



# Processos de Engenharia de Requisitos

## Engenharia de Software

Prof. Paulo Vinícius Moreira Dutra

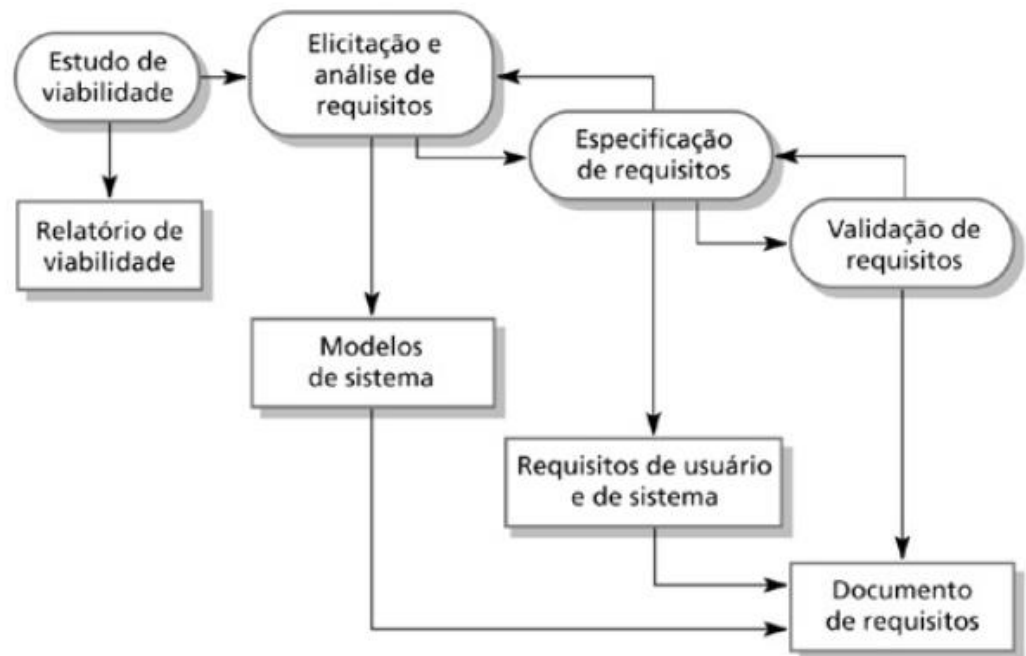


# Processo de Engenharia de Requisitos

- O objetivo do processo de engenharia de requisitos é criar e manter um documento de requisitos de sistema.
- O processo inclui quatro subprocessos:
  - Estudo de viabilidade;
  - Elicitação e análise de requisitos;
  - Validação de requisitos;
  - Gerenciamento de requisitos;

