

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

**Gerência de Mudanças de Requisitos:  
uma proposta de aplicação a um estudo de caso**

por

JOSÉ HENRIQUE AMARAL DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão submetido à avaliação como  
requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre  
em Informática

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria de Alencar Price

Orientadora

Porto Alegre, maio de 2004

## CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Santos, José Henrique Amaral dos

Gerência de Mudanças de Requisitos: uma proposta de aplicação a um estudo de caso / por José Henrique Amaral dos Santos. – Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2004.

106 f.: il.

Trabalho de Conclusão (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, BR-RS, 2004. Orientadora: Price, Ana Maria de Alencar.

1. Requisitos. 2. Engenharia de Requisitos. 3. Gerência de Requisitos. 4. Gerência de Mudanças de Requisitos. 5. CMM. I. Price, Ana Maria de Alencar. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitora: Prof<sup>a</sup>. Wrana Maria Panizzi

Pró-Reitor de Ensino: Prof. José Carlos Ferraz Hennemann

Pró-Reitora Adjunta de Pós Graduação: Prof<sup>a</sup>. Jocélia Grazia

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Philippe Olivier Alexandre Navaux

Coordenador do PPGC: Prof. Carlos Alberto Heuser

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

## Agradecimentos

À minha esposa Ivanise, em especial, que desde o momento que a conheci tem sido a pessoa mais importante da minha vida. Principalmente, pelo momento que estamos vivendo, de muito amor e expectativa para uma nova vida que está por vir.

Aos meus pais, Auri (*in memorian*) e Cleci, pelo incentivo constante ao meu desenvolvimento pessoal e educacional e por desenvolverem em mim um espírito de perseverança e de busca da realização profissional;

Aos meus sogros, Ivanir e Wilce, que em muitos momentos da minha vida fizeram o papel de pais substitutos. Tendo, inclusive, me acolhido nos tempos difíceis da minha trajetória.

À Ana Maria de Alencar Price, pela orientação e acompanhamento, e pela dedicação a formar profissionais na área de informática;

À Juliana Herbert, por fazer despertar em mim o interesse pela área de qualidade de software e pelo apoio e incentivo ao desenvolvimento na área;

Aos amigos, por vivenciarem o desafio profissional e de formação, que foi o grande momento da minha vida.

## Sumário

<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>7</b>
<b>Lista de Tabelas</b> .....	<b>8</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>9</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Definição de Requisitos</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Problemas originados nos requisitos</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Necessidade de um processo definido</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Classificação dos tipos de sistemas</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4 Especificação de Requisitos de Software</b> .....	<b>20</b>
2.4.1 Elaboração .....	20
2.4.2 Evolução .....	21
2.4.3 Abrangência .....	21
<b>2.5 Qualidade dos Requisitos</b> .....	<b>22</b>
<b>2.6 Levantamento e Análise de Requisitos</b> .....	<b>23</b>
2.6.1 Problemas ocorridos no levantamento .....	24
2.6.2 Análise dos requisitos .....	24
2.6.3 Técnicas de levantamento de requisitos .....	25
<b>3 Visão Geral Sobre Gerência de Requisitos</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1 Visão Geral do CMM</b> .....	<b>30</b>
<b>3.2 Processo de Gerência de Requisitos</b> .....	<b>32</b>
<b>3.3 Modelo de Processo de Gerência de Requisitos</b> .....	<b>33</b>
3.3.1 Processo de Rastreabilidade .....	35
<b>3.4 Papéis a desempenhar</b> .....	<b>36</b>
<b>3.5 Processo x Fases do Ciclo de Vida</b> .....	<b>36</b>
<b>3.6 Ferramentas de Gerenciamento de Requisitos</b> .....	<b>37</b>
<b>3.7 Proposição de uma metodologia independente da ferramenta</b> .....	<b>38</b>
<b>4 Proposta de Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos</b> .....	<b>40</b>
<b>4.1 Metas</b> .....	<b>40</b>
<b>4.2 Compromissos</b> .....	<b>40</b>
<b>4.3 Atividades</b> .....	<b>41</b>
4.3.1 Revisar requisitos alocados antes de incorporá-los ao projeto de software .....	41
4.3.2 Utilizar os requisitos alocados como base para o desenvolvimento do software .....	41
4.3.3 Revisar alterações nos requisitos alocados e incorporá-las ao projeto de software .....	41
<b>4.4 Medição e Análise</b> .....	<b>41</b>
<b>4.5 Entradas e Saídas</b> .....	<b>42</b>
<b>4.6 Papéis e Responsabilidades</b> .....	<b>43</b>

<b>4.7</b>	<b>Processos de Gerência de Mudanças de Requisitos .....</b>	<b>44</b>
<b>4.8</b>	<b>Modelos de Documentos .....</b>	<b>47</b>
4.8.1	Etapas e Fluxos de Documentos .....	48
4.8.2	Estrutura de Armazenamento .....	49
4.8.3	Nomenclatura dos Documentos .....	50
4.8.4	Garantia da Qualidade (Auditoria) .....	51
<b>5</b>	<b>Projeto de Implantação .....</b>	<b>52</b>
5.1	Fases do Projeto de Implantação .....	52
5.2	Enquadramento da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos frente ao CMM.....	55
5.3	Modelo de Cronograma de Implantação.....	56
<b>6</b>	<b>Estudo de Caso .....</b>	<b>60</b>
6.1	Diagnóstico situacional .....	60
6.2	Execução da Implantação .....	61
6.3	Resultado da implantação da metodologia.....	62
<b>7</b>	<b>Indicadores de Gerência de Mudanças de Requisitos .....</b>	<b>64</b>
7.1	Questionamentos relacionados aos requisitos .....	64
7.2	Indicadores de Gerenciamento de Mudanças de Requisitos .....	65
7.3	Exemplo da aplicação da metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos .....	66
7.4	Documentos utilizados no fluxo.....	67
<b>8</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>79</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>82</b>
	<b>Anexo Modelos de Documentos .....</b>	<b>84</b>

## Lista de Abreviaturas

ACP	Área Chave de Processo
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
CCM	Comitê de Controle de Mudanças
CMM	Capability Maturity Model
DoD	Department of Defense
ESI	European Software Institute
GMR	Gerência de Mudanças de Requisitos
IEEE	Institute of Electrical and Eletronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
p.e.	Por exemplo
PMI	Project Management Institute
QS	Qualidade de Software
SEI/CMU	Software Engineering Institute/Carnegie Mellon University
SPICE	Software Process Improvement and Capability dEtermination
TI	Tecnologia de Informação
UN	Unidade de Negócio

## Lista de Figuras

FIGURA 3.1 – CMM .....	31
FIGURA 3.2 – Processo de Gerência de Requisitos.....	32
FIGURA 3.3 – Atividades do Processo de Gerência de Requisitos .....	34
FIGURA 4.1 – Papéis e Responsabilidades.....	43
FIGURA 4.2 – Processo da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos .....	45
FIGURA 4.3 – Fluxo dos Documentos .....	49
FIGURA 4.4 – Estrutura de Pastas .....	50
FIGURA 7.1 – Macro Processo de Atendimento de Solicitação.....	67

## Lista de Tabelas

TABELA 3.1 – Papéis e responsabilidades .....	36
TABELA 3.2 – Ciclo de Vida de Sistema.....	37
TABELA 5.1 – Práticas da Área-chave de Gerência de Requisitos em relação à Metodologia proposta.....	55
TABELA 5.2 – Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos .....	57
TABELA 7.1 - Indicadores .....	66

## Resumo

As organizações desenvolvedoras de software, na sua maioria, têm grande dificuldade de identificar e adotar um processo adequado de gestão de mudanças de requisitos. Durante todo o ciclo de vida de desenvolvimento de um software existem inúmeras solicitações de mudanças de escopo e de requisitos (técnicos ou não). Isso provoca muitos transtornos aos projetos e aos envolvidos. Por isso, há uma necessidade determinante de que essas organizações utilizem um processo adequado de acompanhamento e de controle de requisitos. Com base nisso, este trabalho procura apresentar uma metodologia de gerenciamento de mudanças dos requisitos, desde a base conceitual, que envolve os requisitos (tipos, problemas, técnicas de elicitação e visão geral sobre modelo de gerência de requisitos), até a aplicação da metodologia proposta em um estudo de caso. O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo principal desenvolver a estrutura de uma metodologia que fosse de fácil aplicação nas organizações, dando uma noção de como devem ser gerenciadas as mudanças de requisitos, sua documentação, os modelos de documentos a serem utilizados e um exemplo prático de aplicação da metodologia.

**Palavras-chave:** Requisitos, Engenharia de Requisitos, Gerência de Requisitos, Gerência de Mudanças de Requisitos, CMM.

**TITLE: “MANAGEMENT OF REQUIREMENTS CHANGES:  
A PROPOSAL OF A STUDY CASE APPLICATION”**

**Abstract**

In its majority, software developing organizations have great difficulty to identify and adopt an appropriate process of requirements changing administration. During the whole life cycle of software development there are countless changing solicitations of both scope and requirements (either technical or not). This provokes many upsets to the projects and to those involved. Therefore, there is a decisive need that those organizations use an adapted process for requirements accompaniment and control. Based on this evidence, this work tries to present a methodology for managing requirements changes, from a conceptual point of view, which involves requirements concerns (types, problems, elicitation techniques and a general vision on the modeling of requirements management), to the application of the proposed methodology by a case study. This work had as a main objective the development of the structure for a methodology that should be of easy application to software organizations, so giving a notion of how requirements changes shall be managed, their documentation, models of documents to use and a practical example how to apply the presented methodology.

**Keywords:** Requirements, Requirements Engineering, Requirements Management, Requirements Changes Management, CMM.

# 1 Introdução

No processo de desenvolvimento de um sistema de informação, ou seja, de um software, a principal fase é a de levantamento de requisitos. Esse levantamento envolve um conjunto de atividades para a adequada identificação e descrição dos requisitos quanto às necessidades dos envolvidos. Dentro desse contexto, segundo a definição formal do IEEE (*Institute of Electrical and Eletronics Engineers*), requisito é “uma condição ou capacitação que um sistema ou componente de sistema precisa atender, ou ter, para satisfazer um contrato, um padrão, especificação ou outro documento formalmente estabelecido” [IEEE 97]. O estabelecimento desse contrato deve ocorrer entre os envolvidos para que a solução atenda às necessidades identificadas.

Os sistemas, para um melhor entendimento de suas funcionalidades e objetivos, devem ser divididos em um conjunto de elementos que visem à solução, ou facilidade, da utilização do que está sendo proposto pela equipe de desenvolvimento. Portanto, se a definição dos requisitos é uma das mais importantes fases, ela deve ser realizada da maneira mais completa. O levantamento deve produzir um conjunto de requisitos bem definidos, claros e, principalmente estar em concordância com o que está sendo solicitado e o que está sendo proposto, visando atender às necessidades dos envolvidos (clientes, usuários e equipe de desenvolvimento, por exemplo).

Para se obter êxito no desenvolvimento de um sistema, em conformidade com o que for acordado entre as partes envolvidas, este deve ser controlado da melhor forma. Portanto, o controle de mudanças de requisitos é essencial ao sucesso no processo de desenvolvimento. Após os requisitos terem sido acordados, toda e qualquer mudança que venha a ser demandada por qualquer uma das partes, deverá seguir um processo documentado e gerenciado. O CMM (*Capability Maturity Model* – Universidade de Carnegie Mellon – USA) define Gerenciamento de Requisitos como sendo “o estabelecimento de um entendimento comum entre os clientes e os desenvolvedores de software sobre os requisitos envolvidos no projeto” [PLK 95].

Se não houver a adequada aplicação do que está sendo proposto, no controle das mudanças (inclusões ou alterações) dos requisitos pode-se ter diversos problemas no desenvolvimento do sistema e, por conseguinte, o não atendimento das necessidades e expectativas. Alguns desses problemas, pela má definição dos requisitos, são: os requisitos não refletem as reais necessidades dos envolvidos e podem ser inconsistentes ou incompletos; as modificações surgidas, após a entrega do produto, são muito onerosas (tanto a nível de tempo quanto de custo); e não existe um perfeito entendimento entre os envolvidos, tendo como resultado a insatisfação do principal interessado, ou seja, o patrocinador.

As atividades de gerenciamento de mudanças de requisitos exige que se

tenha um processo, ou metodologia, adequadamente definido e customizado de acordo com a realidade de cada organização.

O objetivo deste trabalho é o de proposição de uma Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos. Buscando, inicialmente, uma adequada documentação de todo o processo de atendimento das solicitações de mudanças demandadas por usuários e demais envolvidos. Basicamente, esta metodologia envolve a definição dos processos a serem seguidos, bem como o modelo dos documentos que devem ser utilizados durante todo o processo.

Na metodologia proposta, são definidas todas as fases para a gestão dos requisitos, desde o levantamento até a entrega da solução. Além disso, está sendo proposto um roteiro de implantação e um calendário de execução, para a efetiva utilização da metodologia. Não é intenção, nesta primeira etapa, o desenvolvimento de uma solução automatizada, pois a primeira preocupação é a introdução da cultura de controle e gerenciamento dos requisitos.

Deste estudo, resulta uma metodologia que não só identifica o processo nas organizações, mas define principalmente modelos de documentos a serem adotados durante o processo de Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos. Sua implantação estará condicionada à aprovação e à devida homologação da metodologia proposta por cada organização, de acordo com as necessidades e ambiente organizacional.

Neste contexto, conforme descrito abaixo, na referência aos capítulos deste trabalho, define-se a metodologia baseada nos conceitos de Engenharia de Requisitos, Gerenciamento de Requisitos e, mais especificamente, de Gerência de Mudanças de Requisitos, visando propiciar o adequado gerenciamento das mudanças de requisitos que ocorrem ao longo do ciclo de desenvolvimento de sistemas de informações.

No Capítulo 2, “Definição de Requisitos”, é apresentada uma introdução aos conceitos que envolvem a definição de requisitos. Além disso, é citada a classificação dos requisitos, problemas originados nos levantamentos de requisitos, técnicas de levantamento e preceitos de qualidade, necessários aos requisitos.

No Capítulo 3, “Visão Geral Sobre Gerência de Requisitos”, é dada uma visão completa, segundo o modelo do CMM, dos principais processos que envolvem a Gerência de Requisitos, as formas de rastreabilidade, a relação do processo frente ao ciclo de vida de desenvolvimento de software e algumas ferramentas comerciais existentes.

No Capítulo 4, “Proposta de Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos”, é apresentada a metodologia de gestão de mudanças de requisitos, desde a solicitação até a entrega efetiva da implementação das mesmas. Essa metodologia é baseada na estrutura proposta pelo CMM. Isto inclui a definição das metas da metodologia, dos compromissos, das atividades, das medições e análise, dos documentos (entradas e saídas dos processos), dos papéis e responsabilidades, dos processos, dos modelos de

documentos, das etapas e fluxos dos documentos, da estrutura de armazenamento e, por fim, da atividade de garantia de qualidade (auditorias).

No Capítulo 5, “Projeto de Implantação”, é apresentada uma sugestão de plano de ação para a implantação e o enquadramento da metodologia frente ao CMM. Este plano está dividido em fases e na sugestão de um modelo de cronograma, com as principais tarefas.

No Capítulo 6, “Estudo de Caso”, é descrita a implantação da metodologia em uma organização desenvolvedora de software. Além disso, é descrita a situação inicial, antes da implantação, a execução da implantação e os resultados obtidos.

No Capítulo 7, “Indicadores de Gerência de Mudanças de Requisitos”, é descrito o porquê da necessidade de coleta de indicadores bem como da rastreabilidade das mudanças solicitadas. É relacionado um conjunto de indicadores e sua forma de medição. Por fim, é apresentado um processo completo de gestão de mudanças dos requisitos e alguns documentos preenchidos, frutos da implantação.

No último capítulo, “Conclusão”, são apresentadas as principais considerações sobre o porquê as organizações desenvolvedoras de software necessitam se preocupar com o adequado acompanhamento das solicitações de mudanças em seus projetos, bem como das dificuldades encontradas num processo de implantação de uma metodologia.

## 2 Definição de Requisitos

Os requisitos de um sistema são formados pelas características, propriedades e descrições do que o sistema deve ou não fazer, sem dizer como deve ser feito.

Segundo o IEEE (*Institute of Electrical and Eletronics Engineers*) [IEEE 90] um requisito pode ser [ZAN 2003] [NIZ 2001]:

- uma condição ou capacidade necessária para um cliente resolver um problema ou realizar um objetivo;
- uma condição ou capacidade que deve ser encontrada ou possuída por um sistema ou componente de sistema, para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento;
- uma representação documentada de uma condição ou capacidade, conforme descrito nos itens anteriores.

Linda Macaulay define um requisito como sendo “algo que o cliente necessita” e que para os desenvolvedores pode ser “algo que o sistema necessita” [MAC 96].

Todo sistema, para um melhor entendimento de suas funcionalidades e objetivos, deve ser particionado em uma hierarquia de elementos. Cada requisito do sistema deve ser alocado a estes elementos (por exemplo, subsistemas e programas). Chama-se esta tarefa de Análise de Requisitos e é fundamental para realizar a definição, o acompanhamento e a rastreabilidade dos requisitos.

Desta forma, os requisitos dos usuários, e de clientes, formam os requisitos do sistema e podem ser organizados em diferentes níveis de abstração [NIZ 2001]:

- Requisitos de Sistema (perspectiva do planejador) – descrevem o ambiente e os objetivos do sistema a ser construído. É a fase inicial do projeto e onde são realizadas consultas a todos os colaboradores.
- Requisitos de Usuário (perspectiva do negócio) – o Analista de Sistemas se reúne com os usuários, analistas, desenvolvedores e com o administrador de dados para poder descrever claramente as atividades que os usuários deverão ser capazes de executar com o sistema.
- Requisitos de Software (perspectiva do desenvolvedor) – condições ou capacitações que devem ser contempladas pelo software para que o usuário possa executar suas atividades, de modo a alcançar os objetivos do negócio. O Analista de Sistemas, em parceria com os colaboradores, fará uma racionalização dos requisitos do usuário propondo uma solução clara para a perspectiva do negócio.

Cada um destes requisitos tem características próprias que são apresentadas abaixo:

### Requisitos de Sistema

- Não são muito detalhados.
- Poderão ter:
  - o lista dos principais dados das áreas envolvidas;
  - o lista das funções abrangentes do negócio;
  - o lista das organizações importantes para o negócio;
  - o lista de eventos significantes para o negócio;
  - o lista das principais metas e estratégias da organização, visando o atendimento do planejamento estratégico;
  - o qualquer requisito não técnico (como segurança, viabilidade, performance) que seja considerado muito importante;
  - o uma especificação significativa de restrições técnicas;
  - o identificação inicial de restrições financeiras e de agenda.
- Distinções essenciais não reconhecidas.
- Fatores comuns não extraídos.
- Não exigem detalhamento das interfaces de interação com os usuários.
- Escopo de alto nível, impreciso.
- Não têm modelo de dados, apenas uma lista de áreas do modelo.
- Sem modelo de funções, apenas uma lista de processos e funções chaves do negócio.
- Modelo de pessoas é apenas uma lista das pessoas importantes para o negócio.
- Modelo de tempo é uma lista dos principais eventos do negócio.
- Modelo motivacional é uma lista de metas e estratégias do negócio.

### Requisitos de Usuário

- Não são completamente detalhados.
- Deverão ter:
  - o entidades e relacionamentos chaves do negócio, atributos chave;
  - o funções principais do negócio com o escopo identificado;
  - o principais colaboradores identificados e relacionados;
  - o fluxo principal de trabalho definido e entendível;
  - o eventos e ciclos do negócio entendíveis;
  - o objetivos do negócio, regras de alto nível e regulamentações entendíveis;
  - o qualquer requisito não técnico (como segurança, performance);
  - o restrições técnicas;
  - o critérios principais de aceitação;
  - o especificação inicial de restrições financeiras e de agenda.
- Distinções essenciais não necessariamente reconhecidas.
- Similaridades não necessariamente reconhecidas.
- Fatores comuns não necessariamente extraídos.
- Pode não produzir uma implementação do modelo.
- O escopo é relativamente claro.

- O modelo de dados é apenas semântico (*Conceptual Data Model*).
- O modelo de funções é focado nos processos e recursos do negócio.
- O modelo de pessoas é focado no fluxo de trabalho.
- O modelo de tempo descreve a agenda mestre, com importantes eventos e ciclos de negócio.
- O modelo motivacional descreve o plano, objetivos e estratégia do negócio.

### Requisitos de Software

- São bem detalhados.
- Deverão ter:
  - o todas as entidades, relacionamentos e atributos do negócio;
  - o todas as funções do negócio com o escopo identificado;
  - o interface especificada;
  - o qualquer processamento lógico ou eventos do sistema especificados a partir de uma perspectiva do desenvolvedor;
  - o detalhamento das regras de negócio na linguagem da empresa, mas com a precisão de um desenvolvedor;
  - o qualquer requisito não técnico (como segurança, performance);
  - o todas as restrições técnicas relevantes especificadas;
  - o critérios de aceitação detalhados;
  - o restrições financeiras e agenda.
- Distinções essenciais (uma função reconhecida como duas funções distintas, uma entidade reconhecida como duas entidades diferentes).
- Similaridades identificadas (funções reconhecidas como uma função mais genérica, entidades reconhecidas como uma entidade mais genérica).
- Fatores comuns, padrões extraídos.
- Deve ajudar a produzir uma implementação do modelo.
- O escopo é muito claro.
- Deve possuir o modelo físico dos dados.
- O modelo de funções é focado nas aplicações das funções, na aplicação da arquitetura, e na visão do usuário.
- O modelo de pessoas é focado na arquitetura da interface humana, com pessoas e suas regras, funções e responsabilidades descritas.
- O modelo de tempo descreve a estrutura de processamento do sistema, com eventos de sistema e ciclos de processamento.
- O modelo motivacional é o modelo detalhado das regras do negócio.

O resultado da Análise de Requisitos é a Especificação de Requisitos de Software, em que cada requisito é devidamente definido, descrito e refinado.

## **2.1 Problemas originados nos requisitos**

Os requisitos, quando não são adequadamente descritos e identificados, podem acarretar os seguintes problemas [LOP 2003]:

- os requisitos não refletem a real necessidade dos usuários para com o sistema;
- os requisitos podem ser inconsistentes e/ou incompletos;
- aprovações em modificações de requisitos são caras, processo moroso;
- não existe um perfeito entendimento entre os Clientes, Analistas, Desenvolvedores e Gerentes quanto ao escopo (conjunto de requisitos).

Estes problemas são comuns e ocorrem em todas as fases de desenvolvimento de um sistema. Uma solução completa é praticamente inviável. No entanto, a aplicação de técnicas de Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos é capaz de reduzir o número de problemas e, principalmente, reduzir o impacto nos sistemas desenvolvidos.

Alguns autores, como também Lopes [LOP 2003], colocam que os requisitos devem refletir o “que o sistema deve fazer” e não “como deve fazer”, embora isto traga sérios problemas, tais como:

- os documentos de requisitos são, na sua maioria, lidos por Analistas de Sistemas acostumados a entenderem descrições abstratas e, a partir das mesmas, desenvolverem o seu entendimento;
- toda e qualquer restrição (“o que não fazer”) deve constar como requisitos do sistema;
- o entendimento de quem especifica e descreve o requisito está mais focado no domínio da aplicação, esquecendo o seu envolvimento com o processo no todo (conhecimento do negócio).

## **2.2 Necessidade de um processo definido.**

A fase de Análise de Requisitos, que faz parte das metodologias de análise (como análise estruturada e análise orientada a objetos), é a principal fase dentro do ciclo de desenvolvimento de um sistema. É nessa fase que são realizadas a definição dos requisitos, bem como o seu entendimento.

Apesar de fazer parte das metodologias, os requisitos necessitam ser monitorados e gerenciados, quanto às mudanças que podem ocorrer durante o ciclo produtivo. Também, nesta fase, são associados todos os custos necessários ao desenvolvimento do sistema que contemplem os requisitos alocados ao produto. Caso isto não ocorra dentro de um processo devidamente descrito e controlado poderemos ter um custo considerável nos ajustes futuros necessários.

