	3	1
26		0,00			3	3	2
27		0,00			3	3	3
sub.3			38	14,39			
total	264	100	264	100	-	-	-

legenda: sub.x - refere-se aos subtotais 8.04 e 8.05 (idem 8.02 e 8.03), por *stakeholder* (8.06)

Figura 5.10 - Exemplo de Planilha de Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação

## 5.7 Resumo

Neste capítulo foi abordada a aplicação prática do modelo de qualificação de requisitos no ambiente da biblioteca especialista de informática. Foram relatados o planejamento das atividades, a forma de aplicação do modelo, as técnicas utilizadas, um relato do acompanhamento do processo de descobrimento de requisitos e a avaliação do produto final, que é o documento de requisitos.

No próximo capítulo é feita a análise da aplicação do modelo e são apresentados os benefícios da aplicação, as dificuldades encontradas, os aspectos gerais do modelo e um relato da contribuição para a pesquisa.

## **CAPÍTULO 6**

### **Análise da Aplicação do Modelo de Qualificação**

#### **6.1 Introdução**

#### **6.2 Benefícios da Aplicação**

#### **6.3 Dificuldades Encontradas**

#### **6.4 Aspectos Gerais do Modelo**

##### **6.4.1 Considerações sobre o Problema**

##### **6.4.2 Significância para a Engenharia de Requisitos**

##### **6.4.3 Natureza dos Parâmetros Aplicáveis ao Modelo**

##### **6.4.4 Formalismo Adequado e Eficiente para a Descrição**

##### **6.4.5 Técnicas de Captura de Requisitos que Podem Efetivamente ser Aplicadas**

##### **6.4.6 Garantia de Efetividade dos Parâmetros Aplicados**

##### **6.4.7 Custo e Eficiência da Aplicação do Modelo**

##### **6.4.8 Resultados de Validação e Parâmetros Melhor Aplicados**

#### **6.5 Contribuição para a Pesquisa**

#### **6.6 Resumo**

## 6 Análise da Aplicação do Modelo de Qualificação

Nesta etapa da dissertação é feita uma análise dos aspectos gerais do modelo de qualificação e sua aplicabilidade.

### 6.1 Introdução

Cabe neste momento uma análise da aplicação do modelo com o intuito de consolidação da proposta efetuada para obtenção de requisitos completos confiáveis, consistentes e representativos da vontade, do querer e do fazer acontecer pelos *stakeholder*, mais que a simples necessidade de se obter resposta ao atendimento da demanda.

Os parâmetros definidos e aplicados no modelo refletem a preocupação do engenheiro de requisitos em obter um documento descritivo de requisitos com o interesse em resolver o problema de definição de requisitos associado ao grau de interesse do responsável pela contratação do produto ou serviço por uma solução de informática.

A negociação com o contratador do serviço deve requerer maturidade para permitir o envolvimento do maior número de *stakeholder* do universo da informação e, de forma representativa, opinar pela melhor solução para a organização.

### 6.2 Benefícios da Aplicação

O fator mais importante de aplicação do modelo de qualificação de requisito foi a abordagem de tratamento da informação. Define-se um requisito quando se tem um problema e a vontade de solucioná-lo.

Isto exige um empenho particular do engenheiro de requisitos em motivar o responsável pela contratação do serviço a interessar-se pelos problemas e, principalmente, conhecê-los. Também negociar o comprometimento de uma amostra de pessoas que são fundamentais como fonte de informação no processo de descobrimento de requisitos.

### 6.3 Dificuldades Encontradas

As dificuldades encontradas referem-se, particularmente, à diversidade de conceito e de uso da engenharia de requisitos na indústria de software.

Encontram-se algumas tentativas de uso de requisitos nas organizações, mas, infelizmente, as tentativas começam pela fase de gerenciamento do ciclo de vida e rastreabilidade dos requisitos, iniciada por um processo de avaliação de maturidade do nível organizacional SEI-CMM [SEI97], sem antes ter o domínio da importante fase de descobrimento de requisitos, a partir do conhecimento dos fatos e fenômenos do ambiente ou domínio da aplicação.

Na aplicação prática do modelo, a dificuldade esteve na obtenção do comprometimento e na participação com maior representatividade de opiniões das pessoas em visualizar a biblioteca especialista como um elemento de apoio às atividades profissionais. Isto se justifica pelo número de questionários não devolvidos.

No preenchimento dos documentos, os quais o *stakeholder* deve atuar em conjunto com o engenheiro de requisitos, exige-se um trabalho persistente de revisão. Tem-se a relatar dos quatro (anexo.1, anexo.2, anexo.4 e anexo.5) o seguinte:

- descrição de requisitos [anexo.1] - não basta entregar o questionário e esperar pela resposta; é necessária a atuação efetiva do engenheiro de requisitos no detalhamento do processo e apoio às dúvidas surgidas durante o processo informativo. O bloco de informações constantes dos itens 1.03 a 1.06 depende da exposição clara dos objetivos. O item qualificação funcional deve ser apoiado pelo preenchimento claro dos itens 1.07(requisito), 1.08(problema), 1.09(produto), 1.10(aplicação);
- qualificação do requisito [anexo.4] - é necessária a observância do entendimento do requisito; se houver uma duplicidade de pontos de vista, faz-se necessário redescrever o requisito ou criar novo requisito adequado ao entendimento;
- comparação de relacionamento entre requisitos [anexo.2] - é necessário o entendimento da hierarquia entre a funcionalidade do requisito e das regras de relacionamento propostas pelo modelo (estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional);
- qualificação da fonte de informação [anexo.5] - é necessária a conscientização da participação efetiva sobre o requisito escolhido para emitir opinião.

## 6.4 Aspectos Gerais do Modelo

A expectativa das vantagens a serem obtidas com a aplicação prática do modelo é, principalmente, identificar os conflitos de interesses das pessoas na definição do problema no contexto organizacional e, com isto, possibilitar o estabelecimento de pontos de negociação de interesse essencial para a organização em detrimento dos interesses particulares de poder e domínio da informação.

A possibilidade de se promover a análise dá-se em duas fases. A primeira é no momento da descrição do requisito quanto à aplicabilidade do requisito e o produto esperado e qual o uso. A segunda é no momento da avaliação dos riscos pelo resultado do processo de qualificação. Se a média resultante indicar risco médio ou baixo, volta-se à origem a fonte de informação e reavalia-se novamente a problemática relatada e o requisito relacionado.

No processo iterativo de melhoria da descrição de requisitos, a forma de negociação é apresentar os resultados obtidos do processamento das informações relativos ao grau de risco apresentado e identificar os pontos que devem ser revistos antes de dar seqüência ao processo de desenvolvimento.

Requisito válido é pré-condição para posterior priorização de implementação.

O modelo proposto restringe-se aos pontos declarados, conforme apresentados na tabela 4.1 e tabela 4.3.

É restritivo no que se refere à exigência de obrigatoriedade de preenchimento de todos os três aspectos de quesitos, tanto para qualificação da fonte de informação como para o requisito. O usuário externo à organização, ou seja, o produtor ou consumidor da informação que não pertença ao quadro funcional, também irá se posicionar nas mesmas qualificações de ocupação funcional: operacional, gerencial e diretivo, ou seja, como faz uso ou produz a informação. Esta exigência aproxima a adequação da demanda à solução do problema.

Fonte de Informação (atributo x categoria)	categoria.1	categoria.2	categoria.3
ponto de vista do <i>sh</i> quanto à informação	produtor ( <i>pr</i> )	consumidor ( <i>co</i> )	neutro ( <i>ne</i> )
qualificação ocupacional do <i>sh</i>	operacional ( <i>op</i> )	gerencial ( <i>ge</i> )	estratégica ( <i>es</i> )
exigência da informação pelo <i>sh</i>	essencial ( <i>ss</i> )	expectativa ( <i>xp</i> )	excedente ( <i>xc</i> )

Tabela 4.1 - Quadro Demonstrativo: Fonte de Informação e Atributos de Qualificação

A estrutura do modelo, conforme tabela 4.1, hierarquiza a obrigatoriedade da informação para a fonte de informação, quando exige o enquadramento da pessoa nos atributos de ponto de vista (categoria: produtor, consumidor ou neutro interessado), de ocupação funcional da pessoa (categoria: operacional, gerencial ou estratégica) e de posicionamento quanto à exigência da informação (categoria: essencial, expectativa, excedente).

<b>Requisito Funcional</b> (atributo x categoria)	categoria.1	categoria.2	categoria.3
qualificação funcional do requisito	operacional ( <i>op</i> )	gerencial ( <i>ge</i> )	estratégica ( <i>es</i> )
área de origem do requisito	interno ( <i>in</i> )	externo ( <i>ex</i> )	ordem legal ( <i>lg</i> )
relação de dependência de requisitos	grupo ( <i>gr</i> )	dependente ( <i>dp</i> )	individual ( <i>iv</i> )

**Tabela 4.3 - Quadro Demonstrativo: Requisito e Atributos de Qualificação**

A estrutura do modelo, conforme tabela 4.3, hierarquiza a obrigatoriedade da informação para o requisito, quando exige o enquadramento do requisito nos atributos de qualificação funcional (categoria: operacional, gerencial ou estratégica), de origem da informação (categoria: interna, externa ou legal) e de posicionamento quanto à relação de dependência do requisito (categoria: grupo, dependente, individual).

A abordagem quanto ao valor da informação proposto no modelo é visualizar o produto, sua funcionalidade e para quem.

Os valores e pesos atribuídos são parte de uma proposta padrão. Podem ser ajustados em função do produto que se deseja obter (por exemplo, software dirigido ao mercado).

### 6.4.1 Considerações sobre o Problema

O maior problema para o engenheiro de requisitos na tarefa de descobrir o que é desejado consiste na dificuldade de interpretação das vontades omitidas ou não claras da fonte de informação.

Um fato notório é que se obtêm mais facilmente do *stakeholder* informações sobre como ele faz determinado procedimento, às vezes sem justificar o porquê, o quê faz e para quê. Por isso, o modelo não se propõe a discutir modelagem da informação e sim montar um documento inicial de requisito, que possibilite registrar as considerações sobre os problemas identificáveis com a possibilidade e definir requisitos viáveis de serem implementados para a solução dos problemas.

### 6.4.2 Significância para a Engenharia de Requisitos

Do ponto de vista prático, a significância está alinhada aos princípios defendidos na Engenharia de Requisitos sobre o foco no conhecimento do problema e a busca pela aproximação da teoria com a prática, tema largamente abordado nas conferências e eventos.

Os esforços em qualificar as informações obtidas no processo de descobrimento aproxima o responsável pela contratação do produto ou serviço, para a importância a ser dada ao fator opinião, obtenção de consenso e a tomada de decisão sobre o que realmente é essencial para uma organização ou negócio.

### 6.4.3 Natureza dos Parâmetros Aplicáveis ao Modelo

Os parâmetros e ponderações definidos para qualificação das informações são oriundos de uma perspectiva de medição da proporcionalidade do comprometimento do *stakeholder* com o resultado final do trabalho de definição de requisito.

Na primeira etapa, a abordagem é privilegiar a existência da informação e o grau de importância dado pelo modelo para ambos, requisito e fonte de informação:

- \_ atribuindo valores múltiplos (dobro) a partir de 2 (2,4,8).

Na segunda etapa, a abordagem é classificar a informação em três grupos distintos para ambos, requisito e fonte de informação:

- \_ a partir de limites construídos pela aplicação de pesos, (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2,1), aos valores obtidos na primeira etapa:

- \_ observando a funcionalidade do requisito.

O enfoque adotado para o posicionamento do *stakeholder* como produtor ou consumidor reforça a idéia de que o que se constrói deve ter uma aplicação ou um destino. Se isto não ocorre, o produto pode não ser justificável ou útil. Estes conceitos são largamente defendidos nas normas de qualidade do processo produtivo e do produto [ISO91, NBR96]

Como produtor, defende os requisitos de produção para um mercado consumidor; como consumidor, defende os requisitos de consumo com as características de qualidade apropriadas.

Os parâmetros de qualificação estão alinhados com maior ponderação associada à funcionalidade do requisito e à função ocupada pelo *stakeholder* na organização.

#### 6.4.7 Custo e Eficiência da Aplicação do Modelo

O processo de qualificação gera um custo adicional de tempo ao trabalho de análise, pela exigência da participação dos *stakeholder* basicamente em todas as fases do processo. Mas, sistematizado e bem entendido, o processo pode ser agilizado desde que o engenheiro de requisitos aproveite a disponibilidade dos *stakeholder*, dispense a burocracia de agendar com muita antecedência e controle o tempo requerido para as fases repetitivas de reavaliação dos requisitos, utilizando de objetividade sobre o que quer de resposta.

Na 1ª fase, no preenchimento do Documento de Descrição de Requisito [anexo.1], o processo pode tornar-se mais demorado, porque depende de um tempo de reflexão e estímulo à criatividade na definição de um requisito associado a um problema. A aplicação é efetuada sob a orientação da estrutura formal da organização para identificar as áreas envolvidas e integradas ao problema.

Já a partir da 2ª fase, na qualificação do requisito [anexo.4], comparando os requisitos em relação interdependência [anexo.2] e na seguinte qualificação da fonte de informação [anexo.5], o processo tende a ser mais crítico e construtivo, porque parte de algo anteriormente descrito e motiva para complementação dos dados e contribuição com novas idéias. A aplicação é efetuada genericamente, na busca do universo de *stakeholder*, sem o enfoque da estrutura formal da organização, ou seja, aplicável inter-áreas e ao ambiente externo à organização. Com esta visão de abrangência, os elementos envolvidos podem contribuir com uma visão crítica do processo e do produto.

A eficiência da aplicação do modelo tende a ser efetiva sob os aspectos:

- a maior diversidade de participação dos *stakeholder* sobre um ponto polêmico permite a visualização de interesses individuais;
- a maior concentração dos *stakeholder* sobre um ponto comum eleva o índice de média que enquadra o requisito como de baixo risco;
- o posicionamento dos *stakeholder* na área de seu domínio, ou seja, opinar sobre o que é de seu conhecimento consolida o consenso dos pontos de vista sobre o problema.

### 6.4.8 Resultados de Validação e Parâmetros Melhor Aplicados

Os efeitos do processo de qualificação serão sentidos à medida que o documento de requisitos reflita um resultado de consenso entre os *stakeholder* sobre o entendimento e a exigência do requisito. Quanto maior a concentração das áreas afins no tratamento da informação, melhor oportunidade ter-se-á de discussão para um produto final.

A distribuição das respostas no processo de apuração da qualificação da fonte de informação, detalhado no {apêndice I.6, (anexo.6), (coluna 6.02)}, é um indicador da participação dos *stakeholder*. Dependendo da funcionalidade do requisito e da qualificação da fonte de informação, a quantidade das respostas concentra a aplicação dos pesos e gera o diferencial para o cálculo da média. Por exemplo, se a funcionalidade do requisito for operacional e as pessoas envolvidas com a avaliação do requisito ocupem a função operacional, o modelo qualifica estas informações com maior valor e peso, refletindo numa média final maior.

## 6.5 Contribuição para a Pesquisa

Comparando com as publicações pesquisadas, o modelo de qualificação proposto utiliza a abordagem de Karlsson & Ryan [FP98], na técnica de assinalamento numérico para enquadramento da importância absoluta do requisito (no caso, a exigência do requisito). No entanto, vai além porque enfatiza o ponto de vista do *stakeholder* como produtor e/ou consumidor da informação gerada.

A proposta do modelo enfatiza a qualificação da fonte de informação e do requisito como um procedimento que precede à priorização ou seleção de requisito.

Nas pesquisas sobre priorização e seleção de requisitos para implementação, o critério de formulação da questão apresentou dois aspectos:

- a importância absoluta do requisito (tabela 2.2) - tem-se a atribuição de assinalamento numérico da intensidade de importância num intervalo de 1 a 5;
- a importância relativa do requisito (tabela 2.1) - tem-se a seleção da intensidade de importância num intervalo de 1 a 9, comparado aos demais, dois a dois;

Em ambos, não é tratado formalmente quem é o *stakeholder* e o que ele representa no ambiente organizacional; daí a dúvida para saber se o resultado é representativo. O modelo proposto viabiliza a recuperação da informação, principalmente para um futuro gerenciamento de requisitos.

Um fato importante do modelo em relação à priorização de requisitos é o resultado da média obtida {apêndice I.8, (anexo.7), (colunas 7.07 e 7.11)}, tanto para o requisito quanto para a fonte de informação e constitui um parâmetro que prioriza a informação.

Nas pesquisas sobre relacionamento de requisitos onde é tratada a hierarquia de requisitos, um referencial importante é a utilização da abordagem de Robinson [ROB98] na técnica o tratamento de requisitos e a relação de dependência entre eles. Neste particular, o modelo de qualificação é proposto que se identifique a funcionalidade (operacional, gerencial, estratégica) do requisito e determine-se a estrutura hierárquica de como os requisitos estão relacionados pela funcionalidade, reduzindo o número de comparações entre si. Além disso permite a checagem da estrutura da informação que eles representam.

No processo de descobrimento de requisitos, independente do uso de técnicas de reuniões conjuntas, a proposta prevê uma participação individual e exclusiva do agente da informação ao emitir parecer. O resultado será apropriado para o rol de informações sobre o requisito e comporá a média sobre a qual incidirá a ponderação que quantificará o grau de risco de representatividade do requisito.

Entende-se que a meta é atingir uma participação e colaboração efetiva do maior número de representantes de fonte de informação que são afetados pelo requisito ou que o definem. Por esta razão, a qualificação da fonte de informação e das características do requisito, durante o processo de descobrimento, constitui-se fator essencial para a validação do requisito.

Para a área de pesquisa, é um assunto inovador no tratamento do software como produto, pois evidencia a quantificação e a qualificação de dois enfoques importantes: produção e consumo.

## 6.6 Resumo

Neste capítulo foram relatados os resultados obtidos do trabalho de pesquisa. Um resumo dos benefícios da aplicação prática do modelo proposto, das dificuldades encontradas quanto ao desenvolvimento do trabalho. Foram também apresentadas as considerações gerais sobre o modelo proposto e um relato da contribuição para a pesquisa.

