

SYSTEM MODELS

Ian Sommerville, 8^o edição – Capítulo 8

Aula de Luiz Eduardo Guarino de Vasconcelos

Objetivos



- Explicar porque o contexto de um sistema deve ser modelado como parte de um processo de engenharia de requisitos
- Descrever modelagem de comportamento, modelagem de dados e modelagem de objeto
- Introduzir algumas das notações utilizadas na Linguagem de Modelagem Unificada (UML)
- Mostrar como ferramentas CASE em *workbenches* apóiam a modelagem de sistemas

Tópicos abordados



- Modelos de contexto
- Modelos de comportamento
- Modelos de dados
- Modelos de objeto
- Ferramentas CASE em *workbenches*

Modelagem de sistemas



- Modelagem de sistemas auxilia o analista a entender a funcionalidade do sistema e modelos são utilizados para a comunicação com os clientes
- Diferentes modelos representam o sistema a partir de diferentes perspectivas
 - Perspectiva externa, mostrando o contexto ou o ambiente do sistema
 - Perspectiva de comportamento, mostrando o comportamento do sistema
 - Perspectiva estrutural, mostrando a arquitetura ou as estruturas de dados do sistema

Model types



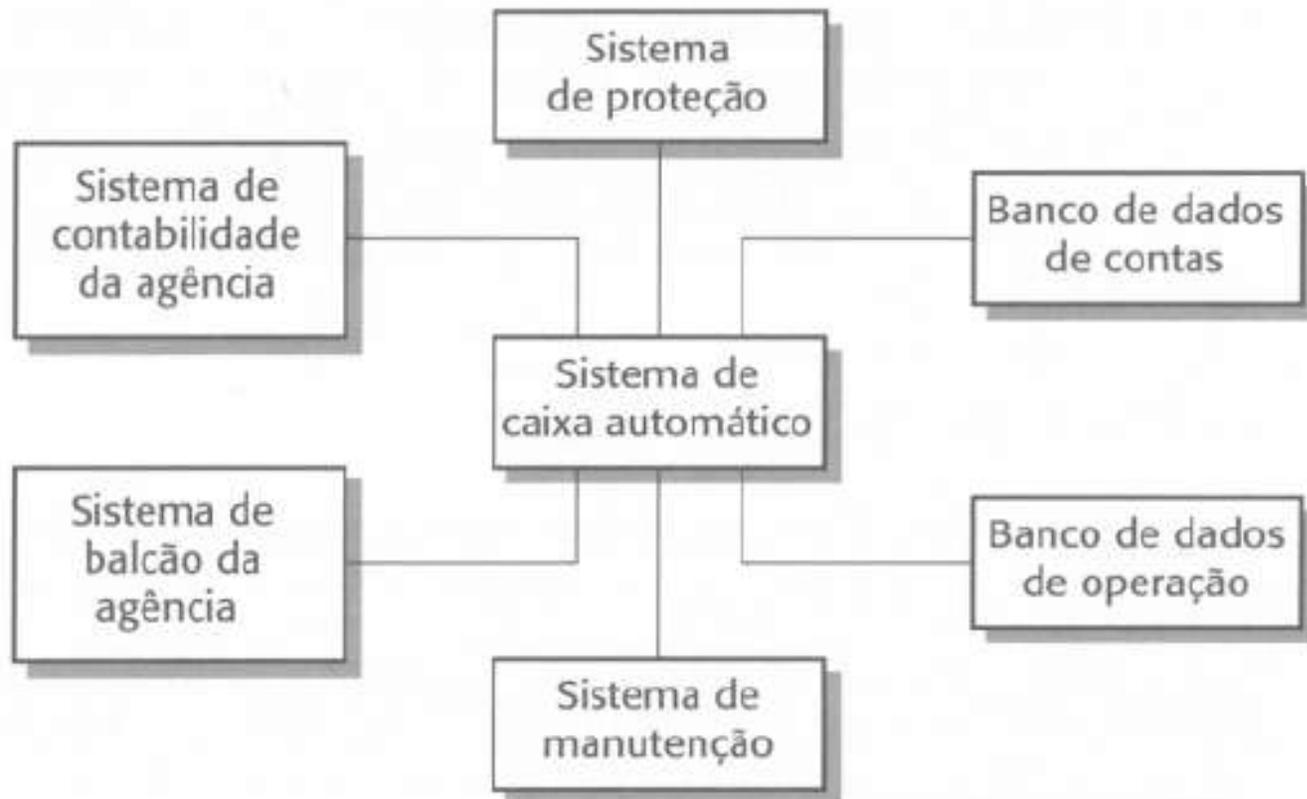
- Data processing model showing how the data is processed at different stages.
- Composition model showing how entities are composed of other entities.
- Architectural model showing principal sub-systems.
- Classification model showing how entities have common characteristics.
- Stimulus/response model showing the system's reaction to events.

Modelos de contexto



- Modelos de contexto são utilizados para ilustrar os limites do sistema
- Preocupações sociais e organizacionais podem afetar a decisão de determinar os limites do sistema
- Modelos de arquitetura mostram o sistema e seu relacionamento com outros sistemas

