

# Engenharia de Software

## Análise de Requisitos

Márcio Daniel Puntel  
marcio.puntel@ulbra.edu.br

# Projeto Inicial

- Objetivo: Fazer um programa que leia as notas (1 e 2), calcule e mostre a média de um aluno da faculdade XYZ
- Linguagem: Portugol, C ou Pascal
- Material: Quadro Branco e Caneta



Como Cliente explicou



Como gerente de projeto entendeu



Como o Analista \*desenhou



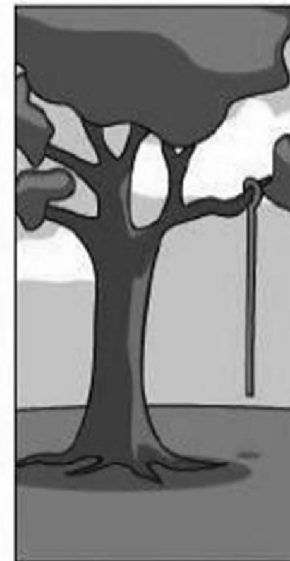
Como programador escreveu



Como vendedor descreveu



Como tudo foi documentado



O que foi implantado



O que o Cliente realmente precisava

# Por que os projetos falham?

- O cliente sabe o que quer, mas não sabe expressar o seu desejo
- O cliente não é ouvido/questionado
- Quando o assunto é de nosso conhecimento pressupomos que sabemos tudo sobre ele...

# Como resolver?

- Embora não seja tão simples quanto a resposta possa parecer: fazer um levantamento completo (Análise de Requisitos) do problema...
- Ou seja, é preciso entender bem o domínio

# Entendimento do Domínio

- Desenvolver sistemas envolve domínios além de software e hardware
- Podemos ter que entender sobre:
  - Contabilidade
  - Saúde
  - Supermercados
  - Etc.

# Engenharia de Requisitos

- A Engenharia de Requisitos estabelece o processo de definição de Requisitos no qual o que **deve ser produzido é elicitado, analisado e modelado**. Este processo acontece num contexto previamente definido a que chamamos de Universo de Informação.

# Universo de Informação

- Universo de Informação é o ambiente geral no qual o software será desenvolvido. Inclui todas as fontes de informação e as pessoas relacionadas ao software, às quais denominamos de agentes desse universo.



# Requisito x Especificação

Requisito: condição necessária para a obtenção de certo objetivo, ou para o preenchimento de certo objetivo.

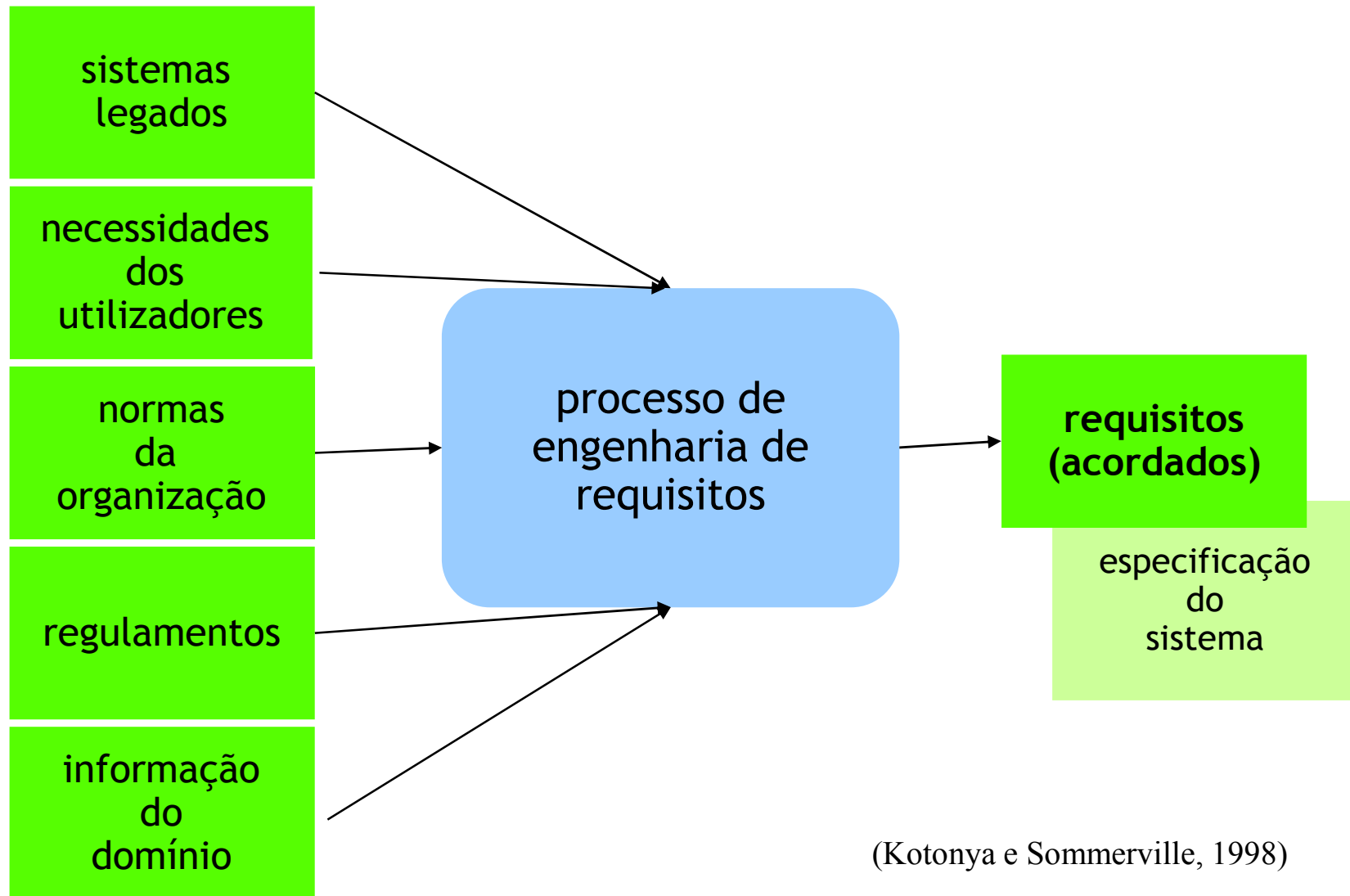
Especificação: descrição detalhada/minuciosa das características que um material, obra, ou um serviço deverão apresentar.

