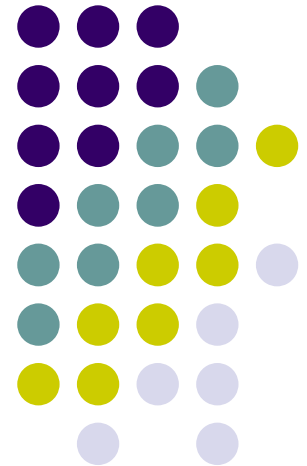


Engenharia de Software 1 (ES1) (1001530)

# Aula 3:

# Elicitação e Especificação de Requisitos

Prof. Fabiano Cutigi Ferrari  
2º semestre de 2022



- Requisitos de Software
- Tipos de Requisitos de Software
- Técnicas para Elicitação de Requisitos

- Requisitos de Software
- Tipos de Requisitos de Software
- Técnicas para Elicitação de Requisitos

# Conceitos Iniciais

---

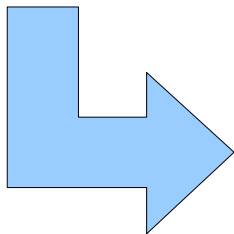
- Definição de Requisito:
  - *"Condição necessária para a obtenção de um certo objetivo, ou para o preenchimento de certo fim."* (Dic. AURÉLIO)

- Sommerville [1]: *"The requirements for a system are the descriptions of what the system should do — the services that it provides and the constraints on its operation."*
- Agarwal et al. [2]: *"A requirement is a feature of the system or a description of something the system is capable of doing in order to fulfill the system's purpose."*

[1] SOMMERVILLE, I.: Software Engineering. 9th Ed., Pearson Education, 2011

[2] AGARWAL, B, B.; TAYAL, S. P.; GUPTA, M.: Software Engineering & Testing. Laxmi Publications Pvt. Ltd., 2008

- Combinando-se essas e outras definições:
  - Um requisito é uma declaração de um serviço ou restrição do sistema que pode variar de um alto nível de abstração até uma especificação funcional detalhada matematicamente.
- De forma simples:



**Um requisito de software descreve o que é requerido para que o software cumpra seu papel.**

# Engenharia de Requisitos de Software

---

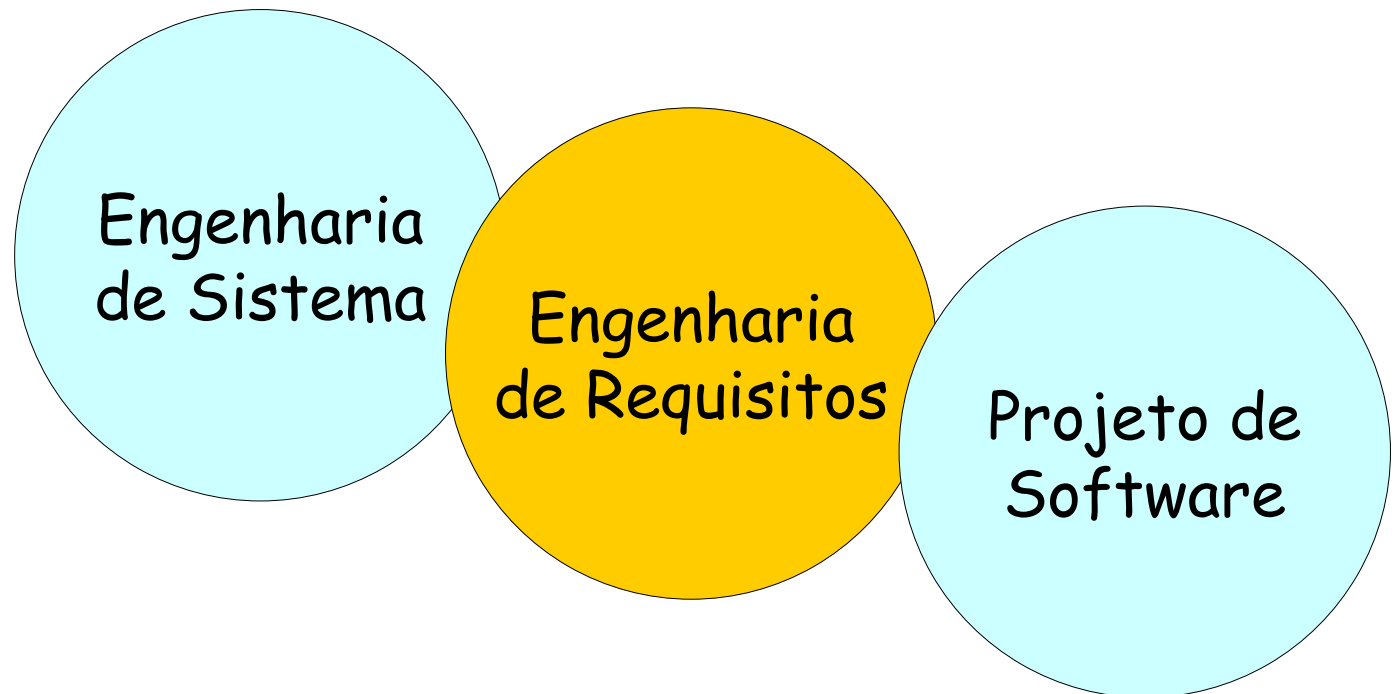


- A **Engenharia de Requisitos de Software** consiste em identificar funções e dados relevantes que um software deve possuir.
- Engloba:
  - Extração (Elicitação) e Análise dos Requisitos
  - Especificação dos Requisitos
  - Validação dos Requisitos

# Engenharia de Requisitos de Software

---

- Elo de ligação entre a definição do software em nível de sistema e o projeto do software.