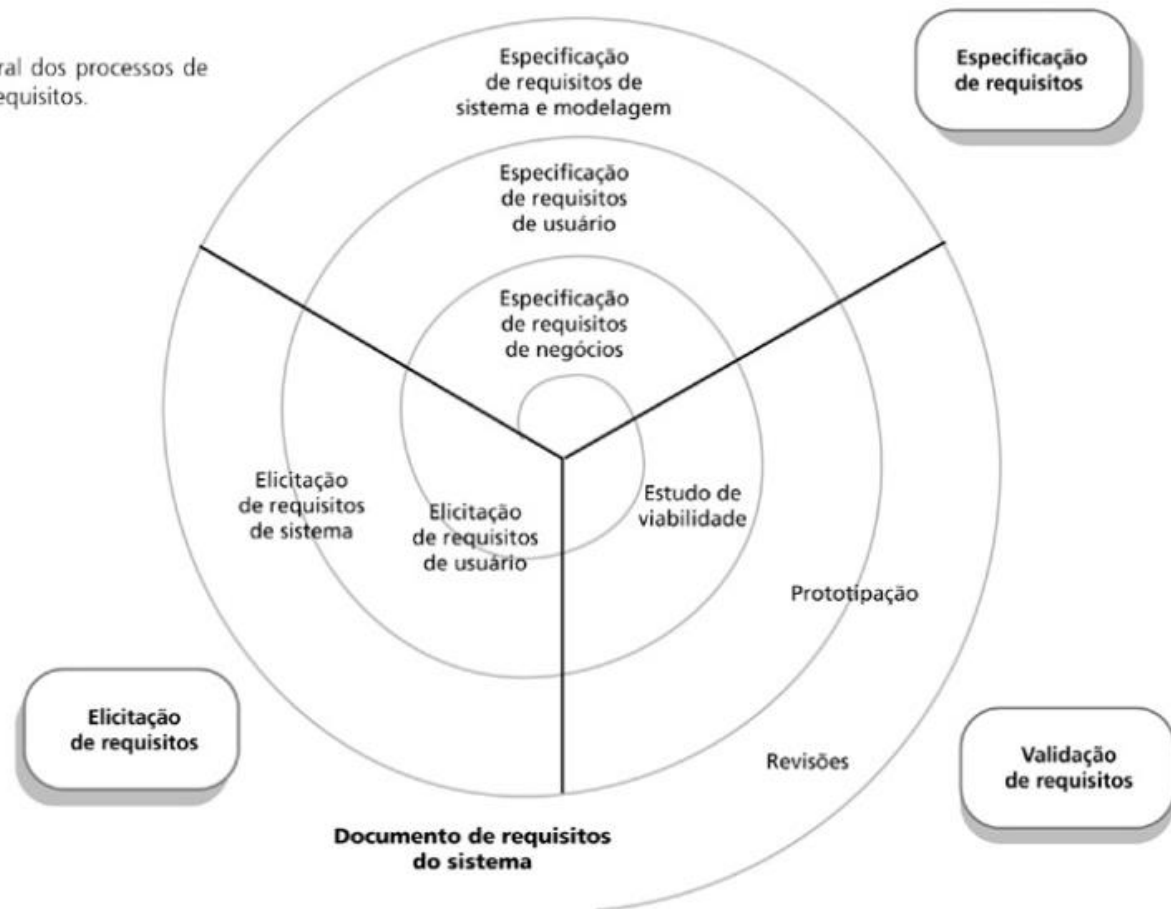
# Processo de Engenharia de Requisitos

Processo de engenharia de requisitos.



# Processo de Engenharia de Requisitos

Modelo em espiral dos processos de engenharia de requisitos.



# Estudo de Viabilidade

- Estudo de viabilidade consiste em um conjunto preliminar de requisitos de negócios, um esboço da descrição do sistema, afim de descobrir se é viável desenvolver o sistema. O estudo deve verificar os seguintes itens:
  - Se o sistema contribui para os objetivos da organização;
  - Se o sistema pode ser implementado usando tecnologia atual e dentro do orçamento;
  - Se o sistema pode ser integrado a outros sistemas.