No próximo capítulo, o de conclusão, será tratada a dimensão do trabalho de pesquisa, relatadas as considerações finais sobre o esforço pelo conhecimento do problema no descobrimento e na documentação dos requisitos, além de destacar ligações do trabalho atual com o desenvolvimento de trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 7

### Conclusão

#### 7.1 Introdução

#### 7.2 Dimensão do Trabalho

#### 7.3 Considerações Finais

#### 7.4 Trabalhos Futuros

## 7 Conclusão

Nesta etapa da dissertação é feita a conclusão do trabalho, associando considerações e relacionando trabalhos futuros.

### 7.1 Introdução

O domínio do conhecimento de requisitos com o enfoque para solução de problemas, objeto da engenharia de requisitos, requer um processo iterativo de descobrimento, análise, negociação de conflitos, documentação e validação de requisitos. Para sustentação e promoção do processo, é necessária a utilização de técnicas de descrição e de aplicação de métricas para avaliação do nível de qualidade do produto final, ou seja, o documento de requisitos.

Com este trabalho conclui-se que o processo de descobrimento e o embasamento do documento de requisitos é fundamental para a proposta de solução de problemas, antes do início do processo de desenvolvimento de software. Daí o objeto final deste trabalho ser o esforço em produzir o documento de requisitos que reflita as informações exigidas pelo universo de *stakeholder* comprometido com a solução do problema e pela representatividade dos mesmos no processo.

### 7.2 Dimensão do Trabalho

O trabalho desenvolvido teve uma importante dimensão de pesquisa na área de engenharia de requisitos, com o foco no conhecimento do problema para descobrimento de requisitos dos *stakeholder*. Além de toda a bagagem conceitual, foram estudadas várias abordagens de tratamento de requisitos, especialmente na fase de descobrimento, documentação e validação (abordagem de qualificação da fonte de informação e do requisito).

A aplicação prática focou um estudo de caso especificamente, sendo o modelo aplicável a qualquer empresa ou área. Levando-se em consideração a premissa básica que, em toda organização, a diversidade cultural de agentes e de ações leva a uma adequação de técnicas e de ferramentas para o desenvolvimento do trabalho, tem-se que revisar valores e pesos e fazer ajustes no processo.

Por exemplo, se o produto a ser construído tem um enfoque mais para a área produtiva interna, na melhoria de processos, os pesos devem reforçar a abordagem do produtor. De outra forma, se o produto tem um enfoque para a área externa, surpreender o mercado com nova tecnologia, os pesos devem reforçar a abordagem do consumidor. Em ambos os casos, a escolha e determinação do universo de fonte de informação deve privilegiar uma amostra de pessoas que melhor representem a quem se destina o produto.

No caso da aplicação prática não existe a evidência de primazia do produtor ou do consumidor, porque, em um determinado momento, os *stakeholder* são produtores de informação para o acervo da biblioteca e, em outro, consumidores de informação. E, ambos, voltados para o atendimento ao requisito estratégico primeiro que é a maximização do uso da informação da biblioteca.

A descrição de requisitos é uma etapa imprescindível e inadiável, antecedente à geração de qualquer produto ou serviço, especialmente na área de informática em que a visualização do processo construtivo não é tão sensível aos sentidos humanos quanto a construção de um objeto, como, por exemplo, um edifício, um veículo.... Construir software para solução de problemas é bem mais complexo. E começa pelo entendimento claro dos requisitos.

### 7.3 Considerações Finais

O trabalho não abrange a relação de custos de software. Outra característica não atendida é o gerenciamento do ciclo de vida do requisito ante às mudanças ambientais. Entretanto, permite visualizar a interdependência entre os requisitos para viabilizar um futuro rastreamento destas mudanças, como um pré-requisito para o gerenciamento.

O modelo é aplicável num contexto organizacional, com pessoas interagindo no ambiente, interna e externamente, cujo resultado é um produto ou um serviço.

O resultado da aplicação do modelo mostra, a partir do confronto das informações da qualificação da fonte de informação e da qualificação do requisito, um quadro comparativo dos riscos individuais de cada requisito (alto, médio, baixo).

Os níveis de risco de implementação do requisito refletem a variação da média obtida do requisito associada à média obtida da fonte de informação e permitem avaliar o processo de descobrimento de requisitos.

As causas pertinentes são a falta de representatividade da amostra de pessoas envolvidas ou a não clareza de formulação do requisito e seus relacionamentos.

Os resultados individuais da qualificação funcional do requisito, mesmo antes do processo de comparação, são um referencial importante para a revisão do problema e da descrição do requisito. Ou seja, se o enquadramento estiver nas faixas 1 e 2, respectivamente, ( $<20$  ou  $\geq 20$  a  $<40$ ), este já é um resultado que poderá deslocar o risco para os índices médio e alto.

Uma conclusão particular do modelo é sobre a determinação dos pesos aplicáveis a cada condição de qualificação obtida da fonte de informação e do requisito, interligados via funcionalidade (operacional, gerencial e estratégica):

- quanto ao requisito, a evidência de ponderação é enfatizar a complexidade da dependência entre os requisitos;
- quanto à fonte de informação, os pesos são proporcionais ao nível de exigência atribuído para a informação;
- quanto maior o número de participantes no processo de qualificação correspondente ao foco de decisão, maior será o índice médio obtido para o requisito e, conseqüentemente, melhor representado;

A comparação dos resultados é um processo que pode determinar a prioridade de requisitos, sendo a média o elemento classificador. Quanto maior a média, mais prioritário será o requisito.

Conclui-se que o documento final de requisitos deve ser realmente um objeto de contratação de produtos e/ou serviços com maior grau de certeza de aplicação e garantia de atendimento dos requisitos dos *stakeholder* e, para isso, depende de requisitos válidos.

## 7.4 Trabalhos Futuros

Como proposta futura, primeiramente, deve-se criar um *framework* para automatização dos procedimentos de captura e de qualificação propostos pelo modelo apresentado.

São inúmeros os tópicos que se integram à área de interesse e enfatizam a interdependência de fatores no desenvolvimento do ciclo de vida de requisitos e complementam o modelo proposto de qualificação de requisitos, como destacados no

capítulo 2: métricas para medição de qualidade do processo e do produto, técnicas e ferramentas para resolução de conflitos, para determinação de relacionamentos de requisitos, para priorização de requisitos e para gerenciamento de requisitos.

Além da aplicação prática do modelo para ajustes de atribuição de valor e ponderação, deve-se estender o estudo também:

- às especificações que envolvem a solução do problema com a tecnologia de software, ou seja, características de qualidade NBR 13596-1996 [NBR96] e ISO/IEC 9126/1991 [ISO91];
- aplicação de métricas de esforço na captura e qualificação de requisitos para cálculo de recursos e custos.

Outro fator importante a ser agregado ao modelo é o relacionamento quantitativo do universo de informações com o universo de fonte de informação utilizado no processo de extração de requisitos. A relação de proporcionalidade da representatividade da fonte de informação será também um qualificador do requisito descrito.

Faz-se necessário o desenvolvimento de uma ferramenta, com funcionalidade de *workgroup*, implementável em rede, integrando ambientes envolvidos com a definição do problema e dos requisitos. Isto substitui todas as etapas manuais de preenchimento de documentos e transcrição, facilitando sobremaneira a interlocução do engenheiro de requisitos com os *stakeholder*.

A demanda por uma ferramenta se faz presente na tarefa de tabulação dos critérios de qualificação para apuração dos resultados.

Outra possibilidade é o desenvolvimento de rotina automática de análise e interpretação de resultados com critérios e parâmetros variáveis, utilizando recursos de inteligência artificial.

Finalmente, fazer a ligação do documento de requisitos gerado, ao processo de gerenciamento de requisitos em seu ciclo de vida. Para isso, é necessária, a agregação de alguns atributos de temporalidade aos requisitos, nominação e referência da origem da informação, pessoa e área, além da geração da base de informações e da ferramenta para registro da mudanças.

# Apêndice

Especialista de

dependência de

de Informação

Fonte de

expostas

implementação

## **Apêndice.I**

### **Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de Informática**

**I.1 Introdução**

**I.2 Descrição do Documento de Requisitos**

**I.3 Descrição do Relacionamento de Dependência de  
Requisitos**

**I.4 Descrição da Qualificação do Requisito**

**I.5 Descrição da Qualificação da Fonte de Informação**

**I.6 Descrição da Apuração Respostas da Fonte de  
Informação**

**I.7 Descrição do Resumo Percentual de Respostas  
da Fonte de Informação**

**I.8 Descrição da Apuração de Riscos na Implementação  
do Requisito**

**I.9 Descrição de Alternativas de Atribuição de  
Valor/Peso do Modelo de Qualificação**

## Apêndice.I

# Requisitos Aplicáveis à Biblioteca Especialista de Informática

Nesta etapa da dissertação estão documentadas as informações completas sobre os produtos gerados nos processos de aplicação do modelo de qualificação.

### I.1 Introdução

A aplicação prática do modelo foi em uma biblioteca especialista de informática, no apoio às atividades técnicas na infra-estrutura de suporte a pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e serviços de informática.

Conforme detalhado no capítulo 5, gerou diversos documentos, que são apresentados e detalhados nos descritivos em anexo. Destes, foram selecionados para constar do apêndice, os que representam o resultado de marcos pontuais no processo de descobrimento de requisitos.

Correspondem ao resultado do trabalho do engenheiro de requisitos em conjunto com os *stakeholder*. São eles: Quadro Descritivo de Requisitos [modelo do anexo.3], Documento de Comparação de Dependência de Requisitos [modelo do anexo.2], Documento de Qualificação do Requisito [modelo do anexo.4], Documento de Qualificação da Fonte de Informação [modelo do anexo.5], Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação [modelo do anexo.6], Planilha de Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação [modelo do anexo.8] e Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito [modelo do anexo.7].

A descrição do Quadro Descritivo de Requisitos (I.2) é o resultado da junção das informações obtidas junto aos *stakeholder* na fase inicial de captura de informações sobre o papel e atuação da biblioteca especialista de informática no apoio e suporte técnico para pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e serviços de informática. As informações foram transcritas do Documento de Descrição de Requisito [modelo do anexo.1], preenchido individualmente pelo *stakeholder*.

A descrição da Comparação de Relacionamento de Dependência de Requisitos (I.3) é o resultado da comparação de dependência entre os requisitos quanto à

funcionalidade. O procedimento de comparação fica delimitado à relação hierárquica pela categoria do requisito (estratégico, gerencial e operacional) reduzindo o universo e a quantidade de comparações. A exigência restritiva é que considere a relação entre requisitos intracategoria e intercategorias e não de todo o universo, requisito a requisito. O relacionamento intercategorias deve ser restrito à relação: estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional. O resultado da comparação pode ser relacionamento múltiplo, ou seja, o requisito ser um item grupo e ao mesmo tempo dependente de outro requisito. Para fins de qualificação é adotada a caracterização de item grupo com precedência, ficando a relação de dependente ligada ao item grupo precedente.

A descrição da Qualificação do Requisito (I.4) é o resultado de avaliação das características de funcionalidade do requisito, da identificação da área de origem da demanda pela informação e do grau de dependência obtido do Documento de Comparação de Relacionamento de Dependência de Requisitos (I.3). Este resultado corresponde à tarefa de determinação da qualificação de requisito, da qual se obtêm os parâmetros básicos para posterior atribuição de valor e de peso para cálculo do valor referência de comparação de índices de riscos de implementação do requisito.

A descrição da Qualificação da Fonte de Informação (I.5) é o resultado da apuração das informações obtidas junto aos *stakeholder* na fase de avaliação das informações contidas no documento de descrição de requisitos [modelo do anexo.3]. Este resultado abrange as respostas dos *stakeholder* apuradas individualmente e transcritas para uma planilha por requisito [modelo do anexo.6]. Corresponde à tarefa de apuração e totalização da qualificação da fonte de informação, da qual se obtêm os parâmetros básicos para atribuição de valor e de peso no cálculo do produto resultante por tipo de resposta. A partir da somatória do total do produto, obtém-se a média de respostas para o requisito.

A descrição da Apuração de Respostas da Fonte de Informação (I.6) é o resultado da apuração dos tipos de respostas obtidas junto aos *stakeholder* no documento de qualificação da fonte de informação [anexo.5]. As três primeiras tabelas representam a atribuição de valor e peso para os modelos de requisito padrão: estratégico, gerencial e operacional, para os quais foi aplicada a ocorrência de uma resposta para todas as possibilidades. O resultado do produto é a constante 792. As respostas correspondem às possibilidades (27) descritas na Tabela 4.6. Após a apuração das respostas para o

requisito e a devida atribuição de valor e peso, procede-se o cálculo do produto e das médias do requisito e da relação média mínima por requisito.

A descrição do Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação (I.7) é o resultado da apuração dos tipos de respostas obtidas junto aos *stakeholder*. Os subtotais agrupam informações pela característica básica do ponto de vista do *stakeholder* como produtor, consumidor ou elemento neutro. Isto permite fazer uma avaliação final da forma de participação dos *stakeholder* no processo como um todo, permitindo verificação da concentração dos picos de respostas em relação à representatividade das respostas.

A descrição da Apuração de Riscos na Implementação do Requisito (I.8) é o resultado final do trabalho de aplicação do modelo. Congrega o resultado da qualificação de requisito [anexo.4] e da apuração de respostas da fonte de informação [anexo.6]. Nesta etapa está representado o resultado da qualificação de requisito, os resultados da qualificação da fonte de informação e, finalmente, o grau de apuração de riscos na implementação do requisito. Os índices de risco definidos como baixo, médio e alto refletem a posição de cada requisito, analisada conforme a proposta do modelo.

A descrição da Variação e Uso de Atribuição de Valor/Peso (I.9) aplicados no modelo de qualificação é o resultado do trabalho de aplicação de variados valores e pesos para avaliar a distribuição das freqüências de respostas obtidas dos *stakeholder*. São apresentadas várias alternativas de atribuição de valor e escolhida uma delas considerada a que permite classificar as informações em grupos distintos. Os valores selecionados para o modelo permitem a visualização dos limites de enquadramento e definição dos índices de risco.

## I.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS														
Requisito Funcional					Contexto Organizacional					Requisito Não Funcional				
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	
idrq	dprq	func	orig	fi	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas	
001	001	3	1	t	1	a Empresa quer maximizar o uso da informação	-desconhece o uso da informação -desconhece a existência da informação	-informação de uso qualitativa e quantitativa -produtos e serviços prestados pela biblioteca	-para quem: funcionários .cliente .sociedade .racionalizar o uso informação	-ter contador de informação retornada ao usuário encontrada e de não encontrada		fácil recuperação das informações	informação em tempo adequado ao projeto	
002	002	3	1	t	1	a Empresa quer identificar qual trabalho científico está inserido num projeto	pesquisa bibliográfica em projetos	-consultar e conhecer bases de projetos	corpo funcional	conhecimento dos projetos de empresa pela biblioteca			agregar valor ao trabalho	
003	003 001	2	1	t	2	a Biblioteca quer medir o uso da informação tratada de forma especial (indexação de matéria e artigos de publicações)	desconhece total de acesso à informação tratada especial	total de acesso à informação qualidade e quantidade	avaliação de uso da forma de tratamento			total de acesso local e remoto		
004	004 001	2	1	t	2	a Biblioteca quer medir o resultado de acesso à informação, não atendido	desconhece a necessidade de informação do usuário	total de acesso	avaliação da deficiência do acervo		identificar erro de formulação da pesquisa			
005	005 002	2	1	t	2	a Biblioteca quer conhecer a necessidade de informação da empresa como um todo	desconhece o que está ocorrendo no processo produtivo	-perfil da empresa -consultar e conhecer bases de projetos e tecnologias	pró-atividade para disponibilizar recursos e uso de novas tecnologias		-tratamento da informação -linguagem do pesquisador		-saber do assunto -participação em eventos, projetos, discussão	

## 1.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS													
Requisito Funcional			Contexto Organizacional				Requisito Não Funcional						
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	f.i	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
006	006	2	1	t	2	a Biblioteca quer ter autonomia na aquisição de material bibliográfico	-burocracia na aquisição -compra através da solicitação de usuário	pro-atividade para adiantar aquisição	-agilizar disponibilidade de informação -beneficiar usuário com acesso à informação	estrutura formal	-dependência de informações do pesquisador -eventual dificuldade financeira		-liberação versão software, continuidade -agregar novas tecnologias
007	003	1	1	e	3	a Biblioteca deve disponibilizar acesso a informações atualizadas sobre soluções de software e de hardware	atraso na circulação, respeito à hierarquia e outros critérios, desprezando a necessidade técnica	informação de fornecedor, fer-ramentas, aplicação e clientes (como contatá-los)	-elaborar soluções informatizadas para projetos de infra-estrutura de sw e de hw -aumento de produtividade	-Internet, endereço URL, site, e-mail, e/preços atualizados -criar bases Notes/Internet classificadas por tipo tecnologia	acesso e retorno rápido	respostas em forma de projeto (modelos)	-circulação sem defasagem -informações triadas e classificadas -recuperação por diretórios
008	008	1	1	t	4	o Interessado deve formalizar a necessidade para a divulgação seletiva da informação	conhecimento parcial da necessidade de informação	-perfil cliente/ usuário -meios estruturados para informar a biblioteca	disponibilização específica por interesses individuais		- procedimento manual -falta conhecimento perfil		

## I.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO DE REQUISITOS													
Requisito Funcional				Contexto Organizacional			Requisito Não Funcional						
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	ti	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
009	009	1	1	t	4	a Biblioteca quer controlar processo de assinatura de periódicos	-dificuldade de renovação com ocorrência de falha -dados de contato do fornecedor não é padronizado -fascículos são controlados via Kardex	-aviso de alerta de vencimento -aviso de alerta do não recebimento de fascículos	-auxílio à procedimentos internos -acesso à informação recente pelo usuário				
010	010	1	1	t	4	a Biblioteca quer integrar processos internos de pesquisa	consulta a múltiplas fontes de informação. por motivo de existência de bases dados dispersas	resposta rápida ao usuário	consulta ao acervo	-obter informações completas do acervo: .si- -tuação exemplar (empres- -tado em lista espera.)	falta ferramenta automatizada	-obter dados da publicação, situação, -inclusão automática na lista de espera...	-facilitar atividades internas -agilizar processo de pesquisa
011	010	1	1	t	4	a Biblioteca quer registrar empréstimo de publicação em processo automático	manuseio de ficha do arquivo manual para entrada de dados posterior ao empréstimo	-informações de empréstimo -consulta com data esperada de retorno, se a publicação está emprestada	-obter situação da publicação -manutenção do acervo e da disciplina de uso		inibir empréstimo a usuário pendente por alguma penalidade		-eliminar fichário manual -eliminar controle manual -eliminar possibilidade de erro

