

- Engenharia de Requisitos: Tipos de Requisitos
- Prof. José Luiz de Freitas Júnior

---

**Faculdade SENAI Fatesg**

Rua 227 A, N° 95 Setor Leste Universitário, Goiânia/GO



[www.senaigo.com.br](http://www.senaigo.com.br)

[fatesg.senai@sistematiefeg.org.br](mailto:fatesg.senai@sistematiefeg.org.br)

[facebook.com/Faculdade-SENAI-Fatesg](https://facebook.com/Faculdade-SENAI-Fatesg)



++55 (62) 3269-1200

++55 (62) 3269-1233

# Técnicas de Elicitação de Requisitos

- A fase de levantamento de requisitos é aquela na qual o profissional de tecnologia da informação é responsável por reunir todas as ambições do cliente, entendê-las e documentá-las.
- Cuidados: *Stakeholders* frequentemente:
  - Não sabem na realidade o que querem;
  - Não conseguem expressar claramente o que desejam;
  - Fazem pedidos não realistas;
  - Se expressam com seus próprios termos (técnicos).
  - Diferentes stakeholders expressam o mesmo requisito de forma diferente;
  - Alguns stakeholders podem pedir requisitos para aumentar o seu poder na empresa.

# O que é um Stakeholder?



# Stakeholder - Definição

- Um Stakeholder de um sistema é uma pessoa ou uma organização que tem uma influência, direta ou indireta, nos requisitos de um sistema.[3]

# O que é um requisito?



# Requisito – DEFINIÇÃO

- 1- Uma condição ou capacidade necessária para um usuário resolver um problema ou alcançar um objetivo.
- 2 – Uma condição ou capacidade que deve ser alcançada ou estar presente em um sistema ou componente de sistema para satisfazer um contrato, norma, especificação ou outro documento formalmente imposto.
- 3 – Uma representação documentada de uma condição ou capacidade como em (1) e (2).
- Ou seja, os **requisitos** de um sistema são **serviços** fornecidos pelo sistema e suas **restrições** operacionais.

# Requisito – DEFINIÇÃO

- Uma condição ou capacidade que deve ser alcançada ou possuída por um sistema, produto, serviço, resultado ou componente para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto. Requisitos incluem as necessidades quantificadas e documentadas, desejos e expectativas do patrocinador, clientes e outras partes interessadas.[1]

# Requisito – DEFINIÇÃO

- Requisitos podem ser definidos como:
  - **Requisitos de usuário** (necessidades) - para expressar os requisitos abstratos de alto nível;
  - **Requisitos de sistema** - para expressar a descrição detalhada do que o sistema deve fazer.

# Requisitos de Usuário/Cliente e de Sistema

- **Requisitos de clientes ou Usuários:**

- Tem uma descrição de auto nível;
- Essa descrição não é detalhada;
- Esses requisitos são identificados no início da execução de um projeto;
- Desenvolve uma expectativa preliminar de tamanho, de escopo, de tempo, de custo.
- *Exemplo:* O sistema MHC-PMS deve gerar relatórios gerenciais mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica durante aquele mês.

# Requisitos de Usuário/Cliente e de Sistema

- **Requisitos de sistema:**

- São as funções, os serviços e as restrições operacionais do sistema definido de forma detalhada;
- Deve existir um documento de requisitos de sistema de forma precisa, descrevendo exatamente o que será implementado;
- Os requisitos de sistema de software são classificados de acordo com Sommerville (2007) em requisitos funcionais e não funcionais (Qualidade).

# Requisitos de Usuário/Cliente e de Sistema

- **Requisitos de sistema: Exemplo:**

- No último dia útil de cada mês deve ser gerado um resumo dos medicamentos prescritos, seus custos e as prescrições de cada clínica;
- Após 17:30h do último dia útil do mês, o sistema deve gerar automaticamente o relatório para impressão;
- Um relatório será criado para cada clínica, listando os nomes dos medicamentos, o número total de prescrições, o número de doses prescritas e o custo total dos medicamentos prescritos;
- Se os medicamentos estão disponíveis em diferentes unidades de dosagem (por exemplo, 10 mg, 20 mg), devem ser criados relatórios separados para cada unidade;
- O acesso aos relatórios de custos deve ser restrito a usuários autorizados por uma lista de controle de gerenciamento de acesso.

