

# **S14 - Engenharia de Requisitos – cap.5**

---

**ENGENHARIA DE SOFTWARE – PRESSMAN, 2011**

**Gilberto Wolff – UTFPR**

# Roteiro

---

- Engenharia de requisitos
- Início do processo de Engenharia de requisitos
- Levantamento de requisitos
- Desenvolvimento de casos de uso
- Construção do modelo de análise
- Negociação de requisitos
- Validação de requisitos
- Referências

# Engenharia de Requisitos

- O que é Engenharia?
  - É a aplicação de conhecimentos científicos e empíricos e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos, para converter recursos naturais e artificiais em algo adequado, ao atendimento das necessidades humanas e não humanas
- Engenhar
  - Inventar, idear, engendrar
- Engendrar
  - Gerar, produzir
- O que é requisito?
  - É uma condição necessária para se alcançar certo objetivo, quesito

# Engenharia de Requisitos

---

- Portanto, Engenharia de Requisitos é  
A aplicação de conhecimentos científicos e empíricos no levantamento dos requisitos, necessários para solucionar problemas, realizado por engenheiros e interessados e, que levam a um entendimento dos problemas por escrito, a todos os envolvidos

# Engenharia de Requisitos

- É o amplo espectro de tarefas e técnicas que levam a um entendimento dos requisitos
- Na perspectiva do processo de software, a Eng.<sup>a</sup> de Requisitos é uma ação de engenharia de software importante, que inicia durante a atividade de comunicação e continua na de modelagem
- Ela deve ser adaptada às necessidades do processo, do projeto, do produto e das pessoas que estão realizando o trabalho

# Engenharia de Requisitos

- Fornece o mecanismo apropriado para entender aquilo que o cliente deseja, como?
  - analisando as necessidades, avaliando a viabilidade, negociando uma solução razoável, especificando a solução sem ambiguidades, validando a especificação e gerenciando as necessidades à medida que são transformadas em um sistema operacional (THAYER E DORFMAN, 97, APUD PRESSMAN, 2011)
- Ela abrange sete tarefas distintas:
  - Concepção; Levantamento; Elaboração; Negociação; Especificação; Validação e gestão

# Início do processo de Engenharia de Requisitos

- Em um ambiente ideal, os interessados e os engenheiros de software trabalham juntos na mesma equipe
- É isso mesmo?
  - Isso nem sempre é possível!
- As vezes: cliente(s) ou usuários finais podem estar situados em uma cidade ou em país diferentes; podem ter apenas uma vaga ideia daquilo que é necessário; podem ter opiniões conflitantes sobre o sistema a ser construído; podem ter conhecimento técnico limitado ou pouco tempo para interagir com o engenheiro que está levantando os requisitos

# Início do processo de Engenharia de Requisitos

- Para que o projeto seja bem sucedido, **quatro etapas devem ser realizadas** para **estabelecer um bom entendimento dos requisitos de software**
  - Identificação de interessados
  - Reconhecimento de diversos pontos de vista
  - Trabalho na busca da colaboração
  - Perguntas iniciais



# Levantamento de Requisitos

- Também chamado **elicitação** de requisitos, combina **elementos de resolução de problemas, elaboração, negociação e, especificação**
- Quatro etapas devem ser realizadas: **coleta colaborativa de requisitos; desdobramento da função qualidade; cenários de uso; e, artefatos do levantamento de requisitos**

# Levantamento de Requisitos – 1ª Etapa: coleta colaborativa de requisitos

- Há várias abordagens para esta etapa, porém, seguem as seguintes diretrizes básicas:
  - As reuniões são conduzidas por e com a participação tanto de Eng.º de software quanto de outros interessados;
  - São estabelecidas regras para preparação e participação;
  - É sugerida uma agenda suficientemente formal para cobrir todos os pontos importantes, porém, suficientemente informal para encorajar o fluxo livre de ideias;
  - Um “facilitador” dirige a reunião – pode ser um cliente, um desenvolvedor ou uma pessoa de fora;
  - É utilizado um mecanismo de definições – pode ser planilhas, *flip charts*, adesivos de parede ou boletim eletrônico, salas de bate-papo ou fóruns virtuais.