## I.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO DE REQUISITOS													
Requisito Funcional				Contexto Organizacional				Requisito Não Funcional					
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	f.i	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
012	010	1	1	t	4	a Empresa deve disponibilizar cadastro único de funcionário, associado aos dados da área de Recursos Humanos	utilização de nome de guerra como registro	cadastro confiável de funcionários	identificação do funcionário		identificar unicamente a pessoa (homônimos)	-utilizar nome guerra para referências	-padronizar regra formação do nome guerra
013		1	1	t	4	a Biblioteca deve viabilizar acesso à informação disponível em CD-ROM	sub-utilização do acervo CD em rede serviço	ambiente em rede	divulgação de conteúdo		disponibilização de servidor exclusivo		
014	005	1	1	t	4	a Biblioteca deve disponibilizar informações sobre histórico de clientes	informações estão dispersas e com difícil acesso	-informação -saber exatamente o que o cliente quer	-para funcionários no relacionamento com clientes, aumentarem o conhecimento sobre os mesmos	-acesso às informações sem deslocamento físico		-uso de tecnologias usuais e padronizadas	- informações podem auxiliar no conhecimento sobre o funcionamento do estado
015	010	1	1	t	4	a Biblioteca deve estruturar a informação para facilidade de acesso	as informações estão dispersas	-informação -sw para acesso de usuário com maiores facilidades, ex. Notes	para acesso mais facilitado		resistência mudanças das pessoas envolvidas		-atividade propiciatória de múltiplas buscas

## 1.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS													
Requisito Funcional				Contexto Organizacional			Requisito Não Funcional						
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	lunc	orig	f.i	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
016	005	1	1	t	4	a Biblioteca deve disponibilizar produtos (informações produzidas pela administração pública estadual) em local de fácil acesso	o acesso às informações (não referência) exige deslocamento físico	informação em geral	para o cidadão acessar informações produzidas na administração pública	facilidade de pesquisa	nichos de poder dentro da administração pública exigem muita diplomacia para obtenção de informações	-exigir investimento mínimo de esforço técnico e financeiro	esta iniciativa pode tornar-se um espaço de negócio para a Celear
017	005	1	1	t	4	a Biblioteca deve disponibilizar o conteúdo de periódicos e de publicações em geral (não só a referência)	deslocamento físico para acesso à biblioteca	-informação em geral -fornecer sinopses	para os usuários externos		-direitos autorais		
018	008	1	1	e	3	a Biblioteca deve enviar mensagem ao técnico, noticiando no momento em que livros e artigos referentes a área de interesse, passem a fazer parte do seu acervo	muitas vezes o conhecimento armazenado na biblioteca não é acessado no momento oportuno porque não se sabe que os mesmos estão disponíveis	-e-mail endereçado ao técnico, descrevendo em uma frase o livro ou artigo que chegou à biblioteca -base interesse por técnico -preferencialmente as consideradas <b>perceíveis</b>	técnicos que têm como missão, prestar consultoria ou que se envolvam normalmente em projetos mais sofisticados	nome do livro ou artigo, localização, data publicação, autor e breve descrição	envio do e-mail tão logo a obra seja cadastrada na biblioteca e enviada uma única vez	o meio da mensagem poderia ser o próprio Notes	o ideal seria já a partir da mensagem de aviso, permitir acionar a função de reserva da obra, através de link

## 1.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS													
Requisito Funcional			Contexto Organizacional				Requisito Não Funcional						
3.01 idrq	3.02 dprq	3.03 func	3.04 orig	3.05 f'i	3.06 qtde	3.07 descrição requisito	3.08 problema	3.09 produto	3.10 aplicação	3.11 atributos	3.12 restrições	3.13 preferências	3.14 expectativas
019	019	1	1	e	3	a Biblioteca deve identificar fonte de conhecimento sobre informação tecnológica	novos periódicos, livros, sites, surgem a todo tempo; atualmente técnicos precisam demandar, o que ocorre quando o técnico já conhece o objeto	novas fontes de informação disponibilizadas aos técnicos para avaliar interesses	para suporte ao corpo técnico da Celepar				disponibilidade de informações para identificar periódicos de interesse e encaminhar solicitação para aquisição
020	019	1	1	e	3	a Biblioteca quer adquirir e distribuir assinaturas e periódicos de interesse da organização como um todo	o processo é desestimulado r. depende de demanda	pró-ativo. acionamento, monitoramento no processo de aquisição	para suporte ao corpo técnico da Celepar				
021	021	1	1	e	3	a Biblioteca deve intermediar acesso ao acervo de outras bibliotecas para atender demandas específicas	limitação ao acervo técnico da Celepar	-também de assuntos não relacionados à informática	para suporte ao corpo técnico da Celepar		pouca mobilidade na integração com outras bibliotecas	-manter acervo disponível em meios acessíveis externamente	-biblioteca descobre onde existe a publicação e, mediante decisão usuário (tempo) obtém o empréstimo e administra a devolução

## I.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS													
Requisito Funcional			Contexto Organizacional				Requisito Não Funcional						
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	fi	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
022	021	1	1	e	3	a Biblioteca deve disponibilizar só referências sobre o assunto	falta de informação	referências sobre o assunto	técnico no exercício da função	-disponível imediatamente na mesa do técnico -possibilidade de escolha com a informação que vem		-possibilidade de selecionar informação - preferência na forma digital, no formato de referência bibliográfica	
023	005	1	1	e	3	a Biblioteca deve disponibilizar informações com versões atualizadas	grande volume, variedade e dificuldade de acesso físico às fontes	divulgação do uso e disponibilização de ferramenta de pesquisa	apoio ao trabalho e atualização dos técnicos da Celepar	- de fácil aprendizagem -disponível no local de trabalho		ambiente windows	integrado com outras bibliotecas
024	009	1	1	e	3	a Biblioteca deve circular revistas e periódicos com maior agilidade	desrespeito ao prazo determinado pelas normas da biblioteca. ocasionado atraso substancial aos demais leitores	-auditoria de gargalos: (quem retém)	leitores envolvidos na circulação		dificuldade de verificação da veracidade das datas registradas como recebimento		punição, inclusive a suspensão do direito à utilização da biblioteca para quem não cumprir os prazos determinados
025	010	1	1	e	3	a Biblioteca deve disponibilizar processo de empréstimo sem a presença física do leitor	destocamento físico	empréstimo realizado automaticamente ou atendido quando chegar a vez da lista de espera	facilitar o processo de empréstimo	disponibilizar a solicitação em meio eletrônico para os usuários		conhecer: -a quantidade da lista de espera -o prazo de retenção da publicação	-superar burocracia da lista de espera

## 1.2 Descrição do Documento de Requisitos [anexo.3]

QUADRO DESCRITIVO DE REQUISITOS

Requisito Funcional		Contexto Organizacional				Requisito Não Funcional							
3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14
idrq	dprq	func	orig	f.i.	qtde	descrição requisito	problema	produto	aplicação	atributos	restrições	preferências	expectativas
026	010	1	1	e	3	a Biblioteca deve checar a lista de espera no momento do envio da publicação ao funcionário	lista de espera pode liberar várias publicações simultaneamente para uma mesma pessoa da lista	mensagem antecipada de aviso do envio	solicitante	via telefone ou correio eletrônico	o solicitante não se encontrar no local de trabalho		
027	010	1	1	e	3	a Biblioteca deve rever empréstimo de livro	indisponibilidade no momento oportuno		consulta a comandos específicos de linguagem				disponibilidade e da publicação para uso -autonomia para aquisição
028	006	1	1	e	3	a Biblioteca deve disponibilizar literatura (técnica e outras): livros, revistas, artigos	indisponibilidade de exemplar	livros que tratam das soluções de problemas em PC	solucionar problemas de software e de hardware nas unidades trabalho PC	disponibilidade de mais exemplares	prazo de empréstimo ou de alocação muito longo; ou seja alocação direcionada ao requisitante da publicação		-exemplares para uso na biblioteca
029	003	1	1	e	3	a Biblioteca deve selecionar assuntos técnicos pela sua natureza em livros, revistas especializadas e sites WEB	difficuldade de conhecer e identificar onde o assunto técnico pode ser encontrado	-aplicativos Notes -página Internet	analistas de informática	-tipo assunto, tema resumo (poucas linhas), publicação, página -onde encontrar aplicações técnicas	-tempo disponível para pesquisa -diversidade de publicações -publicações em outras línguas	inclusão de assuntos novos em função das necessidades da empresa	-solução seja disponibilizada rapidamente -não havendo possibilidade interna, contratar serviços de terceiros



### I.3 Descrição do Relacionamento Dependência de Requisitos

#### DOCUMENTO de COMPARAÇÃO de DEPENDÊNCIA de REQUISITO

[anexo.2]

DOCUMENTO de COMPARAÇÃO DEPENDÊNCIA de REQUISITO		legenda: (gr) = grupo (dp) = dependente (iv) = individual																																			
		XY	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025	026	027	028	029	030	031	032			
001	gr																																				
002	gr																																				
003	dp	gr																																			
004	dp		gr																																		
005		dp		gr																																	
006		dp			gr																																
007			dp																																		
008						gr																															
009							gr																														
010	dp							gr																													
011									gr																												
012										dp																											
013											iv																										
014												dp																									
015													dp																								
016														dp																							
017															dp																						
018																dp																					
019																	gr																				
020																		dp																			
021																			gr																		
022																				dp																	
023																					gr																
024																						dp															
025																							dp														
026																								dp													
027																									dp												
028																										dp											
029																												dp									
030																													dp								
031																														dp							
032																															dp						

### I.3 Descrição do Relacionamento Dependência de Requisitos

#### ESTRUTURA de REPRESENTAÇÃO de DEPENDÊNCIA de REQUISITO

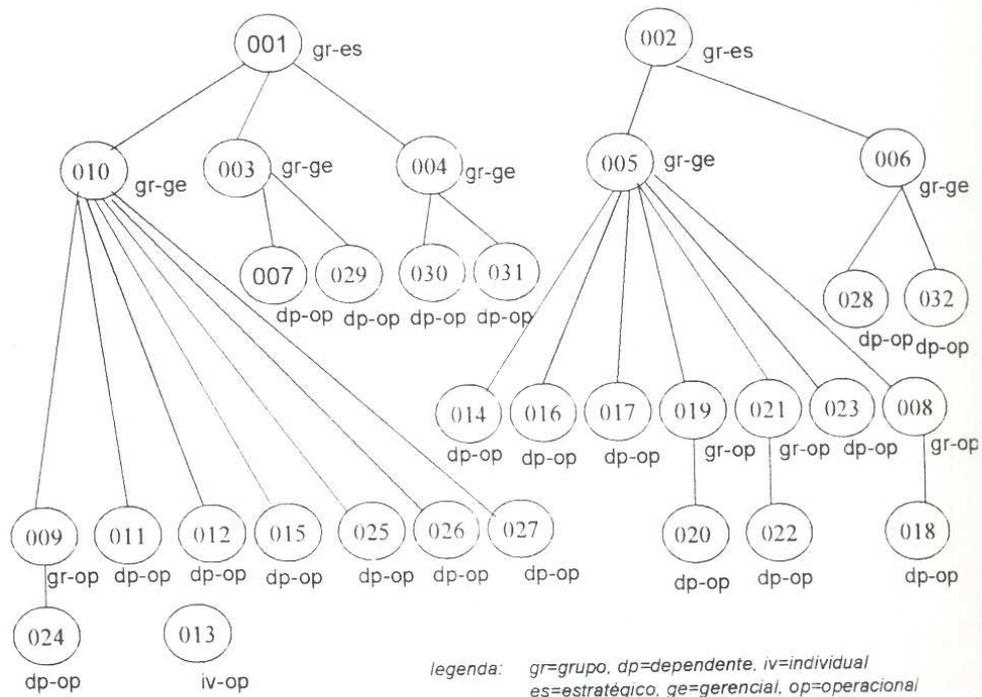


Figura 5.4 - Estrutura de Representação da Dependência dos Requisitos

## I.4 Descrição da Qualificação de Requisito [anexo.4] INFORMAÇÃO

### DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO de REQUISITO

Requisitos		Qualificação: Requisito		
4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
id.rq	universo	funcionalidade	origem	dependência
001	t1	3	1	1
002	t1	3	1	1
003	t2	2	1	2
004	t2	2	1	2
005	t2	2	1	1
006	t2	2	1	1
007	e3	1	1	3
008	t4	1	1	1
009	t4	1	1	1
010	t4	1	1	1
011	t4	1	1	2
012	t4	1	1	2
013	t4	1	1	3
014	t4	1	1	2
015	t4	1	1	3
016	t4	1	1	2
017	t4	1	1	3
018	e3	1	1	2
019	e3	1	1	1
020	e3	1	1	2
021	e3	1	1	1
022	e3	1	1	2
023	e3	1	1	2
024	e3	1	1	2
025	e3	1	1	1
026	e3	1	1	1
027	e3	1	1	2
028	e3	1	1	2
029	e3	1	1	3
030	e3	1	1	3
031	e3	1	1	3
032	e3	1	1	2

coluna 4.02 totalização (t) = total (e) = estimado: 1 (01-30), 2 (31-100), 3 (>100)  
 coluna 4.03 (funcionalidade) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégico  
 coluna 4.04 (origem) (1) in = interna (2) ex = externa (3) lg =  
 ordem legal  
 coluna 4.05 (dependência) (1) gr = grupo (2) dp = dependente (3) iv = individual

## I.5 Descrição da Qualificação da Fonte de Informação

[anexo.5]

### DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO da FONTE de INFORMAÇÃO

Requisitos		Qualificação Fonte Informação		
5.01	5.02	5.03	5.04	5.05
id.rq	observação adicional	pessoa	ocupação	exigência
001		1	1	1
001		2	1	1
001		2	1	2
001		2	2	1
001		2	3	1
001		3	1	2
002		1	1	1
002		2	1	2
002		2	2	2
002		2	2	3
002		2	3	1
002		3	1	2
003		1	1	1
003		1	2	1
003		2	2	2
003		3	1	2
004		1	1	1
004		1	1	2
004		1	2	1

coluna 5.03 (pessoa)

(1) *pr* = produtor (2) *co* = consumidor (3) *ne* = neutro

coluna 5.04 (ocupação)

(1) *op* = operacional (2) *ge* = gerencial (3) *es* = estratégica

coluna 5.05 (exigência requisito)

(1) *ss* = essencial (2) *xp* = expectativa (3) *xc* = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - modelo padrão (estratégico)

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	Exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	3,70	pr	op	ss	8	7	56	
02	1	3,70	pr	op	xp	4	4	16	
03	1	3,70	pr	op	xc	2	1	2	
04	1	3,70	pr	ge	ss	8	8	64	
05	1	3,70	pr	ge	xp	4	5	20	
06	1	3,70	pr	ge	xc	2	2	4	
07	1	3,70	pr	es	ss	8	9	72	
08	1	3,70	pr	es	xp	4	6	24	
09	1	3,70	pr	es	xc	2	3	6	
10	1	3,70	co	op	ss	8	7	56	
11	1	3,70	co	op	xp	4	4	16	
12	1	3,70	co	op	xc	2	1	2	
13	1	3,70	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	3,70	co	ge	xp	4	5	20	
15	1	3,70	co	ge	xc	2	2	4	
16	1	3,70	co	es	ss	8	9	72	
17	1	3,70	co	es	xp	4	6	24	
18	1	3,70	co	es	xc	2	3	6	
19	1	3,70	ne	op	ss	8	7	56	
20	1	3,70	ne	op	xp	4	4	16	
21	1	3,70	ne	op	xc	2	1	2	
22	1	3,70	ne	ge	ss	8	8	64	
23	1	3,70	ne	ge	xp	4	5	20	
24	1	3,70	ne	ge	xc	2	2	4	
25	1	3,70	ne	es	ss	8	9	72	
26	1	3,70	ne	es	xp	4	6	24	
27	1	3,70	ne	es	xc	2	3	6	
mediaR	27	100	-	-	-	-	-	792	29,33
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	100,00

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - modelo padrão (gerencial)

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	stakeholder	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	3,70	pr	op	ss	8	8	64	
02	1	3,70	pr	op	xp	4	5	20	
03	1	3,70	pr	op	xc	2	2	4	
04	1	3,70	pr	ge	ss	8	9	72	
05	1	3,70	pr	ge	xp	4	6	24	
06	1	3,70	pr	ge	xc	2	3	6	
07	1	3,70	pr	es	ss	8	7	56	
08	1	3,70	pr	es	xp	4	4	16	
09	1	3,70	pr	es	xc	2	1	2	
10	1	3,70	co	op	ss	8	8	64	
11	1	3,70	co	op	xp	4	5	20	
12	1	3,70	co	op	xc	2	2	4	
13	1	3,70	co	ge	ss	8	9	72	
14	1	3,70	co	ge	xp	4	6	24	
15	1	3,70	co	ge	xc	2	3	6	
16	1	3,70	co	es	ss	8	7	56	
17	1	3,70	co	es	xp	4	4	16	
18	1	3,70	co	es	xc	2	1	2	
19	1	3,70	ne	op	ss	8	8	64	
20	1	3,70	ne	op	xp	4	5	20	
21	1	3,70	ne	op	xc	2	2	4	
22	1	3,70	ne	ge	ss	8	9	72	
23	1	3,70	ne	ge	xp	4	6	24	
24	1	3,70	ne	ge	xc	2	3	6	
25	1	3,70	ne	es	ss	8	7	56	
26	1	3,70	ne	es	xp	4	4	16	
27	1	3,70	ne	es	xc	2	1	2	
médiaR	27	100	-	-	-	-	-	792	29,33
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	100,00

