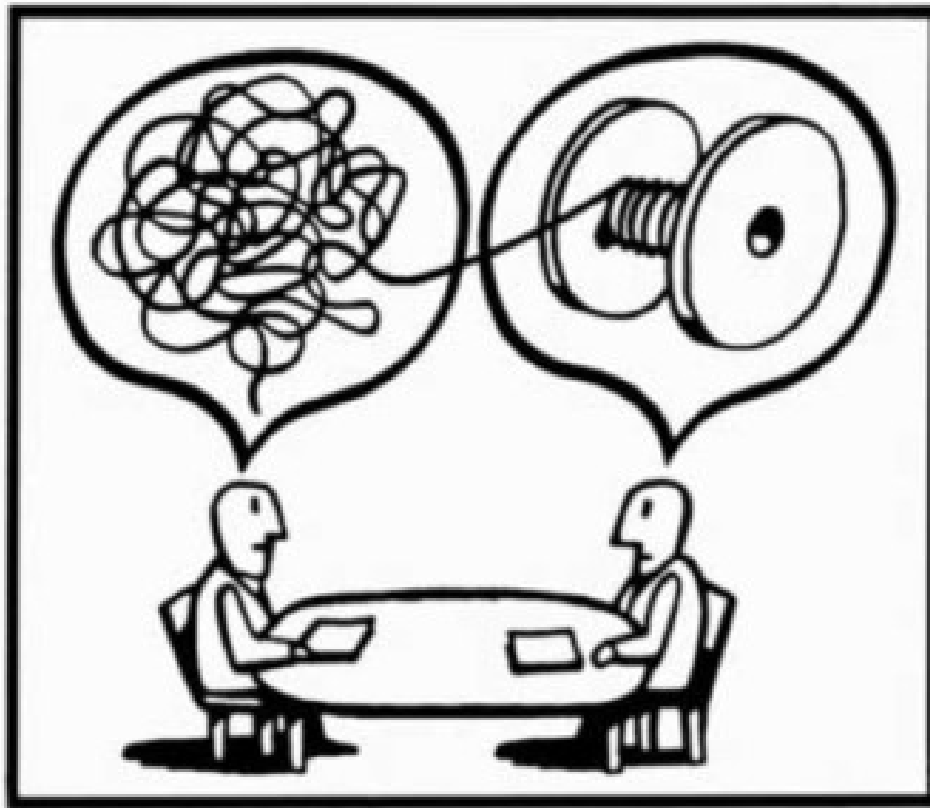


Engenharia de Requisitos

Lúcio Fernandes Dutra Santos
Enzo Seraphim



Problema Chave: Comunicação



Cliente

Engenheiro de
Software

Entender os requisitos está entre as tarefas mais difíceis de um engenheiro de software

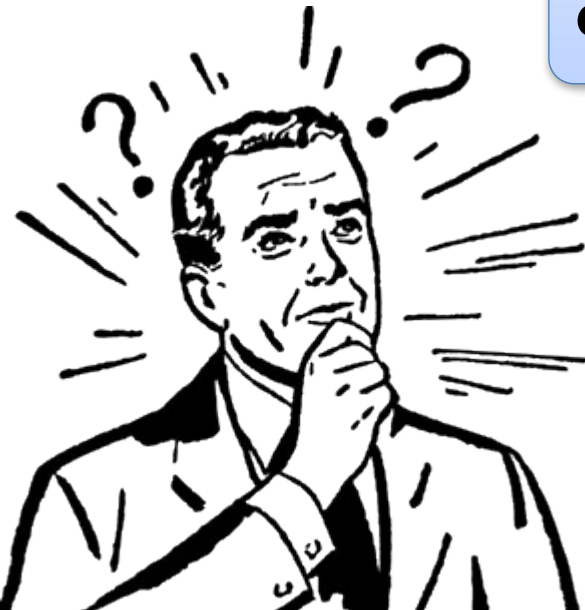
“Eu sei que você imagina que entendeu aquilo que eu lhe disse, mas o que você não compreende é que aquilo que eu lhe disse não era exatamente aquilo que eu quis dizer”

“Tudo fica mais claro à medida que o software é construído, então, é perda de tempo tentar entender completamente os requisitos”

Requisitos

Qual a definição de Requisito?