O processo de Gerenciamento de Mudanças de Requisitos visa definir um conjunto estruturado de tarefas a serem executadas para que se consiga definir, validar e manter um documento dos requisitos do sistema, conforme será descrito no item de Processo de Gerência de Mudanças de Requisitos.

Um documento de requisitos é uma declaração formal (oficial) dos requisitos do sistema, do software e do usuário (tanto os técnicos quanto os não técnicos). Dependendo da organização, ou do setor responsável pelo desenvolvimento de sistemas, este documento poderá assumir diversos nomes: especificação funcional, definição dos requisitos, especificação dos requisitos de software, ou outro qualquer que se adapte ao processo de desenvolvimento de software.

O Gerenciamento de Mudanças de Requisitos e o projeto do sistema são atividades independentes. Isto porque muitas decisões de projeto sofrerão forte influência dos requisitos alocados (p.e. restrições impostas por sistemas legados, restrições orçamentárias e de agenda, regulamentações governamentais, entre outras).

O processo de gerenciamento requer a implementação de um conjunto de tarefas que propiciem o adequado gerenciamento e mapeamento entre as dependências existentes dos requisitos e as solicitações de modificações e/ou inclusões.

Dependendo da natureza do sistema será necessário um tratamento diferente para cada solicitação de mudança de requisito. Os requisitos podem ter uma dependência do sistema operacional, do hardware ou até mesmo de interações operacionais com o ambiente de trabalho do usuário, conforme descrito abaixo.

### **2.3 Classificação dos tipos de sistemas.**

O adequado entendimento dos requisitos poderá passar por questões que estão relacionadas ao tipo de sistema. Os sistemas podem ser divididos em duas categorias, quais sejam: quanto à natureza da solicitação e quanto à natureza do sistema [LOP 2003]. O tratamento dos requisitos, ou gerenciamento dos mesmos, varia de acordo com estas categorias, assim definidas:

- Quanto à natureza da solução:
  - Os sistemas podem ser de dois tipos:
    - Configurados pelo usuário: neste tipo o usuário faz uma agregação de soluções, ou seja, reúne diversos produtos, de diversos fornecedores, e constitui uma solução para a sua necessidade. Neste caso, haverá requisitos que deverão ser atendidos por outros produtos, que muitas vezes não estão preparados para suportá-lo. A utilização de soluções híbridas traz o inconveniente de se trabalhar com solicitações de mudanças em requisitos de software “empacotados”, o que torna difícil o atendimento das mesmas. Os sistemas configurados pelo usuário são adquiridos por meio de pesquisas de mercado buscando atender parcialmente às necessidades dos usuários frente aos seus processos de trabalho. Dificilmente são utilizados todos os recursos dos sistemas adquiridos.

- Produzidos sob encomenda: neste caso o software é desenvolvido de acordo com as necessidades do cliente. Para tanto, é realizada uma etapa, a primeira de todas do ciclo de desenvolvimento de um software, que é a de definição e levantamento dos requisitos, em conjunto com o usuário. Os sistemas produzidos sob encomenda são, normalmente, mais rigorosos quanto às funcionalidades, visto serem produzidos de acordo com as necessidades dos usuários e pelo fato de que não foi encontrada uma solução no mercado que atendesse às necessidades. As diferenças existentes entre os processos de trabalho e o sistema desenvolvido são o grande risco do desenvolvimento de sistemas sob encomenda.
- Quanto à natureza do sistema:
  - Os sistemas podem ser classificados em três tipos:
    - Sistemas nativos: estes softwares são usados no controle de hardware (equipamentos específicos). Os requisitos estão relacionados tanto ao hardware quanto ao software (p.e. software de gerenciamento de impressão);
    - Sistemas de informação: estão restritos somente ao software. São sistemas desenvolvidos para a entrada de informações e a extração das mesmas. Trabalham com grandes volumes de dados armazenados em banco de dados (p.e. sistema de gestão hospitalar);
    - Sistemas de controle: são muito utilizados como apoio à tomada de decisão. É uma mistura dos sistemas nativos com os de informação. Basicamente estes sistemas são muito utilizados em processos de missão crítica, que apóiam o usuário na tomada de decisão, diante de um complexo cenário. Eles envolvem requisitos associados a hardware, software e procedimentos operacionais (p.e. sistema de controle de batimentos cardíacos).

Independente da natureza do sistema, desenvolvido ou adquirido, há um grande conjunto de propriedades e funcionalidades que deve ser levado em consideração no processo de definição da necessidade de modificações. Associadas a essas características, independente da categoria, algumas propriedades são de grande importância, tais como: confiabilidade, manutenibilidade, desempenho, usabilidade, segurança, entre outras. Esses nada mais são do que critérios de aceitação, ou de qualidade, exigidos pelo usuário. Estes requisitos são classificados como não funcionais e resultam em grande parte do problema de má definição dos requisitos, conforme serão citados mais adiante.

O tratamento a ser dado, dentro de cada categoria de classificação de sistemas, estará variando de acordo com a especificação dos requisitos envolvidos, ou seja, a forma como os requisitos serão especificados, controlados e implementados. Em alguns casos, não será possível, ou permitido, ao usuário interferir de maneira direta na solicitação de mudanças

e/ou inclusões nos requisitos dos sistemas que utiliza, sem que haja uma avaliação sobre sua viabilidade técnica ou de negócio.

## 2.4 Especificação de Requisitos de Software

O resultado do processo de análise e levantamento dos requisitos é a Especificação de Requisito de Software, quando cada requisito é devidamente definido, descrito e refinado. O principal objetivo de uma especificação é a tradução das necessidades do usuário em um documento formalmente descrito e acordado.

A especificação de requisitos deverá conter [FIO 99] [BLA 2002]:

- Requisitos Técnicos - restrições de design, desempenho de banco de dados, interface, linguagens de programação, funções de integração, limitação de recursos e de infra-estrutura, etc;
- Requisitos não Técnicos - prazo de entrega, padrões, requisitos de desempenho, produtos a serem entregues e marcos de acompanhamento de projeto (acordos, condições contratuais), etc.
- Atributos de qualidade - descrição de características de qualidade do produto que sejam importantes para o cliente e para o desenvolvedor (normas ISO, IEEE, etc);
- Critérios de aceitação – condições e critérios que deverão ser atendidos para que os requisitos estejam em acordo com o que fora solicitado pelo usuário.

### 2.4.1 Elaboração

A Especificação de Requisitos de Software deve ser descrita por membros da equipe de desenvolvimento de um projeto, com a participação obrigatória de um ou mais representantes dos usuários, denominados de usuário chave. Esses usuários deverão ser aqueles que têm a capacidade e o domínio das atividades operacionais e das regras de negócio, sendo preferencialmente indicados pelo cliente.

Neste momento deve-se ter um cuidado com a seleção dos envolvidos, pois, por características de suas funções, os usuários e os integrantes das equipes de desenvolvimento não são as pessoas mais qualificadas para a descrição dos requisitos. Isto porque:

- Os clientes não possuem conhecimento suficiente sobre o processo de desenvolvimento de software para produzir uma especificação de requisitos implementável e viável, principalmente por não conhecerem as requisições técnicas inerentes a cada projeto;
- A equipe de desenvolvimento não conhece com profundidade o processo operacional e gerencial do cliente, faltando principalmente

a vivência operacional e do dia-a-dia; fazendo com que não sejam produzidas especificações completas e abrangentes.

Como é difícil encontrarmos um profissional que reúna essas qualificações, de um bom especificador de requisitos, faz-se necessária a Especificação de Requisitos de software devidamente formalizada entre as partes envolvidas, além, é claro, de toda e qualquer modificação necessária.

### **2.4.2 Evolução**

Os requisitos são evolutivos, ou seja, durante o ciclo de vida de um sistema podem ocorrer solicitações de mudanças ou inclusões de requisitos (tanto dos técnicos como dos não-técnicos). A condição de evolução de um requisito deve-se:

- à identificação de não conformidades com as solicitações;
- à ocorrência de erros (*bugs*) nos requisitos implementados;
- à ausência de um detalhamento consistente dos requisitos originais;
- às alterações no contexto do projeto (datas, abrangência, alterações na legislação, etc).

Para que a evolução dos requisitos seja o mais tranqüila possível, faz-se necessário que os mesmos sejam especificados da forma mais completa possível. Segundo citado pelo SW-CMM [PLK 93a] “uma organização considerada madura na gestão de requisitos de software deve atingir as metas definidas pelo modelo”.

### **2.4.3 Abrangência**

A Especificação de Requisitos de Software deve se preocupar com o que deve ou não ser contemplado pela mesma. Normalmente, não deve incluir decisões de projeto e implementação, muito menos, aspectos gerenciais do projeto. Deve ser o mais genérica e informal possível, ou seja, descrita numa linguagem simples e sem especificações, ou termos técnicos. Estar mais próxima da linguagem natural.

Em alguns casos deveremos considerar as restrições impostas pelos Clientes. O mesmo pode definir que deverão ser utilizadas algumas ferramentas de desenvolvimento, conjuntos de componentes, banco de dados, dentre outros, que fazem parte do seu ambiente de desenvolvimento de software.

Portanto, a especificação de requisitos deverá atender a alguns critérios, quais sejam [MES 2003]:

- definir completa e corretamente todos os requisitos do produto do software;
- não descrever qualquer detalhe de projeto ou de implementação;

- não descrever aspectos gerenciais do projeto, como custos e prazos.

Assim, a abrangência da especificação de um requisito deve ser focada na descrição dos aspectos importantes no atendimento da solicitação do usuário. Deter-se em descrever da forma mais completa e em acordo com as necessidades do usuário.

## 2.5 Qualidade dos Requisitos

Para se obter um sistema de boa qualidade, a Especificação de Requisitos de Software deverá atender a alguns preceitos de qualidade de software, conforme definidos por alguns padrões internacionais (como, por exemplo, o IEEE, o CMM e o SPICE). Para tanto a especificação deve ser [MES 2003]:

- Correta: tudo o que está sendo descrito sobre os requisitos deve realmente expressar sua realidade – ser o que realmente é;
- Precisa: os requisitos devem ter apenas uma interpretação, acordada entre os usuários e os desenvolvedores. Neste item, é aconselhável ter os termos surgidos, que possam provocar alguma dúvida, devidamente declarados num dicionário de termos;
- Completa: deve refletir todas as decisões de especificação que foram tomadas ao longo de sua discussão, envolvendo os usuários e os desenvolvedores. Deve trazer de forma bem clara e definida a sua funcionalidade, desempenho desejado, restrições de projeto (técnicas e não técnicas), atributos necessários e, caso exista, relacionamento com outras aplicações. Procurar contemplar todas as situações possíveis;
- Consistente: não ter nenhum conflito ou sobreposição a outros requisitos;
- Priorizada: definir a priorização de acordo com sua importância, estabilidade e complexidade. Neste contexto, os requisitos podem ser classificados em:
  - essencial: requisito sem o qual o produto não atende às necessidades do usuário;
  - desejável: sua existência aumenta o valor do produto, mas se por alguma necessidade não for contemplado não afeta de forma substancial a utilização do produto;
  - opcional: requisito que poderá ser incluído caso haja disponibilidade de prazo e orçamento, caracterizando-se como a última prioridade a ser atendida;
- Verificável: a princípio todos os requisitos devem ser verificáveis. Ele será verificável se existir um processo finito que possa ser executado por uma pessoa ou máquina e, principalmente, que mostre sua conformidade com o solicitado;
- Modificável: a mudança de todo e qualquer requisito pode ser realizada de forma fácil, completa e consistente, ou seja, fácil de ser implementada sem impactar os demais requisitos;

- Rastreável: permite que seja facilmente verificada sua conseqüência quando, se for o caso, ocorrer uma modificação. Há a necessidade de se fazer a rastreabilidade nos dois sentidos, ou seja, verificar qual o impacto a ser causado nos requisitos dependentes e dos quais depende;
- Reutilizável: que a especificação dos requisitos seja facilmente reutilizável, ou seja, se tivermos alguma funcionalidade a ser referenciada por um outro requisito que não seja necessário descrevê-la novamente.

## 2.6 Levantamento e Análise de Requisitos

Dentro do contexto da Engenharia de Software, e segundo alguns modelos de qualidade de software, as duas principais atividades iniciais do processo de Gerência de Mudanças de Requisitos passa pelo levantamento de requisitos e por sua análise. A atividade de levantamento de requisitos (*requirements elicitation*) envolve atividades entre os desenvolvedores e os clientes/usuários no processo de definição do problema a ser resolvido, as funcionalidades do sistema, o desempenho esperado, as restrições existentes, entre outras. A análise envolve a definição de um conjunto de requisitos completos e consistentes.

O levantamento de requisitos é uma atividade muito complexa. É justamente nessa atividade que ocorre a transferência do conhecimento sobre o domínio e escopo da aplicação/produto a ser produzido. Esta atividade divide-se em quatro sub-atividades:

- Entendimento do domínio da solução a ser desenvolvida: em que a equipe de desenvolvimento deve entender o funcionamento da área na qual o sistema será aplicado. Por exemplo: dentro do contexto hospitalar, o desenvolvimento de um sistema de prontuário ambulatorial exige que ocorra o correto entendimento do funcionamento de uma unidade hospitalar de atendimento ambulatorial;
- Entendimento do problema a ser resolvido: devem ser entendidos os detalhes que envolvem o problema, a partir do qual será desenvolvida a solução;
- Entendimento do domínio do negócio: é de grande importância o entendimento do domínio do negócio, o qual envolve o conhecimento das atividades do negócio, o problema a ser atendido e o resultado esperado. Sendo este adequadamente entendido estará contribuindo para o atendimento dos objetivos do negócio e de seus objetivos estratégicos;
- Entendimento das necessidades e restrições dos envolvidos: é necessário que ocorra o adequado entendimento das necessidades de todos os envolvidos na utilização do sistema a ser desenvolvido. Isto implica em analisar os impactos que o mesmo trará a cada um dos envolvidos e, principalmente, se a solução resolverá o problema apontado pelos mesmos.

### 2.6.1 Problemas ocorridos no levantamento

Durante a atividade de levantamento de requisitos poderão ocorrer diversos problemas. Os principais identificados são [BOR 99] [MAR 2003]:

- o conhecimento do domínio do negócio encontra-se espalhado por diversos meios, tais como: livros, sistemas existentes, manuais de operação, envolvidos, etc.;
- o tempo escasso e a disponibilidade dos envolvidos;
- fatores políticos e organizacionais, podendo não ser muito clara sua existência aos envolvidos;
- os envolvidos não sabem exatamente o que fazem, o que precisam e o que querem que seja desenvolvido.

Além dos itens, citados acima, há, principalmente no Brasil, a instabilidade política e social que faz com que os requisitos sejam frequentemente alterados, de forma muito dinâmica. Este, além de outros fatos, faz com que se tenha um adequado processo de gerenciamento de mudanças de requisitos, conforme será descrito mais adiante.

### 2.6.2 Análise dos requisitos

Esta atividade envolve a declaração dos requisitos a ser realizada com base nos levantamentos efetuados junto aos envolvidos. Nesta atividade temos não só a descrição, mas também a negociação e análise de viabilidade de execução do que fora solicitado. Está associada a esta atividade uma descrição preliminar dos requisitos.

A análise de requisitos envolve basicamente três fases:

- Verificação da necessidade: verificar se o requisito identificado deve realmente ser incluído na solução a ser desenvolvida. Procurar evitar a inclusão de requisitos que não contribuam para a efetiva solução do problema;
- Verificação da consistência: análise que procura identificar as inconsistências, duplicidades, ambigüidades e declarações incompletas;
- Verificação da viabilidade: fase em que é verificado se os requisitos, que estão sendo levantados, podem ser incluídos ou modificados sem afetar o orçamento, o prazo e a viabilidade técnica.

Já a negociação e priorização envolvem a solução das ambigüidades e divergências identificadas durante a fase de análise de requisitos. Essa fase consiste de três atividades:

- debate com os envolvidos na busca de esclarecimentos e/ou complementação dos requisitos levantados, que não tenham ficado bem descritos;

- priorização dos requisitos levantados segundo seu grau de importância e prioridade para o sistema;
- esclarecimento de dúvidas ou opiniões divergentes na busca do consenso, envolvendo, se necessário, a alteração de alguns requisitos levantados.

### **2.6.3 Técnicas de levantamento de requisitos**

O principal problema encontrado no levantamento de requisitos é a organização das informações coletadas. Existe um grande volume de informações que são coletadas junto aos envolvidos e em materiais disponíveis relacionados ao domínio do negócio. Se não houver um adequado processo de aplicação de técnicas de levantamento poderá haver má interpretação dos requisitos, além da dispersão do conhecimento. Estas técnicas visam a estruturação do conhecimento (particionamento, abstração e projeção).

Pretende-se, neste item, fazer uma citação das principais técnicas existentes, não sendo objetivo descrevê-los com profundidade. Segundo alguns autores, existem as seguintes técnicas de levantamento de requisitos [ROC 2003] [LOP 2003] [BOR 99]:

#### **2.6.3.1 Entrevista**

Nesta técnica o Analista de Sistemas responsável pelo levantamento dos requisitos discute o sistema com diferentes envolvidos e obtém um entendimento dos requisitos.

As entrevistas podem ser subdivididas em três tipos: entrevistas fechadas (o Analista de Sistemas busca respostas para um conjunto pré-definido de questões), entrevistas abertas (neste caso não há questões previamente formuladas e o Analista de Sistemas as conduz de forma livre, buscando a identificação do que é esperado do sistema) e tutorial (reunião conduzida de forma a expor como entende suas necessidades, formato similar ao de um workshop).

Vantagens: contato direto com os envolvidos e validação imediata.

Desvantagens: nível de conhecimento tácito e diferenças de cultura e regiões.

#### **2.6.3.2 Leitura de documentos**

A técnica de leitura de documentos procura buscar evidências das necessidades dos envolvidos através de abstrações e análise do vocabulário empregado.

Vantagens: facilidade de acesso e disponibilidade de volume de informações.

Desvantagens: informações desconstruídas, ou de difícil entendimento, e volume de trabalho considerável, pois passa por uma análise detalhada de todos os documentos.

#### **2.6.3.3 Questionários**

Os questionários são facilmente utilizados quando se tem domínio do problema, ou seja, quando se tem conhecimento prévio do contexto ao qual o problema está relacionado. Também pode ser aplicado quando

há a necessidade de se fazer um levantamento de um grande número de envolvidos e, em alguns casos, possam estar dispersos geograficamente. Nesta técnica, tem-se a possibilidade de fazer levantamentos estatísticos que, muitas vezes, permitirão a tomada de decisão de inclusão ou não de um determinado requisito.

Vantagens: levantamento estatístico e padronização das questões levantadas.

Desvantagens: limitação da abrangência do levantamento, e das respostas, além da pouca interação com os envolvidos.

#### 2.6.3.4 Análise de Protocolos

A técnica de análise de protocolos permite que sejam analisadas as tarefas de um determinado profissional através da verbalização. O principal objetivo dessa técnica é o estabelecimento da racionalidade utilizada na seqüência de execução das tarefas, permitindo um levantamento do fluxo das tarefas e das informações.

Vantagens: levantamento de fatos que não são facilmente observáveis e melhor entendimento da ordem de execução e prioridade das tarefas.

Desvantagens: desempenho de quem está sendo entrevistado e, na maioria dos casos, o que é dito nem sempre é o que se faz na prática.

#### 2.6.3.5 Participação dos usuários

A partir dessa técnica, tem-se um processo muito defendido e utilizado na prática, com bons resultados, que é a participação do usuário no processo de gerenciamento dos requisitos (desde o levantamento até as solicitações de mudanças que ocorrem durante a elicitação). Ocorre, com a aplicação dessa técnica, uma passagem de conhecimento técnico e de negócio que faz com que a linguagem de comunicação fique mais fácil e contextualizada.

Vantagens: comprometimento dos envolvidos (clientes, usuários e equipe técnica), além da uniformidade da linguagem entre os mesmos.

Desvantagens: falsa compreensão de que “tudo foi levantado e entendido” e de que o sistema terá toda a eficácia imaginada e acordada.

#### 2.6.3.6 Cenários

São histórias que têm por objetivo explicar como um sistema poderá ser utilizado. Elas contêm: uma descrição do estado do sistema antes de começar o cenário, o fluxo normal de eventos, informações sobre atividades concorrentes e uma descrição do estado do sistema ao final do cenário. Essa técnica é muito utilizada pela orientação a objetos (casos de uso, ou conjunto deles). Os cenários buscam descrever como o usuário irá interagir com o sistema, dando uma visão de seqüência de todos os caminhos possíveis e as interações que ocorrerão entre o sistema e os usuários.

Vantagens: busca de uma descrição informal e mais próxima do mundo real.

Desvantagens: má interpretação de um contexto baseado numa descrição de um único envolvido. Há, também, o nível de

detalhamento, pois quanto mais detalhado mais tempo teremos na fase de elicitação, podendo torná-la interminável.

#### 2.6.3.7 Observações e análises sociais

As observações e análises sociais procuram suprir a deficiência de algumas técnicas frente aos envolvidos. Algumas pessoas têm dificuldade em descrever o que elas fazem e como fazem, por isso, às vezes, é mais fácil simplesmente observá-las. Os processos reais de trabalho diferem, na sua maioria, da forma como são descritos ou definidos. Dentro da análise social existe uma técnica denominada de etnografia (a partir das observações são construídas imagens de como o trabalho é realizado).

Vantagens: visão mais completa e perfeitamente ajustada ao contexto.

Desvantagens: o tempo envolvido na técnica e a pouca sistematização do processo.

#### 2.6.3.8 Reuso de requisitos

A técnica de reuso de requisitos, como o próprio nome sugere, trata-se da estratégia do reaproveitamento de definições de requisitos utilizadas em outros sistemas. O reuso economiza tempo e esforço, pois todas as fases necessárias ao levantamento e especificação dos requisitos já foram executadas. A possibilidade de reuso está associada à existência de um domínio, ou área, comum e de definições de políticas e normas adotadas pelas empresas.

Vantagens: produtividade e qualidade (requisitos já validados).

Desvantagens: o perfeito enquadramento do requisito sem a necessidade de se realizarem modificações nas suas definições.

#### 2.6.3.9 Prototipagem

Um protótipo é uma versão inicial de um sistema, com poucas funcionalidades, que permite que o mesmo possa ser utilizado para experimentação e um primeiro contato do usuário. Os protótipos são úteis para a elicitação de requisitos porque os usuários passam a vivenciar o uso do sistema, apontando as principais dificuldades e inconformidades (processo e funcionalidades). Essa técnica procura estabelecer a viabilidade e utilidade antes que altos custos de desenvolvimento tenham ocorrido. À medida que vai sendo utilizado, o protótipo pode ser validado e testado, fazendo com que sua versão final esteja mais próxima da versão final do sistema.

Vantagens: sistema desenvolvido dentro de uma realidade mais próxima de sua utilização.

Desvantagens: os custos envolvidos, pois necessita de investimentos em softwares específicos (simuladores, por exemplo) e pode afetar o efetivo no cumprimento de prazos, pois na utilização de um sistema começam a surgir necessidades antes não identificadas.

Não existe uma ou outra técnica que seja a mais importante, ou a mais recomendada. O que se tem são técnicas que podem ser utilizadas em uma ou outra atividade de levantamento de requisitos, ou até mesmo combinadas. Fica a encargo do responsável pelos levantamentos adotar a que achar mais

adequada ao momento que está realizando os levantamentos. O que importa é que os requisitos fiquem devidamente documentados e claros e que sejam gerenciáveis.

