

Revisão de Engenharia de Requisitos

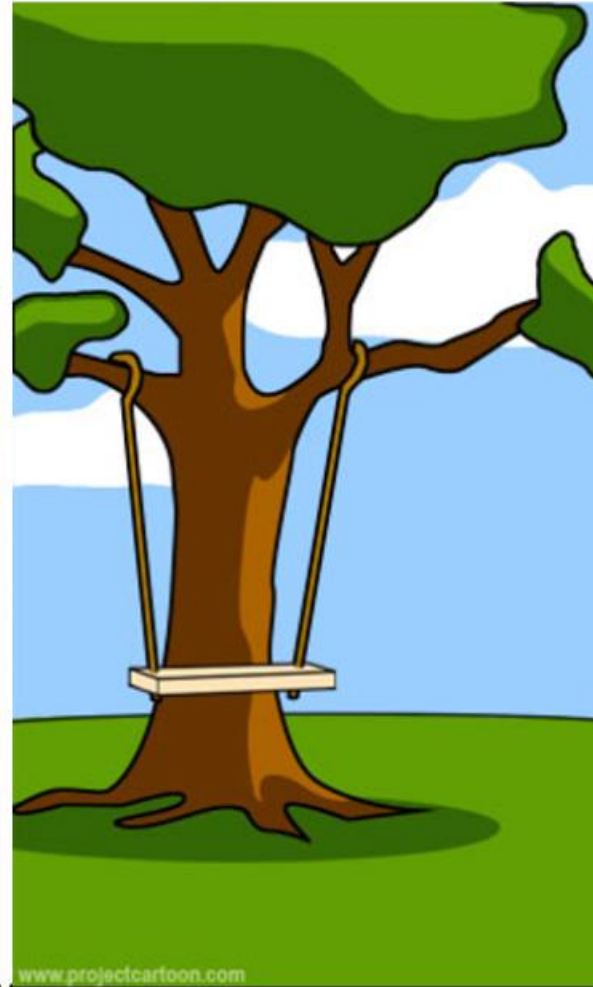
Prof. Ma. Marina Girolimetto

Objetivos

- Compreender os conceitos de requisitos de usuário e requisitos de sistema e por que eles devem ser escritos de maneiras diferentes;
- Compreender as diferenças entre requisitos de software funcionais e não funcionais;
- Compreender as principais atividades da engenharia de requisitos: elicitação, análise e validação, e as relações entre elas;
- Compreender por que o gerenciamento de requisitos é necessário e como ele apoia outras atividades da engenharia de requisitos.



Como o cliente
explicou



Como o líder de projeto
entendeu



O que o cliente realmente
necessitava

Requisitos de usuário X sistema

- **Requisitos de usuário** são declarações, em uma linguagem natural somada a diagramas, dos serviços que se espera que o sistema forneça para os usuários e das limitações sob as quais ele deve operar. Fornecem informações bem genéricas.
- **Requisitos de sistema** são descrições mais detalhadas das funções, dos serviços e das restrições operacionais do sistema de software. O documento de requisitos de sistema deve definir exatamente o que deve ser implementado.

Requisitos de usuário X sistema

- **O primeiro geralmente não está preocupado com o modo como o sistema será implementado;**
- **E o segundo precisa saber com mais precisão o que o sistema fará,** seja porque estão interessados em saber como ele apoiará os processos da empresa ou porque estão envolvidos na sua implementação.

FIGURA 4.1 Requisitos de usuário e requisitos de sistema.

Definição de requisitos de usuário

- 1.** O sistema Mentcare deve gerar relatórios de gestão mensais, mostrando o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica naquele mês.