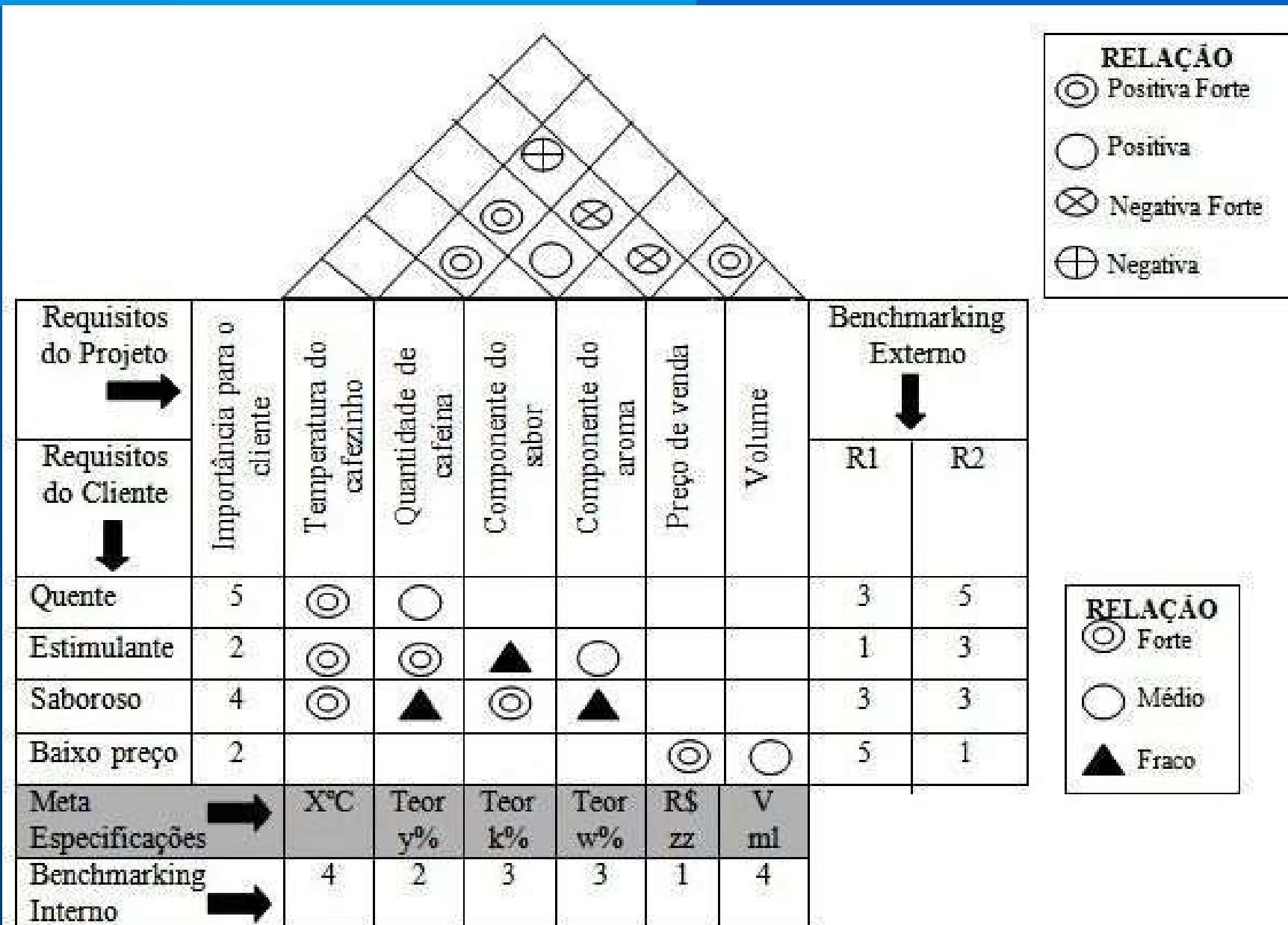
# Levantamento de Requisitos – 1ª Etapa: coleta colaborativa de requisitos

- A meta é identificar o problema, propor elementos da solução, negociar diferentes abordagens e, especificar um conjunto preliminar de requisitos da solução em uma atmosfera que seja propícia para o cumprimento da meta

# Levantamento de Requisitos – 2ª Etapa: desdobramento da função qualidade – QFD

- É uma técnica de gestão da qualidade que traduz as necessidades do cliente para requisitos técnicos do software
- O Quality Function Deployment – QFD – segundo Zultner, 1992, apud Pressman, 2011, concentra-se em maximizar a satisfação do cliente por meio do processo de Eng.<sup>a</sup> de Software
- O QFD identifica três tipos de necessidades segundo Zultner, 1992, apud Pressman, 2011
  - Requisitos Normais;
  - Requisitos Esperados; e,
  - Requisitos Fascinantes.