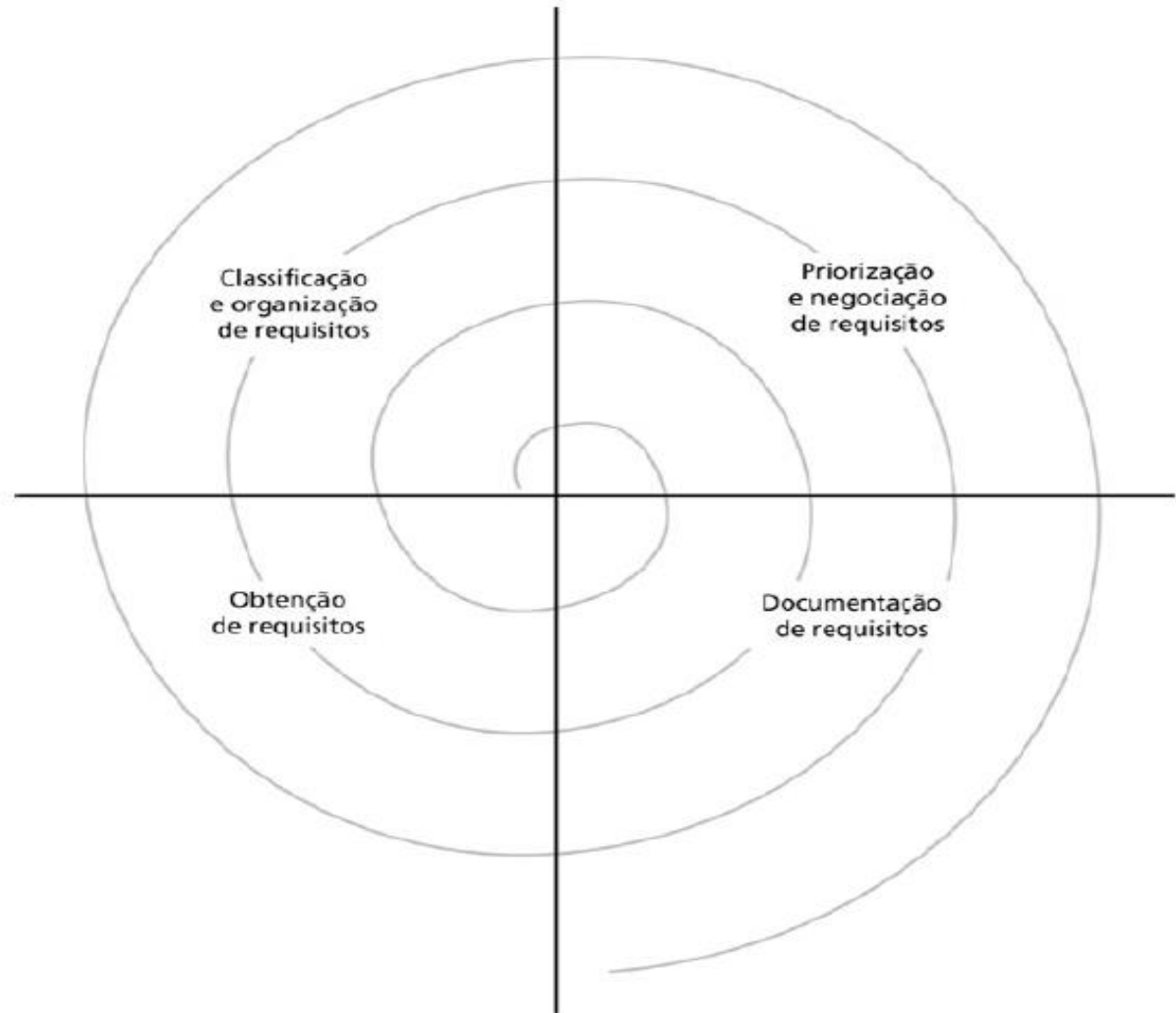
# Elicitação e análise

- Nesta fase os engenheiros de software trabalham com os clientes e os usuários finais para aprender sobre o domínio da aplicação.
- Pode envolver usuários finais, gerentes, engenheiros envolvidos na manutenção, especialistas de domínio, representantes de sindicato, etc. Estes são chamados stakeholders (partes interessadas).

# Problemas de análise de requisitos

- Os stakeholders frequentemente não sabem o que querem do sistema e expressam os requisitos com seus próprios termos;
- Diferentes stakeholders podem ter requisitos conflitantes;
- Fatores organizacionais e políticos podem influenciar nos requisitos;
- Novos requisitos podem surgir de novos stakeholders que não foram consultados anteriormente.

# Processo de elicitação e análise de requisitos





# Processo de elicitação e análise de requisitos

- **Obtenção dos Requisitos:** É o processo de interação com os stakeholders no sistema para coletar os seus requisitos;
- **Classificação e organização de requisitos:** Agrupa os requisitos relacionados e os organiza em conjuntos diferentes;
- **Priorização e negociação de requisitos:** Nesta fase prioriza os requisitos e à resolução dos requisitos conflitantes;
- **Documentação de requisitos:** Os requisitos são documentados e colocados na próxima fase da espiral.

# Técnicas de elicitação de requisitos

- A obtenção de requisitos é um processo importante que reúne informações sobre o sistema proposto. Técnicas são utilizadas para obtenção deste requisitos como as listadas a seguir:
  - Pontos de vista;
  - Entrevista;
  - Cenários;
  - Casos de Uso;

# Técnicas de elicitación de requisitos

## Ponto de Vista

- Ponto de vista: Fonte de requisitos, stakeholders, domínio e sistemas podem ser considerados como ponto de vista do sistema onde cada um apresenta um subconjunto de requisitos de sistema.
- Os pontos de vista podem ser usados como meio de classificação de stakeholders e outras fontes de requisitos.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Ponto de Vista

- Existem três tipos genéricos de ponto de vista:
  - **Pontos de vista de interação:** Representam pessoas ou outros sistemas que interagem diretamente com o sistema;
  - **Pontos de vista indiretos:** São stakeholders que não usam o sistema diretamente, mas que influenciam os requisitos;
  - **Pontos de vista de domínio:** representam características e restrições de domínio que influenciam os requisitos de sistema.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Ponto de Vista

- Para ajudar a identificar os pontos de vista pode se utilizar os seguintes itens:
  - Fornecedores e receptores de serviços de sistema;
  - Sistemas que devem se comunicar com o sistema que esta sendo proposto;
  - Regulamentos e padrões que se aplicam ao sistema;
  - Fontes de requisitos de negócio e não funcionais do sistema;
  - Pessoal especializado que deve desenvolver, gerenciar e manter o sistema;
  - Marketing e outros pontos de vista de negócio.

# Técnicas de elicitación de requisitos

## Entrevista

- Entrevista formais ou informais onde a equipe de engenharia de requisitos forma questões para os stakeholders sobre o sistema que eles usam e a ser desenvolvido.
- Existem dois tipos de entrevistas:
  - Entrevista fechada, nas quais o stakeholder responde a um conjunto de perguntas predefinidas;
  - Entrevista aberta, nas quais não existe um roteiro predefinido, explorando vários assuntos com os stakeholders no sistema.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Entrevista

- Entrevistas são úteis para obter um entendimento geral sobre o que os stakeholders fazem.
- Não é interessante utilizar entrevista para elicitar requisitos de domínio, pois jargões específicos e alguns conhecimentos de domínio são tão familiares ao stakeholders que são considerados difíceis de explicar ou pensam que não vale a pena mencioná-los.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Cenários

- Cenários são exemplos reais de como o sistema pode ser usado.
  - Uma descrição do que os usuários esperam;
  - Uma descrição do fluxo normal de eventos do cenário;
  - Uma descrição do que pode dar errado e como isso pode ser tratado;
  - Informações sobre outras atividades concorrentes;
  - Uma descrição do estado de sistema no fim do cenário.