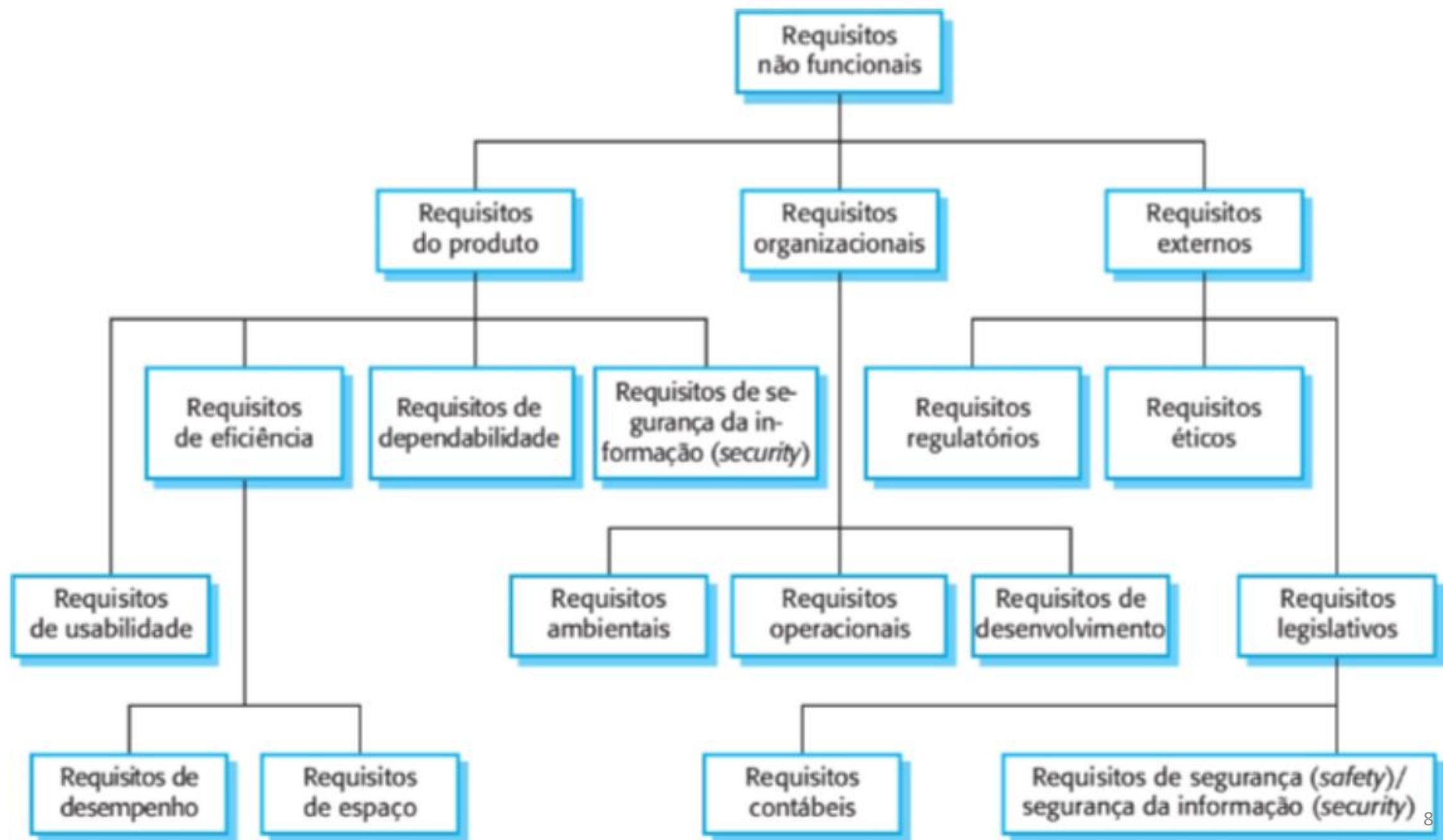
Especificação dos requisitos de sistema

- 1.1** No último dia útil de cada mês, deve ser gerado um resumo dos medicamentos prescritos, seu custo e a clínica que os prescreveu.
- 1.2** O sistema deve gerar o relatório para impressão após as 17h30 do último dia útil do mês.
- 1.3** Deve ser criado um relatório para cada clínica, listando o nome de cada medicamento, a quantidade total de prescrições, a quantidade de doses prescritas e o custo total dos medicamentos prescritos.
- 1.4** Se os medicamentos estiverem disponíveis em dosagens diferentes (por exemplo, 10 mg, 20 mg etc.) devem ser criados relatórios diferentes para cada dosagem.
- 1.5** O acesso aos relatórios de medicamentos deve ser restrito aos usuários autorizados, conforme uma lista de controle de acesso produzida pela gestão.