# Levantamento de Requisitos – Exemplo do desdobramento da função qualidade – QFD



## Correlação

- ++ Forte Positiva
- + Positiva
- Negativa
- Forte Negativa

## Relacionamento

- ⊖ Relacionamento forte - 9
- Relacionamento moderado - 3
- ▲ Relacionamento fraco - 1

				Direção da Melhoria: Minimizar (▼), Maximizar (▲), Alvo (x)																	Avaliação de Mercado (0=Pior, 5=Melhor)					
Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Importância ou peso	Requisitos de projeto	Recepção personalizada	Constante comunicação com o cliente	Dedicação ao cliente	Sistema de informação atualizado	Confiabilidade nos agendamentos	Disponibilidade de horário	Qualidade das peças e materiais	Quantidade adequada de funcionários	Funcionários qualificados	Treinamento periódico	Planejamento	Disponibilidade de equipamentos	Controle de qualidade do serviço	Instalações	Nossa empresa (concessionária)	Concorrente (oficina mecânica)						
1	9	7,0	3	Pronto atendimento	○		○	▲	○	○		○	○	○	○		▲	▲	4	2						
2	9	7,0	3	Bom atendimento (respeito, ética, cordialidade)	○	○	○	▲				○	○	○	○			▲	4	2						
3	9	4,7	2	Conveniência do agendamento	○		○	○	○	○		○	○		○	▲			5	1						
4	9	7,0	3	Oferecer algum tipo de locomoção			○	▲	▲	○		○	○		○	○	▲		2	0						
5	9	9,3	4	Infra-estrutura (comodidade, conforto)	○		○								○	○		○	4	1						
6	9	9,3	4	Diagnóstico eficaz do defeito do veículo			○	○					○	○	▲	○	▲	▲	3	2						
7	9	11,6	5	Receber o veículo em perfeitas condições		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	4	3						
8	9	7,0	3	Rapidez na efetuação do serviço	▲	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	3	3						
9	9	11,6	5	Devolução no prazo combinado			○	○	○	○		○	○	▲	○	○		○	4	2						
10	9	9,3	4	Fazer orçamento confiável		○	▲	○					○	▲	▲	○			5	2						
11	9	4,7	2	Preço acessível (fora da garantia)							○	○	○		○		○		2	5						
12	9	4,7	2	Manter-me informado sobre o andamento do serviço		○	○	○				▲	▲	▲	○	▲			2	1						
13	9	2,3	1	Acompanhamento do processo		○	○										▲		3	4						
14	9	4,7	2	Contato pós-serviço		○	○	○					▲		○	○	○		5	0						
Máx. relacionamento na coluna					9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
Peso ou importância					36	99	244	171	42	60	63	107	193	104	239	124	89	46								
Importância relativa					2,2	6,1	15,1	10,6	2,6	3,7	3,9	6,6	11,9	6,4	14,8	7,7	5,5	2,8								
Ordem de atuação					14	8	1	4	13	11	10	6	3	7	2	5	9	12								

Ativa  
Aressa



# Levantamento de Requisitos – Exemplo do desdobramento da função qualidade – QFD

---

<https://www.youtube.com/watch?v=VG7eGXhbmDg>

# Levantamento de Requisitos – 3ª Etapa: cenários de uso

- À medida que os requisitos são levantados, uma visão geral das funções e características começa a se materializar
- Entretanto, é preciso entender como tais funções e características serão usadas por diferentes classes de usuários
- Para tanto, os desenvolvedores e usuários podem criar um conjunto de cenários que identifique um roteiro de uso para o sistema a ser construído
- Os cenários, normalmente chamados de caso de uso, segundo Jacobson, 92, apud Pressman, 2011, fornecem uma descrição de como o sistema será utilizado



