

Requisitos de Software

ENGENHARIA DE SOFTWARE

Requisitos

Prof. Levi Rodrigues Munhoz

Conteúdo

- Motivações para Engenharia de Requisitos (ER)
- Processo de Requisitos
- Visão Geral da Gestão de Requisitos
- Medições para Gestão de Requisitos
- Introdução ao Modelo CMMI
- Melhores Práticas para Gestão de Requisitos

Motivações Para E.Requisitos



Dificuldades :

- Previsibilidade de Prazo



- Previsibilidade de Custo



- Requisitos

Mitos e Paradigmas da E.R.

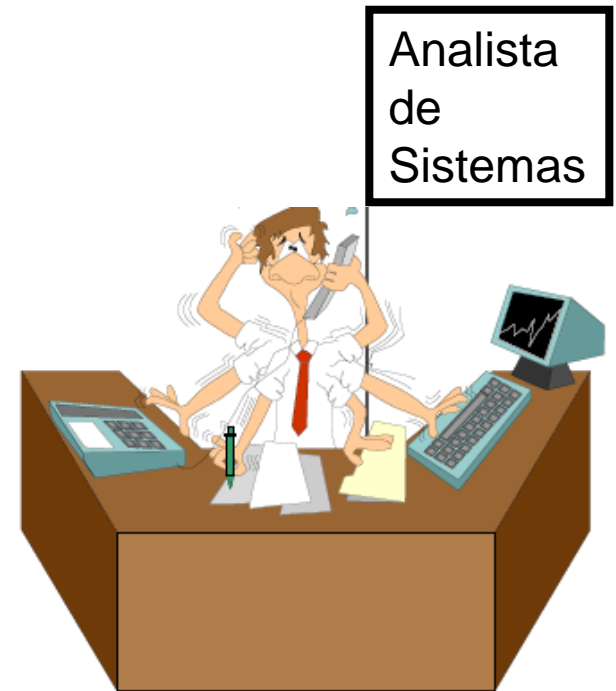
FORMALIZAÇÃO

■ **Antes do Processo de Gestão de Requisitos :**

“Quem definiu isso? Vou tentar me lembrar...”

■ **Depois do Processo de Gestão de Requisitos :**

“Quem definiu isso? Foi a área de negócio X no dia 10 de Janeiro, segundo consta aqui nesta ata...”



Mitos e Paradigmas da E.R.

GERENCIAMENTO

■ Antes:

“Como pode o usuário estar bravo com a mudança de prazo se estamos fazendo tudo o que ele quer?”

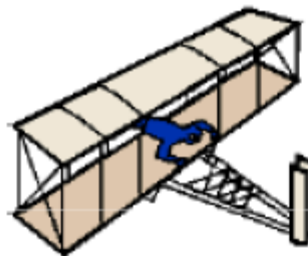
Depois:

“Informe ao usuário que os **novos requisitos** acarretarão um **desvio de 20 %** no prazo e **5% no custo.**”



Refletir ...

MUDANÇAS



Será que precisamos mudar a maneira de desenvolver soluções de software e de relacionamento com nossos clientes?



Processo de Requisitos

Requisitos	<ul style="list-style-type: none">• <i>Definem o que é solicitado ao sistema fazer e com quais limitações ele é requisitado a operar.</i>
Engenharia de Requisitos	<ul style="list-style-type: none">• <i>Propõe métodos, técnicas e ferramentas que auxiliam o processo de descoberta, documentação e gestão dos requisitos que o software deve atender.</i>
Gerenciamento de Requisitos	<ul style="list-style-type: none">• <i>Gerenciar as mudanças que ocorrem nos requisitos já acordados;</i>• <i>Gerenciar relacionamentos entre os requisitos;</i>• <i>Gerenciar as dependências entre os documentos de requisitos e outros documentos produzidos durante o processo de engenharia de software;</i>

10/11m Processo de Requisitos

O QUE SÃO REQUISITOS?

“Condição ou capacitação que deve ser contemplada pelo software, necessitada pelo usuário para resolver um problema ou alcançar um objetivo”

“ O conjunto de todos os requisitos formam a base para o posterior desenvolvimento do sistema” [IEEE]

Processo de Requisitos

Tipos de Requisitos

Documento de Requisitos

Requisitos
Funcionais

Descreve os serviços
providos.

Requisitos
Não-Funcionais

Define limitações no
sistema e no processo
de desenvolvimento

Processo de Requisitos

Requisitos Funcionais

- Os **requisitos funcionais** são a descrição das diversas operações que clientes e usuários querem, ou precisam, que sejam realizadas pelo sistema.

Exemplos:

- *o software deve possibilitar o cálculo dos gastos diários, semanais, mensais e anuais com pessoal;*
- *o software deve emitir relatórios de compras a cada quinze dias;*
- *os usuários devem poder obter o número de aprovações, reprovações e trancamentos em todas as disciplinas por um determinado período de tempo;*

Processo de Requisitos

Requisitos não Funcionais

- São críticos para o sucesso de sistemas de software; diretamente relacionados com a satisfação dos usuários.

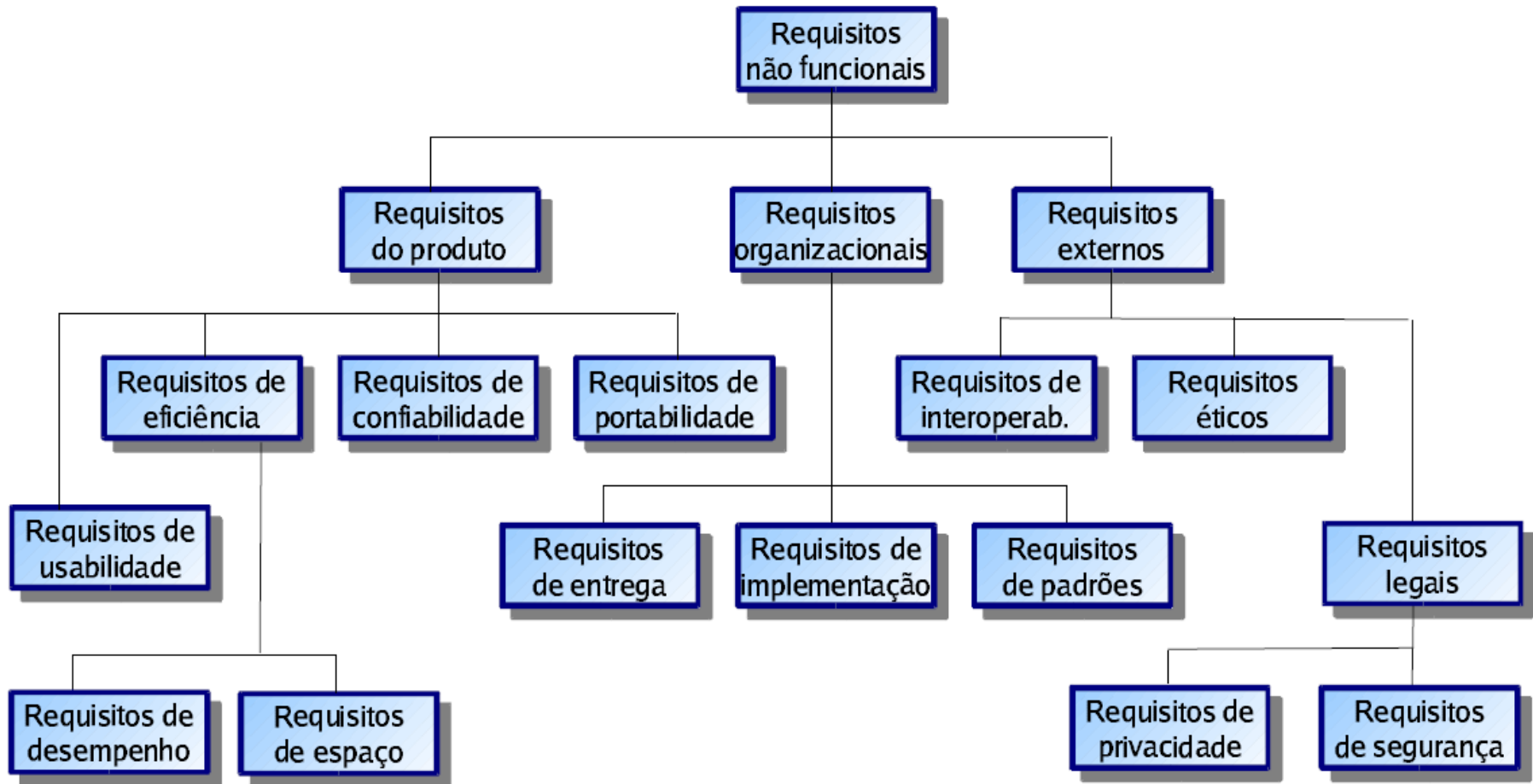


O sistema executa todas as funcionalidades desejadas, mas é muito difícil de usar e demora muito para executar operações simples !