Requisitos Funcionais e Não Funcionais

- Os requisitos de sistema de software são classificados frequentemente como funcionais ou não funcionais:
- *Requisitos funcionais*: Os requisitos funcionais de um sistema descrevem o que ele deve fazer. Requisitos funcionais devem descrever em detalhes as funções do sistema, suas entradas, saídas e exceções.
- *Requisitos não funcionais*. São restrições sobre os serviços ou funções oferecidas pelo sistema. Eles incluem restrições de tempo, restrições sobre o processo de desenvolvimento e restrições impostas por padrões.
- **Os requisitos não são independentes e, frequentemente, um requisito gera ou limita outros.**

FIGURA 4.3 Tipos de requisitos não funcionais.



Requisitos Funcionais e Não Funcionais

- **Exemplos 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.”
- “O sistema deve permitir o cadastro dos fornecedores da loja”.
- “O sistema deve utilizar os dados obtidos a partir dos sensores e interpretá-los para realizar a navegação”.

Requisitos Funcionais e Não Funcionais

- **Exemplos 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.”
- “O sistema deve permitir o cadastro dos fornecedores da loja”.
- “O sistema deve utilizar os dados obtidos a partir dos sensores e interpretá-los para realizar a navegação”.

Ambíguo!

Usuário: telas especiais
para cada documento

Desenvolvedor: tela texto
mostrando conteúdo de
cada documento

Requisitos Funcionais e Não Funcionais

- **Exemplos 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.”
- “O sistema deve fornecer telas apropriadas para o usuário ler documentos.”
- “O sistema deve fornecer telas apropriadas para o usuário ler documentos.”

Os requisitos devem ser completos e consistentes.

Ambíguo!

Usuário: telas especiais para cada documento

Desenvolvedor: tela texto mostrando conteúdo de cada documento

Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Exemplos de possíveis requisitos não funcionais do sistema Mentcare:

- Requisito do produto: **Disponibilidade**
 - O sistema Mentcare deve ficar disponível para todas as clínicas durante o expediente normal (segunda-sexta, 8h30-17h30).
 - O tempo que o sistema pode permanecer fora do ar no expediente normal não deve ultrapassar 5 segundos em qualquer dia.
- Requisito organizacional: **Autenticação**
 - Os usuários do sistema Mentcare devem se identificar usando o cartão de identificação de autoridade de saúde.
- Requisito externo: **Legislação**
 - O sistema deve implementar providências para a privacidade do paciente, conforme estabelecido em HStan-03-2006-priv.