# Levantamento de Requisitos – 4ª Etapa:

## artefatos do levantamento de requisitos

- Os artefatos produzidos como consequência do levantamento de requisitos variarão dependendo do tamanho do sistema ou produto a ser construído
- Tais como:
  - Uma declaração da necessidade e viabilidade;
  - Uma declaração restrita do escopo para o sistema ou produto;
  - Uma lista de clientes, usuários e outros interessados que participaram do levantamento de requisitos;
  - Uma descrição do ambiente técnico do sistema;
  - Uma lista de requisitos e as restrições de domínio que se aplicam a cada uma delas;

# Levantamento de Requisitos – 4ª Etapa:

## artefatos do levantamento de requisitos

- Um conjunto de cenários de uso que esclarecem o uso do sistema ou produto sob diferentes condições operacionais; e,
- Quaisquer protótipos desenvolvidos para melhor definição dos requisitos.

Cada um desses artefatos é revisado por todas as pessoas que participaram do levantamento de requisitos

# Desenvolvimento de Casos de uso

- O primeiro passo ao escrever um caso de uso é definir o conjunto de “atores” envolvidos na história
- Atores são as diferentes pessoas (ou dispositivos) que usam o sistema ou produto no contexto da função e comportamento a serem descritos
- Ator é qualquer coisa (pessoa ou dispositivo) que se comunica com o sistema ou o produto e que é externa ao sistema em si

# Exemplo de um Caso de uso

**Caso de uso:**

*IniciarMonitoramento*

**Ator primário:**

Proprietário.

**Meta do contexto:**

Ativar o sistema para monitoramento dos sensores quando o proprietário deixa a casa ou nela permanece.

**FIGURA 5.1**

**Painel de controle  
do CasaSegura**



# Exemplo de diagrama de Caso de uso

- Diagrama de caso de uso em UML (*Unified Modeling Language* – Linguagem unificada de modelagem - orientada a objetos) para a função de segurança domiciliar do CasaSegura



# Construção do modelo de análise

- O objetivo do modelo de análise é fornecer uma descrição dos domínios de informação, funcional e comportamental necessários para um sistema baseado em computadores
- O modelo se modifica dinamicamente à medida que mais se aprende sobre o sistema a ser construído e outros interessados adquirem um melhor entendimento sobre aquilo que eles realmente querem
- Por isso, o modelo de análise é uma reprodução das necessidades em determinado momento
- Deve-se esperar que o modelo sofra mudanças

# Construção do modelo de análise

---

- Uma visão geral do modelo de análise pode ser vista por meio de:
  - Elementos do modelo de análise; e,
  - Padrões de análise

# Construção do modelo de análise –

## Elementos do modelo de análise

- São ditados pelo método de modelagem de análise (cap.6 e 7). Entretanto, um conjunto de elementos genéricos é comum à maioria dos modelos de análise:
  - Elementos baseados em cenários
  - Elementos baseados em classes
  - Elementos comportamentais
  - Elementos orientados a fluxos