- Requisitos de Software
- Tipos de Requisitos de Software
- Técnicas para Elicitação de Requisitos

# Classificação dos Requisitos

---

- Do ponto de vista do nível de detalhamento:
  - Requisitos em nível de Usuário
  - Requisitos em nível de Sistema
- Do ponto de vista das funcionalidades:
  - Requisito funcional
  - Requisito do domínio
  - Requisito do sistema
  - Requisito não-funcional

# Requisitos em Nível de Usuário e em Nível de Sistema

---



- Do ponto de vista do nível de detalhamento:
  - **Requisitos em Nível de Usuário**
    - Declarações em linguagem natural e também em diagramas, sobre as funções que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais deve operar.
  - **Requisitos em Nível de Sistema**
    - Um documento estruturado com descrições detalhadas. Escrito como um contrato entre cliente e fornecedor.

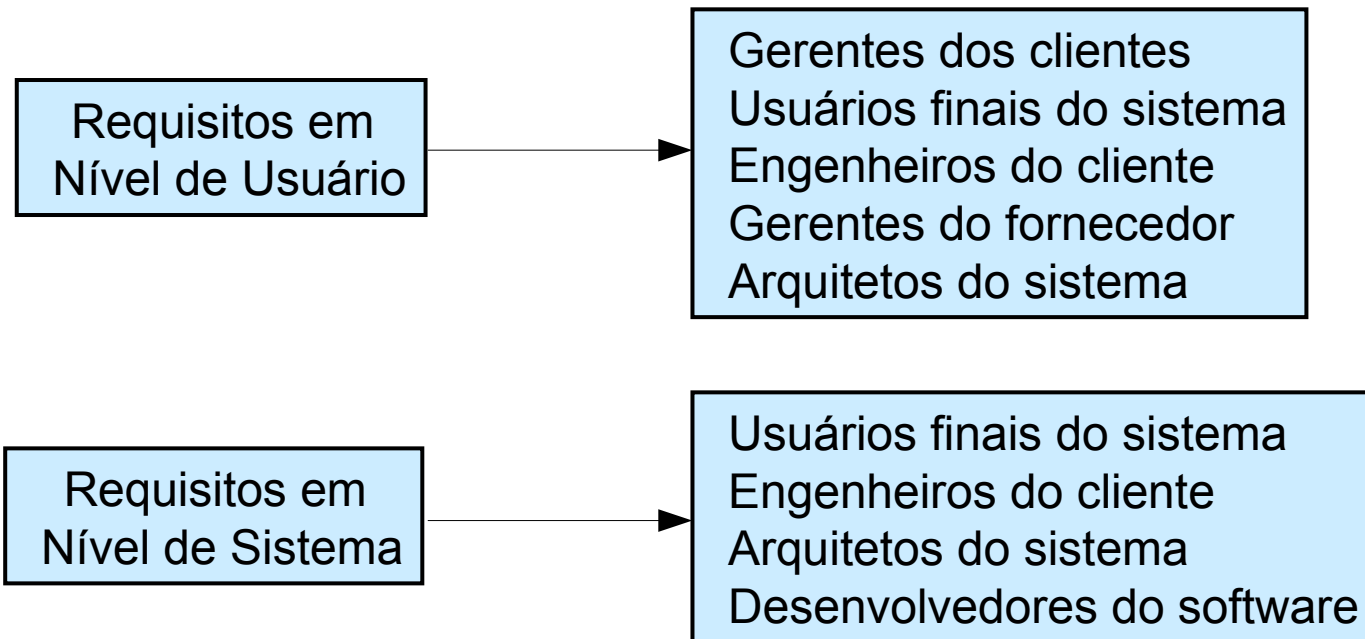
## Definição dos Requisitos em Nível de Usuário

1. O software deve fornecer um meio de representar e acessar arquivos externos criados por outras ferramentas

## Especificação dos Requisitos em Nível de Sistema

1. O usuário deve dispor de recursos para definir o tipo dos arquivos externos
2. Cada tipo de arquivo externo pode ter uma ferramenta associada que pode ser aplicada a ele
3. Cada tipo de arquivo externo pode ser representado como um ícone específico na tela do usuário
4. Devem ser fornecidos recursos para o ícone que representa um arquivo externo, a ser definido pelo usuário
5. Quando o usuário seleciona um ícone que representa um arquivo externo, o efeito dessa seleção é aplicar a ferramenta associada com o tipo de arquivo externo ao arquivo representado pelo ícone selecionado

# Leitores dos Requisitos



# Requisitos Funcionais

---

- Do ponto de vista das funcionalidades:
  - **Requisitos funcionais**
    - Descrevem a funcionalidade ou os serviços do sistema.
    - Dependem do tipo do software, usuários esperados e do tipo do sistema em que o software será usado.
    - Declarações de funções que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações.
  - Exemplo: “O sistema deve gerar relatórios de notas dos alunos”.

