

# Engenharia de Requisitos

Criado: mar/2001

Atualizado: set/2005



# Tópicos

- Definição de Requisitos
- Participantes
- Processo
- Documento de Requisitos (SRS)
- Evolução dos Requisitos



# Referência

I.Sommerville. “Sw Engineering”, 8ª ed, 2007

D.H.Rombach. “Sw Specification: a Framework”. SEI-CM-11-2.1, jan/1990.



# Requisitos

## Definição de requisito:

- condição necessária para obtenção de certo objetivo ou para o preenchimento de certo fim

[Aurélio Buarque de Holanda Ferreira 1986]

em se tratando de sw ...



# Requisitos - 1

- ① Condição ou capacitação que o usuário necessita para resolver um problema ou atingir um dado objetivo
- ② Condição ou capacitação necessária a um (componente de um) sistema para satisfazer um determinado padrão/contrato/especificação/documento formal

[IEEE Std. Glossary of Sw Eng. Terminology 1983]



## Requisitos-2

- ③ Quaisquer **funções**, **restrições** ou **propriedades** que o sistema deve **realizar**, **obedecer** ou **satisfazer** de forma a atender ao que seus usuários desejam

[R.J.Abott, *An Integrated Approach to Sw Development*.  
John Wiley,1986]



# Classificação dos requisitos

- **Requisitos de domínio:**
  - Provenientes do domínio da aplicação, ou seja, são gerais a uma família de aplicações e não a necessidades de usuários específicos
  - Podem ser: funcionais e não-funcionais
- **Requisitos funcionais:**
  - Serviços que o sistema deve fornecer, reações do sistema às entradas normais e anormais
  - Em suma, o que o sistema deve (e/ou não deve) fazer
- **Requisitos não funcionais**
  - Restrições aos serviços fornecidos pelo sistema
  - Relativos ao **sistema como um todo**, e não a partes do mesmo



# Requisitos de domínio - exemplo

1. BIBSIS oferece aos usuários uma interface para acesso ao acervo de uma biblioteca.
2. O sistema deve permitir que usuários baixem cópias de artigos publicados em revistas e jornais.
3. Devido a problemas de direito autoral, os documentos devem ser apagados imediatamente após o uso. De acordo com os requisitos do usuário, esses documentos devem ser impressos localmente na biblioteca, ou enviados para uma impressora remota.
4. As interfaces para o banco de dados contendo o acervo deve ser baseada no padrão Z39.50.



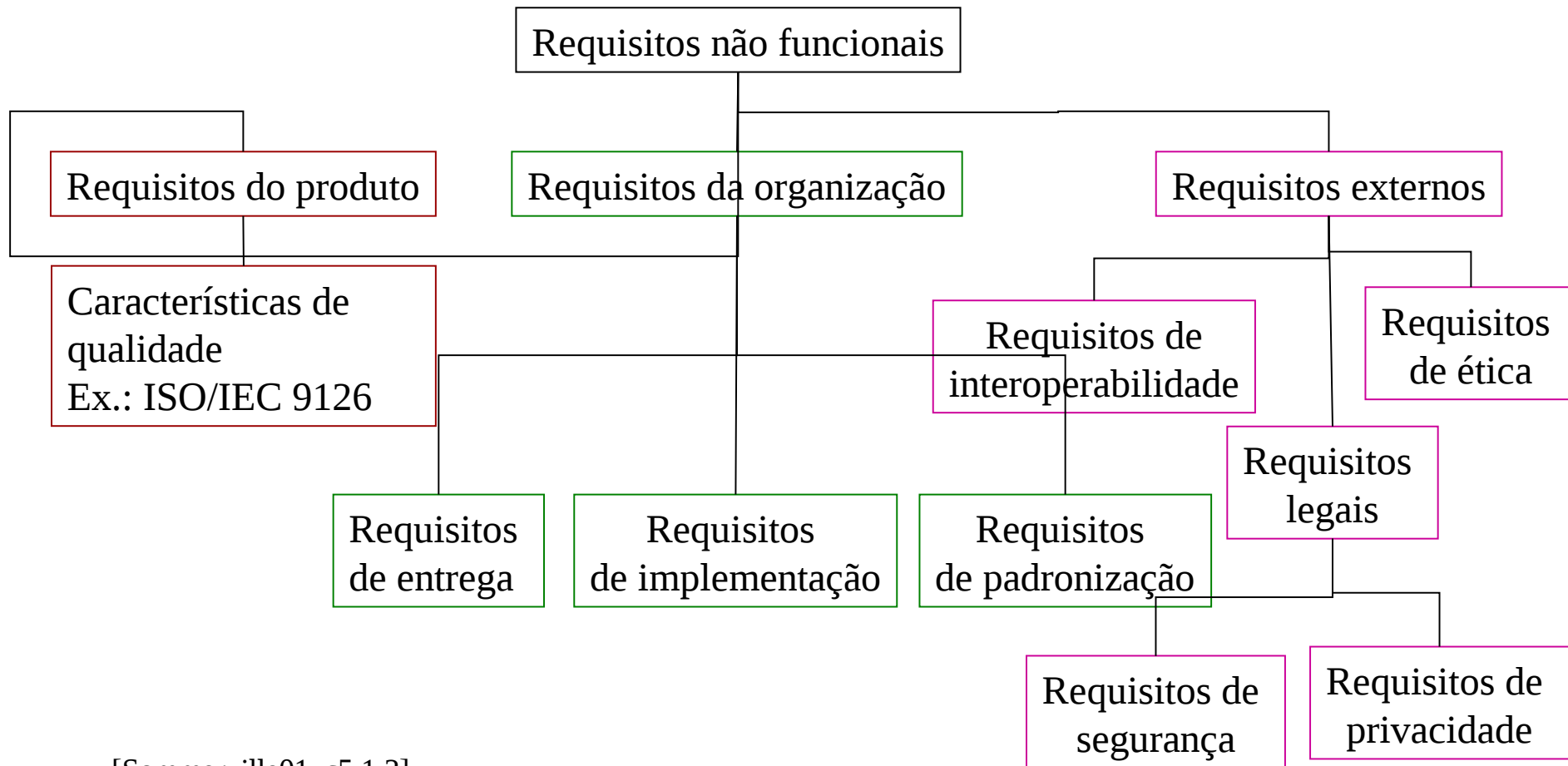


# Requisitos funcionais - exemplo

1. O sistema deve permitir ao usuário fazer busca em todo o acervo ou só a uma parte dele.
2. O sistema deve visualizar apropriadamente cada tipo de documento que o usuário pode consultar do acervo.
3. Cada pedido deve ter uma identificação única, que deve ser armazenada no registro do usuário.