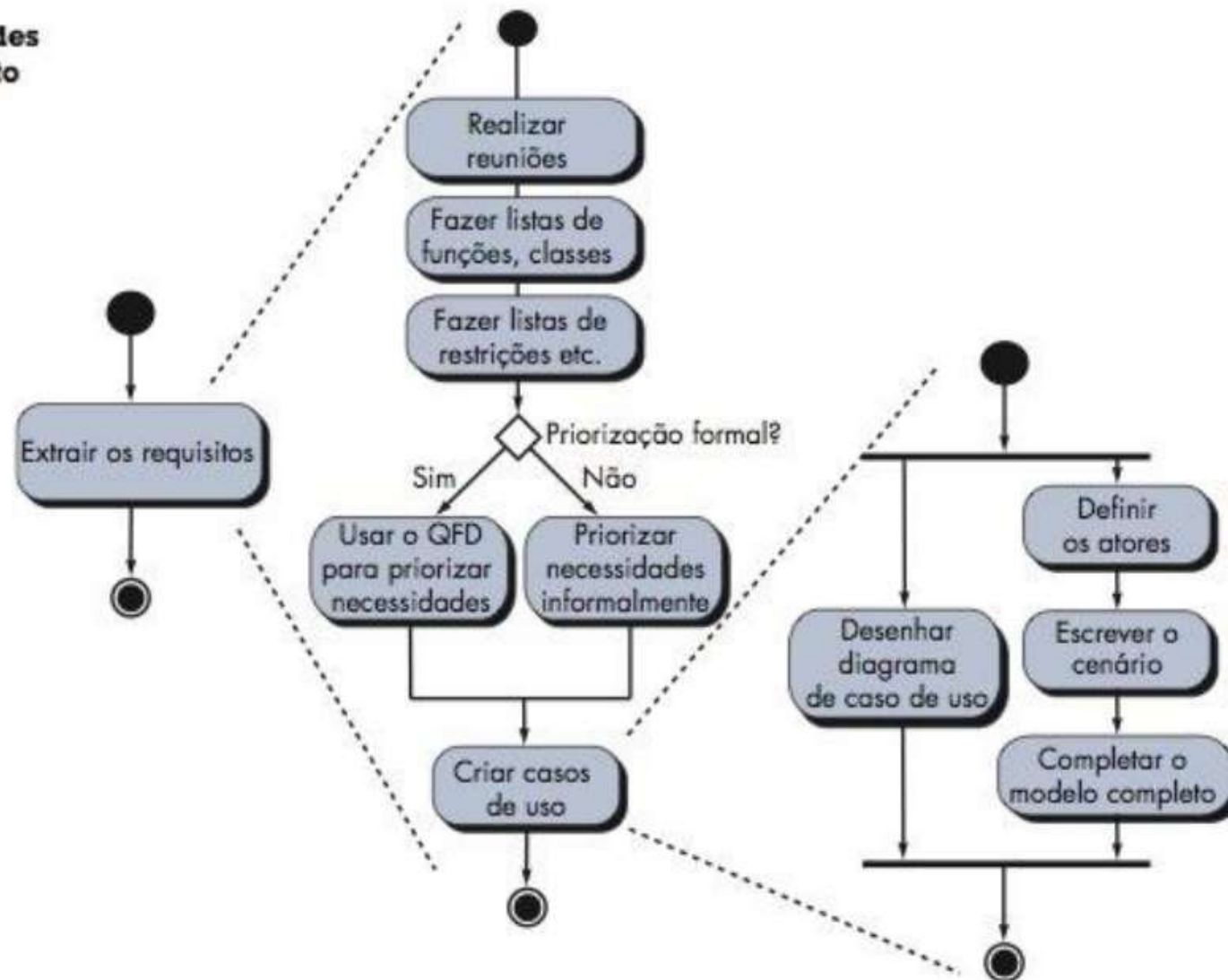


# Construção do modelo de análise – Elementos do modelo de análise

## ➤ Ex. Diagrama de Elementos baseados em cenários

**FIGURA 5.3**

**Diagramas de atividades  
UML para levantamento  
de requisitos**

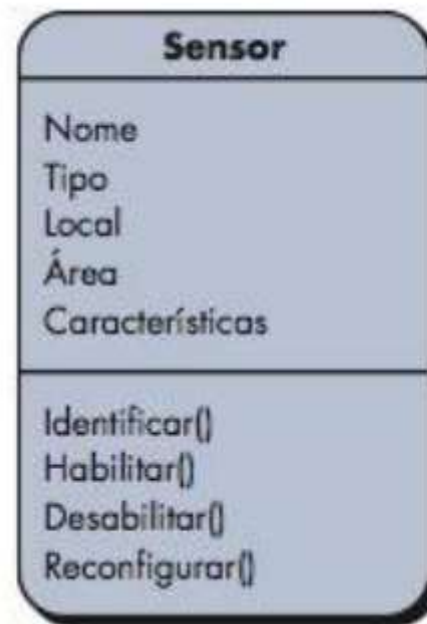


# Construção do modelo de análise – Elementos do modelo de análise

- Ex. Diagrama de Elementos baseados em classe

**FIGURA 5.4**

**Diagrama de classes  
para Sensor**

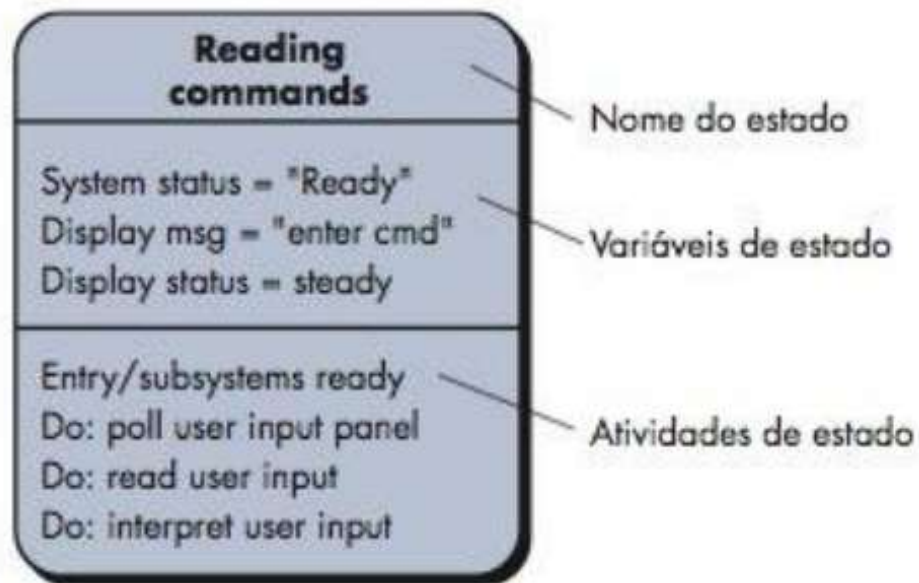


# Construção do modelo de análise – Elementos do modelo de análise

- Ex. Diagrama de Elementos baseados em estado

**FIGURA 5.5**

Notação de um  
diagrama de  
estados UML



# Construção do modelo de análise –

## Padrões de análise

- Em todos os projetos de Software é **recorrente a ocorrência de certos problemas**, ao longo de todos os projetos, em campos de aplicação específicos
- Tais padrões de análise **sugerem soluções** no campo de aplicação que pode ser reutilizado na modelagem de muitas aplicações (FOWLER,97, APUD PRESSMAN, 2011)
- Exemplos e aprofundamento são tratados nos Cap.7 e 12

# Construção do modelo de análise –

## Padrões de análise

- Por sua vez, Geyer-Schulz e Hahsler, 2001, apud Pressman, 2011, sugerem **dois benefícios** que podem estar associados ao uso de **padrões de análise**:
  - 1º. Eles aceleram o desenvolvimento de modelos de análise abstratos que capturam os principais requisitos do problema concreto e, uma descrição de vantagens e limitações
