

Evolução e rastreabilidade de requisitos

MBA em Engenharia de Software
Gestão de Requisitos de Software
Profa. Flávia B. Blum Haddad
Email: flaviahaddad@utfpr.edu.br

Evolução de requisitos

- Os requisitos são evolutivos, ou seja, durante o ciclo de vida de um sistema podem ocorrer solicitações de mudanças ou inclusões de requisitos (tanto técnicos quanto 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).

Gestão de mudanças - contexto

- Desenvolvimento iterativo/incremental
- Novos conjuntos de requisitos, detalhados a cada iteração
- Mudanças em estratégias de negócio motivadas pelas mais diversas fontes: mercado, cultura, leis, etc

Fatores responsáveis por mudanças – exs.

- Mudanças nos negócios – alterações das necessidades do cliente que identificam novos requisitos ou invalidam requisitos formalizados anteriormente;
- Aumento da complexidade dos requisitos – identificado após investigação detalhada do requisito;
- Alteração estrutural do requisito – melhor integração ao sistema ou ajuste na estrutura original que não configurava uma solução correta;
- Evolução da percepção do sistema pelos fornecedores de requisitos – após a visualização de protótipos ou execução dos primeiros testes de validação;
- Descoberta de falhas no entendimento e na especificação de requisitos – necessidade de correção.

