

# Modelos de Sistemas

---

- Descrições abstratas de sistemas cujos requisitos estão sendo analisados

# Objetivos da aula

---

- Explicar pq o **contexto** de um sistema deve ser modelado como parte do processo de Engenharia de Requisitos
- Descrever modelagem comportamental, modelagem de dados e modelagem de objetos
- Introduzir parte da notação usada na Unified Modeling Language (UML)

# Métodos

---

- Métodos definem um conjunto de modelos, um processo para chegar a esses modelos e regras e *guidelines* que deveriam se aplicar aos modelos
- Método estruturado incorpora modelagem do sistema como parte inerente ao método
- Ferramentas CASE apoiam a modelagem do sistema como parte do método estruturado

# Modelagem de sistema

---

- Modelos são usados para comunicação com clientes
- Ajuda o analista a entender a funcionalidade do sistema
- Diferentes modelos apresentam o sistema de diferentes perspectivas
  - **Externa:** mostram o ambiente do sistema
  - **Comportamental:** mostram o comportamento do sistema
  - **Estrutural:** mostram a arquitetura do sistema ou dos dados

# Tipos de Modelos

---

- **Modelo de fluxo de dados:** mostra como o dado é processado em diferentes estágios
- **Modelo estímulo/resposta:** mostra a reação do sistema a eventos
- **Modelo arquitetural:** mostra os principais sub-sistemas
- **Modelo de composição:** mostra como entidades são compostas de outras entidades
- **Modelo de classificação:** mostra como entidades têm características comuns

# Modelos Arquiteturais

---

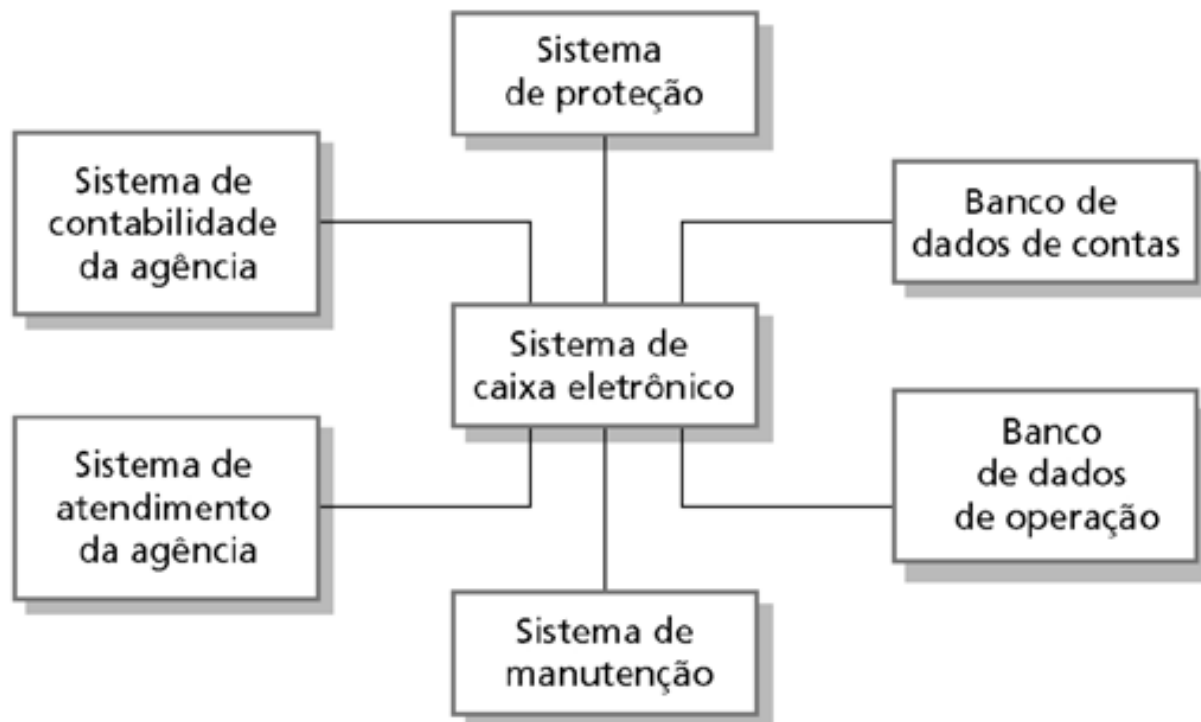
- Usados para ilustrar as fronteiras de um sistema
- Modelos arquiteturais mostram um sistema e sua relação com outros sistemas
- Questões sociais e organizacionais podem afetar a decisão sobre onde posicionar as fronteiras do sistema

# O contexto de um sistema caixa eletrônico

---

**Figura 8.1**

Contexto de um sistema de caixa eletrônico.



# Modelos de Processo

---

- Mostram o processo global e os processos apoiados pelo sistema
- Modelos de fluxo de dados podem ser usados para mostrar os processos e o fluxo de informação de um processo a outro



