

# **O GERENCIAMENTO DE REQUISITOS E A SUA IMPORTÂNCIA EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

Leonardo Manoel Mendes<sup>1</sup>, Rogério Homem da Costa<sup>2</sup>, Reinaldo Lorenso<sup>3</sup>

1. Especializando do Curso de Pós-Graduação em Gestão de Projetos em Desenvolvimento de Sistemas de Software / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Guarulhos
2. Professor orientador, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Guarulhos
3. Professor orientador, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Guarulhos

## **Resumo**

Este trabalho, tem como objetivo exemplificar como o gerenciamento de requisitos de software pode beneficiar o trabalho de uma equipe em um projeto de desenvolvimento. Os resultados obtidos através das literaturas utilizadas para o presente estudo demonstraram que o gerenciamento de requisitos é uma atividade que merece total atenção, pois o requisito é a base para que se possa criar sistemas em diferentes áreas de conhecimentos.

## **Descritores**

Gerenciamento de requisitos, tipos de requisitos, projetos de softwares.

## **Introdução**

O gerenciamento de requisitos de software é uma atividade que exige uma atenção especial no processo de gerenciamento de um processo de desenvolvimento de software ou sistema de software. Com isso, fica claro nas afirmações feitas por vários autores das áreas de engenharia de requisitos e engenharia de software. Baseado nesta importância do gerenciamento dos requisitos Machado (2011), diz que a gerência de requisitos inclui a documentação de dependências entre os requisitos, o controle de mudanças sobre as identificações e correção de inconsistências entre o requisito e os artefatos do projeto.

No entanto, para outros autores como Pressman (2010), fica claro que é fundamental gerenciar alterações nos requisitos acordados, gerenciar

relacionamentos entre requisitos e gerenciar dependências entre requisitos. Já para Wiegers (2003), o gerenciamento de requisitos inclui algumas atividades, tais como: controle de mudanças, controle de versão, acompanhamento do estado dos requisitos e rastreamento de requisitos.

Neste artigo é apresentada uma forma pela qual deve ser realizado o gerenciamento e acompanhamento dos requisitos em um projeto de desenvolvimento de um software.

## **Método**

O método adotado para o desenvolvimento deste trabalho, foi baseada em revisão de literaturas com os principais autores da área de engenharia e análise de requisitos, fazendo conceituações e comparações entre os pontos de vista de cada autor. Além disso, foram realizadas pesquisas na internet para identificar as ferramentas para gerenciamento de requisitos utilizadas neste estudo.

## **Gerenciamento de Requisitos**

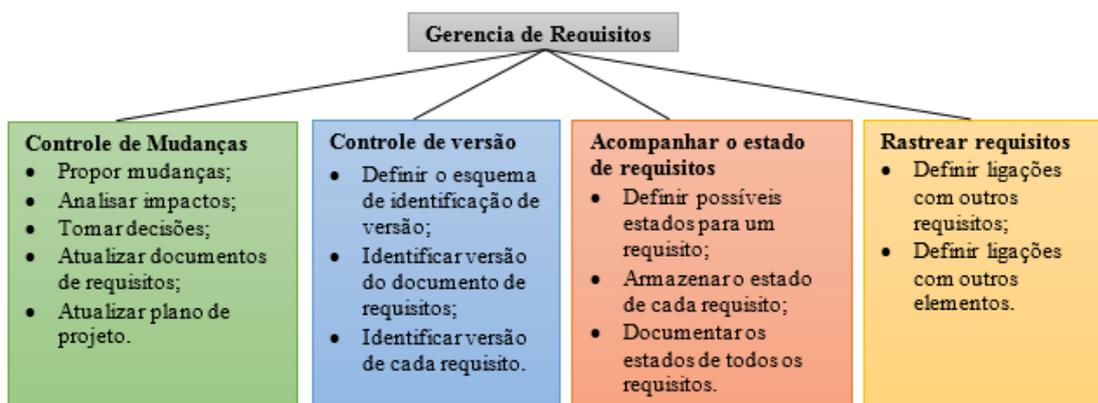
A gerência de requisitos, abrange as atividades que tem por objetivo designar os atributos para os requisitos do *software*, definir suas visualizações dos requisitos de forma que as priorizações e o rastreamentos dos requisitos possam ser realizados. O gerenciamento dos requisitos é uma atividade muito importante ao que se refere tanto aos requisitos individuais, assim como os requisitos mais elaborados e documentados, ou seja, os requisitos mais completos.