***Portanto, Especificação é diferente de Requisitos***

# Que é um requisito?

- Um requisito tanto pode ser uma declaração abstrata de alto nível de um serviço, como uma restrição do sistema ou ainda uma especificação funcional detalhada de alguma rotina.

# Entradas e saídas



(Kotonya e Sommerville, 1998)

## Requisitos pode ser:

- **Explícitos:** aqueles descritos em um documento que lista os requisitos de um produto (especificação de requisitos)
- **Normativos:** aqueles que decorrem de leis, regulamentos, padrões e outros tipos de normas a que o tipo de produto deve obedecer
- **Implícitos:** expectativas dos clientes e usuários, que são cobradas por esses, embora não-documentadas

# Tipos de Requisitos

- Requisitos Funcionais
- Requisitos Não-Funcionais
- Requisitos de Domínio

# Requisitos Funcionais (RF)

- Descreve funcionalidade e serviços do sistema
- Depende do
  - Tipo do software
  - Usuários esperados
  - Tipo do sistema onde o software é usado

## Exemplos de RF

- [RF001] Usuário pode pesquisar todo ou um sub-conjunto do banco de dados
- [RF002] Sistema deve oferecer visualizadores apropriados para o usuário ler documentos armazenados
- [RF003] Todos os documentos devem ser passíveis de impressão

# Exercício

- Dê alguns exemplos de Requisitos Funcionais (RFs) para um site de e-commerce;



# Requisitos Não-Funcionais (RNF)

- Definem propriedades e restrições do sistema (tempo, espaço, etc)
- Requisitos de processo também podem especificar o uso de determinadas linguagens de programação, método de desenvolvimento
- Requisitos não-funcionais **podem ser mais críticos que requisitos funcionais**. Não satisfaz, sistema inútil.

## Exemplos de RNF

- [RNFoo1] A fonte do sistema deve ser TIMES NEW ROMAN, corpo 12
- [RNFoo2] A geração do boleto bancário deve levar menos do que 3 segundos
- [RNFoo3] Após gravar os dados do cliente, enviar um e-mail para o mesmo contendo uma cópia das informações fornecidas por ele

# Classificação de RNF

- **Requisitos do Produto:** o produto deve comportar-se de forma particular (velocidade de execução, confiabilidade, etc.)
  - [RNFoo4] Consultas baseadas em código de barras devem ser concluída em até 1 segundo

# Classificação de RNF

- **Requisitos Organizacionais:** consequência de procedimentos e políticas da organização (padrões de processo, diretrizes, etc.)
  - [RNFoo5] Todos os documentos entregues devem seguir o padrão de relatórios XYZ-00

# Classificação de RNF

- **Requisitos Externos:** consequência de fatores externos ao sistema e ao processo de desenvolvimento (legislação, cotações, etc.)
  - [RNFoo6] Informações pessoais do usuário não devem ser vistas pelos operadores do sistema

# Exercício

- Dê alguns exemplos de Requisitos Não Funcionais (RNFs) para um site de e-commerce;

# Requisitos de Domínio

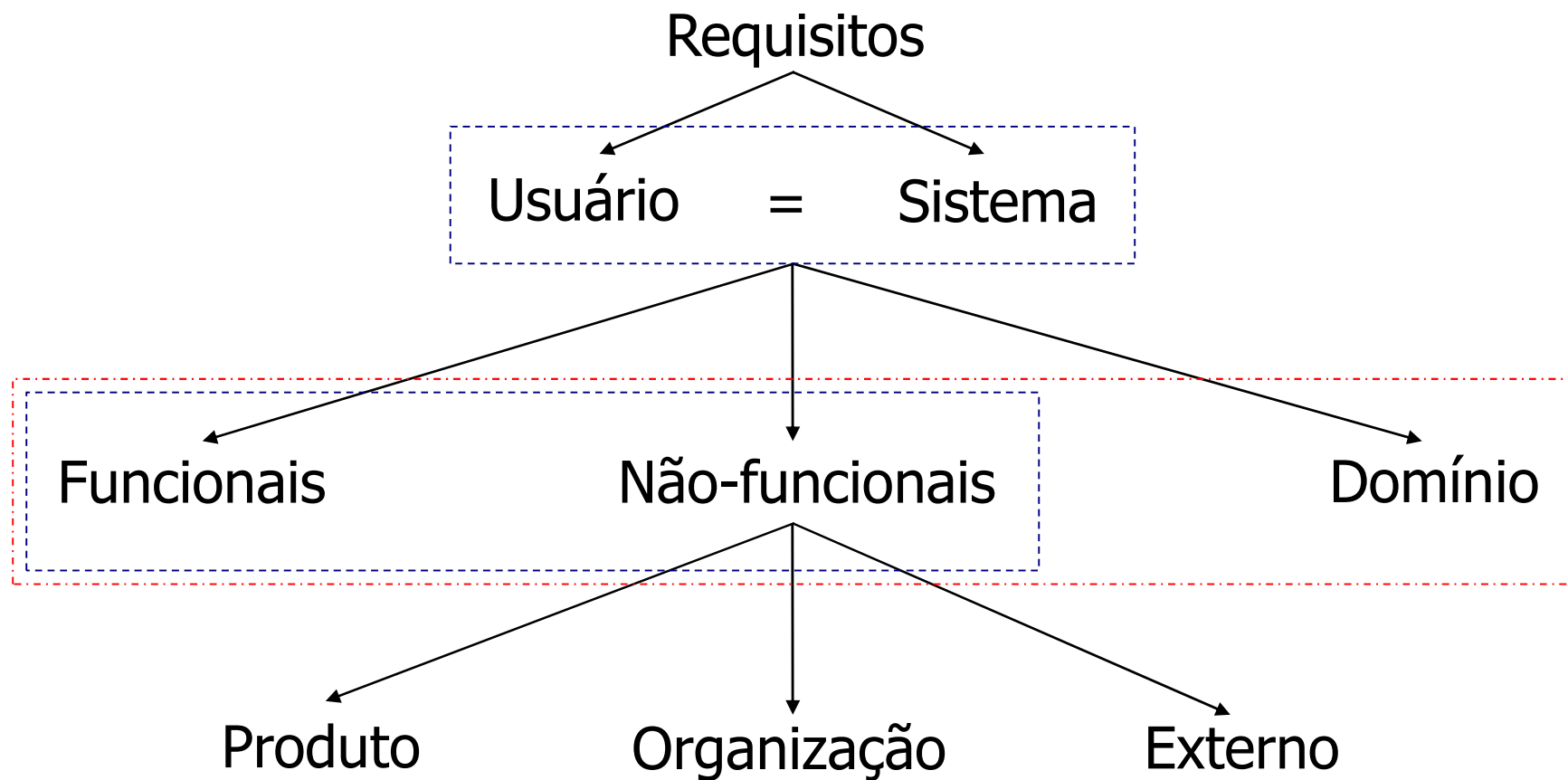
- São derivados do domínio da aplicação e descrevem características do sistema e qualidades que refletem o domínio
- Podem ser requisitos funcionais novos, restrições sobre requisitos existentes ou computações específicas