- Outros exemplos de **requisitos funcionais**:
  - "O usuário deve conseguir fazer buscas em todo o acervo de materiais bibliográficos."
  - "O sistema deve fornecer telas apropriadas para o usuário ler documentos disponíveis no repositório de documentos."
  - "A todo pedido deve ser alocado um identificador único (ORDER\_ID) o qual poderá ser copiado para a área de armazenagem permanente da conta."

# Requisitos Funcionais

---

- Principal dificuldade com **requisitos funcionais**
  - Como declará-los de forma precisa?
    - Requisitos ambíguos podem ser interpretados de diferentes maneiras pelos desenvolvedores e usuários.
  - Exemplo: Considere o termo “telas apropriadas”.
    - Intenção do Usuário: telas especiais para cada tipo diferente de documento.
    - Interpretação do Desenvolvedor: fornecer uma tela texto que mostra o conteúdo do documento.



# Exemplos (não-software) de Requisitos Funcionais \*

---

- Quais são os requisitos **funcionais** de uma cadeira?
  - Deve conter um assento.
  - Deve conter um apoio para as costas.
  - Deve conter pernas que proporcionem sustentação adequada.
  - Deve conter apoio para os braços.
- Dos requisitos acima, quais são essenciais e quais são desejáveis?



# Requisitos do Domínio

---

- Do ponto de vista das funcionalidades:
  - **Requisitos do domínio**
    - São requisitos que são próprios do domínio da aplicação e que refletem características desse domínio.
    - Podem ser novos requisitos funcionais, restrições sobre os requisitos existentes ou definições sobre computações específicas.
    - Se não forem satisfeitos, pode não ser possível operar o sistema de forma efetiva.

# Requisitos do Domínio

---

- Exemplos de **requisitos do domínio**:
  - “Deve haver uma interface-padrão com o usuário para todas as bases de dados, a qual deve estar baseada no padrão Z39.50.”
  - “Devido a restrições de direitos autorais, alguns documentos devem ser eliminados imediatamente à sua chegada. Esses documentos serão impressos localmente no servidor do sistema para serem encaminhados manualmente ao usuário, ou direcionados para uma impressora em rede.”

# Requisitos do Domínio

---

- Problemas com **requisitos do domínio**:
  - Dificuldade de compreensão:
    - São expressos em uma linguagem própria do domínio, a qual pode ser de difícil compreensão para os engenheiros de software.
  - Conhecimento tácito:
    - Os especialistas no domínio entendem tão bem a área que não consideram necessário explicitar os requisitos do domínio.

# Requisitos do Sistema

---

- Do ponto de vista das funcionalidades:
  - **Requisitos do Sistema**
    - Em geral, são relacionados com a infraestrutura de execução do sistema.
    - Exemplo: "O sistema deve ser capaz de armazenar os dados em base de dados MySQL."

# Requisitos do Sistema

---

- Outros exemplos de **requisitos do sistema**:
  - "O sistema deve ser executado em computadores pessoais (PCs) ou compatíveis, com sistema operacional Linux ou Windows 8 ou superior."
  - "As máquinas embutidas nos terminais de vendas serão máquinas simples como IBM PC que possuam microprocessador Intel i3 ou superior, memória RAM mínima de 1 GB com o sistema operacional Linux. O sistema deve funcionar sob este hardware e oferecer portabilidade para outros sistemas operacionais."

# Requisitos Não-Funcionais

---

- Do ponto de vista das funcionalidades:
  - **Requisitos Não-Funcionais**
    - Declarações que expressam qualidade e restrições sobre os serviços ou as funções oferecidos pelo sistema.
  - Exemplos:
    - “O tempo de resposta a uma consulta dos dados pessoais de um aluno deve ser de 2 segundos no máximo.” (restrição de tempo)
    - “O sistema somente deve permitir acesso por usuários autorizados.” (restrição de segurança).

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

---

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar



# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
- Deve suportar até 200 Kg.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
- Deve ser confortável.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
  - Deve ser fácil de transportar.
  - Deve ocupar pouco espaço.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
- Deve ser construída com material reciclado/reciclável.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
- Deve ter um desenho (design) original.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Exemplos (não-software) de Requisitos Não-Funcionais \*

---

- Quais são os requisitos **não-funcionais** de uma cadeira?
- Deve ter sido construída com madeira não proveniente de desmatamento ilegal.