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - modelo padrão (operacional)

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	3,70	pr	op	ss	8	9	72	
02	1	3,70	pr	op	xp	4	6	24	
03	1	3,70	pr	op	xc	2	3	6	
04	1	3,70	pr	ge	ss	8	8	64	
05	1	3,70	pr	ge	xp	4	5	20	
06	1	3,70	pr	ge	xc	2	2	4	
07	1	3,70	pr	es	ss	8	7	56	
08	1	3,70	pr	es	xp	4	4	16	
09	1	3,70	pr	es	xc	2	1	2	
10	1	3,70	co	op	ss	8	9	72	
11	1	3,70	co	op	xp	4	6	24	
12	1	3,70	co	op	xc	2	3	6	
13	1	3,70	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	3,70	co	ge	xp	4	5	20	
15	1	3,70	co	ge	xc	2	2	4	
16	1	3,70	co	es	ss	8	7	56	
17	1	3,70	co	es	xp	4	4	16	
18	1	3,70	co	es	xc	2	1	2	
19	1	3,70	ne	op	ss	8	9	72	
20	1	3,70	ne	op	xp	4	6	24	
21	1	3,70	ne	op	xc	2	3	6	
22	1	3,70	ne	ge	ss	8	8	64	
23	1	3,70	ne	ge	xp	4	5	20	
24	1	3,70	ne	ge	xc	2	2	4	
25	1	3,70	ne	es	ss	8	7	56	
26	1	3,70	ne	es	xp	4	4	16	
27	1	3,70	ne	es	xc	2	1	2	
médiaR	27	100	-	-	-	-	-	792	29,33
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	100,00

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito. Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 001 (estratégico)

A Empresa quer maximizar o uso da informação.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	25,00	pr	op	ss	8	7	112	
02			pr	op	xp	4	4		
03			pr	op	xc	2	1		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	9		
08			pr	es	xp	4	6		
09			pr	es	xc	2	3		
10	2	25,00	co	op	ss	8	7	112	
11	1	12,50	co	op	xp	4	4	16	
12			co	op	xc	2	1		
13	1	12,50	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16	1	12,50	co	es	ss	8	9	72	
17			co	es	xp	4	6		
18			co	es	xc	2	3		
19			ne	op	ss	8	7		
20	1	12,50	ne	op	xp	4	4	16	
21			ne	op	xc	2	1		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	9		
26			ne	es	xp	4	6		
27			ne	es	xc	2	3		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	392	49,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	49,49

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 002 (estratégico)

A Empresa quer identificar qual trabalho científico está inserido num projeto.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	22,22	pr	op	ss	8	7	112	
02			pr	op	xp	4	4		
03			pr	op	xc	2	1		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	9		
08			pr	es	xp	4	6		
09			pr	es	xc	2	3		
10			co	op	ss	8	7		
11	2	22,22	co	op	xp	4	4	32	
12			co	op	xc	2	1		
13			co	ge	ss	8	8		
14	1	11,11	co	ge	xp	4	5	20	
15	1	11,11	co	ge	xc	2	2	4	
16	1	11,11	co	es	ss	8	9	72	
17			co	es	xp	4	6		
18			co	es	xc	2	3		
19			ne	op	ss	8	7		
20	2	22,22	ne	op	xp	4	4	32	
21			ne	op	xc	2	1		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	9		
26			ne	es	xp	4	6		
27			ne	es	xc	2	3		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	272	30,22
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	34,34

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 003 (gerencial)

A Biblioteca quer medir o uso da informação tratada de forma especial (indexação de matéria e artigos de publicações).

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	25,00	pr	op	ss	8	8	64	
02			pr	op	xp	4	5		
03			pr	op	xc	2	2		
04	1	25,00	pr	ge	ss	8	9	72	
05			pr	ge	xp	4	6		
06			pr	ge	xc	2	3		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10			co	op	ss	8	8		
11			co	op	xp	4	5		
12			co	op	xc	2	2		
13			co	ge	ss	8	9		
14	1	25,00	co	ge	xp	4	6	24	
15			co	ge	xc	2	3		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	8		
20	1	25,00	ne	op	xp	4	5	20	
21			ne	op	xc	2	2		
22			ne	ge	ss	8	9		
23			ne	ge	xp	4	6		
24			ne	ge	xc	2	3		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	4	100	-	-	-	-	-	180	45,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	22,72

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 004 (gerencial)

A Biblioteca quer medir o resultado de acesso à informação, não atendido.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	14,28	pr	op	ss	8	8	64	
02	1	14,28	pr	op	xp	4	5	20	
03			pr	op	xc	2	2		
04	1	14,28	pr	ge	ss	8	9	72	
05			pr	ge	xp	4	6		
06			pr	ge	xc	2	3		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	14,28	co	op	ss	8	8	64	
11	1	14,28	co	op	xp	4	5	20	
12			co	op	xc	2	2		
13	1	14,28	co	ge	ss	8	9	72	
14			co	ge	xp	4	6		
15			co	ge	xc	2	3		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	8		
20	1	14,28	ne	op	xp	4	5	20	
21			ne	op	xc	2	2		
22			ne	ge	ss	8	9		
23			ne	ge	xp	4	6		
24			ne	ge	xc	2	3		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	7	100	-	-	-	-	-	332	47,43
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	41,91

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 005 (gerencial)

A Biblioteca quer conhecer a necessidade de informação da empresa como um todo.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	25,00	pr	op	ss	8	8	128	
02			pr	op	xp	4	5		
03			pr	op	xc	2	2		
04	1	12,50	pr	ge	ss	8	9	72	
05			pr	ge	xp	4	6		
06			pr	ge	xc	2	3		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10			co	op	ss	8	8		
11			co	op	xp	4	5		
12			co	op	xc	2	2		
13			co	ge	ss	8	9		
14	1	12,50	co	ge	xp	4	6	24	
15			co	ge	xc	2	3		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	8		
20	2	25,00	ne	op	xp	4	5	40	
21	1	12,50	ne	op	xc	2	2	4	
22			ne	ge	ss	8	9		
23	1	12,50	ne	ge	xp	4	6	24	
24			ne	ge	xc	2	3		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	292	36,50
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	36,86

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 006 (gerencial)

A Biblioteca quer ter autonomia na proposta de aquisição de material bibliográfico.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	22,22	pr	op	ss	8	8	128	
02			pr	op	xp	4	5		
03			pr	op	xc	2	2		
04	1	11,11	pr	ge	ss	8	9	72	
05			pr	ge	xp	4	6		
06			pr	ge	xc	2	3		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	11,11	co	op	ss	8	8	64	
11	1	11,11	co	op	xp	4	5	20	
12	1	11,11	co	op	xc	2	2	4	
13	1	11,11	co	ge	ss	8	9	72	
14			co	ge	xp	4	6		
15			co	ge	xc	2	3		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	8		
20	1	11,11	ne	op	xp	4	5	20	
21			ne	op	xc	2	2		
22			ne	ge	ss	8	9		
23	1	11,11	ne	ge	xp	4	6	24	
24			ne	ge	xc	2	3		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	404	44,88
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	51,01

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito. Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 007 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar acesso a informações atualizadas sobre soluções de software e de hardware.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	12,50	pr	op	ss	8	9	72	
02	1	12,50	pr	op	xp	4	6	24	
03			pr	op	xc	2	3		
04	1	12,50	pr	ge	ss	8	8	64	
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	25,00	co	op	ss	8	9	144	
11	2	25,00	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	12,50	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	1	12,50	ne	op	ss	8	9	72	
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5	24	
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	512	64,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	64,64

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 008 (operacional)

O Interessado deve formalizar a necessidade para a divulgação seletiva da informação.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	stakeholder	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	42,85	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	14,28	co	op	ss	8	9	72	
11	1	14,28	co	op	xp	4	6	24	
12			co	op	xc	2	3		
13			co	ge	ss	8	8		
14			co	ge	xp	4	5		
15	1	14,28	co	ge	xc	2	2	4	
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	1	14,28	ne	op	ss	8	9	72	
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	7	100	-	-	-	-	-	388	55,43
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	48,98

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 009 (operacional)

A Biblioteca quer controlar processo de assinatura de periódicos.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	33,33	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	22,22	co	op	ss	8	9	144	
11	1	11,11	co	op	xp	4	6	24	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	11,11	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	2	22,22	ne	op	ss	8	9	144	
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	592	65,77
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	74,74

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 010 (operacional)

A Biblioteca quer integrar processos internos de pesquisa.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	50,00	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10			co	op	ss	8	9		
11			co	op	xp	4	6		
12	1	16,66	co	op	xc	2	3	6	
13			co	ge	ss	8	8		
14			co	ge	xp	4	5		
15	1	16,66	co	ge	xc	2	2	4	
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	16,66	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	6	100	-	-	-	-	-	250	41,66
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	31,56

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 011 (operacional)

A Biblioteca quer registrar empréstimo de publicação em processo automático.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	37,50	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	25,00	co	op	ss	8	9	144	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	1	1,25	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	1	1,25	ne	op	ss	8	9	72	
20	1	1,25	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	520	65,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	65,65

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 012 (operacional)

A Empresa deve disponibilizar cadastro único de funcionário, associado aos dados da área de Recursos Humanos.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			pr	op	ss	8	9		
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	33,33	co	op	ss	8	9	144	
11	2	33,33	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	16,66	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	16,66	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	6	100	-	-	-	-	-	280	46,66
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	35,35

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 013 (operacional)

A Biblioteca deve viabilizar acesso à informação disponível em CD-ROM.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	10,00	pr	op	ss	8	9	72	
02	2	20,00	pr	op	xp	4	6	48	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	10,00	co	op	ss	8	9	72	
11	2	20,00	co	op	xp	4	6	48	
12	1	10,00	co	op	xc	2	3	6	
13	1	10,00	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	10,00	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21	1	10,00	ne	op	xc	2	3	6	
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	10	100	-	-	-	-	-	336	33,60
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	42,42

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 014 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar informações sobre histórico de clientes.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			pr	op	ss	8	9		
02	2	28,57	pr	op	xp	4	6	48	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	14,28	co	op	ss	8	9	72	
11	2	28,57	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	14,28	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21	1	14,28	ne	op	xc	2	3	6	
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
mediaR	7	100	-	-	-	-	-	238	34,00
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	30,05

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 015 (operacional)

A Biblioteca deve estruturar a informação para facilidade de acesso.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	09,09	pr	op	ss	8	9	72	
02	2	18,18	pr	op	xp	4	6	48	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	3	27,27	co	op	ss	8	9	216	
11	2	18,18	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13	2	18,18	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	1	9,09	ne	op	ss	8	9	72	
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	11	100	-	-	-	-	-	584	53,09
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	73,73

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 016 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar produtos (informações produzidas pela administração pública estadual) em local de fácil acesso.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			pr	op	ss	8	9		
02	1	12,50	pr	op	xp	4	6	24	
03	1	12,50	pr	op	xc	2	3	6	
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08	1	12,50	pr	es	xp	4	4	16	
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	25,00	co	op	ss	8	9	144	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13			co	ge	ss	8	8		
14	1	12,50	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21	2	25,00	ne	op	xc	2	3	12	
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	222	27,75
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	28,03

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 017 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar o conteúdo de periódicos e de publicações em geral (não só a referência).

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8	9		
02			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4	6		
03	2	25,00	<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2	3	12	
04			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8	8		
05			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4	5		
06			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2	2		
07			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8	7		
08			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4	4		
09	1	12,50	<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2	1	2	
10			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8	9		
11	2	25,00	<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4	6	48	
12	1	12,50	<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2	3	6	
13	1	12,50	<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8	8	64	
14			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4	5		
15	1	12,50	<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2	2	4	
16			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8	7		
17			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4	4		
18			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2	1		
19			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8	9		
20			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4	6		
21			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2	3		
22			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8	8		
23			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4	5		
24			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2	2		
25			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8	7		
26			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4	4		
27			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	136	17,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	17,17

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) *pr* = produtor (2) *co* = consumidor (3) *ne* = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) *op* = operacional (2) *ge* = gerencial (3) *es* = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) *ss* = essencial (2) *xp* = expectativa (3) *xc* = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 018 (operacional)

A Biblioteca deve enviar mensagem ao técnico, noticiando no momento em que livros e artigos referentes a artigos da área de interesse, passem a fazer parte do seu acervo.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	10,00	pr	op	ss	8	9	72	
02	1	10,00	pr	op	xp	4	6	24	
03	1	10,00	pr	op	xc	2	3	6	
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	10,00	co	op	ss	8	9	72	
11	3	30,00	co	op	xp	4	6	72	
12	1	10,00	co	op	xc	2	3	6	
13	1	10,00	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	10,00	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
mediaR	10	100	-	-	-	-	-	336	33,60
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	42,42

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 019 (operacional)

A Biblioteca deve identificar fonte de conhecimento sobre informação tecnológica.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	12,50	pr	op	ss	8	9	72	
02	1	12,50	pr	op	xp	4	6	24	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	12,50	co	op	ss	8	9	72	
11	1	12,50	co	op	xp	4	6	24	
12			co	op	xc	2	3		
13			co	ge	ss	8	8		
14	1	12,50	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	2	25,00	ne	op	xp	4	6	48	
21			ne	op	xc	2	3		
22	1	12,50	ne	ge	ss	8	8	64	
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
mediaR	8	100	-	-	-	-	-	324	40,50
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	40,90

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 020 (operacional)

A Biblioteca quer adquirir e distribuir assinaturas e periódicos de interesse da organização como um todo.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	37,50	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	25,00	co	op	ss	8	9	144	
11	1	12,50	co	op	xp	4	6	24	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	12,50	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22	1	12,50	ne	ge	ss	8	8	64	
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	8	100	-	-	-	-	-	512	64,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	64,64

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 021 (operacional)

A Biblioteca deve intermediar acesso ao acervo de outras bibliotecas para atender demandas específicas.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	25,00	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	4	33,33	co	op	ss	8	9	288	
11	2	16,66	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	8,33	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	8,33	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	8,33	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	12	100	-	-	-	-	-	660	55,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	83,33

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 022 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar só referências sobre o assunto.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	42,85	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	28,57	co	op	ss	8	9	144	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	2	28,57	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	7	100	-	-	-	-	-	488	69,71
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	61,61

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 023 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar informações com versões atualizadas.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	22,22	pr	op	ss	8	9	144	
02	1	11,11	pr	op	xp	4	6	24	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	22,22	co	op	ss	8	9	144	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	2	22,22	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	2	22,22	ne	op	xp	4	6	48	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	488	54,22
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	61,61

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 024 (operacional)

A Biblioteca deve circular revistas e periódicos com maior agilidade.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	18,18	pr	op	ss	8	9	144	
02	1	9,09	pr	op	xp	4	6	24	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	3	27,27	co	op	ss	8	9	216	
11	3	27,27	co	op	xp	4	6	72	
12			co	op	xc	2	3		
13	1	9,09	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	9,09	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	11	100	-	-	-	-	-	544	49,45
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	68,68

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 025 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar processo de empréstimo sem a presença física do leitor.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	20,00	pr	op	ss	8	9	144	
02	1	10,00	pr	op	xp	4	6	24	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	20,00	co	op	ss	8	9	144	
11	1	10,00	co	op	xp	4	6	24	
12	1	10,00	co	op	xc	2	3	6	
13	1	10,00	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	10,00	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22	1	10,00	ne	ge	ss	8	8	64	
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	10	100	-	-	-	-	-	494	49,40
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	62,37

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 026 (operacional)

A Biblioteca deve checar a lista de espera no momento do envio da publicação ao funcionário.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	1	14,28	pr	op	ss	8	9	72	
02	2	28,57	pr	op	xp	4	6	48	
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	28,57	co	op	ss	8	9	144	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	1	14,28	co	ge	ss	8	8	64	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22	1	14,28	ne	ge	ss	8	8	64	
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	7	100	-	-	-	-	-	392	56,00
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	49,49

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito. Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 027 (operacional)

A Biblioteca deve rever empréstimo de livro.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	2	22,22	pr	op	ss	8	9	144	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	4	44,44	co	op	ss	8	9	288	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	2	22,22	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	11,11	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	584	64,88
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	73,73

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 028 (operacional)

A Biblioteca deve disponibilizar literatura (técnica e outras): livros, revistas, artigos.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	33,33	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	3	33,33	co	op	ss	8	9	216	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	1	11,11	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	11,11	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20	1	11,11	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
mediaR	9	100	-	-	-	-	-	540	60,00
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	68,18

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 029 (operacional)

A Biblioteca deve selecionar assuntos técnicos pela sua natureza em livros, revistas especializadas e sites WEB.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	33,33	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	22,22	co	op	ss	8	9	144	
11	1	11,11	co	op	xp	4	6	24	
12	1	11,11	co	op	xc	2	3	6	
13	1	11,11	co	ge	ss	8	8	64	
14	1	11,11	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	9	100	-	-	-	-	-	474	52,66
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	59,84

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito. Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 030 (operacional)

A Biblioteca deve manter publicações atualizadas referentes à informática.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	50,00	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	1	16,66	co	op	ss	8	9	72	
11			co	op	xp	4	6		
12			co	op	xc	2	3		
13	2	33,33	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	6	100	-	-	-	-	-	416	69,33
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	52,52

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

coluna 6.05 (ocupação)

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 031 (operacional)

A Biblioteca deve manter atualizado o acervo.

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	30,00	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10	2	20,00	co	op	ss	8	9	144	
11	1	10,00	co	op	xp	4	6	24	
12			co	op	xc	2	3		
13	2	20,00	co	ge	ss	8	8	128	
14			co	ge	xp	4	5		
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19	1	10,00	ne	op	ss	8	9	72	
20	1	10,00	ne	op	xp	4	6	24	
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	10	100	-	-	-	-	-	608	60,80
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	76,76

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro  
 coluna 6.05 (ocupação) (1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica  
 coluna 6.06 (exigência requisito) (1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.6 Descrição Apuração Respostas da Fonte de Informação

### PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO [anexo.6]

Requisito - 032 (operacional)

A Biblioteca deve adquirir título recente (edição, versão....).