# Requisitos de Domínio (Problemas)

- Entendimento
  - Requisitos são descritos na linguagem do domínio
  - Não é entendido pelos engenheiros de software que vão desenvolver a aplicação
- Implicitude: *especialistas no domínio entendem a área tão bem que não tornam todos os requisitos de domínio explícitos*



# Requisitos



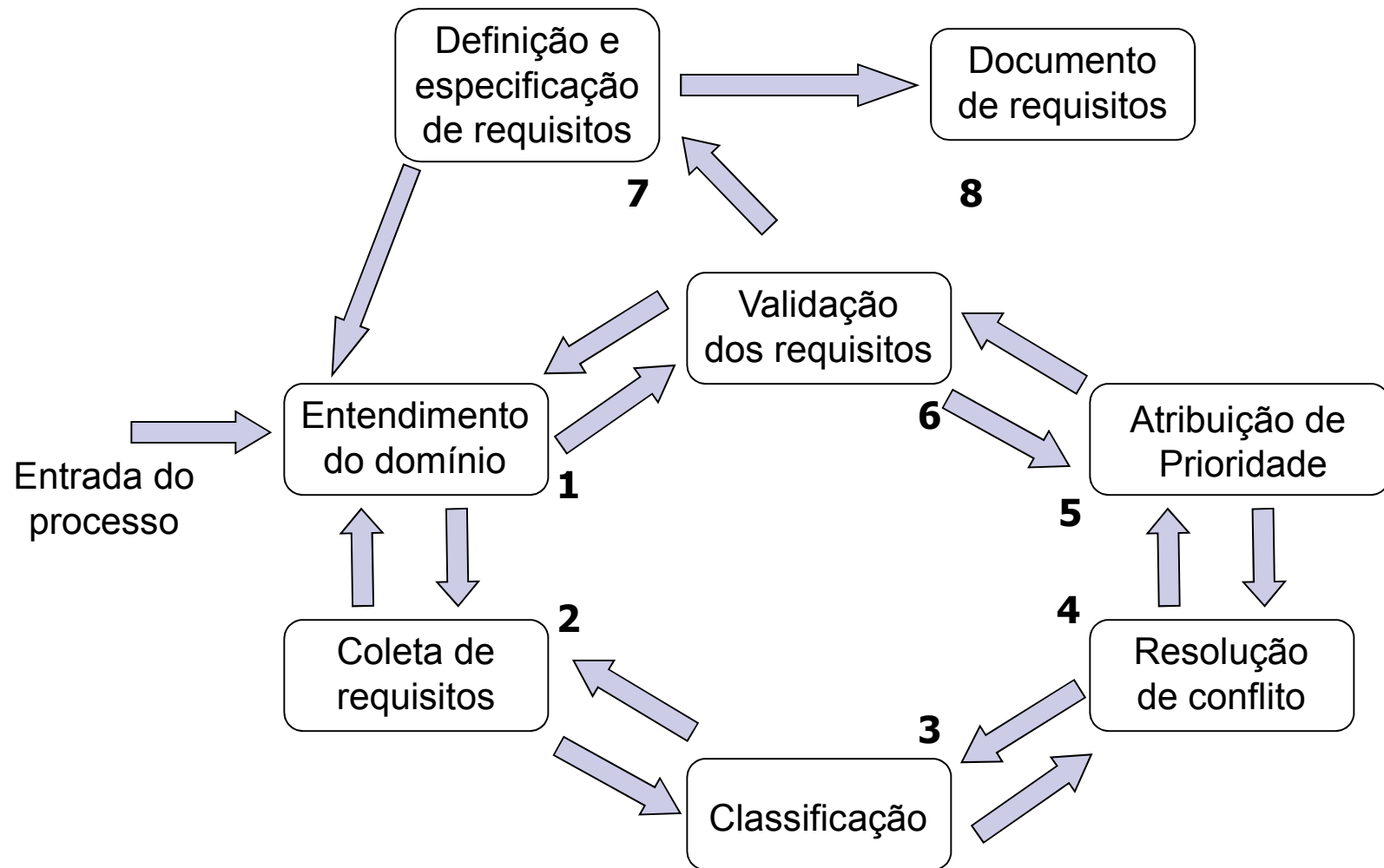
# Visão dos Requisitos

- **Requisitos do Usuário:** declarações em linguagem natural com diagramas de serviços que o sistema deve oferecer e suas restrições operacionais. Escrito para os clientes.
- **Requisitos do Sistema:** documento estruturado com descrições detalhadas sobre os serviços do sistema. Contrato entre cliente e fornecedor.