# Problemas mais comuns nos Requisitos

- Requisitos não refletem as reais necessidades dos usuários e clientes do sistema;
- Requisitos são inconsistentes e/ou incompletos;
- É caro fazer mudanças nos requisitos depois de haverem sido aprovados;
- Existem mal-entendidos entre os clientes e os engenheiros de requisitos

# Problema Predominante



**Gerente  
de  
Projetos**

**Cliente**

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- Acordado;
- Correto;
- Não ambíguo;
- Completo;
- Consistente;
- Priorizado;
- Verificável;
- Modificável;
- Rastreável;
- Válido e Atualizado;
- Realizável;
- Compreensível.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Acordado:**
  - Um requisito está acordado se ele está correto na opinião dos stakeholders, e todos os stakeholders o aceitam como válido.
- **Correto**
  - Um requisito está correto se ele representa de forma adequada a ideia do stakeholder. Isso também significa que o requisito pode não expressar mais do que aquilo que o stakeholder estava tentando dizer;
  - Para verificar isso, o stakeholder deve poder ler e compreender a documentação dos requisitos. Portanto, o grau de exatidão de uma especificação somente pode ser verificada se o critério de comprehensibilidade for atendido.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Não Ambíguo**
  - Um requisito que está documentado de forma não ambígua será interpretado somente de uma maneira. Não dever ser possível interpretar o requisito de maneira diferente. Todos os leitores do requisito devem chegar ao mesmo entendimento do requisito.
- **Completo**
  - Cada requisito individualmente deve descrever completamente a funcionalidade que ele especifica e não conter cláusulas de pendências. Um enunciado completo deve:
    - conter todos os requisitos significativos relativos a funcionalidade, desempenho, restrições de desenho, atributos de qualidade e interfaces externas;
    - definir as respostas do software para todas as entradas possíveis, válidas e inválidas, em todas as situações possíveis;
    - conter definições de todos os termos e entidades, assim como referências completas a todo o material externo que seja necessário.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Consistente**
  - Requisitos devem ser consistentes em relação a todos os outros requisitos, isto é, os requisitos não devem contradizer-se mutuamente, independente do seu grau de detalhamento ou do tipo de documentação. Além disso, um requisito deve ser formulado de modo a permitir consistência consigo mesmo, isto é, o requisito não pode contradizer-se.
- **Priorizado**
  - Um enunciado dos requisitos é priorizado se cada requisito é classificado de acordo com a respectiva importância e estabilidade. A estabilidade estima a probabilidade de que o requisito venha a ser alterado no decorrer do projeto, com base na experiência de projetos correlatos.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Priorizado**
  - A priorização classifica o requisito de acordo com um dos seguintes graus:
    - **requisito essencial** – requisito sem cujo atendimento o produto é inaceitável;
    - **requisito desejável** – requisito cujo atendimento aumenta o valor do produto, mas cuja ausência pode ser relevada em caso de necessidade (por exemplo, por causa de concretização de riscos);
    - **requisito opcional** – requisito a ser cumprido se houver disponibilidade de prazo e orçamento, depois de atendidos os demais requisitos.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Verificável**

- Um requisito deve ser descrito de forma a permitir sua verificação. Isso significa que testes ou mensurações que comprovem a funcionalidade exigida possam ser realizados;
- Exigências não verificáveis incluem por norma frases tais como "trabalha bem", "boa interface" ou "irá acontecer normalmente". Estas exigências não podem ser verificadas pois não é possível definir os termos "bom", "bem" ou "normalmente";
- Exemplo de uma exigência verificável : O resultado do programa é produzido em menos de 20 segundos a partir do momento da recepção do evento "arranque". Esta exigência é verificável porque utiliza termos e quantidades mensuráveis.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Modificável**