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01	3	50,00	pr	op	ss	8	9	216	
02			pr	op	xp	4	6		
03			pr	op	xc	2	3		
04			pr	ge	ss	8	8		
05			pr	ge	xp	4	5		
06			pr	ge	xc	2	2		
07			pr	es	ss	8	7		
08			pr	es	xp	4	4		
09			pr	es	xc	2	1		
10			co	op	ss	8	9		
11	2	33,33	co	op	xp	4	6	48	
12			co	op	xc	2	3		
13			co	ge	ss	8	8		
14	1	16,66	co	ge	xp	4	5	20	
15			co	ge	xc	2	2		
16			co	es	ss	8	7		
17			co	es	xp	4	4		
18			co	es	xc	2	1		
19			ne	op	ss	8	9		
20			ne	op	xp	4	6		
21			ne	op	xc	2	3		
22			ne	ge	ss	8	8		
23			ne	ge	xp	4	5		
24			ne	ge	xc	2	2		
25			ne	es	ss	8	7		
26			ne	es	xp	4	4		
27			ne	es	xc	2	1		
médiaR	6	100	-	-	-	-	-	284	47,33
médiaM	27	100	-	-	-	-	-	792	35,85

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa)

(1) pr = produtor (2) co = consumidor (3) ne = neutro

coluna 6.05 (ocupação)

(1) op = operacional (2) ge = gerencial (3) es = estratégica

coluna 6.06 (exigência requisito)

(1) ss = essencial (2) xp = expectativa (3) xc = excedente

## I.7 Descrição do Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação [anexo.8]

### PLANILHA de RESUMO PERCENTUAL de RESPOSTAS da FONTE DE INFORMAÇÃO

Requisitos					Qualificação Fonte Informação		
8.01	8.02	8.03	8.04	8.05	8.06	8.07	8.08
seq.rp	qtd.rp	%resp	som.rp	%somrp	pessoa	ocupaç	exigênc
01	60	22,72			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
02	16	6,06			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
03	4	1,51			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
04	5	1,89			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
05	0	0,00			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
06	0	0,00			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
07	0	0,00			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
08	1	0,38			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
09	1	0,38			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.1			87	32,95			
10	51	19,31			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
11	34	12,87			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
12	7	2,65			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
13	30	11,36			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
14	11	4,16			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
15	4	1,51			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
16	2	0,75			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
17		0,00			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
18		0,00			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.2			139	52,65			
19	6	2,27			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
20	21	7,95			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
21	5	1,89			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
22	4	1,51			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
23	2	0,75			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
24		0,00			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
25		0,00			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
26		0,00			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
27		0,00			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.3			38	14,39			
total	264	100	264	100	-	-	-

legenda:

sub.x - refere-se aos subtotais 8.04 e 8.05 (idem 8.02 e 8.03), por pessoa (8.06)

coluna 8.06 (pessoa) (1) *pr* = produtor (2) *co* = consumidor (3) *ne* = neutro  
coluna 8.07 (ocupação) (1) *op* = operacional (2) *ge* = gerencial (3) *es* = estratégico  
coluna 8.08 (exigência requisito) (1) *ss* = essencial (2) *xp* = expectativa (3) *xc* = excedente

## I.8 Descrição Apuração Riscos na Implementação do Requisito [anexo.7]

### PLANILHA APURAÇÃO de RISCOS na IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO

Requisitos							Fonte Informação					Grau Risco	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orig	dp.rq	vlr	peso	resultado	qtde	univ	produt	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM
001	es	in	gr	8	9	72,00	8	t1	392	49,00	49,49	baixo	
002	es	in	gr	8	9	72,00	9	t1	272	30,22	34,34	baixo	
003	ge	in	gr	8	9	72,00	4	t2	180	45,00	22,72	baixo	médio
004	ge	in	gr	8	9	72,00	7	t2	332	47,43	41,91	baixo	
005	ge	in	gr	8	9	72,00	8	t2	292	36,50	36,86	baixo	
006	ge	in	gr	8	9	72,00	9	t2	404	44,88	51,01	baixo	
007	op	in	dp	4	8	32,00	8	e3	512	64,00	64,64	baixo	
008	op	in	gr	8	9	72,00	7	t4	388	55,43	48,98	baixo	
009	op	in	gr	8	9	72,00	9	t4	592	65,77	74,74	baixo	
010	ge	in	gr	8	9	72,00	6	t4	250	41,66	31,56	baixo	
011	op	in	dp	4	8	32,00	8	t4	52	65,00	65,65	baixo	
012	op	in	dp	4	8	32,00	6	t4	280	46,66	35,35	baixo	médio
013	op	in	iv	2	7	14,00	10	t4	336	33,60	42,42	alto	médio
014	op	in	dp	4	8	32,00	7	t4	238	34,00	30,05	médio	
015	op	in	dp	4	8	32,00	11	t4	584	53,09	73,73	baixo	
016	op	in	dp	4	8	32,00	8	t4	222	27,75	28,03	médio	
017	op	in	dp	4	8	32,00	8	t4	136	17,00	17,17	alto	
018	op	in	dp	4	8	32,00	10	e3	336	33,60	42,42	médio	baixo
019	op	in	gr	8	9	72,00	8	e3	324	40,50	40,90	baixo	
020	op	in	dp	4	8	32,00	8	e3	512	64,00	64,64	baixo	
021	op	in	gr	8	9	72,00	12	e3	660	55,00	83,33	baixo	
022	op	in	dp	4	8	32,00	7	e3	488	69,71	61,61	baixo	
023	op	in	dp	4	8	32,00	9	e3	488	54,22	61,61	baixo	
024	op	in	dp	4	8	32,00	11	e3	544	49,45	68,68	baixo	
025	op	in	dp	4	8	32,00	10	e3	494	49,40	62,37	baixo	
026	op	in	dp	4	8	32,00	7	e3	392	56,00	49,49	baixo	
027	op	in	dp	4	8	32,00	9	e3	584	64,88	73,73	baixo	
028	op	in	dp	4	8	32,00	9	e3	540	60,00	68,18	baixo	
029	op	in	dp	4	8	32,00	9	e3	474	52,66	59,84	baixo	
030	op	in	dp	4	8	32,00	6	e3	416	69,33	52,52	baixo	
031	op	in	dp	4	8	32,00	10	e3	608	60,80	76,76	baixo	
032	op	in	dp	4	8	32,00	6	e3	284	47,33	35,85	baixo	médio

coluna 7.02 (funcionalidade)

coluna 7.03 (origem)

coluna 7.04 (dependência)

coluna 7.09 totalização

(1) es = estratégico (2) ge = gerencial (3) op = operacional

(1) in = interna (2) ex = externa (3) lg = ordem legal

(1) gr = grupo (2) dp = dependente (3) iv = individual

(t) = total (e) = estimado: 1 (01-30), 2 (31-100), 3 (&gt;100)

**PS.:** a coluna 7.14, só está preenchida quando ocorre divergência no resultado, os espaços em branco repetem o resultado da coluna 7.13 das linhas correspondentes.

#### Totalizações:

risco do requisito: baixo = 27 (84,37%) médio = 3 (9,37%) alto = 2 (6,25%)

risco média resposta: baixo = 25 (78,12%) médio = 6 (18,75%) alto = 1 (3,12%)

### I.9 Descrição de Alternativas de Atribuição de Valor/Peso

A descrição a seguir tem por objetivo apresentar as alternativas de atribuição de valor e peso arbitrado, às condições de qualificação do requisito e da fonte de informação.

Estão detalhados, em quatro alternativas, a proposta de peso, o cálculo respectivo e a distribuição das freqüências do produto resultante.

O quadro a seguir corresponde ao conjunto de condições de qualificação do requisito e da fonte de informação. Na seqüência, estão as alternativas de atribuição arbitrária de peso para definição dos intervalos de enquadramento dos limites das médias obtidas.

Condições para enquadramento das possibilidades de respostas																													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7			
1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
										2	2	2	2	2	2	2	2	2											
																				3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1	1	1								1	1	1							1	1	1								
			2	2	2								2	2	2								2	2	2				
						3	3	3											3	3	3						3	3	3
1		1				1				1									1				1				1		
	2			2			2				2								2				2				2		
		3			3			3				3							3				3				3		

1. opção de atribuição de valores: 2, 4, 8 = (2<sup>1</sup>, 2<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup> arbitrário) - conforme linha.02

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	
atribuição valor relativo	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	
atribuição peso requisito	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
produto resultante	7	3	1	4	2	0	2	0	0	7	3	1	4	2	0	2	0	0	7	3	1	4	2	0	2	0	0	
	2	2	4	8	0	8	4	8	2	2	2	4	8	0	8	4	8	2	2	2	4	8	0	8	4	8	2	

pesos

2 (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)

4 (9, 8, 7, 6, 5)

4(4, 3, 2, 1)

8 (9, 8, 7, 6, 5)

8(4, 3)

8(2, 1)

(2)											18	16	14	12	10	08	06	04	02
(4)						36	32	28	24	20		16		12		08		04	
(8)	72	64	56	48	40		32		24			16				08			
1.0	5					7					15								

O intervalo de ocorrência de mesmo valor do produto coincide com o limite superior do peso = 9, multiplicado pelo peso respectivo, resultando em 72 (9.8), 36(9.4), 18(9.2). Este resultado define a fronteira de cada grupo de distribuição de ocorrências definindo, as 3 faixas de limites do modelo:

- grupo.1 = 5 elementos (72, 64, 56, 48, 40);
- grupo.2 = 7 elementos (36,32, 32, 28, 24, 24, 20) com duas repetições;
- grupo.3 = 15 elementos (18, 16, 16, 16, 14, 12, 12, 10, 08, 08, 08, 06, 04, 04, 02) com seis repetições.

**2. opção** de atribuição de valores: 1, 2, 4 = (2<sup>0</sup>, 2<sup>1</sup>, 2<sup>2</sup> arbitrário) - conforme linha.02

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	
atribuição valor relativo	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	
atribuição peso requisito	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
produto resultante	3	1	0	2	1	0	1	0	0	3	1	0	2	1	0	1	0	0	3	1	0	2	1	0	1	0	0	
	6	6	7	4	0	4	2	4	1	6	6	7	4	0	4	2	4	1	6	6	7	4	0	4	2	4	1	

pesos

1 (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)

2 (9, 8, 7, 6, 5)

2 (4, 3, 2, 1)

4 (9, 8, 7, 6, 5)

4 (4, 3)

4 (2, 1)

(1)											09	08	07	06	05	04	03	02	01
(2)					18	16	14	12	10			08		06		04		02	
(4)	36	32	28	24	20		16		12			08				04			
2.0	5				7				15										

O intervalo de ocorrência de mesmo valor do produto coincide com o limite superior do peso = 9, multiplicado pelo peso respectivo, resultando em 36(9.4), 18(9.2), 09(9.1). Este resultado define a fronteira de cada grupo de distribuição de ocorrências definindo, as 3 faixas de limites do modelo:

- grupo.1 = 5 elementos (36, 32, 28, 24, 20);
- grupo.2 = 7 elementos (18, 16, 16, 14, 12, 12, 10) com duas repetições;
- grupo.3 = 15 elementos (09, 08, 08, 08, 07, 06, 06, 05, 04, 04, 04, 03, 02, 02, 01) com seis repetições.

**3. opção** de atribuição de valores: 3, 6, 9 (arbitrário) - conforme linha.02

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
atribuição de valor relativo	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3	9	6	3
de peso requisito	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
produto resultante	8	4	2	5	3	1	2	1	0	8	4	2	5	3	1	2	1	0	8	4	2	5	3	1	2	1	0
	1	8	1	4	0	2	7	2	3	1	8	1	4	0	2	7	2	3	1	8	1	4	0	2	7	2	3

pesos

3 (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)

6 (9, 8, 7, 6, 5)

6 (4, 3, 2, 1)

9 (9, 8, 7)

9 (6, 5, 4)

9 (3, 2, 1)

(3)										27	24	21	18	15	12	09	06	03
(6)				54	48		42	36	30		24		18		12		06	
(9)	81	72	63	54		45		36		27			18			09		
3.0	3			8						16								

O intervalo de ocorrência de mesmo valor do produto coincide com o limite superior do peso = 9, multiplicado pelo peso respectivo, resultando em 81(9.9), 54(9.6), 27(9.3). Este resultado define a fronteira de cada grupo de distribuição de ocorrências definindo, as 3 faixas de limites do modelo:

- grupo.1 = 3 elementos (81, 72, 63);
- grupo.2 = 8 elementos (54, 54, 48, 45, 42, 36, 36, 30) com três repetições;
- grupo.3 = 16 elementos (27, 27, 24, 24, 21, 18, 18, 18, 15, 12, 12, 09, 09, 06, 06, 03) com sete repetições.



### Conclusão:

A escolha pela 1. opção deve-se ao fato de conter a distribuição do valor resultante nos três grupos em 5, 7, 15 elementos respectivamente e o peso inicial diferir de 1. Outro critério é o número de repetições por grupo de valores ser o menor das opções. Os dados estão mais esparsos, portanto, apresentando uma condição de separação de limites de intervalo, conforme determinado na tabela 4.7 do modelo proposto.

comparação y)requisito	x)fonte de informação		
	(<20) 1	(20 a<40) 2	(>=40) 3
(<20) 1	alto (2)	alto (3)	médio (4)
(20 a<40) 2	alto (3)	médio (4)	baixo (5)
(>=40) 3	médio (4)	baixo (5)	baixo (6)

Tabela 4.7 - Quadro de Avaliação Risco

pesos	8 (9, 8, 7, 6, 5)					4 (9, 8, 7, 6, 5)					2 (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)								
	8 (9, 8, 7, 6, 5)					8 (4, 3)					4 (4, 3, 2, 1)								
	8 (2, 1)																		
(2)											18	16	14	12	10	08	06	04	02
(4)						36	32	28	24	20		16		12		08		04	
(8)	72	64	56	48	40		32		24			16				08			
1.0	5					7					15								
	>=40					20 a <40					<20								

## **Anexos**

- Anexo.1 Documento de Descrição de Requisito**
- Anexo.2 Documento de Comparação de Dependência de Requisitos**
- Anexo.3 Quadro Descritivo de Requisitos**
- Anexo.4 Documento de Qualificação do Requisito**
- Anexo.5 Documento de Qualificação da Fonte de Informação**
- Anexo.6 Planilha de Apuração de Respostas da Fonte de Informação**
- Anexo.7 Planilha de Apuração de Riscos na Implementação do Requisito**
- Anexo.8 Planilha de Resumo Percentual de Respostas da Fonte de Informação**

**Anexo.1 (modelo)****DOCUMENTO de DESCRIÇÃO de REQUISITO**

1.01 Identificação do Requisito: \_\_\_ (número seqüencial nnn, para uso análise)

1.02 Domínio da Aplicação (foco e abrangência): \_\_\_\_\_

Responsável pela informação: \_\_\_\_\_ área: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_\_

1.03 Qualificação Funcional: ( \_\_\_ ) (1) operacional (2) gerencial (3) estratégico

1.04 Área de Origem: ( \_\_\_ ) (1) interna (2) externa (3) ordem legal

1.05 Universo de Abrangência da Fonte de Informação: ( \_\_\_ ) (t) total, (e) estimada

1.06 Quantidade Total ( \_\_\_\_\_ ) ou Estimada ( \_\_\_ ) (1) 01-30 (2) 31-100 (3) >100

---

1.07 Descrição do Requisito [descrever na forma (sujeito+verbo+objeto), (funcional)]:

1.08 Problema Identificado:

1.09 Produto:

1.10 Aplicação:

---

1.11 Atributos:

1.12 Restrições:

1.13 Preferências:

1.14 Expectativas:

## DESCRIÇÃO EXPLICATIVA: DOCUMENTO de DESCRIÇÃO de REQUISITO

Este documento é o meio definido para a descrição das informações no processo captura dos requisitos:

- os itens 1.01 a 1.06 correspondem a dados coletados e analisados sob a responsabilidade do engenheiro de requisitos, com o apoio da fonte de informação, após o preenchimento do documento;
- os itens 1.07 a 1.14 correspondem a dados oriundos de informação exclusiva da fonte de informação:
  - as informações de 1.07 a 1.10 são características exigíveis para descrever o contexto e fundamentar o entendimento do problema;
  - as informações de 1.11 e 1.12 são características opcionais inerentes ao requisito para descrever o produto e suas limitações;
  - as informações 1.13 e 1.14 são características opcionais que antecipam particularidades da fonte de informação em relação à solução do problema.

### 1.01. Identificação do Requisito

Corresponde ao número atribuído para controle e referenciamento do requisito, em ordem seqüencial de registro.

### 1.02 Domínio da Aplicação

O ambiente ou domínio da aplicação é onde ocorrem os fatos e os fenômenos que caracterizam os problemas referentes aos requisitos particulares do cliente. Para descrevê-los é necessária a fixação do foco e a definição da abrangência que delimitam o estudo e as propostas de solução:

Responsável pela informação:

- é a identificação de quem está prestando a informação: nome, área e em que data, informações estas que permitirão numa fase posterior o rastreamento do requisito.

### 1.03 Qualificação Funcional do Requisito

Corresponde à identificação da funcionalidade do requisito:

(1) *op* - operacional, (2) *ge* - gerencial, (3) *es* - estratégica

A caracterização da funcionalidade do requisito depende da definição da origem do problema (1.08), do tipo de produto (1.09) e do objetivo da aplicação do produto (1.10) no contexto organizacional.

### 1.04 Área de Origem

Corresponde à identificação da área de origem do requisito, a área demandante:

(1) *in* - interna, (2) *ex* - externa, (3) *lg* - ordem legal.

### 1.05 Universo de Abrangência da Fonte de Informação

Corresponde à identificação do universo da fonte de informação (*stakeholder*):

- (t) - total, quantitativo real do universo da informação, conhecido
- (e) - estimada, código representativo da faixa de universo estimada

O universo da fonte de informação é para quem o resultado do processo de desenvolvimento de software constitui interesse. O primeiro princípio é conhecer o universo atual e o universo potencial futuro. O segundo princípio é contatar e obter informação, se impossível do universo, mas de uma amostra representativa

deste universo.