### 3 Visão Geral Sobre Gerência de Requisitos

O Gerenciamento de Requisitos é uma área chave importante dentro do CMM (*Capability Maturity Model – SEI/CMU*) [PLK 95], a qual visa identificar a necessidade de se estabelecer um entendimento entre o que o Cliente está solicitando e o que a Equipe de Projeto entende ser a solicitação. Este entendimento comum, entre o Cliente e a Equipe, diz respeito ao que o Usuário deseja que seja realizado, pelo produto, para o atendimento de suas necessidades. Este contrato firmado entre as partes constitui-se na base para o planejamento e acompanhamento de todo o ciclo de vida do projeto, visto que uma vez definido, entendido e acordado o que deve ser feito, fica mais fácil planejar, acompanhar e executar o projeto.

A Gerência de Requisitos pressupõe que os requisitos necessários para a construção do produto sejam devidamente entendidos, documentados, revisados e controlados, não só quanto a sua inclusão, mas, principalmente, quanto às modificações. Essa documentação e controle permitem a manutenção das estimativas de realização do desenvolvimento do produto, dentro de um cronograma definido, e o seu devido acompanhamento [QUE 2003].

É claro que não basta um “acordo” entre as partes. Há a necessidade de uma formalização deste acordo, ou seja, a confecção e assinatura, por ambas as partes, do documento que contém o conjunto de requisitos que serão implementados na elaboração do produto. Este acordo visa não só a identificação, mas também a descrição do entendimento do que seja necessário ser desempenhado por cada requisito. Entendimento este que deve ser materializado numa linguagem informal e genérica [MAR 2003].

A documentação dos requisitos visa, principalmente, descrever todos os tipos de requisitos que possam influenciar o andamento do projeto (p.e. termo de concordância, data de entrega, etc), além daqueles requisitos que normalmente não são documentados são esquecidos (“conversas de corredor”).

É fundamental verificar a coerência dos requisitos, ou seja, a viabilidade de execução do que está sendo solicitado pelo Usuário. Nestes momentos pode-se entender que o que está sendo solicitado não tenha uma aplicabilidade técnica ou de negócio [MAR 2003].

O Gerenciamento de Requisitos, definido pelo CMM, pode ser resumido nas seguintes frases [PLK 95] [STE 2003]:

- Nós conhecemos o que o nosso Cliente deseja (qualidade);
- A solução satisfaz eficientemente estes requisitos (conformidade);
- O produto fará com que o problema real do Cliente seja resolvido e atendido.

Além dessas preocupações tem-se:

- o adequado gerenciamento das mudanças, ou inclusões, de requisitos que venham a ser solicitadas pelo cliente; foco principal deste trabalho; e
- gerenciar a dependência entre todos os artefatos (principalmente documentos) que estão sendo produzidos ao longo do ciclo de desenvolvimento dos sistemas informatizados.

O desenvolvimento de sistemas deve atender rapidamente as mudanças tecnológicas e de processos do Usuário. Isso implica na definição de um processo de melhoria contínua para o aumento da qualidade, focando principalmente o Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos.

### **3.1 Visão Geral do CMM**

Preocupado com a garantia da qualidade dos softwares produzidos por terceiros e pela própria organização, o DoD (Departamento de Defesa Norte-Americano) solicitou ao SEI (*Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University - USA*) o desenvolvimento de uma metodologia que garantisse a qualidade nos processos de produção de softwares [DAV 2003]. Embora esta metodologia tenha sido baseada em grandes organizações produtoras de software, houve uma preocupação em construí-la de forma a ser empregada em organizações de qualquer porte.

Assim sendo, um dos maiores desafios das organizações de software, hoje, é justamente aplicar em seus processos de desenvolvimento tanto os novos conceitos de engenharia de software quanto as práticas de qualidade preconizadas pelo CMM e outros modelos.

#### **CMM – Capability Maturity Model**

Existem diversas metodologias que se preocupam com a qualidade do produto a ser desenvolvido nas organizações de software. No entanto, embora tenha uma extensa e complexa estrutura, o CMM priorizou o foco nos processos de gerenciamento do desenvolvimento de softwares, tendo como resultado produtos de alta qualidade.

O CMM orienta a organização no sentido de implementar a melhoria contínua do processo de software e o faz através de um modelo de 5 níveis (Figura 3.1) [FIO 99], priorizando de forma lógica as ações a serem realizadas. Quanto maior o nível, maior a maturidade da organização, o que se traduz em maior qualidade do produto final, prazos e custos mais baixos e maior previsibilidade em cronogramas e orçamentos.



FIGURA 3.1 – CMM

No nível 1, chamado de *Inicial*, o desenvolvimento é caótico. Não existem procedimentos padronizados, estimativas de custos, planos de projeto, não existe documentação e não há mecanismos de controle que permitam ao gerente saber o que está acontecendo, identificar problemas e riscos e agir de acordo com a necessidade da solução.

Para passar ao nível 2, a organização deve instituir controles básicos de projeto, incluindo o Gerenciamento de Requisitos e de Projetos, Controle Gerencial, instituição de um Grupo de Garantia de Qualidade e de procedimentos básicos de Gerenciamento de Configuração.

Chegando ao nível 2, chamado *Repetitivo*, a organização está em condições de ter maior controle sobre seus projetos e pode esperar que as estimativas sejam mais precisas (já que desenvolve uma base histórica intuitiva) e a qualidade do software produzido seja maior.

Para passar ao nível 3, *Definido*, é necessário introduzir uma Metodologia de Desenvolvimento formal padronizada, com um ciclo de vida definido, acompanhada de métodos, técnicas e ferramentas apropriadas, como inspeções e técnicas abrangentes de teste.

No nível 3, entretanto, os controles ainda são basicamente qualitativos, não havendo meios de quantificar a qualidade dos produtos e a eficiência do processo. Assim, a organização deve estabelecer métricas de forma a medir características específicas dos produtos. A forma de coletar, armazenar e analisar esses dados

é definida e, com base nesta informação, pode-se sugerir melhorias específicas nos produtos. Neste ponto, a organização estará no nível 4, ou *Gerenciado*.

Para subir do nível Gerenciado para o último nível, o de *Otimização*, deve-se estabelecer meios para a coleta automática de métricas e para a utilização da informação coletada de forma a prevenir problemas. A idéia é analisar as causas do problemas e atacá-las para evitar que voltem a ocorrer. Enquanto os dados coletados no nível 4 podem informar, por exemplo, quantos erros existem em um programa, a preocupação no nível 5 é melhorar o processo para evitar que tais erros aconteçam no próximo projeto.

### 3.2 Processo de Gerência de Requisitos

O controle da evolução dos requisitos de um sistema passa por um processo de gerenciamento de toda e qualquer necessidade de mudança ou inclusão de um requisito no sistema, conforme já mencionado no início deste capítulo. O processo de Gerência de Requisitos, presente no nível 2 do CMM, passa pelo gerenciamento das necessidades do usuário/cliente até a efetiva aprovação e inclusão no sistema (alocação do requisito).

O modelo de maturidade e capacitação de organizações de software passa por um conjunto de habilidades e responsabilidades, traduzido em atividades, que podem variar de uma organização para outra. O modelo sugere as seguintes atividades, conforme Figura 3.2:

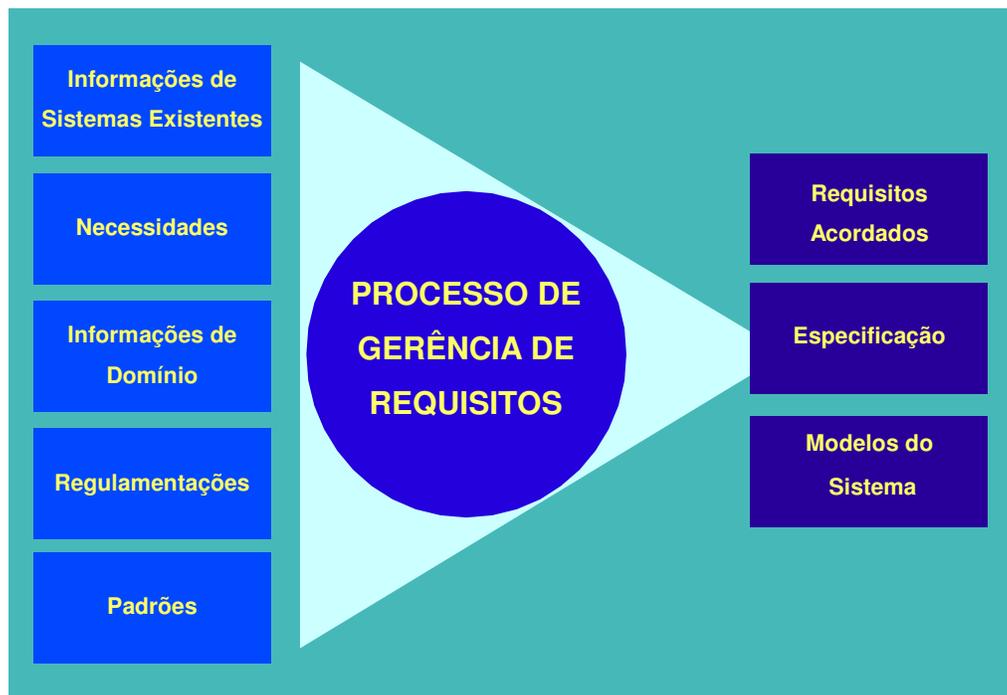


FIGURA 3.2 – Processo de Gerência de Requisitos

#### Atividades de entrada:

- Informações de sistemas existentes: refere-se a informações sobre os sistemas que poderão estar sendo substituídos, criados ou sistemas com os quais há a necessidade de interação;
- Necessidades: refere-se à necessidade dos usuários quanto às funcionalidades necessárias para apoiar seus processos;
- Informações de domínio: informações gerais sobre o domínio do sistema;
- Regulamentações: são normas ou regulamentações definidas pelos órgãos públicos ou governos, como por exemplo, na área da saúde, a ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar ([www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br));
- Padrões: são padrões, normas ou políticas que a organização adota a serem consideradas no desenvolvimento do sistema, segundo sua metodologia de desenvolvimento (podendo ser normas definidas por modelos de qualidade de software).

#### Atividades de saída:

- Requisitos definidos: descrição dos requisitos levantados, avaliados pelo usuário e aprovados conjuntamente com a equipe de desenvolvimento;
- Especificação do sistema: refere-se a um conjunto de requisitos detalhados do sistema a ser desenvolvido. No caso de solicitações de mudança pode afetar um único requisito;
- Modelos do sistema: é um conjunto de modelos que descrevem o sistema a ser desenvolvido, ou seja, resultado do ciclo de desenvolvimento de software (modelos lógico e físico, por exemplo o modelo conceitual de dados).

### **3.3 Modelo de Processo de Gerência de Requisitos**

Existem diversos modelos de gerenciamento de requisitos, no entanto, conforme mencionado anteriormente, o modelo a ser referenciado está relacionado ao modelo do CMM – Gerência de Requisitos (Área Chave de Processo – ACP – do nível 2). Como o próprio modelo sugere, cada organização deve adaptá-lo a sua realidade. Tais processos são menos dependentes das pessoas que os executarão, no entanto, dependem do nível de maturidade que a organização encontra-se.

Dentro deste modelo de maturidade do processo de desenvolvimento de software há quatro fatores que influenciam o grau de estruturação do processo, quais sejam: maturidade técnica, envolvimento disciplinado, cultura organizacional e domínio de aplicação.

O modelo de processo de Gerência de Requisitos, definido pelo CMM, divide-se em quatro atividades (Figura 3.3 – Atividades do Processo de Gerência de Requisitos) [LOP 2003]:



FIGURA 3.3 – Atividades do Processo de Gerência de Requisitos

- Elicitação (levantamento) de requisitos: atividade relacionada com a identificação dos requisitos do sistema – a partir do levantamento realizado com os envolvidos – da documentação coletada, do conhecimento do domínio e de informações coletadas por pesquisas no mercado;
- Análise e negociação de requisitos: nesta atividade os requisitos são analisados detalhadamente em conjunto com os envolvidos. O resultado deve ser a definição de requisitos devidamente negociados de maneira a chegar a um consenso. Essa é uma das principais atividades, pois é nela que são elucidadas todas as divergências que possam existir quanto ao propósito e definição dos requisitos. As variáveis envolvidas são: limitações de prazo, orçamento, diferentes opiniões, variação de entrevistados, regionalidades, etc;
- Documentação de requisitos: são documentos produzidos ao longo das atividades do processo de gerenciamento. Esses documentos devem conter todas as definições dos requisitos, entendimento dos envolvidos, negociações realizadas e, é claro, análise de conformidade com as solicitações;
- Validação de requisitos: deve ser realizada uma avaliação quanto à completude e consistência do requisito. Nesta atividade, deve-se verificar e identificar possíveis problemas antes que o documento seja utilizado para o desenvolvimento do sistema.

O processo de Gerência de Requisitos não envolve somente as atividades anteriormente citadas. Sua finalidade abrange o gerenciamento das mudanças dos requisitos nas diversas fases do desenvolvimento de um sistema. Essas mudanças surgem, principalmente, quando são alteradas as prioridades do negócio, quando se identificam erros ou inadequações nos requisitos alocados ao sistema ou quando são solicitadas novas inclusões de requisitos. O processo principal a ser considerado no gerenciamento é a possibilidade de rastreabilidade dos requisitos e das alterações solicitadas.

### 3.3.1 Processo de Rastreabilidade

A rastreabilidade dos requisitos tem uma grande importância no processo. Partindo do conceito de que rastreamento de informação é a informação que ajuda a analisar o impacto de uma mudança de requisito, ou seja, relaciona os requisitos entre si, são obtidos alguns tipos de informações como [CAS 2002]:

- Rastreamento *Backward-from*: relaciona os requisitos as suas fontes em outros documentos ou pessoas;
- Rastreamento *Forward-from*: relaciona os requisitos ao projeto e componentes de implementação;
- Rastreamento *Backward-to*: relaciona o projeto aos componentes de implementação dos requisitos;
- Rastreamento *Forward-to*: relaciona outros documentos aos requisitos relevantes.

Para tornar o processo de rastreabilidade de fácil utilização e consulta é necessário que seja acrescido ao processo de Gerência de Requisitos um conjunto de tabelas que permitam essa “navegação”. Essas tabelas têm por objetivo mostrar o relacionamento entre requisitos ou entre os requisitos e os documentos associados. É claro que a utilização de uma ferramenta de automatização do processo também se faz necessária a este processo, principalmente quando se tratar de um sistema com um conjunto grande de requisitos.

Há dois tipos de tabelas, conforme exemplos abaixo:

- Depende-de, mostra que requisito depende de que requisito, como por exemplo R1 depende de R2 e R2 depende de R5 e R6:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1		x				
R2					x	x
R3		x				
R4			x			
R5				x		
R6						

- Documento associado a: mostra quais documentos estão associados a que requisito, por exemplo DOC2 está associado ao R2 e R3:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
DOC1	X					
DOC2		X	X			
DOC3			X			
DOC4				X		
DOC5					X	
DOC6						X

### 3.4 Papéis a desempenhar

O processo de Gerência de Requisitos necessita que sejam identificadas e atribuídas responsabilidades às pessoas envolvidas. Isso significa que durante as atividades realizadas no processo de gerenciamento é necessária a identificação de quem são os responsáveis pelos papéis. Para tanto, na tabela abaixo (Tabela 3.1 – Papéis e Responsabilidades) são citados os papéis necessários e quais são as responsabilidades atribuídas, podendo haver acúmulo de papéis entre os envolvidos.

TABELA 3.1 – Papéis e responsabilidades

Papel	Responsabilidades
Analista de Negócio	responsável pelo conhecimento do domínio do negócio, podendo representar o Cliente ou a própria equipe.
Analista de Sistemas	responsável pelo levantamento e análise dos requisitos junto às partes interessadas.
Comitê de Controle de Mudanças	conjunto de profissionais, representantes das partes envolvidas, responsável pela autorização, ou não, da alocação de uma mudança de requisitos ao sistema. Esse comitê é exigível em situações complexas; nas simples e média pod ser representado por integrantes da própria equipe.
Desenvolvedor	responsável pela implementação das especificações definidas pelo Analista de Sistemas (p.e. protótipo para validação dos requisitos).
Gerente de Projeto	responsável pelo planejamento e acompanhamento do projeto para confecção do sistema, conforme acordado entre as partes interessadas.
Usuário final do sistema	responsável pela utilização do sistema a ser desenvolvido e pela passagem do conhecimento operacional dos processos sob seu domínio.

Cabe salientar que são papéis sugeridos e que cada organização pode adaptar a sua realidade, não só em funções equivalentes como no nível de representatividade exigível (de acordo com a complexidade).

### 3.5 Processo x Fases do Ciclo de Vida

O processo de Gerência de Requisitos tem reflexo, e apropriação em algumas fases do Ciclo de Vida de um sistema (Tabela 3.2 – Ciclo de Vida de Sistema) [CEL 2003] [ZAN 2003a]. Esta relação começa na solicitação do usuário/cliente e finaliza na implantação do sistema.

TABELA 3.2 – Ciclo de Vida de Sistema

<b>Ciclo de Vida</b>												
Fases	Solicitação de Serviço		Análise de Requisito		Projeto Lógico		Projeto Físico		Implementação		Implantação	
Requisitos	RT	RNT	RT	RNT	RT	RNT	RT	RNT	RT	RNT	RT	RNT
Elicitação	GI	GI	AP	AP	VC	VC	VF	VF				
Análise			X		X	X	X	X				
Negociação Priorização			X		X	X	X	X				
Documentação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Gerência									X	X	X	X

Legenda:**RT** – Requisito Técnico**RNT** – Requisito Não Técnico**X** – Ocorrências**GI** – Descrição Genérica e Informal**AP** – Análise de conflitos, relacionamentos e prioridades**VC** – Visão conceitual (c/ modelo de processos)**VF** – Visão física (c/ definição de arquitetura)

A Tabela 3.2 procura relacionar as principais atividades de cada fase, do processo de gerência de solicitações de mudanças, ao ciclo de vida de construção de um sistema de informação.

Numa análise do relacionamento das fases de gerência de requisitos ao ciclo de vida de software pode-se visualizar que os requisitos técnicos e não técnicos devem ser constantemente monitorados. Pode-se identificar, também, que o registro de toda e qualquer ocorrência, no ciclo de vida, deve ser devidamente documentado, principalmente para servir como base para o planejamento de solicitações futuras, que sejam similares.

Existem no mercado algumas ferramentas que possibilitam parte da visibilidade apontada neste relacionamento, ou seja, das fases do processo em relação ao ciclo de vida. No item a seguir são citadas algumas destas ferramentas.

### 3.6 Ferramentas de Gerenciamento de Requisitos

Existem inúmeras ferramentas que se prestam ao gerenciamento dos requisitos em relação ao ciclo de vida do desenvolvimento de um produto (sistema). Conforme estudo realizado por Rabi Achrafi [ACH 2003], abaixo são citadas algumas dessas ferramentas e suas principais características:

**Nome da Ferramenta:** CaliberRM**Nome do Fornecedor:** Borland**URL de referência:** <http://www.borland.com/caliber/index.html> /

Caliber-RM é uma ferramenta colaborativa, baseada no gerenciamento via Web que facilita a comunicação entre diferentes equipes de projeto, centralizando os dados e os documentos associados aos requisitos. As mudanças realizadas nos requisitos são facilmente rastreadas, há documentos de referência, posição sobre a situação dos requisitos e os usuários responsáveis. Isto se dá através de seu repositório. CaliberRM possibilita que os membros da equipe recebam notificações das mudanças de forma automática. Permite, também, que potenciais problemas sejam identificados rapidamente, principalmente de ambigüidade, através de um dicionário comum. A última versão do CaliberRM permite atualização através de um *LiveLink* integrado à ferramenta.

Informação do produto em <http://www.starbase.com/products/CaliberRM/>

**Nome da Ferramenta: Rational RequisitePro version 2001A**

**Nome do Fornecedor:** Rational Software

**URL de referência:** <http://www.rational.com/products/reqpro/index.jsp>

RequisitePro é uma ferramenta de gerenciamento de requisitos projetada para múltiplos usuários simultâneos. Seus principais processos estão integrados com o Microsoft Word e um banco de dados. Permite a automatização da rastreabilidade através dos registros no banco de dados, associados aos respectivos documentos. Através de uma matriz de dependência é possível analisar os efeitos de uma solicitação de mudança. RequisitePro inclui modelos que facilitam a produção de documentos. Rational RequisitePro suporta vários bancos de dados (como Oracle, Microsoft SQL Server e Microsoft Access) associados aos requisitos de forma priorizada e ordenada de acordo com as necessidades dos usuários. Esta ferramenta foi projetada, principalmente, para facilitar o uso de todas as demais ferramentas da Rational, de forma integrada, focando orientação a objetos.

**Nome da Ferramenta: DOORS/ERS**

**Nome do fornecedor:** Telelogic

**URL de referência:** <http://www.telelogic.com/products/doorsers/>

DOORS (*Dynamic Object Oriented Requirements System*) é uma ferramenta de gerenciamento de informações dos requisitos e de rastreabilidade. Os requisitos são manuseados como objetos discretos. Cada requisito pode ser referenciado com um número ilimitado de atributos, agrupados de acordo com características específicas. DOORS inclui uma proposta on-line de mudança e revisão que permite ao usuário submeter mudanças com suas justificativas. DOORS oferece um conjunto ilimitado de *links* entre os objetos e os projetos, através de múltiplos níveis de rastreabilidade. Possui relatórios de rastreabilidade e de análise de impacto, identificando possíveis problemas, em todas as fases do ciclo de vida do projeto. A matriz de verificação pode produzir relatórios nos formatos de RTF para MS-Word, Interleaf, FrameMaker, entre outros.

### **3.7 Proposição de uma metodologia independente da ferramenta**

Após a verificação das principais ferramentas, algumas citadas acima, e suas principais características, optou-se pelo desenvolvimento de uma metodologia que pudesse ser aplicada sem a restrição das características da ferramenta e do seu custo, embora existam algumas gratuitas no mercado. A metodologia proposta a seguir foi baseada na utilização de qualquer editor de texto e de uma estrutura de armazenamento que propiciasse a rastreabilidade dos requisitos e das solicitações de mudanças sem a necessidade de uma ferramenta específica, utilizando-se dos recursos do próprio ambiente operacional.

## 4 Proposta de Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos

A Gerência de Mudanças de Requisitos controla a evolução dos requisitos de um sistema de informação, conforme classificação citada no capítulo de requisitos, seja por constatação de novas necessidades ou por constatação de deficiências nos requisitos registrados, até um determinado momento. Os profissionais responsáveis pelo levantamento dos requisitos devem ter a preocupação e a responsabilidade de associar os requisitos ao projeto do software.

Como citado anteriormente, na grande maioria das organizações desenvolvedoras de software, o processo de gerenciamento de solicitações de mudanças, ou até mesmo novos projetos, requer uma política definida de planejamento, controle e ações quanto ao que está sendo solicitado, definindo um adequado relacionamento com quem solicita e quem executa. Nisso está grande parte do sucesso na estabilidade do sistema e atendimento dos prazos acordados, mesmo sabendo que alguns riscos são inevitáveis.

Dos modelos existentes tomou-se como base o CMM [PLK 95] [MAR 2003], adequando-o às necessidades da organização em questão, com foco no desenvolvimento de software, que tem o seu modelo de desenvolvimento baseado na análise estruturada.

A Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos, proposta neste capítulo, considerando-se a natureza da solução para sistemas de informação, está definida nos seguintes itens: metas, compromissos, atividades, medição e análise, entradas e saídas, modelos de documentos, papéis e responsabilidades, implantação e garantia da qualidade, descritos a seguir.

### 4.1 Metas

- Documentar e controlar os requisitos alocados para estabelecer uma linha base<sup>1</sup> para o uso gerencial e da engenharia de software.
- Manter planos, artefatos e atividades de software consistentes com os requisitos alocados.

### 4.2 Compromissos

Seguir uma política organizacional de Gerência de Mudanças de Requisitos. Tal política especifica:

- documentação dos requisitos alocados;

---

<sup>1</sup> *Baseline* – conjunto de artefatos aceitos e controlados que serão utilizados em atividades posteriores. É um indicador de progresso no desenvolvimento de trabalhos.