- Um enunciado dos requisitos é modificável se sua estrutura e estilo permitirem a mudança de qualquer requisito, de forma fácil, completa e consistente.
- **A modificabilidade geralmente requer:**
  - Uma estrutura coerente, uma organização que o torne de fácil utilização com um índice (tabela de conteúdos), um índice remissivo e referências cruzadas;
  - Não contenha redundâncias (isto é, a mesma exigência não deve estar definida em mais do que um local do documento);
  - Expresse cada exigência de forma separada. A definição de uma exigência não deve estar misturada ou dispersa em outras exigências.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Rastreável**

- Um requisito é rastreável se a sua origem e implementação, bem como sua relação com outros documentos, podem ser retracadas, isto é, se o requisito permite o rastreamento das mesma;
- Um enunciado dos requisitos é rastreável se permite fácil determinação dos antecedentes e consequências de todos os requisitos.

**Dois tipos de rastreabilidade devem ser observados:**

- **Rastreabilidade para trás** – deve ser possível localizar a origem de cada requisito. Deve-se sempre saber por que existe cada requisito, e quem ou o que o originou. Isso é importante para que se possa avaliar o impacto da mudança daquele requisito e dirimir dúvidas de interpretação.
- **Rastreabilidade para a frente** – deve ser possível localizar quais os resultados do desenvolvimento que serão afetados por cada requisito. Isso é importante para garantir que os itens de análise, desenho, código e testes cubram todos os requisitos e nada mais do que eles, e para localizar os itens que serão afetados por uma mudança nos requisitos.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