Condição necessária para a obtenção de um certo objetivo, ou para o preenchimento de certo fim.



Requisitos

Requisitos de software?

São as descrições do que o sistema deve fazer!!

Incluem os serviços fornecidos pelo sistema, suas qualidades e suas restrições operacionais.

Refletem as necessidades dos usuários de um sistema.



Por que especificar os requisitos?



Engenharia de Requisitos

Processo de descobrir, analisar, documentar e verificar os serviços e restrições de um sistema

Requisitos de Sistema

1. No último dia de cada mês **deve** ser gerado um resumo dos medicamentos prescritos por clínica durante aquele mês.
2. Um relatório por clínica deve ser gerado, listando nome dos medicamentos, total de prescrições e o custo total.
3. Se os medicamentos estão disponíveis em diferentes unidades de dosagem (10mg, 20mg) devem ser criados relatórios separados .

Requisitos de Usuário

O sistema **deve** gerar relatórios mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por clínica durante cada mês

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Concepção

Objetivo:

Ter uma visão geral do negócio

Conhecer o cliente e suas expectativas

Resultados Esperados:

Identificação dos interessados

Identificação dos diferentes pontos de vista

Visão geral do escopo do sistema



Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Elicitação

Elicitar = Eliciar + Clarear + Extrair + Descobrir, tornar explícito, obter o máximo de informação do objeto em questão

Eliciar = Fazer sair, extrair, trazer à tona (a verdade).

“Não adianta ser preciso sobre algo quando você nem sabe do que está falando” (Von Neumann).

Elicitação

Objetivo:

Entender o que o cliente espera do software

Problemas comuns:

Identificação dos interessados

Identificação dos diferentes pontos de vista

Visão geral do escopo do sistema

Resultados Esperados:

Narrativa em linguagem natural dos requisitos do sistema

Lista de requisitos do sistema

Elicitação

Elementos a serem identificados:

Objetos manipulados pelo sistema

Serviços prestados pelo sistema

Restrições que devem ser obedecidas (regras de negócio)

CrITÉrios de desempenho, usabilidade, segurança, etc.

Técnicas:

Entrevistas

Workshops

Brainstorming

Prototipação

Análise de documentação existente

Análise de sistemas existente

Observação de pessoas trabalhando

Pesquisa de mercado

Elicitação: Tipos de Requisitos

Requisito Normal:

O cliente lembra de falar

O cliente espera encontrar esse requisito no sistema

Requisito Esperado:

Muitas vezes é implícito ao cliente

O cliente não lembra de falar

O cliente fica insatisfeito se esse requisito não estiver no sistema

Requisito Excitante:

O cliente não lembra de falar

O cliente não espera encontrar esse requisito

O cliente ficará satisfeito se esse requisito estiver no sistema

Elicitação: Cliente X Usuário

Nem sempre o cliente é o usuário final do sistema a ser desenvolvido

Cliente:

Quem contrata e paga pelo serviço

Ex: Administrador de um hospital, diretor geral IFNMG

Usuário:

Quem usa o *software* no dia a dia

Ex: Médico, enfermeiros ou docentes e técnicos em assuntos educacionais

Nunca **deixe de elicitar** requisitos com os **usuários finais**, pois **sem a colaboração** deles, o *software* **não será usado**

Escolha usuários representativos

Evite usuários especialistas

Elicitação: Requisitos

Requisitos Funcionais:

Funções que o sistema deve fornecer

Como o sistema deve reagir a entradas específicas

Como o sistema deve se comportar em determinadas situações

Podem também declarar o que o sistema não deve fazer

Narrativa livre

Lista de requisitos

Elicitação: Requisitos Funcionais

Exemplos Narrativa Livre:

“O usuário **deve** conseguir fazer buscas em todo o acervo bibliográfico”

“O sistema **deve** permitir o cadastro dos fornecedores da loja”

“O sistema **deve** utilizar os dados obtidos a partir dos sensores e interpretá-los para realizar a navegação