Segundo Machado (2011), a gerencia de requisitos inclui a documentação de dependências entre os requisitos, o controle de mudanças sobre as identificações e correção de inconsistências entre o requisito e os artefatos do projeto. Machado (2011), descreve as práticas executadas para alcançar a meta da gerencia de requisitos, sendo estas: Compreender os requisitos, obter comprometimento com os requisitos, gerenciar mudanças nos requisitos, manter rastreabilidade bilateral dos requisitos, identificar resistências entre os resultados do projeto e os requisitos.

Para Kotoya e Sommerville (1998), e Pressman (2010), o processo de gerência de requisitos ajuda a equipe de desenvolvimento na identificação, controle e rastreamento dos requisitos, além de apoiar no gerenciamento de mudanças dos requisitos durante o projeto de desenvolvimento do sistema ou software. Kotoya e Sommerville (1998), apontam os principais objetivos do processo da gerência de requisitos. Sendo elas: Gerenciar alterações nos requisitos acordados, gerenciar relacionamentos entre requisitos e gerenciar dependências entre requisitos e outros documentos produzidos durante o processo de *software*.

Wiegiers (2003), aponta que o processo de gerência de requisitos deve incluir as seguintes atividades: controle de mudanças, controle de versão, acompanhamento do estado dos requisitos e rastreamento de requisitos como pode ser visto na imagem abaixo.

A figura 1 “Atividades da Gerência de Requisitos” descrita por Wiegiers (2003), visa fazer uma abordagem do processo de gestão de requisitos, perpassando por todas as fases que compõe o modelo de gestão, realizando o controle de mudanças, controlando as versões dos requisitos, realizando o acompanhamento de todos os requisitos para visualizar os estados de cada um, além do rastreamento dos requisitos que é realizado dentro desse modelo de gestão.



Adaptado (WIEGERS, 2003)  
Figura 1: Atividades da Gerência de Requisitos

## Gerenciamento de requisitos baseados em *templates*

O gerenciamento de requisitos de *software* é através da utilização de templates de acordo com Pohl e Rupp (2011), o *template* (traduzindo para o português “modelo”) definem as informações mais relevantes a serem documentadas. Essas informações, isto é, os atributos ou tipos de atributos, podem ser diferentes para cada tipo de requisito e que os modelos podem variar de acordo com o tipo de requisito que esteja sendo trabalhado, ou seja, requisitos funcionais podem exigir um modelo diferente de um modelo que seria adotado para requisitos de qualidade, com isso, levando em consideração o tipo de atributo definido ou atributos além dos seus respectivos valores.

Os atributos dos requisitos são definidos por uma classe como requisitos funcionais e requisitos de qualidade. Normalmente, estes são customizados para atender a necessidades individuais ao longo do projeto. A figura 2 mostra um exemplo claro de atributos para um requisito, onde este por sua vez inclui a atributo (identificador, nome, estabilidade de requisitos, fonte e autor).

A figura 2, “Designação de atributos de requisitos” visa no detalhamento do requisito através de *templates*, tornando-o de fácil entendimento, ou seja, o requisito documentado mostrando o identificador do requisito, o nome, descrição que especifica o conteúdo do requisito, além dos atributos que estão no rodapé da imagem que por sua vez identifica os responsáveis pelo requisito, a origem do requisito e os autores do requisito.

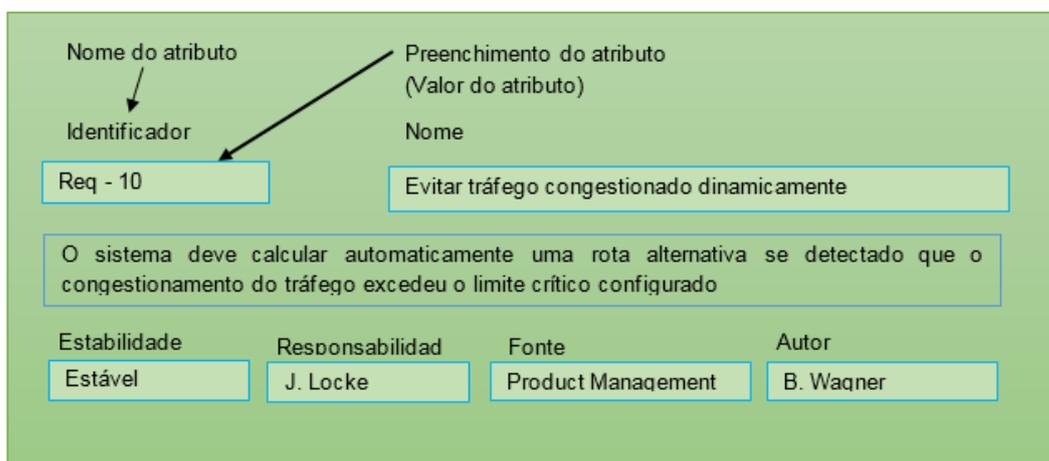


Figura2: Designação de atributos de requisitos  
Adaptada de Pohl e Rupp (2011)