# O Processo em Alto Nível



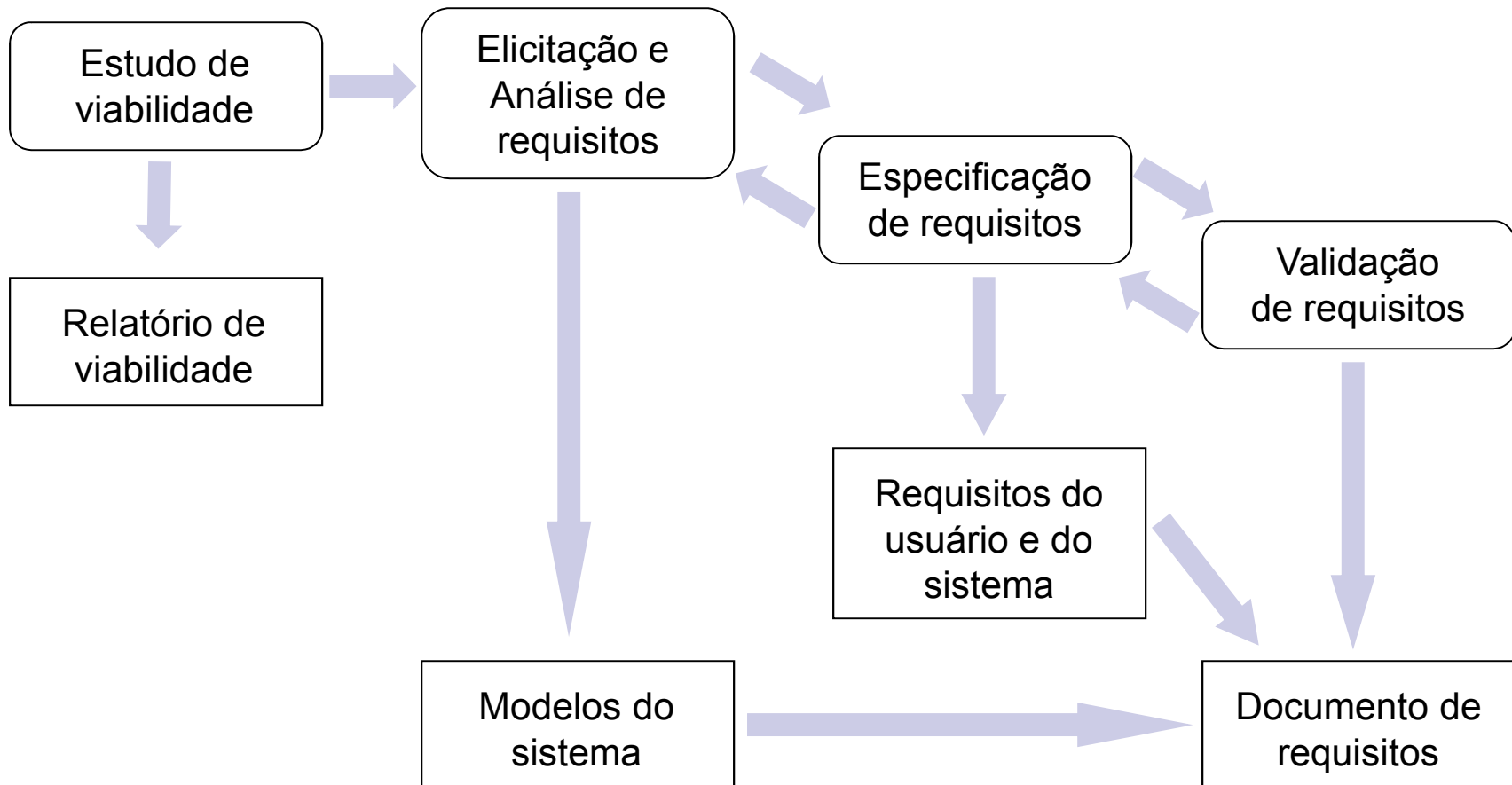
# Análise de Requisitos



# Análise de Requisitos

## **Identificação e Levantamento de Requisitos**

# O Processo



# Estudo de Viabilidade

- Estudo que indica se o esforço em desenvolver a idéia vale a pena
  - Visa tanto a tomada de decisão como a sugestão de possíveis alternativas de solução
- Oferece informações para ajudar na decisão
  - Se o projeto pode ou não ser feito
  - Se o produto final irá ou não beneficiar os usuários interessados
  - Há uma melhor alternativa?

# Estudo de Viabilidade

- Dados a serem analisados:
  - Históricos
  - Financeiros (interno e externo)
  - Avaliação de Retorno
  - Políticos (interno e externo)
  - Tecnológica
  - Social