Classificações não-funcionais

- Requisitos do produto
 - Requisitos que especificam que o produto entregue deve ter um comportamento específico. Exemplos: velocidade de execução, confiabilidade, etc.
- Requisitos organizacionais
 - Requisitos que são consequência de políticas e procedimentos organizacionais. Exemplos: padrões de processo utilizados, requisitos de implementação, etc.
- Requisitos externos
 - Requisitos que podem surgir de fatores que são externos ao sistema e ao seu processo de desenvolvimento. Exemplos: requisitos de interoperabilidade, requisitos legais, etc.

Tipos de requisitos não funcionais



Processo de Requisitos

O primeiro passo antes de se fazer qualquer coisa na vida é saber e compreender o que deve ser feito, sendo que este passo é chamado de Engenharia de Requisitos. O produto obtido deste processo denomina-se REQUISITOS.

A Engenharia de Requisitos, que constitui uma sequência de descobertas e refinamentos e documentação de requisitos, é essencial para o sucesso do projeto de software.

A Engenharia de requisitos organiza a base para a construção do software

Processo de Requisitos

Elicitação de Requisitos

Elicitação de requisitos é o processo responsável por descobrir informações, compreender os fatos descobertos e adquirir conhecimentos.

Elicitação de requisitos refere-se ao processo de extração de informação sobre a funcionalidade requisitada e outras propriedades do sistema de diversas fontes, incluindo usuários potenciais.

Processo de Requisitos

Problemas na Elicitação de Requisitos

- Conhecimento parcial ou incorreto do domínio da aplicação.
Diferentes pontos de vista dos usuários
- Requisitos oscilantes (variam com o tempo devido a alterações internas ou externas a empresa) e conflitantes (possuem inconsistências)
- Falhas na comunicação e na coordenação de atividades.
- Falta de documentação formal (memória e anotações feitas em rascunho)
- Pressões de tempo
- Culturas distintas dificultam a comunicação (diferenças culturais – Engenheiros de Software e usuários)

09/11nProcesso de Requisitos

Modelagem de Requisitos

A modelagem consiste da representação e da organização do conhecimento adquirido durante a fase de elicitac  o de requisitos.

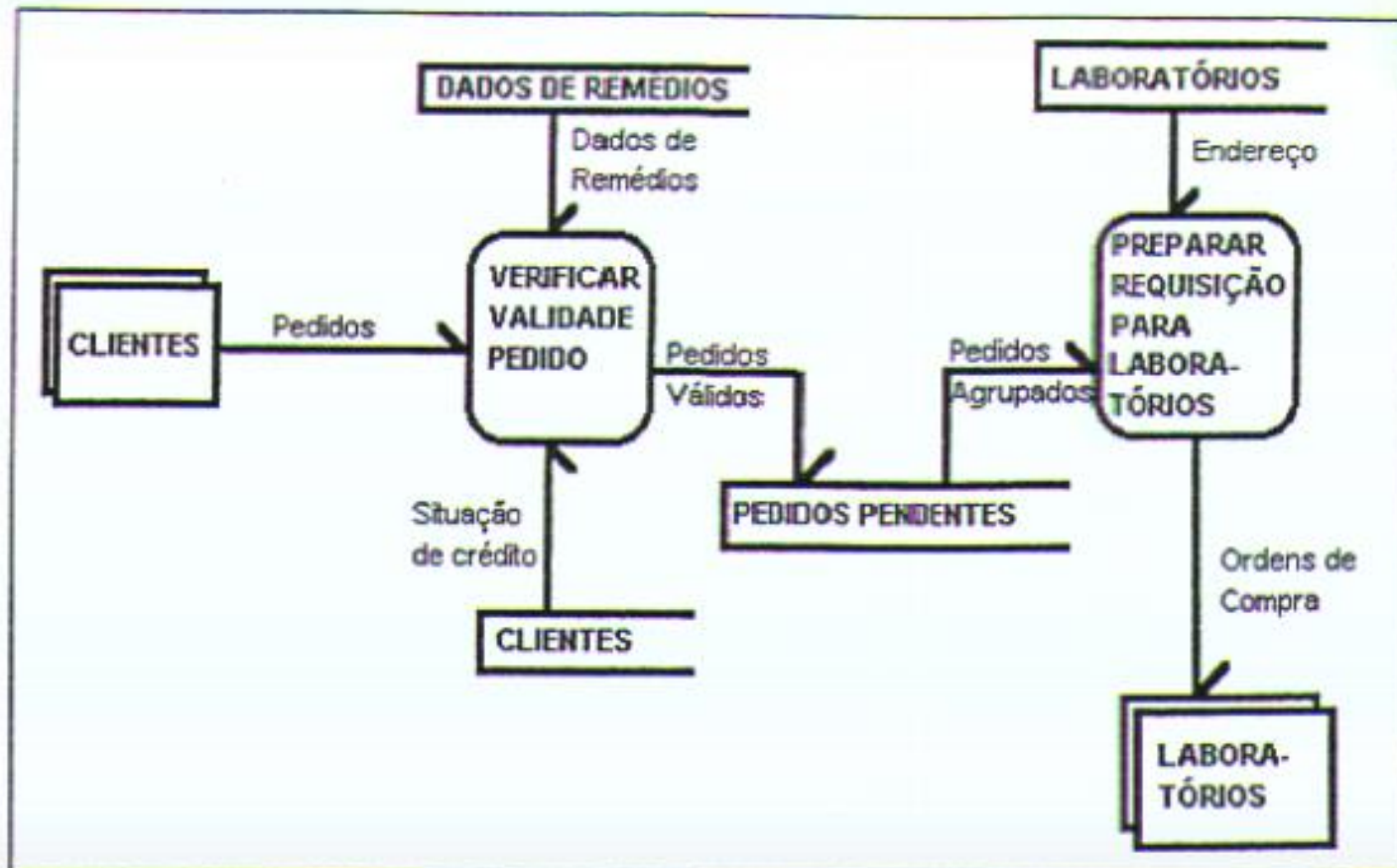
Os modelos utilizados para representa  o devem ter uma sem  ntica bem definida.

Os modelos de requisitos facilitam a comunica  o entre os desenvolvedores do projeto de software.