# Técnicas de elicitação de requisitos

## Cenários

Cenário para download de artigo no LIBSYS.



**Hipótese inicial:** O usuário se conectou ao sistema LIBSYS e localizou a revista que contém a cópia do artigo.

**Normal:** O usuário seleciona o artigo a ser copiado. O sistema solicita que o usuário forneça as informações de assinante da revista ou indique uma forma de pagamento pelo artigo. O pagamento pode ser feito por meio de cartão de crédito ou com a informação de um número de conta da organização.

É solicitado, depois, que o usuário preencha um formulário de direitos autorais com os detalhes da transação e o envie ao sistema LIBSYS.

O formulário de direitos autorais é verificado e, caso aprovado, a versão do artigo em PDF é baixada na área de trabalho do LIBSYS no computador do usuário e este é avisado de que o artigo está disponível. É solicitado que o usuário selecione uma impressora, e uma cópia do artigo é impressa. Se o artigo estiver marcado como 'apenas para impressão', este será apagado do sistema do usuário após o término da impressão.

**O que pode dar errado:** O usuário pode não preencher o formulário de direitos autorais corretamente. Nesse caso, o formulário deverá ser reapresentado ao usuário para correção. Se o formulário reapresentado ainda estiver incorreto, a solicitação do usuário para o artigo será rejeitada.

O pagamento pode ser rejeitado pelo sistema; nesse caso, a solicitação do usuário para o artigo será rejeitada.

O download do artigo pode falhar, o que faz com que o sistema tente novamente até que a operação seja bem-sucedida ou que o usuário termine a sessão.

Pode não ser possível imprimir o artigo. Se o artigo não estiver marcado como 'apenas para impressão', ele será mantido na área de trabalho do LIBSYS. Caso contrário, o artigo será apagado e o custo do artigo será debitado na conta do usuário.

**Outras atividades:** Downloads simultâneos de outros artigos.

**Estado de sistema após o término:** O usuário estará conectado. O artigo baixado teria sido apagado da área de trabalho do LIBSYS caso estivesse marcado como 'apenas para impressão'.