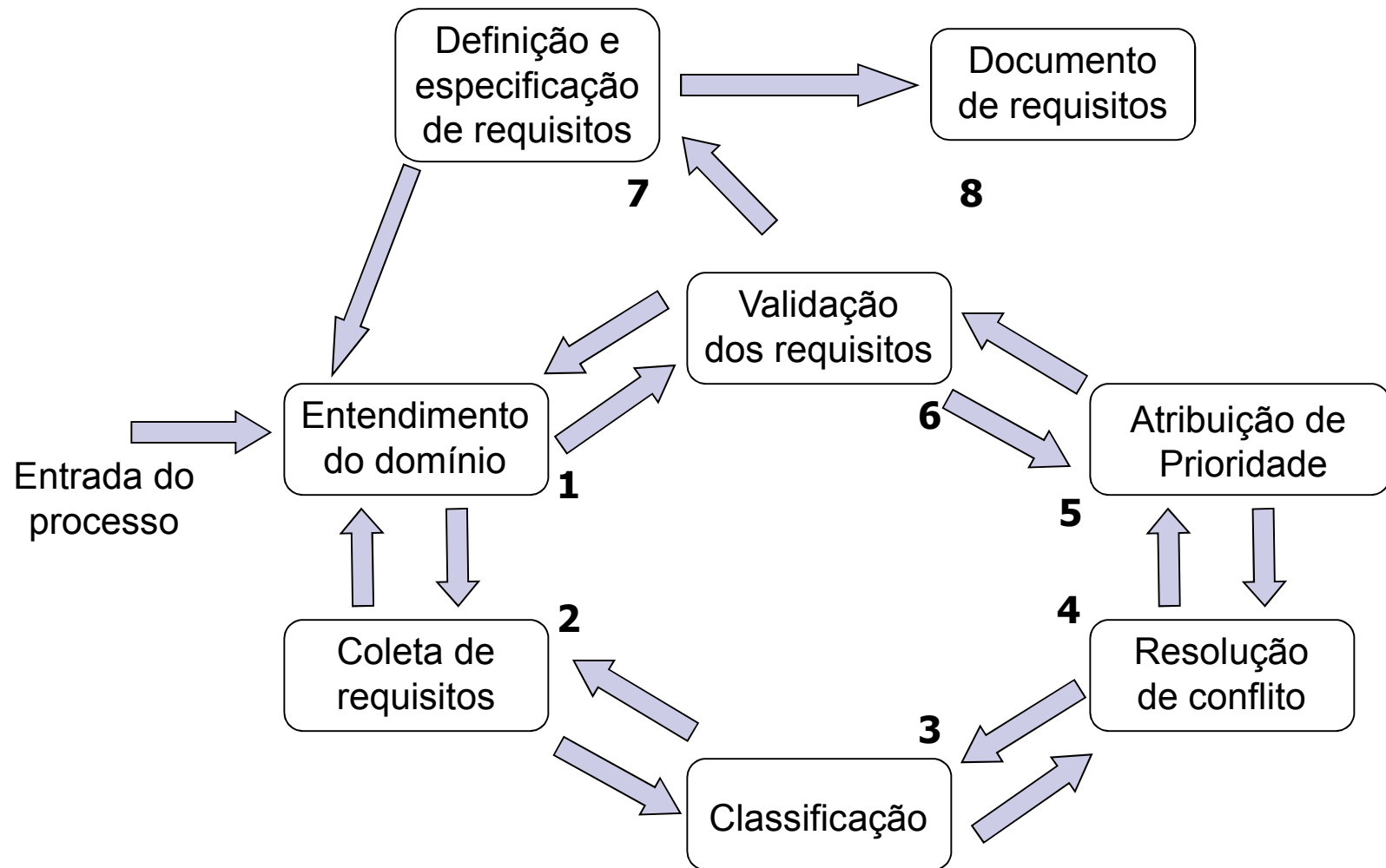
# Elicitação e Análise de requisitos

- Elicitação: processo de descoberta, objetiva descobrir o domínio de aplicação, serviços que devem ser fornecidos e restrições
  - Deve envolver usuários finais, gerentes, pessoal envolvido na manutenção, especialistas no domínio, etc. (*Stakeholders*).
- Análise: é o processo de entendimento e avaliação do que foi levantado

# Problemas

- *Stakeholders* em geral não sabem o que querem, expressam requisitos em sua terminologia
- *Stakeholders* diferentes podem gerar requisitos conflitantes
- Requisitos mudam durante o processo de análise
- Stakeholders novos podem surgir e o ambiente de trabalho muda
- Fatores políticos e organizacionais podem influenciar os requisitos do sistema

# Análise de Requisitos



# Técnicas de Elicitação

- Entrevistas
- Sessões Coordenadas
- Questionários
- Casos de Uso
- Brainstorming
- Workshop de Requisitos

# Elicitação de Requisitos:

## Entrevistas

- Aplicadas de forma individual ou a grupos pequenos;
- Maior facilidade de coordenação;
- O entrevistado é mais ativo e por isso acaba gerando maior riqueza de detalhes dos dados;
- Calendários mais flexíveis porque necessitam de menos tempo.

# Elicitação de Requisitos: Sessões Coordenadas

- Aplicadas a grandes grupos, coordenadas por um facilitador;
- Estimula a inspiração dos participantes;
- Requer cuidados especiais com os dados obtidos que devem ser confirmados através de entrevistas individuais;
- Menor tempo para obtenção das informações;
- Indicada para o momento em que já se tenha coletado dados que propiciem um bom conhecimento de como funciona o negócio.

# Elicitação de Requisitos: Casos de Uso

- Modelo que representa as funções do negócio (casos de uso) e o que as cercam (atores);
- Utilizado para comunicar as funções e o ambiente aos clientes através de uma representação gráfica dos levantamentos;
- Utilizado para identificar quem interage nos processos do negócio e de que forma o faz;
- Trata-se de uma maneira de assegurar o mútuo entendimento entre analistas e usuários.

# Critérios para Adoção das Técnicas

- Adotar a técnica que melhor se adapte à organização e à disponibilidade dos usuários;
- Necessidades do projeto: para detalhes sobre os dados, deve-se priorizar as entrevistas e para informações mais gerais, pode-se priorizar as sessões coordenadas;
- Estratégia: iniciar o processo com entrevistas e seguir com discussões em sessões coordenadas orientadas por diagramas de caso de uso.



# Entrevistas



- Técnica direta
  - Pode ser usada na análise do problema e na elicitação de requisitos
- Objetivo
  - Entender os problemas reais e soluções potenciais das perspectivas dos usuários, clientes, e outros stakeholders
- **Pré Requisito**
  - Determinar o papel e a função de cada membro da equipe

# Entrevista: Preparação

- Ler os relatórios (mensais ou anuais da empresa);
- Conhecer a situação financeira da organização;
- Examinar a estrutura e hierarquia da organização;
- Entender as estratégias de marketing do setor;
- Conhecer o web site da empresa;
- Pesquisar na internet os competidores mais importantes da empresa.

# Entrevista: Escolha dos Entrevistados da Área de Negócio

- Horizontalidade e verticalidade;
- Ao menos um integrante da alta e média gerência;
- Movimentadores dos departamentos em geral;
- Pessoas que conheçam bem os dados da empresa;
- Agentes representativos dos mais diferentes setores da organização, a saber: vendas, serviços ao consumidor, logística, finanças, produção, etc.;
- Analista de negócios.

# Entrevistas: Perguntas Básicas

- Quem são os clientes e o usuários?
- Possuem necessidades diferentes?
- Quais são suas necessidades:
  - Capacidades
  - Backgrounds
  - Ambientes, etc.

# Entrevistas: Perguntas Básicas

- Qual é o problema?
- Como é resolvido atualmente?
- Qual a razão para resolvê-lo?
- Qual o valor de uma solução bem-sucedida?
- Onde mais uma solução pode ser encontrada?

# Perguntas Direcionadas à Executivos

- Quais são os objetivos de sua organização? O que você está tentando realizar?
- Como você mede o sucesso? Como você sabe que está fazendo seu trabalho de maneira certa? Com que frequência você se avalia?
- Quais são os objetivos fundamentais do negócio para você hoje? O que poderia lhe impedir de alcançar estes objetivos? Qual é o impacto na organização?

# Perguntas Direcionadas à Executivos

- Como você identifica problemas ou como evita dificuldades? Quais oportunidades existem para impulsionar seu negócio dramaticamente tendo como base um melhor acesso à informação?
- Qual é o impacto financeiro? O que significaria para o seu negócio?
- De que forma podem ser levantadas informações dentro da sua organização? Você acha que seu pessoal interagirá diretamente com a informação?

# Entrevista Dirigida aos Gerentes e Analistas do Negócio

- Seu conteúdo é semelhante a entrevista executiva empresarial, mas o condutor da entrevista faz perguntas mais detalhadas;
- Da mesma forma que a entrevista executiva, inicia-se com objetivos e metas departamentais após a introdução.



# Perguntas Dirigidas aos Gerentes e Analistas do Negócio

- Quais são os objetivos do seu departamento? O que você está tentando realizar? O que está sendo feito para alcançar estes objetivos?
- Qual é a sua métrica de sucesso? Como você sabe que está bem? Com que frequência você mede o seu desempenho?
- Quais são os negócios-chave para você hoje? O que limita o seu sucesso?