Processo de Requisitos

Exemplos de Modelos de Requisitos

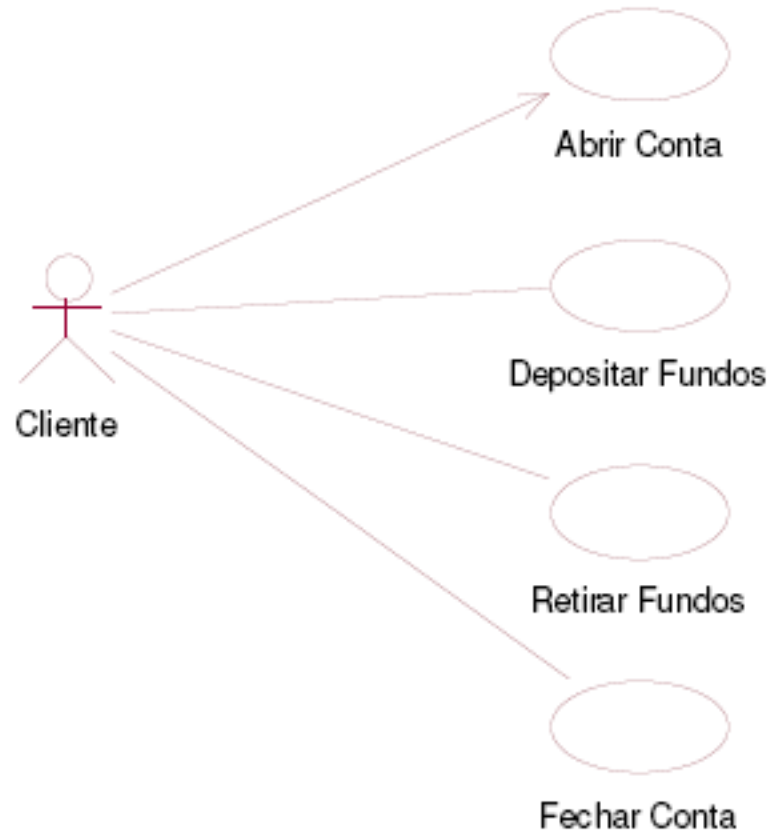
Diagramas de Fluxo de Dados



Processo de Requisitos

Exemplos de Modelos de Requisitos

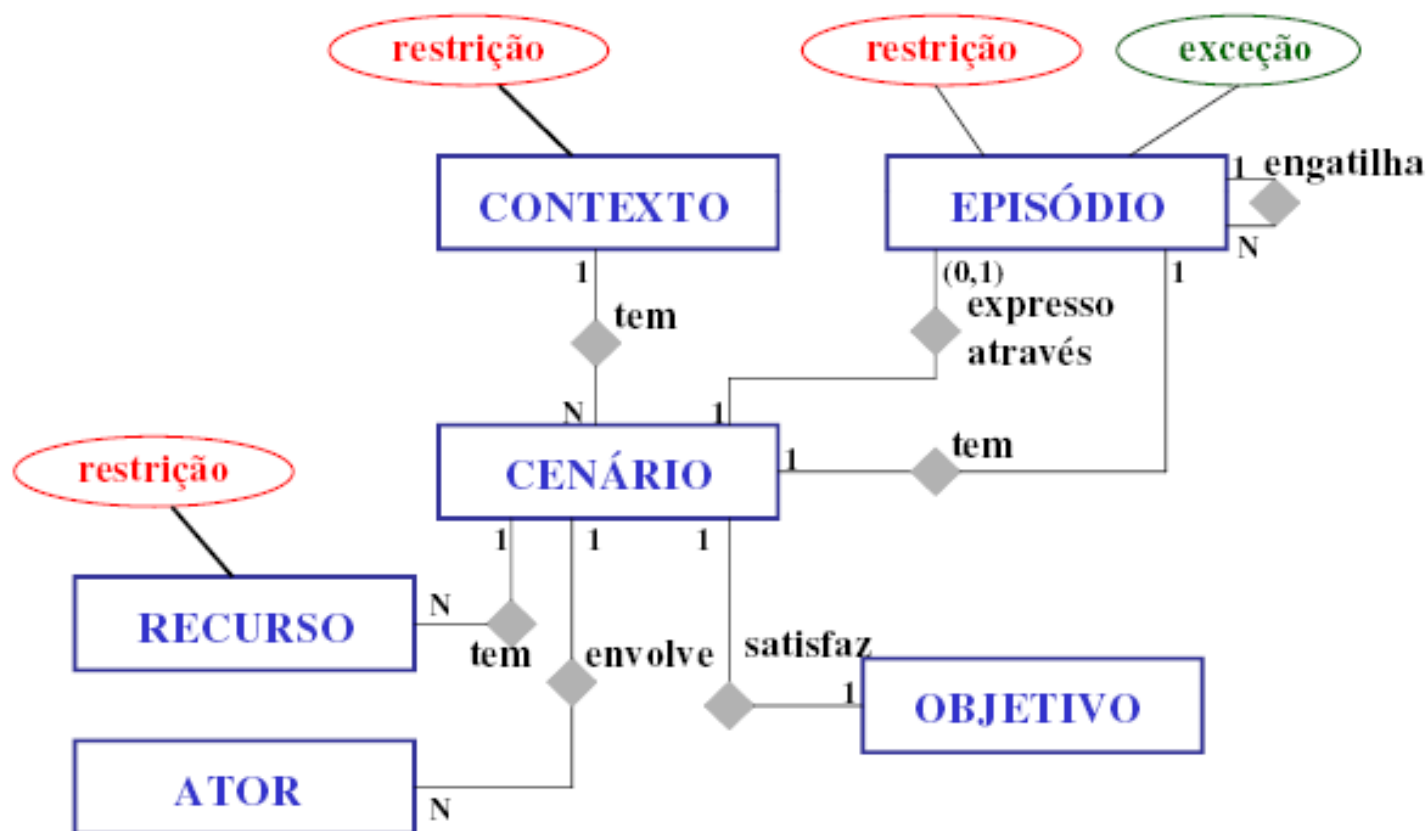
Casos de Uso



Processo de Requisitos

Técnicas para Elicitação de Requisitos

Cenários



Processo de Requisitos

Análise de Requisitos

Antes de efetuar a análise precisa-se **identificar as partes do modelo**. Essa identificação relaciona-se tanto com a **modelagem** (armazenamento, organização) como com a **elicitação** (identificação das fontes de informação).

As principais atividades da análise são:

- Verificação
- Validação

Processo de Requisitos

Verificação & Validação (V&V)

Verificação

Nós estamos construindo
certo o produto?
(em relação a artefatos)



Validação

Nós estamos construindo
o produto certo ?
(em relação a intenção)

ENTRE MODELOS

Processo de Requisitos

Gerência de Requisitos

- Mudanças nos requisitos ocorrem durante todo o tempo;
- Mesmo durante a elicitação, modelagem e/ou análise, eles podem estar mudando;
- As mudanças nos requisitos são inevitáveis, e não significa que o processo de engenharia de requisitos adotado tenha sido falho;

Processo de Requisitos

Gerência de Requisitos

Mudanças resultam de uma combinação de fatores, tais como:

Inconsistências, conflitos e falhas nos requisitos;

Evolução do conhecimento do usuário sobre o sistema em desenvolvimento;

Problemas de custos, cronogramas ou técnicos;

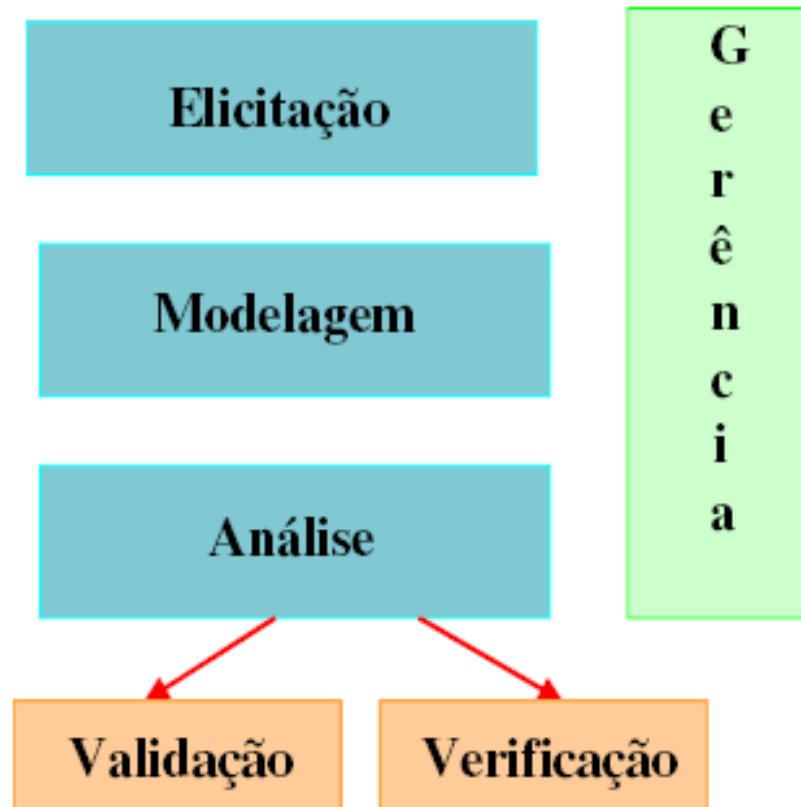
Mudanças na prioridade do cliente;

Mudanças ambientais (ex :legislação);

Mudanças organizacionais.