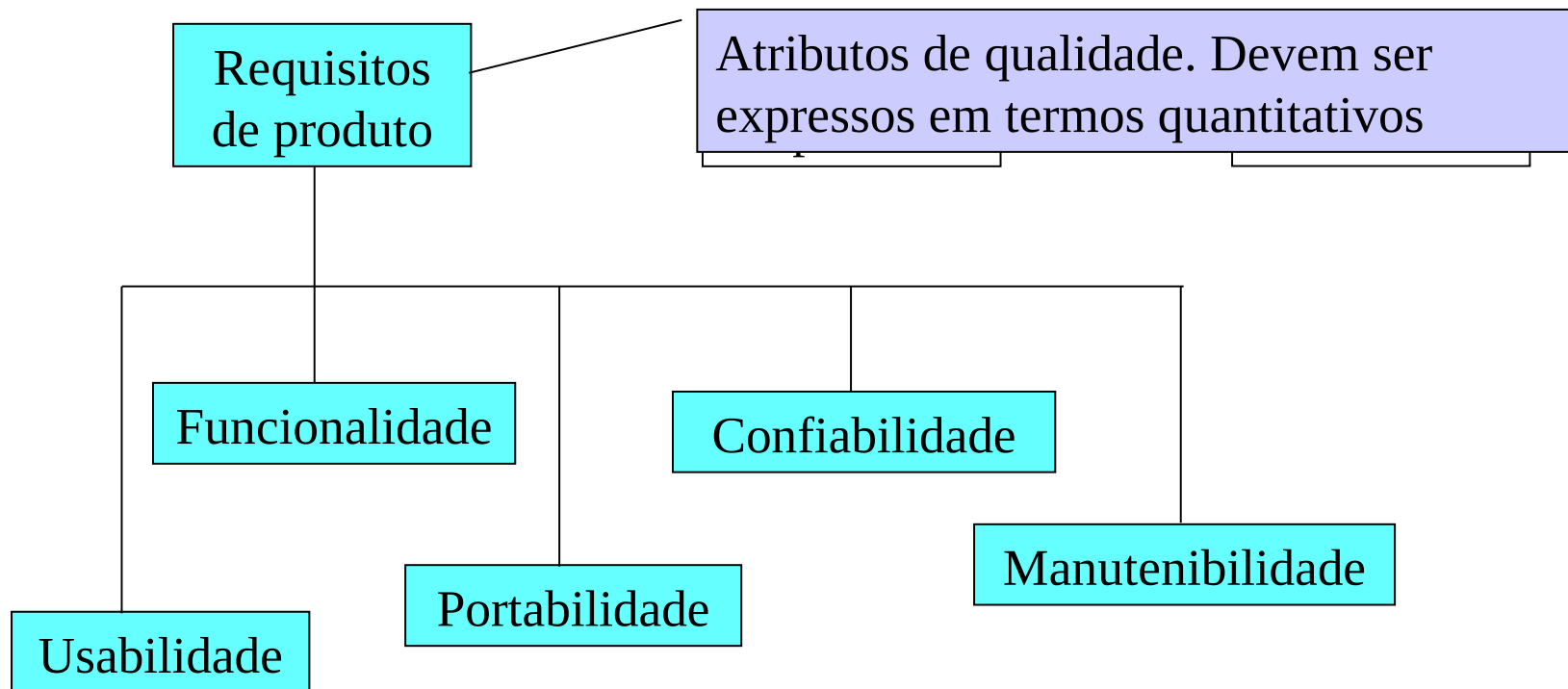
# Requisitos não funcionais



[Sommerville01, c5.1.2]