\* Adaptado de material desenvolvido pelo Prof. Paulo Júnior – DC/UFSCar

# Leitura Complementar:

## Classificação de Requisitos Não-Funcionais

---

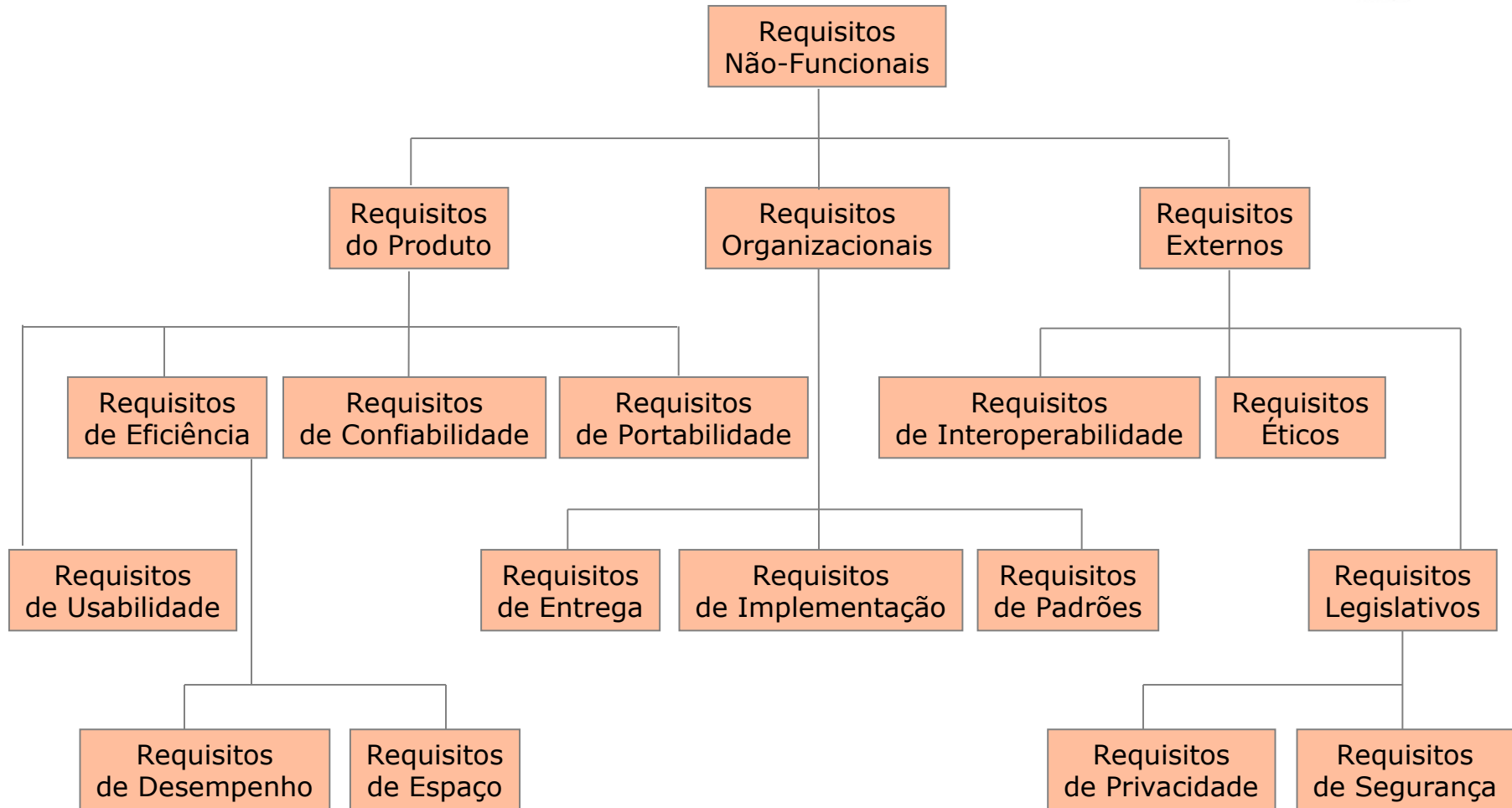


- Classificação de **requisitos não-funcionais**:
  - Requisitos do Produto
    - São aqueles que especificam que o produto deve se comportar de uma determinada maneira como, por ex., velocidade de execução, confiabilidade, etc.
  - Requisitos Organizacionais
    - São aqueles que são consequência da política e dos procedimentos organizacionais como, por ex., padrões de processo usados, requisitos de implementação, etc.
  - Requisitos Externos
    - São aqueles que surgem de fatores externos ao sistema e ao seu processo de desenvolvimento como, por ex., requisitos de interoperabilidade, requisitos legislativos, etc.



# Leitura Complementar:

## Classificação de Requisitos Não-Funcionais





# Leitura Complementar:

## Classificação de Requisitos Não-Funcionais

---



### Exemplos:

- Requisitos do Produto
  - (usabilidade) "Toda comunicação necessária entre o SistemaY e o usuário deve ser expressa usando o conjunto padrão de caracteres XXX."
- Requisitos Organizacionais
  - (entrega e implementação) "O processo de desenvolvimento do sistema e os produtos liberáveis devem estar em conformidade com o processo e os liberáveis definidos em XYZCo-SP-STAN-04."
- Requisitos Externos
  - (privacidade) "O sistema não deve permitir a exposição de dados a atores externos ao sistema."

# Leitura Complementar:

## Exemplos de Métricas para Especificar Requisitos Não-Funcionais do Produto

Propriedade	Métrica
Velocidade	Transações processadas/segundo Tempo de resposta ao usuário/evento Tempo de refresh da tela
Tamanho	K Bytes Tamanho específico de memória
Facilidade de uso	Tempo de treinamento Número de frames de Help
Confiabilidade	Tempo médio de falha Probabilidade de indisponibilidade Taxa de ocorrência de falhas Disponibilidade
Robustez	Tempo de reinício depois de falha Porcentagem de eventos que causam falhas Probabilidade de que dados sejam corrompidos por falhas
Portabilidade	Porcentagem de declarações dependentes do sistema alvo Número de sistemas alvo

# Interação entre Requisitos

---

- Conflitos entre diferentes requisitos não-funcionais são comuns em sistemas complexos.
- Exemplo - Sistema para Espaçonaves:
  - Para minimizar o peso, o número de chips do sistema deve ser minimizado
  - Para minimizar o consumo de energia, chips de menor potência devem ser usados
  - Entretanto, usar chips de menor potência pode significar que mais chips devem ser usados. Qual é o requisito mais crítico?