O contexto de um sistema ATM

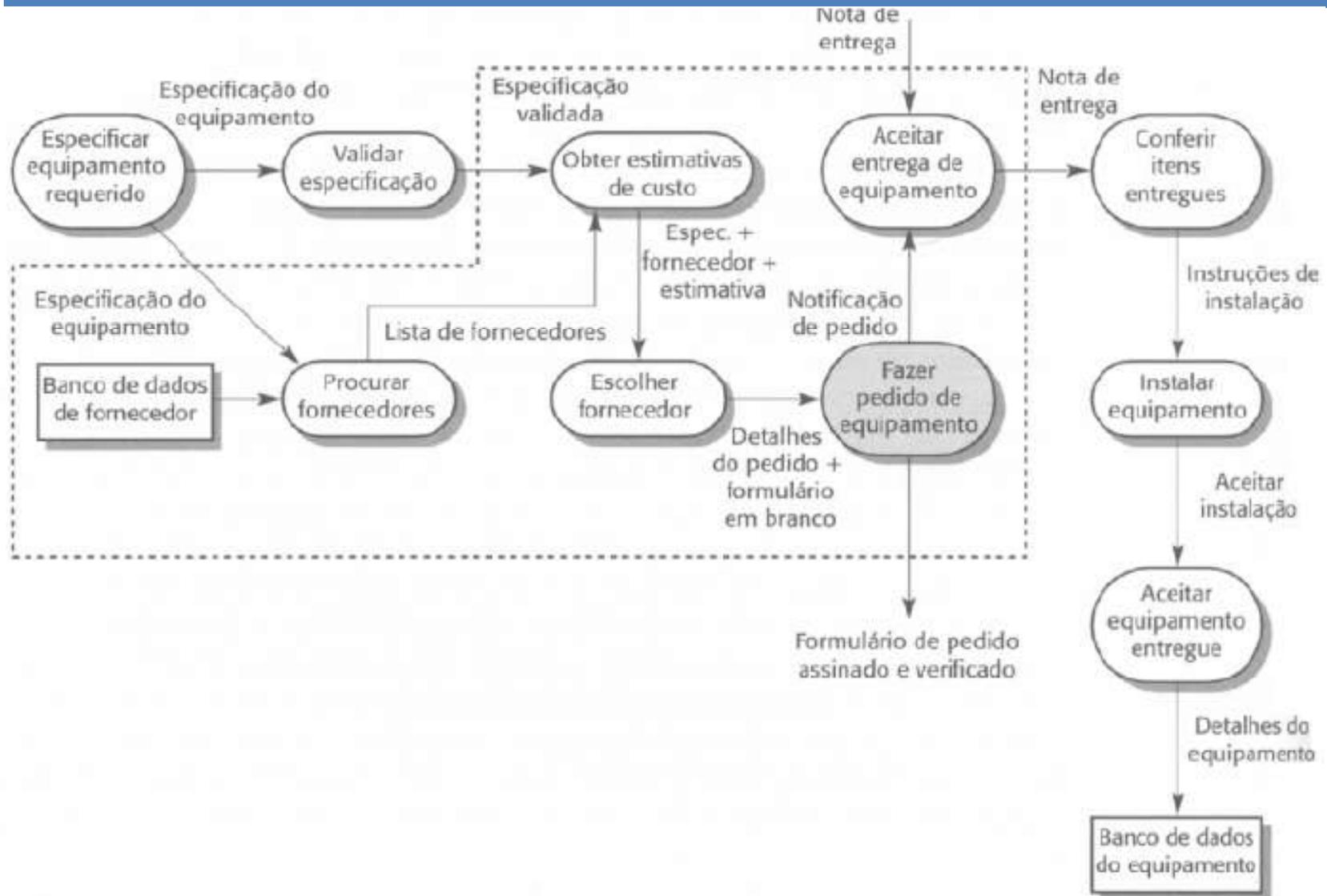


Modelos de Processo



- Modelos de processo mostram o processo geral e os processos que são apoiados pelo sistema
- Modelos de fluxo de dados podem ser utilizados para mostrar os processos e o fluxo de informação de um processo a outro

Processo de suprimento de equipamentos



Modelos de comportamento



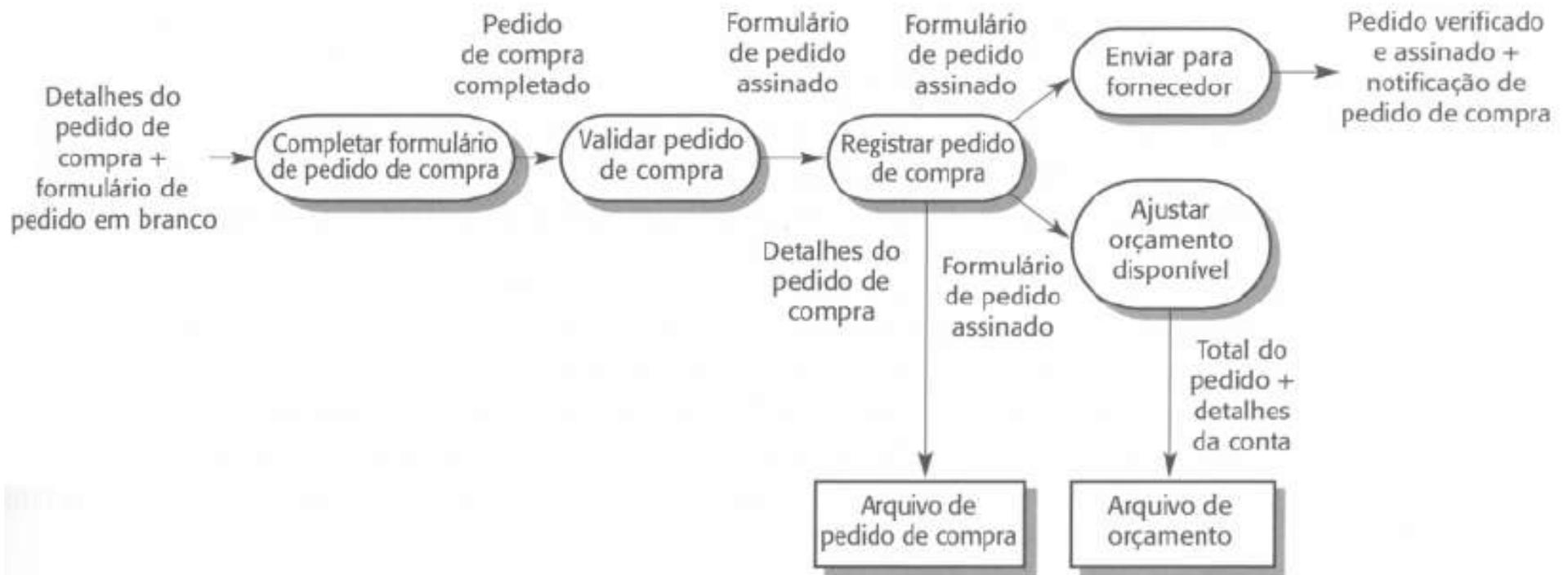
- Modelos de comportamento são utilizados para descrever o comportamento geral de um sistema
- Tipos de modelo de comportamento
 - Modelos de fluxo de dados que mostram como os dados são processados e como eles se movem através do sistema
 - Modelos de máquinas de estado que mostram como o sistema reage a eventos
- Ambos modelos são necessários para uma descrição do comportamento do sistema