- revisão por um comitê (podendo ser formado por gerentes técnico e/ou coordenadores, dependendo da complexidade);
- manutenção dos planos de projeto de software, artefatos e atividades, para estarem consistentes com as alterações ou inclusões nos requisitos alocados.

### **4.3 Atividades**

#### **4.3.1 Revisar requisitos alocados antes de incorporá-los ao projeto de software**

- identificar requisitos incompletos ou ausentes;
- determinar se os requisitos alocados são possíveis e apropriados para serem implementados no software; se estão claros e devidamente descritos; se estão consistentes uns com os outros e se são possíveis de serem testados;
- revisar os requisitos, que têm problemas potenciais, com o grupo responsável pela análise e alocação de requisitos de sistema, realizando as alterações necessárias;
- negociar os compromissos resultantes dos requisitos alocados com os envolvidos e o gerente técnico.

#### **4.3.2 Utilizar os requisitos alocados como base para o desenvolvimento do software**

- fazer uso da base de requisitos existentes, permitindo com que sejam reutilizados e não haja uma sobreposição de requisitos.

#### **4.3.3 Revisar alterações nos requisitos alocados e incorporá-las ao projeto de software**

- avaliar o impacto nos compromissos existentes e negociar as mudanças, principalmente quanto aos seus reflexos;
- identificar as alterações que precisam ser feitas nos planos de software, artefatos e atividades resultantes das alterações dos requisitos alocados são: identificadas, avaliadas, ponderadas quanto aos riscos; documentadas, planejadas, comunicadas aos grupos e indivíduos envolvidos e acompanhadas até a finalização.

### **4.4 Medição e Análise**

Determinar o estado das atividades de Gerência de Mudanças de Requisitos.

Exemplos:

- o estado de cada um dos requisitos alocados, isto é, se o mesmo está sendo alterado, analisado, implementado e outras situações do ciclo de desenvolvimento do software;
- as atividades de alteração para cada um dos requisitos alocados;
- os números acumulados de alterações propostas, abertas, aprovadas e incorporadas às versões de sistema.

## 4.5 Entradas e Saídas

Na tabela a seguir (Tabela 4.1 – Documentos de Entrada e Saída do Processo, adaptada de ‘O Processo de Engenharia de Requisitos’ – Jaelson Castro [CAS 2002a]) são apresentados todos os documentos, ou artefatos, envolvidos na metodologia.

TABELA 4.1 – Documentos de Entrada ou Saída do Processo

<b>ENTRADA/SAÍDA</b>	<b>TP</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Solicitação de Serviço (SS)	E	Documento pelo qual o Cliente faz sua solicitação.
Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR)	E	Documento que conterà a necessidade de alteração ou inclusão de requisitos. Especifica e documenta a alteração solicitada pelos envolvidos,
Documento do sistema	S	Refere-se às informações gerais sobre o sistema. Documento onde é fornecido o objetivo do sistema a ser desenvolvido, bem como informações acerca de suas características gerais. Obtido a partir do documento de definição do escopo do sistema.
Glossário	E/S	Este documento tem por objetivo registrar os termos surgidos durante o ciclo de vida, visando a padronização dos termos.
Rastreabilidade	E/S	As Matrizes de Rastreabilidade visam mostrar os relacionamentos entre os requisitos elicitados e a relação de todos os documentos pertencentes a uma solicitação de mudança.
Documento de Requisitos de Software (DRS)	E/S	Este documento visa guardar as características e regras de negócio dos requisitos, descritas num nível de detalhamento que permita o entendimento por todos os envolvidos.
Especificação de Requisitos de Software (ERS)	E/S	Este documento deverá conter as alterações e/ou inclusões de modo a especificar o que deve ser implementado, com conteúdo técnico.
Análise de Solicitação de Serviço (ASS)	E/S	Este documento serve para especificar uma proposta de implementação da Solicitação, para que o solicitante possa avaliar se está em conformidade com o solicitado e aprová-la.
Nova Versão de Sistema	S	É o conjunto ou configuração base dos requisitos aprovados e revisados, representando a evolução dos requisitos desenvolvidos ou incluídos.
Notificação	S	Notificação a todos os envolvidos sobre os impactos gerados pelas solicitações. Este comunicado pode ser realizado pela troca de mensagens eletrônicas.
Métricas	S	Informações coletadas ao longo da metodologia.
Atas de verificação	S	Documentos a serem gerados, após as reuniões de verificação, de conformidades das solicitações com os artefatos a serem gerados.
Homologação da Solicitação de Serviço (HSS)	E/S	A finalidade deste documento é a de permitir ao Cliente que homologue e dê o aceite de sua solicitação.
Análise de Requisito de Software (ARS)	E/S	Documento que faz a referência a todos os documentos envolvidos na solução. Relaciona os requisitos que serão alterados em função da solicitação realizada.
Relação de Requisito de Software (RRS)	S	Documento que relaciona todos os requisitos que compõem o sistema.
Auditoria da Metodologia de Gerência de Requisitos (AGR)	S	Documento destinado a documentar o resultado das auditorias da metodologia.

E – Entrada / S – Saída

## 4.6 Papéis e Responsabilidades

Os papéis estão associados às responsabilidades de cada envolvido no processo de gerenciamento de mudanças, bem como no processo de controle de inclusões de novas funcionalidades, ou requisitos, ao software. Em cada fase do fluxo do processo se tem as responsabilidades, quem as deve executar e em que momento (Figura 4.1 – Papéis e Responsabilidades).

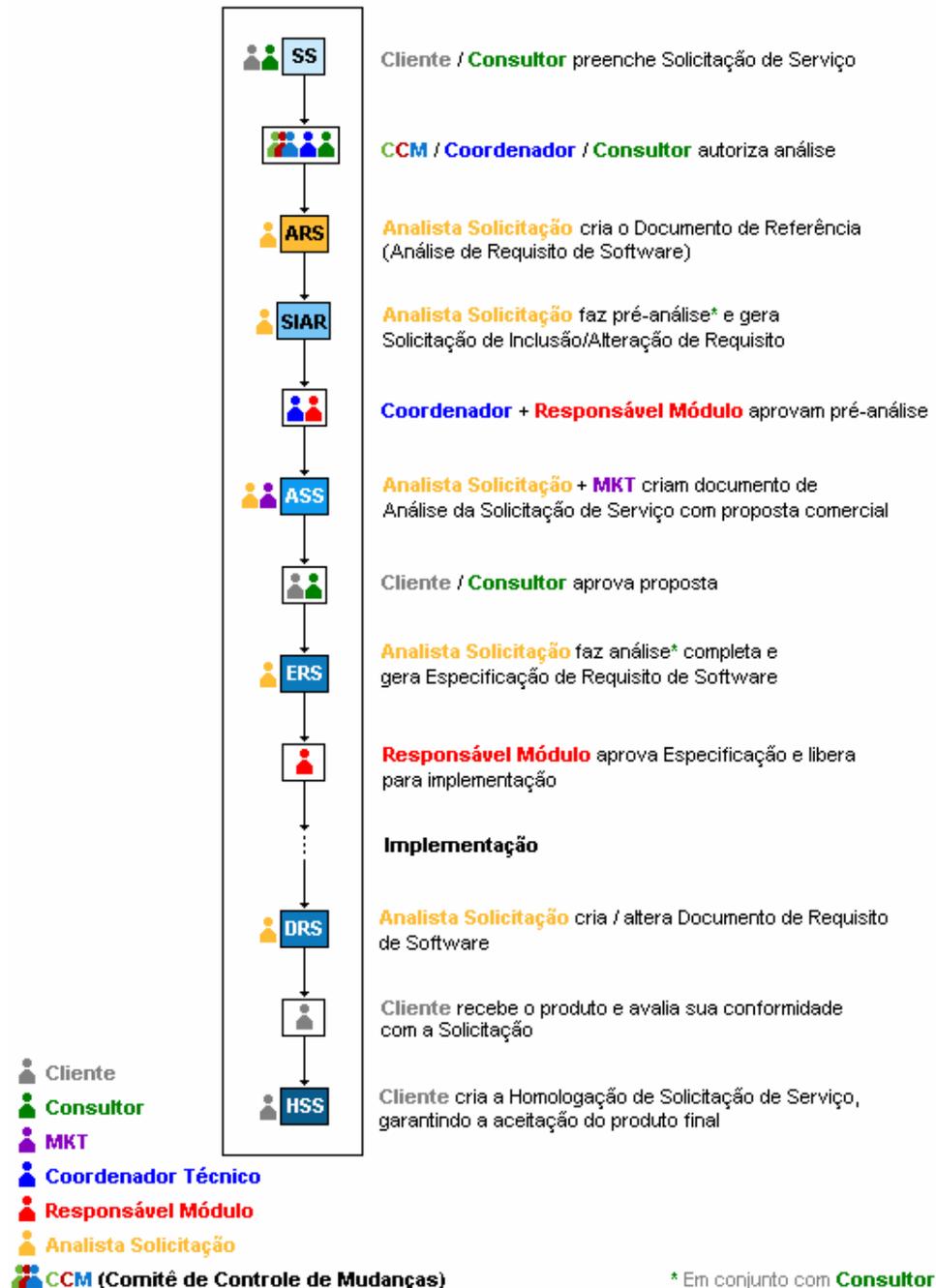


FIGURA 4.1 – Papéis e Responsabilidades

### **Definição dos Papéis:**

**Cliente:** aquele que solicita uma modificação ou uma inclusão de requisito, pode ser tanto externo quanto interno;

**Consultor:** conhecedor do negócio, muitas vezes representante interno de solicitações dos clientes externos;

**Marketing (MKT):** responsável pelos contratos e negociações comerciais com o cliente externo;

**Coordenador Técnico:** responsável pelas atividades referentes à tecnologia adotada em uma Unidade de Negócio<sup>2</sup> (interno);

**Responsável pelo Módulo:** analista de sistemas com conhecimento sobre o módulo/sistema em questão, responsável direto pela situação e controle do mesmo;

**Analista da Solicitação:** analista de sistemas encarregado de uma determinada Solicitação de Serviço;

**CCM (Comitê de Controle de Mudanças):** equipe multidisciplinar que centraliza as decisões sobre a alocação ou não do requisito ao software e prioriza internamente as Solicitações de Serviço pendentes. A análise do CCM serão aplicadas somente às solicitações **complexas**; nas demais poderá ser representado pelos próprios membros da equipe (como analistas, coordenadores e gerentes). O Comitê é único para todos os módulos e Unidades de Negócio.

**Obs.:** as solicitações deverão estar classificadas de acordo com sua complexidade. Portanto, poderão assumir a seguinte classificação: **(S)imples, (M)édia e (C)omplexa**. Caso seja Complexa, deve passar pelo CCM, senão poderá ser avaliada diretamente pelos coordenadores.

## **4.7 Processos de Gerência de Mudanças de Requisitos**

A definição do processo procurou tomar como base as boas práticas já adotadas nas organizações, bem como a verificação do menor impacto junto à cultura e políticas atualmente adotadas pela organização tida como base.

Para atingir o objetivo proposto pela metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos, alguns papéis e artefatos necessários ao processo devem ser verificados, tais como:

---

<sup>2</sup> Unidade desenvolvedora de software, composta por Analistas de Sistemas, desenvolvedores, consultores, dentre outros.

- o Responsável por analisar e selecionar os requisitos de software;
- o Grupo de Engenharia de Software (CCM), o qual verifica a incorporação ou não do requisito;
- o Contrato Técnico entre o cliente e o desenvolvedor;
- o Plano de Desenvolvimento de Software (projeto) que, após o requisito ter sido validado, conterá o plano das atividades e artefatos a serem gerados;
- avaliação dos desvios e impactos referentes às solicitações de requisitos antes de serem incorporados ao projeto, principalmente negociado com as partes envolvidas.

O Processo de Definição dos Requisitos compreende as seguintes atividades:

- Identificação dos requisitos (elicitação);
- Análise e Negociação de Requisitos e Documentação (Gerenciamento e Métricas);
- Validação de requisitos; e
- Verificação de conformidade. Conforme figura abaixo.



FIGURA 4.2 – Processo da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos

Basicamente o processo da metodologia proposta (Figura 4.2 – Processo da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos) passa por uma Solicitação de Serviço (SS), proveniente do cliente, que sofre uma pré-análise gerando Solicitações de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR). Para cada requisito envolvido no processo será gerado um documento especificando as características que devem ser implementadas ou alteradas no requisito. Após aprovação interna, as SIARs irão fornecer os dados para a construção de uma proposta ao cliente, através de um documento de Análise da Solicitação de Serviço (ASS).

Através da ASS o cliente toma conhecimento da interpretação feita a partir da sua solicitação e pode acrescentar, ou modificar, características que não tenham ficado claras inicialmente. Pode, também, modificar aspectos da proposta que não atendam as suas necessidades ou que tenham ficado de fora da solicitação.

Uma vez tendo a aprovação da proposta, cada SIAR dará origem a uma Especificação de Requisito de Software (ERS), que irá especificar

detalhadamente, e de forma técnica, as características do requisito. Uma vez implementadas as Solicitações, e mantido do Documento de Requisito de Software (DRS), o produto final é enviado ao cliente que deverá homologá-lo, dizendo se está ou não de acordo com o que foi aprovado na ASS, utilizando o documento de Homologação da Solicitação de Serviço (HSS).

O processo de Definição de Requisitos é decomposto em: Elicitação, Análise, Negociação e Priorização, Documentação, dentro do seguinte fluxo: o processo de Elicitação recebe os novos requisitos por SIAR. Após terem sido analisados e documentados, faz-se necessária a elaboração da Matriz de Rastreabilidade (MR) e a atualização do DRS, entrando num processo de negociação de prioridades. A validação e a verificação são fases que visam garantir o processo.

- ◆ A Elicitação deve ser dividida em:
  - efetuar reunião inicial com o Cliente;
  - entender o domínio da aplicação;
  - identificar as partes interessadas;
  - escolher a técnica de Elicitação:
    - questionários;
    - entrevistas;
    - *brainstorming*; ou
    - outras citadas no capítulo anterior.
  - prototipar;
  - modelar e documentar;
  - elaborar a lista de requisitos candidatos;
  - estudar os requisitos candidatos, os sistemas similares e os documentos coletados com o Cliente;
  - elaborar o glossário;
  - elaborar o documento do escopo do projeto.
- ◆ A Fase de Análise e Negociação envolve:
  - analisar a viabilidade;
  - definir a fronteira do software;
  - analisar os Riscos dos requisitos;
  - classificar os requisitos;
  - definir as matrizes de rastreabilidade;
  - negociar com o Cliente;
  - priorizar os requisitos;
  - definir os pontos de revisão;
- ◆ Documentação:
  - descrever os requisitos e seus atributos;
  - elaborar e atualizar Documento de Requisito de Software (DRS).
- ◆ O processo de Validação tem como tarefas:
  - usar *checklist* de Validação, considerando aspectos de qualidade exigidos;
  - definir os casos de teste dos requisitos;
  - fazer Inspeções Formais (auditorias) no processo e nos artefatos.
- ◆ A Fase de Verificação envolve:

- verificar se os requisitos estão de acordo com os modelos propostos e em conformidade com o solicitado (confrontar os documentos de solicitação com a proposta de solução e o produto efetivamente entregue – SS→ASS→Software);
  - avaliar os Desvios;
  - notificar os Gerentes e as Partes Interessadas, quando identificados os desvios e quando os mesmos puderem ser solucionados.
- ◆ O processo de Gerenciamento e Métricas deverá:
- receber as Solicitações de Inclusão/Alteração de Requisitos (SIAR);
  - registrar novos requisitos ou alterações;
  - verificar requisitos relacionados;
  - elaborar relatórios de Impacto nos Requisitos;
  - notificar os envolvidos sobre os impactos;
  - coletar Métricas, principalmente na verificação de desvios.

## 4.8 Modelos de Documentos

Dentro da metodologia proposta se tem alguns documentos (artefatos) que devem ser gerados para que se tenha o adequado Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos, quais sejam:

- Solicitação de Serviço (SS): este documento deve ser utilizado para que o cliente/usuário faça sua solicitação de requisito (técnico ou não, podendo ser um fax, e-mail ou ligação telefônica – registrado no *helpdesk*);
- Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR): este documento deve ser utilizado internamente para documentar as alterações necessárias nos requisitos ou a inclusão de novos requisitos;
- Especificação de Requisito de Software (ERS): este documento serve para especificar o requisito, ou seja, descrever qual é o entendimento do responsável pelas implementações, a serem executadas no software, numa linguagem técnica;
- Documento de Requisito de Software (DRS): descrever qual é o entendimento do responsável pelo desenvolvimento (analista de sistemas), bem como adequar documentação do mesmo, incorporando as alterações advindas da implementação da solicitação (especificação);
- Análise de Solicitação de Serviço (ASS): este documento deve descrever qual é o entendimento do analista de sistemas, em termos de implementação, para que o solicitante possa avaliar se está em conformidade com o solicitado;
- Matriz de Rastreabilidade (MR): este documento serve para definir a relação de dependência entre os requisitos, permitindo sua rastreabilidade no momento de análise do impacto da solicitação de serviço, em relação ao requisito em questão;
- Homologação da Solicitação de Serviço (HSS): este documento serve para que o cliente homologue sua solicitação e dê o aceite da mesma;

- Análise de Requisito de Software (ARS): este documento serve como índice de todos os documentos associados à solicitação;
- Relação de Requisito de Software (RRS): este documento tem por finalidade listar todos os requisitos pertencentes ao sistema e, além disso, relacionar todas as solicitações de mudanças referentes aos mesmos;
- Auditoria da Metodologia de Gerência de Requisitos (AGR): relatar todas as não conformidades identificadas no processo de auditoria, visando a garantia da qualidade do processo.

Os modelos dos documentos de cada artefato citados acima estão devidamente descritos no **Anexo**. Alguns deles foram baseados em definições do IEEE [BUC 90a] e em padrões identificados em ferramentas como RequisitPro, DOORS, dentre outros modelos encontrados na literatura. Mesmo assim, todos foram adaptados ou modificados segundo entendimento sobre a construção da metodologia.

#### **4.8.1 Etapas e Fluxos de Documentos**

Na figura abaixo estão sendo associados os principais documentos às fases da metodologia, desde a solicitação até a entrega do produto, contemplando as solicitações, dentro de uma seqüência evolutiva (Figura 4.3 – Fluxo dos Documentos). Caso o Documento de Requisito de Software (DRS) não exista, ele deve ser elaborado primeiro, principalmente em função da implantação gradativa, ou seja, sob demanda.

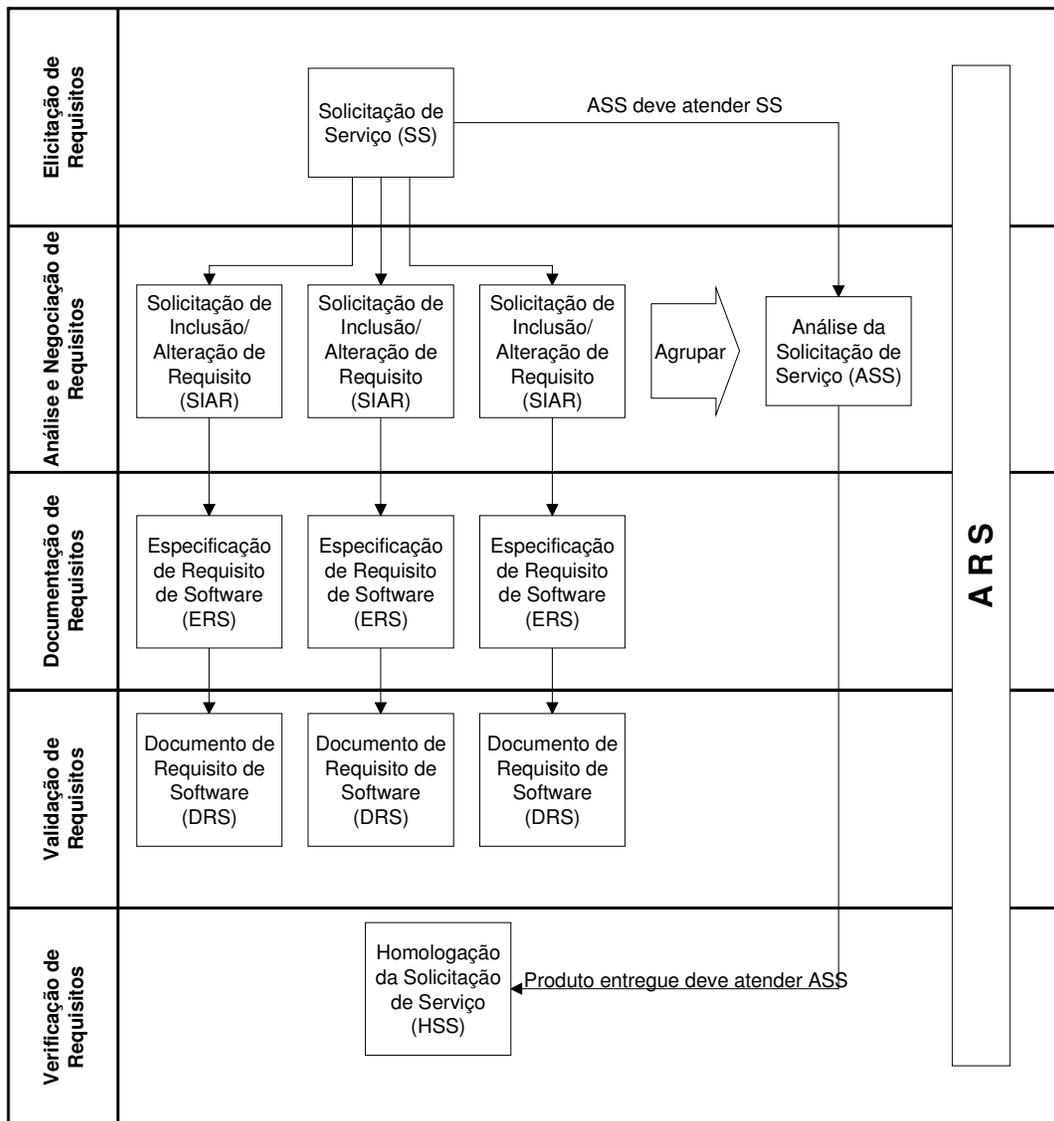


FIGURA 4.3 – Fluxo dos Documentos

Os documentos, conforme Figura 4.3 – Fluxo dos Documentos, existirão conforme o número de requisitos afetados pela solicitação. Para cada solicitação teremos uma ou mais SIAR, ERS, DRS, sendo todos devidamente listados no ARS, quanto forem os requisitos alterados.

#### 4.8.2 Estrutura de Armazenamento

Na metodologia proposta foram sugeridos documentos para atender a cada etapa e necessidade do processo de gerenciamento. Conseqüentemente, há a necessidade de armazená-los de forma a serem facilmente identificados e recuperados.

Sabe-se que no mercado existem diversos softwares que propiciam a documentação dos requisitos, associados ao controle de suas principais informações e rastreabilidade. Nesta proposta definiu-se uma estrutura em que

os mesmos possam ser armazenados, organizados e agrupados. Isto ocorreu, principalmente, devido à urgência de se ter um processo organizado e implantado de gerenciamento e documentação dos requisitos. Portanto, é sugerida a seguinte estrutura de distribuição de pastas para a organização dos documentos, Figura 4.4 – Estrutura de Pastas.