“O sistema **deve** fornecer **telas apropriadas** para o usuário ler documentos disponíveis no repositório de documentos”

“O sistema deve mostrar uma mensagem de *status*”

Elicitação: Requisitos Funcionais

Exemplo Narrativa Livre:

“O sistema **deve** mostrar uma mensagem de *status*”

Exemplo Lista de Requisitos:

RF-1: Uma mensagem de status deve ser mostrada na área inferior da janela de exibição

RF-2: A mensagem deve estar sempre visível

RF-3: Se a mensagem for referente a uma tarefa em andamento, o percentual de conclusão deve ser mostrado

RF-4: Se a mensagem for referente a uma tarefa já terminada, isso deve ser informado com o texto “Tarefa Finalizada”

Elicitação: Requisitos Funcionais

Qualidade e precisão do requisito:

“O sistema **deve** fornecer **telas apropriadas** para o usuário ler documentos disponíveis no repositório de documentos”

Intenção do usuário:

Telas especiais para cada tipo diferente de documento, melhorando a experiência de leitura das informações

Interpretação do Desenvolvedor:

Fornecer uma tela com caixa de texto que mostra o conteúdo do documento

Completo

Consistente

Na prática, impossível, por isso, deve-se sempre **validar** os requisitos

Elicitação: Requisitos

Requisitos Não Funcionais:

Restrições que o sistema deve atender

Qualidades específicas que o sistema deve ter

Lista de requisitos

Elicitação: Requisitos Não Funcionais

Disponibilidade:

DS-1: O sistema deve ficar disponível por 99,5% do tempo nos dias úteis das 6h às 22h, e 99,9% nos dias úteis, das 16h às 18h.

Eficiência (desempenho):

EF-1: Em condições de pico de uso, deve ter uma reserva de 25% de capacidade de processamento e memória

EF-2: O cálculo de sumarização das vendas deve ser finalizado com sucesso em menos de cinco minutos

EF-3: O módulo de *parser* do sistema de portarias deve ser capaz de processar 100 documentos por segundos

Flexibilidade:

FL-1: Um novo tipo de sensor deve ser configurado no sistema em menos de 2 horas

Elicitação: Requisitos Não Funcionais

Integridade:

IN-1: Transações históricas dos consumidores só poderão ser visualizadas por usuários com privilégio de “auditor”

Interoperabilidade:

IT-1: O sistema deve ser capaz de importar dados tanto do MS Office (versão 2003 ou superior) quanto do OpenOffice (versão 2.4 ou superior)

Confiabilidade:

CF-1: Em cada 1000 execuções, não mais do que duas podem apresentar falhas de software

Robustez:

RB-1: Se acontecer uma falha antes do usuário salvar a tarefa, o sistema deve recuperar uma versão não salva menor do que 1 minuto de trabalho

Elicitação: Requisitos Não Funcionais

Testabilidade:

TS-1: A complexidade ciclomática máxima de um módulo não pode ser maior do que 20

Usabilidade:

US-1: Usuário treinado deve ser capaz de cadastrar um projeto de pesquisa em menos que 10 minutos

US-2: Um usuário não treinado deve ser capaz de cadastrar um projeto de pesquisa em menos de 30 minutos

US-3: Todos os comandos de menu devem ter teclas de atalho associadas

Portabilidade:

PR-1: O sistema deve ser executado em SO Windows e Linux, nas arquiteturas i386 e AIX

Elicitação: Requisitos

Requisitos Funcionais:

Declarações de serviços que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações.

Requisitos Não Funcionais:

Restrições aos serviços e funções oferecidas pelo sistema. Estão incluídas restrição de desempenho, normas externas, se referem a atributos de qualidade.