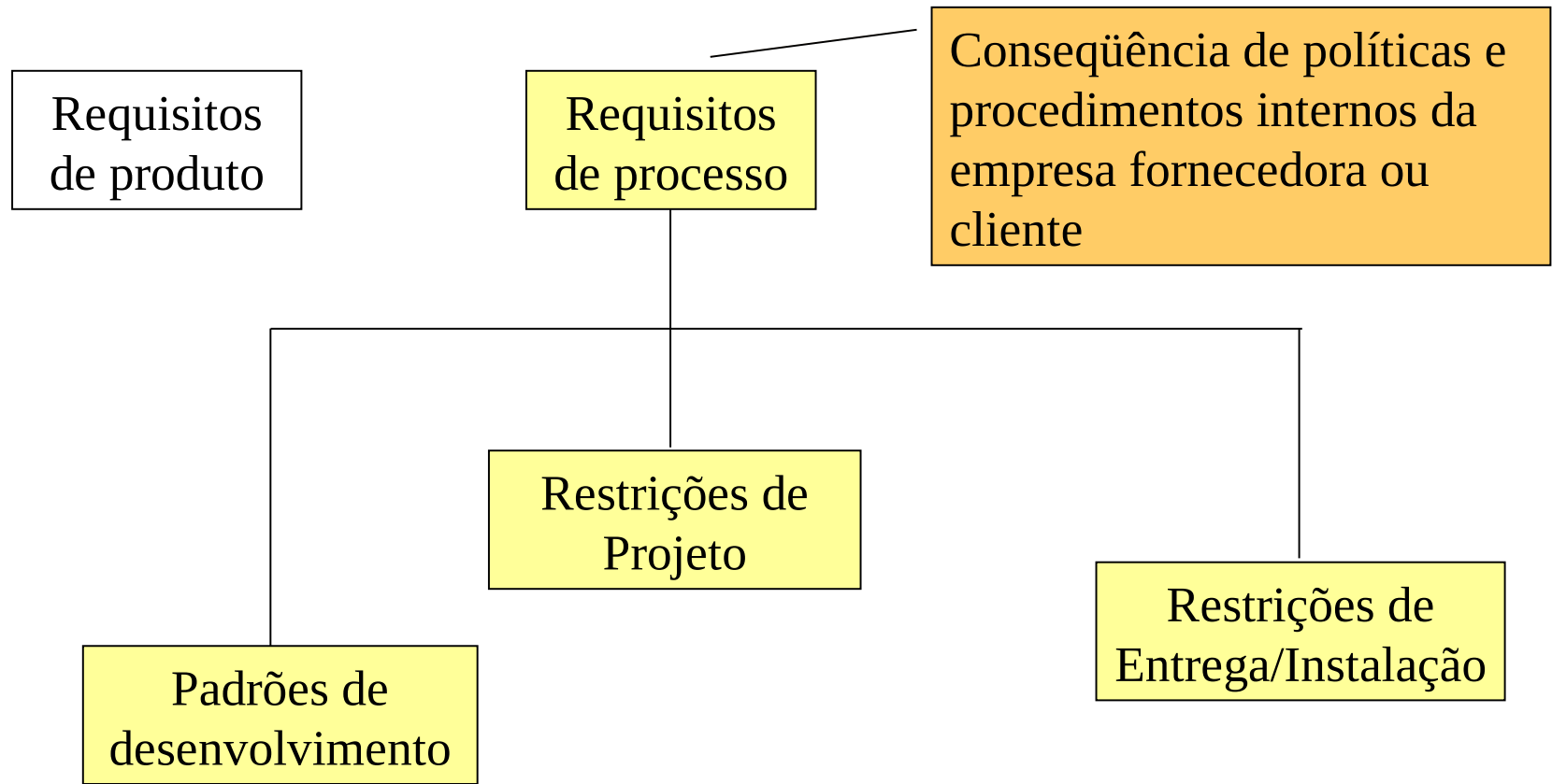
# Tipos de requisitos não funcionais



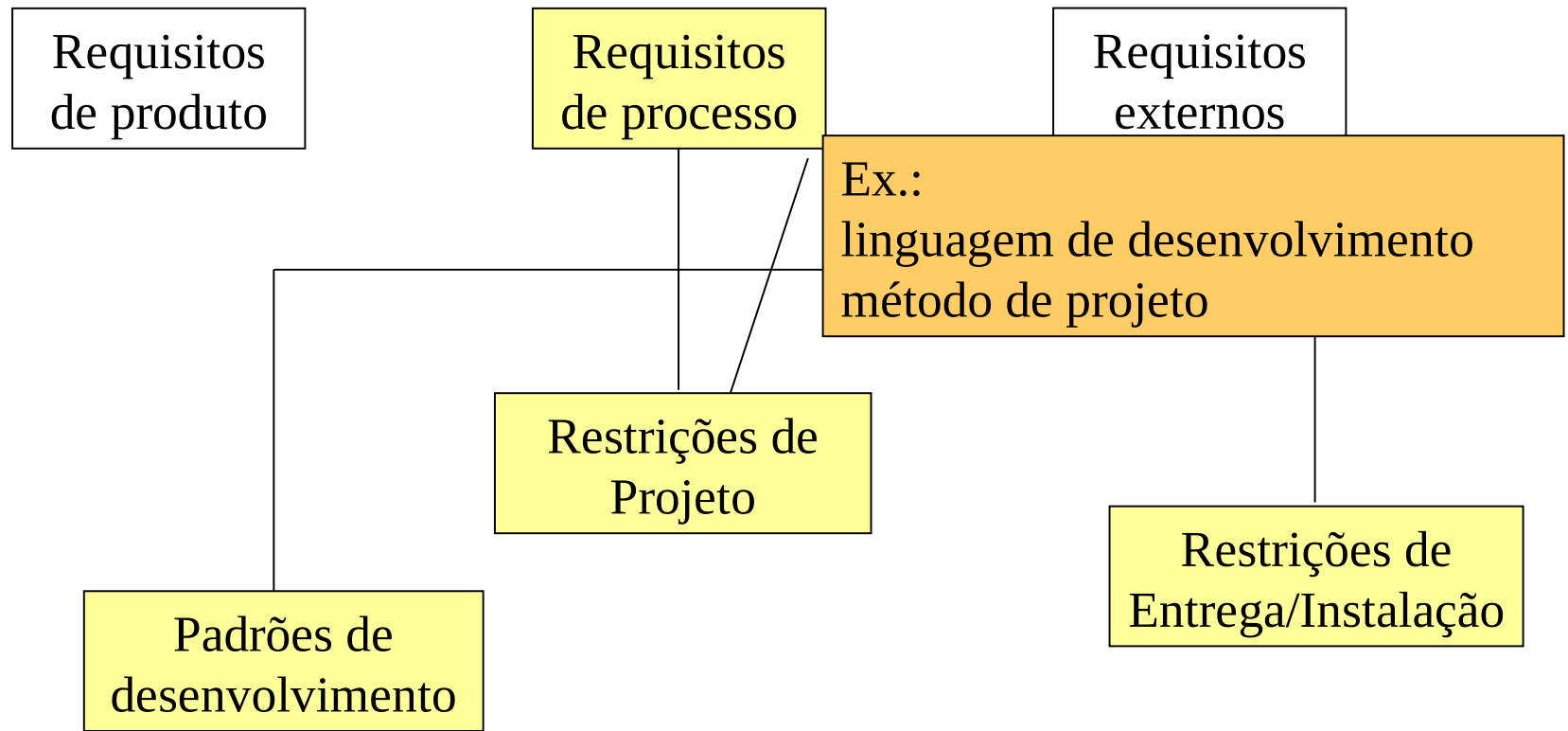
# Métricas para especificar requisitos de produto

Propriedade	Medida
Desempenho	Nº transações/segundo Tempo de resposta
Facilidade de uso	Tempo de treinamento Nº de quadros de ajuda
Robustez	Tempo para reiniciar após falha ( <i>fault</i> ) % de eventos que causam defeitos ( <i>failure</i> ) Probabilidade dos dados serem corrompidos em caso de defeito
Confiabilidade	Tempo médio para um defeito (MTTF) Disponibilidade Taxa de defeitos