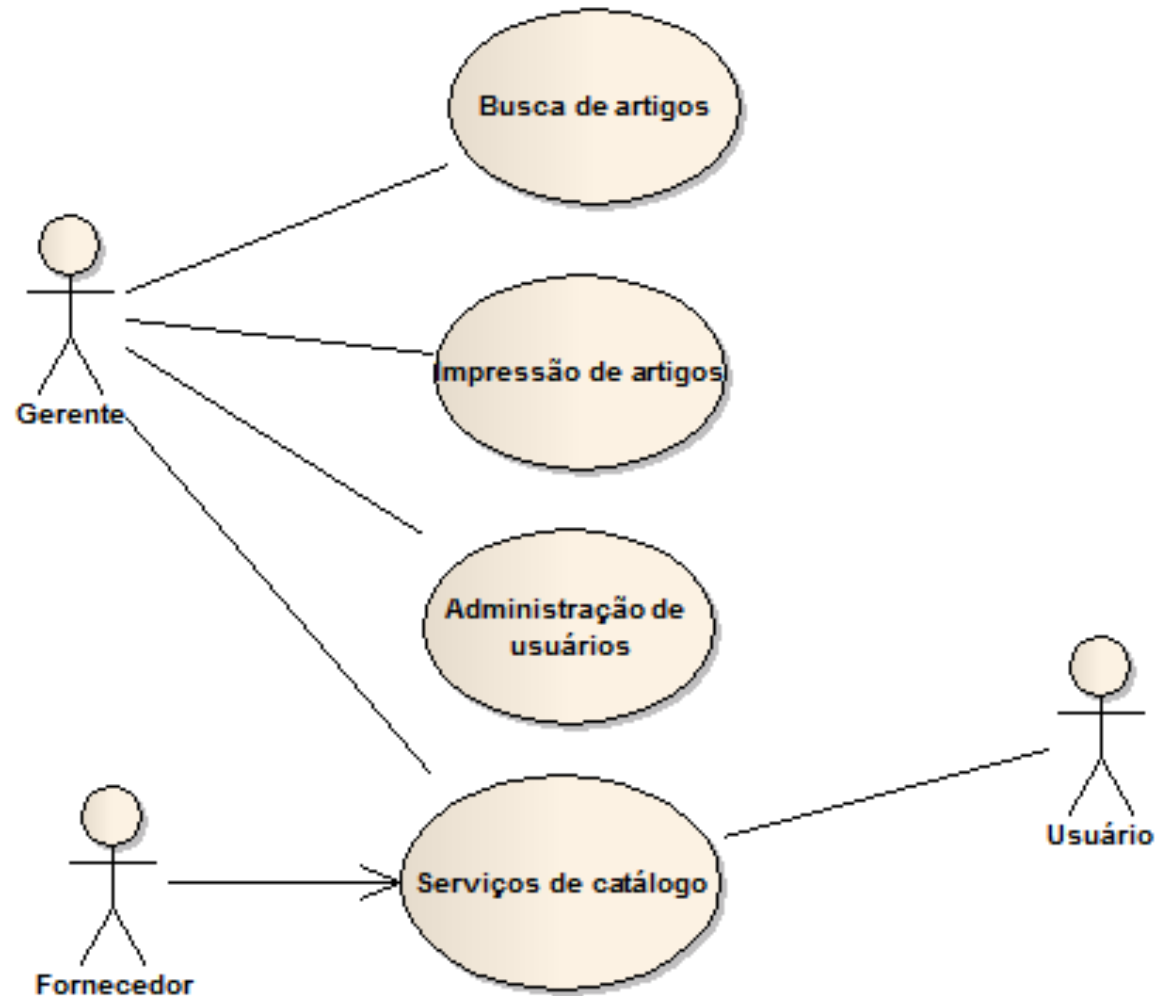
# Técnicas de elicitação de requisitos

## Caso de Uso

- Os casos de uso constituem uma técnica baseada em cenários para elicitação de requisitos;
- Os casos de uso devem representar todas as possíveis interações com o sistema;
- Diagrama de sequência podem ser utilizados para complementar os casos de uso.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Caso de Uso



# Técnicas de elicitação de requisitos

## Etnografia

- Etnografia é uma técnica que visa observar os componentes sociais de uma organização que é usada para compreender os requisitos sociais e organizacionais.
- O analista se insere no ambiente de trabalho para observar as tarefas do dia-a-dia e as anota.

# Técnicas de elicitação de requisitos

## Etnografia

- O analista depende de um tempo considerável analisando como as pessoas trabalham.
- Não há necessidades das pessoas explicarem como o trabalho deve ser feito
- Não é apropriada para obter requisitos organizacionais ou de domínio e devem ser utilizadas em conjunto com outras abordagens de elicitação de requisitos.

# Validação de Requisitos

- Dedicar-se a mostrar que requisitos definem o sistema que o usuário deseja e quais requisitos apresentam problemas;
- Erros de requisitos podem levar a custos excessivos, desse modo, a validação é muito importante;
  - Os custos de correção de erros de requisitos depois da entrega é muito maior do que erros de projeto e codificação.

# Validação de Requisitos - Verificações

- **Verificação de validade:** O sistema realmente desempenha as funcionalidades que o cliente deseja?
- **Verificação de consistência:** Existem requisitos conflitantes com restrições ou descrições contraditórias?
- **Verificação de completeza:** Todas as necessidades do cliente foram incluídas?
- **Verificação de realismo:** Os requisitos podem ser implementados com tecnologia e orçamento disponíveis?
- **Facilidade de verificação:** Os requisitos são de fácil compreensão para possam ser criados testes de validação?

# Validação de Requisitos – Técnicas de Validação

- **Revisões de Requisitos**
  - Análise detalhada realizada por uma equipe de revisores.
- **Prototipação**
  - É criada uma versão inicial do sistema de software para validar se os requisitos realmente atendem aos requisitos.
- **Geração de casos de testes**
  - Testes são escritos antes mesmos da codificação, prática muito comum nas metodologias ágeis.



# Técnicas de Validação – Revisões de Requisitos

- É um processo que envolve pessoas de ambas as organizações, cliente e fornecedor devem estar envolvidos nas revisões;
- As revisões podem ser formais (com documentos completos) ou informais.

# Técnicas de Validação – Revisões de Requisitos

- Os revisores também podem verificar:
  - **Facilidade de verificação:** O requisito pode ser testado?
  - **Facilidade de compreensão:** Os usuários de sistema realmente entendem os requisitos?
  - **Rastreabilidade:** A origem do requisito está estabelecida claramente?
  - **Adaptabilidade:** O requisito pode ser mudado sem grande impacto em outros requisitos?