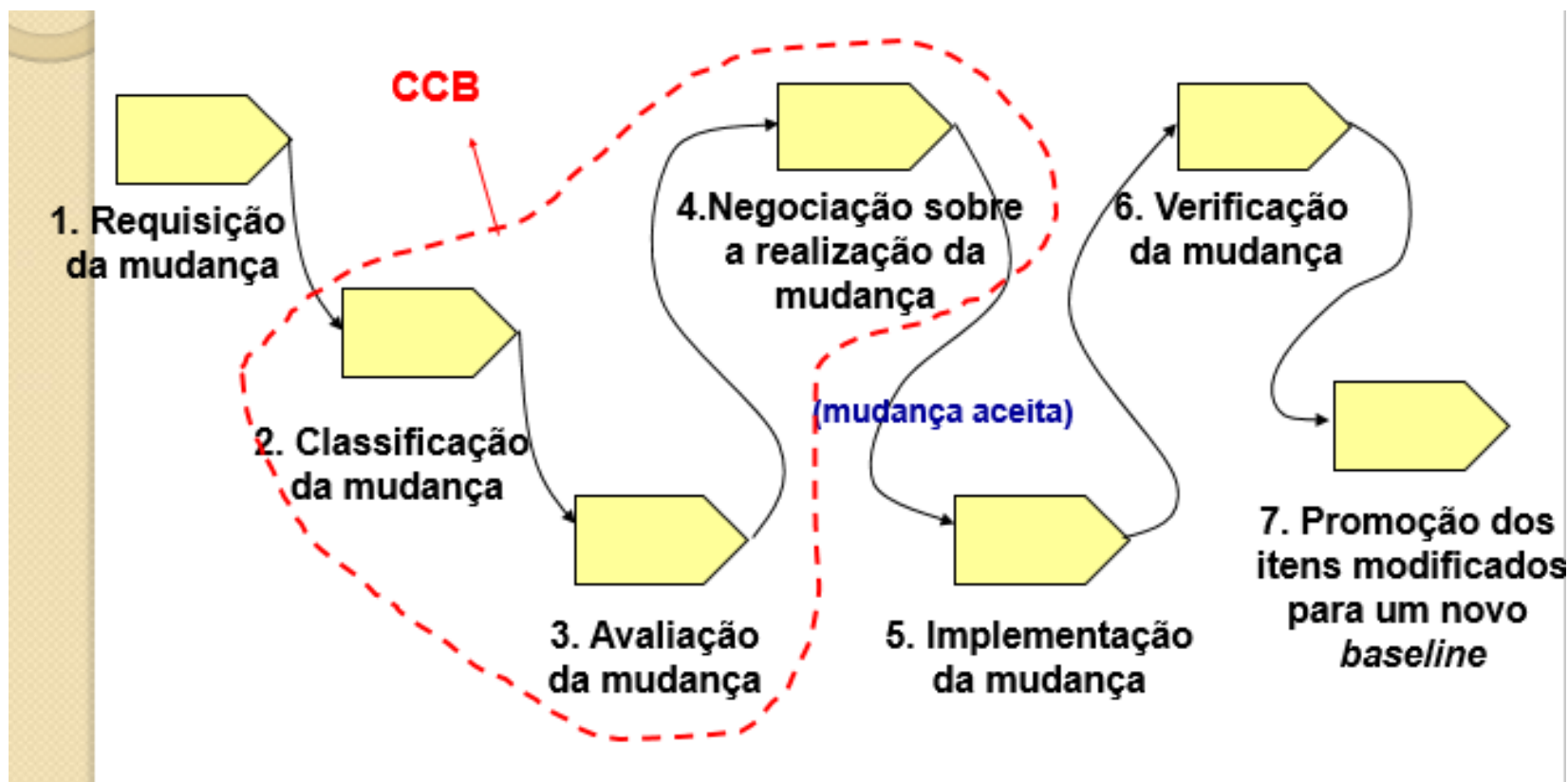
Gestão de mudanças - objetivos

- Garantir que os artefatos do sistema alcançam e mantêm uma estrutura definida através do seu ciclo de vida;
- Definir procedimentos e documentação necessários para realizar modificações;
- Prover os mecanismos necessários para conduzir mudanças de uma maneira controlada.

Gestão de mudanças - etapas

- 1) Reconhecer que o processo de mudança é inevitável e se planejar para isso;
- 2) Criar *baselines* para os requisitos;
- 3) Estabelecer um canal simples para controlar as mudanças;
- 4) Usar um sistema de controle de mudanças para captura-las;
- 5) Hierarquizar o gerenciamento de mudanças.

Gestão de mudanças - processo



Gestão de mudanças - processo

- Deve ser definido um documento padrão para que mudanças possam ser solicitadas.
- Esse documento normalmente se chama Solicitação de Mudança (SM, Em inglês CR).
- Deve ser formada um Comitê de Controle de Mudanças (CCM) que decidirão se uma mudança será ou não implementada.
- O processo é necessário para garantir que apenas mudanças avaliadas e aprovadas sejam realizadas.

Gestão de mudanças – CCM ou CCB

- CCM – Comitê de Controle de Mudança
 - CCB – Change Control Board
-
- ✓ Grupo integrado por representantes dos *stakeholder*;
 - ✓ Discussão e avaliação das mudanças propostas e tomada de decisão sobre elas e seu encaminhamento;
 - ✓ Reuniões periódicas;
 - ✓ Decisões essencialmente gerenciais.

Gestão de mudanças – análise de impacto

- Mudanças de grande impacto devem ser comunicadas aos *stakeholders* envolvidos;
- Análises de custo x benefício produzidas pelos *stakeholders*;
- Priorização de mudanças;
- Mudanças pode ser rejeitadas se o CCM perceber que o custo será mais caro que o benefício percebido;
- Por questões de eficiência, algumas solicitações de mudança podem ser agrupadas por tema, subsistema ou área de negócio.

Gestão de mudanças

- Algumas informações que podem estar incluídas em uma SM:
 - ✓ Identificação única
 - ✓ Solicitante
 - ✓ Sistema/Projeto
 - ✓ Item a ser modificado
 - ✓ Classificação (melhoria, correção de defeito, outra)
 - ✓ Prioridade
 - ✓ Descrição
 - ✓ Situação (nova, atribuída, finalizada, verificada, fechada)

Gestão de mudanças

- O processo de gestão de mudanças 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 ou inclusões.

Rastreabilidade de requisitos

Rastreabilidade é comumente usado para descrever a referência para um grupo coletivo de requisitos baseados em seus relacionamentos, fazendo uso de relacionamentos sobre os requisitos, projeto e implementação de um sistema para prover a **qualidade**, além de estabelecer mecanismos que podem ser usados para avaliar **o impacto de mudanças** no sistema.

“Um requisito é rastreável se é possível descobrir quem sugeriu o requisito (a **fonte**), por que o requisito existe (**rationale**), que outros requisitos estão relacionados a ele (**dependência** entre requisitos) e como o requisito se **relaciona** com outras informações tais como desenho do sistema, implementação e documentação do usuário” (Sommerville, 98).