# Perguntas Dirigidas aos Gerentes e Analistas do Negócio

- Descreva seus produtos (ou outras dimensões-chave do negócio como: clientes, vendedores, locais industriais, etc.);
- Como você distingue os produtos?
- Há um modo natural para categorizar seus produtos?
- Com que frequência mudam as categorizações?
- Assuma que esteja analisando uma lista de todos os seus produtos, como você estreitaria a lista para achar um produto que você está procurando?

# Perguntas Dirigidas aos Gerentes e Analistas do Negócio Descendo no Nível de Detalhe

- Quais dados são usados? Como você adquire atualmente os dados? O que você faz uma vez que adquire a informação?
- Que análise você gostaria de executar? Há melhorias potenciais para seus métodos/processos atuais?
- Atualmente, quais análises especiais você tipicamente executa? Quem pede estas análises? O que eles fazem com as análises? Quanto tempo normalmente leva?

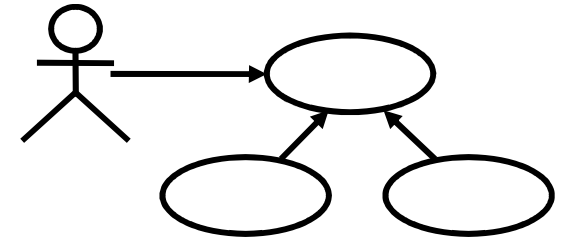
# Perguntas Dirigidas aos Gerentes e Analistas do Negócio Descendo no Nível de Detalhe

- Existem gargalos específicos que dificultam ou impedem a chegada da informação?
- Quanta informação histórica é requerida?
- Quais oportunidades existem para melhorar dramaticamente seu negócio baseado em um melhor acesso à informação? Qual é o impacto financeiro? Se você há pouco tivesse a capacidade descrita, o que isto significaria para seu negócio?
- Quais relatórios você usa atualmente? Quais dados no relatório são importantes? Como você usa a informação? Se o relatório fosse dinâmico, o que você mudaria?

# Questionários

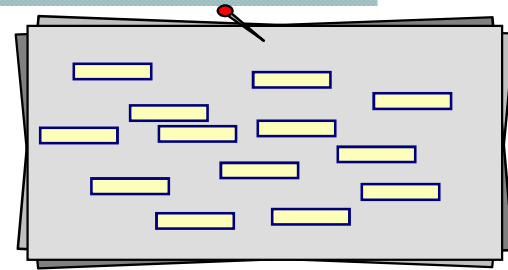
- Aplicabilidade a mercados específicos
  - Onde perguntas são bem definidas
- Hipóteses
  - Perguntas relevantes podem ser decididas antecipadamente
  - Leitor ouve da maneira desejada
  - Suprime o que é bom sobre análise
- Úteis após uma entrevista inicial

# Casos de Uso



- Discuta com o cliente o que o sistema fará e identifique quem interage com o mesmo.  
Modele um protótipo de interface, apresente ao usuário e tente identificar se há requisitos faltando
- Vantagem é ter apelo visual dos requisitos mais relevantes do cliente

# Brainstorming



- Numa tradução literal: “tempestade de idéia”. As regras são variadas, mas não fogem das apresentadas a seguir:
  - Estabeleça o objetivo da sessão
  - Gere quantas idéias for possível
  - Deixe a os usuários imaginação livre
  - Num primeiro momento não admita críticas ou debates
  - Num segundo momento ajuste e combine as idéias

# Workshop de Requisitos

- Põe todos os *stakeholders* juntos por um período intensivo (focado)
- Facilitador conduz a reunião
- Todos têm sua vez de falar
- Resultados são disponíveis imediatamente
- Provê um ambiente para aplicar outras técnicas de elicitação





# Classificação de requisitos

## Que é mesmo um requisito?

- Um requisito tanto pode ser uma declaração abstrata de alto nível de um serviço, como uma restrição do sistema ou ainda uma especificação funcional detalhada de alguma rotina.

# Tipos de Requisitos

- **Requisitos Funcionais:** descreve funcionalidade e serviços do sistema
- **Requisitos Não-Funcionais:** definem propriedades e restrições do sistema (tempo, espaço, etc)
- **Requisitos de Domínio:** são derivados do domínio da aplicação e descrevem características do sistema e qualidades que refletem o domínio

# Classificação de RNF

- Requisitos do Produto: o produto deve comportar-se de forma particular (velocidade de execução, confiabilidade, etc.)
  - [RNFoo1] Consultas baseadas em código de barras devem ser concluída em até 5 segundos
- Requisitos Organizacionais: consequência de procedimentos e políticas da organização (padrões de processo, diretrizes, etc.)
  - [RNFoo2] Todos os documentos entregues devem seguir o padrão de relatórios XYZ-00
- Requisitos Externos: consequência de fatores externos ao sistema e ao processo de desenvolvimento (legislação, cotações, etc.)
  - [RNFoo3] Informações pessoais do usuário não devem ser vistas pelos operadores do sistema

# Classificação dos Requisitos

- Esta etapa consiste basicamente em agrupar os diversos requisitos coletados em categorias bem definidas.
- Por exemplo:
  - Deve ser possível consultar o preço de uma mercadoria
    - A consulta deve retornar uma resposta em no máximo 5 segundos

# Problemas

- *Usuários/Clientes* em geral não sabem o que querem, expressam requisitos em sua terminologia.
- *Stakeholders* diferentes podem gerar requisitos conflitantes.
- Requisitos mudam durante o processo de análise
- Stakeholders novos podem surgir e o ambiente de trabalho mudar.
- Fatores políticos e organizacionais podem influenciar os requisitos do sistema.

# Resolução de Conflitos

- É normal que ocorram requisitos conflitantes
- Por exemplo
  - R-23: O sistema deve ...
  - R-45: O sistema não deve ...
- Cliente/usuário deve ser consultado para resolver conflitos (ambiguidades)

# Atribuição de Prioridade

- Alguns requisitos são mais urgentes que outros.
- É essencial determinar a prioridade dos requisitos junto ao cliente.
- Requisitos de maior prioridade são considerados em primeiro lugar.



# Prioridade

- Requisitos podem ser vistos em três classes distintas:
  - Essenciais
  - Importantes
  - Desejáveis
- Em princípio, sistema deve resolver todos os requisitos de essenciais para desejáveis.