# Processo de aquisição de equipamentos

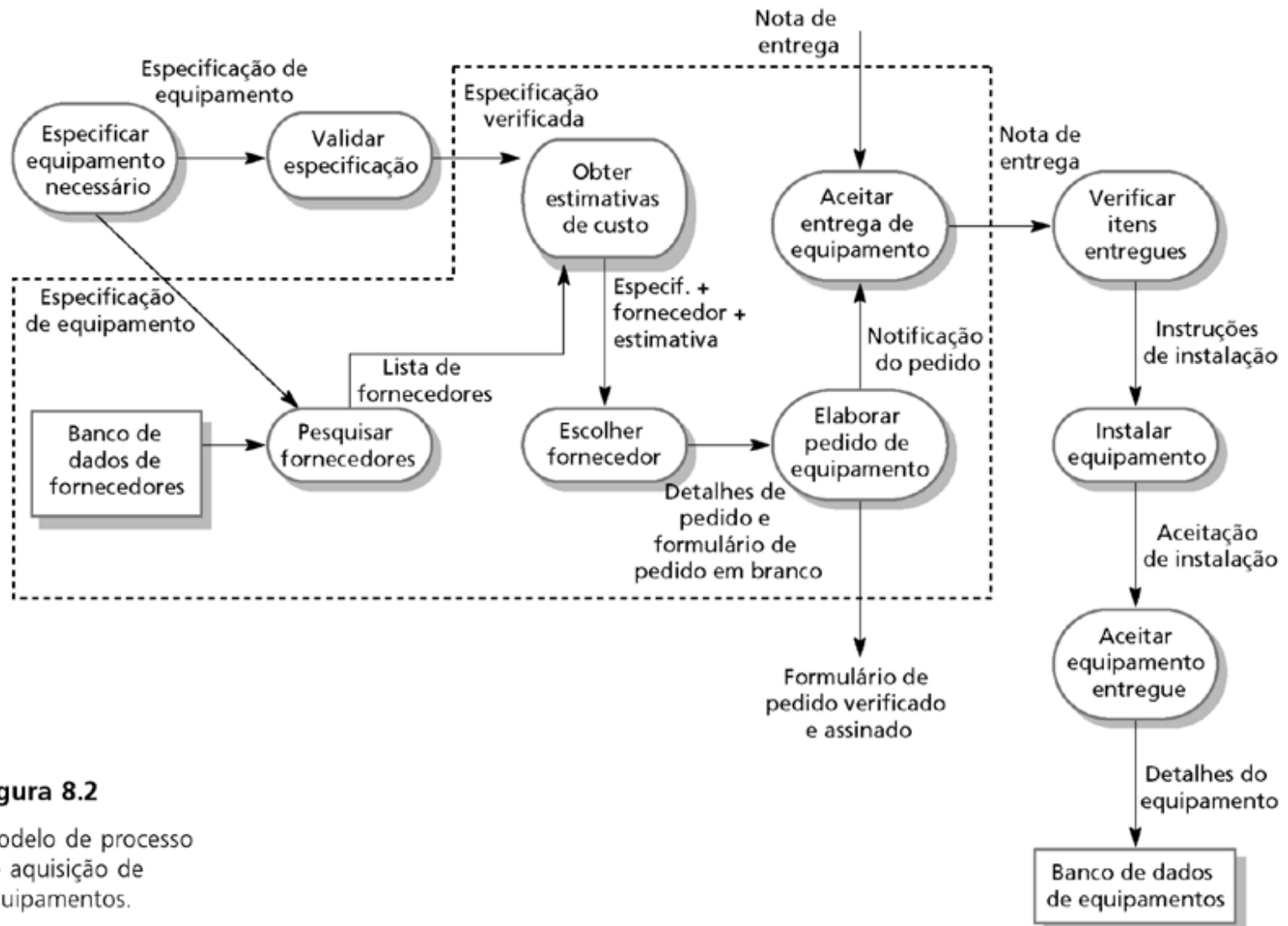


Figura 8.2

Modelo de processo de aquisição de equipamentos.

# Modelos Comportamentais

---

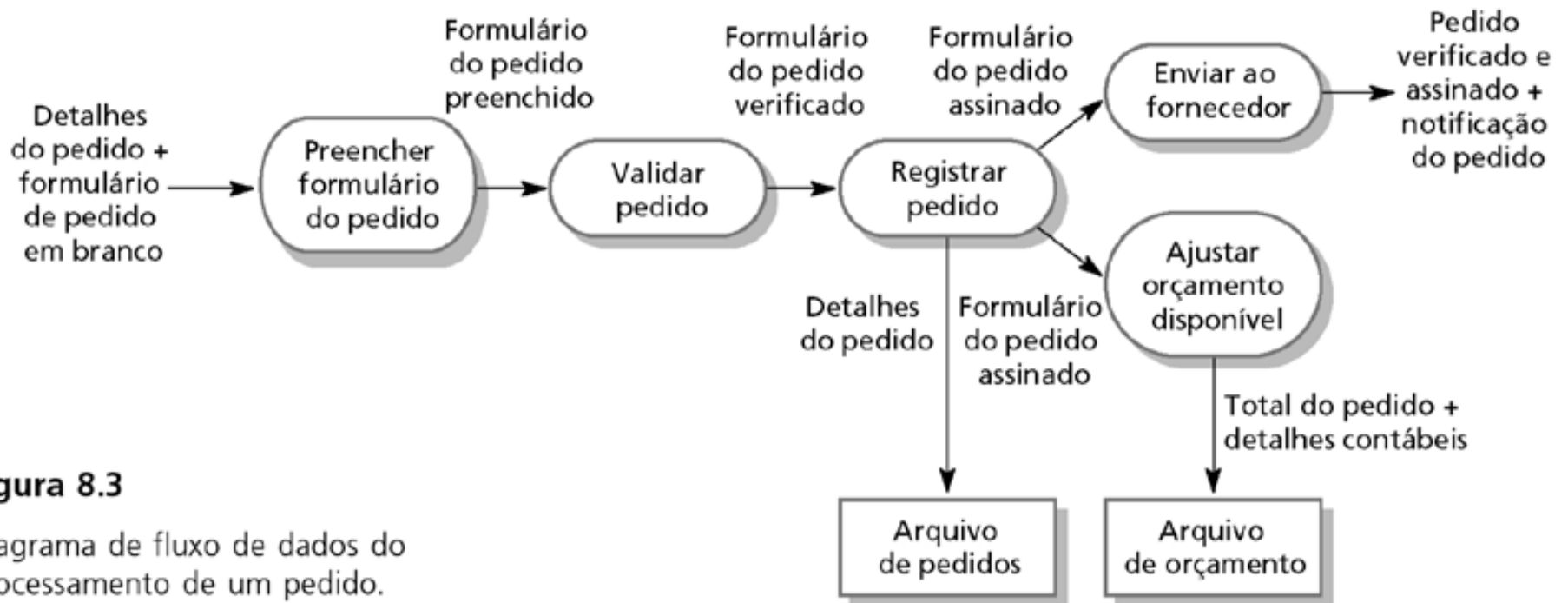
- São usados para descrever o comportamento geral de um sistema
- 2 tipos de modelos comportamentais :
  - **Fluxo de dados:** mostra como o dado é processado conforme ele se move através do sistema
  - **Máquina de estado:** mostra a resposta do sistema a eventos
- Ambos são necessários para a descrição do comportamento do sistema

# Modelo de Fluxo de dados

---

- DFD (Data Flow Diagrams) são usados para modelar o processamento de dados do sistema
- Parte intrínseca de muitos métodos de análise
- Notação simples e intuitiva que os clientes podem entender
- DFDs modelam o sistema de uma perspectiva **funcional**