Modelos de fluxo de dados



- Diagramas de fluxo de dados são utilizados para modelar o processamento de dados do sistema
- Mostram as etapas de processamento como fluxos de dados através do sistema
- Parte intrínseca de muitos modelos de análise
- Notação simples e intuitiva que os clientes podem compreender

DFD para processamento de pedido de compras



Diagramas de fluxo de dados



- DFDs modelam o sistema a partir de uma perspectiva funcional
- Acompanhar e documentar como os dados associados com um processo se movimentam, ajuda o analista a desenvolver um entendimento geral do sistema
- DFDs podem também ser utilizados para mostrar as trocas de dados entre o sistema e outros sistemas no seu ambiente

DFD de um conjunto de ferramentas CASE



Modelos de máquina de estado



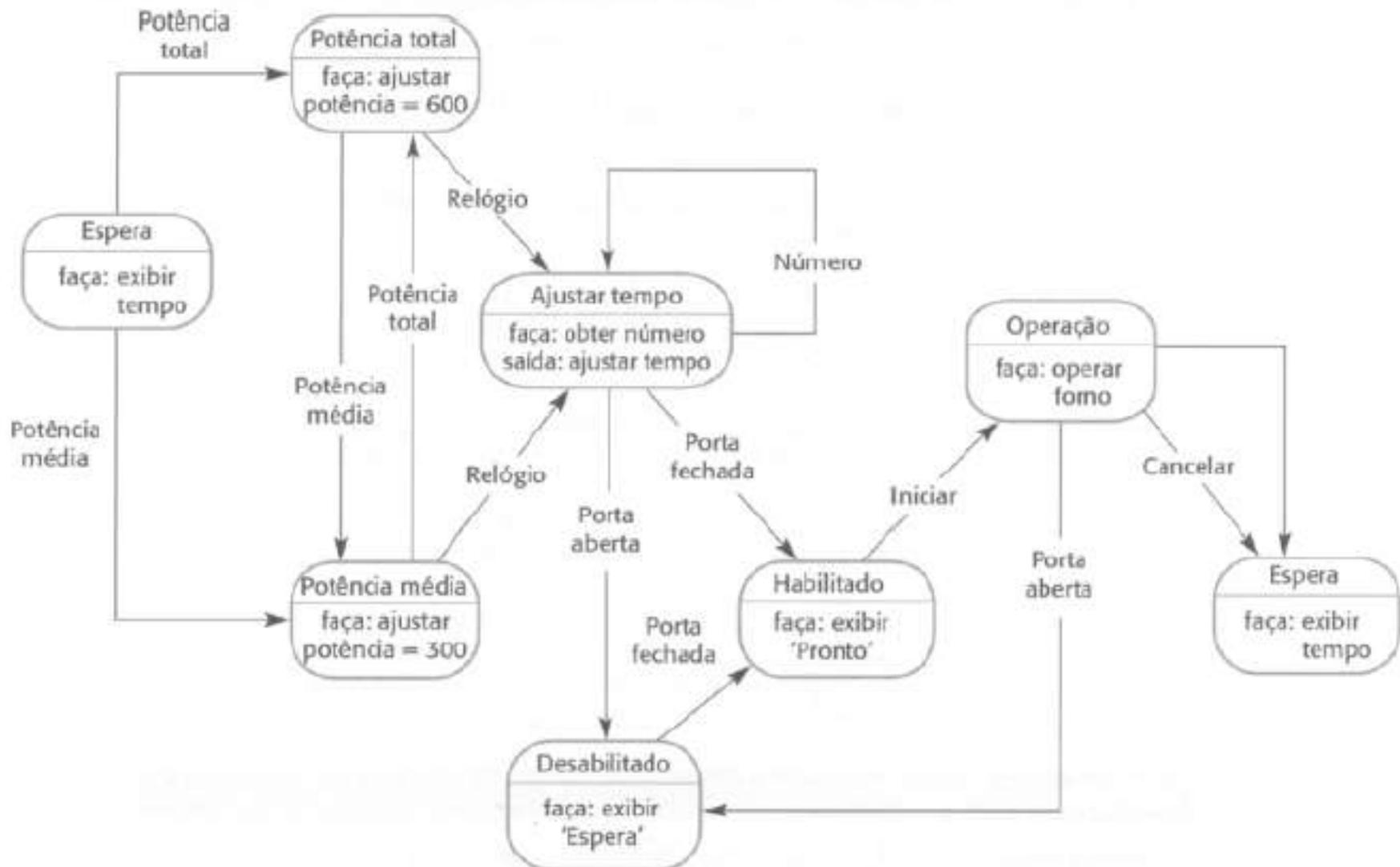
- Modelam o comportamento do sistema em resposta a eventos internos e externos
- Mostram as respostas do sistema a estímulos. São frequentemente utilizados para modelar sistemas em tempo real
- Modelos de máquinas de estado mostram os estados do sistema como nós e eventos como arcos entre os nós. Quando um evento ocorre, o sistema move de um estado a outro
- Diagramas de estado são parte da UML

Diagrama de estado



- Permite a decomposição de um modelo em submodelos
- Uma breve descrição das ações é incluída após o 'faça' em cada estado
- Pode ser complementada com tabelas descrevendo os estados e os estímulos

Modelo de máquina de estado de um microondas



Descrição de estado de um microondas

Estado	Descrição
Espera	O forno está aguardando a programação. O visor exibe a hora atual.
Potência média	A potência do forno está ajustada para 300 watts. O visor exibe 'Potência média'.
Potência total	A potência do forno está ajustada para 600 watts. O visor exibe 'Potência total'.
Ajustar tempo	O tempo de cozimento é ajustado pelo usuário. O visor mostra o tempo de cozimento selecionado e é atualizado quando o tempo é ajustado.
Desabilitado	A operação do forno está desabilitada, por questões de segurança. A luz interna do forno está acesa. O visor exibe 'Não está pronto'.
Habilitado	A operação do forno está habilitada. A luz interna do fogo está apagada. O visor exibe 'Pronto para cozinhar'.
Operação	Forno em operação. A luz interna do forno está acesa. O visor exibe a contagem de tempo do relógio. Ao término do cozimento, um alarme soa por cinco segundos. A luz do forno está acesa. O visor exibe 'Cozimento concluído', enquanto o alarme soa.