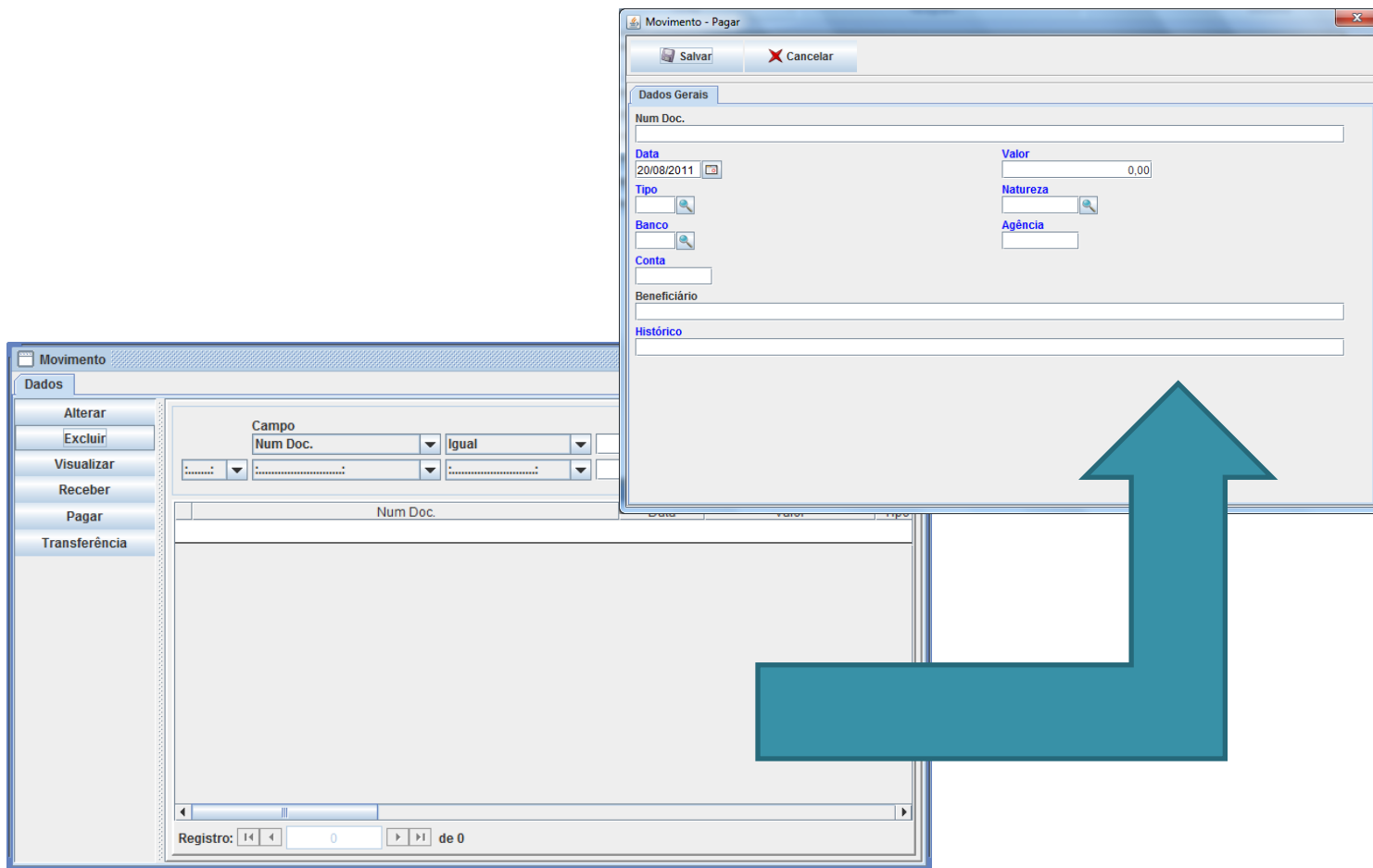
# Técnicas de Validação – Prototipação

- Protótipo é uma versão inicial de um sistema de software usado para demonstrar os conceitos iniciais do sistema;
- É uma abordagem também chamada de ***throw-away*** (jogar fora).

# Técnicas de Validação – Prototipação

- O protótipo pode ser utilizado em um processo de software de varias maneiras:
  - Para validação e descoberta de novos requisitos;
  - No processo de projeto auxiliando a explorar soluções específicas e apoiar no projeto de interface de usuário;
  - Utilizado para realizar testes completos de como o sistema será entregue para o cliente;