Exemplo: Sistema de passagens de trem

Identifique os requisitos Funcionais, não funcionais e incertezas na descrição

“Um sistema automático de emissão de passagens vende passagens de trem. A partir de uma lista de possíveis destinos, os usuários escolhem seu destino e apresentam um cartão de crédito e um número de identificação pessoal. Os destinos possíveis devem ser organizados de modo a facilitar a escolha. Após a escolha do destino, o sistema deve responder prontamente se há espaço disponível no trem. A passagem é emitida e o custo dessa passagem é incluído em sua conta do cartão de crédito. Quando o usuário pressiona o botão para iniciar, uma tela de menu com os possíveis destinos é ativada, juntamente com uma mensagem para que o usuário selecione um destino. Uma vez selecionado um destino, pede-se que os usuários insiram seu cartão de crédito. A validade do cartão é checada e o usuário então deve fornecer um número de identificação pessoal. Quando a transação de crédito é validada, a passagem é emitida. O formato do bilhete de passagem deve seguir ao padrão definido pelo Sistema Nacional de Tráfego Ferroviário”

Exemplo: Sistema de passagens de trem

RF-1: Quando o usuário pressiona o botão para iniciar, uma tela de menu com os possíveis destinos é ativada, juntamente com uma mensagem para que o usuário selecione um destino

RF-2: Uma vez selecionado um destino, pede-se que os usuários insiram seu cartão de crédito

RF-3: O sistema deve informar se existem vagas no destino escolhido

RF-4: A validade do cartão é checada e o usuário então deve fornecer um número de identificação pessoal

RF-5: Quando a transação de crédito é validada, a passagem é emitida e o custo dessa passagem é incluído em sua conta do cartão de crédito

Exemplo: Sistema de passagens de trem

RNF-1: As telas devem facilitar a escolha do destino

RNF-2: O tempo de resposta sobre vaga disponível no trem deve ser adequado

RNF-3: O formato do bilhete de passagem deve seguir ao padrão definido pelo *Sistema Nacional de Tráfego Ferroviário*

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Elaboração

Objetivo:

Explicitar o conhecimento obtido na concepção e elicitação

Sinônimo:

Análise de Requisito

Expandir, transformar as narrativas para diagramas estruturados que revelam colaboração, responsabilidade e iteração entre os elementos do sistema

Resultados Esperados:

Casos de Uso

Classes conceituais ou de domínio (estrutura)

Diagramas de interação de análise (Comportamento)

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Negociação

Objetivo:

Priorizar e identificar os riscos dos requisitos

Eliminar, combinar ou modificar os requisitos

Conflitos comuns:

Representantes do cliente

Requisitos contraditórios

Prioridades

Cliente e a equipe de desenvolvimento

Prazos

Custos

Negociação

Dimensões principais:

Escopo

Custo

Prazo

Qualidade

Dimensões são interligadas:

**Mudança de posição (prioridade) em uma das dimensões
pode gerar consequências nas outras dimensões**

Negociação

A solução pode ser definida como:

BOA

BARATA

RÁPIDA

Se for BOA e BARATA, não vai ser RÁPIDA

Se for BARATA e RÁPIDA, não vai ser BOA

Resultado esperado:

Consenso sobre a lista final de requisitos, um documento que pode ser apresentado para validação

Negociação: Dicas

Identifique o objetivo do interessado:

Não há como negociar sem saber o que a outra parte deseja

Defina uma estratégia:

Saiba de antemão o que pode ser cedido e o que é fundamental de ser mantido

Ceda nos aspectos relevantes para o interessado que não são relevantes para você:

Não é uma competição, ambos precisam sair ganhando

Escute com cuidado os argumentos do interessado:

Reavalie sua posição, caso seja necessário

Caso chegue a uma situação confortável, faça um acordo de imediato:

Não busque melhorar a sua posição se a posição atual já é adequada para ambos

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Especificação

Objetivo:

Produzir a documentação de requisitos

Especificação engloba:

Regras de Negócio

Visão do Negócio

Requisitos Funcionais

Requisitos Não Funcionais

Classes conceituais

Diagramas de Iteração

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

1.0 Introdução

1.1 Propósito do documento de requisitos

- Especificar objetivos e público-alvo do DR.

1.2 Escopo do produto

- Explicitar o que o produto faz (e o que não faz).
- Descrever a aplicação (pontos relevantes, objetivos e metas).

1.3 Definições, acrônimos e abreviações

- Fornecer as definições de todos os termos necessários à adequada interpretação do DR.