Estímulo de um microondas

Estímulo	Descrição
Potência média	O usuário pressionou o botão de potência média
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 porta do microondas está aberta.
Porta fechada	A porta do microondas está fechada.
Iniciar	O usuário pressionou o botão Iniciar.
Cancelar	O usuário pressionou o botão Cancelar.

Microondas em Operação

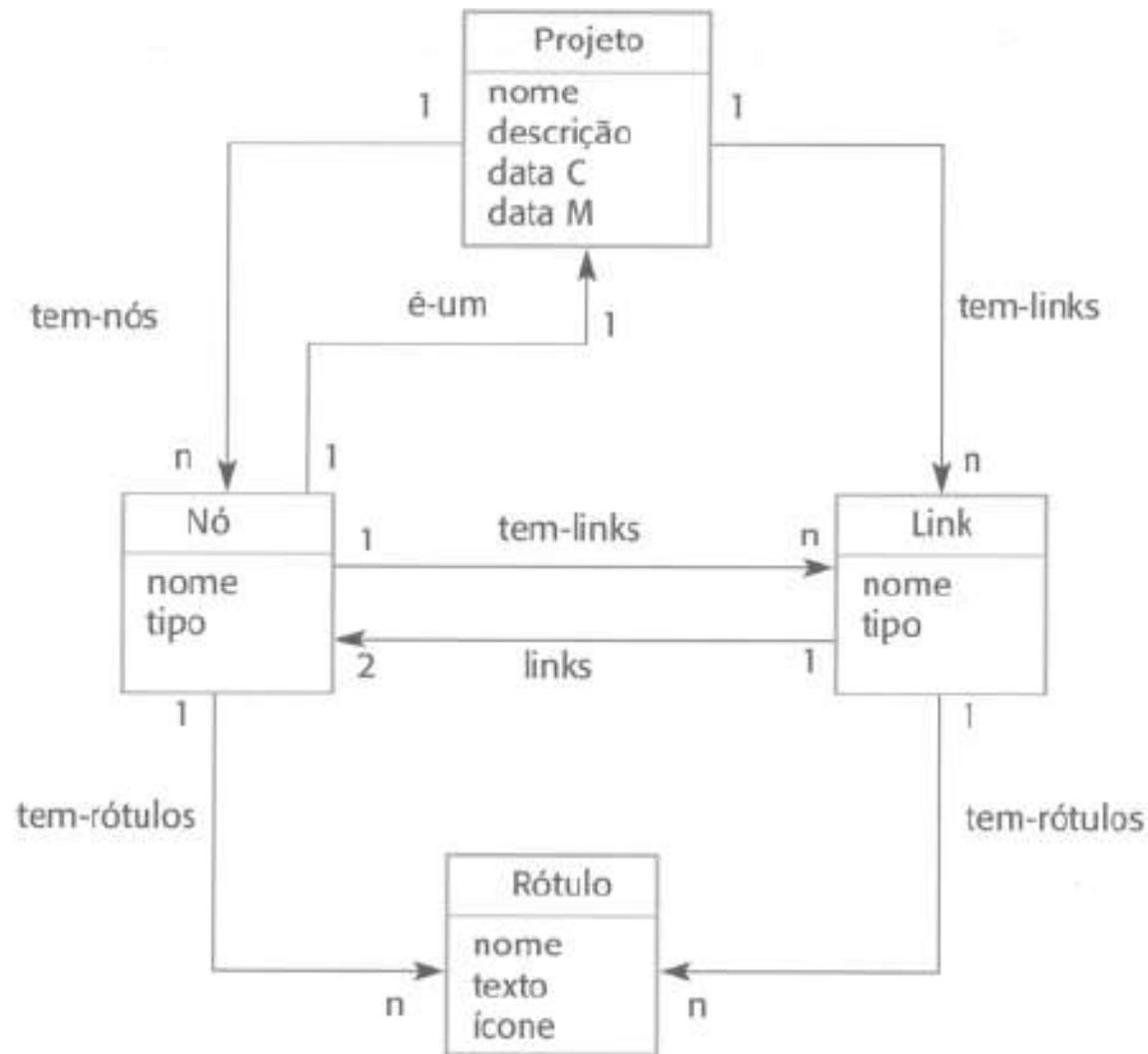


Modelos de dados semânticos



- Utilizados para descrever a estrutura lógica dos dados processados pelo sistema
- Modelo Entidade-Relacionamento mostra as entidades no sistema, os relacionamentos entre essas entidades e os atributos das entidades
- Amplamente utilizado no projeto de banco de dados. Pode ser prontamente implementado em bancos de dados relacionais
- A UML não inclui uma notação específica para esse tipo de modelagem de dados, mas objetos e associações podem ser utilizados

Modelo de dados semânticos de um projeto de software



Dicionário de dados



- Dicionários de dados são listas de todos os nomes utilizados nos modelos de sistema. Descrições de entidades, relacionamento e atributos também são incluídos
- Vantagens
 - Apóiam o gerenciamento de nomes e evita duplicação
 - Armazenamento de informações organizacionais, que pode vincular a análise, o projeto, a implementação e a evolução
- Muitas ferramentas CASE em *workbenches* suportam dicionários de dados

Entradas de um Dicionário de Dados

Nome	Descrição	Tipo	Data
tem-rótulos	Relação de 1:N entre entidades do tipo nó ou link e entidades do tipo Rótulo.	Relação	5.10.1998
Rótulo	Guarda informações estruturadas ou não estruturadas sobre nós ou links. Os rótulos são representados por um ícone (que pode ser uma caixa transparente) e pelo texto associado.	Entidade	8.12.1998
Link	Uma relação 1:1 entre as entidades de projeto representadas como nós. Os links têm tipos e podem ser nomeados.	Relação	8.12.1998
nome (rótulo)	Cada rótulo tem um nome que identifica o tipo de rótulo. O nome deve ser único dentro do conjunto de tipos de rótulos utilizados em um projeto.	Atributo	8.12.1998
nome (nó)	Cada nó tem um nome que deve ser único dentro de um projeto. O nome pode ter até 64 caracteres.	Atributo	15.11.1998