Processo de Requisitos

Gerência de Requisitos



A Gerência de Requisitos é um processo que se desenvolve em paralelo à **Elicitação**, **Modelagem** e **Análise** de Requisitos.

05/11 Visão Geral da Gestão de Requisitos

- Os requisitos tendem a ser extremamente voláteis.
- Muitas vezes o usuário não tem uma idéia muito clara do que quer do início do projeto.
- Esta é uma das principais razões pelas quais o produto final demora muito para ficar pronto, além de quase sempre não atender o usuário.
- Novos requisitos surgem e há alterações nos requisitos em todos os estágios do processo de desenvolvimento, causando problemas para os desenvolvedores.
- Por isso, os requisitos devem ser documentados e controlados.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Objetivos da Gestão de Requisitos

As principais preocupações da gestão de requisitos são as seguintes:

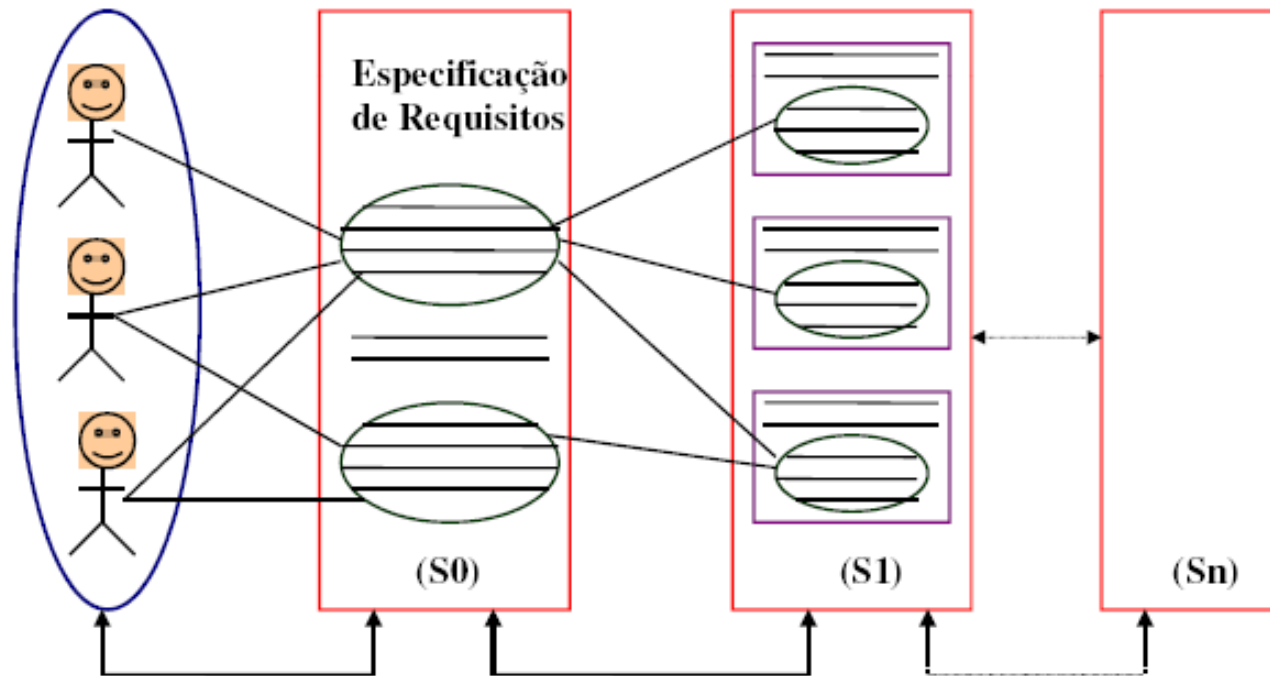
- * **Gerenciar mudanças** nos requisitos acordados;
- * **Gerenciar os relacionamentos** entre os requisitos;
- * **Gerenciar as dependências entre o documento de requisitos e outros documentos** produzidos ao longo do processo.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Rastreabilidade de Requisitos

Pré Rastreabilidade- ER

Pós Rastreabilidade- ER



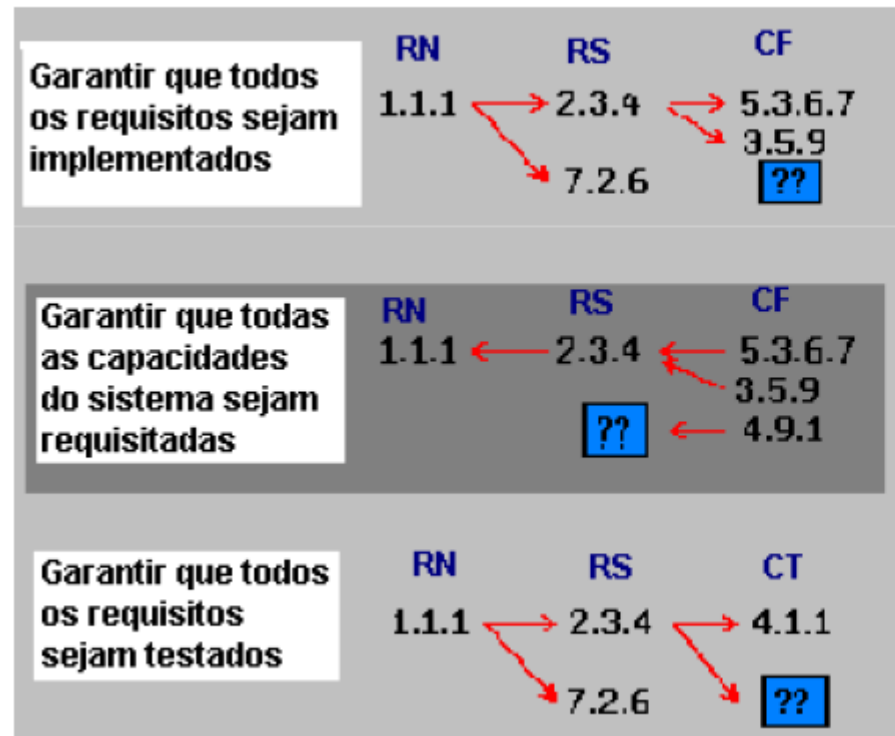
Visão Geral da Gestão de Requisitos

Rastreabilidade de Requisitos

O processo de desenvolvimento deve produzir requisitos rastreáveis, isto é capazes de serem rastreados para a sua origem. Assim, a rastreabilidade de requisitos pode ser vista como a habilidade de acompanhar e descrever a vida de um requisito, em ambas as direções; pré-rastreabilidade documenta a movimentação e o contexto a partir do qual emergem os requisitos (origem dos requisitos); pós-rastreabilidade está relacionada ao refinamento, desdobramento e uso do requisito, vinculando os requisitos ao design do sistema e a sua implementação.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Matriz de Rastreabilidade



RN: Requisitos do Negócio
(ambiente do software)

RS: Requisitos do Software
(requisitos alocados)

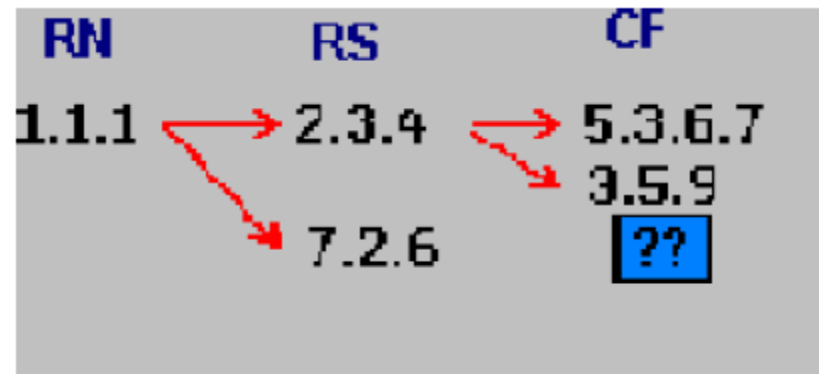
CF: Módulos de Código
Fonte Implementado