# DFD de processamento de pedido

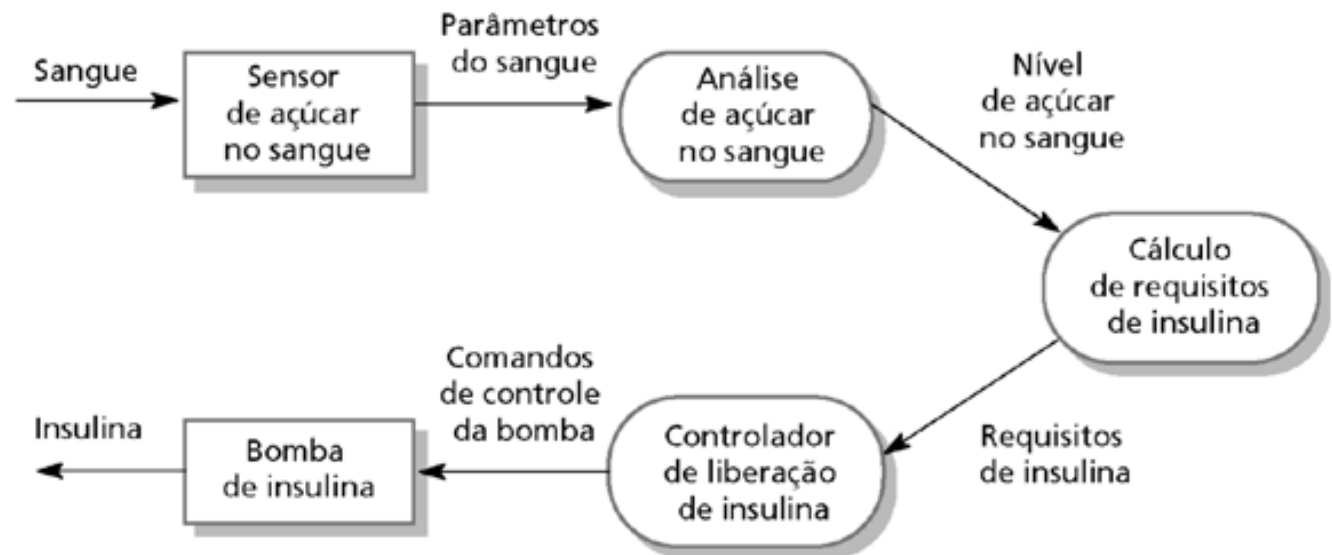


**Figura 8.3**

Diagrama de fluxo de dados do processamento de um pedido.

# DFD de bomba de insulina

**Figura 8.4**  
Diagrama de fluxo de dados de uma bomba de insulina.



# Modelos Máquina de Estado

---

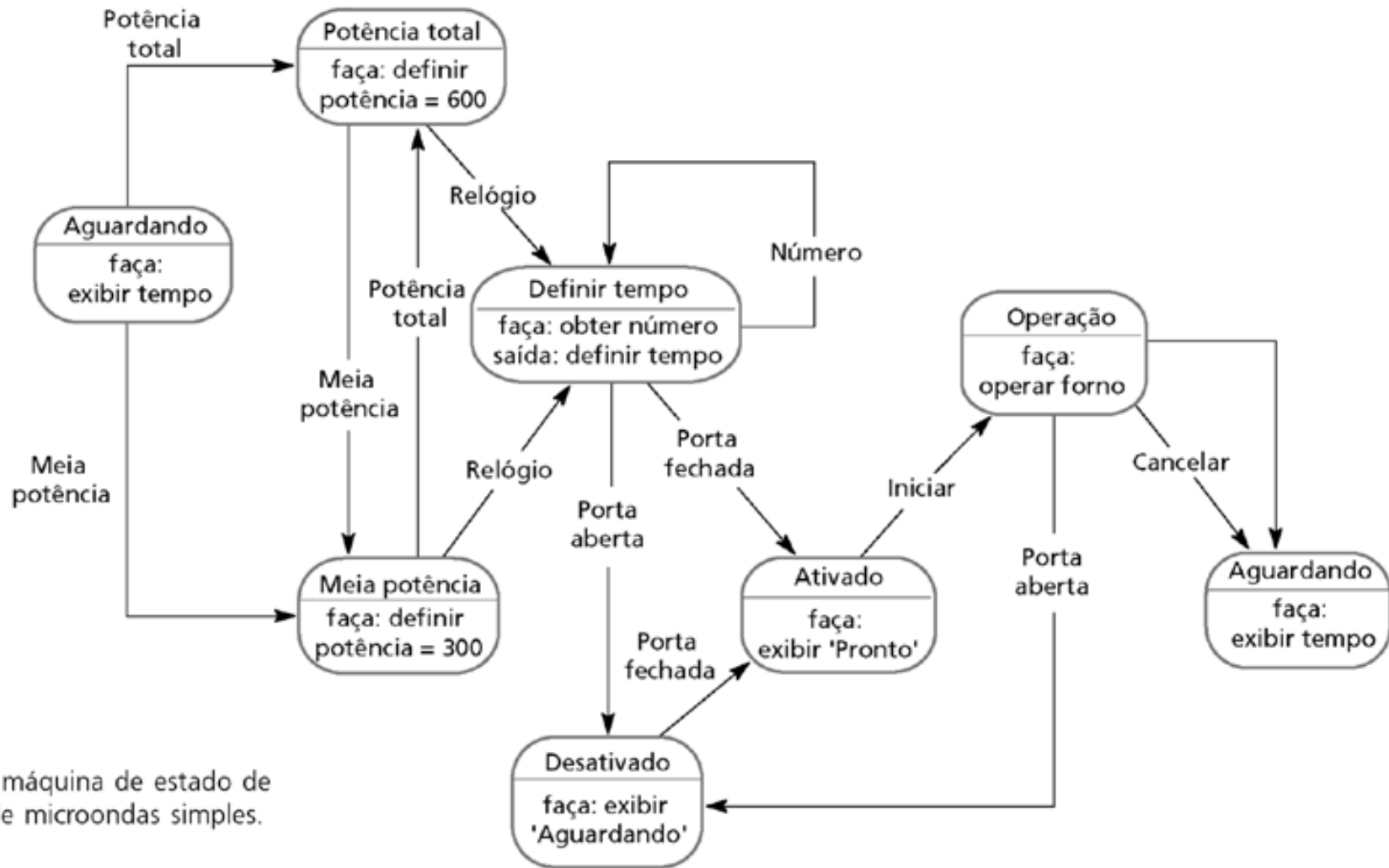
- Modelam o comportamento de um sistema em resposta a eventos externos e internos
- Em geral usados para modelar sistemas de tempo-real
- Mostram estados como nós e eventos como arcos entre os nós.
- Quando um evento ocorre o sistema muda de um estado para outro
- *Statecharts* são parte integral da UML

# Statecharts

---

- Permitem a decomposição de um modelo em sub-modelos
- Uma breve descrição das ações é incluída seguindo o “do” em cada estado
- Podem ser complementados por tabelas descrevendo os estados e os estímulos

# Modelo de forno de microondas



**Figura 8.5**

Modelo de máquina de estado de um forno de microondas simples.