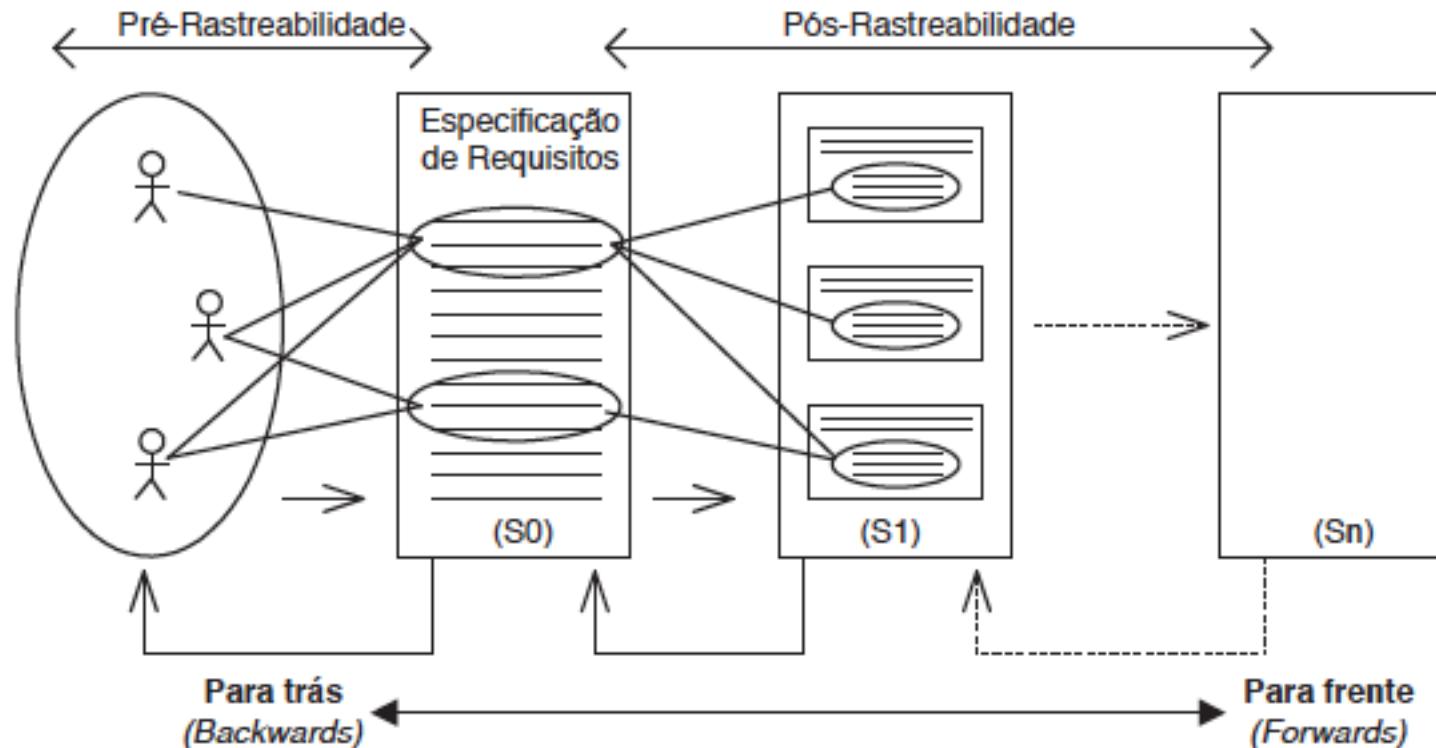
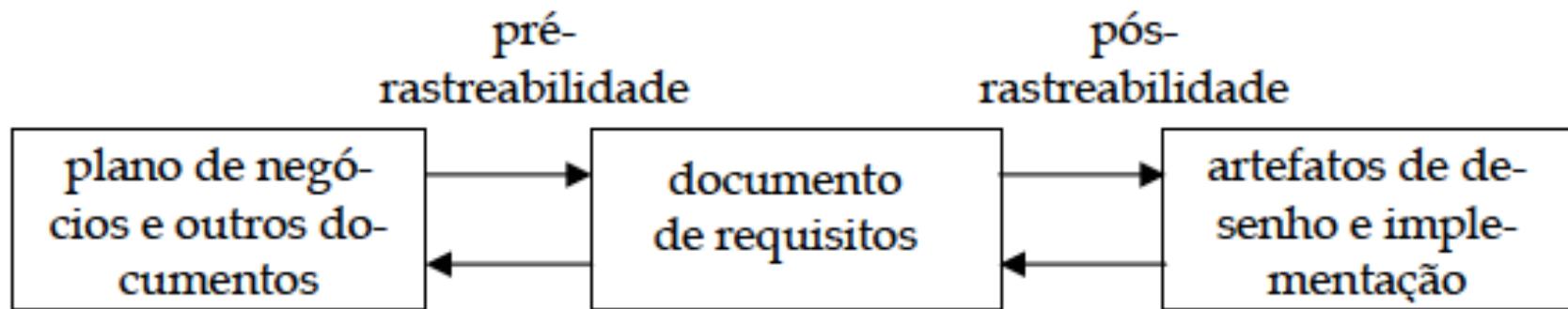


Figura 2.4 - Pré e Pós-Rastreabilidade.



# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Válido e Atualizado**
  - Um requisito documentado deve representar os fatos e condições do contexto do sistema de forma a ser válido no que se refere às características atuais do contexto do sistema;
  - Essas características podem ser as ideias dos diferentes stakeholders, normas relevantes ou interfaces para sistemas externos.
- **Realizável**
  - A implementação de cada requisito deve ser possível, observadas as restrições organizacionais, legais, técnicas ou financeiras. Isso significa que um membro da equipe de desenvolvimento deveria envolver-se na avaliação dos objetivos e requisitos para poder indicar os limites técnicos da implementação de determinado requisito;
  - Além disso os custos da implementação devem ser incorporados à avaliação. Há situações em que stakeholders retiram um requisito quando os custos de sua implementação se tornam conhecidos.

# Critérios de Qualidade para Requisitos

- **Compreensível**
  - Requisitos devem ser compreensíveis para cada stakeholders. Consequentemente, o tipo de documentação de requisitos pode variar significativamente, dependendo do estágio de desenvolvimento (e portanto, dependendo do pessoal envolvido). Na engenharia de requisitos, é importante definir estritamente os termos utilizados.
- **Além dos critérios de qualidade para requisitos, existem ainda duas regras fundamentais que aprimoram a legibilidade de requisitos:**
  - Frases curtas e parágrafos curtos: Considerando a limitada memória de curto prazo humana, circunstâncias relacionadas entre si deveriam ser descritas em não mais do que sete frases;
  - Formular apenas um requisito por frase: Utilize a voz ativa para formular requisitos, empregando apenas um verbo de processo. Frases longas e complexas, entremeadas de orações subordinadas, devem ser evitadas.