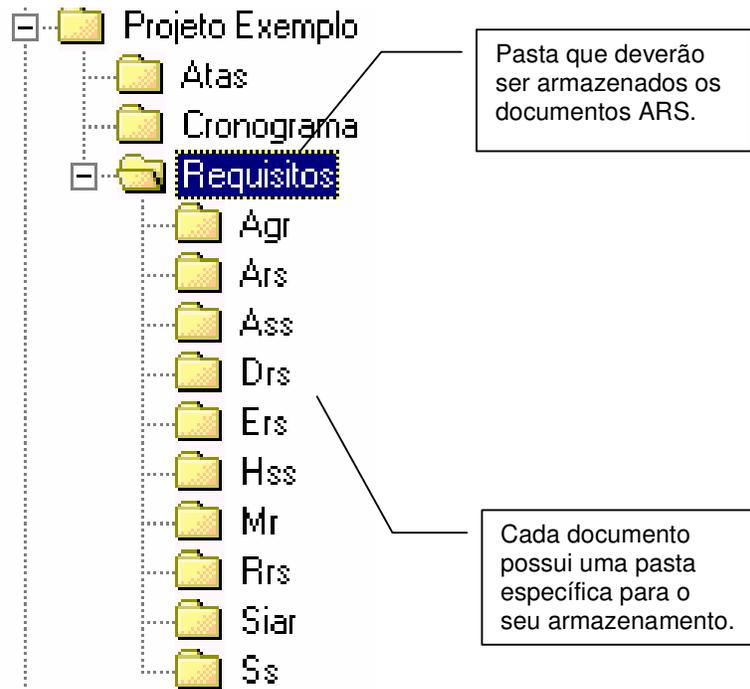
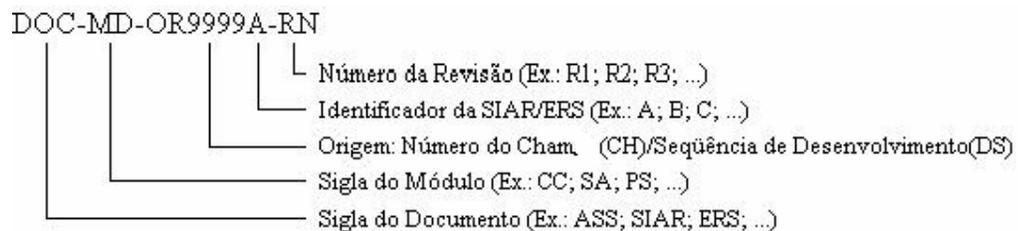


FIGURA 4.4 – Estrutura de Pastas

### 4.8.3 Nomenclatura dos Documentos

O **Nome** dos documentos a serem armazenados, ao longo do processo de alteração dos requisitos, poderá obedecer à seguinte estrutura:



Obs.: nos casos em que a solicitação é originária de:

Atendimento via *helpdesk* → chamado:

- utiliza-se a estrutura - > DOC-MD-CH99999.xxx

Solicitação de Serviço:

- utiliza-se a estrutura - > DOC-MD-DS99999.xxx

As exceções à regra são o DRS e o RRS, que não têm número de chamado ou seqüência de desenvolvimento. Estes documentos têm como regra de formação para o seu nome o que se segue:

DRS - a nomenclatura deste documento receberá apenas a sigla do documento e o código do objeto (requisito). Ex.: DRS-CODOBJETO.xxx (p.e. DRS-SAAT011.xxx), onde SA – SADT, AT – Atendimento e 011 – número da tela;

RRS – a nomenclatura deste documento receberá a sigla do módulo ao qual se refere. Ex.: RRS-MÓDULO (RRS-SADT.xxx).

xxx – extensão dos arquivos que dependerá do editor adotado.

#### **4.8.4 Garantia da Qualidade (Auditoria)**

A adequada utilização da metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos faz com que seja necessário um acompanhamento da qualidade dos artefatos produzidos, bem como da correta utilização da metodologia e aplicação dos processos. Para tanto, deverão ser executadas auditorias periódicas, por amostragem, em que serão verificadas:

- Análise quantitativa: verificação da existência de todos os documentos citados na metodologia;
- Análise qualitativa: será analisado o conteúdo de cada documento, ou seja, se todos os campos foram devidamente preenchidos e se o conteúdo está adequado;
- Estrutura de distribuição: neste caso será verificado se os documentos estão adequadamente distribuídos na estrutura sugerida na metodologia;
- Nomenclatura: será analisado se os documentos estão sendo nomeados de acordo com o especificado.

O documento a ser utilizado para o processo de auditoria segue o modelo descrito no AGR, definido no **Anexo**.

Sua realização visa garantir a qualidade dos processos definidos na Gerência de Mudanças de Requisitos, baseado no CMM.

## 5 Projeto de Implantação

Após ter sido desenvolvida a metodologia de Gerenciamento de Mudanças de Requisitos, passou-se à definição da próxima fase, ou seja, definição do processo de implantação da metodologia. Juntamente com este processo, foram definidas as etapas, que vão do treinamento à institucionalização junto à organização.

Primeiramente foi realizada uma identificação da situação atual da organização frente ao processo de Gerência de Requisitos, conforme descrito abaixo no item de estudo de caso. Na maioria das organizações este processo é inexistente ou está totalmente disperso no processo produtivo. Dentro deste contexto, foram definidos uma política organizacional, os procedimentos, os padrões documentados e o plano de treinamento que deveriam ser empregados pela equipe responsável pela implantação junto à Unidade Piloto.

Para a implantação do processo de melhoria, definiu-se um conjunto de fases a serem seguidas até a obtenção dos resultados esperados. Durante todo o processo de implantação, segundo definido pelo próprio CMM, publicado em *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process* [PLK 95], há a necessidade de um acompanhamento contínuo, durante o qual devem ser avaliados os resultados da implantação e os ajustes da metodologia à cada realidade, bem como aos papéis a serem desempenhados. Nem todos os processos necessitam ser aplicados, visto que as organizações possuem características diferentes quanto ao seu modelo de desenvolvimento e de implantação de software.

### 5.1 Fases do Projeto de Implantação

O projeto de implantação pode estar dividido nas seguintes fases:

- Fase 1 – Conscientização: essa fase se inicia pela identificação da situação atual dos processos existentes na organização. Logo a seguir são estabelecidas as metas (objetivos a serem alcançados) e tomadas algumas ações para que seja adequada aos objetivos desejados. Neste momento, são ajustados alguns processos até que a implantação seja concluída. Para a identificação da situação atual são necessárias entrevistas com os profissionais envolvidos no ciclo de desenvolvimento de software. De posse das informações, deve-se confeccionar um relatório situacional para ser apresentado a todos os coordenadores e gerentes envolvidos, em alguns casos também aos desenvolvedores, dependendo da estrutura da organização. Isso pode ser realizado através de reuniões específicas ou apresentações coletivas (formato de *workshops*), de maneira a conscientizar e mobilizar os gerentes e coordenadores quanto à necessidade de implantação da metodologia. É fundamental que haja total comprometimento dos gerentes e, principalmente, da alta direção, com as ações e iniciativas de aprimoramento dos processos de desenvolvimento de

software. É, também, de grande importância a manutenção da mobilização em toda a organização, o que pode ser conseguido através de acompanhamentos periódicos.

- Fase 2 – Preparação: nessa fase são escolhidas as equipes de trabalho, ou seja, as que estarão envolvidas no suporte e implantação da metodologia e as que estarão recebendo os treinamentos na metodologia. Estas equipes devem estar mobilizadas e com domínio de suas responsabilidades quanto à implantação da metodologia. A equipe de implantação é definida para responsabilizar-se pelo planejamento e acompanhamento de todas as tarefas do projeto de implantação e de melhoria dos processos. Seu principal objetivo está em garantir que a implantação e utilização da metodologia sigam suas definições. É responsabilidade, também, a aprovação de um cronograma de implantação, tendo, é claro, a aprovação da gerência e da diretoria. Dependendo do porte da organização, a equipe de implantação, pode ser dividida em outras equipes de apoio, assim como pode ter somente um membro. A metodologia deve ser de inteiro domínio dessa equipe. A preparação do treinamento, de acordo com o cronograma elaborado, deverá seguir as prioridades definidas pela gerência, ou seja, as equipes a serem treinadas, tanto a de implantação quanto a que receberá o treinamento, obedecerão à seqüência de prioridade e disponibilidade, visto que estarão em plena rotina de trabalho e ao mesmo tempo estarão mudando os seus processos. Neste momento, e em todas as fases seguintes, é de grande importância a divulgação e comunicação da evolução do processo de implantação, ficando a critério da organização o meio de divulgação (p.e. internet, e-mail, murais, entre outros).
- Fase 3 – Treinamento: é de responsabilidade da equipe de implantação a definição de um plano de treinamento, priorizando a participação das pessoas que compõem a equipe de implantação. O treinamento deverá ser preparado e aplicado por integrantes da equipe de implantação, principalmente por serem os que devem ter domínio da metodologia. Neste momento, essa equipe deverá estar focada na preocupação de adaptação dos processos atuais, bem como terminologias, dentro do processo de melhoria, para a devida adequação à cultura organizacional. Todos os termos a serem utilizados e definidos pela metodologia devem ser definidos e explicados frente aos atualmente em uso pela organização (p.e. uma solicitação de abertura de chamado de *helpdesk* passa a ter a denominação de solicitação de serviço). Deve ficar bem claro à equipe de implantação que durante os treinamentos poderão ocorrer troca de experiências e, como conseqüência, de solicitações de mudança na metodologia. Portanto, é importante que um dos membros da equipe de implantação faça as devidas anotações das sugestões, que venham a ocorrer durante os treinamentos, para que sejam utilizadas como melhoria da metodologia.
- Fase 4 – Levantamento dos processos de Gerência de Mudanças de Requisitos existentes: o primeiro passo para a melhoria dos processos de desenvolvimento de software é o conhecimento (diagnóstico) de como está sendo empregado o processo atual de definição e gerenciamento dos requisitos. Uma organização pode ter diversas maneiras de executar um

processo de desenvolver e manter o software (como citado pelo CMM, pode estar num processo desorganizado – Nível 1). Para que a equipe tenha total conhecimento é necessário que faça entrevistas com os envolvidos, reuniões e coleta e leitura de documentos existentes (caso realmente a organização possua alguma metodologia desenvolvida e em utilização). Além disso, deve avaliar as políticas organizacionais e os padrões utilizados, identificando pontos fortes e fracos (a serem melhorados ou preservados).

- Fase 5 – Definição dos Processos: a melhoria dos processos de desenvolvimentos de software, principalmente os associados à metodologia, deve estar sendo contemplada pela construção da metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos, visto que uma das fases envolve a análise da situação atual. Neste caso, partindo-se das recomendações do CMM, foi feita a construção da metodologia associada aos processos das Organizações de Desenvolvimento de Software. No desenvolvimento da metodologia, procurou-se preservar as boas práticas das organizações que encontram-se sem um processo definido. Além disso, procurou-se fazer consulta a outras organizações que utilizavam, de forma mais estruturada, processos voltados à metodologia de Gerência de Requisitos (definida por processo de qualidade de software, base para a metodologia apresentada).
- Fase 6 – Definição dos Papéis e Responsabilidades: nesta fase a metodologia procura especificar os papéis e as responsabilidades das pessoas que fazem parte de todo o ciclo de desenvolvimento de software, quer de forma direta ou indireta. Na metodologia foram definidos os papéis, ou seja, cada organização poderá fazer o mapeamento das funções existentes em relação aos papéis definidos na metodologia (p.e. Analista de Sistemas Pleno II assume o papel de Analista de Requisitos).
- Fase 7 – Implantação em Unidade Piloto: para a fase da implantação foi adotado o conceito de Unidade Piloto, conforme já definido anteriormente, que significa ser uma unidade desenvolvedora de software, onde podemos encontrar analistas de sistemas, desenvolvedores, testadores, dentre outros profissionais. Portanto, nesta fase teremos duas estratégias específicas: uma direcionada à Unidade Piloto e outra para as demais Unidades da organização. Como citado anteriormente, na implantação teremos um acompanhamento efetivo por parte da equipe de implantação e, é claro, caberá à mesma a manutenção e atualização dos processos da metodologia.
- Fase 8 – Acompanhamento e Ajustes: nesta fase a equipe de implantação deverá estar acompanhando a aplicação da metodologia e práticas da Gerência de Mudanças de Requisitos, que nesta proposta envolve desde a elicitación até o aceite do produto por parte do Cliente. É nesta fase que, segundo o CMM, entra a adequação das ações para atender a prática de Verificação para a área chave de Gerência de Requisitos.

- Fase 9 – Institucionalização: após a implantação na Unidade Piloto e, é claro, tendo a devida homologação da metodologia, deve ser dado início ao processo de institucionalização. Nesta fase devem ser repassadas as fases 7 e 8, devidamente ajustadas, a realidade da organização. No momento em que toda a organização estiver devidamente treinada deverá ocorrer uma reunião de Institucionalização, ou seja, a metodologia deverá ser definida como política organizacional.

## 5.2 Enquadramento da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos frente ao CMM

Para que a metodologia seja devidamente reconhecida como sendo uma das áreas chaves do CMM faz-se necessário o relacionamento da proposta de implantação e da metodologia frente ao definido pelo CMM. Na tabela, a seguir, é realizado o relacionamento da área-chave Gerência de Requisitos aos processos propostos.

TABELA 5.1 – Práticas da Área-chave de Gerência de Requisitos em relação à Metodologia proposta

<b>ráticas</b>	<b>Seq.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Proposto</b>
Compromisso	1	A metodologia proposta segue uma política organizacional para gerenciar os requisitos de software.	Fase 5 – Definição dos Processos
Habilidades	1	Para cada projeto, está estabelecida a responsabilidade de analisar os requisitos de sistema e alocá-los ao hardware, software ou outros componentes do sistema.	Fase 6 – Definição de Papéis e Responsabilidades
	2	Os requisitos de software estão devidamente documentados.	Metodologia proposta
	3	Estão disponíveis os recursos e fundos necessários para gerenciar os requisitos de software.	Fase 1 – Conscientização Fase 2 – Preparação Metodologia Proposta Processo de Elicitação de Requisitos
	4	O membros do grupo de engenharia de software e de outros grupos relacionados a software estão treinados para realizar suas atividades de gerência de requisitos.	Fase 3 – Treinamento
Atividades	1	O grupo de engenharia de software revisa os requisitos de software, antes de serem incorporados ao projeto.	Processo de Gerenciamento e Métricas Processo de Documentação de Requisitos Processo de Análise e Negociação de Requisitos Processo de Validação de Requisitos

TABELA 5.1 – Práticas da Área-chave de Gerência de Requisitos em relação à Metodologia proposta

<b>ráticas</b>	<b>Seq.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Proposto</b>
	2	O grupo de engenharia de software utiliza os requisitos de software como base para confeccionar os planos de desenvolvimento do software, desenvolver produtos de trabalho e atividades.	Metodologia Proposta
	3	Revisar as alterações nos requisitos de software e incorporá-las ao projeto de software.	Processo de Gerenciamento
Verificação	1	A gerência sênior revisa, periodicamente, todas as atividades de gerência dos requisitos de software.	Fase 8 – Acompanhamento e Ajustes Processo de Auditoria
	2	O gerente de projeto revisa periodicamente, ou por evento, todas as atividades de gerência dos requisitos de software.	Fase 8 – Acompanhamento e Ajustes Processo de Auditoria
	3	O grupo de garantia da qualidade de software revisa e/ou audita as atividades e produtos de trabalho utilizados para gerenciar os requisitos de software, reportando seus resultados.	Processo de Validação Processo de Verificação Processo de Auditoria

### 5.3 Modelo de Cronograma de Implantação

Como proposta de cronograma de implantação da metodologia de Gerência de Requisitos segue o modelo abaixo.

TABELA 5.2 – Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos

<b>Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos</b>				
<b>Id</b>	<b>Nome da Tarefa</b>	<b>Duração</b>	<b>Responsável</b>	<b>Como</b>
1	Homologação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos	4 horas	Coordenador da QS <sup>3</sup>	Realização de uma reunião junto à alta administração da organização, onde deve ser apresentada a metodologia.
2	Definição dos responsáveis pelos processos nas Unidades de Negócio	4 horas	Coordenador da QS	Reunião com os Coordenadores das Unidades para a definição das pessoas habilitadas a homologar as atualizações e controlar o andamento do processo de implantação junto a cada Unidade.
3	Disponibilização da Metodologia aos responsáveis nas Unidades	2 horas	Coordenador da QS	Apresentar a metodologia aos envolvidos. É neste momento que todas passam a ter conhecimento dos documentos da metodologia.
4	Definição e atribuição dos papéis dentro de cada Unidade	3 horas	Coordenador Técnico da UN	Adequação e aplicação da metodologia aos processos de cada Unidade de Negócio. Reunião com os envolvidos.
5	Definição dos documentos a serem utilizados	4 horas	Coordenador Técnico da UN	Identificação, em conjunto com o Coordenador da QS, de quais os documentos serão utilizados e em que seqüência, considerando a implantação gradativa.
6	Exposição da proposta de implantação aos responsáveis pelas demais Unidades	1 dia	Coordenador da QS	Apresentação e adequação da proposta de implantação em conjunto com todos os Coordenadores Técnicos das Unidades de Negócio. Definição da ordem de implantação.
7	Homologação dos documentos a serem utilizados e dos papéis dentro do fluxo	1 dia	Coordenador da QS	Certificação e ajustes necessários aos documentos de acordo com a homologação das unidades e dos papéis, definido em conjunto com os responsáveis.
8	Entrega da documentação completa, da Metodologia, a Alta Administração	4 horas	Coordenador da QS	Entrega e apresentação da metodologia, junto com o plano de implantação e o cronograma.
9	Avaliação e diagnóstico das Unidades de Negócio	1 dia	Coordenador da QS	Histórico da situação atual para posterior comparativo.
10	Retorno da avaliação da Alta Administração	3 horas	Alta Administração	Recebimento da aprovação e homologação da Alta Administração. Realização dos ajustes indicados.

<sup>3</sup> Coordenador da QS: responsável pelo controle a garantia da qualidade de software.

TABELA 5.2 – Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos

**Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos**

<b>Id</b>	<b>Nome da Tarefa</b>	<b>Duração</b>	<b>Responsável</b>	<b>Como</b>
11	Exposição do fluxo do processo ao responsável pela Unidade Piloto	4 horas	Coordenador da QS	Apresentação da metodologia e dos documentos ao responsável pelo processo de implantação junto a Unidade Piloto.
12	Definição do Comitê de Controle de Mudanças (CCM)	2 horas	Alta Administração	Definir quais serão os profissionais que formarão o CCM.
13	Preparação do treinamento e do exercício de simulação	1 dia	Coordenador da QS	Confecção do material a ser utilizado no treinamento (apostila, apresentação e exercício, sendo este último a ser utilizado para fixação do conteúdo).
14	Treinamento, com prática de utilização, da metodologia	4 horas	Coordenador da QS	Treinar todos os envolvidos, da Unidade Piloto, na metodologia, esclarecer dúvidas e programar as próximas fases.
15	Simulação da metodologia junto ao treinamento	3 horas	Coordenador da QS	Fixação da metodologia, a ser realizada após o treinamento. Verificação da conformidade da metodologia junto aos processos.
16	Iniciar a prática da metodologia na Unidade Piloto	1 dia	Coordenador da QS	Acompanhamento da utilização da metodologia após o treinamento. Além de realizar o início da utilização efetiva.
17	Acompanhamento da utilização da metodologia	N dias	Coordenador da QS	Acompanhar por um período de 15 dias a utilização, além de esclarecimentos e sugestões de adaptação da metodologia.
18	Avaliação do período de utilização	4 horas	Coordenador da QS	Realizar uma reunião com todos os envolvidos para a coleta e homologação das alterações/adaptações necessárias à metodologia.
19	Implantação da 2ª fase (demais documentos)	4 horas	Coordenador da QS	Definição junto a Unidade Piloto de quais documentos serão necessários para o acompanhamento e rastreabilidade dos requisitos.
20	Fechamento da implantação junto a Unidade Piloto	4 horas	Coordenador da QS	Reunião de fechamento da implantação na Unidade Piloto. Identificação da possibilidade de continuidade ou da necessidade de ajustes.
21	Implantação nas demais Unidades de Negócio	N horas	Coordenador da QS	Disseminação da metodologia em toda a organização. Considerar a implantação de novas Unidades a cada 15 dias.

TABELA 5.2 – Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos

**Plano de Ação de Implantação da Metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos**

<i>Id</i>	<i>Nome da Tarefa</i>	<i>Duração</i>	<i>Responsável</i>	<i>Como</i>
				Retomar as tarefas a partir do item 15.
22	Fechamento da implantação em toda a organização	1 dia	Coordenador da QS	Reunião de fechamento com os Coordenadores das UN. Se aprovado promover a institucionalização.

O Plano de Ação, proposto acima, deverá ser customizado à realidade de cada organização desenvolvedora de software, visto que estas etapas são sugestões orientadas a organizações de médio porte (aproximadamente 100 profissionais: técnicos e consultores de negócio).

Na coluna 'Responsável', é apresentada uma função que não está descrita no item Papéis e Responsabilidades, citado anteriormente, e que depende da estrutura da organização. Esta é a de 'Coordenador QS – Coordenador de Qualidade de Software', que pode ser atribuída ao Gerente de Informática ou função similar.

## 6 Estudo de Caso

As organizações desenvolvedoras de software necessitam ter um modelo de processo, de Gerência de Mudanças de Requisitos, para que possam ter o adequado desenvolvimento de seus produtos, com o máximo de produtividade e qualidade. Tomando como base essa necessidade, associada à metodologia proposta e à necessidade de resolução de problemas envolvendo a má definição dos requisitos, foi executado o Projeto de Implantação, mostrado no capítulo anterior, como forma de validação da metodologia proposta, bem como a sua aplicabilidade a toda a organização. O estudo de caso em questão foi o de implantação da metodologia numa organização desenvolvedora de software voltada à área da saúde.

### 6.1 Diagnóstico situacional

A organização que serviu de piloto ao estudo de caso conta com aproximadamente 100 profissionais, sendo que 70 são da área técnica de informática (dados coletados no dia 10 de outubro de 2003) e o restante na área de consultoria de negócio e áreas de apoio. Essa organização é especializada no segmento Saúde, desenvolvendo sistemas informatizados para clínicas, postos de saúde, hospitais, unidades de atendimento de saúde, tanto públicos como privados, planos de saúde e demais instituições ligadas a essa área. Atualmente, conta com aproximadamente 65 clientes distribuídos por 17 estados brasileiros. Seus produtos estão focados nas áreas de gestão, cuidados com paciente e gestão de planos de saúde.

Essa organização vinha tendo grande dificuldade no gerenciamento e controle dos requisitos dos seus produtos. Como estava focada no desenvolvimento de software para a área da saúde e, principalmente, devido à grande diversidade encontrada nas Instituições de Saúde, quanto ao processo de gestão, toda a implantação dos módulos envolvia um conjunto de mudanças ou inclusões de requisitos. No momento em que foi proposta a implantação da metodologia, a situação da área de desenvolvimento de software encontrava-se com as seguintes características:

- as solicitações dos clientes eram cadastradas em um software de registro de chamados de clientes (*helpdesk* - desenvolvido internamente). Posteriormente era encaminhado a uma unidade de negócio para o desenvolvimento e/ou orçamentação;
- cada solicitação era analisada, eram verificadas as alterações a serem implementadas e eram definidos os esforços para sua implementação;
- após, de posse do levantamento, era repassado ao Cliente uma proposta comercial para sua aprovação. Nessa proposta constavam somente valores e quantidade do esforço necessário;
- caso não fosse aprovado, o chamado era dado por encerrado, senão era encaminhado para o desenvolvimento.

De forma simplificada, conforme relacionado acima, somente nesse processo havia um conjunto muito grande de falhas, desde a solicitação até sua entrega. Seguem algumas dessas situações:

- em todas as etapas do processo não havia quase nenhuma documentação, tanto o que seria apresentado ao Cliente quanto documentos internos (documentação do sistema e dos requisitos);
- caso não fosse aprovado pelo Cliente, e algum outro solicitasse a mesma alteração/inclusão do requisito, nada havia como referência do que fora pensado pelo analista responsável;
- quando aprovado o Cliente não recebia nenhum retorno do que havia sido pensado para a solução da sua solicitação. Portanto, não havia uma aprovação formal por parte do mesmo;
- mesmo que em alguns casos isolados fosse repassado ao cliente, o que havia sido pensado para a sua solicitação, não havia uma autorização formal (documento assinado, confirmando que o que estava sendo proposto atenderia sua solicitação);
- além de todo esse processo falho, no relacionamento com o Cliente, não havia nenhuma documentação do requisito, ou seja, não havia nenhum documento que o descrevesse e servisse de apoio para alterações/inclusões futuras;
- no aspecto gerencial não havia nenhuma forma de controle sobre o número de solicitações analisadas, encaminhadas, aprovadas ou canceladas, além da verificação se o que estava sendo entregue estava de acordo com o que fora aprovado pelo Cliente. Neste caso, muitas vezes, o que fora entregue não contemplava exatamente o que o solicitante havia solicitado. Em suma, a reclamação que se repetia a toda entrega era: “não foi isso que eu solicitei”.