Modelos de Objetos



- Modelos de objeto descrevem o sistema em termos de classes de objetos
- Uma classe de objeto é uma abstração em relação a um conjunto de objetos com atributos comuns e os serviços (operações) que são fornecidos por cada objeto
- Vários modelos de objeto podem ser produzidos
 - Modelos de herança
 - Modelos de agregação
 - Modelos de interação

Modelos de Objetos



- Meios naturais de refletir as entidades do mundo real, que são manipuladas pelo sistema
- Entidades mais abstratas são mais difíceis de modelar utilizando esta abordagem
- Identificação de classes de objetos é reconhecida como um processo difícil que requer um profundo entendimento do domínio da aplicação
- Classes de objetos refletem entidades de domínio que são reutilizáveis entre sistemas

Modelos de Herança

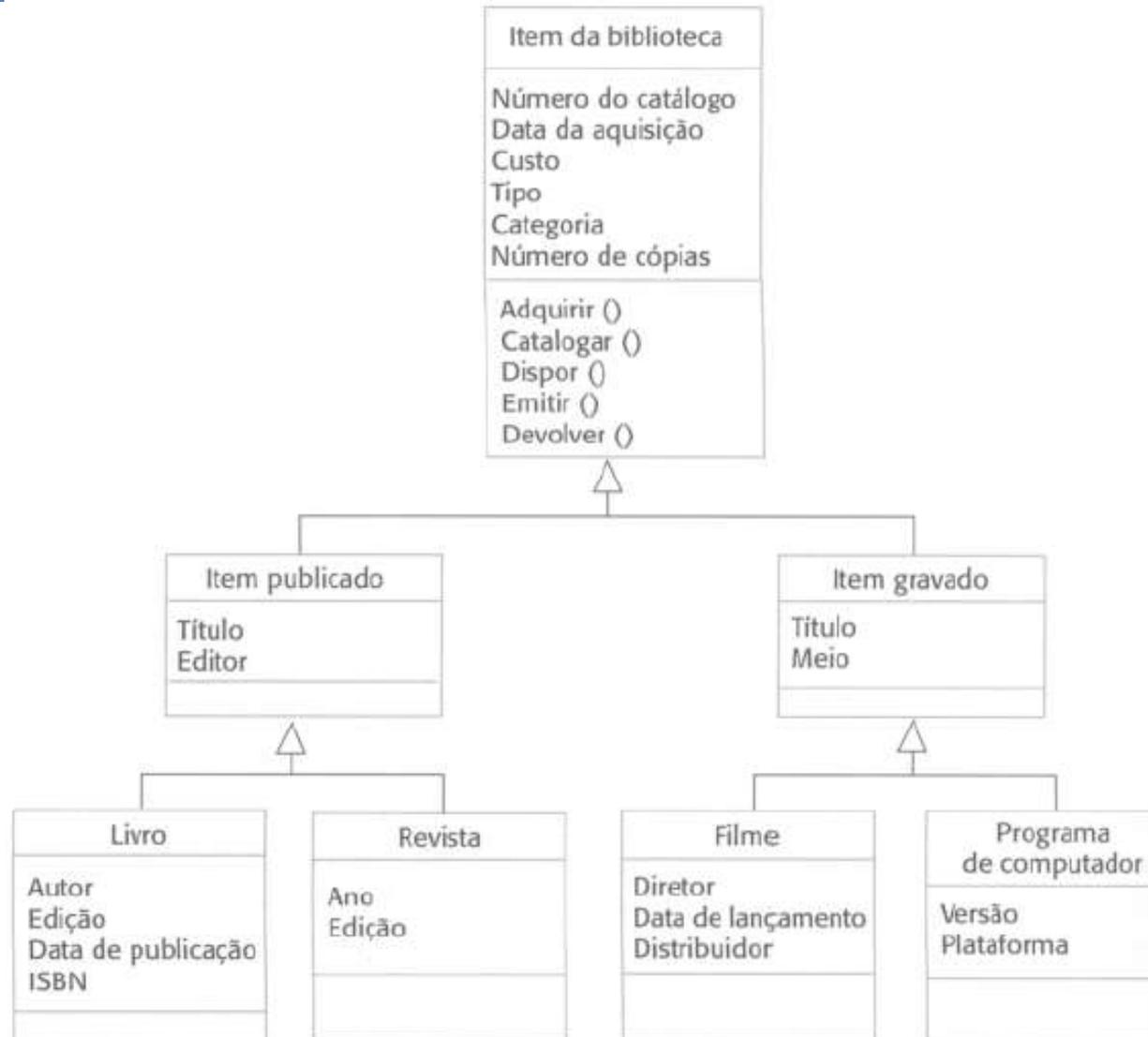


- Organizam as classes de objetos do domínio em uma hierarquia
- Classes no topo da hierarquia apresentam as características comuns de todas as classes
- Classes de objetos herdam seus atributos e serviços de uma ou mais superclasses. Estas podem então ser especializadas conforme necessário
- Projeto de hierarquia de classes é um processo difícil