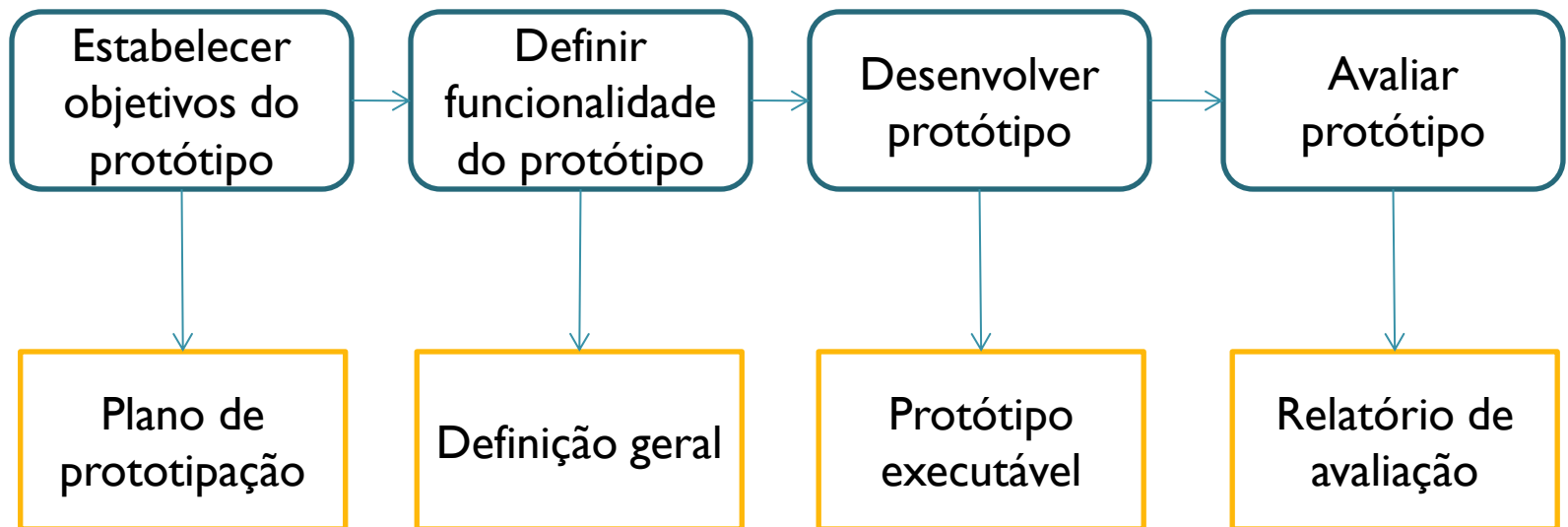
# Técnicas de Validação – Prototipação



# Técnicas de Validação – Prototipação

- A prototipagem geralmente aumenta os custos iniciais do processo de software, mas reduz os custos avançados de desenvolvimento.
- Requisitos de qualidade podem ser deixados de lado já que a prototipagem se preocupa em definir a interface do usuário.

# Técnicas de Validação – Prototipação



Processo de desenvolvimento de protótipos

# Técnicas de Validação – Prototipação

- Protótipos não devem ser entregues como produtos finais pelas seguintes razões:
  - Padrões de qualidade podem ser deixados de lado;
  - Mudanças feitas ao longo do protótipo terão degradado toda a estrutura do sistema;
  - Impossível de ajustar requisitos não-funcionais tais como desempenho, segurança, robustez e confiabilidade.



# Gerenciamento de Requisitos

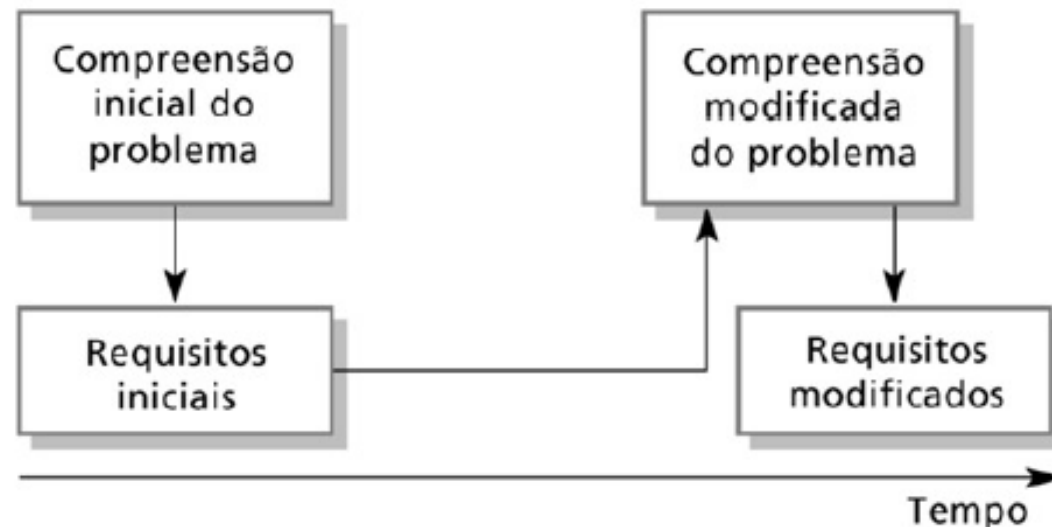
- Gerenciamento de requisitos é um processo da engenharia de requisitos para compreender e controlar as mudanças dos requisitos de sistema;
- O gerenciamento dos requisitos devem se iniciar assim que a versão inicial do documento de requisitos esteja disponível

# Gerenciamento de Requisitos

- Novos requisitos podem surgir ao longo do projeto;
- Requisitos são, na maioria das vezes incompletos e inconsistentes;
- Durante o processo de software o entendimento dos stakeholders mudam constantemente

# Gerenciamento de Requisitos – Requisitos permanentes e voláteis

- A evolução dos requisitos durante o processo da engenharia de requisitos é inevitável;