CT: Casos de Testes

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Rastreabilidade e Relacionamento

Depende de	R1	R2	R3	R4
R1			X	X
R2				
R3				X
R4		X		



Visão Geral da Gestão de Requisitos

Tabela de Relacionamento/Rastreabilidade

	Depende de					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1			X	X		
R2					X	X
R3				X	X	
R4		X				
R5						X
R6						

Onde:

Linha: é dependente de

Coluna: depende de

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Lista de Relacionamento/Rastreabilidade

Requisito	Depende de
R1	R3, R4
R2	R5, R6
R3	R4, R5
R4	R2
R5	R6

Vantagem: é mais compacta que a tabela

Desvantagem: necessidade de duas listas –
“lista depende de” e “lista é dependente de”

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Ferramentas

As ferramentas de gestão de requisitos podem fornecer facilidades como:

- Um sistema de banco de dados para armazenamento de requisitos ;
- Análise de documento e facilidades de geração para ajudar a construir um banco de dados de requisitos e auxiliar na criação dos documentos de requisitos ;
- Facilidades de gerenciamento de mudanças que ajudam a garantir que as mudanças foram avaliadas e tratadas corretamente;
- Facilidades de rastreabilidade que auxiliam os engenheiros de requisitos a encontrar dependências entre requisitos

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Política de Rastreabilidade de Requisitos

A política de rastreabilidade, dentre outras informações deve incluir:

- A informação de rastreabilidade que será mantida;
- As técnicas e ferramentas, como as matrizes de rastreabilidade, que serão utilizadas para manter a rastreabilidade;
- Uma descrição dos pontos em que a informação de rastreabilidade deverá ser coletada durante a execução dos processos de engenharia de requisitos e desenvolvimento de sistemas. Os papéis das pessoas responsáveis pela manutenção da informação de rastreabilidade também devem ser definidos;
- O processo usado para garantir que a informação de rastreabilidade seja atualizada depois que a alteração for realizada.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

O **gerenciamento de alterações** envolve **métodos, procedimentos e padrões** que são usados para gerenciar as alterações dos requisitos do sistema.

Este gerenciamento garante que sejam coletadas **todas as informações relacionadas aos envolvidos na alteração**, além de ser realizada, para cada alteração proposta, uma **avaliação de custos e benefícios**. Esta avaliação é denominada de **Análise de Impacto da Mudança**.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

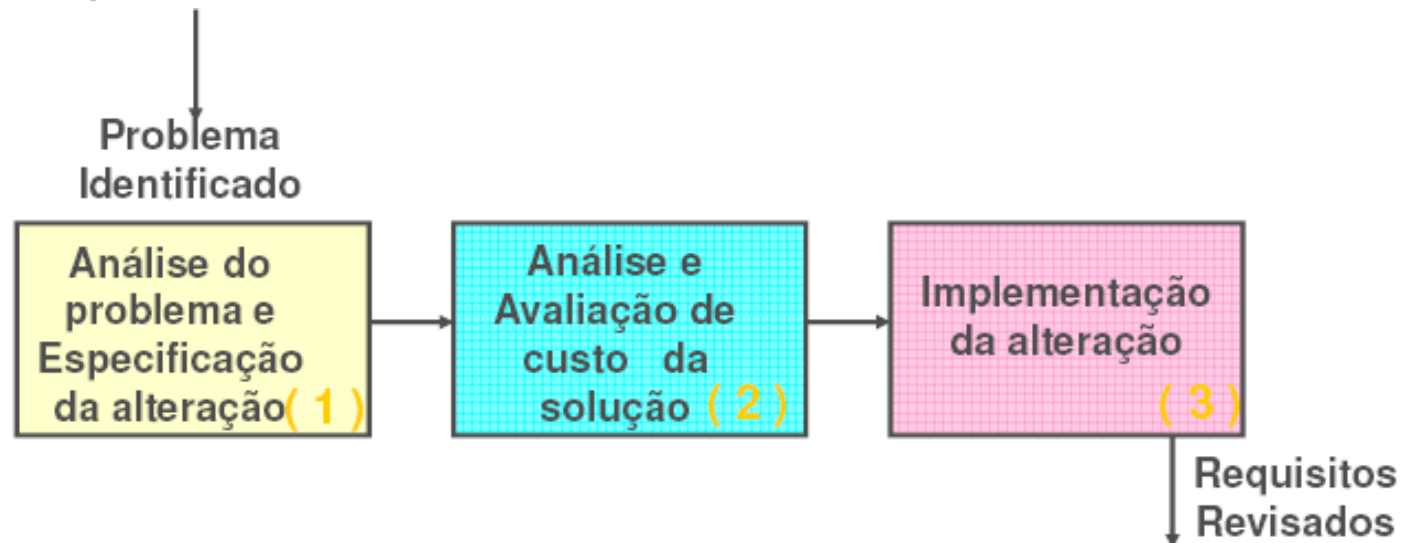
A Organização deve definir uma política de gestão de requisitos, considerando, dentre outros, os seguintes aspectos sobre o gerenciamento das alterações:

- O processo de solicitação de alteração e a informação requerida para processar cada solicitação de alteração;
- O processo usado para analisar o impacto e custos da alteração e informações de rastreabilidade associadas;
- O grupo da organização que considera formalmente as solicitações de alteração.
- A ferramenta de suporte (caso exista) para o controle do processo de alterações.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

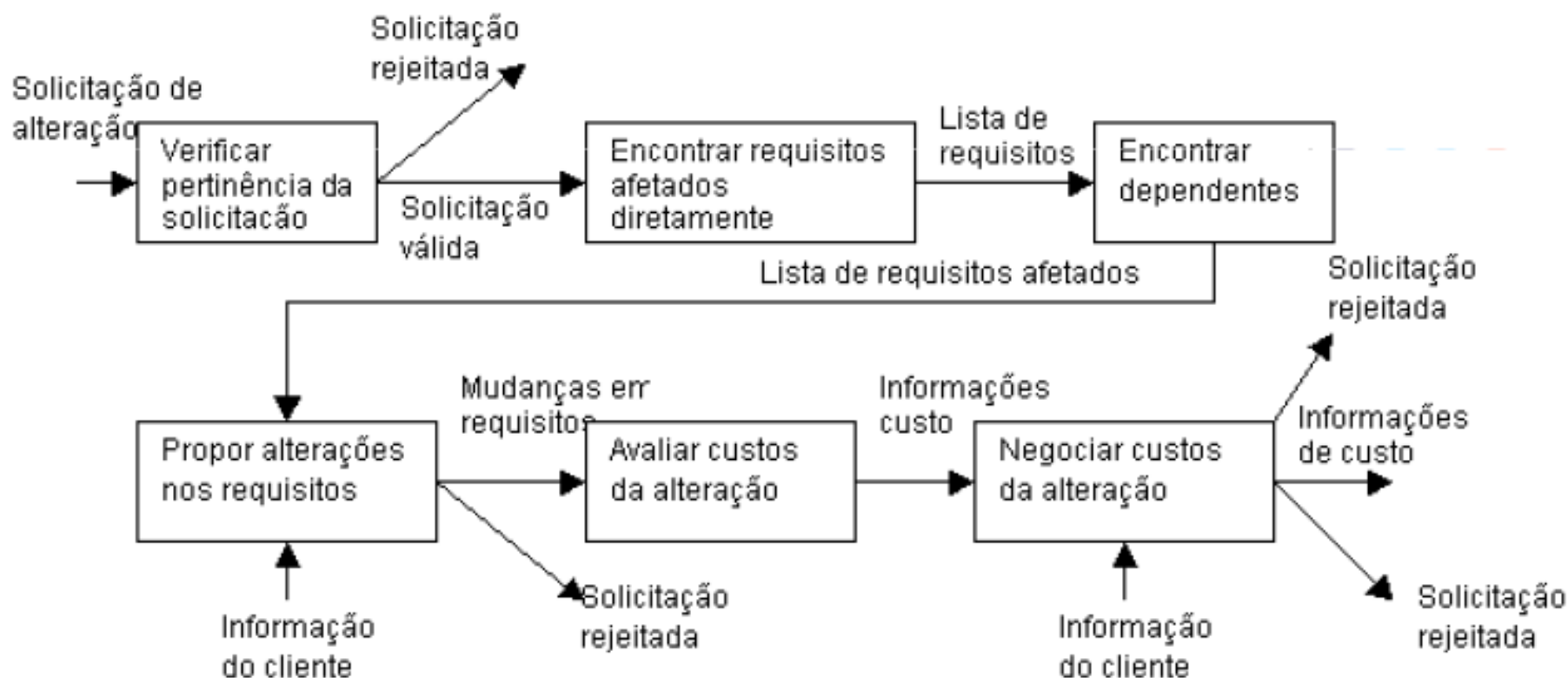
O processo de gerenciamento de alterações de requisitos consiste em um conjunto de atividades para documentação, relato, análise, avaliação de custo e implementação das alterações no conjunto de requisitos do sistema.



Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

Análise e Avaliação do Custo da Solução



Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

Análise e Avaliação da Alteração

A solicitação de alteração pode ser rejeitada:

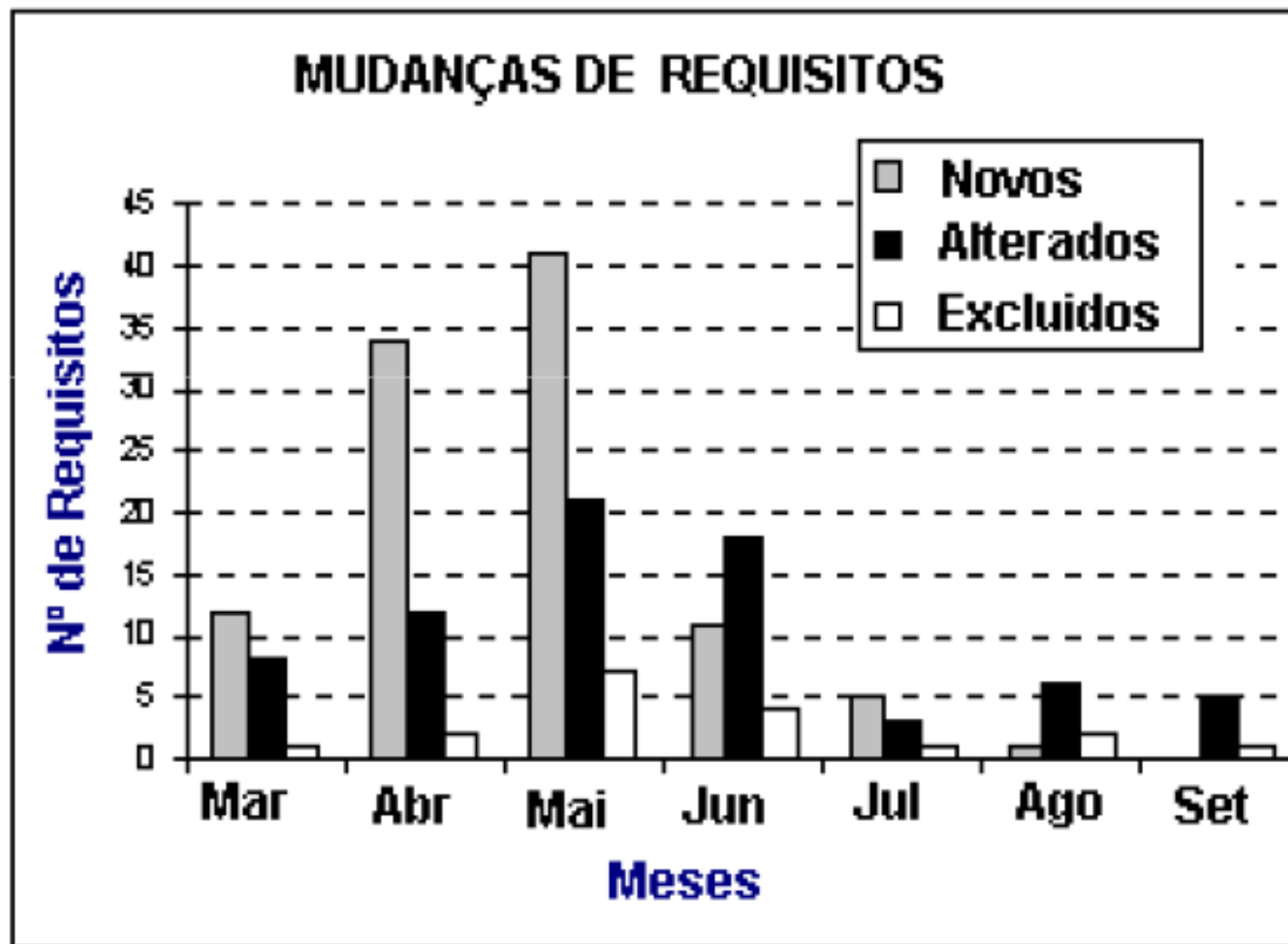
- Se a solicitação de alteração for inválida: isto normalmente ocorre quando o cliente tem uma interpretação incorreta sobre alguns dos requisitos e propõe uma alteração que não é necessária;
- Se a solicitação de alteração tem como consequência alterações que sejam inaceitáveis pelos stakeholders.
- Se o custo de implementação da alteração for muito alto ou demorar muito.

Visão Geral da Gestão de Requisitos

Gerenciamento de Alterações de Requisitos

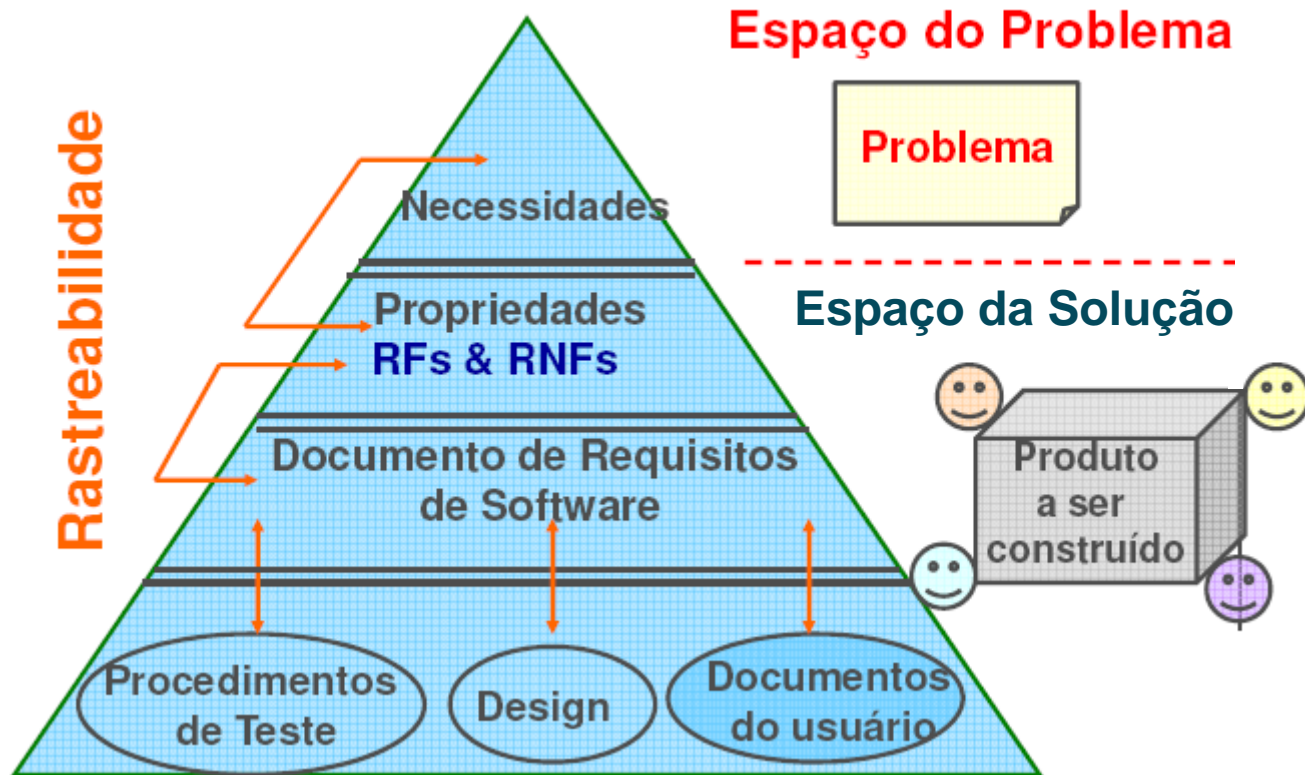
Uma parte crítica do gerenciamento de alterações é a **avaliação do impacto da mudança** no resto do sistema. Se a mudança é proposta enquanto os requisitos estão sendo desenvolvidos, deve ser identificado **como a alteração afeta outros requisitos**. Se a alteração é proposta enquanto o sistema está em implementação, o impacto de alteração envolve verificar **como a alteração afeta os requisitos, o design e implementação**. Se a alteração é proposta depois que o sistema foi colocado em operação, deve haver também uma verificação adicional a fim de identificar **como todos os stakeholders podem ser afetados pela alteração**.