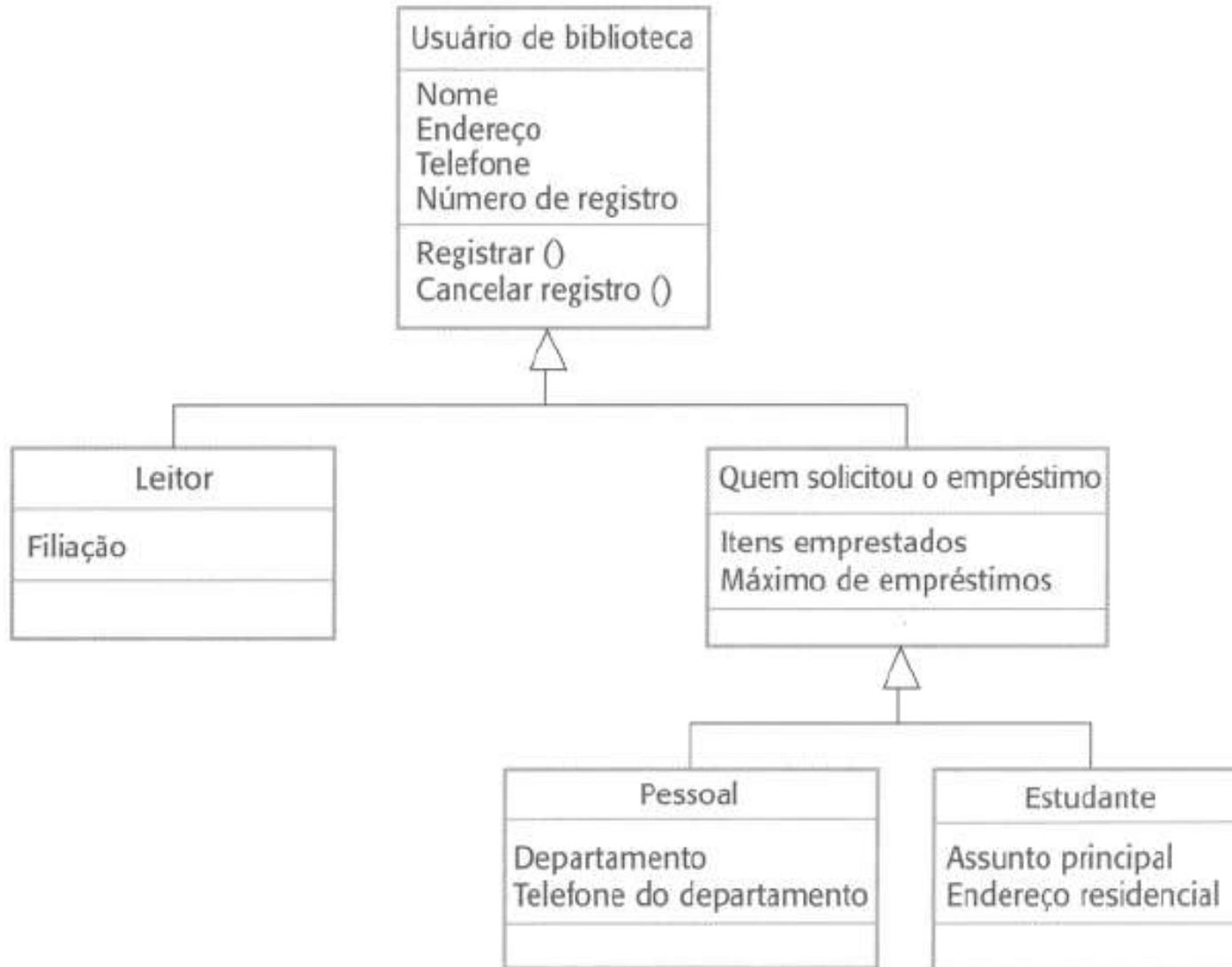
Modelos de Objetos e a UML (Unified Modeling Language)

- Criada pelos desenvolvedores de métodos amplamente utilizados de análise e projeto orientado a objetos
- Tornou-se um padrão efetivo para a modelagem orientada a objetos
- Notação
 - Classes de objetos são retângulos com o nome no topo, atributos na seção do meio e operações na seção inferior
 - Relacionamentos entre classes de objetos (conhecidos como associações) são mostrados como linhas ligando objetos
 - Herança é chamada de generalização e é mostrada de baixo para cima em vez de cima para baixo na hierarquia

Hierarquia de classes para biblioteca



Hierarquia de classes de Usuários



Herança Múltipla



- Em vez de uma classe herdar atributos e serviços de uma única classe, um sistema que suporta herança múltipla permite que classes de objetos herdem de muitas superclasses
- Pode levar a conflitos semânticos onde atributos/serviços com o mesmo nome em diferentes superclasses têm diferentes significados
- Torna mais complexa a reorganização da hierarquia de classes