## Exemplo de Prioridade

- [RF001] Consulta X ao B.D. deve retornar dados A, B, C
  - Prioridade: Essencial
- [RNFO01] Consulta X ao B.D. deve visualizar dados segundo padrão Y
  - Prioridade: Importante
- [RNFO10] Consulta X ao B.D. deve usar cores azuis nos resultados
  - Prioridade: Desejável

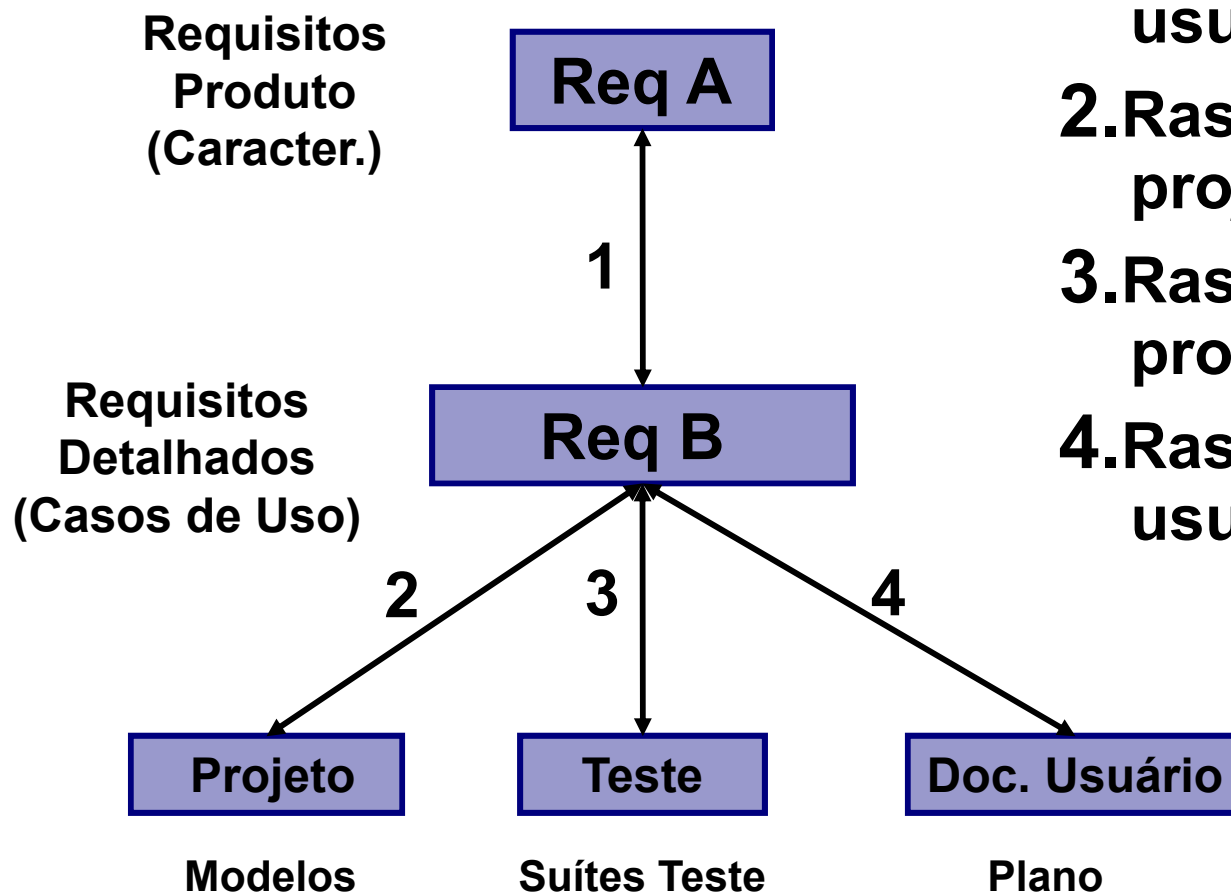
# Validação dos Requisitos

- Será que realmente entendi o que o cliente deseja?
- Devo me certificar de que não houve falha em nossa interação (comunicação)
- Demonstrar que os requisitos definem o sistema que o cliente realmente deseja
- Custos com erros de requisitos são altos
  - Consertar um erro de requisitos após entrega do sistema pode custar mais de 100 vezes o custo de um erro de implementação

# Rastreamento

- Rastreamento de Requisitos
  - Associação entre requisitos dependentes
- Rastreamento de Projeto
  - Associação dos requisitos com o projeto
- Usar hipertexto ou referência cruzada
  - Ou matriz de rastreamento

# Rastreamento



1. Rastrear requisitos do usuário nos do sistema
2. Rastrear requisitos no projeto
3. Rastrear requisitos nos procedimentos de teste
4. Rastrear requisitos do usuário no plano

# Visão Geral do Sistema

## Documento de texto - Formato livre

- **Sistema Videolocadora** - *Visão Geral do Sistema*
- É proposto o desenvolvimento de um sistema de controle de videolocadora, que vai informatizar as funções de empréstimo, devolução e reserva de fitas. O objetivo do sistema é agilizar o processo de empréstimo e garantir maior segurança, ao mesmo tempo que possibilita um melhor controle das informações por parte da gerência. Deverão ser gerados relatórios de empréstimos por cliente, empréstimos por fita e empréstimos no mês. O sistema deverá calcular automaticamente o valor dos pagamentos a serem efetuados em cada empréstimo inclusive multas e descontos devidos. A cada devolução de fitas corresponderá um pagamento, não sendo possível trabalhar com sistema de créditos. A impossibilidade de efetuar um pagamento deve deixar o cliente suspenso, ou seja, impossibilitado de emprestar novas fitas até saldar a dívida.

# RFs e RNFs Associados

F1 Registrar empréstimos		Oculto ( )		
Descrição: O sistema deve registrar empréstimos de fitas, indicando o cliente e as fitas que foram emprestadas, bem como a data do empréstimo e valor previsto para pagamento na devolução.				
Requisitos Não Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF1.1 Controle de Acesso	A função só pode ser acessada por usuário com perfil de operador ou superior.	Segurança	( )	(x)
NF1.2 Identificação de Fitas	As fitas devem ser identificadas por um código de barras	Interface	( )	(x)
NF1.3 Identificação do cliente	O cliente deverá ser identificado a partir de seu nome	Interface	( )	( )
NF1.4 Tempo de registro	O tempo para registro de cada fita deve ser inferior a um segundo.	Performance	(x)	( )
NF1.5 Janela única	Todas as funções relacionadas a empréstimos devem ser efetuadas em uma única janela	Interface	(x)	( )
...	...	...	...	...