1.4 Referências

- Listar todos os documentos referenciados em qualquer outra parte do DR.
- Identificar cada documento por título, número, data, autor, ...
- Especificar a fonte a partir da qual o documento pode ser obtido.

1.5 Visão geral do documento de requisitos

- Descrever a estrutura/organização do restante do DR

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

2 Descrição Geral

2.1 Perspectiva do Produto

- Descrever os relacionamentos do produto com: sistema, usuário, hardware, software, comunicação, etc.

2.2 Funções do Produto

- Resumo das principais funções que o produto de software irá realizar.
- Organizar as funções de modo que essas possam ser entendidas pelo cliente.
- Métodos gráficos ou textuais podem ser usados para mostrar as funções e seus relacionamentos.

2.3 Características do Usuário

- Descrever as características gerais dos usuários do produto.

2.4 Restrições

- Descrever quais itens podem limitar as possibilidades do desenvolvedor.
- Políticas organizacionais, criticalidade da aplicação, considerações sobre segurança, ...

2.5 Suposições e Dependências

- Listar os fatores que possam afetar os requisitos estabelecidos. Máquina específica, sistema operacional, ...

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3 Requisitos Específicos

- **Contém todos os requisitos de software em um nível de detalhe.**
 - **Projetista seja capaz de projetar o sistema para satisfazer os requisitos.**
- **Parte mais importante do documento.**
 - **Todos os requisitos devem ser identificados unicamente.**
 - **Atenção especial na organização dos requisitos para facilitar a leitura.**

3.1 Interfaces Externas

3.2 Requisitos Funcionais

3.3 Requisitos de Desempenho

3.4 Requisitos Lógicos de Banco de Dados

3.5 Restrições de Projeto

3.6 Atributos do Sistema de Software

3.7 Organização

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.1 Interfaces Externas

- Descrever detalhadamente todas as entradas e saídas do sistema.
- Complementar as descrições das interfaces apresentadas na seção 2 do documento.
 - Interfaces com o usuário
 - Interfaces com hardware
 - Interfaces com software
 - Interfaces de comunicação

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.2 Requisitos Funcionais

- **Descrever as principais ações que devem ser consideradas no produto de software.**

- **Limites de entrada válidos.**
- **Sequência exata de operações.**
- **Resposta para situações não esperadas.**
 - **Overflow, facilidades de comunicação, tratamento e recuperação de erros.**
- **Relacionamento entre entradas e saídas.**

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.3 Requisitos de Desempenho

- **Descrever as características de desempenho que o sistema deve atender.**
 - **Número de usuários simultâneos.**
 - **Utilização de recursos (memória, disco, ...).**
 - **Tempo de resposta de uma transação.**
 - **Número de transações e tarefas a serem processadas dentro de certo período de tempo, em condições normais e de sobrecarga.**

95% das transações devem ser processadas em menos de 1 segundo.

X

Um usuário não deve ter que esperar para que as transações sejam completadas.

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.4 Requisitos Lógicos de Banco de Dados

- Descrever os requisitos para qualquer informação a ser colocada na base de dados.
- Tipo da informação usada por várias funções.
- Frequência de uso
- Capacidade de acesso.
- Entidades de dados e seus relacionamentos.
- Restrições de Integridade

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.4 Restrições de Projeto

- **Descrever restrições de projeto impostas por outros padrões, limitações de hardware, etc.**

- **Tipo da informação usada por várias funções.**
- **Frequência de uso**
- **Capacidade de acesso.**
- **Entidades de dados e seus relacionamentos.**
- **Restrições de Integridade**

3.6 Atributos do Sistema de Software

- **Descrever atributos do produto (características de qualidade) de maneira que possam ser objetivamente verificados.**

- **Confiabilidade;**
- **Disponibilidade;**
- **Segurança;**
- **Manutenibilidade;**
- **Portabilidade.**

Padrão IEEE-830:

Documento de Requisitos

3.7 Organização

- Para a maioria dos sistemas a especificação detalhada dos requisitos tende a ser grande.
- Organizar os requisitos funcionais de maneira a otimizar o entendimento:
 - **Classe de usuário;**
 - **Modo de operação;**
 - **Hierarquia funcional;**
 - **Característica (serviço externo, que requer uma sequência de entradas que afetam o resultado desejado);**
 - **Resposta.**