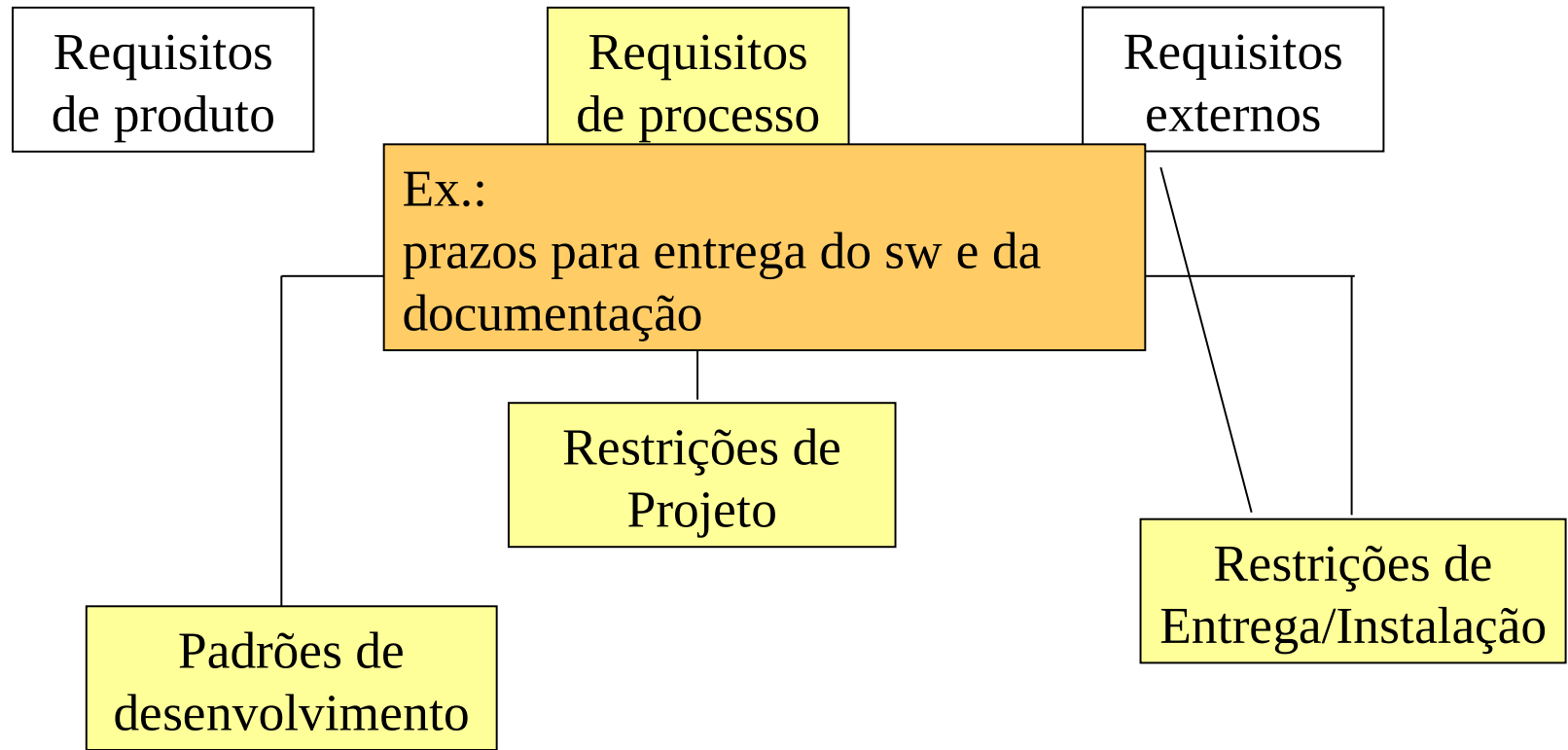
# Tipos de requisitos não funcionais



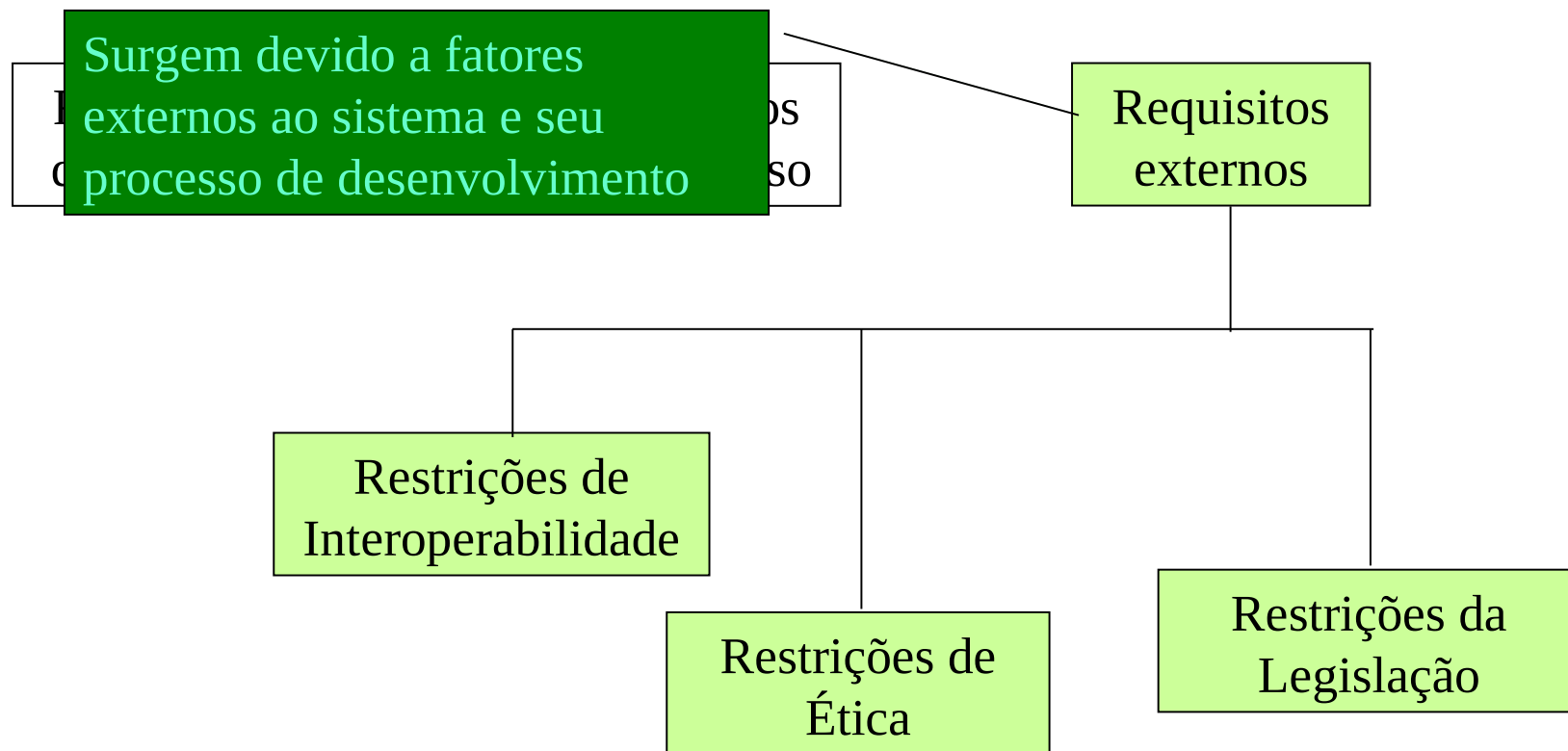
# Tipos de requisitos não funcionais



# Tipos de requisitos não funcionais



# Tipos de requisitos não funcionais





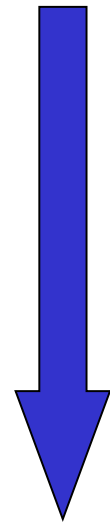
# Requisitos não funcionais - exemplo

- Requisito de produto:
  - A interface do BIBSIS deve ser implementada em HTML simples, sem quadros ou applets Java
- Requisito organizacional:
  - O processo de desenvolvimento, bem como os documentos a serem entregues, devem estar conformes ao que está indicado no documento XYZ.
- Requisito externo:
  - O sistema não pode fornecer qualquer informação pessoal dos usuários aos funcionários, à exceção de nome e número de identificação na biblioteca.



# Classificação dos requisitos quanto ao nível de abstração

- Requisitos do usuário
- Requisitos do sistema
- Requisitos (do projeto) do software



Nível de abstração mais alto

Nível de abstração mais baixo



# Níveis de descrição

- Requisitos do usuário

- Clientes
- Usuários finais
- Gerentes
- Arquiteto do sistema

Descrição em linguagem natural + diagramas dos requisitos funcionais e não funcionais

- Requisitos do sistema