# Tipos de Requisitos

- **Requisitos Funcionais;**
- **Requisitos de Qualidade - Não Funcionais;**

# O que é um requisito Funcional?



# Requisitos Funcionais

- **Definição**
  - Um requisito funcional é um requisito relacionado ao resultado de algum comportamento a ser fornecido por uma função do sistema.[3]
  - Requisitos funcionais do sistema variam de requisitos gerais, que abrangem o que o sistema deve fazer, até requisitos muito específicos, que refletem os sistemas e as formas de trabalho em uma organização. [2]

# Requisitos Funcionais

- São requisitos diretamente ligados a funcionalidade e serviços do software, descrevem as funções que o software deve executar, ou seja, definem o QUE o sistema deve fazer;
- Definem precisamente quais entradas são esperadas pelo software;
- Definem quais saídas serão geradas pelo software;
- Documenta como o sistema deve reagir a entradas específicas;
- Descrevem todos os aspectos de interface entre o software e seu ambiente.

# Requisitos Funcionais - Exemplo: Sistema de Gerenciamento de Agenda Telefônica

- Quais seriam os requisitos Funcionais?
  - Incluir, alterar, consultar e excluir contatos;
  - Incluir, alterar, consultar e excluir categorias de contatos;
  - Relacionar contatos às categorias;
  - Mover contatos entre categorias;
  - Listar os contatos já armazenados;
  - Listar os contatos por categoria;
  - Listar categorias;

# Requisitos Funcionais

- Os sistemas e, portanto, os requisitos devem fazer mais que os **MANTER**.
  - Exemplos de RF de um Supermercado: Efetuar compras, Estornar produto, Selecionar tipo de pagamento, Alertar sobre o limite mínimo de estoque, Alertar sobre produtos que estão prestes a vencer, ...
- Os requisitos devem mostrar a inteligência do sistema!!
  - Emitir relatório de produtos mais vendidos;
  - Relacionar produtos a perfil de consumidores:
    - Ex.: Pão de Açucar.

# Requisitos Funcionais – Outro Exemplo: Um pequeno sistema para farmácia.

- Com base no levantamento realizado junto com os funcionários da farmácia, foram identificadas as seguintes funcionalidades principais:
  - manter o cadastramento de clientes especiais (inclusão, alteração, exclusão, consulta - CRUD);
  - manter o cadastramento de medicamentos (inclusão, alteração, exclusão, consulta - CRUD);
  - suportar a atualização de medicamentos e preços de maneira automática e via Web;

# Requisitos Funcionais – Outro Exemplo: Um pequeno sistema para farmácia.

- gerenciar a abertura e o encerramento do caixa;
- gerenciar a venda de medicamentos, emitindo cupom fiscal de acordo com a legislação vigente;
- emitir nota fiscal eletrônica;
- gerenciar o estoque, permitindo entrada e saída;
- emitir relatórios de vendas por período e itens mais vendidos no mês;

# Requisitos Funcionais – Outro Exemplo: Sistema de Controle Acadêmico.

- O sistema deve permitir que alunos visualizem as notas obtidas por semestre letivo;
- O sistema deve permitir o lançamento das notas das disciplinas lecionadas em um semestre letivo e controlar os prazos e atrasos neste lançamento;
- O sistema deve manter informações cadastrais sobre disciplinas no currículo escolar;
- O sistema deve permitir a abertura de turmas para uma disciplina, assim como a definição de salas e laboratórios a serem utilizadas e dos horários e dias da semana em que haverá aulas de tal turma;

# Requisitos Funcionais – Outro Exemplo: Sistema de Controle Acadêmico.

- O sistema deve permitir que os alunos realizem a inscrição em disciplinas de um semestre letivo;
- O sistema deve permitir o controle do andamento das inscrições em disciplinas feitas por alunos;
- O sistema deve se comunicar com o Sistema de Recursos Humanos para obter dados cadastrais dos professores;
- O sistema deve se comunicar com o Sistema de Faturamento para informar as inscrições realizadas pelos alunos;
- O sistema deve manter informações cadastrais dos alunos e de seus históricos escolares.