Requisitos Funcionais e Não Funcionais

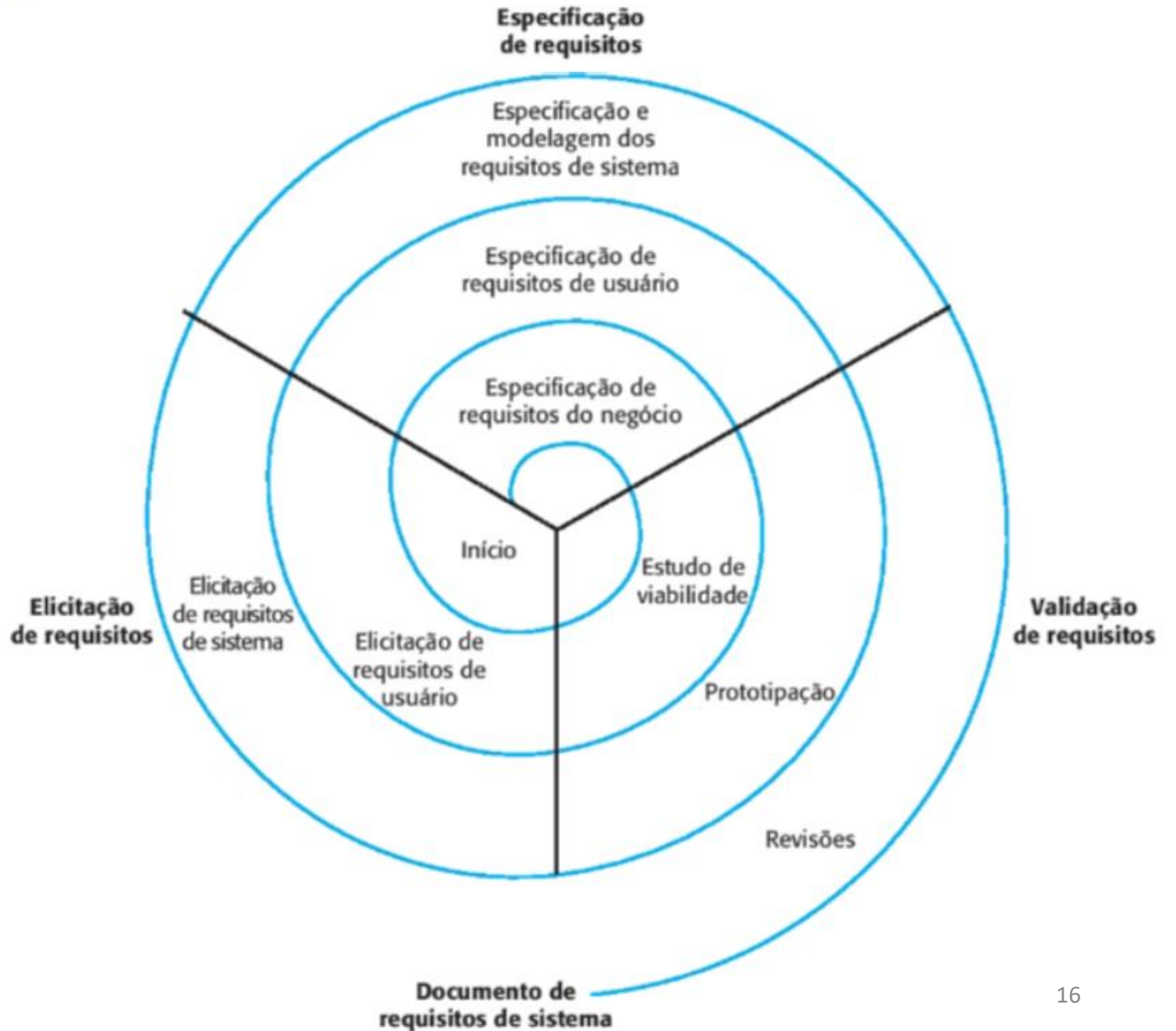
- **Requisitos Não-Funcionais**
podem ser muito difíceis de serem declarados precisamente.
Pode-se pensar em alguma **métrica** que possa ser objetivamente testada.

| Requisito | Métrica |
|-------------------|--|
| Velocidade | Transações processadas/segundo Tempo de resposta ao usuário/evento Tempo de refresh da tela |
| Tamanho | Bytes Tamanho específico de memória |
| Facilidade de uso | Tempo de treinamento Número de telas de help |
| Confiabilidade | Tempo médio de falha Disponibilidade Taxa de ocorrência de falhas |
| 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 |

Engenharia de Requisitos

- O processo de descoberta, análise, documentação e conferência de requisitos de um sistema (que são as descrições dos serviços que o sistema deve prestar e as restrições a sua operação) é chamado de **engenharia de requisitos (ER)**.

Processo de Engenharia de Requisitos



Estudo viabilidade

- O estudo de viabilidade é um estudo curto que deve responder três perguntas fundamentais:
- **O sistema contribui para os objetivos globais da organização?**
- **O sistema pode ser implementado dentro do cronograma e orçamento usando a tecnologia atual?**
- **O sistema pode ser integrado com outros sistemas utilizados?**
- Se a resposta a qualquer uma dessas perguntas for não, provavelmente não se deve prosseguir com o projeto.

Elicitação de Requisitos

FIGURA 4.7 O processo de elicitação e análise de requisitos.

- Durante a elicitação de requisitos, os engenheiros de software trabalham com os *stakeholders*.



Elicitação de Requisitos

Existem duas abordagens fundamentais para a elicitação de requisitos:

1. **Entrevista**, onde você fala com as pessoas sobre o que elas fazem.
2. **Observação ou etnografia**, onde você observa as pessoas fazendo seu trabalho para ver quais artefatos eles usam e como eles os usam.