- Requisitos (do projeto) do software



# Níveis de descrição

- Requisitos do usuário
- Requisitos do sistema
  - Usuários finais
  - Engenheiros (clientes)
  - Arquitetos do sistema
  - Equipe de desenvolvimento
- Requisitos (do projeto) do software

Documento especificando em detalhes os serviços prestados pelo sistema.  
Serve de contrato entre cliente e desenvolvedores.



# Níveis de descrição

- Requisitos do usuário
- Requisitos do sistema
- Requisitos (do projeto) do software
  - **Engenheiros (clientes)**
  - Arquitetos do sistema
  - Equipe de desenvolvimento

Descrição abstrata que serve de base para projeto e implementação. Pode ser mais detalhada que a descrição de requisitos do sistema.



# Tipos de descrição - exemplo

## Requisitos do usuário

1. BIBSIS deve tratar todos os dados requeridos pelas agências de direitos autorais no Brasil e no mundo.

## Requisitos do sistema

1.1 Ao solicitar um documento a BIBSIS, será apresentando ao solicitante que preencha um formulário que registre informações sobre ele/a e sobre o pedido feito.

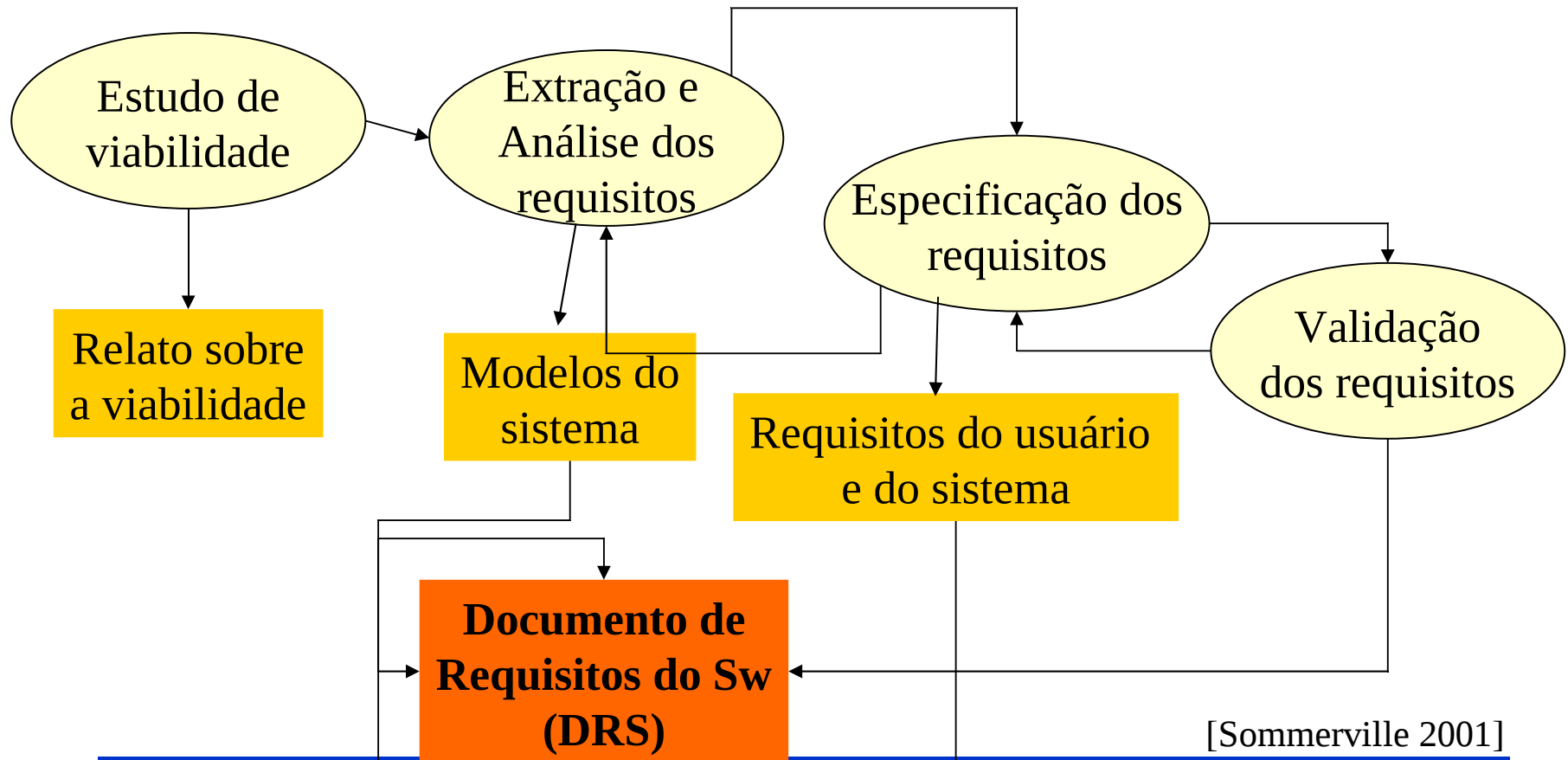
1.2 Os formulários de pedidos devem ficar armazenados no sistema por 5 anos, a partir da data do pedido.