Diante dos fatos, associados à necessidade de ter um processo definido que contemplasse a descrição do processo de Gestão de Mudanças de Requisitos, bem como modelos de documentos que a serem preenchidos pelos envolvidos, foi sugerida a implantação desta metodologia.

Outro fator importante, que fez com que a organização optasse pela implantação da metodologia sugerida, foi a falta de uma documentação consistente, tanto dos sistemas quanto dos requisitos (técnicos e não-técnicos). Como citado na metodologia proposta, salienta-se que a definição de um requisito é: um relatório, uma função ou uma tela do sistema. Isto se deve, principalmente, ao fato de que o seu desenvolvimento está todo baseado na análise estruturada e, também, por ter sido construído dentro do conceito de duas camadas, o que dificulta a sua granularidade e, conseqüentemente, identificação e isolamento dos objetos.

## **6.2 Execução da Implantação**

Conforme proposto no Projeto de Implantação, após o retorno da avaliação da Alta Administração (item 11 do Plano de Ação, citado no capítulo anterior) foi selecionada uma Unidade Piloto, denominada pela organização de Unidade de Negócio. Estas são formadas de acordo com a afinidade entre os

seus módulos, ou seja, sistemas desenvolvidos com características afins (p.e. Ambulatório, Recepção e Registro, Estatística e Agendamento – que tratam da entrada e recepção dos pacientes). Havia, no momento da implantação, cinco Unidades de Negócio (dados coletados em fevereiro a junho de 2003).

Outra dificuldade encontrada, durante a execução do plano, foi a necessidade de serem realizados ajustes quanto ao cronograma previsto, principalmente pelo fato de que as Unidades continuavam a executar suas atividades diárias e, muitas vezes, necessitavam ajustar as datas para atender demandas dos Clientes (p.e. suporte ao sistema, erros, ajustes de base de dados, exigências legais, entre outras).

A metodologia apresentada neste trabalho é fruto do estudo da área-chave do CMM associada à aplicação prática em um ambiente real, considerando que o proposto inicialmente sofreu adaptações em decorrência da fase de implantação. Isso ocorreu, principalmente, devido ao fato de que num primeiro momento foi feita toda a fundamentação teórica do processo de Gerenciamento de Requisitos e uma padronização de termos e conceitos acerca da Engenharia de Requisitos. Deve-se salientar que a Organização, na qual foi implantada a metodologia, não possuía um processo e nem uma cultura sobre “requisitos”. Por isso, houve a necessidade de um treinamento que tivesse uma parte introdutória conceitual e, no segundo momento, uma parte prática, de aplicação da metodologia com base no processo operacional.

Dentro da estratégia da Organização foram implantadas duas unidades por vez. É claro que o cronograma proposto contemplava a execução no prazo de um mês. No entanto, isto acabou não ocorrendo, fazendo com que fossem necessárias adaptações ao cronograma, tendo como consequência uma renegociação do prazo de finalização da implantação; o que acabou fazendo com que o prazo total de implantação ocorresse em cinco meses.

### **6.3 Resultado da implantação da metodologia**

Durante a implantação foram identificadas algumas necessidades de adaptação da metodologia. Isto se deveu ao fato de que no dia-a-dia existiam peculiaridades que não haviam sido previstas. Alguns destes ajustes são:

- inclusão de algumas informações que não constavam nos documentos propostos, como ‘quem elaborou o documento’;
- a Solicitação de Serviço (SS) foi substituída, na grande maioria, pelo número do chamado identificado no sistema de Helpdesk; mesmo que em alguns casos tenha sido utilizado o documento SS;
- inclusão de um documento que fizesse uma relação de todos os documentos utilizados em cada análise de solicitação (Análise de Requisito de Software – ARS);
- o documento Análise da Solicitação de Serviço (ASS) sofreu uma estruturação interna para melhor representar todos os requisitos afetados pela solicitação do Cliente;
- houve, também, a necessidade de incluir um documento, denominado de Análise de Solicitação de Serviço – Parecer (ASS-Parecer), para que

o Cliente fizesse suas ponderações quanto à proposta e desse o “De acordo” para o desenvolvimento da mesma, remetendo somente uma página do documento com sua assinatura para a autorização da execução;

- o Documento de Requisito de Software (DRS), devido à não existência de uma documentação dos requisitos, foi implementado sob demanda. A cada solicitação do Cliente, somente os requisitos afetados eram documentados e, quando alterados, criava-se o documento DRS;
- devido à complexidade dos sistemas e, principalmente, dos processos, os documentos de Matriz de Rastreabilidade (MR) e o de Relação de Requisito de Software (RRS) ficaram para ser implantados no momento em que o processo fosse automatizado.

Como o processo de implantação foi dividido em duas etapas, a primeira descrita anteriormente – implantação de documentação básica. Deixou-se a automatização do processo para a segunda etapa, pois a necessidade de automatização vai um pouco além da documentação e relação dos documentos da metodologia proposta. O conceito de automatização do processo deve envolver todas as fases do ciclo de desenvolvimento de software, conforme definido por Presmann [PRE 95] e outros teóricos.

O fato de ter sido desenvolvido um conjunto de documentos modelos (dentro de uma estrutura de pastas), de poder pesquisar o conteúdo de documentos e de ter relacionadas as solicitações a um número de chamado, facilitou o processo de rastreabilidade dos requisitos, de documentação e de controle.

No próximo capítulo, é apresentado um conjunto de indicadores que permitirão o devido gerenciamento das solicitações e seus reflexos no processo de desenvolvimento de software.

## **7 Indicadores de Gerência de Mudanças de Requisitos**

As maiores dificuldades no processo de gerenciamento de mudanças de requisitos estão no relacionamento entre o que está sendo solicitado pelo Cliente/Usuário, qual o impacto das solicitações, quais os requisitos a serem alocados para satisfazer a solicitação, quantas solicitações de alteração/inclusão foram realizadas ao longo do ciclo de vida do requisito e qual o nível e freqüência dessas solicitações.

A rastreabilidade das informações e dos próprios requisitos servem como medida de qualidade e de conformidade do requisito com o produto final (software). A perda da qualidade, o aumento das solicitações de mudanças, os custos envolvidos em cada solicitação, a decisão de incorporar ou não o requisito ao produto, os prazos e o esforço necessário ao atendimento das solicitações podem ser uma evidência do processo deficitário de acompanhamento e gerenciamento de mudanças de requisitos, além, é claro, da documentação.

Através dos “rastros” deixados pelas solicitações de alteração/inclusão dos requisitos e do devido processo de documentação dos mesmos, pode-se produzir um vasto número de indicadores e informações que possam sinalizar em quais momentos o processo está sendo negligenciado, ou a metodologia não está sendo seguida. Segundo o CMM [PLK 93a] uma das etapas é a de medições do processo, além da própria auditoria (garantia da qualidade do processo e do produto).

Segundo o IEEE “o grau em que um relacionamento pode ser estabelecido entre dois ou mais produtos do processo de desenvolvimento, especialmente produtos que possuem uma relação de predecessor-sucessor ou mestre-subordinado” determina como podem ser identificadas todas as etapas e conseqüências do processo de desenvolvimento de software, associadas à devida documentação e gerenciamento das mudanças de requisitos.

Parte do processo de rastreabilidade, associada ao conjunto de indicadores propostos, será identificada a seguir.

### **7.1 Questionamentos relacionados aos requisitos**

Durante o processo de desenvolvimento de software, mais especificamente na relação do ciclo de desenvolvimento de software (elicitação, análise, desenvolvimento, teste e validação dos requisitos) alguns questionamentos são identificados, como:

- Onde o requisito está implementado?
- O requisito deve ser incorporado ao software?
- O requisito é viável tecnicamente?

- Os requisitos estão sendo modificados constantemente?
- Quais são os requisitos que sofrem o maior número de alterações?
- O software vem sofrendo um acréscimo substancial de requisitos?
- O requisito que está sendo desenvolvido está em conformidade com o solicitado?
- Qual o impacto das mudanças solicitadas?

Enfim, poderia estar citando um conjunto inesgotável de questionamentos acerca do processo de desenvolvimento do software e o seu relacionamento com os requisitos. Conforme citado nos capítulos anteriores, a rastreabilidade requer um conjunto de ferramentas, processos e indicadores para que, através dos mesmos, sejam possíveis a coleta e o adequado gerenciamento dos requisitos. Alguns destes estão sendo identificados neste capítulo.

## **7.2 Indicadores de Gerenciamento de Mudanças de Requisitos**

Dentro da metodologia proposta, e associado a algumas técnicas de rastreabilidade, é possível identificar um conjunto de indicadores que são coletados ao longo do ciclo de desenvolvimento de software. Seguem algumas técnicas existentes:

- Matriz de rastreabilidade: envolve o relacionamento dos requisitos com os artefatos do desenvolvimento de software através de uma matriz. Nessa matriz são identificadas algumas informações do tipo:
  - o Quais são os artefatos produzidos para atender o requisito "A"?
  - o Se o artefato "X" for modificado, quais são os requisitos afetados?
  - o A geração da versão do software, para o atendimento da solicitação do Cliente, envolve quais artefatos?
- Referência cruzada: identifica quais artefatos de software estão relacionados. Algumas questões relacionadas são:
  - o Se o artefato "X" for alterado quais são os artefatos que são chamados por ele?
  - o Existe alguma alteração a ser realizada nos artefatos dependentes?
  - o Quais artefatos devem ser testados se o artefato "X" for alterado?
- Linguagens de consulta a banco de dados: possibilidade de consulta à base de dados onde são registradas todas as informações sobre os requisitos e solicitações relacionadas, principalmente quanto todo ou parte do processo está automatizado;
- Expressões regulares: termos que são utilizados na documentação dos requisitos e que podem ser rastreados através de pesquisa de conteúdo, isto é, expressões com significado representativo e contextual (p.e.

beneficiário – termo aplicado a todo um contexto relacionado ao sistema de Plano de Saúde para definição do seu cliente).

Os indicadores propostos (Tabela 7.1 – Indicadores) [TEM 2002] [BUC 90], baseados nas técnicas citadas acima, exceto linguagem de acesso a banco de dados, são:

TABELA 7.1 - Indicadores

<b>Indicador</b>	<b>Forma de Medição</b>
Número de solicitações de mudança, por requisito.	Contar todas as solicitações relacionadas a determinado requisito dentro do período especificado.
Número de Análise de Solicitações de Serviço (ASS) elaboradas por requisito.	Dado um requisito, pesquisar todas as ASS que citam o requisito, dentro do período ou todas.
Número de Análise de Solicitações de Serviço (ASS) aprovadas.	Pesquisar, dentro das ASS, as que estão com “Situação” = “Aprovada”.
Número de Análise de Solicitações de Serviço (ASS) pendentes de aprovação.	Pesquisar, dentro das ASS, as que estão com “Situação” = “Aguardando retorno do Cliente”.
Número de Análise de Solicitações de Serviço (ASS) canceladas	Pesquisar, dentro das ASS, as que estão com “Situação” = “Cancelada”.
Número de horas totais por Análise de Solicitações de Serviço (ASS) não aprovadas	Somar todas as horas de A=Análise, P=Programação e C=Consultoria, por ASS, dentro de um determinado período.
Requisitos com maior número de alterações ao longo de um período (Solicitações de Inclusão/Alteração de Requisito – SIAR).	Total de SIAR por requisito dentro de um determinado período que tenha sido executada.
Clientes com maior volume de Solicitações de Serviço (SS ou chamado), por período.	Contar o número de chamados ou SS dentro do período especificado, de um ou todos os Clientes.
Solicitações de Serviços por situação.	Contar o número de ASS por situação e por período.

### **7.3 Exemplo da aplicação da metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos**

Baseado na metodologia proposta e na execução da implantação numa Unidade de Negócio, é apresentado abaixo um exemplo de todo o processo, desde a solicitação até a entrega ao Solicitante (Figura 7.1 – Fluxo Operacional do Processo de aplicação da Metodologia).

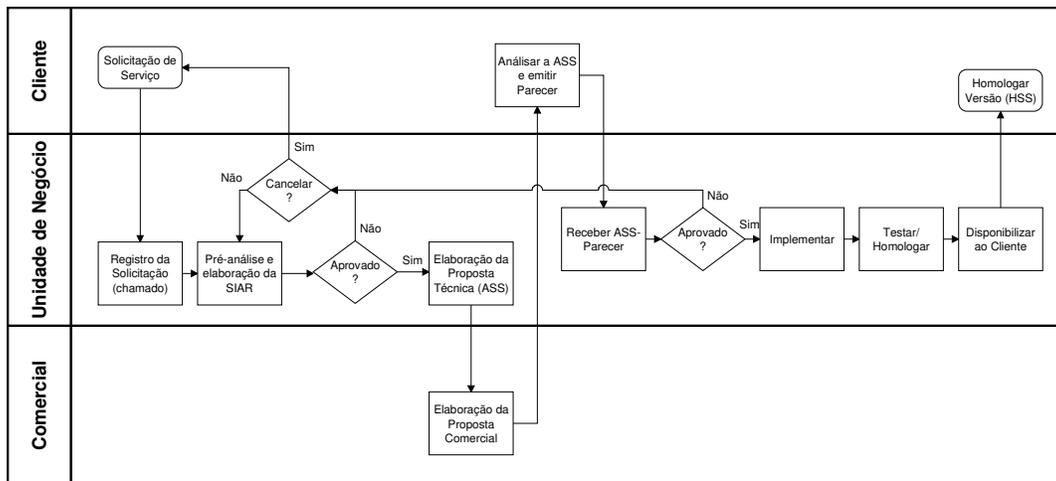


FIGURA 7.1 – Macro Processo de Atendimento de Solicitação

Conforme mostrado na Figura 7.1, o Cliente realiza uma solicitação de serviço, que pode ser desde uma simples alteração até uma implementação de um novo processo, à Unidade de Negócio. Esta, por sua vez, realiza uma pré-análise da solicitação para a verificação de sua aplicabilidade e viabilidade técnica. Se aprovada, é elaborada uma proposta técnica que é enviada ao setor comercial, que por sua vez a anexará a uma proposta comercial e as enviará ao Cliente. O Cliente faz análise sobre o que está sendo proposto e emite o seu parecer sobre a solução e sobre os valores apresentados. Caso a aprove, remeterá à Unidade de Negócio o parecer, devidamente assinado, autorizando a implementação da solução. A Unidade de Negócio faz a implementação, testa, homologa e envia o produto final para o Cliente fazer sua homologação quanto ao solicitado. Em qualquer um dos pontos de decisão, caso ocorra alguma inconsistência, há o retorno para uma reformulação pela parte envolvida (p.e. se o Cliente não aprova a solução técnica ele fará suas observações no parecer e devolverá à Unidade para que esta realize os ajustes necessários e remeta novamente ao setor comercial para que este remeta uma nova proposta ao Cliente).

#### 7.4 Documentos utilizados no fluxo

Dentro do processo sugerido, conforme fluxo acima, está sendo apresentado o conjunto de documentos gerados ao longo de sua aplicação. O exemplo está baseado numa demanda ocorrida em relação ao módulo Plano de Saúde.

Algumas informações que estarão nos documentos, como nomes, são meramente ilustrativas. A seguir os documentos preenchidos, devidamente definidos e descritos no Anexo:

→ **Solicitação de Serviço (SS):**

	<b>Solicitação de Serviço (SS)</b>	<b>Data:</b> 18/08/2003	<b>Status:</b> Aprovada
<b>Cliente:</b>	Saúde XPTO		
<b>Módulo:</b>	Plano de Saúde		
<b>Solicitante:</b>	Pedro Santos		
<b>Cargo/Local:</b>	Contador/Setor Financeiro		
<b>Autorizado por:</b>	Francisco Souza/Gerente Geral		

<b>Solicitação:</b>	Incluir no relatório a data de exclusão do contrato/beneficiário conforme tipo de mensalidade.
---------------------	--

<b>Motivo:</b>	Ter o conhecimento do volume de cancelamento por tipo de mensalidade.
----------------	---

<b>Descrição:</b>	Desta informação, poder tomar decisões estratégicas para evitar a saída de beneficiários.

<b>Layout:</b>	Não apresentado.
----------------	------------------

<b>Solicitante</b>	<b>Autorizador</b>
Pedro Santos	Francisco Souza

**- Análise de Requisito de Software (ARS):**

<b>Análise de Requisitos de Software (ARS)</b>	
<b>Cliente:</b>	Saúde XPTO
<b>Módulo:</b>	Plano de Saúde – Movimento
<b>Solicitante:</b>	Pedro Santos
<b>Solicitação:</b>	Incluir no relatório a data de exclusão do contrato/beneficiário.
<b>Resumo:</b>	No relatório será incluído um campo para mostrar a data de exclusão do contrato/beneficiário, conforme o tipo de mensalidade do contrato, para faturas por CL o campo ficará em branco.
<b>Situação:</b>	
<b>Elaborado por:</b>	Rogério Peltre

<b>Documentos de Gerência de Requisitos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sigla</b>
Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito		SIAR-PS-CH14242
Análise de Solicitação de Serviço		ASS-PS-CH14242
Especificação de Requisito de SW		ERS-PS-CH14242
Homologação da Solicitação de Serviço		HSS-PS-CH14242

<b>Objetos Criados</b>	<b>PBL</b>	<b>ERS</b>

<b>Objetos Alterados</b>	<b>PBL</b>	<b>ERS</b>
d_psre061_r	plsrec	

\* O conceito de 'PBL' está associado a ferramenta de desenvolvimento PowerBuilder (da Sybase). PBL é o arquivo que contém o conjunto de objetos implementados (p.e. datawindow, dropdown datawindow, dentre outros).

**- Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR):**

<b>Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR)</b>	<b>Data:</b> 18/08/2003	<b>Status:</b> Aprovada
--	----------------------------	----------------------------

<b>Cliente:</b>	Saúde XPTO
<b>Módulo:</b>	Plano de Saúde
<b>Solicitante:</b>	Pedro Santos
<b>Cargo/Local:</b>	Contador/Setor Financeiro
<b>Autorizado por:</b>	Francisco Souza/Gerente Geral

<b>Nome do Requisito:</b>	PSRE061 – Conta Corrente do Contrato (Receita)
<b>Origem:</b>	( ) E-mail ( ) Fax ( ) Chamado 14242
<b>Tipo de Alteração:</b>	Novo
<b>Objetivo:</b>	Incluir no relatório a data de exclusão do contrato/ beneficiário conforme tipo de mensalidade.
<b>Elaborado por:</b>	Rogério Peltre
<b>Responsável:</b>	(X) Cliente ( ) Interno Nome: Francisco Souza

**Descrição**

Incluir no relatório o campo referente à data de exclusão de contratos e beneficiários. Para contratos por **Contrato**, mostrar a data de exclusão do contrato, já para contratos por **Beneficiário**, mostrar a data de exclusão do beneficiário. Para contratos por CLIENTE, deixar o campo nulo, essa situação deve ficar clara para o cliente, para isso, inserir no final do relatório a seguinte observação:

A data de exclusão será informada apenas para contratos com mensalidade por Contrato e Beneficiário.

Segue layout:

Deverá ficar desta forma o layout do relatório:

Cliente	Contrato Benef.	Exclusão	Data Vencido	Valor R\$ Receber	Data Recto	Valor R\$ Recebido
<b>Tipo de Pessoa: Jurídica</b>						
3781 - Pirelli	3858 /2-0	15/08/2003	10/06/2003	0,00		0,00
	3858 /2-0	15/08/2003	10/08/2003	0,00		0,00
	3858 /1-0		10/08/2003	119,00		0,00
	3858 /2-0	15/08/2003	10/07/2003	0,00		0,00
	3858 /1-0		10/06/2003	44,00		0,00
	3858 /1-0		10/07/2003	44,00		0,00
	3858 /1-0		11/03/2003	44,00	11/03/2003	44,00
	3858 /1-0		10/04/2003	89,00	01/04/2003	89,00
	3858 /1-0		10/05/2003	44,00	10/05/2003	44,00
<b>Total Cliente:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
<b>Total Geral:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
** Obs: A data de exclusão será informada apenas para contratos com mensalidade por Contrato e Beneficiário.						

### Observações

### Análise

<b>Análise do Requisito:</b>	(X) Aprovada ( ) Reprovada Responsável: Francisco	<b>Complexidade:</b>	(X) Simples ( ) Média ( ) Complexa
<b>Dt. Entrega:</b>	19/08/2003	<b>Esforço (e)<sup>4</sup>:</b>	A:3; P:2;
<b>Recursos (e):</b>	1 Analista e 1 Programador	<b>Custos (e):</b>	Proposta Comercial
<b>Observações:</b>			

### Aprovação

<b>Organização:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:

### Execução

<b>Dt. Execução:</b>	19/08/2003	<b>Esforço (r):</b>	A:2; P:3
----------------------	------------	---------------------	----------

<sup>4</sup> No campo 'esforço' poderão ocorrer os seguintes valores: A – Horas de análise, P – Horas de programação e C – Horas de consultoria.

<b>Recursos (r):</b>	1 Analista e 1 Programador	<b>Custos (r):</b>	
----------------------	----------------------------	--------------------	--

<b>Entrega</b>			
<b>Dt. Entrega:</b>	21/08/2003	<b>Baseline:</b>	Versão 16/08/2003
<b>Versão Disponibilizada:</b>	Versão 21/08/2003		

<b>Revisões</b>		
<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável</b>

➔ **Análise da Solicitação de Serviço (ASS):**

<b>Análise de Solicitação de Serviço (ASS)</b>		<b>Data: 18/08/2003</b>
<b>Cliente:</b>	Saúde XPTO	
<b>Módulo:</b>	Plano de Saúde - Movimento	
<b>Solicitante:</b>	Pedro Santos	
<b>Cargo/Local:</b>	Contador/Setor Financeiro	
<b>Autorizado por:</b>	Francisco Souza/Gerente Geral	
<b>Solicitação:</b>	Incluir no relatório PSRE061 a data de exclusão do contrato/beneficiário.	
<b>Origem:</b>	<input type="checkbox"/> E-mail <input type="checkbox"/> Fax <input checked="" type="checkbox"/> Chamado <b>14242</b>	

**Descrição**

**OBJETIVO GERAL**

Incluir no relatório PSRE061 o campo referente a data de exclusão de contratos e beneficiários. Para contratos com mensalidade por **Contrato** será informada a data de exclusão do contrato, já para contratos com mensalidade por **Beneficiário** será informada a data de exclusão do beneficiário. Esta alteração no relatório irá suprir as necessidades de algumas informações que são passadas para serviços terceirizados que prestam atendimento aos usuários, como odontologia, atendimento médico domiciliar, grandes hospitais.

**Módulo:** Plano de Saúde - Movimento

**PSRE061 – CONTA CORRENTE DO CONTRATO (RECEITA)**

**Localização no menu:** Gerencial | Faturamento | Conta Corrente | Contrato (Receita)

**Ações ou inclusões no processo:**

Inclusão de um campo que mostrará a data de exclusão de contratos e beneficiários. Este novo campo será preenchido conforme a mensalidade cadastrada para o contrato. Também será incluída uma observação no final do relatório, para informar que o novo campo ficará em branco para os contratos com mensalidade por **Cliente**.

**Regras de Negócio:**

Este relatório busca todas as faturas conforme os parâmetros informados: período de vencimento das faturas, tipo de cliente (Físico ou Jurídico) e intervalo de clientes e contratos. Para contratos com mensalidade por **Cliente** o campo "Exclusão" ficará em branco, ou seja, somente poderão ter data de exclusão as linhas onde as faturas tenham sido geradas para *beneficiário* ou *contrato*.