# Leitura Complementar:

## Observações sobre Requisitos em Nível de Usuário

---



- Deve-se descrever os requisitos (funcionais, não-funcionais etc.) de modo compreensível pelos usuários do sistema, os quais não têm conhecimento técnico detalhado.
- São definidos usando linguagem natural, tabelas e diagramas.

# Leitura Complementar:

## Problemas com a Definição dos Requisitos em Nível de Usuário

---



- Falta de clareza:
  - É difícil utilizar a linguagem de maneira precisa e não ambígua sem produzir um documento difícil de ler.
- Confusão de Requisitos:
  - Os requisitos funcionais e não-funcionais, os objetivos do sistema e as informações sobre o projeto podem não estar claramente definidos.
- Fusão de Requisitos:
  - Vários requisitos diferentes podem ser expressos juntos como um único requisito.

# Guidelines para Escrever Requisitos em Nível de Usuário

---



- Adote um formato padrão e use-o em todos os requisitos.
- Use a linguagem de forma consistente. Use "deve" para requisitos obrigatórios e "deveria" para requisitos desejáveis, isto é, requisitos que sejam feitos preferencialmente como foram declarados, mas se necessário, por algum motivo justificável, podem ser feitos de outra forma.
- Utilize destaques no texto para identificar partes importantes dos requisitos.
- Evite o uso de jargões de informática.

# Problemas com a Especificação em Linguagem Natural

---

- Ambiguidade:
  - Tanto leitores como redatores de requisitos devem interpretar as mesmas palavras da mesma forma. A linguagem natural é naturalmente ambígua, o que dificulta essa tarefa.
- Muita flexibilidade:
  - A mesma coisa pode ser dita de inúmeras maneiras na especificação.

# Alternativas para a Linguagem Natural

---

Notação	Descrição
Linguagem natural estruturada	Depende da definição de formulários-padrão ou templates para especificar os requisitos.
Linguagem de descrição de projeto	Essa abordagem usa uma linguagem parecida com linguagem de programação, mas que possui recursos mais abstratos para especificar os requisitos.
Notação gráfica	Linguagem gráfica complementada com anotações textuais usada para descrever requisitos funcionais. Exemplo: SADT (Ross, 1977; Schoman and Ross, 1977); Descrição de Casos de Uso (Jacobsen, Christerson et al., 1993)
Especificações Matemáticas	São notações que usam uma base matemática Ex: Máquinas de Estados Finitos Não são ambíguas, mas são difíceis de serem entendidas pelo usuário e também para servirem como um contrato.



# Especificação em Linguagem Estruturada

---

- Formas limitadas da linguagem natural podem ser usadas para expressar os requisitos.
  - Como é limitada, removem-se alguns problemas de ambiguidade e flexibilidade e impõe-se um grau de uniformidade na especificação.
- Geralmente é apoiada por uma abordagem baseada em formulários (exemplo a seguir).

# Formulário para Especificação em Linguagem Estruturada

---

- Definição das entidades e funções.
- Descrição das entradas e de onde elas vêm.
- Descrição das saídas e para onde elas vão.
- Indicação de outras entidades requeridas.
- Pré e pós condições (se for apropriado).
- Descrição dos efeitos colaterais da operação (caso existam).

# Exemplo de Formulário para Especificação em Linguagem Estruturada

## Cadastamento de Funcionário

**Função**      Cadastrar Funcionário

**Descrição**      Essa função tem o objetivo de inserir os dados de um funcionário no banco de dados.

**Entrada**      Nome, endereço, telefone, .....

**Fonte**      Todos os dados são informados pelo funcionário.

**Saída**      Registro no banco de dados.

**Destino**      Banco de dados

**Pre-condição**      O funcionário já deve possuir um código de identificação.

**Pós-condição**

**Efeitos-colaterais**      Nenhum

. . .