Deve-se usar uma mistura de entrevista e observação para coletar informações e, a partir disso, derivar os requisitos.

Especificação de Requisitos

- A especificação de requisitos é o processo de **escrever os requisitos de usuário e de sistema em um documento de requisitos**.
- Em condições ideais, esses requisitos devem ser claros, inequívocos, fáceis de entender, completos e consistentes. Na prática, isso é quase impossível de alcançar.

Escritos em:

- Linguagem natural;
- Tabelas;
- Formulários;
- Diagramas...

- # Os requisitos obrigatórios são aqueles que o sistema deve apoiar - e normalmente são escritos usando 'deve'.
- # Os requisitos desejáveis não são essenciais - e são escritos usando 'pode'.

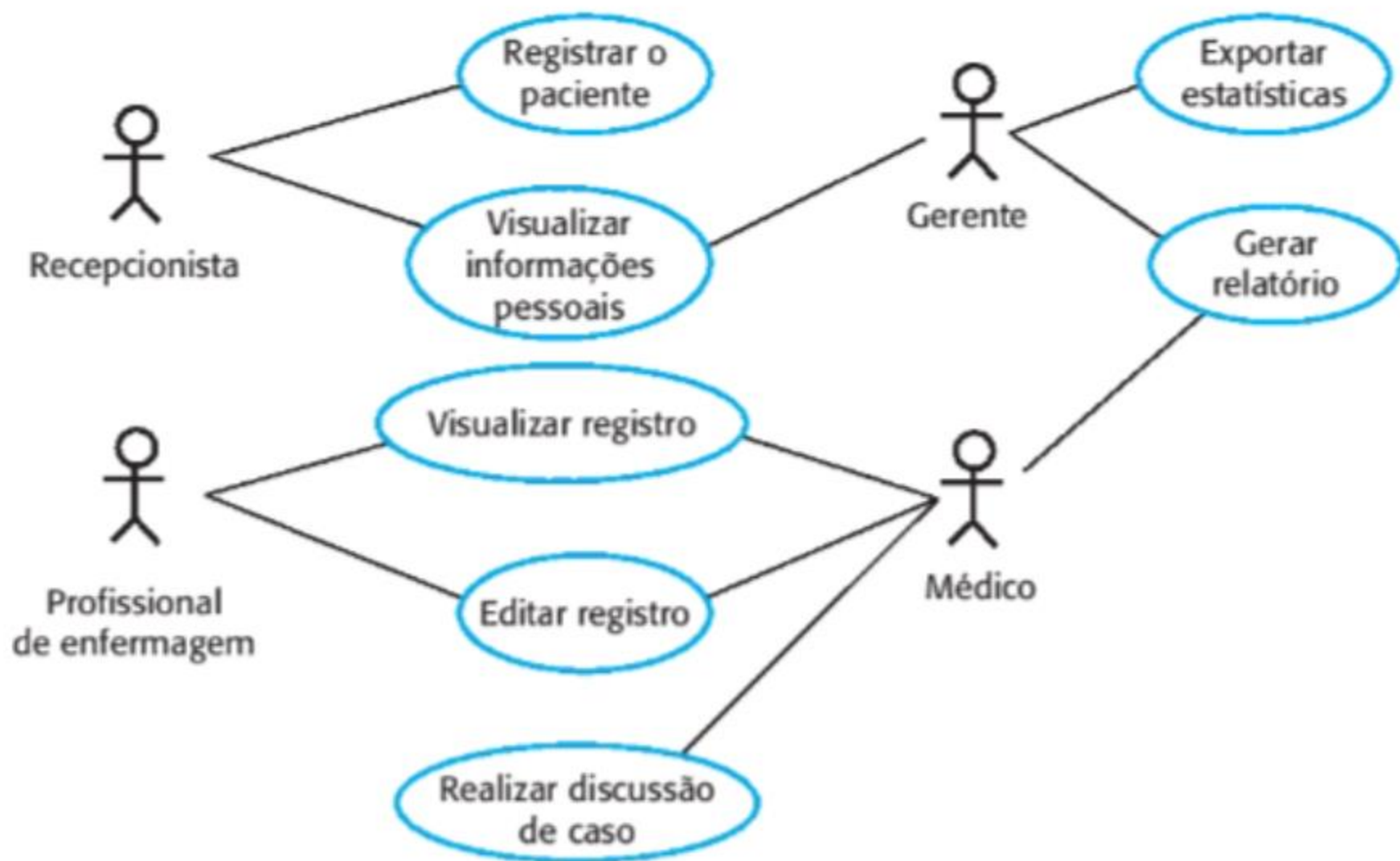
FIGURA 4.11 Notações para escrever requisitos de sistema.