Hospital InfoSaúde - Desenvolvimento				Página 1 de 1		
PSRE061 - Conta Corrente do Contrato (Receita)				Período 01/01/2003 a 01/09/2003		18/08/2003 - 14:44
Cliente	Contrato Benef.	Exclusão	Data Vencido	Valor R\$ Receber	Data Recto	Valor R\$ Recebido
<b>Tipo de Pessoa: Jurídica</b>						
3781 - Pirelli	3858 /2-0	15/08/2003	10/06/2003	0,00		0,00
	3858 /2-0	15/08/2003	10/08/2003	0,00		0,00
	3858 /1-0		10/08/2003	119,00		0,00
	3858 /2-0	15/08/2003	10/07/2003	0,00		0,00
	3858 /1-0		10/06/2003	44,00		0,00
	3858 /1-0		10/07/2003	44,00		0,00
	3858 /1-0		11/03/2003	44,00	11/03/2003	44,00
	3858 /1-0		10/04/2003	89,00	01/04/2003	89,00
	3858 /1-0		10/05/2003	44,00	10/05/2003	44,00
<b>Total Cliente:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
<b>Total Geral:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
** Obs: A data de exclusão será informada apenas para contratos com mensalidade por Contrato e Beneficiário.						



➔ Especificação de Requisito de Software (ERS):

<b>Especificação de Requisito de Software (ERS)</b>	<b>Data:</b> <b>18/08/2003</b>
---	-----------------------------------

<i>Módulo:</i>	<b>Plano de Saúde - Movimento</b>	<i>Programa:</i>	<b>PSRE061</b>
<i>Pbl:</i>	<b>&lt;plsrec.pbl&gt;</b>		
<i>Analista:</i>	<b>Rogério Peltre</b>	<i>Consultor:</i>	<b>Paulo Messias</b>
<i>Dt. Análise:</i>	<b>18/08/2003</b>	<i>Programador:</i>	<b>Ferreira</b>
<i>Dt. Programação:</i>	<b>18/08/03 14:00</b>	<i>Dt. Liberação:</i>	<b>18/08/03 17:00</b>
<i>Tempo Previsto:</i>	<b>3Hs</b>	<i>Tempo Efetivo:</i>	<b>3Hs</b>

<p>contrato_cliente      SELECT beneficiario          SELECT</p> <p><b><u>DEFINIÇÃO</u></b></p> <p><b>1- Objetivo</b> Incluir no relatório novo campo referente a data de exclusão de contratos e beneficiários.</p> <p><b>2- Chamado por</b> Gerencial   Faturamento   Conta Corrente   Contrato (Receita)</p> <p><b>3- Chama outro</b></p> <p><b>4- Descrição dos campos e suas validações</b> Incluir um novo campo com label <b>Exclusão</b>, e um observação no final do relatório indicando que para faturas por CLIENTE o campo ficará NULO.</p> <p><b>Obs.:</b> A data de exclusão será informada apenas para contratos com mensalidade por Contrato e Beneficiário.</p> <p><b>5- Validações (regras) gerais</b> Deverá ser incluído um novo campo na <b>d_psre061_r_cef</b> (plsrec.pbl), este novo campo deve ser carregado conforme o tipo de mensalidade do contrato, para contratos por <b>Contrato</b> mostrar a data de exclusão do contrato(contrato_cliente.dt_exclusao), já para contratos por <b>Beneficiário</b> mostrar a data de exclusão do beneficiário(beneficiario.dt_exclusao). Para contratos por CLIENTE deixar nulo,</p> <p><b>6- Estrutura</b></p> <p><b>7- Histórico de manutenções</b></p> <p><b>Anexo 1- Layout de Programa</b></p> <p><b><u>TELA E/OU RELATÓRIO</u></b></p>
--

PSRE061 - Conta Corrente do Contrato (Receita)		Período 01/01/2003 a 01/09/2003		Página 1 de 1		
Cliente	Contrato Benef.	Exclusão	Data Vencto	Valor R\$ Receber	Data Recto	Valor R\$ Recebido
<b>Tipo de Pessoa: Jurídica</b>						
3781 - Pirelli	3858/2-0	15/08/2003	10/06/2003	0,00		0,00
	3858/2-0	15/08/2003	10/08/2003	0,00		0,00
	3858/1-0		10/08/2003	119,00		0,00
	3858/2-0	15/08/2003	10/07/2003	0,00		0,00
	3858/1-0		10/06/2003	44,00		0,00
	3858/1-0		10/07/2003	44,00		0,00
	3858/1-0		11/03/2003	44,00	11/03/2003	44,00
	3858/1-0		10/04/2003	89,00	01/04/2003	89,00
	3858/1-0		10/05/2003	44,00	10/05/2003	44,00
<b>Total Cliente:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
<b>Total Geral:</b>	<b>Faturas:</b>	9	<b>Valor a Receber:</b>	384,00		
	<b>Faturas Recebidas:</b>	3	<b>Valor Recebido:</b>	177,00		
	<b>Faturas a Receber:</b>	6	<b>Valor a Receber:</b>	207,00		
<b>** Obs:</b> A data de exclusão será informada apenas para contratos com mensalidade por Contrato e Beneficiário.						

**TABELAS**

```

contrato_cliente      SELECT
beneficiario          SELECT

```

**- Homologação da Solicitação de Serviço (HSS):**

<b>Homologação da Solicitação de Serviço (HSS)</b>		<b>Data:</b> 21/08/2003
<b>Cliente:</b>	Saúde XPTO	
<b>Módulo:</b>	Plano de Saúde - Movimento	
<b>Solicitante:</b>	Pedro Santos	
<b>Cargo/Local:</b>	Contador/Setor Financeiro	
<b>Autorizado por:</b>	Francisco Souza/Gerente Geral	
<b>Origem:</b>	Chamado 14.242	

<b>Solicitação:</b>	Incluir no relatório PSRE061 a data de exclusão do contrato/beneficiário.
---------------------	---

<b>Aceite:</b>	Pelo presente termo de entrega o Cliente, acima citado, declara e atesta que a solicitação foi devidamente atendida. Dando ciência e aprovando a solução apresentada, conforme documentos em anexo.
----------------	---

<b>Satisfação:</b>	<b>Satisfatório</b>	<b>Regular</b>	<b>Insatisfeito</b>
O produto entregue atendeu a solicitação realizada?	( )	( )	( )
Tempo de entrega	( )	( )	( )
Avaliação Geral	( )	( )	( )

<b>Considerações:</b>	
-----------------------	--

<b>Cliente:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:
<b>Organização:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:

## 8 Conclusão

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma metodologia de Gerência de Mudanças de Requisitos que pudesse agregar, ao processo de desenvolvimento de organizações de desenvolvimento de software, uma cultura de gerenciamento e padronização de seus processos, dos documentos e de termos comuns a todos os envolvidos. A construção dessa metodologia visou atingir uma área vital, e que muitas organizações não dão a devida importância, que é a de definição e gerenciamento dos requisitos.

A proposta aqui apresentada visou a aplicação de um modelo estruturado, baseando-se em padrões e modelos existentes, para que uma organização possa ter o devido controle e documentação de todo o ciclo de vida de um software. Isso implica na avaliação dos impactos sofridos pelos requisitos quando solicitada uma modificação, baseado em procedimentos formais.

O estudo de caso aplicado serviu como validador da metodologia proposta. Ao longo de sua implantação, que durou em torno de cinco meses, foram sugeridas diversas mudanças não só na metodologia, mas principalmente nos processos e relacionamentos com os envolvidos. Cabe salientar que na organização em que se implantou a metodologia não havia nenhuma padronização, as unidades de desenvolvimento, denominadas de unidades de negócio, atuavam de forma proprietária e individualizada, os clientes não tinham as informações devidamente estruturadas e documentadas e havia um alto custo de levantamento de requisitos.

Uma questão importante, observada durante o desenvolvimento deste trabalho, foi o de que, embora muitas organizações considerem a qualidade de software muito importante, pouquíssimas são as que adotam algum processo ou modelo de gestão das mudanças de requisitos. Com isso, defendem, que o “produto foi feito sob medida para o cliente”, que os processos de modelos de qualidade não produzem ótimos produtos e sim o trabalho dos desenvolvedores. Em alguns casos, devido a esforços individuais dos profissionais, pode-se obter um produto com qualidade aceitável, mas sem a devida documentação e padronização isto torna-se mais difícil e caro, pois certamente implicará em re-trabalho por deficiências no processo de desenvolvimento de software, como atendimento das ‘reais necessidades do usuário’.

Antes da implantação desta metodologia não se sabia quanto dos levantamentos de requisitos (mudanças e inclusões) haviam sido orçados, quantos haviam sido autorizados pelos clientes e quantos tinham atendido exatamente o que o cliente havia solicitado. Num período de cinco meses, por exemplo, numa das Unidades de Negócio, foi possível identificar que somente 33% dos orçamentos realizados eram autorizados. Logo, havia um volume considerável de trabalho de levantamento de requisitos que não era

remunerado e acabava sendo desperdiçado. Devido aos resultados, obtidos na implantação desta metodologia, a organização procedeu com uma alteração na sua política comercial, ou seja, passou a considerar, em determinadas solicitações, a exigência de remuneração das horas empregadas no levantamento dos requisitos.

Outro fato em relação ao estudo de caso foi que, após um período de três meses, as unidades de negócio puderam reutilizar levantamentos realizados em outras ocasiões, evitando a re-análise e, conseqüentemente, o re-trabalho de levantamento de requisitos. Fato este que acabou trazendo um ganho de produtividade. Além disso, é claro que os requisitos passaram a estar devidamente documentados, ou seja, para que a equipe de desenvolvimento conheça as regras de negócio, que envolvem um requisito, não é mais necessário “abrir o código”, basta acessar o Documento de Requisito de Software (DRS) ou suas Solicitações de Inclusão/Alteração de Requisitos (SIAR).

Em contrapartida, foi possível identificar algumas questões que não haviam sido previstas e, é claro, que deverão estar sendo implementadas nas organizações ou na metodologia. Conforme previsto na proposta da metodologia, e identificado durante a implantação, a automatização do processo de Gerência de Mudanças de Requisitos é uma das necessidades futuras, dentre outras citadas ao final. Com isso, algumas informações, dependendo da escala de aplicação, somente serão passíveis de coleta se houver a referida automatização.

Dentro do conceito de Gerência de Requisitos, uma das preocupações deste trabalho foi a de adotar como base algum padrão reconhecido de modelo de Gerência de Requisitos (no caso o escolhido foi o CMM). As adaptações e ajustes de conceitos, a realidade apresentada, visaram o atendimento do principal objetivo deste trabalho, que era o de ter um processo sistemático e documentado, de simples utilização e que permitisse a criação de uma cultura de gerenciamento de mudanças de requisitos a curto prazo.

Não foi pretensão deste trabalho desenvolver uma ferramenta automatizada e nem de definir um modelo conceitual sobre gerenciamento de mudanças de requisitos. A principal preocupação foi a de buscar referência em um modelo que fosse conhecido em âmbito mundial e que pudesse ser empregado de maneira eficiente e rápida, trazendo resultados positivos. Ficou constatado que o simples fato de ter um processo descrito, documentado e estruturado permite que toda a organização passe a adotar uma linguagem e procedimentos comuns, fazendo com que iniciativas heróicas, de poucos profissionais, não sejam o seu ‘modo de trabalho’, mas sim o de dizer aos seus colaboradores que “é assim o modo como trabalhamos aqui”. Os ganhos com uma metodologia vão além do processo de desenvolvimento de software, pois permitem mudanças de uma cultura existente, sair de uma situação caótica para uma aceitável, estimular os profissionais na busca de resultados e, principalmente, ser o instigador para o contínuo aperfeiçoamento de todos os processos existentes nas organizações.

## 8.1 Contribuições

Como principais contribuições deste trabalho pode-se citar:

- O desenvolvimento de uma metodologia de gerenciamento de mudanças de requisitos, desde a solicitação até a entrega efetiva do produto, dentro do que fora solicitado;
- Aplicação de conceitos de qualidade de software conhecidos e aceitos mundialmente, além de processos tidos como referência na comunidade acadêmica;
- Ampliação dos conceitos obtidos nas disciplinas desenvolvidas durante o curso de mestrado;
- A implantação da metodologia proposta com a devida homologação em uma organização desenvolvedora de software;
- Definição de um conjunto de documentos, modelos a serem empregados em todo o processo de desenvolvimento, e atendimento de solicitações de mudanças de requisitos;
- A exemplificação de uma aplicação dos modelos sugeridos e os resultados obtidos ao longo da mesma;
- Por fim, de ter desenvolvido uma metodologia, sua aplicação e coleta das informações sobre sua implantação, sendo avaliados os resultados práticos obtidos.

## 8.2 Extensões Futuras

- Extensão da metodologia visando automatizar todo o processo de documentação dos requisitos;
- Implementação de um sistema automatizado que permita coletar e criar alguns indicadores de gerenciamento de mudanças de requisitos;
- Validar a metodologia em outras organizações de diferentes portes;
- Definir e implementar o conceito de “repositório” de requisitos, que tenha todos os documentos associados armazenados, de fácil recuperação e rastreabilidade. Aplicar tecnologias como geração e manipulação de documentos em XML (*eXtensible Markup Language*) [W3C 2004].

## Referências

- [ACH 2003] ACHRAFI, R. **Requirements Tools**. Disponível em: <<https://www.volere.co.uk/tools.htm>>. Acesso em: 18 set.2003.
- [BLA 2002] BLASCHEK, José R. **Gerência de Requisitos: o principal problema dos projetos de desenvolvimento de software**. Disponível em: <<http://www.bfpug.com.br/islig-rio/Downloads/Ger%C3%Aancia%20de%20Requisitos-o%20Principal%20Problema%20dos%20Projetos%20de%20SW.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2003.
- [BOR 99] BORTOLI, L. Â. de. **Um Método de Trabalho para Auxiliar a Definição de Requisitos**. 1999. p. 23-33. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.
- [BUC 90] BUCKLEY, F. J. **Standards, Guidelines, and Examples on System and Software Requirements Engineering**. California: IEEE Computer Society Press, 1990. p. 175-179.
- [BUC 90a] BUCKLEY, F. J. **Standards, Guidelines, and Examples on System and Software Requirements Engineering**. California: IEEE Computer Society Press, 1990. p. 181-187.
- [CAR 2003] CARVALHO, Ana E. et al. **Uma Estratégia para Implantação de uma Gerência de Requisitos Visando a Melhoria dos Processos de Software**. Disponível em: <<http://www.inf.puc-rio.br/~wer01/Pro-Req-3.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2003.
- [CAS 2002] CASTRO, J. **Gerenciamento de Requisitos**. Disponível em: <[www.cin.ufpe.br/~gaacf/5-gerenciamento.ppt](http://www.cin.ufpe.br/~gaacf/5-gerenciamento.ppt)>. Acesso em: 24 nov. 2002.
- [CAS 2002a] CASTRO, J. **O processo da engenharia de requisitos**. Disponível em: <<http://www.fotonica.ufpe.br/teleinforsiemens/CO9/aulas/11.ERProcesso.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2002.
- [CEL 2003] CELEPAR – Companhia de Informática do Paraná. **Projeto 2.20 – Tecnologia de Engenharia de Requisitos Aplicável às Fases do Ciclo de Vida de Projeto de Software**. Disponível em: <[www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/PBQP/Reuniao\\_POA/Projeto220.pdf](http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/PBQP/Reuniao_POA/Projeto220.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2003.
- [DAV 2003] DAVIS, A. M.; LEFFINGWELL, D. A. **Using Requirements Management to Speed Delivery of Higher Quality Application**. Disponível em: <<http://www.rational.com/media/whitepapers/696wp.pdf?SMSESSION=NO>>. Acesso em: 29 abr. 2003.
- [FIO 99] FIORINI, S. T. et al. **Engenharia de Software com CMM**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- [IEEE 90] IEEE. **IEEE Guide to Software Requirements Specification**. New York: The Institute of Electrical and Eletronical Engineers, 1990.
- [IEEE 97] IEEE. **IEEE Software Standards Collection**. New York: The Institute of Electrical and Eletronical Engineers, 1997.
- [LOP 2003] LOPES, P. S. N. D. **Engenharia de Requisitos: uma visão geral**. Disponível em: <<http://www.naddeo.com.br/pdfFiles/Generico/SeminarioEngDeRequisitos.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2003.
- [MAC 96] MACAULAY, L. A. **Requirements Engineering**. London: Springer-Verlag, 1996.
- [MAR 2003] MARQUIONI, C. E. Gerência de Requisitos – Os Principais Problemas Típicos. **Developer's Magazine**. Rio de Janeiro, ano 7, p. 11-14, maio 2003.
- [MES 2003] MESQUITA, R. C. **Engenharia dos Requisitos do Software**. Disponível em: <<http://www.ead.eee.ufmg.br/~renato/engsoft/cap3.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2003.
- [NIZ 2001] NIZOLI, R. M. **Validação de Requisitos de sistemas para Geração de Use Cases**. 2001. p. 14. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.
- [PLK 93] PAULK, M. C. et al. **Capability Maturity Model for Software – Version 1.1**. Disponível em:

- <<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr24.93.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2003.
- [PLK 93a] PAULK, M. C. et al. **Key Practices of the Capability Maturity Model – Version 1.1**. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr25.93.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2002.
- [PLK 95] PAULK, M. C. et al. **The Capability Maturity Model**: guidelines for improving the software process. Pittsburgh – PA – United States: Addison-Wesley, 1995. p. 126 – 133.
- [PRE 95] PRESMANN, R. S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- [QUE 2003] QUEDAS, R. S. A Gerência de Requisitos no Ciclo de Desenvolvimento. **Developer's Magazine**, Rio de Janeiro, p. 30-31, 2003.
- [ROC 2003] ROCCO, G. E. **Engenharia de Requisitos**. Disponível em: <[http://dein.uces.br/profs/gerocco/engRequisitos\(conceitos\).pdf](http://dein.uces.br/profs/gerocco/engRequisitos(conceitos).pdf)>. Acesso em: 02 maio 2003.
- [STE 2003] STEVENS, R.; MARTIN, J. **Gerenciamento de Requisitos**. Porto Alegre: Telelogic, 2003.
- [TEN 2002] TENSTEP. **Manage Metrics/Process Sample Metrics**. Disponível em: <<http://tenstep.com/10.1.1ManageMetrics.htm>>. Acesso em: 19 ago. 2002.
- [W3C 2004] W3C. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition) - **W3C Recommendation 04 February 2004**. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>>. Acesso em: 08 fev. 2004.
- [ZAN 2003] ZANLORENCI, E. P.; BURNETT, R. C. **Engenharia de Requisitos**. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/1998/bb77/engenharia.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2003.
- [ZAN 2003a] ZANLORENCI, E. P.; BURNETT, R. C. **Certificação de Qualidade em Engenharia de Requisitos**. Disponível em: <[http://www.kenji.com.br/ita/ce230/notasdeaula/3\\_AS2-2\\_Certificacao\\_de\\_Qualidade\\_em\\_Engenharia\\_de\\_Requisitos.pdf](http://www.kenji.com.br/ita/ce230/notasdeaula/3_AS2-2_Certificacao_de_Qualidade_em_Engenharia_de_Requisitos.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2003.

## Anexo Modelos de Documentos

### 1. Solicitação de Serviço (SS)

	<b>Solicitação de Serviço (SS)</b>	<b>Data:</b>	<b>Status:</b>
<b>Cliente:</b>			
<b>Módulo:</b>			
<b>Solicitante:</b>			
<b>Cargo/Local*:</b>			
<b>Autorizado por:</b>			

- **Objetivo:**  
Este documento deve ser utilizado para que o Cliente/Usuário faça sua solicitação de requisito (técnico ou não, podendo ser um fax, e-mail ou ligação telefônica).

- **Requisição:**

<b>Solicitação:</b>	
---------------------	--

<b>Motivo:</b>	

<b>Descrição:</b>	

<b>Layout:</b>	
----------------	--

<b>Solicitante</b>	<b>Autorizador</b>

**Obs.:** os campos identificados com (\*) são opcionais.

**Descrição dos Campos:**

**Data:** data e hora em que o Cliente/Usuário está encaminhando sua solicitação;

**Cliente:** nome da instituição que está solicitando o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do Cliente/Usuário que solicita o requisito;

**Cargo/Local:** nome do cargo do solicitante e local de trabalho;

**Autorizado por:** nome do responsável pela autorização de encaminhamento da solicitação.

**Status:** situação atual da solicitação (Em execução, Aguardando aprovação, Cancelada ou Finalizada).

**Solicitação:** título da solicitação (p.e. conta corrente de beneficiários);

**Motivo:** finalidade da solicitação e a que propósito ela irá atender;

**Descrição:** descrição detalhada da solicitação, incluindo as principais regras de negócio;

**Layout:** esboço do layout desejado (principalmente quando se tratar de relatórios, dando a seqüência dos campos e sua ordem);

**Solicitante:** assinatura do Cliente/Usuário que realizou a solicitação;

**Autorizador:** assinatura do responsável pela autorização do encaminhamento da solicitação.

## 2. Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR)

	<b>Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito (SIAR)</b>	<b>Data:</b>	<b>Status:</b>
<b>Cliente:</b>			
<b>Módulo:</b>			
<b>Solicitante:</b>			
<b>*Cargo/Local:</b>			
<b>Autorizado por:</b>			

- Objetivo:

Este documento deve ser utilizado internamente para documentar as alterações necessárias nos requisitos ou a inclusão de novos requisitos. Esse documento é extraído a partir das informações presentes na Solicitação de Serviço e de uma pré-análise da mesma.

- Requisição:

<b>Nome do Requisito:</b>	
<b>Origem:</b>	( ) E-mail ( ) Fax ( ) Chamado _____
<b>Tipo de Alteração:</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Responsável:</b>	( ) Cliente ( ) Organização Nome:

<b>Descrição</b>
------------------

<b>Observações</b>
--------------------

<b>Análise</b>			
<b>Análise do Requisito:</b>	( ) Aprovada ( ) Reprovada	<b>Complexidade:</b>	( ) Simples ( ) Média

Análise			
	Responsável:		( ) Complexa
<b>Dt. Entrega:</b>		<b>Esforço (e):</b>	
<b>Recursos (e):</b>		<b>*Custos (e):</b>	
<b>Observações:</b>			

Aprovação	
<b>Organização:</b>	Nome:
	Assinatura: <span style="float: right;">Data:</span>

Execução	
<b>Dt. Execução:</b>	<b>Esforço (r):</b>
<b>Recursos (r):</b>	<b>*Custos (r):</b>

Entrega	
<b>Dt. Entrega:</b>	<b>Versão:</b>
<b>Versão Disponibilizada:</b>	

Revisões		
Data	Descrição	Responsável

#### Descrição dos Campos:

**Data:** data e hora em que o Cliente/Usuário está encaminhando sua solicitação de alteração;

**Cliente:** nome da instituição que está solicitando o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do Cliente/Usuário que solicita o requisito;

**Cargo/Local:** nome do cargo do solicitante e o local de trabalho;

**Autorizado por:** nome do responsável pela autorização de encaminhamento da solicitação.

**Status:** situação atual da solicitação (Implementado ou Não Implementado)

**Nome do Requisito:** nome identificador do requisito, conforme consta no

módulo (p.e. relatório de mensalidades em aberto);

**Origem:** identificar se a SS teve origem em e-mail, fax ou chamado (incluindo o número do mesmo);

**Tipo de Alteração:** identificar se a principal alteração é:

- Funcional – quando forem realizadas modificações nas funcionalidades do requisito;
- Estética – quando a principal alteração for o lay-out;

**Objetivo:** finalidade da solicitação; é uma alteração em função de legislação, inadequado com o solicitado, mudança de layout, etc.;

**Responsável:** deve ser identificada a origem da solicitação, se é interna ou do Cliente, bem como o nome de quem está solicitando;

**Descrição:** descrição detalhada da solicitação de alteração, incluindo as principais regras de negócio e as mudanças necessárias;

**Observações:** descrição do impacto da solicitação em outros requisitos. Deve constar o efeito que a solicitação terá nos requisitos relacionados e, caso necessário, as alterações que serão necessárias nos demais requisitos para a adequação ao que foi solicitado;

- **Análise:**

**Análise do Requisito:** deve ser analisado se a solicitação, bem como a solução a ser apresentada, não causa prejuízo ao módulo e processos em questão. Assinalar se esta solicitação está aprovada ou não, identificando o nome do responsável pela análise;

**Complexidade:** além do citado anteriormente deve-se verificar a complexidade da solicitação, ou seja, se a solicitação é (S)imples, (M)édia ou (C)omplexa.