Medição para Gestão de Requisitos

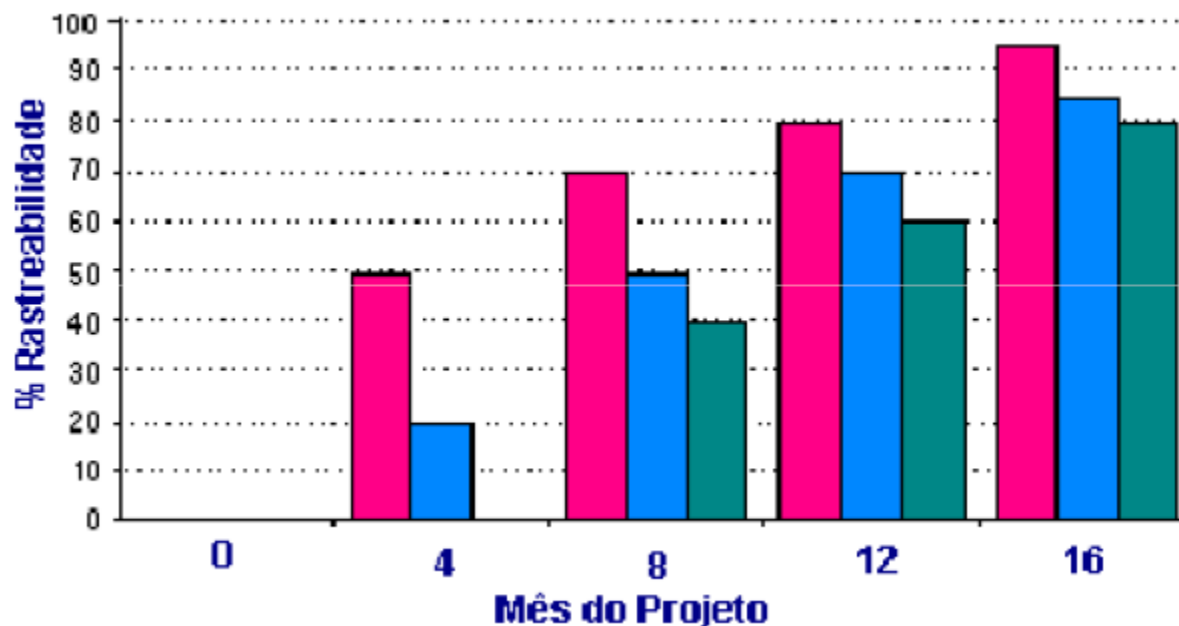


Medição para Gestão de Requisitos

Indicadores de Rastreabilidade



Medição para Gestão de Requisitos



Mês do Projeto

■ Origem para
Requisitos do Software

■ Requisitos do Software
para Design

■ Design para
Módulos implementados

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

A **Gestão de Requisitos** visa estabelecer um **entendimento comum** entre o cliente e o fornecedor quanto aos **requisitos** que serão **atendidos** no projeto de software.

A **Gestão de Requisitos** é um processo para **estabelecimento e manutenção de um acordo formal** entre clientes/usuários e a equipe do projeto sobre **os requisitos e suas mudanças** ao longo do projeto.

Modelo CMMI e a Gestão de /Requisitos



Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

O **propósito da Gestão de Requisitos** é gerenciar os requisitos dos produtos do projeto e componentes do produto e **identificar inconsistências entre os requisitos e o plano do projeto e artefatos.**

Notas

Acordo Comum:

Os requisitos são revisados com os fornecedores de requisitos para resolver questões para evitar o não entendimento. Isto ocorre antes que os requisitos sejam incorporados ao plano do projeto.

Rastreabilidade:

Deve-se documentar as mudanças de requisitos e manter a rastreabilidade bidirecional entre requisitos - todos produtos e componente do produto – requisitos.

Introdução ao Modelo CMMI

Áreas de Processo (PA)