- 1.06 Quantidade Total( \_\_\_\_\_ ) ou Estimativa ( \_\_ )  
Corresponde à quantificação do universo da fonte de informação:
- para total - tem-se o quantitativo real do universo conhecido;
  - para estimada - tem-se o código da faixa de universo estimada de:  
(1) 01 a 30, (2) 31 a 100, (3) maior que 100 ou universo desconhecido.
- 1.07 Descrição do Requisito [descrever na forma (sujeito+verbo+objeto), (funcional)]  
Refere-se à descrição do requisito funcional, de forma clara e comunicativa. É a condição ou exigência expressa pela fonte de informação para satisfação dos objetivos relacionados ao problema. O requisito deve ser consistente, confiável e completo, relativo ao ponto de vista da fontes de informação que detém o conhecimento para que se promova a garantia de qualidade do produto descrito.
- 1.08 Problema Identificado  
Refere-se ao problema sob a perspectiva dos sentidos humanos na percepção dos fatos e fenômenos ambientais que não estão sintonizados com a vontade e o querer da pessoa, como agente no contexto em que está situada (o que é, por que)
- 1.09 Produto  
Refere-se ao conteúdo do que se deseja obter para a satisfação do requisito (qual).  
Corresponde ao resultado que se quer obter com o requisito para resolver o problema.
- 1.10 Aplicação  
Refere-se à forma de aplicação do produto da demanda do requisito (para que, para quem). Corresponde a forma de solução para um problema específico.
- 1.11 Atributos  
Refere-se à forma e/ou conteúdo do produto para atendimento ao requisito. Os atributos são dimensões das características de funcionalidade e de qualidade dos requisitos no domínio da aplicação.
- 1.12 Restrições  
Refere-se às restrições de ordem social, política, econômica organizacional legal, que delimitam o atendimento ao requisito demandado.  
As restrições são limitações que delineiam o espaço de solução do problema. As mais comuns referem-se às limitações para o conhecimento da informação e ao acesso ao universo de fonte de informação atual e potencial futuro.
- 1.13 Preferências  
Refere-se às preferências do cliente, quanto ao atendimento do requisito (do que).  
As preferências são condições desejáveis e particulares do cliente, porém opcionais. São condicionadas à definição prévia dos atributos e das restrições. Ou seja, são circunscritas no espaço de solução do problema.

#### 1.14 Expectativas

Refere-se às expectativas a serem atendidas no domínio conhecido pelo cliente (para quando, tipo de satisfação). As expectativas são formas de expressão de desejo do cliente. São originadas do conhecimento do problema e do ambiente, cuja satisfação refere-se à esperança de solução.



## DESCRIBÇÃO EXPLICATIVA:

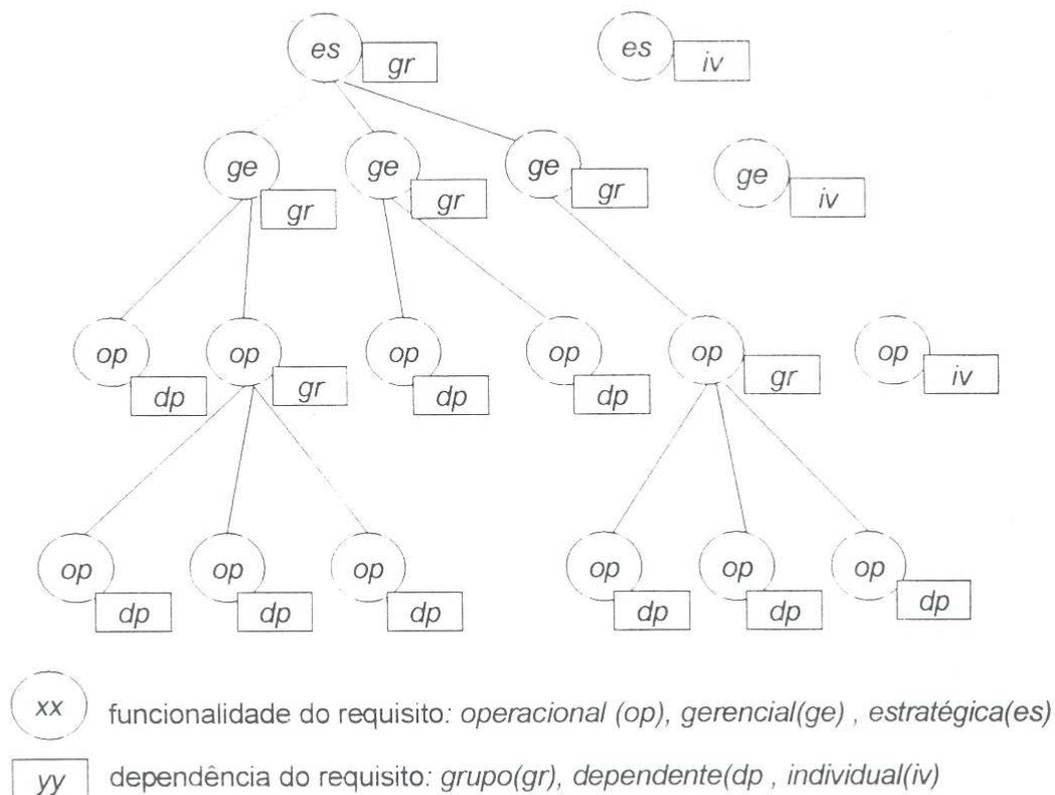
**DOCUMENTO de COMPARAÇÃO de DEPENDÊNCIA de REQUISITOS**

Este documento é o meio definido para a comparação e definição do relacionamento de dependência entre os requisitos.

A comparação entre os requisitos, dois a dois, resulta num quantitativo expressivo de procedimentos que se torna na ordem de grandeza  $[n(n-1) / 2]$  comparações, em que  $n$  compreende a quantidade descrita de requisitos.

Para minimizar este esforço, é proposto que, antes de se proceder a comparação entre os requisitos, estes devem ser agrupados pela respectiva característica de funcionalidade: estratégica, gerencial e operacional.

O procedimento de comparação fica delimitado à relação hierárquica pela categoria do requisito (estratégico, gerencial e operacional) reduzindo o universo e a quantidade de comparações. A proposta é que se considere a relação entre requisitos intracategoria e intercategorias e não de todo o universo, requisito a requisito. O relacionamento intercategorias deve ser restrito à relação estratégico versus gerencial e gerencial versus operacional. O resultado da comparação pode ser relacionamento múltiplo, ou seja, o requisito ser um item grupo e ao mesmo tempo dependente de outro requisito. Para fins de qualificação é adotada a caracterização de item grupo com precedência, ficando a relação de dependente ligada ao item grupo superior hierárquico.



A documentação do resultado da comparação é representada no Documento de Comparação de Dependência de Requisito, visualizando o número requisito na linha e o número requisito na coluna e as respectivas dependências, de acordo com a legenda:

*gr* = grupo, *dp* = dependente e *iv* = individual.



## DESCRIÇÃO EXPLICATIVA: QUADRO DESCRITIVO de REQUISITOS

Este documento é o meio definido para documentar as informações obtidas via o Documento de Descrição de Requisitos [anexo.1] no processo de captura de requisitos. Tem acrescido, por requisito, o resultado dos procedimentos de comparação de dependência entre os requisitos descritos no Documento de Comparação de Dependência de Requisito [anexo.2].

Os itens numerados 3.01 e de 3.03 a 3.14 correspondem ao conteúdo do [anexo.1] e o item 3.02 corresponde ao conteúdo do [anexo.2].

### 3.01. Identificação do Requisito

Número atribuído para controle e referenciamento do requisito, em ordem seqüencial de registro.

### 3.02 Dependência do Requisito

Resultado da comparação de requisitos do documento [anexo.2]: número requisito linha (nrl) versus número requisito coluna (nrc) com *gr* (grupo), *dp* (dependente), *iv* (individual).

### 3.03 Qualificação Funcional do Requisito

Corresponde à identificação da funcionalidade do requisito:

(1) *op* - operacional, (2) *ge* - gerencial, (3) *es* - requisito estratégico.

### 3.04 Área de Origem da informação do requisito

Corresponde ao código de identificação da área de origem do requisito:

(1) *in* - interna, (2) *ex* - externa, (3) *lg* - ordem legal.

### 3.05 Universo de Abrangência da Fonte de Informação

Corresponde à identificação do universo da fonte de informação

- (t) - total, quantitativo real do universo da informação conhecido
- (e) - estimada, código representativo da faixa de universo estimada.

### 3.06 Quantidade Total ou Estimativa

Corresponde à quantificação do universo da fonte de informação

- para (t) - tem-se o quantitativo real do universo da informação conhecido
- para (e) - tem-se o código da faixa de universo representada por:  
(1) 01 a 30, (2) 31 a 100, (3) maior que 100 ou universo desconhecido.

### 3.07 Descrição do Requisito [descrever na forma (sujeito+verbo+objeto), (funcional)]:

Refere-se à descrição do requisito funcional, de forma clara e comunicativa. É a condição ou exigência expressa pela fonte de informação para satisfação dos objetivos relacionados ao problema.

### 3.08 Problema Identificado

Refere-se ao problema sob a perspectiva dos sentidos humanos na percepção dos fatos e fenômenos ambientais que não estão sintonizados com a vontade e o querer do elemento humano como agente social no contexto que está situado(o que é, por que).

### 3.09 Produto

Refere-se ao conteúdo do que se deseja obter para a satisfação do requisito (qual).  
Corresponde ao resultado que se quer obter com o requisito para resolver o problema.

### 3.10 Aplicação

Refere-se à forma de aplicação da demanda do requisito (para que, para quem)  
Corresponde a forma de solução para um problema específico.

### 3.11 Atributos

Refere-se à forma e/ou conteúdo para atendimento ao requisito. Os atributos são dimensões das características de funcionalidade e de não-funcionalidade dos requisitos no domínio da aplicação.

### 3.12 Restrições

Refere-se às restrições de ordem social, política, econômica, organizacional, legal...  
que delimitam o atendimento ao requisito demandado.  
As restrições são limitações que delimitam o espaço de solução do problema.

### 3.13 Preferências

Refere-se às preferências do cliente, quanto ao atendimento do requisito (do que).  
As preferências são condições desejáveis e particulares do cliente, porém opcionais. São condicionadas à definição prévia dos atributos e das restrições. Ou seja, são circunscritas no espaço de solução do problema.

### 3.14 Expectativas

Refere-se às expectativas a serem atendidas no domínio conhecido pelo cliente (para quando, tipo de satisfação). As expectativas são formas de expressão de desejo do cliente. São originadas do conhecimento do problema e do ambiente, cuja satisfação refere-se à esperança de solução.



DESCRIÇÃO EXPLICATIVA:  
**DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO do REQUISITO**

Este documento é o meio definido para qualificar o requisito e registrar as características obtidas, via o Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3] e do Documento de Comparação de Dependência de Requisito [anexo.2].

O procedimento de qualificação do requisito é seletivo. O *stakeholder* emite a opinião somente do requisito que diz respeito a seu domínio do conhecimento.

4.01 Identificação do Requisito

Registra a identificação obtida do documento [anexo.3 (coluna 3.01)].

4.02 Universo de Abrangência da Fonte de Informação

Informa o código de identificação do universo e o quantitativo real ou o estimado da fonte de informação, sob o ponto de vista do informante, no formato [universo, quantidade]:

- . t = total, quantitativo real do universo da informação conhecido
- . e = estimada, código representativo da faixa de universo estimada  
 (1) 01 a 30, (2) 31 a 100, (3) maior que 100 ou desconhecido

O universo da fonte de informação é para quem o resultado do processo de desenvolvimento de software constitui interesse.

4.03 Qualificação Funcional do Requisito

Identifica a qualificação funcional do requisito, segundo o ponto de vista da fonte:

- (1) *op* - operacional (condição ou exigência para geração: produto ou serviço)
- (2) *ge* - gerencial (condição ou exigência de gestão: processo, produto ou serviço)
- (3) *es* - estratégica (condição ou exigência de negócio: produto ou serviço)

4.04 Área de Origem do Requisito

Identifica a área de origem do requisito:

- (1) *in* - interna (da organização)
- (2) *ex* - externa (cliente do produto ou serviço)
- (3) *lg* - legal (de normas, padrões e legislação específica do negócio)

4.05 Relação de Dependência do Requisito, com os demais requisitos

Registra a relação de dependência do requisito resultante do processo descrito [anexo.2]

- (1) *gr* - grupo (encadeia outros requisitos) - alta complexidade
- (2) *dp* - dependente de grupo (depende de outro requisito, identificar qual) - média complexidade
- (3) *iv* - individual (independe de outro requisito) - baixa complexidade

Exemplo.: Documento de Qualificação do Requisito

Requisitos		Qualificação: Requisito		
4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
idrq	universo	funcionalidade	área origem	dependência
001	<i>e3</i>	<i>(3) es</i>	<i>(1) in</i>	<i>(1) gr</i>
002	<i>e3</i>	<i>(1) op</i>	<i>(1) in</i>	<i>(2) dp</i>
003	<i>t3</i>	<i>(1) op</i>	<i>(1) in</i>	<i>(2) dp</i>
...	....	....	...	...
015	<i>e2</i>	<i>(2) ge</i>	<i>(1) in</i>	<i>(2) dp</i>



DESCRIÇÃO EXPLICATIVA:

**DOCUMENTO de QUALIFICAÇÃO da FONTE de INFORMAÇÃO**

Este documento é o meio definido para qualificar a fonte de informação e registrar a exigência de atendimento do requisito, a partir do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3].

O procedimento de qualificação da fonte de informação é seletivo. A pessoa emite a opinião somente do requisito que diz respeito a seu domínio do conhecimento.

5.01 Identificação do Requisito

Registra a identificação obtida do documento [anexo.3 (coluna 3.01)].

5.02 Informação Adicional

Completar com o detalhamento necessário para esclarecimentos sobre o requisito.

5.03 Qualificação do Cliente Fonte de Informação

Identifica a pessoa, segundo o posicionamento, em relação ao requisito:

- (1) *pr* - produtor (gerador dos produtos e/ou serviços)
- (2) *co* - consumidor (usuário dos produtos e/ou serviços)
- (3) *ne* - neutro, interessado no assunto (tem conhecimento para contribuição).

5.04 Qualificação Funcional da Fonte de Informação

Identifica a ocupação da pessoa na organização:

- (1) *op* - operacional (área produtiva)
- (2) *ge* - gerencial (área chefia)
- (3) *es* - estratégica (área diretiva).

5.05 Qualifica. de acordo com o ponto de vista da pessoa, a exigência do requisito:

- (1) *ss* - essencial (razão de ser do negócio, aspecto funcional da organização)
- (2) *xp* - expectativa (é interessante ter, implementação desejável)
- (3) *xc* - excedente (supera a expectativa, é futurista para a realidade atual).

Exemplo.: Documento de Qualificação da Fonte de Informação

Requisitos		Qualificação: Fonte de Informação		
5.01	5.02	5.03	5.04	5.05
idrq	Observação Adicional	pessoa	ocupação	exigência
001		(1) <i>pr</i>	(1) <i>op</i>	(1) <i>ss</i>
002		(1) <i>pr</i>	(1) <i>op</i>	(2) <i>xp</i>

## Anexo.6 (modelo)

## PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO

Requisito - xxx - (funcionalidade [anexo.3 coluna 3.03])

Requisitos			Qualificação Fonte Informação			Atribuição		Resultado	
6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10
tipo.rp	qtde.rp	%resp	pessoa	ocupação	exigência	valor	peso(*)	produto	média
01			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8			
02			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4			
03			<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2			
04			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8			
05			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4			
06			<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2			
07			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8			
08			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4			
09			<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2			
10			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8			
11			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4			
12			<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2			
13			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8			
14			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4			
15			<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2			
16			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8			
17			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4			
18			<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2			
19			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>	8			
20			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>	4			
21			<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>	2			
22			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>	8			
23			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>	4			
24			<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>	2			
25			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>	8			
26			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>	4			
27			<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>	2			
mediaR			-	-	-	-			
mediaM	27	100	-	-	-	-	-	792	100,00

(\*) a aplicação do peso varia em função da qualificação funcional do requisito, Tabela 4.6

coluna 6.04 (pessoa) (1) *pr* = produtor (2) *co* = consumidor (3) *ne* = neutro  
coluna 6.05 (ocupação) (1) *op* = operacional (2) *ge* = gerencial (3) *es* = estratégica  
coluna 6.06 (exigência requisito) (1) *ss* = essencial (2) *xp* = expectativa (3) *xc* = excedente

DESCRIÇÃO EXPLICATIVA:

**PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO**

A partir do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5], preenchido pela pessoa selecionada, confecciona-se a planilha de apuração de respostas da fonte de informação [anexo.6] para cada requisito selecionado. No cabeçalho do documento deve ser identificado o número do requisito [anexo.5, coluna 5.01] e a funcionalidade obtida do Quadro Descritivo de Requisitos [anexo.3, coluna 3.03], seguida da descrição do requisito [anexo.3, coluna 3.07].

6.01 Identificação do Tipo de Resposta

Constitui-se de um conjunto das 27 possibilidades de enquadramento de resposta dada pelo usuário no momento da qualificação da fonte de informação.

6.02 Quantidade de Respostas para o Requisito

Constitui-se na totalização quantitativa de respostas, segundo o enquadramento descrito anteriormente, no item 6.01. Cada informação descrita no [anexo.5] correspondente ao requisito, contabiliza uma resposta específica.

6.03 Percentual da Resposta em relação ao Total de Respostas para o Requisito

Calculado o percentual de resposta, após o fechamento do requisito.

% Resp	$qtde.rp (6.02) * 100 / \epsilon (qtde.rp (6.02) =>$ percentual resposta do requisito sobre o total
-----------	--

6.04 Qualificação do Ponto de Vista da Fonte de Informação

A informação é referenciada no Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.03].

Identifica a pessoa, segundo o posicionamento, em relação ao requisito:

- (1) *pr* - produtor (produtor dos produtos/serviços)
- (2) *co* - consumidor (usuário dos produtos e/ou serviços)
- (3) *ne* - neutro, interessado no assunto (tem conhecimento para contribuição).