1.3 Os formulários de pedido devem ser indexados pelo nome do usuário, pelo nome do material pedido e pelo fornecedor do material.

...



# O processo de engenharia de requisitos



[Sommerville 2001]



# Estudo sobre viabilidade

- Objetivo
  - decidir sobre a utilidade do sistema
- Como decidir:
  - o que acontece caso o sistema não seja implementado?
  - quais os problemas do processo atual?
  - como o sistema proposto vai ajudar a resolver estes problemas?
  - o sistema pode ser integrado com outros já existentes?
  - o uso de novas tecnologias é necessário?
  - o que o novo sistema deve oferecer a seus usuários?





# Extração e Análise dos requisitos

- Objetivo:
  - obter os requisitos do sistema
- Como obter:
  - contatos com clientes, usuários potenciais, gerentes e outros através de entrevistas, reuniões, questionários, análise de tarefas realizadas pelo usuário, ...
- Produto:
  - modelos do sistema
  - protótipos



# Especificação dos requisitos

- Objetivo:
  - definir requisitos de forma precisa e detalhada que sirva como base para o desenvolvimento
  - é recomendável que esse detalhamento se dê em paralelo com o Projeto Preliminar (ou de Arquitetura)
  - falhas na definição de requisitos  $\Rightarrow$  corrigir documento de requisitos



# Validação dos requisitos

- Objetivo:
  - Mostrar que os requisitos realmente refletem o que o cliente (ou usuário) deseja
- Tipos de validação:
  - Revisões do Documento de Especificação de Requisitos
    - Revisão por pares; inspeção
  - Construção de protótipos
    - uso de modelos executáveis do sistema
  - Geração de casos de teste
    - Os requisitos devem ser testáveis
  - Análise
    - Verificação de modelos; análise estática



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos funcionais

Definição dos requisitos não-funcionais

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação

Descreve o quê  
e o porquê



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelo

Descrição: porquê o sistema é necessário.

Definição

Descrição das funções e interações com outros sistemas.

Definição

Descrição de como o sistema se enquadra nos negócios ou nos objetivos estratégicos do cliente .

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos funcionais

Definição dos requisitos não funcionais

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação

Contém modelos (DFD, diagramas OO, ...) mostrando os componentes do sistema e as interações deste com o ambiente



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos funcionais

Definição dos requisitos não-funcionais

Evolução

Especificação

Critérios de validação

Descreve os serviços que o sistema deve prestar em linguagem natural, diagramas ou outras notações que o cliente/usuário possa entender



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos

Definição dos requisitos não-funcionais

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação

Descreve hipóteses que serviram de base para o desenvolvimento, bem como alterações previstas: evolução do hw, ou dos requisitos, ...





# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos

Definição dos requisitos

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação

Descrição detalhada dos requisitos funcionais e não funcionais (descrição detalhada das interfaces com usuário e outros sistemas, por exemplo).



# Documento de requisitos do sw

Introdução

Glossário

Modelos do sistema

Definição dos requisitos funcionais

Definição dos requisitos não-funcionais

Evolução do sistema

Especificação de requisitos

Critérios de validação

Descrição de critérios usados para decidir se a implementação foi ou não bem sucedida. Definição dos testes de validação de requisitos funcionais e não-funcionais (desempenho, segurança, ...).



# Gerenciamento dos requisitos

- É o processo de compreender e controlar as modificações nos requisitos do sistema.
- Deve ser realizado ao longo de todo o processo de Engenharia de Requisitos, dado que requisitos, inevitavelmente, evoluem.



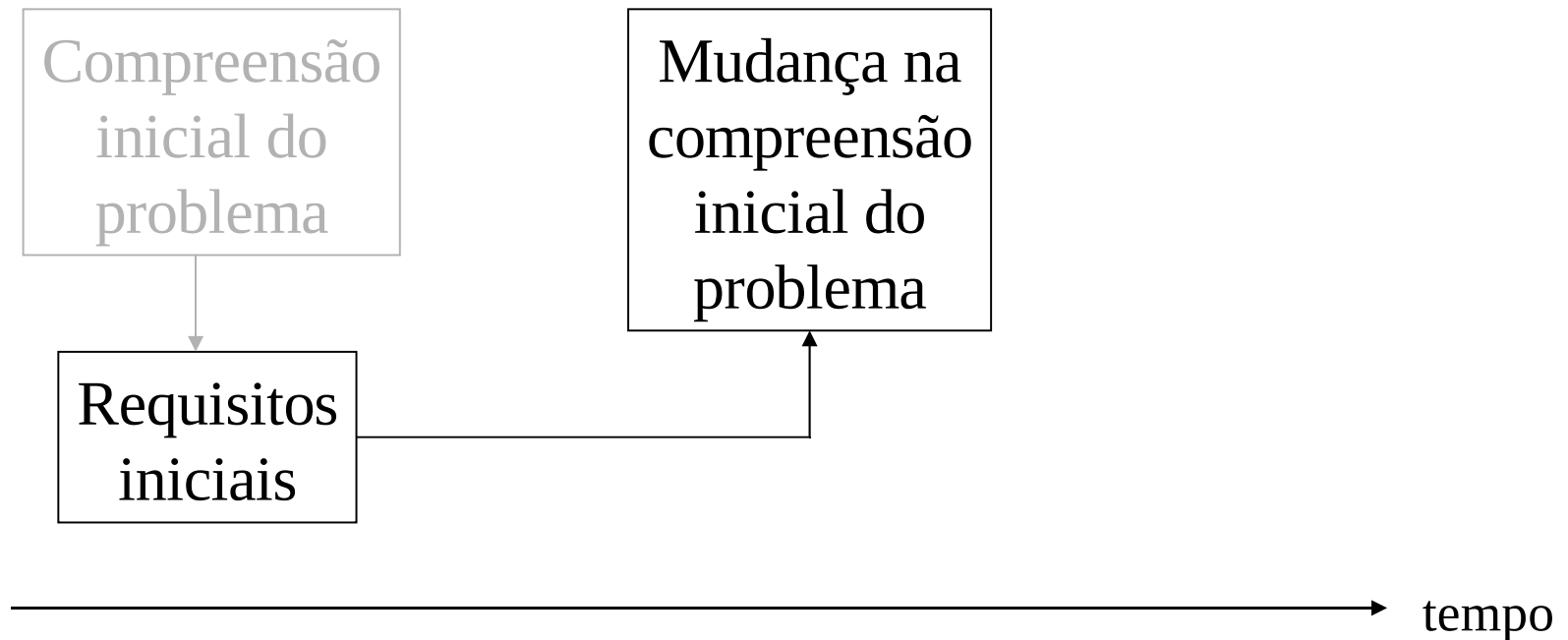
# Evolução dos requisitos

Porquê os requisitos evoluem:



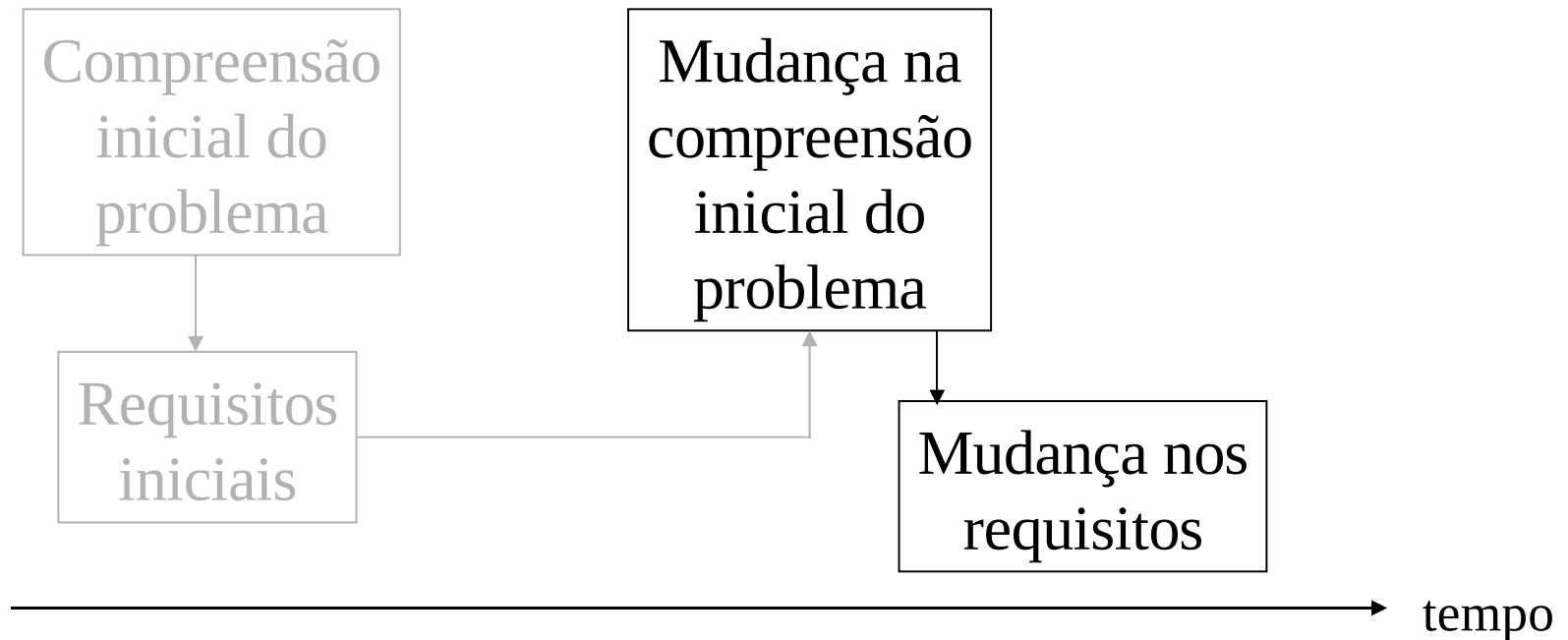
# Evolução dos requisitos

Porquê os requisitos evoluem:



# Evolução dos requisitos

Porquê os requisitos evoluem:



# Evolução: classes de requisitos

- Estáveis:
    - são o cerne das atividades da organização
    - são derivados diretamente do domínio do problema
- ex.: em um sistema hospitalar os requisitos relativos a médicos, enfermeiras, pacientes, tratamentos



# Evolução: classes de requisitos

- Estáveis
  - Voláteis:
    - são propensos a mudanças seja durante o desenvolvimento, seja em fase operacional
- ex.: em um sistema hospitalar os requisitos referentes a políticas de saúde





# Evolução: classes de requisitos

- Estáveis
- Voláteis:
  - mutáveis:

podem mudar devido a mudanças ambientais

ex.: no sistema hospitalar o paciente pode mudar de seguro-saúde  $\Rightarrow$  informações a serem coletadas podem ser diferentes



# Evolução: classes de requisitos

- Estáveis
- Voláteis:
  - mutáveis
  - emergentes:

podem surgir na medida em que o conhecimento do cliente sobre o sistema vai evoluindo



# Evolução: classes de requisitos

- Estáveis
- Voláteis:
  - mutáveis
  - emergentes
  - decorrentes:

resultam da introdução do sistema computacional na empresa  
⇒ mudanças nos processo da empresa