# Descrição de estados de forno de microondas

**Tabela 8.1** Descrição de estados e estímulos do forno de microondas

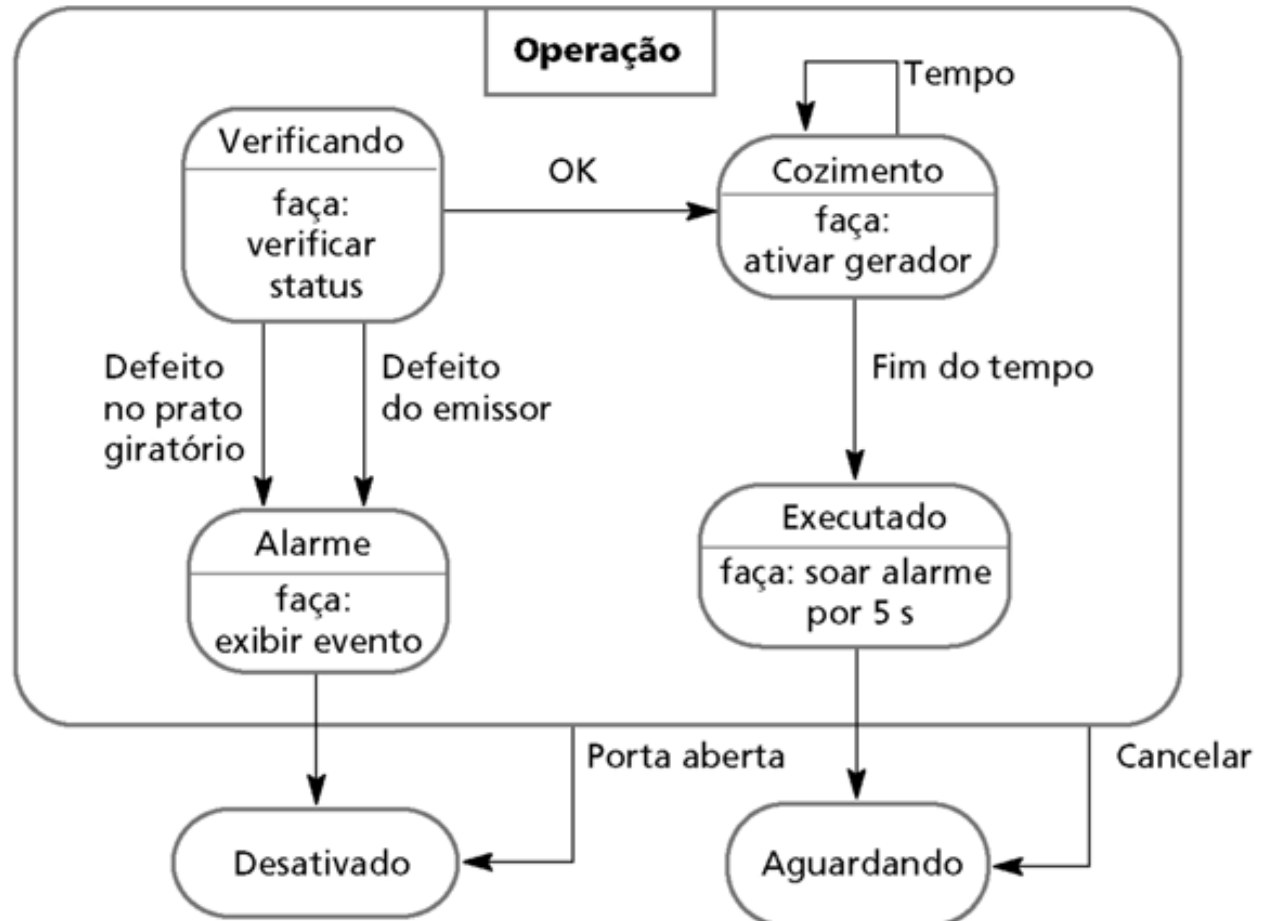
Estado	Descrição
Aguardando	O forno está aguardando uma entrada. O display apresenta a hora atual.
Meia potência	A potência do forno é definida como 300 watts. O display apresenta 'Meia potência'.
Potência total	A potência do forno é definida como 600 watts. O display apresenta 'Potência total'.
Definir tempo	O tempo de cozimento é definido como o valor fornecido pelo usuário. O display apresenta o tempo de cozimento selecionado e é atualizado quando o tempo for definido.
Desativado	A operação do forno é desativada por questões de segurança. A luz interna do forno é ligada. O display apresenta 'Não está pronto'.
Ativado	A operação do forno é ativada. A luz interna do forno é apagada. O display apresenta 'Pronto para cozinhar'.
Operação	Forno em operação. A luz interna do forno é ligada. O display apresenta a contagem regressiva do relógio. Ao término do cozimento, o alarme soa por 5 segundos. A luz do forno é ligada. O display apresenta 'Cozimento concluído' enquanto o alarme soa.

Estímulo	Descrição
Meia potência	O usuário pressionou o botão de meia potência.
Potência total	O usuário pressionou o botão de potência total.
Relógio	O usuário pressionou um dos botões do relógio.
Número	O usuário pressionou uma tecla numérica.
Porta aberta	A trava da porta do forno não está fechada.
Porta fechada	A trava da porta do forno está fechada.
Iniciar	O usuário pressionou o botão Iniciar.
Cancelar	O usuário pressionou o botão Cancelar.

# Operação de forno de microondas

Figura 8.6

Operação do forno de microondas.