Nível 2

Gerência de Requisitos

Planejamento do Projeto

Monitoração e Controle do Projeto

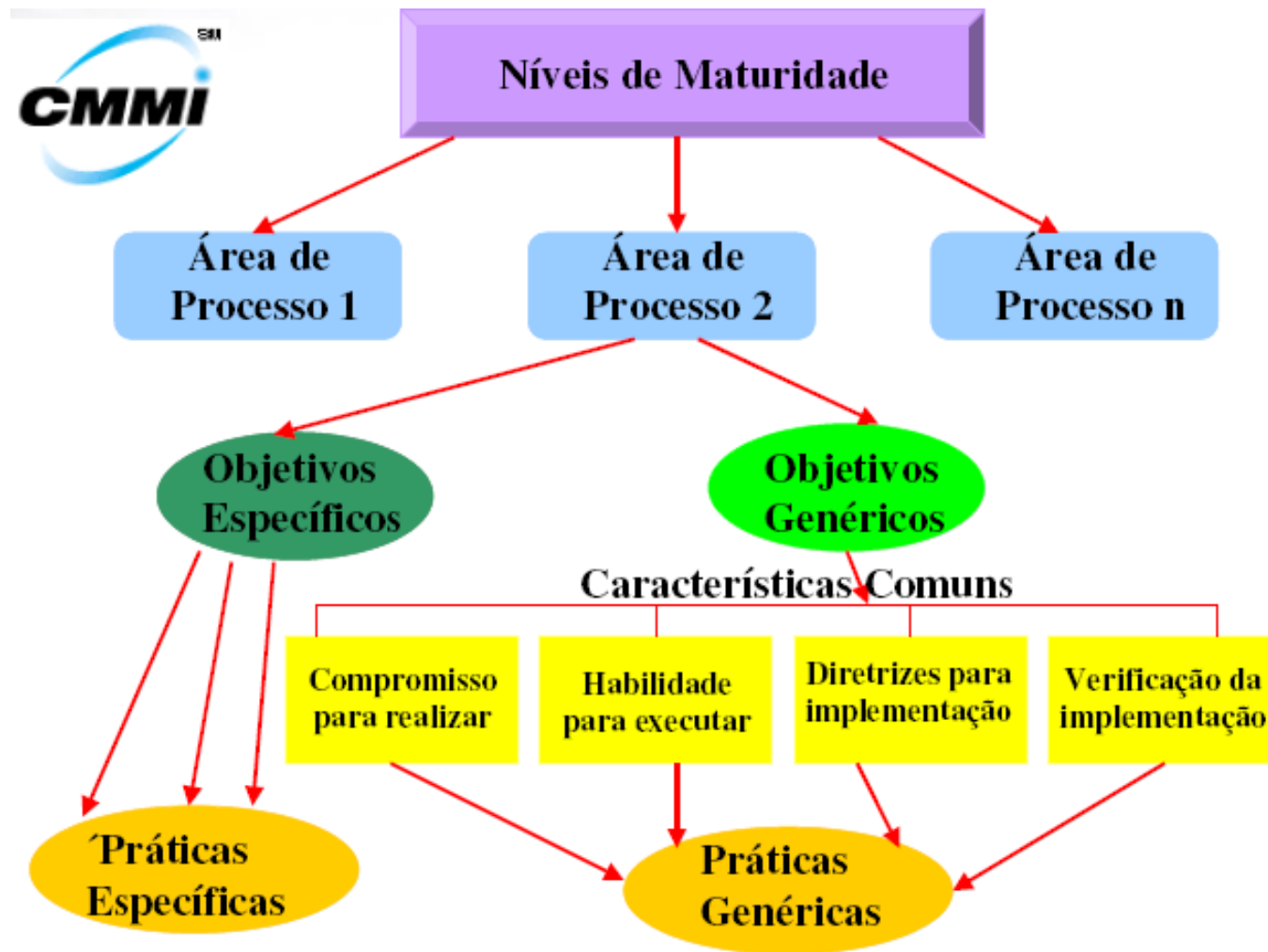
Gerência de Acordos com Fornecedores

Medição e Análise

Garantia da Qualidade do Processo e do
Produto

Gerência de Configuração

Introdução ao Modelo CMMI



Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

**Objetivos Específicos - Specific Goals (SG) &
Práticas Específicas – Specific Practices (SP)**

SG 1 Gerenciar Requisitos

SP 1.1 Obter um Entendimento dos Requisitos

SP 1.2 Obter Comprometimento com Requisitos

SP 1.3 Gerenciar Mudanças de Requisitos

**SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional de
Requisitos**

**SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Artefatos
do Projeto e Requisitos**

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

**Objetivos Genéricos - Generic Goals (GG) &
Práticas Genéricas – Generic Practices (GP)**

GG 2 Institucionalizar o Processo Gerenciado

- GP 2.1 (CO 1) Estabelecer uma Política Organizacional**
- GP 2.2 (AB1) Planejar o Processo**
- GP 2.3 (AB2) Fornecer Recursos**
- GP 2.4 (AB3) Associar Responsabilidades**
- GP 2.5 (AB 4) Treinar Pessoas**
- GP 2.6 (DI1) Gerenciar Configurações**
- GP 2.7 (DI2) Identificar e Envolver Stakeholders**
- GP 2.8 (DI3) Monitorar e Controlar o Processo**
- GP 2.9 (VI1) Avaliar Objetivamente a Aderência**
- GP 2.10 (VI2) Revisar Status com a Alta-Administração**

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

**Objetivos Genéricos - Generic Goals (GG) &
Práticas Genéricas – Generic Practices (GP)**

GG 3 Institucionalizar o Processo Definido

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

GP 3.2 Coletar Informação de Melhoria

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SG 1 Gerenciar Requisitos

Requisitos são gerenciados e inconsistências com planos de projeto e outros artefatos são identificadas.

O projeto deve manter um conjunto de requisitos atual e aprovado, fazendo o seguinte:

- Gerenciando todas as mudanças de requisitos;
- Mantendo o relacionamento entre os requisitos, os planos de projetos e outros artefatos;
- Identificando inconsistências entre os requisitos, os planos de projetos e outros artefatos;
- Implementando ações corretivas.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.1 Obter um entendimento dos Requisitos

Desenvolver um entendimento do significado dos requisitos com os fornecedores de requisitos

Note que é fundamental:

- Estabelecer critérios para designar canais apropriados ou fontes oficiais dos quais são recebidos os requisitos.
- Conduzir análise dos requisitos com o fornecedor de requisitos para garantir um entendimento compatível e compartilhado do significado dos requisitos. O resultado desta análise e diálogo é um conjunto de requisitos acordado.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.1 Obter um entendimento dos Requisitos

Artefatos Típicos

- Lista de Critérios para identificar fornecedores de requisitos apropriados
- Critérios para avaliação e aceite de requisitos
- Resultados de análise utilizando os critérios
- Um conjunto de requisitos acordados

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.1 Obter um entendimento dos Requisitos

Subpráticas

- Estabelecer critérios para identificar fornecedores de requisitos apropriados;
- Estabelecer critérios objetivos para o aceite de requisitos;
A falta de um critério de aceite pode resultar em verificação inadequada, retrabalho custoso e/ou rejeição do cliente.
- Analisar os requisitos para garantir que estes satisfaçam os critérios estabelecidos;
- Buscar um entendimento dos requisitos com os fornecedores de requisitos e obter o compromisso dos participantes do projeto com os requisitos acordados.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.2 Obter Comprometimento com Requisitos

Obter o comprometimento dos participantes do projeto com os requisitos acordados.

Esta prática lida com acordo e compromissos entre aqueles que executam as atividades necessárias para implementar os requisitos.

Os requisitos evoluem ao longo do projeto. Assim, deve-se garantir que as equipes do projeto se comprometam com os requisitos aprovados atuais e as mudanças resultantes nos planos de projeto, atividades e artefatos.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.2 Obter Comprometimento com Requisitos

Artefatos Típicos

- Avaliações de impacto de requisitos
- Comprometimento documentado com os requisitos e com as mudanças de requisitos

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.2 Obter Comprometimento com Requisitos

Subpráticas

- Avaliar o impacto dos requisitos nos compromissos existentes;
- Negociar e registrar os compromissos.

As mudanças nos compromissos existentes devem ser negociadas pelos participantes do projeto antes que estes se comprometam com os requisitos ou mudanças de requisitos.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.3 Gerenciar Mudanças de Requisitos

Gerenciar as mudanças de requisitos, conforme estes evoluam no decorrer do projeto.

É fundamental gerenciar mudanças de requisitos com **eficiência** e **eficácia**. Para uma **análise de impacto das mudanças**, é necessário que a **fonte de cada requisito** seja conhecida e a **razão para cada mudança documentada**.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.3 Gerenciar Mudanças de Requisitos

Artefatos Típicos

- Status dos Requisitos
- Base de Dados de Requisitos (baselines)
- Base de Dados com Decisões de Requisitos

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.3 Gerenciar Mudanças de Requisitos

Subpráticas

- Capturar todos os requisitos e mudanças de requisitos do projeto;
- Manter o histórico das mudanças de requisitos com a razão das mudanças. A manutenção do histórico das mudanças ajuda a acompanhar requisitos voláteis;
- Avaliar o impacto das mudanças de requisitos com a visão dos stakeholders relevantes;
- Tornar os dados dos requisitos e das mudanças disponíveis para o projeto.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional de Requisitos

Manter rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os planos de projeto e demais artefatos.

O propósito é manter a rastreabilidade bidirecional de requisitos em cada nível de decomposição do produto. A rastreabilidade pode ser estabelecida da fonte dos requisitos para o nível mais baixo dos requisitos e do nível mais baixo dos requisitos para sua fonte.

A rastreabilidade é necessária na condução da avaliação de impacto das mudanças de requisitos nos planos do projeto, atividades e demais artefatos.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional de Requisitos

Artefatos Típicos

- Matriz de Rastreabilidade de Requisitos
- Sistema de Acompanhamento de Requisitos

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional de Requisitos

Subpráticas

- Manter a rastreabilidade de requisitos para assegurar que a fonte dos requisitos (derivados) de mais baixo nível seja documentada;
- Manter a rastreabilidade de um requisito para seus requisitos derivados assim como para suas funções, objetos, pessoas, processos e artefatos alocados;
- Manter a rastreabilidade horizontal (relacionamento) de função para função e entre interfaces;
- Gerar a matriz de rastreabilidade de requisitos.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Artefatos do Projeto e Requisitos

Identificar **inconsistências** entre os planos do projeto e demais **artefatos** e os **requisitos**.

É necessário encontrar **inconsistências** entre os **requisitos** e os planos do projeto e demais **artefatos** e então, iniciar a implementação de **ações corretivas** para solucioná-las.

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Artefatos do Projeto e Requisitos

Artefatos Típicos

- Documentações de inconsistências, incluindo fontes, condições e razões
- Ações Corretivas

Modelo CMMI e a Gestão de Requisitos

SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Artefatos do Projeto e Requisitos

Subpráticas

- Rever os planos, atividades e artefatos do projeto para assegurar a consistência com os requisitos e as mudanças realizadas neles;
- Identificar a fonte da inconsistência e a razão;
- Identificar mudanças que necessitam ser feitas nos planos e demais artefatos resultantes das mudanças na baseline de requisitos;
- Iniciar ações corretivas.