F2 Calcular descontos		Oculto ( x )		
Descrição: O sistema deve calcular descontos nos empréstimos em função da política da empresa.				
Requisitos Não Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF2.1 Desconto de fim de semana	Nos fins de semana, usuários que levam 4 fitas pagam apenas 3.	Especificação	( )	( )
...	...	...	...	...

# Linhas Guias para Elaboração de Requisitos

- Definir um formato padrão e usá-lo para todos os Requisitos;
- Utilizar o idioma de forma consistente. Usar “deve” para requisitos obrigatórios, “deveria” para requisitos Desejáveis;
- Usar texto destacado para identificar as partes principais do requisito;
- Evitar o uso do jargão de computação;



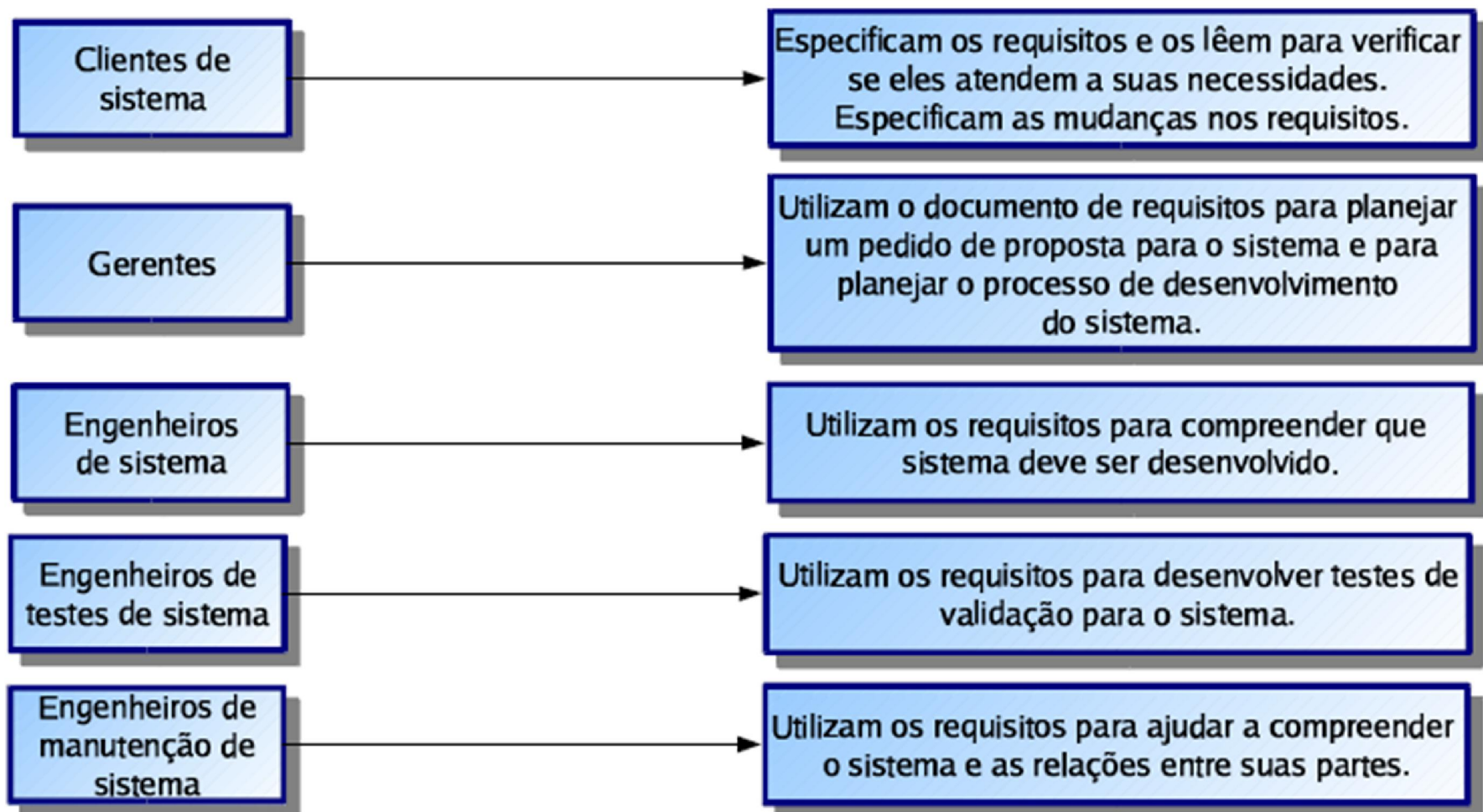
# Requisitos de Sistema

- Especificações mais detalhadas de requisitos de usuário;
- Servem como base para projetar o sistema;
- Podem ser utilizados como parte do contrato de Sistema
- Os requisitos de sistema podem ser expressos utilizando os modelos de sistema;

# O Documento de Requisitos

- O documento de requisitos é a definição oficial do que é exigido dos desenvolvedores do sistema;
- Deve incluir tanto a definição de usuário quanto a especificação de requisitos de sistema;
- Em alguns casos os requisitos de usuário e os de sistema podem ser incluídos em apenas uma descrição
- NÃO é um documento de projeto. Tanto quanto possível, deve definir O QUÊ o sistema deveria fazer, em vez de COMO ele deve fazê-lo;

# Usuários de um documento de requisitos



## Requisitos de um documento de requisitos

- Especificar o comportamento externo do sistema;
- Especificar restrições de implementação;
- Fácil de modificar;
- Servir como ferramenta de referência para manutenção;
- Registrar a estratégia sobre o ciclo de vida do sistema, ou seja, prever mudanças;

# Documento de Requisitos

# Documento de Requisitos

- 1. Introdução
  - 1.1 Propósito do documento
  - 1.2 Escopo do sistema
  - 1.3 Definições, acrônimos e abreviaturas
  - 1.4 Referências
  - 1.5 Descrição do resto do documento

# Documento de Requisitos

- 2. Descrição geral
  - 2.1 Perspectiva do produto
  - 2.2 Funções do produto
  - 2.3 Características dos usuários
  - 2.4 Restrições gerais
  - 2.5 Assertivas e dependências

# Documento de Requisitos

- 3. Requisitos específicos
  - requisitos funcionais, não-funcionais, GUI com o usuário:
  - funcionalidade, interfaces externas, desempenho, restrições, atributos do sistema, caract. qualidade, ...



# Bibliografia

- BOOCH, G.. **UML: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- PRESSMAN, Roger S.. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson, 2006.
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson, 2004.
- **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)**, IEEE Computer Society , chapter 2 (Peter Sawyer, Gerald Kotonya), <http://www.swebok.org>