# Modelos Semânticos de dados

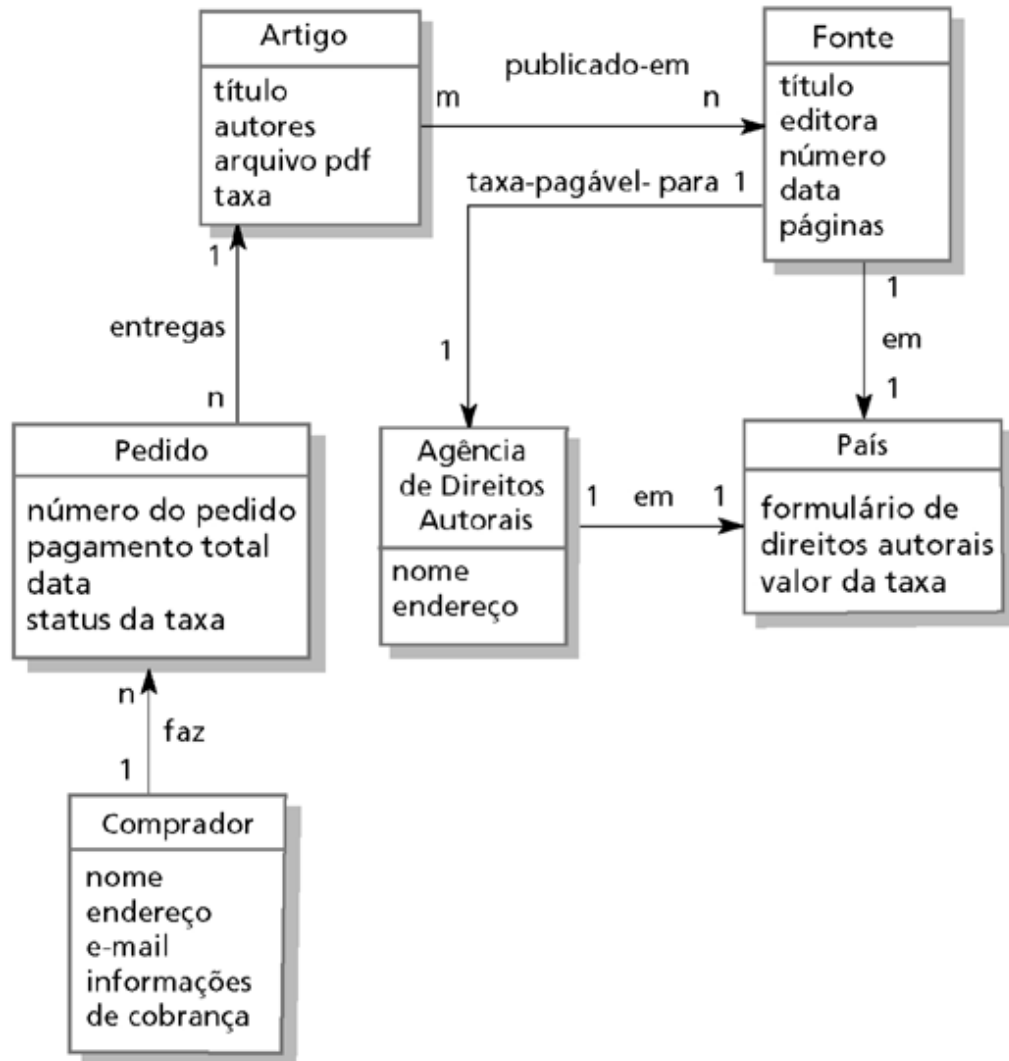
---

- Usado para descrever a estrutura lógica do dado processado pelo sistema
- Modelo entidade-relação–atributo (MER) define as entidades do sistema, as relações entre entidades e atributos das entidades
- Largamente usado no design de BD
  - Podem ser implementados usando BD relacionais
- Nenhuma notação específica em UML, mas objetos e associações podem ser utilizados

# Modelo semântico de dados de biblioteca

Figura 8.7

Modelo semântico de dados para o sistema LIBSYS.



# Dicionário de Dados

---

- Lista de todos os nomes utilizados nos modelos do sistema
  - Descrições de entidades, relações e atributos também são incluídas
- Vantagens
  - Apoiar gerência de nomes e evitar duplicação
  - Armazenar conhecimento organizacional ligando análise, design e implementação
- Muitos CASE workbenches oferecem suporte a dicionário de dados

# Entradas de dicionário de dados

---

**Tabela 8.2** Exemplos de entradas do dicionário de dados

Nome	Descrição	Tipo	Data
Artigo	Detalhes do artigo publicado que pode ser pedido pelas pessoas que usam o LIBSYS.	Entidade	30.12.2002
Autores	Nomes dos autores do artigo que podem receber uma parte da taxa.	Atributo	30.12.2002
Comprador	A pessoa ou organização que pede uma cópia do artigo.	Entidade	30.12.2002
Taxa-pagável-para	Relacionamento 1:1 entre Artigo e Agência de Direitos Autorais à qual deve ser paga a taxa de direitos autorais.	Relação	29.12.2002
Endereço (comprador)	Endereço do comprador. É usado para quaisquer informações de cobrança necessárias.	Atributo	31.12.2002

# Modelo de Objetos

---

- Descrevem o sistema em termos de classes de objetos
- Uma classe de objeto é uma abstração sobre um conjunto de objetos com atributos em comum e serviços (operações) fornecidos por cada objeto
- Vários modelos de objetos podem ser produzidos:
  - Modelos de Herança
  - Modelos de Agregação
  - Modelos de Interação

# A UML: Unified Modeling Language

---

- Proposta por desenvolvedores de métodos de análise e design OO largamente utilizados
- Tem se tornado um padrão efetivo na modelagem OO
- Notação
  - Classes de Objetos são retângulos com o nome no topo, atributos no meio e operações no fundo
  - Relações entre as classes (conhecidas como associações) são mostradas como linhas ligando os objetos
  - Herança é referida como generalização e é mostrada 'upwards' em vez de 'downwards' na hierarquia



# Modelos de Herança

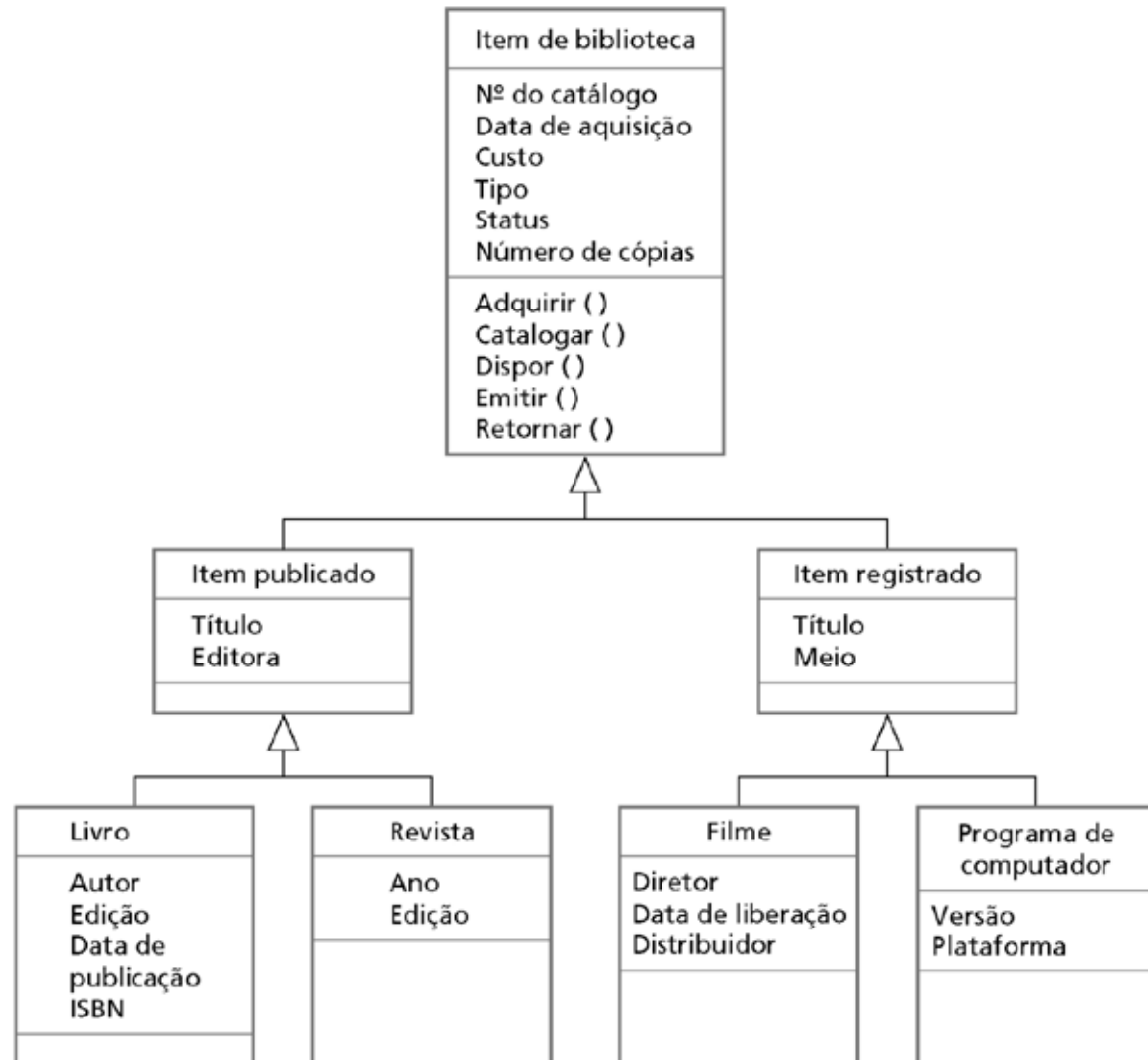
---

- Organizam as classes de objetos em uma hierarquia
- Classes no topo da hierarquia refletem características comuns a todas as sub-classes
- Classes de objetos herdam seus atributos e serviços de uma ou mais super-classes
  - Elas podem ser especializadas

# Hierarquia de classes de biblioteca

**Figura 8.8**

Parte da hierarquia de classes de uma biblioteca.