## **Exercício 02: (Identificar os RF de Sistema desta clínica médica através de uma breve descrição do cliente)**

- Eu posso ter uma clínica médica e atendo meus pacientes a mais de 15 anos.. Poxa, eu tenho atendido tanta gente que atualmente tenho esta sala aqui somente para guardar as fichas de meus pacientes..
- As coisas que quero controlar me parecem bastante simples.. Não quero diminuir o trabalho de minha secretária quanto ao agendamento das consultas, ela deve apenas cadastrar os novos pacientes.... Quero com este sistema poder controlar as consultas de tal forma que o paciente entre no meu consultório e eu já possa ter lido todo o seu histórico.. Isto é, outras vezes que ele esteve na clínica, qual a doença que ele tinha, os sintomas, os medicamentos que foram ministrados, etc.. Aliás não me interessa o medicamento, eu quero saber é o seu princípio ativo.. É que existem hoje tantas opções de remédios ...
- Ah, as crianças!!... eu tenho atendido muitas delas!!!. quero tratá-las como um paciente normal, mas preciso saber quem é o responsável por ela e também quero acompanhar sua taxa de crescimento e peso....
- Acho que fazer isso tudo funcionar melhor vai ser bastante simples.. Antes que eu me esqueça, também preciso manter os endereços de meus pacientes, para poder enviar um cartão de natal, ou um "feliz aniversário" ...

# O que é um requisito Requisito Não Funcional ou de Qualidade?



# O que é um requisito Requisito Não Funcional ou de Qualidade

- **Definição**
  - Um requisito de qualidade é um requisito relacionado a uma questão de qualidade não coberta por um requisito funcional.[3]
  - Definem qualidades desejadas do sistema a ser desenvolvido e muitas vezes influenciam a arquitetura do sistema mais do que os requisitos funcionais;
  - Tipicamente, requisitos de qualidade definem o desempenho, a disponibilidade, a escalabilidade ou a portabilidade de um sistema;
  - Requisitos desse tipo são frequentemente classificados como requisitos não funcionais.