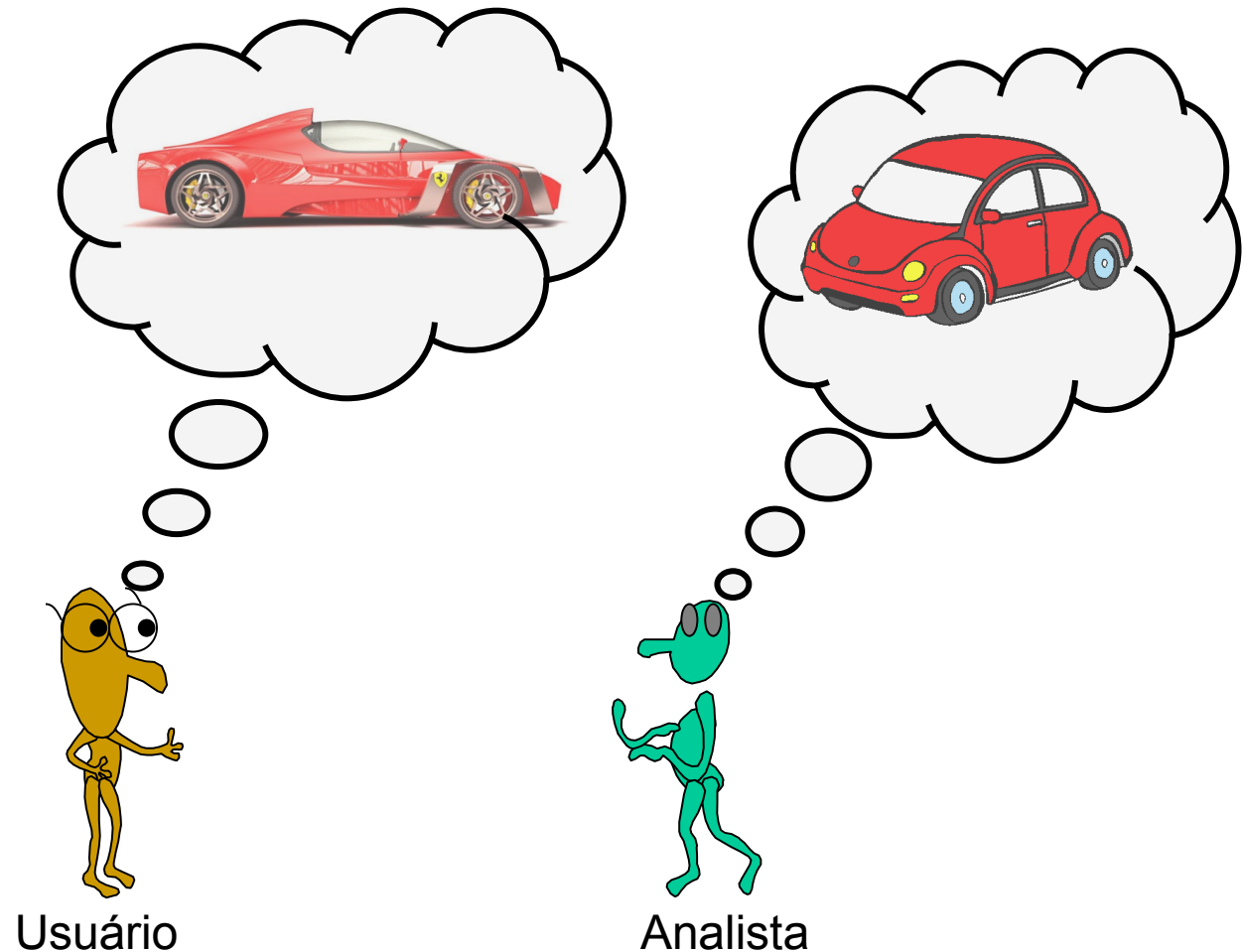
# Roteiro

---

- Requisitos de Software
- Tipos de Requisitos de Software
- Técnicas para Elicitação de Requisitos

# Elicitação de Requisitos

- Por que é difícil?



# Elicitação de Requisitos

- Por que é difícil?