Herança Múltipla

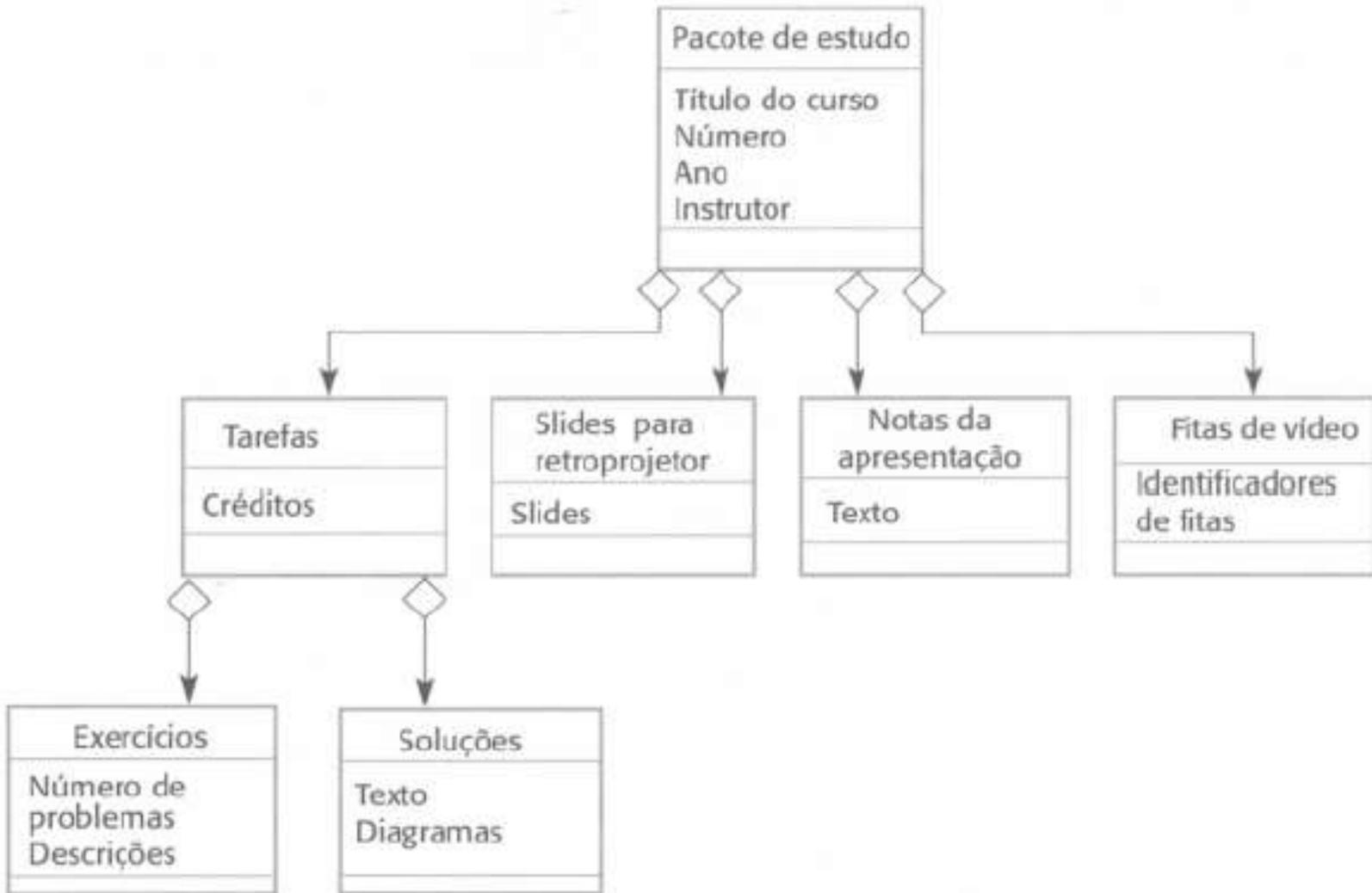


Agregação de Objetos



- Modelo de agregação mostra como classes são compostas de outras classes
- Similar ao relacionamento 'parte de' em modelos de dados semânticos

Agregação de Objetos

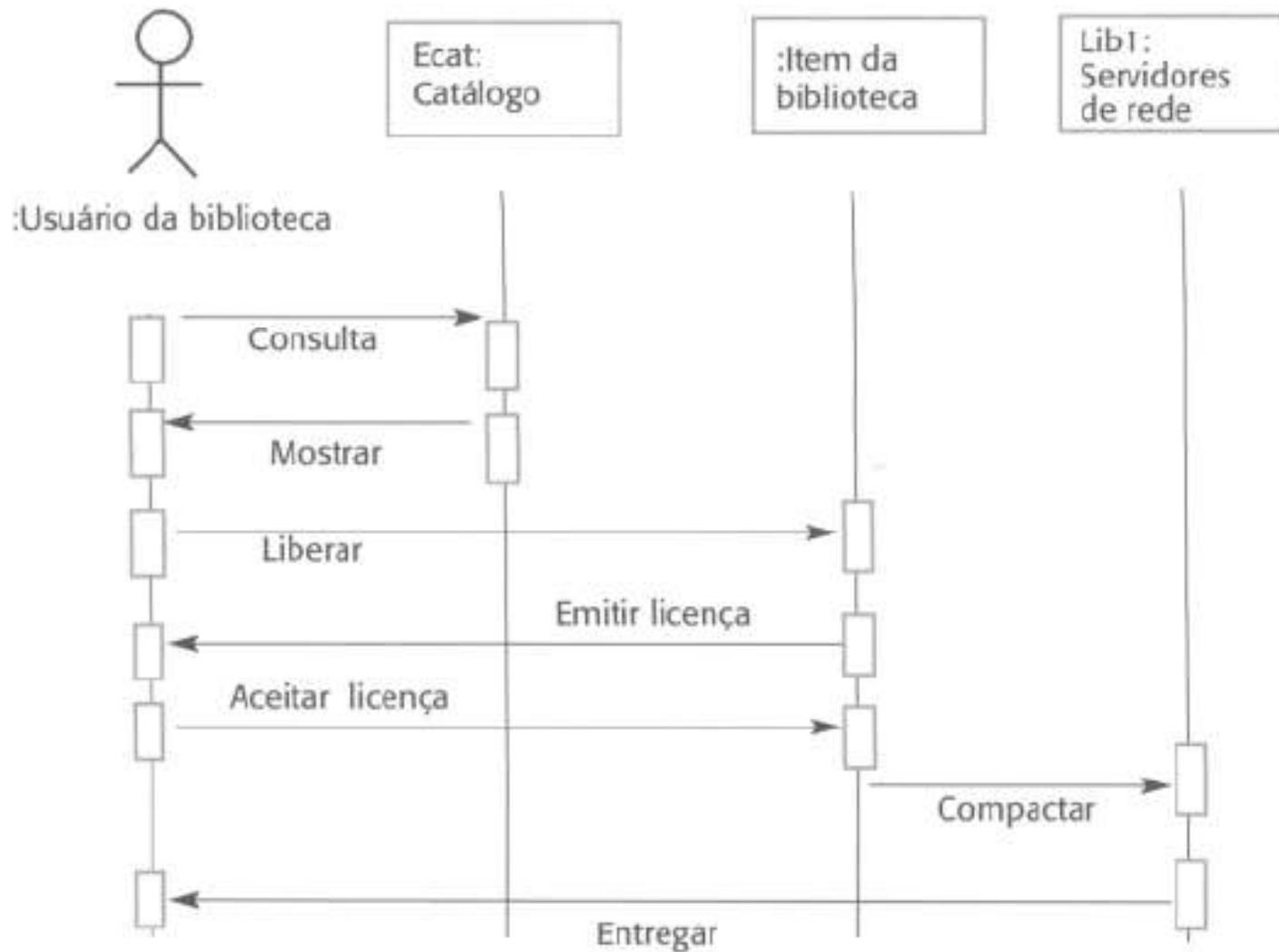


Modelagem de comportamento de objetos



- Um modelo de comportamento mostra as interações entre objetos para produzir algum comportamento de sistema particular que é especificado como um caso de uso
- Diagramas de seqüência (ou diagramas de colaboração) na UML são utilizados para modelar interações entre objetos

Issue of electronic items



Métodos Estruturados



- Métodos estruturados incorporam a modelagem de sistema como uma parte inerente do método
- Métodos definem um conjunto de modelos, um processo para derivar esses modelos e um conjunto de regras e diretrizes que se aplicam aos modelos
- Ferramentas CASE apóiam a modelagem de sistema como parte de um método estruturado