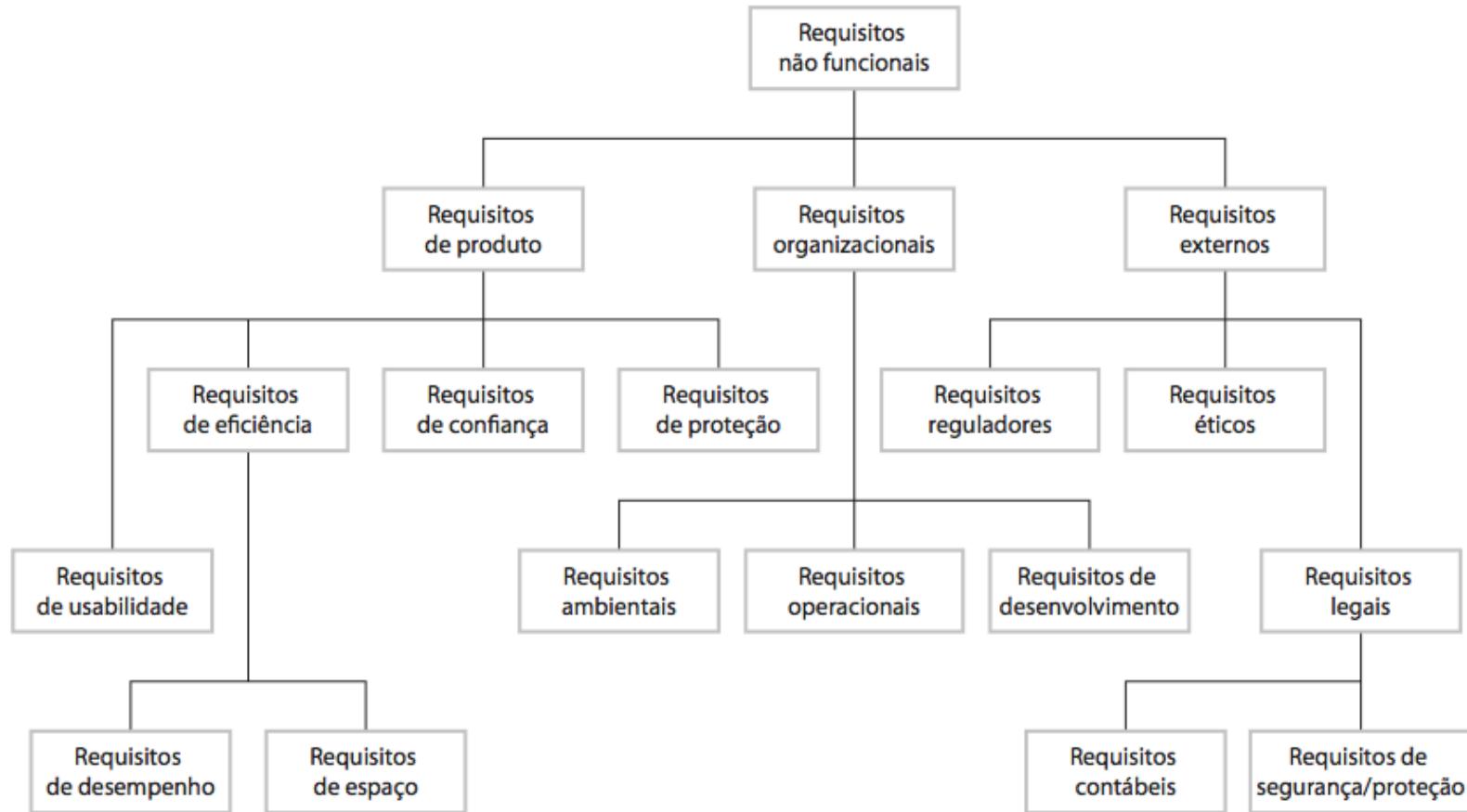
# Requisitos Não Funcionais

- **Requisitos Não Funcionais ou de Qualidade:**
- São requisitos que expressam condições que o software deve atender ou qualidades específicas que o software deve ter;
- Em vez de informar o que o sistema fará, os requisitos não funcionais colocam restrições no sistema;
- OU SEJA: Definem os atributos e restrições do sistema ao executar suas funcionalidades (desempenho, disponibilidade, segurança, usabilidade, confiabilidade, escalabilidade ou portabilidade do sistema)

# Requisitos não funcionais

- **Classificação:**
  - Requisitos de Produto: Especificam o comportamento do software.  
Exemplos.: Desempenho, confiabilidade, usabilidade, ...
  - Requisitos Organizacionais: Consequência de políticas e procedimentos das empresas. Ex.: Padrões de Documentação;
  - Requisitos Externos: Requisitos que surgem de fatores que são externos ao sistema e ao processo de desenvolvimento. Ex.: Requisitos Legislativos.

# Requisitos não funcionais - Classificação



Sommerville – 9<sup>a</sup>. Edição

# Requisitos não funcionais - Classificação

- **Exemplos de Requisitos de Produto:**
  - Facilidade de Uso (Usabilidade): É um atributo que estabelece o quanto o software é fácil de usar. A presença de manuais, a ajuda online e a ajuda contextual são exemplos de indicadores de usabilidade;
  - Desempenho: O sistema deverá suportar até 10.000 acessos simultâneos;
  - Confiabilidade: A base de dados deve estar sempre íntegra.

# Requisitos não funcionais - Classificação

- **Exemplos de Requisitos Organizacionais:**
  - Portabilidade: O sistema deve ser o mais independente possível da linguagem específica de um banco de dados;
  - Manutenibilidade : Padrão de codificação especificado no documento de arquitetura será utilizado;
  - Entrega: O módulo do sistema deve ser liberado para teste um mês antes de sua implantação no cliente;
  - Implementação: O sistema deverá ser desenvolvido em Java, que é uma linguagem multi-plataforma.