Baseado neste contexto, tem função de grande importância no gerenciamento de requisito, pois visam garantir que os requisitos não sejam esquecidos durante a especificação.

## Tipos de atributos de Requisitos

De acordo com Pohl e Rupp (2011), há diversas normas na engenharia de requisitos e, as ferramentas mais pertinentes para a documentação e gerenciamento de requisitos fornecem um conjunto de atributos previamente definidos.

Na tabela 1 são exemplificados os tipos de atributos de requisitos mais utilizados, no entanto, existem outros tipos de atributos que podem ser utilizados. Estes outros atributos são conhecidos como atributos adicionais, por sua vez desempenham um papel de grande importância em documentar informações de um requisito.

Tabela 1: Tipos de atributos de Requisitos  
(Pohl e Rupp (2011))

<b>Tipo de atributo</b>	<b>Significado</b>
<b>Identificador</b>	Identificador curto e único para um requisito dentro do conjunto de todos os requisitos considerados.
<b>Nome</b>	Nome caracterizador e único.
<b>Descrição</b>	Descreve brevemente o conteúdo do requisito
<b>Versão</b>	Versão atual do requisito
<b>Autor</b>	Especifica o autor do requisito
<b>Fonte</b>	Especifica a fonte ou as fontes do requisito
<b>Estabilidade</b>	Especifica a estabilidade aproximada do requisito. A estabilidade é o número de mudanças que podem ser esperadas em relação ao requisito. Possíveis graus de estabilidade são: “fixa”, “estabilizada” e “volátil”.
<b>Criticalidade</b>	Uma estimativa de extensão de perdas e danos, bem como a probabilidade de sua ocorrência.
<b>Prioridade</b>	Especifica a prioridade do requisito com relação as propriedades de priorização selecionadas, por exemplo. “Importância para aceitação pelo mercado”, “ordem de implementação”, “custo da oportunidade perdida em caso de não implementação”

## Tipos adicionais de atributos de requisitos

Os tipos de atributos adicionais de um requisito, são descritos na tabela 2, onde são descritos os tipos de cada atributo e suas respectivas descrições.

Tabela 2: Tipos adicionais de atributos de Requisitos  
Adaptado de (Pohl e Rupp (2011))

<b>Tipo de atributo</b>	<b>Significado</b>
<b>Responsável</b>	Especifica a pessoa, grupo de Stakeholders, organização ou unidade organizacional responsável pelo conteúdo de um requisito.
<b>Tipo de requisito</b>	Especifica o tipo de requisito (“requisito funcional ou requisito de qualidade”, “restrição”) dependendo do esquema de classificação aplicado.
<b>Status do conteúdo</b>	Especifica o status atual do conteúdo do requisito (por exemplo, “ideia”, “conceito”, “conteúdo detalhado”).
<b>Status da validação</b>	Especifica o status atual da validação (por exemplo “não validado”, “contém erro”, “em processo de correção”).
<b>Status do acordo</b>	Especifica o status atual da negociação de acordo (por exemplo “não acordado”, “acordado”, “em conflito”).
<b>Esforço</b>	Esforço estimado/ efetivo para implementar o requisito.
<b>Release</b>	Designa o release na qual o requisito deverá ser implementado
<b>Obrigatoriedade legal</b>	Especifica o grau de obrigatoriedade legal do requisito
<b>Referencias cruzadas</b>	Especifica os relacionamentos com outros requisitos (por exemplo, se a implementação do requisito requer a implementação anterior de outro requisito).
<b>Informações gerais</b>	Neste atributo, podem ser documentadas quaisquer informações consideradas relevantes (por exemplo, se a negociação desse requisito está agendada para a próxima reunião com os <i>Stakeholders</i> ).