  - 2º. Eles facilitam a transformação do modelo de análise em um modelo de projeto, sugerindo padrões de projeto e soluções confiáveis para problemas comuns

# Negociação de requisitos

- Normalmente **há divergências** entre os **requisitos** dos **interessados** envolvidos em projetos de software
- Talvez seja necessário **iniciar uma negociação** com **um ou mais interessados**
- O objetivo da negociação é **desenvolver um plano de projeto que atenda às necessidades dos interessados** e, ao mesmo tempo, reflita as **restrições do mundo real** (ex. tempo, pessoal, orçamento) impostas à equipe de software
- As **melhores negociações** buscam ao máximo um resultado **“ganha-ganha”**
- “Habilidade de negociação” é uma das mais importante a ser apreendida – pode ser útil para vida técnica e pessoal

# Validação dos requisitos

- À medida que cada elemento do modelo de requisitos é criado, é examinado em termos de:
  - Inconsistência;
  - Omissões; e,
  - Ambiguidade
- Várias questões devem ser tratadas, tais como:
  - Cada um dos requisitos é consistente com os objetivos globais para o sistema/produto?
  - Todos os requisitos foram especificados no nível de abstração apropriado? ...
  - Analisem as outras questões apresentadas no texto!

# Referências

---

ENGHOLM JÚNIOR, H. – **Engenharia de software na prática**. São Paulo : Novatec Editora, 2010.

Paula Filho, W. de P. **Engenharia de software**: fundamentos, métodos e padrões. 3.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2011.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 7.ed. Porto Alegre : AMGH, 2011.