| Notação | Descrição |
|--------------------------------|--|
| Sentenças em linguagem natural | Os requisitos são escritos usando frases numeradas em linguagem natural. Cada frase deve expressar um requisito. |
| Linguagem natural estruturada | Os requisitos são escritos em linguagem natural em um formulário ou <i>template</i> . Cada campo fornece informações sobre um aspecto do requisito. |
| Notações gráficas | Modelos gráficos, suplementados por anotações em texto, são utilizados para definir os requisitos funcionais do sistema. São utilizados com frequência os diagramas de casos de uso e de sequência da UML. |

Especificação de Requisitos

- **Os casos de uso são uma maneira de descrever as interações entre usuários e um sistema usando um modelo gráfico e um texto estruturado.**
- Em sua forma mais simples, um caso de uso identifica os atores envolvidos em uma interação e nomeia o tipo de interação. Depois, são adicionadas informações descrevendo a interação com o sistema, que pode ser uma descrição textual ou um ou mais modelos gráficos.

FIGURA 4.15 Casos de uso do sistema Mentcare.



Validação de Requisitos

- **A validação de requisitos é o processo de conferir se os requisitos definem o sistema que o cliente realmente quer.**
- A validação de requisitos é criticamente importante porque os erros em um documento de requisitos podem levar a grandes custos de retrabalho quando esses problemas são descobertos durante o desenvolvimento ou após o sistema entrar em serviço.
- Uma mudança nos requisitos significa, geralmente, que o projeto e a implementação do sistema também deverão ser modificados.

Validação de Requisitos

- *Conferência da validade.* **Confere se os requisitos refletem as reais necessidades dos usuários do sistema.** Em virtude da mudança das circunstâncias, os requisitos de usuário podem ter mudado desde o que foi originalmente elicitado.
- *Conferência da consistência.* **Os requisitos no documento não devem entrar em conflito entre si,** isto é, não deve haver restrições contraditórias ou descrições diferentes da mesma função do sistema.
- *Conferência da completude.* **O documento de requisitos deve incluir aqueles que definem todas as funções e as restrições pretendidas pelo usuário do sistema.**

Validação de Requisitos

- *Conferência do realismo.* Usando o conhecimento das tecnologias existentes, os requisitos devem ser conferidos para assegurar que **possam ser implementados dentro do orçamento proposto para o sistema**. Essas conferências também devem levar em conta o orçamento e o cronograma de desenvolvimento do sistema.
- *Verificabilidade.* Para diminuir o potencial de conflito entre o cliente e o contratante, os requisitos do sistema sempre devem ser escritos de modo que sejam verificáveis. Isso significa ser capaz de **escrever um conjunto de testes que possam demonstrar que o sistema entregue satisfaz cada um dos requisitos especificados**.

Validação de Requisitos

- Uma série de técnicas de validação de requisitos pode ser utilizada individualmente ou em conjunto:
 - *Revisões de requisitos.*
 - *Prototipação.*
 - *Geração de casos de teste.*

Documento de Requisitos

FIGURA 4.17 Estrutura de um documento de requisitos.