## Rastreabilidade de Requisito de *Software*

A rastreabilidade de requisitos é definida por Gotel et al. (1994), como sendo a habilidade de descrever e seguir o trajeto de um requisito, ou seja, a vida do requisito. A complexidade está em gerir uma série de artefatos, tais como: requisitos, modelos de desenho (*Design*) de *software*, código fonte, casos de teste, etc. isso requer o uso de mais de um método para a realização da rastreabilidade do requisito.

Um aspecto importante do gerenciamento de requisitos é assegurar a rastreabilidade dos requisitos. A rastreabilidade de um requisito é a possibilidade de rastrear e utilizar os requisitos ao longo de todo ciclo de vida do sistema. (POHL e RUPP, 2011).

A rastreabilidade de requisitos deve ser iniciada desde a elicitação avançando pelas demais fases do projeto de software até a manutenção e constitui a principal atividade do gerenciamento de requisitos. De acordo com Genvigir (2009), a rastreabilidade está intimamente associada ao processo de produção de *software*, especificamente aos requisitos e, à capacidade de estabelecer vínculos entre esses requisitos e outros artefatos tais como:

modelos, documentos, código fonte, documentos de testes, além dos executáveis.

### **Vantagens da rastreabilidade de requisitos**

As vantagens da rastreabilidade de requisitos, está ligada diretamente ao uso de informações rastreáveis, por sua vez, oferece respaldo ao desenvolvimento do sistema, em muitos aspectos, sendo muitas vezes pré-condições para estabelecer e utilizar certas técnicas durante o processo de desenvolvimento (POHL e RUPP, 2011). Algumas vantagens podem ser citadas, tais como: *Verificabilidade, Identificação de propriedades desnecessárias do sistema, Identificação dos requisitos desnecessários, Análise de impactos, Reusabilidade, Determinação de responsabilidade (accountability) e Manutenção.*

Baseado neste contexto, as vantagens da rastreabilidade de requisitos contribuem para o um bom gerenciamento dos requisitos nos artefatos do projeto de *software*. Requisitos bem elicitados, especificados e documentados seguindo padrões e modelos adotados para o projeto podem auxiliar a equipe em outros projetos com características similares as do projeto atual.

### **Classificação de relacionamento de Rastreabilidade**

A capacidade de rastrear um requisito até seus refinamentos é definida como rastrear para frente (*Forwards*). E a capacidade de rastrear um refinamento para sua origem é definida como rastrear para trás (*Backwards*). (GENVIGIR, 2009).

Para tanto, um processo de rastreamento de requisitos deve incluir uma das duas capacidades. Caso isso não aconteça, o processo se tornará um processo falho e, não atenderá as necessidades do projeto.

### **Tipos de rastreabilidade de Requisitos**

Para a realização da classificação de relacionamento de rastreabilidade, Pohl e Rupp (2011), definem três tipos de rastreabilidade:



Adaptado de (POHL e RUPP, 2011)

Figura 3: Tipos de rastreabilidade de requisitos na engenharia de requisitos

A *rastreabilidade pré-especificação de requisitos (Pre-RS)*: abrange relacionamento de rastreabilidade entre o requisitos e artefatos que forma a base dos requisitos, por exemplo, artefatos como a fonte ou a origem de um requisito (artefatos prévios).

A *rastreabilidade pós-especificação de requisitos (Pos-RS)*: envolve as informações de rastreabilidade entre requisitos e artefatos oriundos de atividades subsequentes de desenvolvimento.

A *rastreabilidade entre requisitos*: envolve o mapeamento de dependências entre requisitos. Um exemplo desse tipo de rastreabilidade seria a informação de que um requisito refina, generaliza ou substitui outro.

## Representação da rastreabilidade de requisitos

Os requisitos podem ser representados de diversas formas, no entanto, a abordagem mais comum que pode ser utilizada para representar a rastreabilidade são as referências textuais simples, *hyperlinks*, matrizes de rastreabilidade e grafos de rastreabilidade. (POHL e RUPP, 2011).

*Referências textuais e Hyperlinks*: Esta é uma técnica simples ou uma maneira de representar informações de rastreabilidade de um requisito consiste em anotar o artefato-alvo como uma referência textual no requisito (artefato inicial), ou estabelecer um *hyperlink* entre o artefato inicial e o alvo.

Ao conectar artefatos, diferentes tipos de *hyperlinks* com conexões semânticas específicas podem ser utilizadas. (POHL e RUPP, 2011).