# Requisitos não funcionais - Classificação

- **Exemplos de Requisitos Externos:**

- Padrões: Todo o sistema deverá ser modelado utilizando a linguagem UML;
- Reguladores: Atendimento à instrução normativa 554 da ANS (Agência Nacional de Saúde);
- Éticos: Todas as informações de cunho privativo contidas no sistema não devem ser apresentadas para o usuário não autorizados;
- Privacidade: Apenas usuários com privilégios de acesso de Auditor poderão visualizar históricos de transações de clientes;
- Segurança: O usuário será autenticado no sistema através de senha.

# Exemplo: Sistema de Gerenciamento de Agenda Telefônica

- Quais seriam os requisitos Não Funcionais?
  - Autenticação de Usuário por digital;
  - Portabilidade em Sistemas Operacionais Windows, Linux e MacOs;
  - Acesso ao sistema 7 dias por semana - 24 horas por dia;
  - Deverá ser possível utilizar o sistema em um smartphone;
  - A cor predominante deve ser vermelho e preto;
  - O tempo de resposta máximo permitido para transações é de 5 segundos;
  - O sistema deve ocupar X espaço de memória;
  - ...

# Requisitos Não Funcionais – Exemplo: Um pequeno sistema para farmácia.

- Alguns requisitos de qualidade que farão parte do sistema são os seguintes:
  - O sistema pode ser utilizado em ambiente multiplataforma, ou seja, é facilmente adaptável a qualquer sistema operacional;
  - O sistema deve ter telas similares ao ambiente Windows, tornando a utilização familiar e o aprendizado bastante intuitivo, dispensando a necessidade de muitas horas de treinamento;
  - Considerando o uso do leitor de código de barras para leitura dos medicamentos vendidos, o tempo médio de venda não deve ser superior a um minuto;
  - As consultas realizadas pelo usuário serão executadas em menos de dez segundos;
  - A atualização do cadastro de medicamentos será um processo automático executado semanalmente e não deve demorar mais de dez minutos;

# Requisitos Não Funcionais – Exemplo: Um pequeno sistema para farmácia.

- O sistema vai contar com menu de Ajuda para orientar o usuário na execução das principais tarefas disponíveis;
- O sistema deve permanecer estável mesmo durante quedas de energia. Caso uma queda ocorra, o sistema deve se recuperar automaticamente, evitando perdas de dados e retrabalho;
- Será considerado dentro da normalidade se o sistema apresentar algum tipo de falha dentro de um período de três meses de uso contínuo. Caso surjam outros problemas, serão analisados pela equipe de desenvolvimento;
- O sistema terá garantia de dois anos em relação a defeitos de funcionamento;
- O pessoal de suporte e manutenção estará disponível de segunda a sábado no horário das 8h às 18h;
- O software será atualizado automaticamente pela internet.

# Referências:

- [1] Vazquez, Carlos Eduardo; Simões, Guilherme Siqueira. Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. BRASPORT. Edição do Kindle;
- [2] Sommerville, Ian. Engenharia de Software, 9th Edition. Pearson Brazil, 11/2015. VitalBook file;
- [3] Pohl, Klaus; Rupp Chris. Fundamentos da Engenharia de Requisitos - Um guia para o exame CPRE-FL em conformidade com o padrão IREB;
- [4] IEEE Std 830 Prática Recomendada Para Especificações de Exigências de Software: Standard International; por André Gonçalves, Fernando Martins, Paulo Carreira, Pedro Lopes, e Sérgio Nunes. Publicado Abril, 2004. Norma IEEE Std 830-1998;
- [5] FILHO, PADUA, Wilson Paula. Engenharia de Software - Fundamentos, Métodos e Padrões, 3<sup>a</sup> edição. LTC, 11/2008;
- [6] Furgeri, Sergio. Modelagem de Sistemas Orientados a Objetos - Ensino Didático, Lev Saraiva.