# Gerenciamento de Requisitos

## Requisitos permanentes e voláteis

- Do ponto de vista da evolução, os requisitos se dividem em duas classes:
  - **Requisitos permanentes:** São requisitos estáveis derivados da atividade central da organização e que se relacionam diretamente com o domínio do sistema.
  - **Requisitos voláteis:** São requisitos que provavelmente irão mudar durante o processo de desenvolvimento do sistema:  
Exemplo: Legislação de leis fiscais

# Planejamento de gerenciamento de requisitos

- Planejamento é um passo essencial durante o processo. Durante o gerenciamento de requisitos você deve decidir:
  - **Identificação dos requisitos:** Cada requisito deve ser identificado. Exemplo para os requisitos funcionais poderia ser: RF-01, RF-02 .. RF10.
  - **Processo de gerenciamento de mudanças:** É um conjunto de atividades que avaliam o impacto e o custo das mudanças
  - **Políticas de rastreabilidade:** Definem os relacionamentos entre os requisitos
  - **Apoio de ferramentas CASE:** Auxílio de uma ferramenta gerenciar todas as informações do requisito de sistema.

# Planejamento de gerenciamento de requisitos

## Modelo de cadastro de requisitos

Número: RF-01	Nome: Cadastro de Bancos		
Tipo: Requisito Funcional	Data criação: 20/08/2011	Versão: 1	
Prioridade: Alta	Volatilidade: Alta	Dificuldade: Alta	
Estado: Aprovado	Autor: Paulo Vinícius Moreira Dutra		
Descrição:			
O sistema deverá manter um cadastro de todos os bancos, a fim de controlar todas as movimentações bancárias relacionadas. Para cada banco cadastrado o saldo bancário deverá ser mantido.			

### Requisito Funcional

Número: RNF-01	Nome: Restrições de Acesso		
Classificação: Segurança			
Tipo: Requisito Funcional	Data criação: 20/08/2011		Versão: 1
Prioridade: Alta	Volatilidade: Baixa		Dificuldade: Alta
Estado: Aprovado	Autor: Paulo Vinícius Moreira Dutra		
Descrição:			
O sistema deverá garantir a segurança dos dados por meios de senhas e restrições de acesso a determinados itens do sistema, que serão configurados pelo administrador de sistema.			

### Requisito Não-Funcional

# Planejamento de gerenciamento de requisitos

- **Prioridade:** Indica o grau de prioridade (Baixa, Média e Alta) do requisito a ser desenvolvido, os valores também podem ser, **Opcional**, **Desejável** e **Essencial**.
- **Volatilidade:** Indica o grau de probabilidade (Baixa, Média e Alta) que durante o processo de desenvolvimento do sistema os requisitos irão mudar;
- **Dificuldade:** Indica o grau de dificuldade (Baixa, Média e Alta) em desenvolver o requisito;
- **Estado:** Indica o estado de desenvolvimento do requisito os possíveis valores podem ser: Proposto, Aprovado, Cancelado, Implementado, Testado, Validado, Em Avaliação, Completo.

# Planejamento de gerenciamento de requisitos - Rastreabilidade

- Rastreabilidade consiste em manter o relacionamentos entre requisitos, suas fontes e o projeto do sistema.
  - **Rastreabilidade de origem:** ligam os requisitos aos stakeholders que propuseram os requisitos;
  - **Rastreabilidade de requisitos:** Ligam os requisitos dependentes dentro do documento de requisitos;
  - **Rastreabilidade de projeto:** Ligam os requisitos aos módulos de projeto, nos quais os requisitos fazem parte



# Planejamento de gerenciamento de requisitos - Rastreabilidade

- Rastreabilidade são representadas por meio de matrizes de rastreabilidade que relacionam os requisitos aos stakeholders, aos outros requisitos e aos módulos do sistema;
- As matrizes podem ser utilizadas quando há um pequeno número de requisitos a serem gerenciados;

# Planejamento de gerenciamento de requisitos - Rastreabilidade

ID do requisito	RF-01	RF-02	RF-03	RF-04	RF-05	RF-06	RF-07
RF-01	X		X				
RF-02					X		
RF-03	X			X		X	
RF-04							
RF-05			X		X		
RF-06							
RF-07	X		X				X

Matriz de Rastreabilidade  
Requisito Funcional X Requisito Funcional

# Planejamento de gerenciamento de requisitos - Rastreabilidade

ID do requisito	RNF-01	RNF-02	RNF-03	RNF-04
RF-01	X		X	
RF-02				
RF-03		X		X
RF-04				
RF-05		X		
RF-06		X		X
RF-07	X	X		

Matriz de Rastreabilidade

Requisito Funcional X Requisito Não-Funcional

# Planejamento de gerenciamento de requisitos - Ferramentas

- Existem diversas ferramentas que automatizam e gerenciam o processo de levantamento, análise, verificação e documentação de requisitos:
  - Requisite pro, da IBM/Rational, ferramenta não-gratuita
  - Analyst Pro, da GODA Software, ferramenta não-gratuita
  - Tigris, ferramenta gratuita para gerenciamento dos requisitos