Deficiências desses métodos



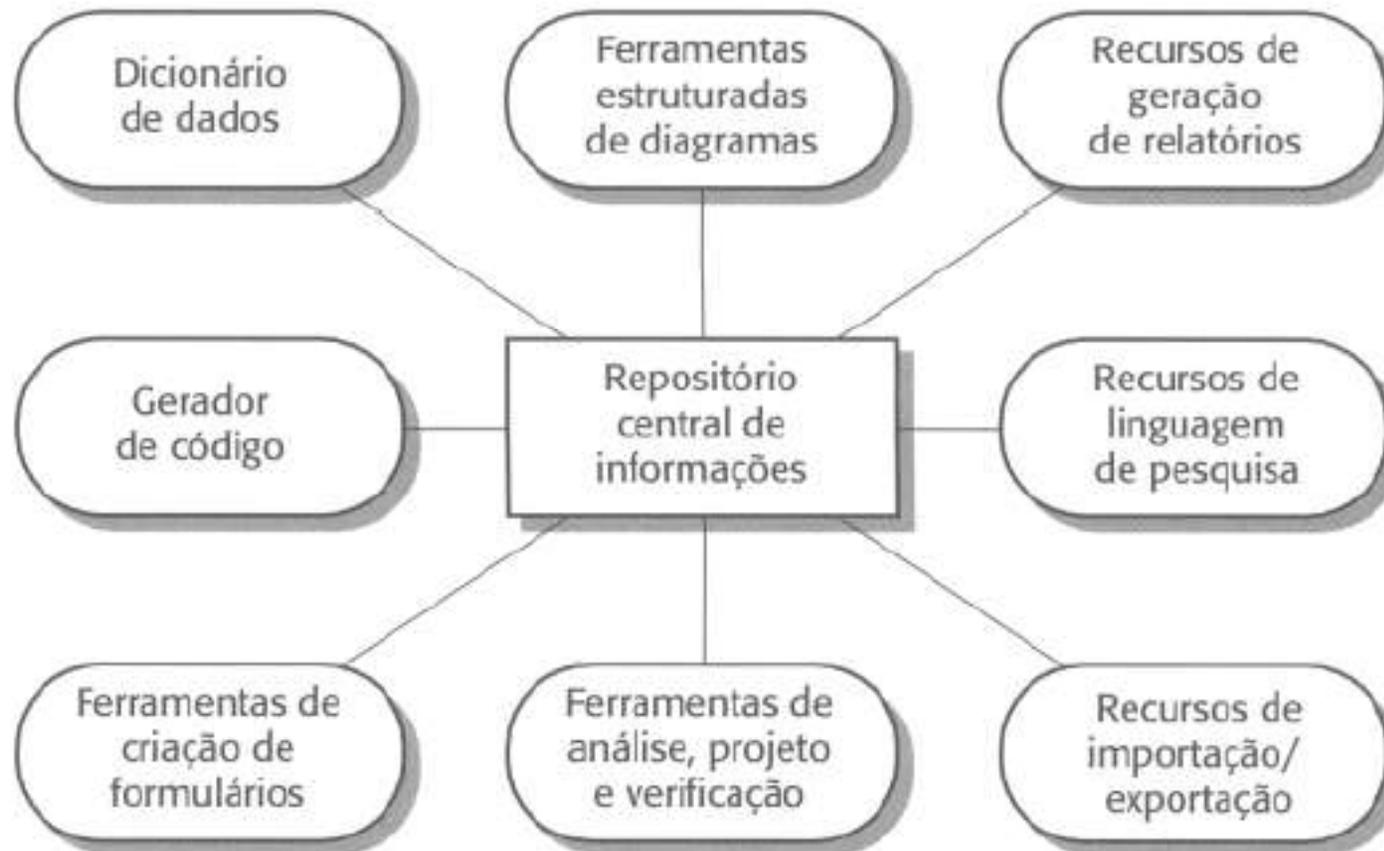
- Eles não fornecem apoio efetivo a modelagem de requisitos não funcionais
- Eles usualmente não incluem informações sobre se um método é apropriado para um dado problema
- Eles podem produzir muita documentação
- Os modelos de sistemas produzidos são muito detalhados e os usuários frequentemente acham que eles são de difícil compreensão

CASE em workbenches



- Um conjunto coerente de ferramentas que é desenvolvido para apoiar uma determinada fase do processo de software como análise, projeto ou teste
- *Workbenches* de análise de projeto apóiam a modelagem de sistema durante a engenharia de requisitos e o projeto de sistema
- Estes *workbenches* podem apoiar um método de projeto específico ou podem fornecer suporte para criar diferentes tipos de modelos de sistema

Um workbench de análise e projeto



Componentes de um workbench para análise e projeto

- Editores de diagramas
- Ferramentas de análise, de projeto e de verificação
- Linguagens de pesquisa de repositório
- Dicionário de dados
- Ferramentas de definição e geração de relatórios
- Ferramentas de definição de formulários
- Recursos de importação/exportação
- Geradores de código

Pontos-chave



- Um modelo é uma visão abstrata de um sistema que ignora alguns detalhes de sistema. Modelos complementares do sistema podem ser desenvolvidos para apresentar outras informações sobre o sistema
- Os modelos de contexto mostram como o sistema modelado está posicionado em um ambiente com outros sistemas e processos. Eles definem os limites do sistema. Modelos de arquitetura, modelos de processo e modelos de fluxo de dados podem ser usados como modelos de contexto
- Os diagramas de fluxo de dados podem ser usados para modelar o processamento de dados realizado por um sistema. O sistema é modelado como um conjunto de transformações de dados, sendo que as funções atuam sobre os dados

Pontos-chave

- ❑ Os modelos de máquina de estado são usados para modelar o comportamento do sistema em resposta a eventos internos ou externos
- ❑ Os modelos semânticos de dados descrevem a estrutura lógica dos dados importados e exportados pelo sistema. Esses modelos mostram as entidades do sistema, seus atributos e os relacionamentos dos quais participam
- ❑ Os modelos de objetos descrevem as entidades lógicas do sistema e sua classificação e agregação. Podem ser modelos de herança, agregação e comportamento.
- ❑ Os modelos de sequência, que mostram as interações entre agentes e objetos em um sistema, são usados para modelar o comportamento dinâmico
- ❑ Os métodos estruturados fornecem um framework para apoiar o desenvolvimento de modelos de sistema. Normalmente apoiados por ferramentas CASE.