6.05 Qualificação Ocupacional da Fonte de Informação

A informação é referenciada no Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.04]

Identifica a ocupação da pessoa na organização:

- (1) *op* - operacional (nível produtivo)
- (2) *ge* - gerencial (nível chefia)
- (3) *es* - estratégica (nível diretivo).

6.06 Exigência da Informação

A informação é referenciada no Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.05]

Qualifica, de acordo com o ponto de vista da pessoa, a exigência do requisito:

- (1) *ss* - essencial (razão de ser do negócio, aspecto funcional da organização)
- (2) *xp* - expectativa (é interessante ter, implementação desejável)
- (3) *xc* - excedente (supera a expectativa, é futurista para a realidade atual).

### 6.07 Atribuição de Valor Relativo da Informação

A informação é referenciada na Tabela 4.2, última linha.

Considerando-se um modelo genérico para aplicação em um determinado produto ou serviço, a definição da exigência da informação (essencial-8, expectativa-4, excedente-2), é que dirige a tomada de decisão, na hierarquia da ocupação funcional e sob o ponto de vista do informante em relação ao produto.

A cada combinação de atributos está associado um valor pelo grau de importância da informação no contexto, cuja representatividade é direcionada pela exigência da informação. Estes valores determinam o diferencial para o cálculo posterior dos índices de risco de implementação do requisito.

### 6.08 Atribuição do Peso Correspondente à Funcionalidade do Requisito

A informação é referenciada na Tabela 4.6, específica para o requisito

A distribuição dos valores dos pesos segue uma ordem comandada pela funcionalidade do requisito, com o peso maior sempre coincidente com a ocupação funcional da fonte de informação.

Os pesos de 1 a 9 são divididos em três grupos: a(9,6,3), b(8,5,2) e c(7,4,1) para as possibilidades de respostas dos *stakeholder*. O requisito operacional comanda a atribuição de peso, na ordem de funcionalidade (a,b,c): operacional, gerencial e estratégico. O requisito gerencial atribui o peso (b,a,c): gerencial, operacional e estratégico. O requisito estratégico atribui o peso (c,b,a): operacional, gerencial e estratégico.

### 6.09 Cálculo do Resultado do Produto

Correspondente ao produto entre quantidade de respostas (coluna 6.02), o valor atribuído (coluna 6.07) e o peso atribuído (coluna 6.08).

produto	$qtde.rp (6.02) * valor (6.07) * peso (6.08) => produto$
---------	--

### 6.10 Cálculo do Resultado da Média do Requisito (médiaR), penúltima linha

Corresponde à quantidade de respostas da coluna 6.02, indicada na penúltima linha e ao produto obtido da coluna 6.09, indicado na penúltima linha.

média R	$\sum produto (6.09) / \sum qtde.rp (6.02) => média requisito$
---------	--

Cálculo do Resultado da Média do Mínimo de Respostas (médiaM), última linha.

média M	$\sum produto (6.09) * 100 / 792 => média minima$
---------	---

a constante 792 foi obtida da totalização de uma resposta para cada uma das 27 possibilidades [apêndice.6]



DESCRIÇÃO EXPLICATIVA:  
**PLANILHA de APURAÇÃO de RISCOS IMPLEMENTAÇÃO do REQUISITO**

1. Legenda: Procedência das informações

Requisitos							Fonte Informação					Grau Risco	
7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.10	7.11	7.12	7.13	7.14
id.rq	func	orige	dp.rq	valor	peso	resultado	qtde	univ	prod	médiaR	médiaM	riscoR	riscoM

[anexo.7] colunas	[anexo.4] colunas	[anexo.6] (por requisito) colunas	cálculo
7.01	4.01	requisito cabeçalho	
7.02	4.03		
7.03	4.04		
7.04	4.05		
7.05			atribui valor Tabela 4.4
7.06			aplica peso Tabela 4.5
7.07			produto (7.06 * 7.07)
7.08		6.02 penúltima linha	
7.09	4.02		
7.10		6.09 penúltima linha	
7.11		6.10 penúltima linha	
7.12		6.10 última linha	
7.13			2.parâmetro (coluna 7.13)
7.14			3.parâmetro (coluna 7.14)

2. Parâmetros do Resultado da Aplicação do Modelo (coluna 7.13)

- a) na qualificação da fonte de informação [anexo.7 (coluna 7.11)]
- b) na qualificação do requisito [anexo.7 (coluna 7.07)]
- c) quadro comparativo de riscos, utilizando a Tabela 4.7

3. Parâmetros do Resultado da Aplicação do Modelo (coluna 7.14)

- a) na qualificação da fonte de informação conteúdo [anexo.7 (coluna 7.12)]
- b) na qualificação do requisito conteúdo [anexo.7 (coluna 7.07)]
- c) quadro comparativo de riscos, utilizando a Tabela 4.7

comparação	x) fonte de informação		
y) requisito	(<20) 1	(20a<40) 2	(>=40) 3
(<20) 1	alto (1+1=2)	alto (1+2=3)	médio (1+3=4)
(20a<40) 2	alto (2+1=3)	médio (2+2=4)	baixo (2+3=5)
(>=40) 3	médio (3+1=4)	baixo (3+2=5)	baixo (3+3=6)

DESCRIÇÃO EXPLICATIVA:

**PLANILHA de APURAÇÃO de RESPOSTAS da FONTE de INFORMAÇÃO**

A partir do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5], preenchido pela pessoa designada e do Documento de Qualificação do Requisito [anexo.4], confecciona-se a planilha de apuração de respostas da fonte de informação [anexo.6] para cada requisito selecionado.

7.01 Identificação do Requisito

Registra a identificação obtida do documento [anexo.3 (coluna 3.01)].

7.02 Qualificação Funcional do Requisito

Identifica a qualificação funcional do requisito, segundo o ponto de vista da fonte:

- (1) *op* - operacional (condição ou exigência para geração: produto ou serviço)
- (2) *ge* - gerencial (condição ou exigência de gestão: processo, produto ou serviço)
- (3) *es* - estratégico (condição ou exigência de negócio: produto ou serviço).

7.03 Área de Origem do Requisito

Identifica a área de origem do requisito:

- (1) *in* - interna (da organização)
- (2) *ex* - externa (cliente do produto ou serviço)
- (3) *lg* - legal (de normas, padrões e legislação específica do negócio).

7.04 Relação de Dependência do Requisito, com os demais requisitos

Registra a relação de dependência do requisito [anexo.2]

- (1) *gr* - grupo (encadeia outros requisitos) - alta complexidade
- (2) *dp* - dependente grupo (depende de outro requisito) - média complexidade
- (3) *iv* - individual (independe de outro requisito) - baixa complexidade.

7.05 Atribuição de Valor Relativo de Funcionalidade do Requisito

A informação é referenciada na Tabela 4.2, última linha.

Considerando-se um modelo genérico para aplicação em um determinado produto ou serviço, a definição da exigência da informação (essencial-8, expectativa-4, excedente-2), é que dirige a tomada de decisão, na hierarquia da ocupação funcional e sob o ponto de vista do informante em relação ao produto.

7.06 Atribuição do Peso Correspondente à Funcionalidade do Requisito

A informação é referenciada na Tabela 4.6, específica para o requisito

A distribuição dos valores dos pesos segue uma ordem comandada pela funcionalidade do requisito, com o peso maior sempre coincidente com a ocupação funcional da fonte de informação.

Os pesos de 1 a 9 são divididos em três grupos: a(9,6,3), b(8,5,2) e c(7,4,1) para as possibilidades de respostas dos *stakeholder*. O requisito operacional comanda a atribuição de peso, na ordem de funcionalidade (a.b.c): operacional, gerencial e estratégico. O requisito gerencial atribui o peso (b.a.c): gerencial, operacional e estratégico. O requisito estratégico atribui o peso (c.b.a): operacional, gerencial e estratégico.

### 7.07 Cálculo do Resultado da Qualificação do Requisito

Correspondente ao resultado da qualificação do requisito (coluna 7.07), da relação valor atribuído (coluna 7.05) e o peso atribuído (coluna 7.06).

resultado	valor (7.05) * peso (7.06) => resultado (7.07)
-----------	--

### 7.08 Quantidade de Respostas da Fonte de Informação para o Requisito

Constitui-se na totalização quantitativa de respostas, transportado de [anexo.6 coluna 6.02, penúltima linha].

### 7.09 Universo de Abrangência da Fonte de Informação

Constitui-se na totalização do universo e o quantitativo real ou o estimado da fonte de informação, transportado de [anexo.4 coluna 4.02, para o requisito específico].

### 7.10 Cálculo do Produto da Qualificação da Fonte de Informação

Constitui-se na totalização do produto, transportado de [anexo.6 coluna 6.09, penúltima linha].

### 7.11 Cálculo do Resultado da Média do Requisito (médiaR)

Constitui-se na média do requisito, transportada de [anexo.6 coluna 6.10, penúltima linha].

### 7.12 Cálculo do Resultado da Média Mínima do Requisito (médiaM)

Constitui-se na média mínima do requisito transportada de [anexo.6 coluna 6.10, última linha].

### 7.13 Atribuição do Grau de Risco do Requisito

Tendo-se o conteúdo do resultado do requisito [anexo.7, coluna 7.07], encontra-se em qual linha se enquadra o valor na tabela 4.7, obtendo o código correspondente. Tendo-se o conteúdo da médiaR do requisito [anexo.7, coluna 7.11], encontra-se em qual coluna se enquadra o valor na tabela 4.7, obtendo-se o código correspondente. Somando-se os dois códigos, obtém-se o resultado que corresponde ao grau de risco de implementação do requisito.

### 7.14 Atribuição do Grau de Risco Médio do Requisito

Tendo-se o conteúdo do resultado do requisito [anexo.7, coluna 7.07], encontra-se em qual linha se enquadra o valor na tabela 4.7, obtendo o código correspondente. Tendo-se o conteúdo da médiaR do requisito [anexo.7, coluna 7.11], encontra-se em qual coluna se enquadra o valor na tabela 4.7, obtendo-se o código correspondente. Somando-se os dois códigos, obtém-se o resultado que corresponde ao grau de risco de implementação do requisito.

## Anexo.8 (modelo)

**PLANILHA de RESUMO PERCENTUAL de RESPOSTAS  
da FONTE de INFORMAÇÃO**

Respostas dos Requisitos					Qualificação Fonte Informação		
8.01	8.02	8.03	8.04	8.05	8.06	8.07	8.08
seq.rp	qtde .resp	%resp	som.resp	%som.resp	pessoa	ocupação	exigência
01					<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
02					<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
03					<i>pr</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
04					<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
05					<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
06					<i>pr</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
07					<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
08					<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
09					<i>pr</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.1			nnn	xx.xx			
10					<i>co</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
11					<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
12					<i>co</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
13					<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
14					<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
15					<i>co</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
16					<i>co</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
17					<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
18					<i>co</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.2			nnn	xx.xx			
19					<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>ss</i>
20					<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xp</i>
21					<i>ne</i>	<i>op</i>	<i>xc</i>
22					<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>ss</i>
23					<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xp</i>
24					<i>ne</i>	<i>ge</i>	<i>xc</i>
25					<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>ss</i>
26					<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xp</i>
27					<i>ne</i>	<i>es</i>	<i>xc</i>
sub.3			nnn	xx.xx			
total		100		100	-	-	-

legenda:

sub.x - refere-se aos subtotais 8.04 e 8.05 (ídem 8.02 e 8.03), por pessoa (8.06)

coluna 8.06 (pessoa) (1) *pr* = produtor (2) *co* = consumidor (3) *ne* = neutro  
 coluna 8.07 (ocupação) (1) *op* = operacional (2) *ge* = gerencial (3) *es* = estratégica  
 coluna 8.08 (exigência) (1) *ss* = essencial (2) *xp* = expectativa (3) *xc* = excedente

## DESCRICAÇÃO EXPLICATIVA:

**PLANILHA de RESUMO PERCENTUAL de RESPOSTAS  
da FONTE de INFORMAÇÃO**

A partir do Documento de Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5], preenchido pela pessoa selecionada, confecciona-se a planilha de resumo percentual de respostas da fonte de informação [anexo.8] para todos os requisitos.

8.01 Identificação do Tipo de Resposta  
Constitui-se de um conjunto de possibilidades de enquadramento de resposta dada pela pessoa designada no momento da qualificação da fonte de informação.

8.02 Quantidade de Tipos de Respostas  
Constitui-se na totalização quantitativa de respostas, descrito no item 8.01.

8.03 Percentual do Tipo de Resposta em relação ao Total de Respostas para o Requisito

Calculado o percentual de resposta, após o fechamento da planilha.

%Resp	$qtde.rp (8.02) * 100 / \varepsilon (qtde.rp (8.02) total) \Rightarrow$ percentual tipo resposta sobre o total
-------	--

8.04 Subtotal de Quantidade de Tipos de Respostas por Tipo Cliente  
Constitui-se na totalização quantitativa de tipos de respostas de 01 a 09, item 8.01.

8.05 Percentual do Subtotal de Tipos de Resposta em relação ao Total de Respostas  
Calculado o percentual de resposta, após o fechamento da planilha.

%som.rp	$qtde.rp (8.02 \{01 a 09\}) * 100 / \varepsilon (qtde.rp (8.02) total) \Rightarrow$ percentual subtotal 1
%som.rp	$qtde.rp (8.02 \{10 a 18\}) * 100 / \varepsilon (qtde.rp (8.02) total) \Rightarrow$ percentual subtotal 2
%som.rp	$qtde.rp (8.02 \{19 a 27\}) * 100 / \varepsilon (qtde.rp (8.02) total) \Rightarrow$ percentual subtotal 3

8.06 Qualificação da Fonte de Informação  
A informação é referenciada na Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.03], identifica o ponto de vista da pessoa, em relação ao requisito:  
(1) *pr* - produtor (produtor de produtos/serviços)  
(2) *co* - consumidor (usuário dos produtos e/ou serviços)  
(3) *ne* - neutro, interessado no assunto (tem conhecimento para contribuição).

8.07 Qualificação Ocupacional da Fonte de Informação  
A informação é referenciada na Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.04], identifica o nível ocupacional na organização:  
(1) *op* - operacional (área produtiva)  
(2) *ge* - gerencial (área chefia)  
(3) *es* - estratégica (área diretiva).

8.08 Exigência da Informação  
A informação é referenciada na Qualificação da Fonte de Informação [anexo.5, coluna 5.05], de acordo com o ponto de vista da pessoa, a exigência do requisito:  
(1) *ss* - essencial (razão de ser do negócio, aspecto funcional da organização)  
(2) *xp* - expectativa (é interessante ter, implementação desejável)  
(3) *xc* - excedente (supera a expectativa, é futurista para a realidade atual).

## Glossário

<i>Item</i>	<i>fonte</i>	<i>Descrição</i>
atributos	GAU89	características qualitativas ou quantitativas
domínio	JAC95a	ambiente da aplicação onde ocorrem os fenômenos
Engenharia de Requisitos	ZAV95	ramo da engenharia de software preocupada com os objetivos do mundo real, funções e condições de software - <i>RE</i>
Engenharia de Software	LEI94	disciplina que procura tornar mais eficaz o produto de software e mais eficiente o processo de produção
especificação	JAC95a	representação do detalhamento de como implementar a solução de software
léxico	LEI94	enunciado da linguagem, base de representação
<i>pair-wise</i>	KAR96 FP98	técnica de comparação de pares, utilizável em <i>AHP - Analytic Hierarchy Process</i>
problema	GAU90	é uma diferença de algo como desejadas e algo como percebido pelo cliente
processos	KOT98	conjunto organizado de atividades que transforma entradas em saídas
requisitos	KOT98  JAC95a	-são descrições de como o sistema deverá se comportar, informação do domínio da aplicação, restrições operacionais ou especificações de propriedade ou atributo do sistema -são fenômenos do domínio da aplicação. São exclusivamente todos os fenômenos do ambiente.
<i>stakeholder</i>	RYA98	são pessoas ou organizações que direta ou indiretamente são afetados pelo software a ser construído
técnicas	MAC96	conjunto de métodos e ferramentas aplicáveis às atividades dos processos de engenharia de requisitos
<i>viewpoint</i>	LEI96a LEI96b	ponto de vista: opiniões diferentes de diferentes <i>stakeholders</i> sobre fatos ou fenômenos do ambiente

## Referências Bibliográficas

- [BER98] BERRY, Daniel M.; LAWRENCE, Brian. **Requirements Engineering.**  
1ed. USA : IEEE Software, 1998, março/abril, p 26-29.
- [BOE96] BOEHM, Barry; IN, Hoh.. **Identifying Quality-Requirement Conflicts.**  
1ed. USA : IEEE Software, 1996, march, p 25-35.
- [BOE98] BOEHM, Barry. **Software Model Conflicts and How to Avoid Them.**  
SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998, outubro, 80 p.
- [BRE97] BREITMAN, Karin K; LEITE, Júlio C.S.P. **Using scenarios to customize requirements in the context of the Draco Paradigm.**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering.  
(Annapolis, Maryland, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings,1997,janeiro, p 3-10.
- [BRE98] BREITMAN, Karin K.; LEITE, Júlio C.S.P.  
**A Framework for Scenario Evolution.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering.  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings,1998,abril, p214-221.
- [CON98] CONSTANTINE, Larry L. **Joint Essential Modeling:  
Collaborative User Requirements Modeling for Usability.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Tutorial, 1998, abril, 25 p.
- [DAV90] DAVIS, Alan M. **Software Requirements: Analysis and Specification.**  
1ed. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall International, 1990, 500 p.
- [DAV93] DAVIS, Alan M. **Software Requirements: Objects, Functions and States.**  
1ed. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall International, 1993, 450 p.
- [DOO98] DOORN, Jorge H; KAPLAN, Gladys; HADAD, Graciela; LEITE, Júlio C.S.P. **Inspección de Escenarios.**  
SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998.outubro,vol.1, n.1, p57-69.  
( <http://www.sbc.com.br/ver98> )
- [EMA95] EMAM, Khaled El; MADHAVJI, Nazim H.  
**Measuring the Success of RE Processes.**  
ISRE'95 Second International Symposium on Requirements Engineering  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings,1995.março,p204-211.