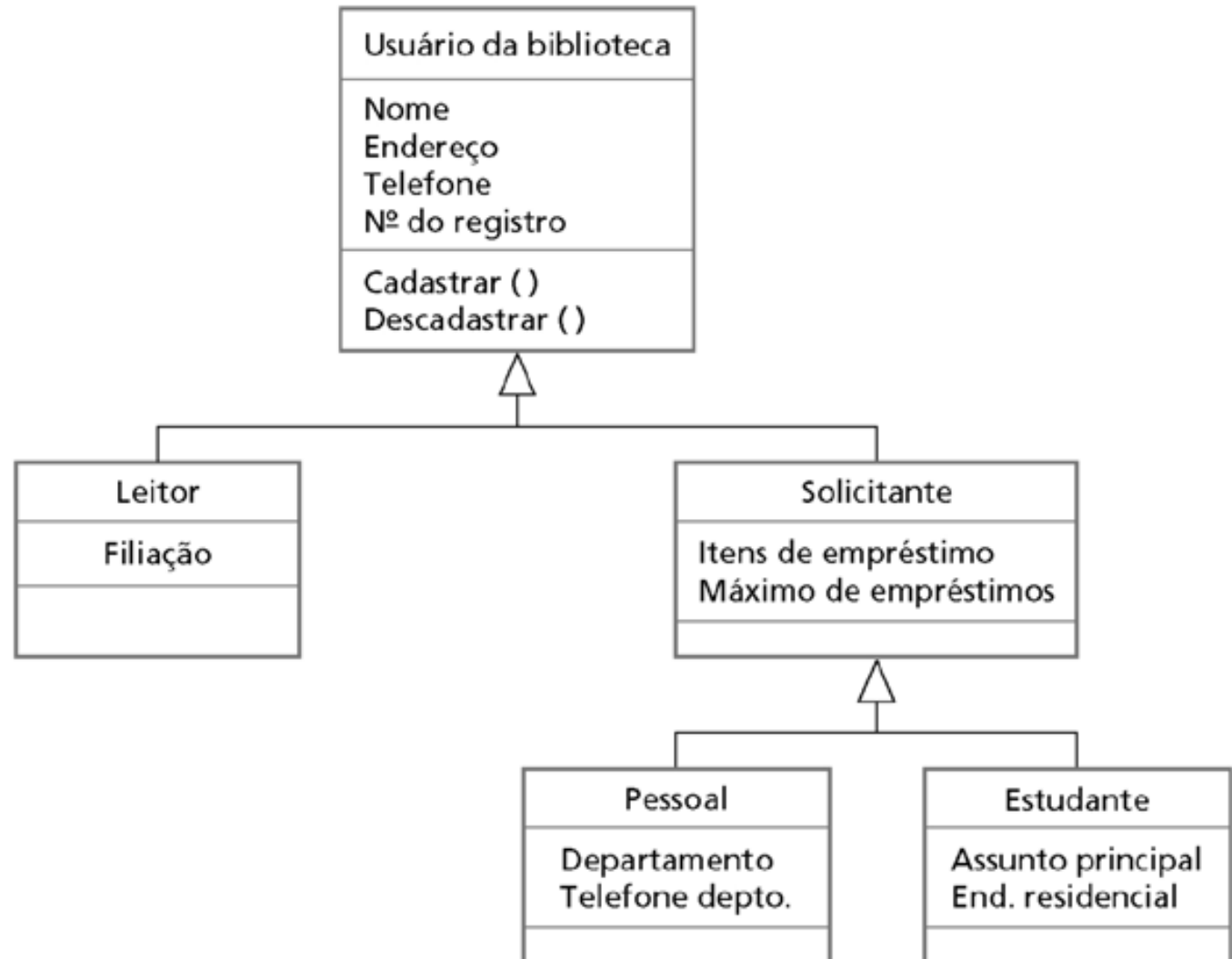


# Hierarquia de classes de usuário

---

**Figura 8.9**

Hierarquia de classes de usuário.