Como o cliente explicou o problema



Como o líder de projeto entendeu



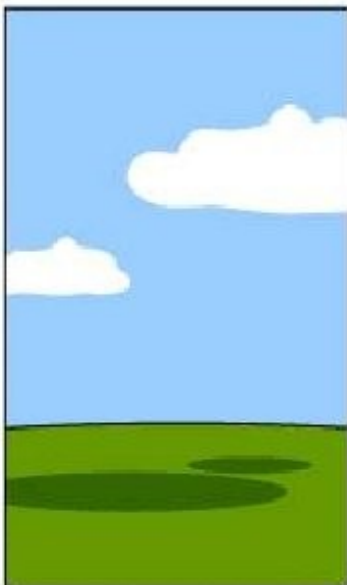
Como o analista projetou



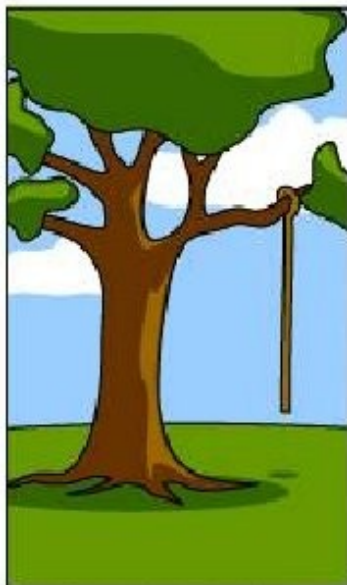
Como o programador escreveu a solução



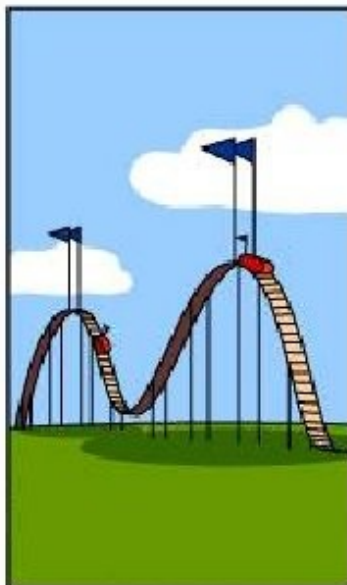
Como o consultor de negócios descreveu



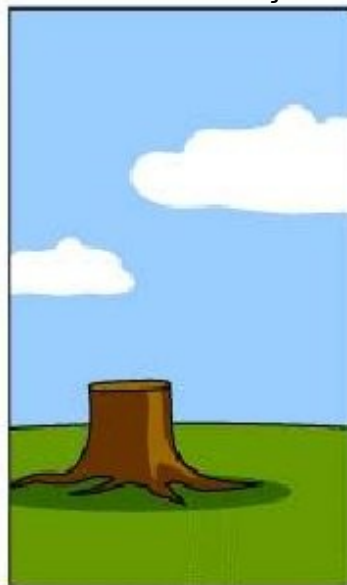
Como o projeto foi documentado



Quais operações foram implantadas



Como o cliente foi cobrado



Como os defeitos foram solucionados



O que o cliente realmente queria

- Do **cliente**:
  - Formular (de modo concreto) as necessidades em termos de funções e desempenho.
- Do **analista/desenvolvedor**:
  - Atuar como indagador, consultor e solucionador de problemas.



# Propriedades dos Requisitos

---

- Requisitos devem ser completos: todas as funções devem estar definidas.
  - Exemplo: em um sistema de biblioteca não pode faltar um requisito que especifique a necessidade de um cadastro de títulos.
- Requisitos devem ser consistentes: não deve haver definições contraditórias e/ou ambiguidade.
  - Exemplo: o backup deve ser realizado diariamente.
    - Em qual horário???

# Erros mais Comuns

---

- Ignorar um grupo de clientes.
- Ignorar um único cliente.
- Omitir um grupo de requisitos.
- Permitir inconsistências entre grupos de requisitos.
- Aceitar requisito inadequado.
- Aceitar requisito incorreto, indefinido, ou impreciso.
- Aceitar um requisito ambíguo e inconsistente.



# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Técnicas de elicitação** de requisitos devem ser empregadas para reduzir as falhas e comunicação entre clientes e o fornecedor.
  - Ajudam a reduzir a imprecisão dos requisitos.
  - Ajudam a extrair informações mais completas sobre as necessidades do cliente.
- Exemplo de informação incompleta:
  - Intenção de usuário: as telas do sistema devem ser fáceis de se utilizar.
  - Interpretação de desenvolvedor: fazer uma tela simples, sem se preocupar com o conteúdo.

# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- Também chamadas de técnicas de comunicação, são propostas visando auxiliar a comunicação e a extração dos requisitos.
- As mais utilizadas são:
  - Entrevistas (leitura em casa)
  - Questionários (leitura em casa)
  - Cenários 
  - Histórias do usuário 
  - *Brainstorming* (leitura em casa)

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- Entrevistas:

- Para iniciar, utilizar questões livres de contexto ("quebrando o gelo"):
  - Quem está por trás da solicitação deste trabalho?
  - Quem vai usar a solução?
  - Qual será o benefício econômico para uma solução bem-sucedida?



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- Entrevistas:

- Em seguida, utilizar questões que ajudam a entender o problema:
  - Você pode me mostrar ou descrever o ambiente no qual a solução será usada?
  - Que tipo de saídas você considera importante?
  - Que problemas existem para a solução de software?
  - Existem questões de desempenho ou restrições que podem afetar o software?

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- **Comentários sobre entrevistas:**
  - Entrevistas são boas para obtenção de um entendimento geral do que os *stakeholders* fazem e como eles podem interagir com o sistema.
  - Entrevistas não são boas para a compreensão de requisitos de domínio.
  - Os engenheiros de requisitos podem não entender a terminologia específica de domínio.
  - Alguns conhecimentos de domínio são tão específicos que as pessoas acham difícil explicar ou pensam que não vale a pena mencioná-los.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Comentários sobre entrevistas:**

- Entrevistas são boas para obtenção de um entendimento geral do que os *stakeholders* fazem e como eles podem interagir com o sistema

- Entrevistas não são suficientes para a compreensão de requisitos

- Os engenheiros devem terminar

- Alguns engenheiros não sabem fazer perguntas boas as pessoas entrevistadas, a pena mencionar

Qualquer pessoa que terá alguma influência direta ou indireta sobre os requisitos do sistema  
Exemplos: usuários finais, pessoal interessado, patrocinadores, engenheiros de software, gerentes de negócios, especialistas no domínio, representantes de sindicato, etc)



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- Dicas para realizar entrevistas efetivas:
  - Os entrevistadores devem ter mente aberta, desejarem ouvir os *stakeholders* e não ter ideias preconcebidas sobre os requisitos.
  - Eles devem induzir os entrevistados com uma questão ou uma proposta, e não simplesmente esperar que eles respondam a uma questão tal como "o que você quer?"