| Capítulo | Descrição |
|---|---|
| Prefácio | Define o público-alvo do documento e descreve seu histórico de versões, incluindo a fundamentação para a criação de uma nova versão e um resumo das mudanças feitas em cada uma. |
| Introdução | Descreve a necessidade do sistema. Deve descrever resumidamente as funções do sistema e explicar como ele vai trabalhar com outros sistemas. Também precisa descrever como o sistema se encaixa nos objetivos de negócio gerais ou estratégicos da organização que contratou o software. |
| Glossário | Define os termos técnicos utilizados no documento. Deve-se evitar fazer pressupostos sobre a experiência ou a especialização do leitor. |
| Definição dos requisitos de usuário | Descreve os serviços fornecidos para o usuário. Os requisitos não funcionais do sistema também devem ser descritos nesta seção. Essa descrição pode usar linguagem natural, diagramas ou outras notações compreensíveis para os clientes. Os padrões de produto e processo que devem ser seguidos têm de ser especificados. |
| Arquitetura do sistema | Esse capítulo apresenta uma visão geral e de alto nível da arquitetura prevista para o sistema, mostrando a distribuição das funções pelos módulos do sistema. Os componentes de arquitetura reusados devem ser destacados. |
| Especificação dos requisitos de sistema | Descreve os requisitos funcionais e não funcionais em mais detalhes. Se for necessário, mais detalhes também são acrescentados aos requisitos não funcionais. Podem ser definidas interfaces com outros sistemas. |

Documento de Requisitos

| | |
|---------------------|---|
| Modelos do sistema | Esse capítulo inclui modelos gráficos do sistema, mostrando as relações entre os componentes do sistema e entre o sistema e seu ambiente. Exemplos possíveis são os modelos de objeto, modelos de fluxo de dados ou modelos semânticos de dados. |
| Evolução do sistema | Descreve os pressupostos fundamentais nos quais o sistema se baseia e quaisquer mudanças previstas em virtude da evolução do hardware, da mudança nas necessidades dos usuários etc. Essa seção é útil para os projetistas do sistema, já que pode ajudá-los a evitar decisões de projeto que restringiriam futuras mudanças prováveis no sistema. |
| Apêndices | Fornecem informações específicas, detalhadas, relacionadas à aplicação que está sendo desenvolvida — por exemplo, descrições de hardware e banco de dados. Os requisitos de hardware definem as configurações mínima e ideal do sistema; os requisitos de banco de dados definem a organização lógica dos dados utilizados pelo sistema e seus relacionamentos. |
| Índice | Vários índices para o documento podem ser incluídos, bem como índice alfabético normal, índice de diagramas, índice de funções etc. |

Mudança de Requisitos

- Os requisitos dos sistemas de software grandes sempre estão mudando.
- Os ambientes de negócios e de tecnologia sempre mudam após a instalação do sistema.
- As prioridades do negócio podem mudar e novas legislações e normas podem ser introduzidas.
- As pessoas que pagam por um sistema e as pessoas que usam o sistema raramente são as mesmas. Os clientes do sistema impõem requisitos em virtude das restrições organizacionais e orçamentárias, que podem entrar em conflito com os requisitos dos usuários finais.
- **Um processo formal é necessário para propor mudanças e vinculá-las aos requisitos do sistema.**

Gerenciamento de Mudanças de Requisitos

- *Análise do problema e especificação da mudança.* O processo começa com a identificação de um problema de requisito ou, às vezes, com uma proposta de mudança específica.
- *Análise da mudança e estimativa de custo.* O efeito da mudança proposta é avaliado com base nas informações de rastreabilidade e no conhecimento geral dos requisitos do sistema.
- *Implementação da mudança.* Os documentos de requisitos e, se for apropriado, de projeto e de implementação do sistema são modificados.

Mais sobre:

- <https://software-engineering-book.com/videos/req/>

Exercícios

1. Descubra ambiguidades ou omissões na seguinte declaração de requisitos de parte de um sistema emissor de bilhetes:

- *Uma máquina de emitir bilhetes vende passagens de trem. Os usuários escolhem seu destino e fornecem um cartão de crédito e um número de identificação pessoal. A passagem de trem é emitida e o cartão de crédito dos usuários é cobrado. Quando os usuários pressionam o botão de iniciar, ativam um menu de possíveis destinos, junto com uma mensagem para a escolha de um destino e do tipo de bilhete necessário. Depois que o destino é selecionado, o preço do bilhete é exibido e os clientes são solicitados a fornecer seu cartão de crédito. Sua validade é conferida e os usuários devem fornecer seu identificador pessoal (PIN). Quando a transação de crédito é validada, o bilhete é emitido.*

2. Identifique os requisitos funcionais e não funcionais da descrição acima.