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Validação

Objetivo:

Assegurar que a especificação de requisitos está precisa

Problemas comuns:

Ambiguidade

Inconsistência e Omissão

Erros

Validação: Questões

- Os requisitos estão claros?
- A fonte dos requisitos está identificada?
- Os requisitos foram mostrados para essa fonte?
- Os requisitos estão descritos de forma quantitativa?
- Os requisitos estão relacionados via referência cruzada?
- Os requisitos violam alguma restrição do domínio?
- O requisito é testável? Os testes foram especificados?
- Os requisitos são rastreáveis para os modelos e o código subsequente?
- Existem requisitos implícitos?

Validação: Exemplos de Ambiguidade

A janela deve abrir **rapidamente**

O sistema deve ser **flexível**

O cálculo deve ser **eficiente**

A interface com o usuário deve ser **melhor** que a atual

Não devem ser mostradas **muitas** mensagens de erro

A exibição do mapa de navegação deve ser **amigável**

Engenharia de Requisitos

Concepção

Elicitação

Elaboração

Negociação

Especificação

Validação

Gerenciamento

Gerenciamento

Objetivo:

Controlar as mudanças nos requisitos

Permitir a análise de impacto das mudanças

Tipos de Rastreabilidade:

Características do sistema

Fonte do requisito

Dependências entre requisitos

Subsistemas

10 Princípios da Engenharia de Requisitos

Princípio (1): Escute

- ✓ Tente prestar a atenção no que o interlocutor fala
- ✓ Evite interromper a linha de raciocínio do interlocutor
- ✓ Peça detalhes de algo que não ficou claro
- ✓ Não desestimule seu interlocutor com gestos ou palavras

Princípio (2): Se prepare antes da reunião

- ✓ Tente entender o problema antes da reunião
- ✓ Tente compreender qual é o jargão utilizado no domínio
- ✓ Elabore um roteiro para a reunião

10 Princípios da Engenharia de Requisitos

Princípio (3): É importante ter um mediador

- ✓ O mediador é responsável por manter a reunião com foco apropriado
- ✓ Responsável por resolver os conflitos

Princípio (4): Comunicação face a face é o ideal

- ✓ Na comunicação face a face é possível perceber gestos
- ✓ A dedicação na comunicação face a face é maior

10 Princípios da Engenharia de Requisitos

Princípio (5): Tome nota das decisões

- ✓ Em pouco tempo, não será possível saber por que uma decisão foi tomada
- ✓ É fundamental documentar as razões de cada decisão

Princípio (6): Estimule colaborações

- ✓ Duas ou mais mentes pensam melhor que uma
- ✓ Colaborações geram cumplicidade na equipe

10 Princípios da Engenharia de Requisitos

Princípio (7): Mantenha o foco

- ✓ Evite que o reunião se desvie muito do seu objetivo
- ✓ Lembre às pessoas o que ainda precisa ser visto

Princípio (8): Se algo estiver obscuro, desenhe

- ✓ Representações visuais ajudam a uniformizar ideias
- ✓ Faça uso de papel e quadro branco em abundância

Princípio (9): Siga em frente

- ✓ Se concordarem ou discordarem, sigam em frente!
- ✓ Se houver dúvida e não é possível resolver, siga em frente!

10 Princípios da Engenharia de Requisitos

Princípio (10): Negociação não é um jogo

- ✓ Busque por soluções boas para ambas as partes
- ✓ Ceda em aspectos que não são fundamentais
- ✓ Brigue somente pelas batalhas que valem a pena

Sugestão de Leitura

- ✓ **SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 9ª ed. São Paulo: Person Addison Wesley, 2011.**
 - ✓ **Capítulo 4 – Engenharia de Requisitos.**
- ✓ **PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional.**
 - ✓ **Capítulo 5: Engenharia de Requisitos.**

Engenharia de Requisitos

Dúvidas?

Lúcio Fernandes Dutra Santos

Enzo Seraphim