# Herança Múltipla

---

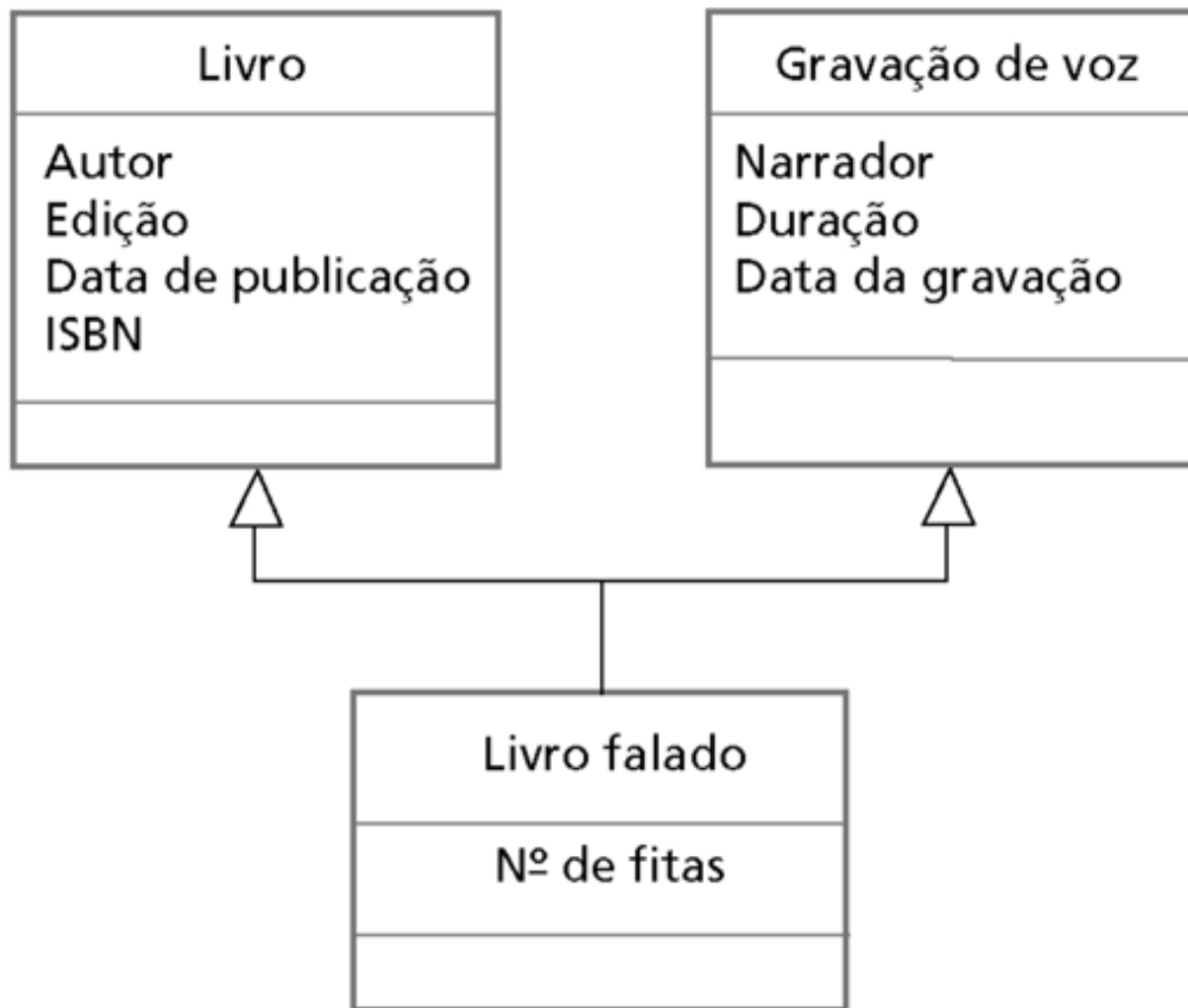
- Em vez de herdar atributos de uma única classe pai, um sistema que suporta herança múltipla permite que classes de objetos herdem de várias super-classes
- Pode gerar conflitos semânticos onde atributos/serviços com mesmo nome em super-classes diferentes têm semântica diferente
- Torna a reorganização da hierarquia de classes mais complexa

# Herança múltipla

---

**Figura 8.10**

Herança múltipla.



# Agregação de Objetos

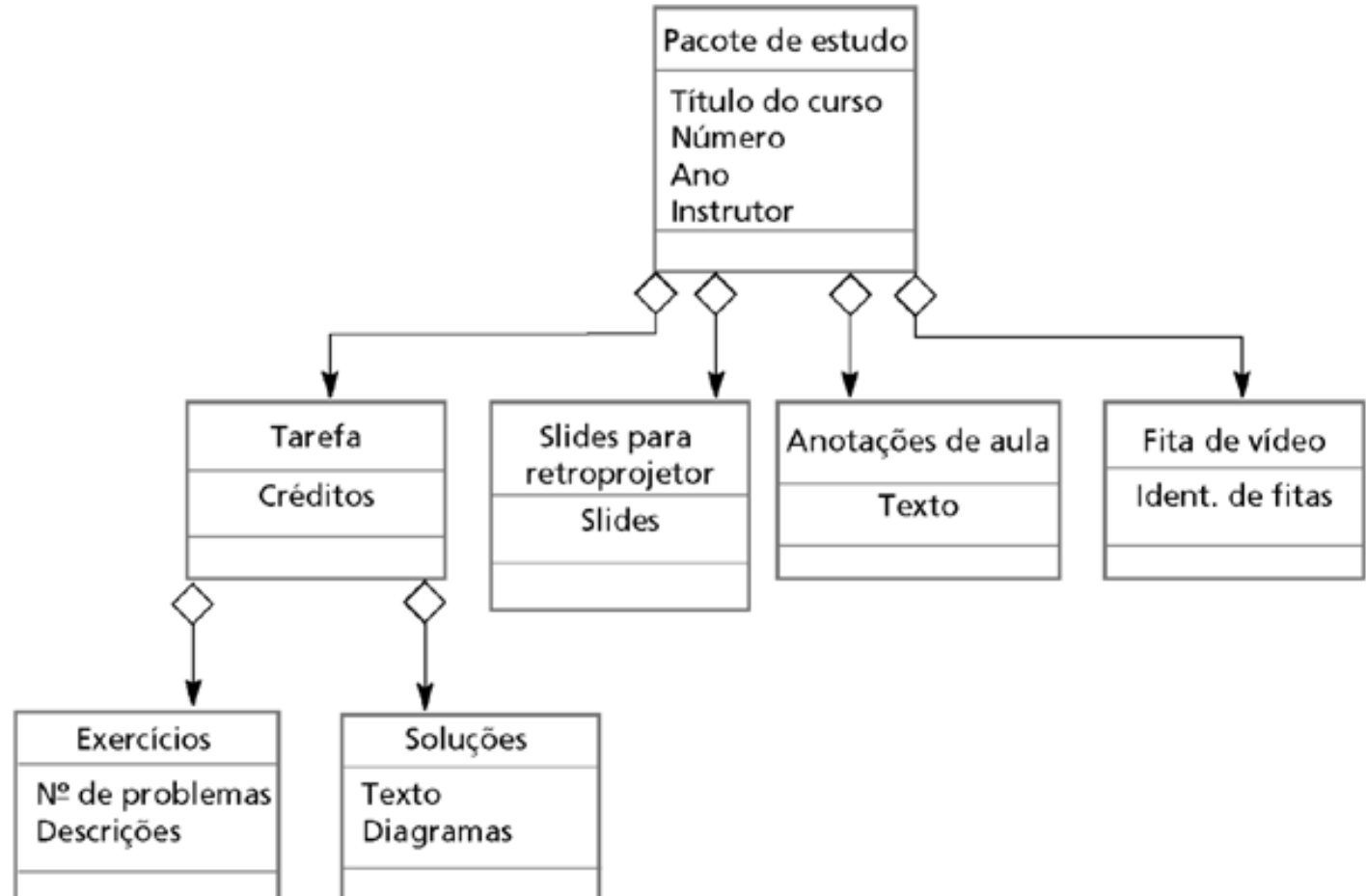
---

- Modelo de agregação mostra como classes que são coleções são compostas de outras classes
- Similar à relação “parte-de” em modelos de dados semânticos

# Agregação de objetos

Figura 8.11

Objeto agregado que representa um curso.