**Dt. Entrega:** deve conter a data estimada de entrega da solicitação;

**Esforço (e):** representa o número de horas a serem alocados à tarefa, considerando horas de análise, programação e teste da consultoria, além da margem de análise de risco;

**Recursos (e):** número necessário de recursos a serem alocados à tarefa, ou seja, quantos programadores, analistas, consultores, apoio técnico, etc.;

**Custos (e):** para cada tarefa, em função do volume de horas e outros recursos necessários (humanos ou físicos), indicar o custo total estimado da solicitação;

**Observações:** referentes à análise de aprovação da solicitação (justificativa a respeito da não aprovação ou comentários a respeito dos demais campos)

- **Aprovação:**

**Organização:** nome e assinatura do responsável interno pela homologação do documento.

**Data:** data referente à assinatura da aprovação;

- **Execução:**

**Dt. Execução:** data em que a implementação da alteração será realizada;

**Esforço (r):** representa o número total de horas realizadas na execução da solicitação, totalizando todos os recursos envolvidos;

**Recursos (r):** número de recursos utilizados na realização da solicitação;

**Custos (r):** informar os custos totais realizados com a execução da solicitação;

- **Entrega:**

**Dt. Entrega:** data em que será disponibilizada a versão contendo a alteração, implementação da alteração será realizada;

**Versão:** representa sobre qual versão foram analisadas as alterações, ou seja, identificando qual é a versão que foi utilizada para a análise e definição das modificações;

**Versão Disponibilizada:** indica qual é o rótulo da versão gerada.

- **Revisões:**

**Data:** data em que foi solicitada uma alteração da proposta de solução para o requisito;

**Descrição:** todas as alterações que ocorrerem ao longo do processo devem ser descritas;

**Responsável:** nome do responsável pela revisão, conforme acordado e documentado em reunião.

**Obs.:** tanto a Execução quanto a Entrega somente serão preenchidos após a aprovação da análise da proposta enviada ao cliente.

### 3. Análise de Solicitação de Serviço (ASS)

	<b>Análise de Solicitação de Serviço (ASS)</b>	<b>Data:</b>
<b>Cliente:</b>		
<b>Módulo:</b>		
<b>Solicitante:</b>		
<b>Cargo/Local:</b>		
<b>Autorizado por:</b>		
<b>Solicitação:</b>		
<b>Origem:</b>	<input type="checkbox"/> E-mail <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Chamado _____	

- **Objetivo:**

Este documento serve para especificar uma proposta de implementação da Solicitação, ou seja, descrever qual é o entendimento do responsável pelo desenvolvimento em termos de implementação, para que o solicitante possa avaliar se está em conformidade com o solicitado. Podem existir casos onde uma única Solicitação de Serviço origine mais de uma Análise. A análise deve ser armazenada junto à sua origem, ou seja, junto à Solicitação de Serviço.

- **Proposta de Solução:**

<b>Descrição</b>
------------------

**OBJETIVO GERAL**

{Breve resumo do que será realizado no(s) item(s) a ser(em) customizado(s)}

**Módulo:** {nome por extenso do módulo}

**Nome do Requisito:** (Tela, Relatório, Funções...)

**Localização no menu:** (opcional)

**Alterações ou inclusões no processo:**

{Descrição detalhada de todas as alterações nos requisitos - não utilizar termos técnicos}

**Regras de Negócio:**

{Descrição das Regras que devem ser seguidas para que a solicitação do usuário esteja em conformidade com a solução a ser executada}

**Layout da Tela após a alteração:**

--

<b>Impacto</b>
----------------

<b>Resumo de horas</b>			
<b>Tempo:</b>		<b>Custo:</b>	

<b>Previsão de Atendimento</b>			
<b>Prazo Previsto:</b>		<b>Validade da proposta:</b>	

<b>Cliente:</b>	Nome:		
	Assinatura:		Data:
<b>Organização:</b>	Nome:		
	Assinatura:		Data:

<b>Revisões</b>		
<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável</b>

### Descrição dos Campos:

**Data:** data e hora em que a organização está encaminhando sua proposta de solução para a solicitação do cliente/usuário;

**Cliente:** nome da instituição que solicitou o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do cliente/usuário que solicitou o requisito;

**Cargo/Local:** nome do cargo do solicitante e o local de trabalho;

**Autorizado por:** nome do responsável pela autorização de encaminhamento da solicitação;

Obs.: estes dados devem ser iguais ao da solicitação.

**Solicitação:** deverá constar a solicitação (descrição do solicitado pelo cliente, constante na SS) ou contido no documento de referência aos documentos pertencentes à solicitação (ARS);

**Origem:** identificar se a SS teve origem em e-mail, fax ou chamado (incluindo o número do mesmo).

- **Proposta de Solução:**

**Descrição:** descrição detalhada da proposta de solução para a solicitação; incluindo as regras e layout, se necessário.

**Impacto:** apresentação do impacto que a implementação da proposta terá nos demais processos.

- **Resumo de Horas:**

**Tempo:** tempo em horas para a conclusão da proposta. Pode ser dividido em horas de análise, programação, consultoria,...

**Custo:** investimento do cliente necessário para a implementação da proposta.

- **Previsão de Atendimento:**

**Prazo Previsto:** número de dias úteis previsto para a realização da solução (duração);

**Validade da Proposta:** data de validade da proposta a partir da entrega da mesma.

- **Aprovação:**

**Cliente:** nome do responsável pela aprovação do orçamento, bem como sua assinatura;

**Data:** data referente à assinatura da aprovação;

**Organização:** nome e assinatura do responsável pela proposição.

**Data:** data referente à assinatura da aprovação;

- **Revisões:**

**Data:** data em que foi solicitada uma alteração da proposta de solução para o requisito;

**Descrição:** todas as alterações que ocorrerem ao longo do processo devem ser descritas;

**Responsável:** nome do responsável pela revisão, conforme acordado e documentado em reunião.

#### 4. Análise de Solicitação de Serviço - Parecer

	<b>Análise de Solicitação de Serviço (ASS)</b>	<b>Data:</b>
<b>Cliente:</b>		
<b>Módulo:</b>		
<b>Solicitante:</b>		
<b>Cargo/Local:</b>		
<b>Autorizado por:</b>		
<b>Solicitação:</b>		
<b>Origem:</b>	<input type="checkbox"/> E-mail <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Chamado _____	

- **Objetivo:**

Este documento serve para que o cliente possa digitar o seu parecer sobre a ASS apresentada. Deve ser remetido em separado ao cliente para que o mesmo possa devolve-lo autorizando ou não a execução.

Resumo de horas			
<b>Tempo:</b>		<b>Custo:</b>	

Parecer do Cliente (para uso exclusivo do cliente)		
<b>Cliente:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:

**Descrição dos Campos:**

**Data:** data e hora em que a organização está encaminhando sua proposta de solução para a solicitação do cliente/usuário;

**Cliente:** nome da instituição que solicitou o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do cliente/usuário que solicitou o requisito;

**Cargo/Local:** nome do cargo do solicitante e o local de trabalho;

**Autorizado por:** nome do responsável pela autorização de encaminhamento da solicitação;

Obs.: estes dados devem ser iguais ao da solicitação.

**Solicitação:** deverá constar a solicitação (descrição do solicitado pelo cliente, constante na SS) ou contido no documento de referência aos documentos pertencentes à solicitação (ARS);

**Origem:** identificar se a SS teve origem em e-mail, fax ou chamado (incluindo o número do mesmo).

- **Resumo de Horas:**

**Tempo:** tempo em horas para a conclusão da proposta. Pode ser dividido em horas de análise, programação, consultoria,...

**Custo:** investimento do cliente necessário para a implementação da proposta.

- **Parecer do Cliente:**

Este espaço é destinado ao cliente para que o mesmo faça as considerações que julgar necessárias no momento da aprovação da solução apresentada. Considerar como anexo do documento ASS.

- **Cliente:**

**Nome:** nome do responsável pela aprovação do orçamento, bem como sua assinatura;

**Assinatura:** espaço destinado à assinatura do cliente;

**Data:** data referente à assinatura da aprovação.

## 5. Especificação de Requisito de Software (ERS)

	<b>Especificação de Requisito de Software (ERS)</b>	<b>Data:</b>
--	---	--------------

- **Objetivo:**

Este documento serve para especificar o Requisito, ou seja, descrever qual é o entendimento do responsável (analista da solicitação) pelas implementações a serem executadas no software, numa linguagem técnica.

<i>Módulo:</i>	<b>&lt;nome do módulo&gt;</b>	<i>Programa:</i>	<b>&lt;código e nome do programa&gt;</b>
<i>Pbl:</i>	<b>&lt;nome da pbl&gt;</b>		
<i>Analista:</i>	<b>&lt;nome do analista&gt;</b>	<i>Consultor:</i>	<b>&lt;nome do consultor&gt;</b>
<i>Dt. Análise:</i>	<b>&lt;data e hora da análise&gt;</b>	<i>Programador:</i>	<b>&lt;nome do programador&gt;</b>
<i>Dt. Programação:</i>	<b>&lt;data e hora de início da programação&gt;</b>	<i>Dt. Liberação:</i>	<b>&lt;data e hora de fim da programação&gt;</b>
<i>Tempo Previsto:</i>	<i>Hs</i>	<i>Tempo Efetivo:</i>	<i>Hs</i>

### TABELAS

#### DEFINIÇÃO

##### **1- Objetivo**

##### **2- Chamado por**

<Nome da tela e/ou menu que chama este programa.>

##### **3- Chama outro**

<Nome da tela ou menu que este programa vai chamar.>

##### **4- Descrição dos campos e suas validações**

##### **5- Validações (regras) gerais**

Sugestões de verbos para o português estruturado:

(Selecionar; Alterar; Incluir; Apagar; Calcular; Classificar; Validar; Ler; Gravar; Mostrar; Atribuir; Receber; Chamar; Efetuar; Definir; Carregar; Copiar)

##### **6- Estrutura**

**7- Histórico de manutenções**

<Data> - <Analista> - <Programador>

**Anexo 1- Layout de Programa****LAYOUT DE PROGRAMA**

<nome do módulo>

*Módulo:*

<código e nome do programa>

*Programa:*

<nome do analista>

*Analista:*

<nome do consultor>

*Consultor:*

<data e hora da análise>

*Dt. Análise:*

<nome do programador>

*Programador:*

**TELA E/OU RELATÓRIO****LAYOUT DE TABELAS**

## 6. Documento de Requisito de Software (DRS)

	<b>Documento de Requisito de Software (DRS)</b>	<i>Data:</i>
<b>Módulo:</b>		
<b>Requisito:</b>		

- **Objetivo:**

Este documento serve para especificar o Requisito, ou seja, descrever qual é o entendimento do responsável (analista da solicitação) pelo desenvolvimento, bem como para a adequada documentação do mesmo, incorporando as alterações advindas da implementação da solicitação (especificação).

- **REQUISITOS FUNCIONAIS:**

Descrição do Requisito de Software	Importância	Prioridade	Complex.
Objetivo:			

<b>Descrição</b>
------------------

- **REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS:**

Componentes Tecnológicos (opcional)

Componentes Tecnológicos		
Item do Ambiente	Tecnologia	Versão
Banco de Dados		
Ferramenta de Desenvolvimento		

Volumes Transacionais (opcional)

Processos	Quantidade de Transações/Unidade de Tempo

Recursos Necessários (opcional)

Relação dos Recursos Necessários (Ambientais e Computacionais)		
Tópico	Descrição	Qtde.
1. Softwares Adicionais		
2. Comunicação		
3.1 Locais Envolvidos		
3. Integração com terceiros		

<b>Relação dos Recursos Necessários (Ambientais e Computacionais)</b>		
4. Comunicação		
4.1 Locais Envolvidos		
4.3 Velocidade de Transmissão		
5. Hardware Necessários		
5.1 Memória RAM		
5.2 Capacidade de Processamento (MHz)		
5.3 Espaço em Disco		
5.4 Ambiente Operacional		

**Requisitos de Desempenho (opcional)**

{Deve conter as necessidades de desempenho do requisito frente às necessidades de tempo de resposta, ou seja, quando o sistema requer um tempo mínimo para a execução do processo.}

**Requisitos de Documentação (opcional)**

{Deve conter a identificação dos documentos utilizados na formulação da proposta da solução, servindo de apoio e justificativa a adoção técnica. Como exemplo temos o manual de uma determinada impressora necessária a implementação do requisito.}

**Requisitos de Tolerância a Falhas (opcional)**

{Descrever qual é a tolerância aceitável, ou seja, se o processo falhar quais são os níveis aceitáveis, quais as ações necessárias e a quem relatar. Por exemplo: a falha na comunicação entre dois pontos de conexão.}

**Outros Atributos de Qualidade do Produto (opcional)**

{Citar quais os itens de qualidade a considerar na solução do requisito, ou seja, dentro dos conceitos de qualidade considerar, por exemplo, a manutenibilidade, a usabilidade, a integridade, a correitude, flexibilidade, dentre outros.}

**Padrões Técnicos e Tecnológicos (opcional)**

{Referenciar quais padrões foram utilizados na definição do requisito. Por exemplo: EAN-13 versão 2001.}

**Requisitos Estatutários e Regulamentares (opcional)**

{Referenciar quais as resoluções legais foram utilizadas no requisito (portarias, editais, resoluções, etc). Por exemplo: Resolução nº 14 da ANS.}

<b>Revisões</b>			
<b>Data</b>	<b>SIAR*</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável</b>

\*SIAR – informar a correspondente à revisão gerada neste documento, associando o link para a mesma.

**Descrição dos Campos:**

**Data:** data em que descrito o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Requisito:** código e nome do requisito.

- **Requisitos Funcionais:**

**Objetivo:** descrição de qual é o objetivo do requisito, ou seja, sua principal funcionalidade;

**Importância:** identifica o nível de importância é mandatório ou desejável, ou seja, se ele deve ser obrigatório dentro do sistema ou se pode ser configurável (omitido) em determinadas situações;

**Prioridade:** deve fazer referência a prioridade do requisito frente às demais, indicando sua ordem de execução. Aplica-se no período de desenvolvimento;

**Complexidade:** citar se é Simples, Médio ou Complexo; acompanhado do nível de acordo com a complexidade (I, II ou III).

- **Requisitos Não Funcionais:**

**Componentes Tecnológicos:** identifica algumas condições de execução da solicitação, dentro do aspecto técnico do ambiente a ser desenvolvido;

**Volumes Transacionais:** Especificações quanto ao volume de dados necessários a transação;

**Recursos Necessários:** deve conter os recursos físicos necessários;

**Requisito de Desempenho:** citado no modelo acima;

**Requisito de Documentação:** citado no modelo acima;

**Requisito de Tolerância a Falhas:** citado no modelo acima;

**Outros Atributos de Qualidade:** citado no modelo acima;

**Padrões Técnicos e Tecnológicos:** citado no modelo acima;

**Requisitos de Exigência Legal:** citado no modelo acima.

- **Revisões:**

**Data:** data em que foi solicitada uma alteração da especificação do requisito;

**Descrição:** todas as alterações que ocorrerem ao longo do processo devem ser descritas;

**Responsável:** nome do responsável pela revisão, conforme acordado e documentado em reunião.

## 7. Matriz de Rastreabilidade (MR)

	<b>Matriz de Rastreabilidade (MR)</b>	<b>Data:</b>
<b>Módulo:</b>		
<b>Responsável:</b>		

- **Objetivo:**

Este documento serve para definir a relação de dependência entre os requisitos, permitindo sua rastreabilidade no momento de análise do impacto da solicitação de serviço, em relação ao requisito em questão.

<b>Matriz de Rastreabilidade</b>											
	R1	R2	R3	R4	R5	...					Rn
R1		X									
R2				X							
...			X								
Rn											

<b>Revisões</b>		
<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável</b>

### Descrição dos Campos:

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Responsável:** nome do responsável pelo módulo, ou seja, quem elaborou a matriz ao confeccioná-lo.

**Matriz de Rastreabilidade:** nessa matriz deve-se especificar as interdependências entre os requisitos, ou seja, quais são os processos (requisitos) que podem sofrer impacto das alterações demandadas em um outro requisito.

- **Revisões:**

**Data:** data em que foi solicitada uma alteração da proposta de solução para o requisito;

**Descrição:** todas as alterações que ocorrerem ao longo do processo devem ser descritas;

**Responsável:** nome do responsável pela revisão, conforme acordado e documentado em reunião.

### 8. Homologação da Solicitação de Serviço (HSS)

	<b>Homologação da Solicitação de Serviço (HSS)</b>	<b>Data:</b>
<b>Cliente:</b>		
<b>Módulo:</b>		
<b>Solicitante:</b>		
<b>Cargo/Local:</b>		
<b>Autorizado por:</b>		
<b>Origem:</b>	<input type="checkbox"/> E-mail <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Chamado _____	

- Objetivo:

Este documento serve para que o cliente homologue sua solicitação e de o aceite da mesma.

<b>Solicitação:</b>	
---------------------	--

<b>Aceite:</b>	Pelo presente termo de entrega o Cliente, acima citado, declara e atesta que sua solicitação foi devidamente atendida. Dando ciência e aprovando a solução apresentada, conforme documentos em anexo.
----------------	---

<b>Satisfação:</b>	<b>Satisfatório</b>	<b>Regular</b>	<b>Insatisfeito</b>
O produto entregue atendeu a solicitação realizada?	( )	( )	( )
Tempo de entrega	( )	( )	( )
Avaliação Geral	( )	( )	( )

<b>Considerações:</b>	
-----------------------	--

<b>Cliente:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:
<b>Organização:</b>	Nome:	
	Assinatura:	Data:

**Descrição dos campos:**

**Data:** data e hora em que o Cliente/Usuário está encaminhando sua solicitação à organização;

**Cliente:** nome da instituição que está solicitando o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do Cliente/Usuário que solicita o requisito;

**Cargo/Local:** nome do cargo do solicitante e o local de trabalho;

**Autorizado por:** nome do responsável pela autorização de encaminhamento da solicitação.

**Origem:** identificar se a SS teve origem em e-mail, fax ou chamado (incluindo o número do mesmo), ligando a solicitação.

**Solicitação:** título da solicitação (p.e. Relatório de acompanhamento de leitões disponíveis);

- **Aceite:**

**Cliente:** nome do responsável pela aprovação do orçamento, bem como sua assinatura;

**Data:** data referente à assinatura da aprovação;

**Organização:** nome e assinatura do responsável pela proposição.

**Data:** data referente à assinatura da aprovação.

- **Satisfação:**

Campo destinado ao cliente para que o mesmo informe se o grau de satisfação quanto ao atendimento.

- **Considerações:**

Campo destinado às considerações a serem anotadas pelo cliente.

## 9. Análise de Requisitos de Software (ARS)

<b>Análise de Requisitos de Software (ARS)</b>	
<b>Cliente:</b>	
<b>Módulo:</b>	
<b>Solicitante:</b>	
<b>Solicitação:</b>	
<b>Resumo:</b>	
<b>Situação:</b>	

- Objetivo:

Este documento serve como indexador de todos os documentos associados à solicitação.

<b>Documentos de Gerência de Requisitos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sigla</b>
Solicitação de Serviço		<u>SS-MM-DS0012003</u>
Solicitação de Inclusão/Alteração de Requisito		<u>SIAR-MM-DS0012003</u>
		<u>SIAR-MM-DS0022003</u>
		<u>SIAR-MM-DS0032003</u>
Análise da Solicitação de Serviço		<u>ASS-MM-DS0012003</u>
Especificação de Requisito de Software		<u>ERS-MM-DS0012003</u>
Descrição do Requisito de Software		<u>DRS-CODOBJETO</u>
Homologação da Solicitação de Serviço		<u>HSS-MM-0012003</u>

**Descrição dos campos:**

**Cliente:** nome da instituição que está solicitando o requisito;

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Solicitante:** informações a respeito do Cliente/Usuário que solicita o requisito;

**Solicitação:** frase que identifica a solicitação (constante na SS);

**Resumo:** descrição, em formato de resumo, sobre a solicitação.

## 10. Relação de Requisitos de Software (RRS)

	<b>Relação de Requisito de Software (RRS)</b>	<b>Data:</b>
<b>Módulo:</b>		
<b>Descrição:</b>		
<b>Dependência:</b>		

- **Objetivo:**

Este documento tem por finalidade listar todos os requisitos pertencentes ao sistema e, além disso, relacionar todas as solicitações de mudanças referentes aos mesmos.

- **Requisitos:**

<b>Requisito</b>	<b>Identificação (ARS)</b>	<b>Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Situação</b>
Solicitações				
Solicitações				
Solicitações				
Solicitações				

<b>Revisões</b>		
<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável</b>

**Descrição dos campos:**

**Módulo:** nome do módulo no qual o Cliente deseja a inclusão ou alteração de requisito;

**Descrição:** informações a respeito do módulo, ou seja, descrição dos principais objetivos do módulo;

**Dependência:** quais são os módulos que estão relacionados a este, ou seja, de quem ele depende para ser utilizado.

- **Requisitos:**

**Requisito:** nome dos requisitos que compõe o módulo;

Identificação: codificação de identificação do requisito – DRS-CODOBJETO;

Data: data em que foi descrito o requisito;

Responsável: nome de quem é o responsável pela descrição do requisito;

Situação: qual a situação que se encontra o requisito ou as solicitações de alterações; sendo possível: Concluído ou Andamento.

- **Solicitações:**

São identificadas todas as alterações realizadas no requisito – ARS.

- **Revisões:**

**Data:** data em que foi realizada uma atualização da relação de requisitos do módulo;

**Descrição:** todas as alterações que ocorrerem ao longo do processo devem ser descritas;

**Responsável:** nome do responsável pela revisão.

**Padrões a seguir:**

- O documentos a serem remetidos aos clientes, com exceção do ASS-Parecer, deverão ser enviados no formato PDF;
- O campo **Requisito** deverá assumir o nome do objeto + nome do requisito (p.e. SAAT011 - Solicitação de Exames);
- Quando a alteração/inclusão de um requisito (SIAR), não implementada, atender mais de uma solicitação/chamado (SS), sendo que os mesmos deverão ser referenciados neste documento (ARS), tornando desnecessária a criação de outra SIAR. Na SIAR deve-se fazer referência as solicitações ao qual o requisito atende.

## 11. Auditoria da Metodologia de Gerência de Requisitos (AGR)

### AUDITORIA DA METODOLOGIA DE GERÊNCIA DE REQUISITOS – AGR

<b>UN / PROJETO:</b>		<b>DATA:</b>	
<b>AUDITOR:</b>			

DOCUMENTO	OBSERVAÇÕES	OK
1.O fluxo de geração dos documentos foi seguido?		
2.Todos os documentos, em uso, da metodologia foram aplicados?		
3.Os arquivos estão corretamente distribuídos nas pastas?		
4.A nomenclatura dos arquivos gerados está de acordo com o padrão definido?		
5.O documento foi gerado? De forma geral como está o conteúdo do documento?		
– Solicitação de Serviço – SS		
– Especificação de Requisitos de Software – ERS		
– Solicitação de Inclusão/Solicitação de Alteração de Requisito – SIAR		
– Análise de Solicitação de Serviço – ASS		
– Documento de Requisito de Software – DRS		
– Análise de Requisito de Software – ARS		
– Homologação da Solicitação de Serviço – HSS		
– Relação de Requisito de Software – RRS		

NA – Não Aplica/NC – Não Consta