- [EMA96] EMAM, Khaled El; QUINTIN, Soizic; MADHAVJI, Nazim H.  
**User Participation in the RE Processes: An Empirical Study.**  
 1ed. England : Springer-Verlag London Ltd, London. Journal RE 1996, 26p
- [FIO96] FIORINI, Soeli T; LEITE, Júlio C.S.P; SOARES, T.Diana L.V.de M.  
**Integrating Business Processes with Requirements Elicitation.**  
 WETICE'96, Workshop on Enabling Tecnologies Infrastructure for Collaborative Enterprises.  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, p 226-231.
- [FIO98] FIORINI, Soeli T; LEITE, Júlio C.S.P; LUCENA, Carlos J.P.  
**Organizando Processos de Requisitos.**  
 SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
 WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
 1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998, outubro, vol.1, n.1, p 1-8.  
 ( <http://www.inf.puc-rio.br/~wer98> )
- [FP98] FOCALPOINT. **Prioritizing Requirements: "What we want always exceeds what we can afford".**  
 ( [http://www.focalpoint.se/Method/e\\_index.htm](http://www.focalpoint.se/Method/e_index.htm) )
- [FRA98] FRANCH, Xavier; BOTELLA, Pere.  
**Putting Non-Functional Requirements into Software Architecture.**  
 IWSSD'98 Ninth International Workshop on Software Specification and Design. (ISE-Shima, Japan)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 60-67.
- [FRE98] FRESNO, Mariana; MAUCO, Virginia; RIDAO, Marcela; DOORN, Jorge; RIVERO, Laura.  
**Derivación de objetos utilizando LEL y Escenarios en un caso real.**  
 SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
 WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
 1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998, outubro, vol.1, n.1, p89-98.  
 ( <http://www.inf.puc-rio.br/~wer98> )
- [GAU89] GAUSE, Donald C; WEINBERG, Gerald M.  
**Exploring Requirements (Quality Before Design).**  
 1ed. USA : Dorset House Publishing Co. Inc., 1989, 300 p.
- [GAU90] GAUSE, Donald C., WEINBERG, Gerald M. **Are Your Lights On? How to Figure Out What the Problem Really Is.**  
 1ed. USA : Dorset House Publishing Co. Inc., 1990, 157 p.
- [GAU98] GAUSE, Donald C. **Seeing Customer Requirements: Defining Quality Before Design, Assuring Quality During Design, Improving Quality After Design.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Tutorial, 1998, abril, 22 p.

- [GOG93] GOGUEN, Joseph A. **Towards a Social Theory of Information.**  
1ed. UK : Oxford University, Centre for Requirements  
and Foundations Programming Research Group, 1993, 15 p.
- [GOG96] GOGUEN, Joseph A. **Formality and Informality in Requirements  
Engineering**  
ICRE'96 Second International Conference on Requirements Engineering  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, abril, 15 p.
- [GOT97] GOTEL, Orlena; FINKELSTEIN, Anthony. **Extended Requirements  
Traceability: Results of an Industrial Case Study.**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering.  
(Annapolis, Maryland, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p169-178.
- [HAM97] HAMMER, T; ROSEMBERG, L; HUFFMAN, L; HYATT, L.  
**Requirement Metrics - Value Added.**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering.  
(Annapolis, Maryland, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p141.
- [HEI96] HEITMEYER, Constance L.; JEFFORDS, Ralph D.; LABAW, Bruce G.  
**Automated consistency checking of requirements specifications.**  
1ed. USA: ACM, Inc - Association for Computing  
Proceedings 1996, julho, vol.5, n.3, p 231-261.
- [IEEE96] IEEE, Institute; ANSI, Institute. **IEEE Std 1233-1996.**  
**IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications.**  
1ed. USA : IEEE Computer Society, Piscataway, NJ. Guide, 1996, 24 p.
- [ISO91] ISO/IEC, International Standard Organization.  
JTC1 - Joint Technical Committee.  
**ISO/IEC 9126-1991. Information Technology Software Product  
Evaluation Quality Characteristics and Guidelines for their use.**  
1.ed. Switzerland : ISO/IEC, 1991, dezembro, 10p.
- [JAC95a] JACKSON, Michael. **Software Requirements and Specifications:  
A Lexicon of Practice, Principles and Prejudices.**  
1ed. USA, Massachusetts: Addison-Wesley, Reading, 1995, 228 p.
- [JAC95b] JACKSON, Michael. **Problems and Requirements.**  
ISRE'95 Second International Symposium on Requirements Engineering.  
(York, England, UK)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1995, março, p 2-8.

- [JAC96] JACKSON, Michael. **Conectando Viewpoint by Shared Phenomena.**  
ISAW-2 International Workshop on Multiple Perspectives in Software Development. (San Francisco, CA, USA)  
1ed. USA : ACM. Joint Proceedings SIGSOFT'96, 1996, p 180-183.
- [JAR94] JARKE, Mark; POHL, Klaus. **Requirements Engineering in 2001 : (Virtually) Managing a Changing Reality.**  
1ed. UK : Software Engineering, 1994, novembro, p 257-266.
- [JIR98] JIROTKA, Marina. **Video-Supported Ethnography for Requirements Capture.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Tutorial, 1998, abril, 64 p.
- [KAI98] KAINDL, Hermann; KRAMER, Stefan; KACSICH, Robert. **A Case Study of Decomposing Functional Requirements Using Scenarios.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p156-163.
- [KAR96a] KARLSSON, Joachim; RYAN, Kevin.  
**Supporting the Selection of Software Requirements.**  
IWSSD'96 Eighth International Workshop Specification and Design  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, março, p146-149.
- [KAR96b] KARLSSON, Joachim. **Software Requirements Prioritizing.**  
ICRE'96 Second International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, abril, 6 p.
- [KAR98a] KARLSSON, Joachim; RYAN, Kevin.  
**Supporting the Selection of Software Requirements.**  
( <http://www.focalpoint.se/Artiklar/fall1/fall1.htm> )
- [KAR98b] KARLSSON, Joachim; OLSSON, Stefan; RYAN, Kevin.  
**Improved Practical Support for Large-scale Requirements Prioritizing.**  
( <http://www.focalpoint.se/Artiklar/fall2/fall2.htm> )
- [KAR98c] KARLSSON, Joachim. **Software Requirements Prioritizing.**  
( <http://www.focalpoint.se/Artiklar/fall3/fall3.htm> )
- [KAR98d] KARLSSON, Joachim; RYAN, Kevin.  
**A Cost-Value Approach for Prioritizing Requirements.**  
( <http://www.focalpoint.se/Artiklar/fall4/fall4.htm> )
- [KAR98e] KARLSSON, Joachim. **Using a Prioritizing Method for Project Planning.**  
( <http://www.focalpoint.se/Artiklar/fall5/fall5.htm> )

- [KAR98f] KARLSSON, Joachim.  
**A Systematic Approach for Prioritizing Software Requirements.**  
 ( <http://www.bibl.liu.se/liupubl/disp/disp98/tek526s.htm> ) (tese de doutorado)
- [KAU97] KAUPPINEN, Marjo; SULONEN, Reijo.  
**A Practical Framework for Requirements Engineering.**  
 ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering.  
 (Annapolis, Maryland, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p59-64.
- [KOP98] KOP, Christian; MAYR, Heinrich C. **Conceptual Predesign  
 Bridging the Gap between Requirements and Conceptual Design.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering.  
 (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 90-98.
- [KOT98] KOTONYA, Gerald; SOMMERVILLE, Ian. **Requirements Engineering  
 (Processes and Techniques).**  
 1ed. England : John Wiley & Sons Ltd, 1998, 282 p.
- [LEI89] LEITE, Júlio C.S.P. **Viewpoint Analysis: A case Study.**  
 IWSSD'89 Fifth International Workshop on Software Specification and  
 Design. (Pittsburg, Pennsylvania, USA)  
 1ed. USA : ACM Sigsoft Engineering. Proceedings, 1989, maio, p111-119.
- [LEI93] LEITE, Júlio C.S.P; FRANCO, Ana P.M.  
**A Strategy for Conceptual Model Acquisition.**  
 ISRE'93 First International Symposium on Requirements Engineering.  
 (San Diego, CA, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1993, janeiro, p243-246.
- [LEI94] LEITE, Júlio C.S.P. **Engenharia de Requisitos.**  
 1ed. Brasil : PUC-RIO, Rio de Janeiro, RJ. (Notas de Aula), 1994, 63 p.
- [LEI95] LEITE, Júlio C.S.P; OLIVEIRA, Antonio P.A.  
**A Client Oriented Requirements Baseline.**  
 ISRE'95 Second International Symposium on Requirements Engineering.  
 (York, England, UK)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1995, março, p108-115.
- [LEI96a] LEITE, Júlio C.S.P; GILVAZ, Ana P.P.  
**Requirements Elicitation Driven by Interviews: the use of viewpoint.**  
 IWSSD'96 Eighth International Workshop Software Specification Design.  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, março, p 87-94.

- [LEI96b] LEITE, Júlio C.S.P. **Viewpoints on Viewpoints.**  
ISAW-2 International Workshop on Multiple Perspectives in Software Development. (San Francisco, CA, USA)  
1ed. USA : ACM. Joint Proceedings SIGSOFT'96, 1996, p 285-288.
- [LEI97] LEITE, Júlio C.S.P; ROSSI, Gustavo; BALAGUER, Federico; MAIORANA, Vanesa; KAPLAN, Gladys; HADAD, Graciela OLIVEROS, Alejandro.  
**Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios.**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering. (Annapolis, Maryland, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p44-53.
- [LEI98] LEITE, Júlio C.S.P; LEONARDI, Maria C.  
**Business Rules as Organizational Policies.**  
IWSSD'98 Ninth International Workshop on Software Specification Design. (ISE-Shima, Japan)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 68-76.
- [LEO98] LEONARDI, Maria C; ROSSI, Gustavo; LEITE, Júlio C.S.P.  
**Estrategias para la Identificación de Reglas de Negocio.**  
SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998, outubro, vol.1, n1, p53-67.  
( <http://www.inf.puc-rio.br/~wer98> )
- [LEV98] LEVESON, Nancy G. **Intent Specifications:  
An Approach to Building Human-Centered Specifications.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p204-213.
- [MAC96] MACAULAY, Linda A. **Requirements Engineering.**  
1ed. Great Britain : Springer-Verlag London Limited. 1996. 202 p.
- [MAI98] MAIDEN, N A. M.; MINOCHA, S.; MANNING, K.; RYAN, M.  
**CREWS-SAVRE: Systematic Scenario Generation and Use.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p148-155.
- [MIL98] MILLARD, Nicola; LYNCH, Paula; TRACEY, Karina. **Child's Play: using  
Techniques Developed to Elicit Requirements from Children with  
Adults.**  
ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
(Colorado Springs, Colorado, USA)  
1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 66-73.

- [NBR96] ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13596-1996. Tecnologia da Informação - Avaliação de Produto de Software - Características de Qualidade e Diretrizes para seu uso.**  
led. Brasil : ABNT, normas, 1996, maio, 10 p.
- [NIS96] NISSEN, Hans W.; JEUSFELD, Manfred A.; JARKE, Mathias; ZEMANEK, Georg.V.; HUBER, Harold. **Managing Multiple Requirements Perspectives with Metamodels.**  
led. USA : IEEE Software, 1996, march, p 37-48.
- [NUS96] NUSEIBH, Bashar. **Conflicting Requirements: When the Customer is not Right**  
led. England : Springer-Verlag London Ltd, London. Journal RE, 1996, 26p
- [NUS97] NUSEIBH, Bashar; ROBERTSON, Suzanne; **Making Requirements Measurable**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering. (Annapolis, Maryland, USA)  
led. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p 10.
- [OSG96] OSGUTHORPE, G.; STEELE, B.; HOULDCROFT, A.  
**A Method for Developing CSCW Systems.**  
WETICE'96, Workshop on Enabling Technologies Infrastructure for Collaborative Enterprises.  
led. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1996, p 214-219.
- [PIN96] PINHEIRO, Francisco A.C.; GOGUEN, Joseph A.  
**An Object-Oriented Tool for Tracing Requirements.**  
led. USA : IEEE Software, 1996, março, p 52-64.
- [POT94] POTTS, Collin; TAKAHASHI, K.; ANTON, A.  
**Inquiry - Based Requirements Analysis.**  
led. USA : IEEE Software, 1994, março, p 21-32.
- [POT97] POTTS, Collin. **Requirements Models in Context.**  
ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering. (Annapolis, Maryland, USA)  
led. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1997, janeiro, p 102-104.
- [RAM95] RAMESH, Bala; STUBBS, Curtis; POWERS, Tomothy; EDWARDS, Michael. **Implementing Requirements Traceability: A Case Study**  
ISRE'95 Second International Symposium on Requirements Engineering  
led. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1995, março, 12 p.
- [ROB96] ROBINSON, William N. **Automated Assistance for Conflict Resolution in Multiple Perspective Systems Analysis and Operation.**  
ISAW-2 International Workshop on Multiple Perspectives in Software Development. (San Francisco, CA, USA)  
led. USA : ACM, Joint Proceedings SIGSOFT'96, WS 1996, p 197-201.

- [ROB98] ROBINSON, William N.; PAWLOWSKI, Suzanne.  
**Surfacing Root Requirements Interations from Inquiry Cycle Requirements Documents.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed.USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 82-89.
- [RYA98] RYAN, Kevin. **Requirements Engineering - getting value for money.**  
 SBES'98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
 1.ed. Brasil : SBC Maringá, Paraná, 1998, outubro, 55 p.
- [SCH92] SCHNEIDER, G. Michael; MARTIN, Johnny; TSAI, W.T. **An experimental study of fault detection in user requeriments documents.**  
 1ed. USA: ACM, Inc - Association for Computing  
 Proccedings 1992, abril, vol.1, n.2, p 188-204.
- [SEI97] SEI - Software Engineering Institute. **Capability Maturity Model.**  
 1ed. USA : Carnegie Mellon Univertsity, Pittsburgh, Pennsylvania 1997.
- [SHE92] SHELDON, F et al. **Reliability Measurement from Theory do Practice.**  
 1ed. USA : IEEE Software. 1992, julho, p 10.
- [SID96] SIDDIQI, Jawed; SHEKARAN, M.Chandra.  
**Requirements Engineering: the emerging wisdom.**  
 1ed. USA : IEEE Software. 1996, março, p 15-19.
- [SOM97] SOMMERVILLE, Ian; SAWYER, Pete. **Requirements Engineering (A Good Practice Guide).**  
 1ed. England : John Wiley & Sons Ltd, 1997, 391p.
- [SOM98] SOMMERVILLE, Ian; SAWYER, Pete; VILLER, S.  
**Viewpoint for requirements elicitation: a practical approach.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed.USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 74-81.
- [SOU98] SOUSA, Fabrízia M de; CASTRO, Jaelson F.B. **Requisitos com Modelagem Organizacional: Um Estudo de Caso no Comércio.**  
 SBES98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
 WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
 1.ed. Brasil : SBC, Maringá, Paraná. Anais 1998,outubro, vol.1, n1, p18-26.  
 ( [http://www.cnpq.br/wer98](http://www.cnpq.br/br/wer98) )

- [SUT98] SUTCLIFFE, A G.; RYAN, M. **Experience with SCRAM, a Scenario Requirements Analysis Method.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
 (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed.USA : IEEE CSP, Los Alamitos,CA. Proceedings,1998,abril, p164-173.
- [USC98] USC, Universidade Sul Califórnia. **WinWin Spiral Model.**  
 ( <http://www.sunset.usc.edu/WinWin/winwin.html> )
- [VER97] VERELST, Jan; THIRES, G. **Factors in Conceptual Requirements Modeling influencing Maintainability of Information Systems: an empirical approach.**  
 ISRE'97 Third International Symposium on Requirements Engineering  
 (Annapolis, Maryland, USA)  
 1ed.USA : IEEE CSP, Los Alamitos,CA. Proceedings,1997,janeiro,p93-100.
- [WEI98] WEIDENHAUPT, Klaus; POHL, Klaus; JARKE, Matthias; HAUMER, Peter. **Scenario Usage in System Development: A Report on Current Practice.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
 (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Proceedings, 1998, abril, p 222.  
**Scenarios in System Development: Current Practice.**  
 1ed. USA : IEEE Software, 1998, março/abril, p 26-29.
- [WHI93] WHITTAKER, James A.; POORE, J.H.  
**Markov analysis of software specifications.**  
 1ed. USA: ACM, Inc - Association for Computing  
 Proceedings 1993, janeiro, vol.2, n.1, p 93-106.
- [WIE98] WIERINGA, Roel. **Advanced Structured and Object-Oriented Requirements Specification Methods.**  
 ICRE'98 Third International Conference on Requirements Engineering  
 (Colorado Springs, Colorado, USA)  
 1ed. USA : IEEE CSP, Los Alamitos, CA. Tutorial, 1998, abril, 50 p.
- [ZAN98] ZANLORENCI, Edna P.; BURNETT, Robert C. **Modelo para qualificação da fonte de informação cliente e de requisito funcional.**  
 SBES98. XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software  
 WER'98. I Workshop de Engenharia de Requisitos.  
 1.ed. Brasil : SBC, Maringá,Paraná. Anais 1998, outubro, vol.1, n1. p39-48.  
 ( <http://www.fim.puc-rio.br/~wer98> ), ( <http://www.celapar.gov.br/batebyte> ) #81 nov98
- [ZAV95] ZAVE, Pamela.  
**Classification of Research Efforts in Requirements Engineering.**  
 ISRE'95 Second International Symposium on Requirements Engineering.  
 (York, England, UK)  
 1ed.USA : IEEE CSP,Los Alamitos,CA. Proceedings,1995,março,p214-216.

[ZAV97] ZAVE, Pamela; JACKSON, Michael.

**Four dark corners of requirements engineering.**  
1ed. USA: ACM, Inc - Association for Computing  
Proceedings 1997, janeiro, vol.6, n.1, p 1-30