# Modelagem do comportamento de Objetos

---

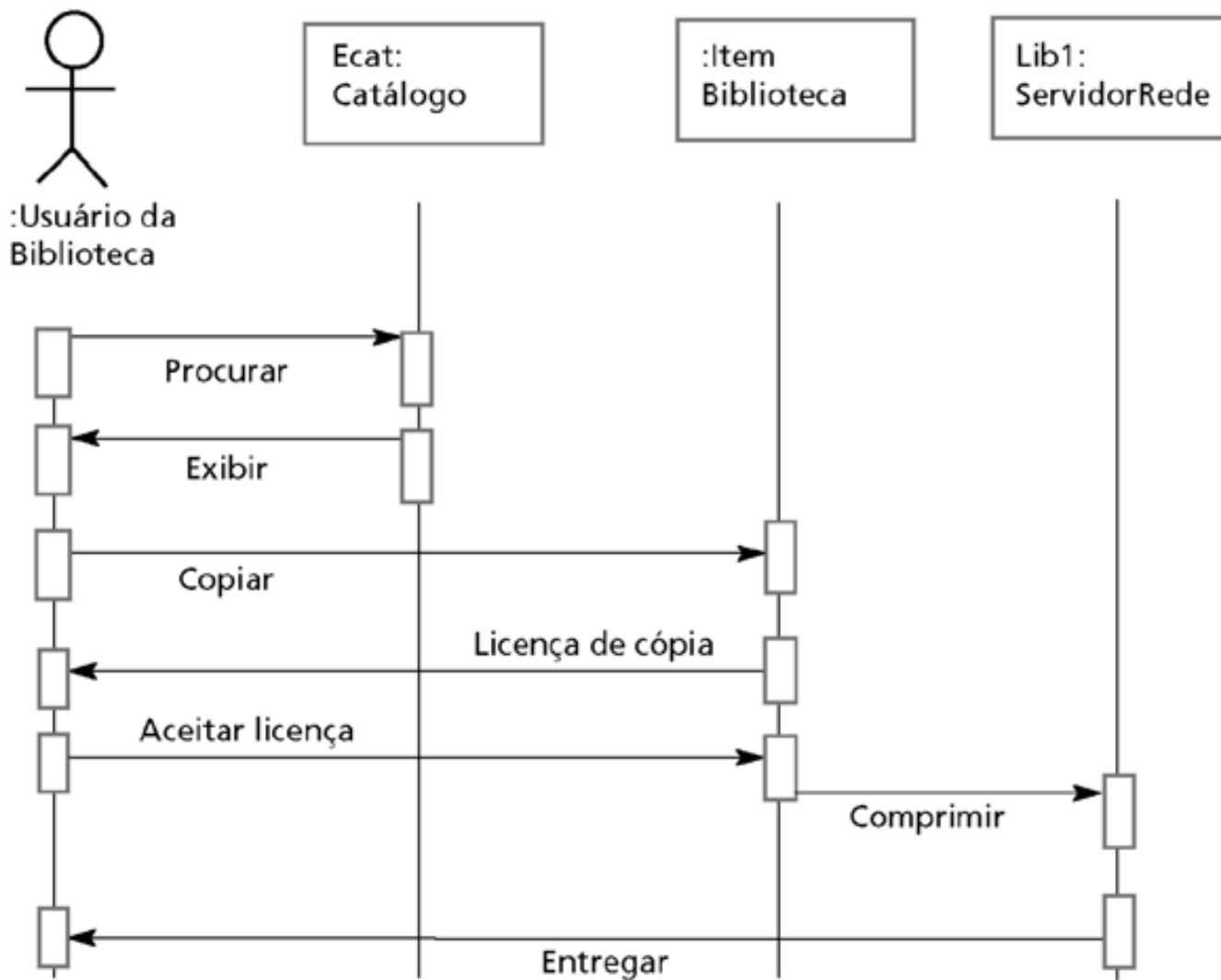
- Mostra as interações entre objetos para produzir comportamento do sistema que é especificado como um “use-case”
- Diagramas de Seqüência (ou diagramas de colaboração) na UML são usados para modelar interação entre objetos



# Cópia de itens eletrônicos

Figura 8.12

Cópia de itens eletrônicos.



# Modelos de Objeto

---

- Entidades mais abstratas são mais difíceis de modelar
- Identificação da classe de objeto é reconhecida como um processo difícil que requer um profundo entendimento do **domínio** da aplicação
- Classes de objeto refletindo entidades do domínio são reutilizáveis entre sistemas

# Fraquezas dos Métodos

---

- Dificuldade em modelar requisitos não-funcionais do sistema
- Geralmente não incluem informação sobre se um método é apropriado para um dado problema
- Podem produzir muita documentação
- Podem ser muito detalhados e difíceis para os usuários entenderem

# Síntese

---

- Um modelo é uma visão abstrata do sistema
  - Tipos complementares de modelos fornecem diferentes informações
- Modelos do contexto mostram a posição de um sistema em seu ambiente com outros sistemas e processos
- Modelos de fluxo de dados podem ser usados para modelar o processamento de dados em um sistema
- Modelos de máquina de estado modelam o comportamento do sistema em resposta a eventos internos e externos

# Síntese

---

- Modelos semânticos de dados descrevem a estrutura lógica de dados que é importada ou exportada pelos sistemas
- Modelos de objetos descrevem entidades lógicas do sistema, sua classificação e agregação
- CASE workbenches dão suporte ao desenvolvimento de modelos de sistemas

# Exercícios

---

1. Faça um **modelo de comportamento** para representar um relógio digital simples, que tem um visor e 2 botões para ajustá-lo (botão A e botão B). O relógio tem dois modos de operação: exibir hora e ajustar hora. No modo exibir hora, as horas e minutos são mostrados separados por 2 pontos piscantes. O modo ajustar hora tem dois submodos: acertar hora e acertar minuto. O botão A é usado para selecionar os modos. Cada vez que A é acionado, o modo avança de acordo com a seguinte seqüência: exibir, acertar hora, acertar minuto, exibir, etc. Nos submodos, o botão B é usado para avançar as horas ou minutos. Para um diagrama de estados (*statechart*) utilize apenas os 3 estados : exibindo hora, ajustando hora e ajustando minuto.

# Exercícios

---

2. Faça um **modelo de contexto (arquitetura de sistemas)** para um sistema de previsão de tempo, descrito da seguinte forma: “Um sistema coleta dados do tempo e gera mapas de previsão do tempo utilizando dados coletados de estações remotas. Cada estação coleta dados meteorológicos em um período e produz resumos daqueles dados. Quando requisitado, a estação envia os resumos para serem processados. Dados da temperatura atmosférica, do aumento de temperatura, da velocidade e direção do vento, da pressão barométrica e da quantidade de chuva são coletados em cada estação de tempo. O processador reúne os dados recebidos pelas diversas estações e os integra com relatórios recebidos de outras fontes (satélites e registros manuais). Utilizando um banco de dados de mapas digitalizados ele, então, gera um conjunto de mapas locais de tempo que podem ser apresentados na tela ou impressos. Os dados processados devem ser armazenados em um arquivo de dados”.

# Referências

---

- ©Ian Sommerville 2012 Software Engineering, 9th edition. Pearson/Addison Wesley.
- Carvalho, A.M.B.R.; Chiossi, T.C.S. 2001, Introdução à Engenharia de Software