*Matrizes de rastreabilidade*: As matrizes de responsabilidades é uma técnica utilizada para que o analista possa documentar e representar as informações referentes a rastreabilidade dos requisitos de um software.

		Artefatos Alvo					
		Derivados	Req- 1	Req- 2	Req- 3	Req- 3	Req- 5
Artefatos Iniciais	Req- 1			X			
	Req- 2				X		
	Req- 3						X
	Req- 3				X		
	Req- 5						

Figura 4: Matriz de Responsabilidades  
Adaptado de (POHL e RUPP, 2011)

A matriz de responsabilidade, quando colocada em prática torna-se um tanto complexa, e de difícil manutenção.

*Grfos de rastreabilidade:* Um grafo de rastreabilidade é um grafo no qual todos os nós representam artefatos e todas as linhas representam relacionamentos entre os artefatos. (POHL e RUPP, 2011).

Este tipo de rastreamento permite gerenciar informações de outros artefatos envolvidos no processo de desenvolvimento do sistema. Artefatos estes que podem conter informações dos Stakeholders, protocolos utilizados para as entrevistas no momento da elicitação de requisitos.

## Discussão

O gerenciamento de requisitos de software, é uma atividade de grande importância em projetos de desenvolvimento de sistemas de software. Durante a realização do presente estudo foi possível identificar que as ideias dos autores se complementam, tanto Kotoya e Sommerville (1998), quanto Pressman (2010), ambos deixam claro que o processo de gerência de requisitos, além de ser uma atividade de grande importância e, deixam claro que a ideia do gerenciamento de requisitos é auxiliar o trabalho da equipe de desenvolvimento para que a equipe possa realizar a identificação, controle e rastreamento dos requisitos.

Além de todo auxílio que o gerenciamento de requisitos proporciona para a equipe de desenvolvimento, outro ponto de grande importância que é abordado pelos autores é o gerenciamento de mudanças dos requisitos que ocorrem durante o desenvolvimento do sistema ou software. Mudanças estas que ocorrem ao longo do projeto e, necessitam ser documentada e gerenciadas durante todo o processo de desenvolvimento.

## Conclusão

Em projetos de desenvolvimento de sistemas e software, a atividade de gerenciamento é uma peça fundamental neste processo. Sendo que, este gerenciamento deve ser levado em consideração neste processo. Pois, o requisito é a base de um sistema, ou seja, um ponto de partida para que as ações dos sistemas possam ser implementadas. O gerenciamento de requisitos de software, sendo atividade de grande importância no processo de desenvolvimento e, como tal, merece uma atenção especial, uma vez que, através gerenciamento do requisito é possível acompanhar todo o caminho realizado pelo mesmo, ou seja, acompanhar todo o seu ciclo de vida passando todas as fases do processo do projeto até uma possível manutenção no futuro.

Outro ponto muito importante que deve ser levado em consideração no gerenciamento de requisitos é que, este processo auxilia a todos da equipe do desenvolvimento na identificação das atividades, controle e rastreamento dos requisitos. Além disso, apoia no gerenciamento de mudanças dos requisitos durante o projeto de desenvolvimento do software.

## Referências

GENVIGIR, Elias Canhadas. Um modelo para rastreabilidade de requisitos de software baseado em generalização de elos e atributos / Elias Canhadas Genvigir. São José dos Campos: INPE, 2009. 200p.; (INPE-15761-TDI/1504) - Tese (Doutorado em Computação Aplicada) {Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Jose dos Campos, 2009. Orientador: Dr. Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar.

Gotel O. e Finkelstein C. (1994) “An analysis of the requirements traceability problem”,  
Proceedings of the First International Conference on Requirements Engineering (IEEE).

KOTONYA, G., SOMMERVILLE, I., Requirements engineering processes and techniques. Chichester, England: John Wiley, 1998.

MACHADO, Felipe Nery rodrigues – Análise e gestão de Requisitos: onde nascem os sistemas. – 1. Ed. —São Paulo: Érica, 2011.

POHL, Klaus; Rupp, Chris. “Requirements engineering fundamentals: A study guide for the certified professional for Requirements Engineering exam: Foundation level, IREB compliant”. 1.ed, 2012

PRESSMAN, R.S., Engenharia de Software, McGraw-Hill, 6ª edição, 2010.

WIEGERS, K.E., Software Requirements: Practical techniques for gathering and managing requirements throughout the product development cycle. 2nd Edition, Microsoft Press, Redmond, Washington, 2003.