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- Questionários:
  - Forma rápida de se obter dados de uma grande população.
  - Devem conter questões claras.
  - Tipos de dados que podem ser coletados:
    - Utilização do sistema atual.
    - Problema que os usuários enfrentam em seu trabalho.
    - Expectativas dos usuários em relação ao novo sistema.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- Questionários:
  - É apropriado quando:
    - As pessoas envolvidas estão dispersas.
    - O número de pessoas envolvidas é muito grande.
    - Deseja-se explorar várias opiniões.
    - Deseja-se conhecer melhor o sistema para organizar melhor as entrevistas.
  - A aplicação e compilação dos resultados devem ser planejadas antecipadamente.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Uso de escalas em questionários:**
  - Escala nominal: usada para classificar um atributo ou característica.
    - Exemplo: Que tipo de programa você mais usa?
      - 1. Processador de texto
      - 2. Planilha eletrônica
      - 3. Gerenciador de banco de dados
      - 4. Programas gráficos

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Uso de escalas em questionários:**
  - Escala ordinal: usado para classificar um atributo ou característica em uma determinada ordem.
    - Exemplo: A pessoa de suporte na empresa é:
      - 1. Muito útil
      - 2. Moderadamente útil
      - 3. Inútil

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Uso de escalas em questionários:**
  - Intervalo -> usado para classificar um atributo ou uma característica dentro de uma determinada faixa de valores.
    - Exemplo: dê uma nota de 1 a 5 para o atendimento do pessoal da manutenção.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- Limitações de questionários:
  - Aversão a questionários.
  - Tirania das palavras.
  - Tendência estatística.
  - Frieza e impessoalidade.

# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Histórias do Usuário:**
  - São frases escritas pelo cliente na sua linguagem, sobre algo que a aplicação deve fazer.
  - Detalhes de cada história não aparecem:
    - uma história é “uma promessa de uma conversa futura entre cliente e desenvolvedores”.
    - As histórias conduzem novas reuniões com usuários que podem ocorrer durante a fase de desenvolvimento.



# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Histórias do Usuário:**
  - Feitas em cartões (manuscritas) que serão fixados em painéis.
    - Ajudam a acompanhar o desenvolvimento (história concluída, em desenvolvimento, não iniciado).
  - Auxiliam durante os testes de aceitação.

# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Histórias do Usuário:**
  - Exemplo para uma loja virtual:
    - "Um usuário possui um carrinho de compras no qual ele adiciona produtos que quer comprar".
    - "Um usuário faz o pagamento com cartão de crédito ou boleto bancário".
    - "Um usuário lê comentários feitos por outros sobre os produtos da loja".
    - "Um usuário recebe um e-mail de confirmação de compra quando efetua um pagamento".

# Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Cenários:**

- São exemplos reais de como um sistema pode ser usado.
- Eles devem incluir
  - Uma descrição da situação inicial.
  - Uma descrição do fluxo normal de eventos.
  - Uma descrição do que pode dar errado.
  - Informação sobre outras atividades concorrentes.
  - Uma descrição do estado quando o cenário termina.

# Exemplo de Cenário

**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'.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- **Brainstorming:**
- **Tempestade de ideias**, é uma técnica realizada em grupo para gerar ideias relativas a um determinado assunto.



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- ***Brainstorming:***
  - Útil na geração de uma ampla variedade de pontos de vista sobre o problema e na formulação do mesmo de diferentes maneiras.
  - Útil no início do processo de extração de requisitos.
  - Permite que pessoas sugiram e explorem idéias sem que sejam criticadas e julgadas.
  - Funciona melhor com um número mínimo de quatro e máximo de dez pessoas.

# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- ***Brainstorming:***
  - Se aplicada corretamente, pode ajudar em algumas dificuldades implícitas da extração de requisitos:
    - Estimula o pensamento imaginativo para ajudar os usuários a se tornarem cientes das suas necessidades.
    - Ajuda a construir um quadro mais completo das necessidades dos usuários.
    - Evita a tendência em limitar o problema muito cedo.
    - Para algumas pessoas, fornece uma interação social mais confortável (menos formal).



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- **Brainstorming:**
  - **Desvantagem:** técnica pouco estruturada que pode não produzir a mesma qualidade ou nível de detalhes de outras técnicas



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---

- *Em uma Sessão de Brainstorming:*
  - É proibido criticar as idéias (não limitar a criatividade).
  - Idéias não convencionais são encorajadas - podem levar a boas soluções.
  - Gera-se um número bem grande de idéias (aumentam as chances de boas idéias).
  - É encorajada a combinação e o enriquecimento de idéias.



# Leitura Complementar:

## Técnicas de Elicitação de Requisitos

---



- *Fases de uma Sessão de Brainstorming:*
  - **Fase de Geração:** participantes são encorajados a fornecer ideias, sem discussão quanto ao mérito das mesmas.
  - **Fase de Consolidação:** as ideias são discutidas, revisadas e organizadas.

- **Engenharia de Requisitos:**
  - Junto com a Engenharia de Sistemas, é um dos primeiros passos do processo de engenharia de software.
    - Especificação do software que serve de base para todas as demais atividades de engenharia de software.
  - Concentra-se nos domínios funcionais, comportamentais e de informação de um problema.
- O Documento de Requisitos de Software (**próxima aula**) serve como um "contrato" de desenvolvimento entre o cliente e o desenvolvedor.
- **Entretanto:** mesmo com o melhor dos métodos, "o problema" é que o "problema" continua mudando (volatilidade).