Rastreabilidade de requisitos

- Os relacionamentos são estabelecidos entre requisitos e artefatos de software usando-se elos:
- ✓ Elos - elementos necessários para estabelecer a Rastreabilidade;
- ✓ Artefatos - modelos, documentos, código fonte, sequências de testes, requisitos ou executáveis.

Rastreabilidade de requisitos - vantagens

- Ajuda a estimar variações em cronogramas e em custos do projeto;
- Pode auxiliar gerentes de projeto a:
 - verificar a alocação de requisitos a componentes de software;
 - resolver conflitos entre requisitos;
 - verificar requisitos nos processos de testes;
 - Corrigir defeitos através da identificação do componente de origem do erro;
 - validar o sistema junto aos clientes;
 - analisar o impacto na evolução dos sistemas;
 - prever custos e prazos;
 - gerenciar riscos e reuso de componentes

Rastreabilidade de requisitos - classificação

- A capacidade de rastrear um requisito até seus refinamentos é definida como:
 - ✓ Forwards – rastrear para frente
 - ✓ Backwards – rastrear para trás

Rastreabilidade de requisitos - classificação

- Rastreabilidade de frente-para (*Forward-to traceability*): rastreabilidade de origens (requisitos de clientes, requisitos no nível de sistema, etc.) para requisitos.
- Rastreabilidade de frente-de (*Forward-from traceability*): rastreabilidade de requisitos para especificações de projeto.
- Rastreabilidade de trás-para (*Backward-to traceability*): rastreabilidade de especificações de projeto para requisitos.
- Rastreabilidade de trás-de (*Backward-from traceability*): rastreabilidade de requisitos para suas origens (requisitos de clientes, requisitos no nível de sistema, etc.).

Rastreabilidade de requisitos - classificação

- Sobre os tipos de rastreabilidade basicamente existem duas classificações gerais:
 - 1.rastreabilidade horizontal e vertical
 - 2.pré e pós-rastreabilidade
- Rastreabilidade horizontal é a rastreabilidade entre diferentes versões ou variações de requisitos, ou outros artefatos, em uma particular fase do ciclo de vida.
- Rastreabilidade vertical é realizada entre requisitos e artefatos produzidos pelo processo de desenvolvimento ao longo do ciclo de vida do projeto.

Rastreabilidade de requisitos - classificação

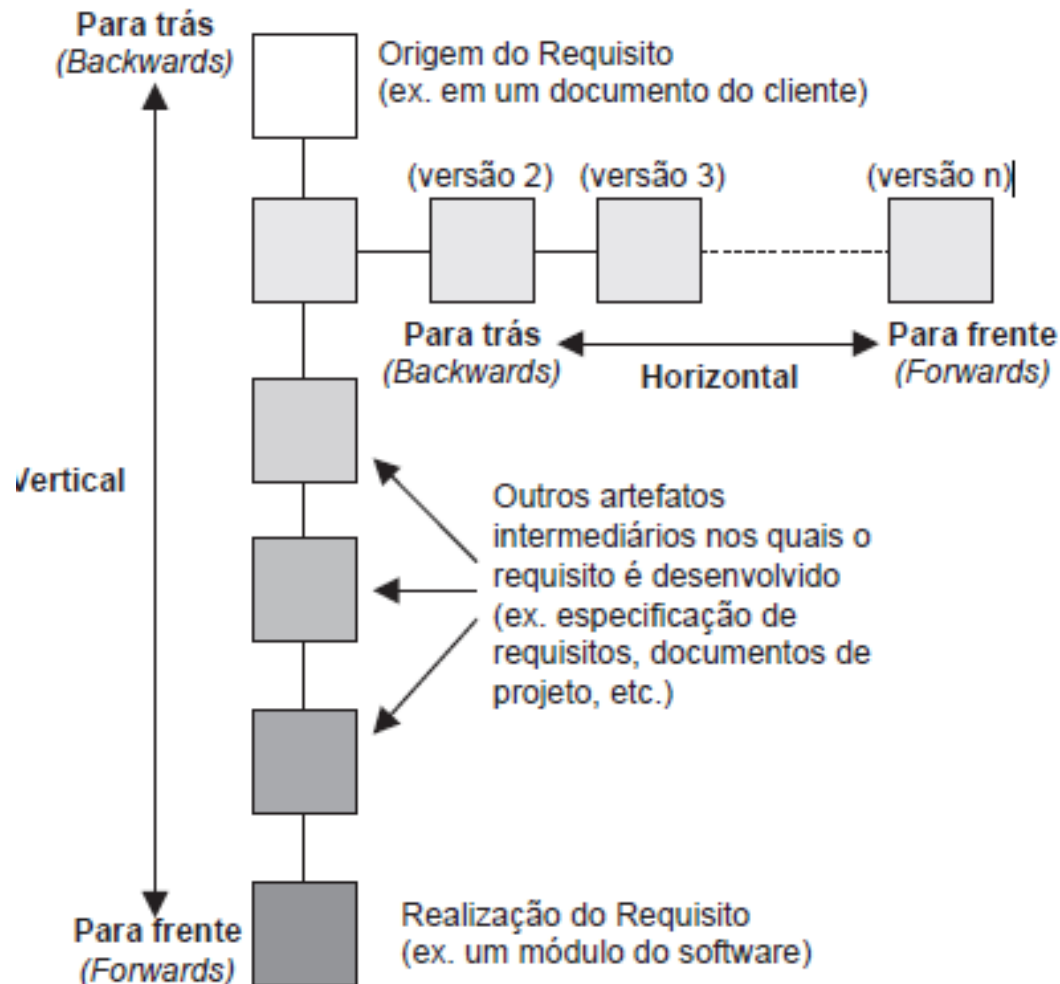


Figura 1. Rastreabilidade horizontal e vertical
Fonte: Adaptado de Gotel (1995)

Rastreabilidade de requisitos - classificação

- Sobre os tipos de rastreabilidade basicamente existem duas classificações gerais:
 - 1.rastreabilidade horizontal e vertical
 - 2.pré e pós-rastreabilidade
- Pré-rastreabilidade - está concentrada no ciclo de vida dos requisitos antes de serem incluídos na especificação de requisitos.
- Pós-rastreabilidade - está concentrada no ciclo de vida dos requisitos após serem incluídos na especificação de requisitos.

Rastreabilidade de requisitos - classificação

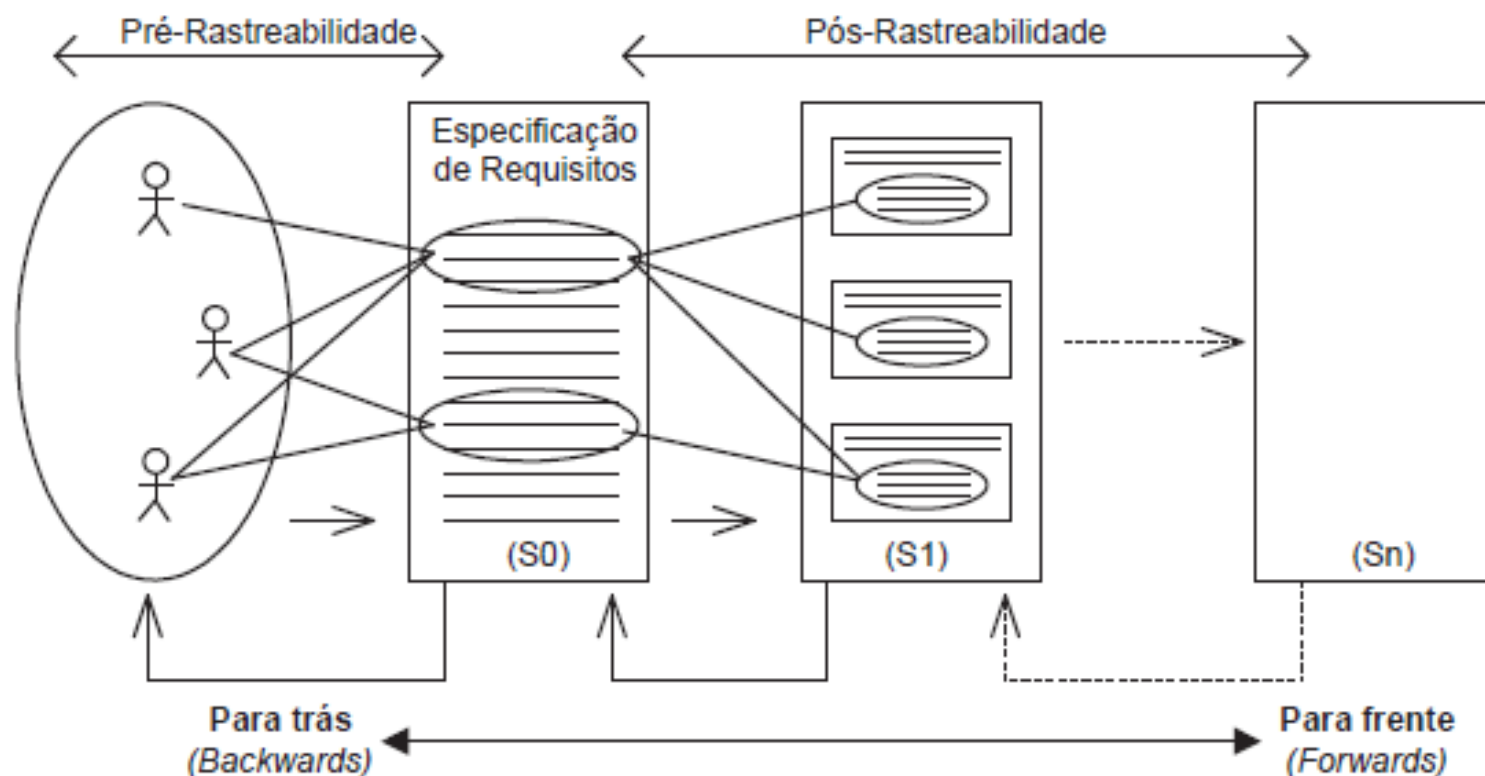


Figura 2. Pré e Pós-rastreabilidade
Fonte: Adaptado de Gotel (1995)

Rastreabilidade de requisitos - técnicas

- Referência cruzada (1ª técnica – 1989)
- **Matrizes**
- Dependências de frases chaves
- Integração de documentos
- Hipertextos
- Grafos
- etc

Rastreabilidade de requisitos – tipos de elos

Autor	Grupos	Tipos de elo
Ramesh e Jarke (2001)	Relacionado ao produto	Satisfação
		Dependência
	Relacionado ao processo	Evolução
		<i>Rationales</i>
Toranzo et al. (2002)		Satisfação
		Recurso
		Responsabilidade
		Representação
		Alocação
		Agregação
Pohl (1996)	Condição	Restrições
		Pré-condições
	Documentos	Exemplos
		Propósito
		Caso de teste
		Comentários
		Segundo Plano
	Abstração	Refinado
		Generalizado
	Evolução	Elaborado
		Formalizado
		Baseado em
		Satisfação
		Substituído
	Conteúdo	Similar
		Comparação
		Contradição
		Conflito

Rastreabilidade de requisitos – matriz

Origem \ Destino	a_1	a_2	...	a_n
r_1	X	X		
\vdots				
r_n				

Figura 3. Matriz representando elos do tipo satisfação entre o requisito r_1 e os casos de uso a_1 e a_2

Fonte: Genvigir (2009)

Rastreabilidade de requisitos – matriz

- Comparação entre casos de uso e funcionalidades.

Funcionalidades					
	1	2	3	4	5
Casos de Uso					
Definir acessos	X				
Gerenciar artefatos		X			
Definir tipos de artefatos		X			
Controlar artefatos		X			
Definir tipos de artefatos		X			
Definir atributos para os tipos		X			
Controlar artefatos		X			
Gerenciar matrizes de rastreabilidade			X		
Definir artefatos da matriz			X		
Criar elos entre artefatos			X		
Definir informações dos elos			X		
Definir análises				X	X
Analisar esforço				X	
Analisar impacto					X

Nota: Funcionalidades: 1 – Controle de acesso; 2 – Gerenciador de artefatos, 3 – Gerenciador de matrizes, 4 – Analisador de esforço, 5 – Analisador de impacto.

Rastreabilidade de requisitos – matriz

Requisito Funcional	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10	RF11
RF01											
RF02											
RF03	X	X									
RF04			X								
RF05				X							
RF06	X	X									
RF07			X								
RF08			X								
RF09				X							
RF10		X									
RF11			X								

Figura 4. Matriz representando elos do tipo dependência entre requisitos

Fonte: Marques (2012)