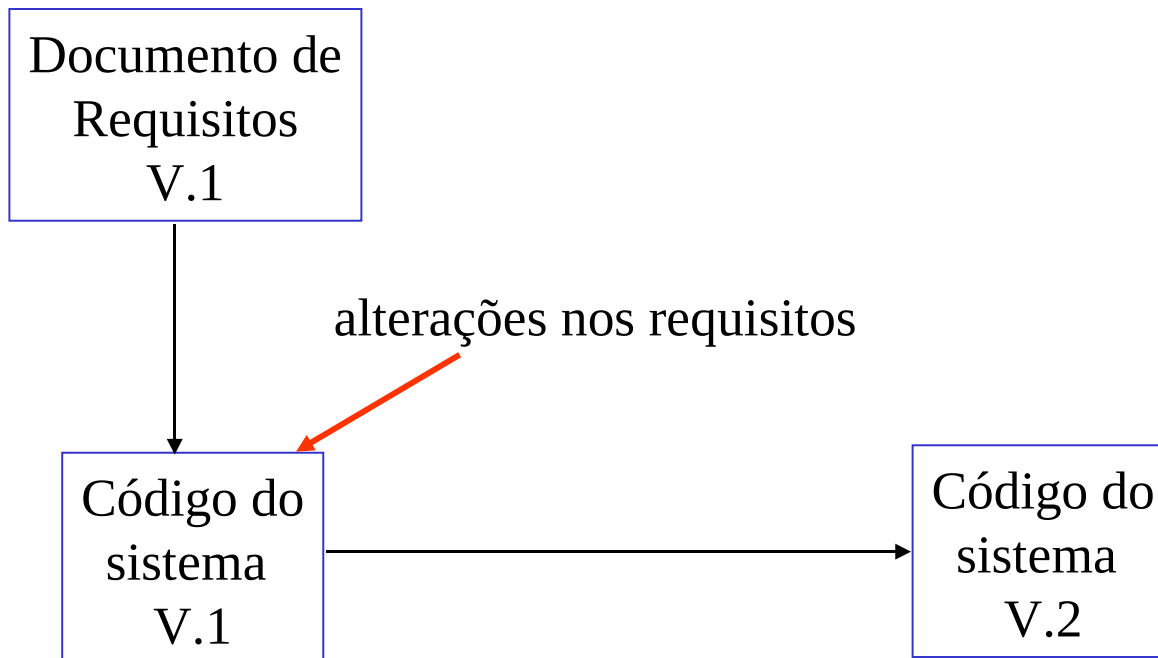


# Evolução: classes de requisitos

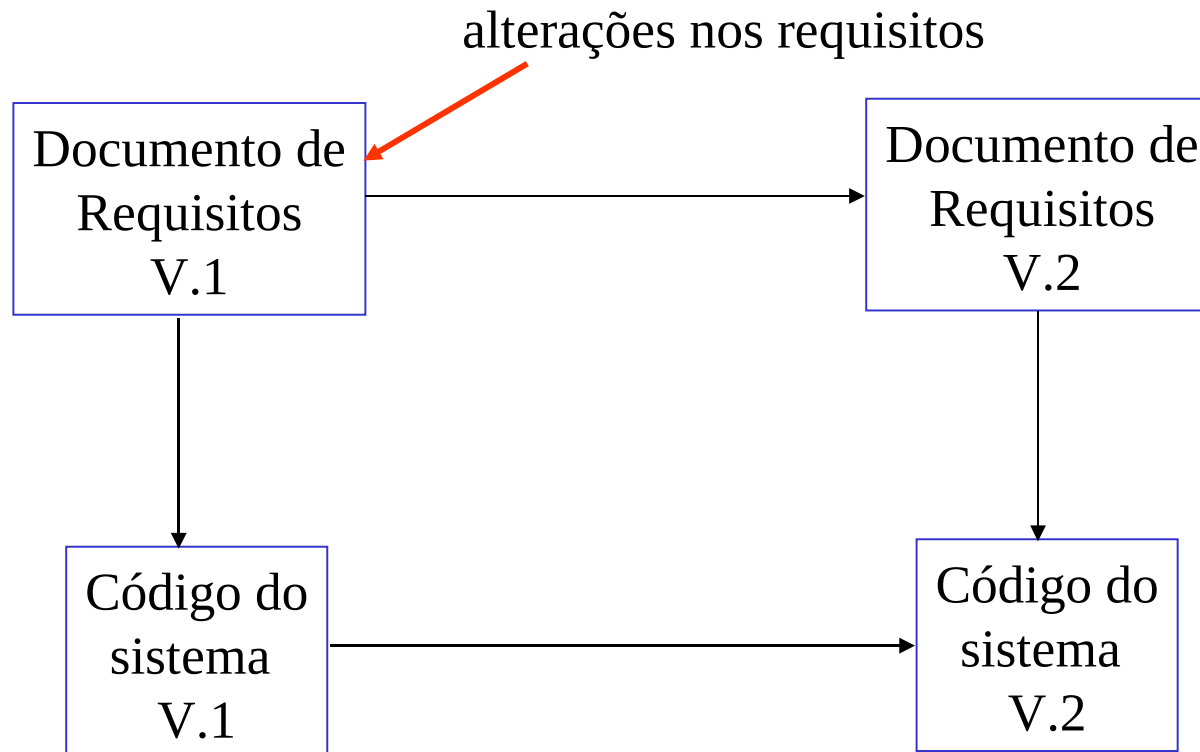
- Estáveis
- Voláteis:
  - mutáveis
  - emergentes
  - decorrentes
  - de compatibilidade:
    - dependem de sistemas ou processos de negócio específicos dentro da empresa



# Evolução descontrolada



# Evolução controlada



# Controlando a evolução

- Algumas sugestões para se ter uma evolução controlada:
  - Antecipar possíveis evoluções no hw:
    - são causas de mudanças nos requisitos não-funcionais
    - evitar dependências com o hw o máximo possível
  - Identificar e isolar partes dependentes de políticas organizacionais ou governamentais
  - Organizar o documento de requisitos de forma a que este seja fácil de alterar:
    - definir controle de alterações
    - usar meio eletrônico para os documentos



# Outras atividades

- Além de controlar a evolução dos requisitos, é parte também desse processo a decisão a respeito dos seguintes pontos:
  - Identificação dos requisitos: relativo à identificar de maneira unívoca os requisitos
  - Gerenciamento de controle de modificações dos requisitos
  - Políticas de rastreabilidade: definem como criar e manter as relações entre requisitos e entre estes e o projeto





# Informações necessárias

- Os seguintes tipos de informação devem ser mantidos:
  - Informação sobre a fonte: relação entre os requisitos e os participantes (*stakeholders*) que propuseram os requisitos e porquê.
  - Informação sobre os requisitos: relação entre os requisitos dentro do DRS. É útil para determinar impacto de modificações dos requisitos.
  - Informação sobre o projeto: relação entre os requisitos e os módulos ou componentes que o implementam.



# Ferramenta de apoio

- O Gerenciamento de Requisitos é mais fácil com o uso de ferramenta de apoio.
- Tarefas mínimas que a ferramenta deve apoiar:
  - Armazenamento dos requisitos
  - Controle de modificações
  - Controle da rastreabilidade
- Ex. IBM-Rational Requisite Pro  
[www-306.ibm.com/software/awdtools/resources/reqpro.html](http://www-306.ibm.com/software/awdtools/resources/reqpro.html)



# Sumário

Complete com os principais pontos abordados:

