Análise e Projeto Orientados a Objetos

Modelagem conceitual do domínio

Diretoria Acadêmica de Gestão e Tecnologia da Informação

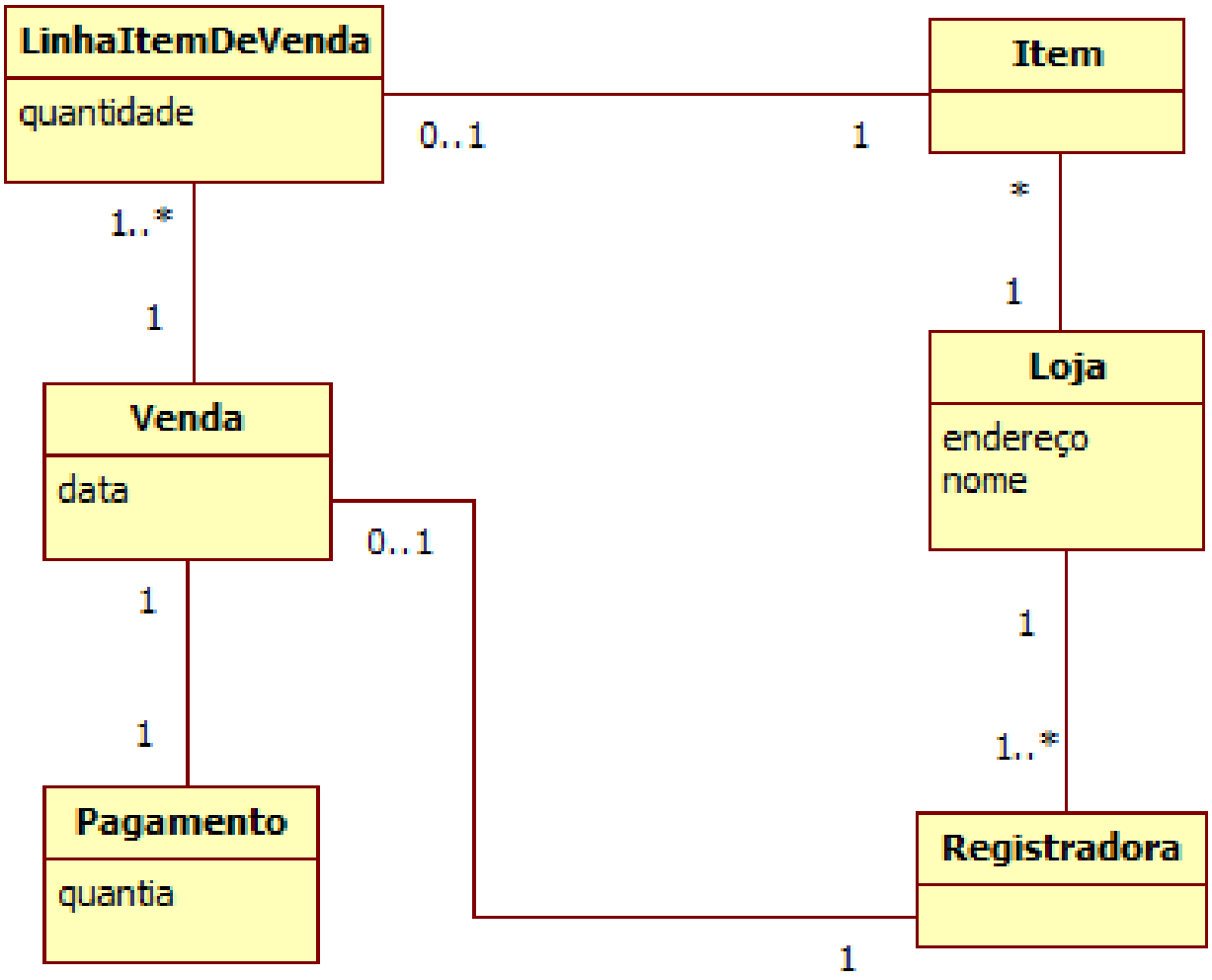
Introdução

- A modelagem do domínio está relacionada à descoberta das informações que são gerenciadas pelo sistema. O resultado dessa investigação é expressa no **modelo de domínio**.
  - Um **modelo** pode ser visto como uma representação idealizada de um sistema a ser construído (e.g, maquetes, plantas de circuitos, plantas arquitetônicas).
  - Diagramas UML integram os modelos utilizados em desenvolvimento de software.
  - Benefícios do uso de modelos: *melhor gerenciamento da complexidade* (abstração), melhor comunicação, redução dos custos, predição do comportamento do sistema.

Introdução

- Denomina-se **domínio do problema**, ou apenas domínio, a área de conhecimento específica na qual um determinado sistema de software será desenvolvido.
- Modelo de domínio é uma representação visual de conceitos do domínio do problema. É um dos artefatos mais importantes e mais utilizados em desenvolvimento de software.
  - Diagramas de classes da UML são amplamente utilizados para expressar os conceitos do domínio. No entanto, diagramas do tipo entidade-relacionamento também possuem essa mesma aplicabilidade.

Introdução


LinhaItemDeVenda
quantidade
0..1
1
Item
1..*
1
*
1
Venda
data
Loja
endereço
nome
0..1
1
1
1
1..*
Pagamento
quantia
Registradora
1

Benefícios

- Melhor compreensão do negócio (domínio do problema).
- Estabelecimento de uma comunicação menos ambígua.
  - Desenvolvedores e pessoas do negócio passam a falar a mesma língua (menor hiato representacional)
- Abstração: foco nos dados e conceitos que devem ser manipulados pelo sistema e não na solução tecnológica.
  - Modelos de domínio são utilizados principalmente na identificação dos dados persistentes, mas podem ser aplicados em outras camadas ou módulos do sistema.

Perspectiva conceitual

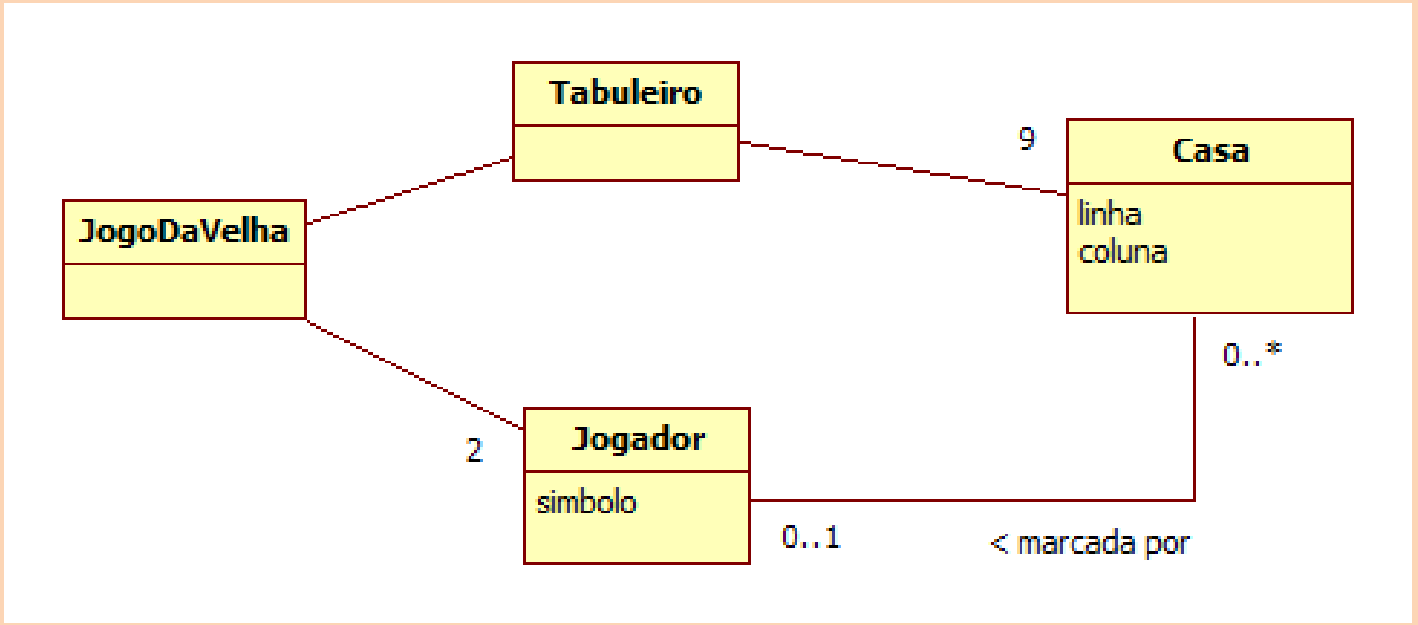
- Um modelo de domínio é uma descrição de coisas em uma situação real do domínio de interesse, **e não de objetos de software.**
- O modelo de domínio faz parte da análise, ou seja, da investigação do problema.
  - Modelo de domínio não é projeto.
- As classes em um diagrama de domínio representam conceitos e não classes de software a serem implementadas em um linguagem de programação.
- Um modelo de domínio também não é um modelo de dados. Portanto, não exclua classes que não serão persistidas mas que possuem significado comportamental no domínio.

Perspectiva conceitual

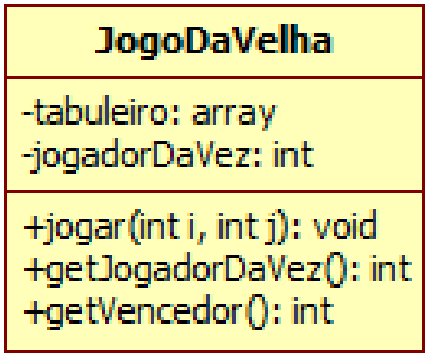
- O modelo de domínio descreve a informação que o sistema deve gerenciar.
  - Mas não indica como o sistema a deve gerenciar.
- O modelo de domínio é estático. Então, não devem existir referências a operações ou aspectos dinâmicos do sistema.
  - Embora o modelo conceitual seja representando pelo diagrama de classes da UML, o analista não deve ainda adicionar métodos a essas classes.

Perspectiva conceitual

- Análise:



- Projeto:



Elementos do modelo de domínio

- **Atributos**: informações alfanuméricas simples, como números, textos, datas, etc.
- **Classes ou conceitos**: são a representação da informação complexa que agrega atributos e que não pode ser descrita meramente por tipos alfanuméricos.
- **Associações**: consistem em um tipo de informação que liga diferentes conceitos entre si.

Encontrando classes conceituais

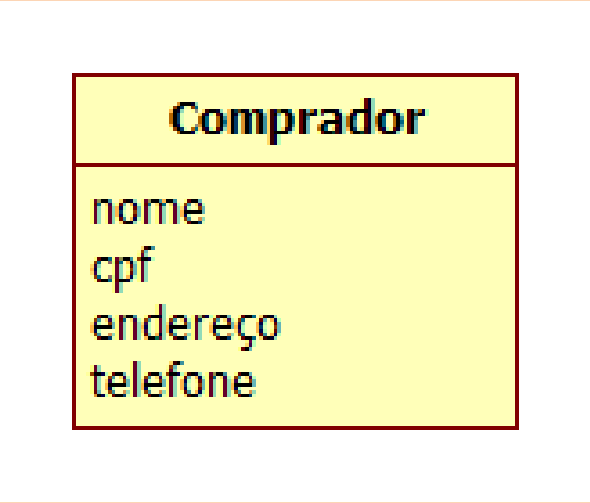
- Algumas técnicas:
  - Revisar modelos existentes.
  - Lista de categorias. Larman apresenta um exemplo de lista com 16 categorias que são úteis na identificação inicial.
  - Modelagem CRC (classes, responsabilidades e colaboradores). Identifica as classes candidatas a partir de sessões envolvendo especialistas do negócio e desenvolvedores. As classes são registradas em cartões. Bezerra apresenta informações detalhadas sobre este método.
  - Análise linguística. Técnica simples e muito difundida. Realizada a partir de descrições textuais do domínio.

Análise linguística

- A partir do texto dos casos de uso:
  - Passo 1: isole os substantivos e frases nominais.
    - Também inclua os verbos relacionados a eventos que possuem informações importantes que devem ser guardadas pelo sistema.
  - Passo 2: mantenha aqueles que são importantes para o sistema.
  - Passo 3: agrupe os sinônimos.
  - Passo 4: diferencie conceitos e atributos.

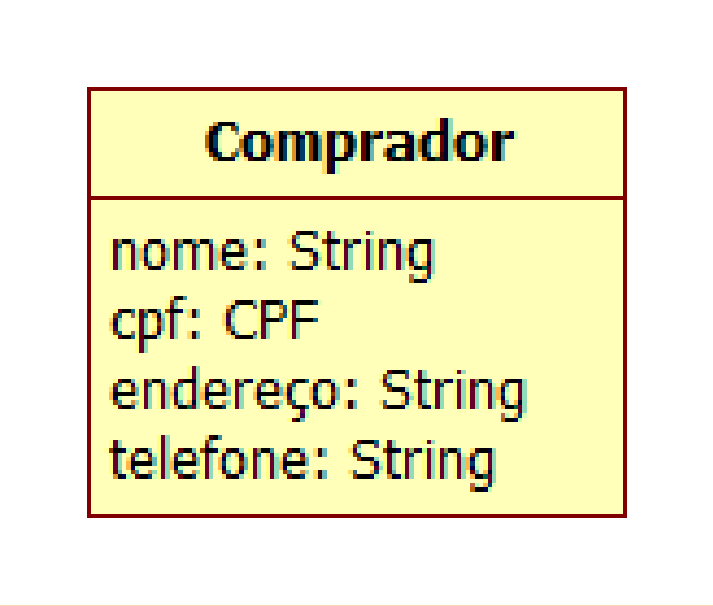
Atributos

- São os tipos escalares.
- NÃO são estruturas de dados como listas, tabelas e arrays.
  - Atributos sempre são monovalorados.
- São sempre representados no contexto de uma classe:



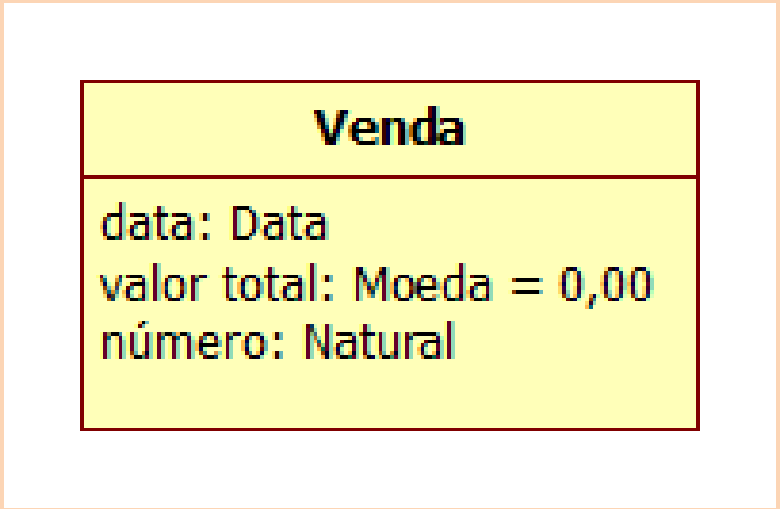
Tipagem

- Atributos podem ter tipos clássicos como string, inteiro, data, etc., ou tipos primitivos definidos pelo analista:



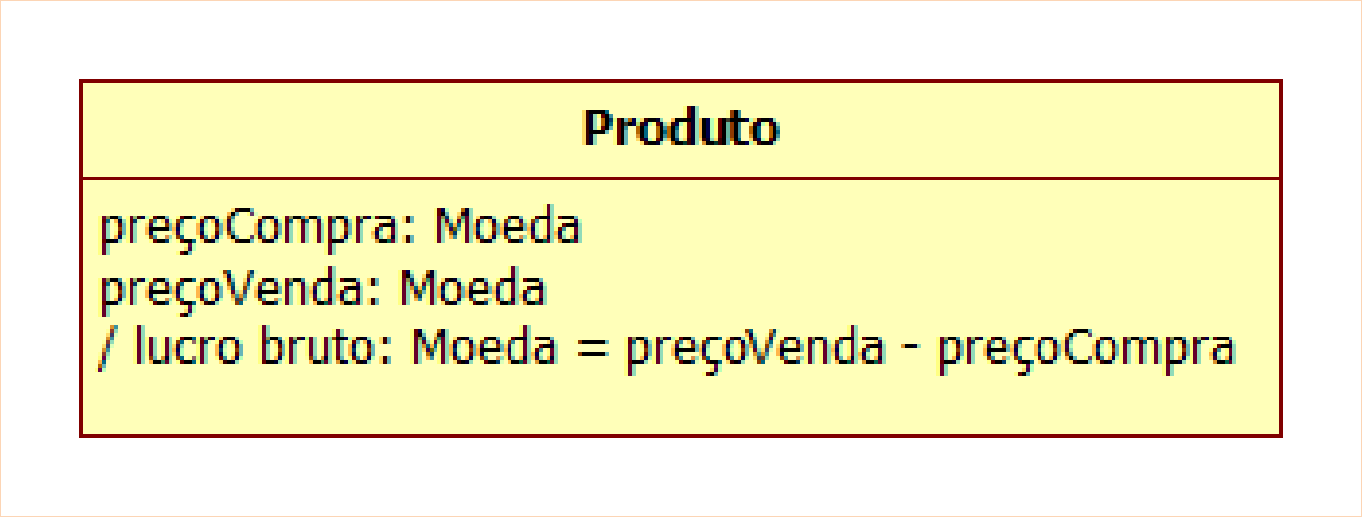
Valores Iniciais

- Atributos podem ser definidos com valores iniciais.
- Valores iniciais são produzidos no atributo no momento que as instâncias da classe correspondente forem criadas.



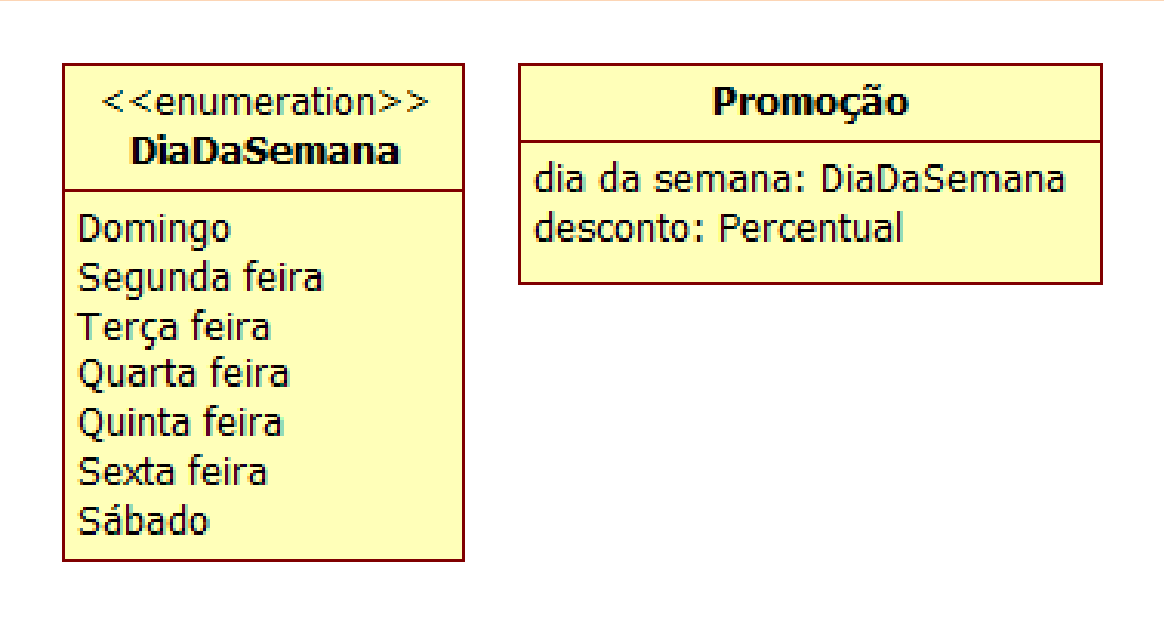
Atributos Derivados

- Seu valor não é armazenado, mas sim calculado ou determinado por alguma regra.



Enumerações

- São um meio termo entre o conceito e o atributo.
- Uma enumeração é um tipo (classe) que contém um conjunto pré-definido de valores (instâncias) válidos(as).

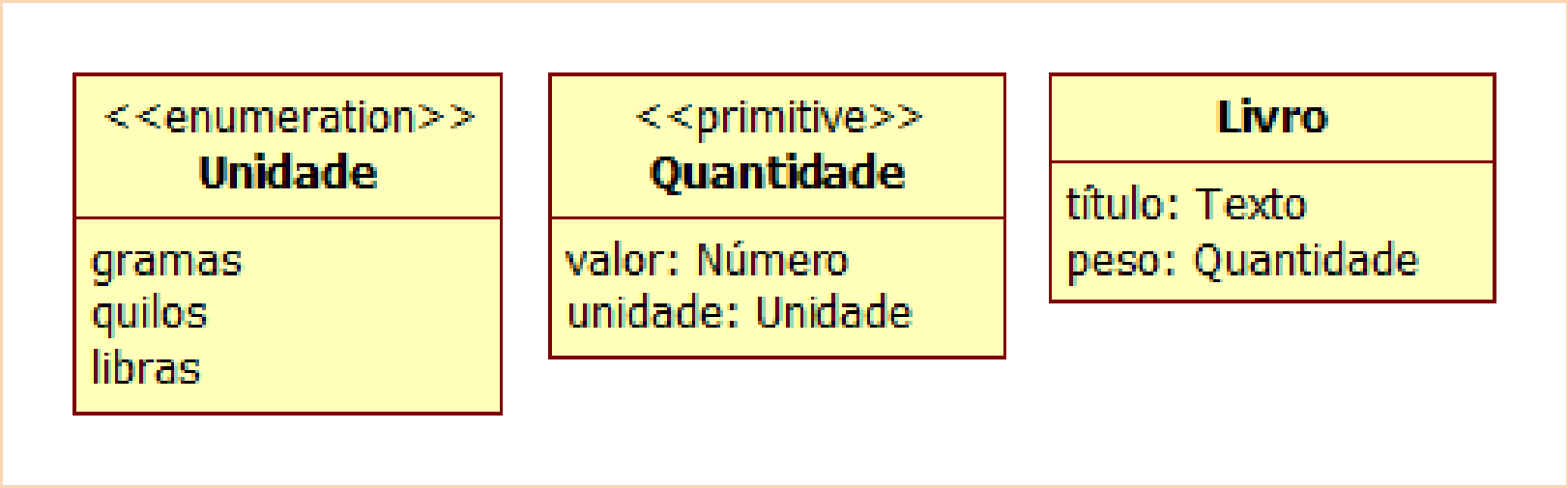


Características de Enumerações

- NÃO podem ter associações com outros elementos.
- NÃO podem ter atributos.
- Se isso acontecer, então não se trata mais de uma enumeração mas sim de um conceito complexo.

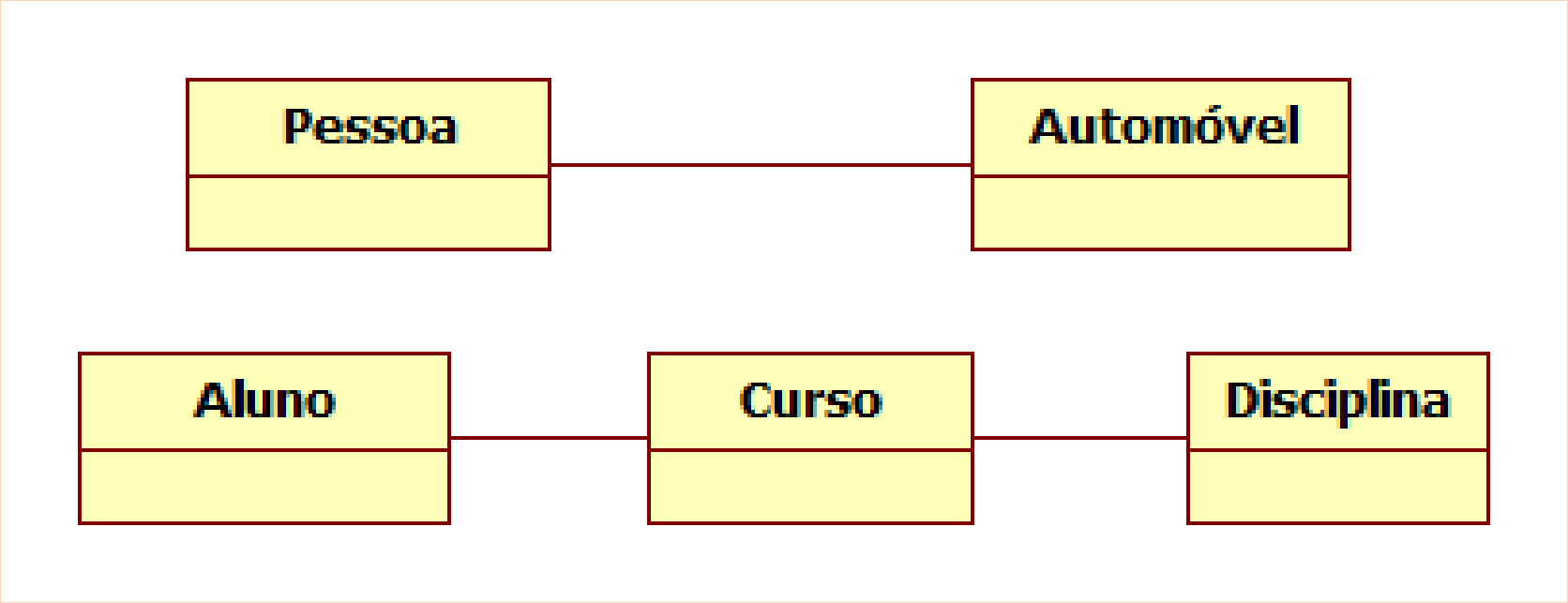
Tipos Primitivos

- O analista pode e deve definir tipos primitivos sempre que se deparar com atributos que tenham regras de formação, como no caso em que uma quantidade é composta de valor e unidade.
- Tipos primitivos podem ser classes estereotipadas com **<<primitive>>**.



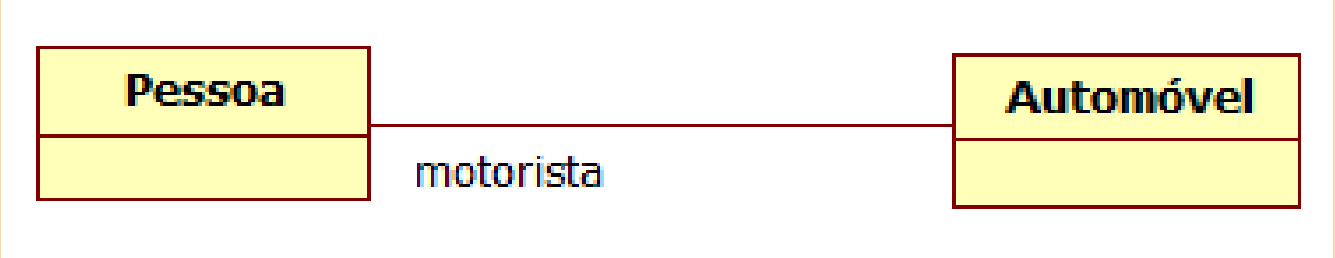
Associações

- Relacionam dois ou mais conceitos entre si.

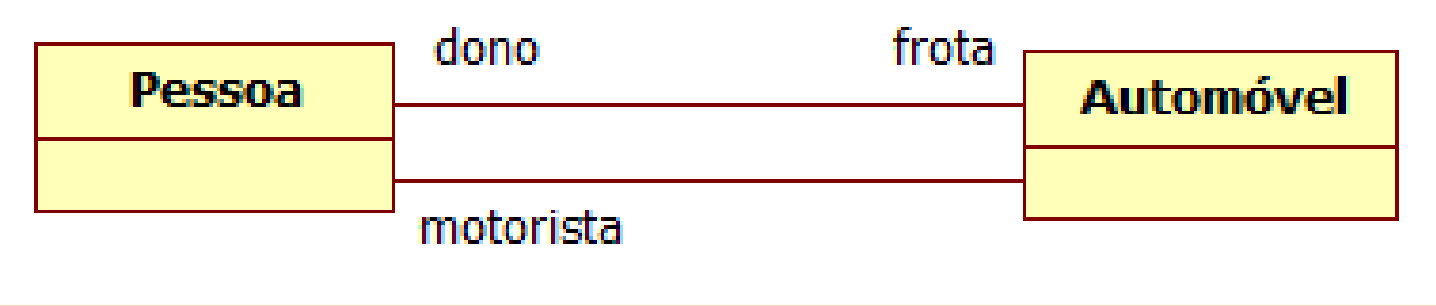


Papeis

- Correspondem à função que um lado da associação representa em relação aos objetos do lado oposto.



- Múltiplas associações demandam o uso de papeis.



Como encontrar associações?

- Procure observar cada conceito complexo e pergunte se a informação representada por ele é completa . Se não for, deve-se criar uma associação entre este conceito e outro(s) conceito(s) de forma a complementar a informação necessária para que o conceito faça sentido.

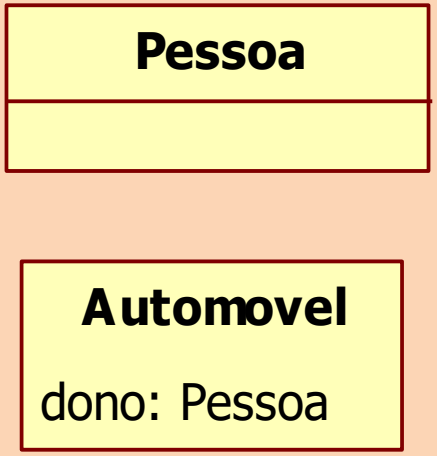
Dependência entre Conceitos

- Conceitos dependentes (como **Compra**) precisam necessariamente estar ligados aos conceitos que os complementam (como **Comprador** e **Item**).
- Informações associativas só podem ser representadas através de associações.

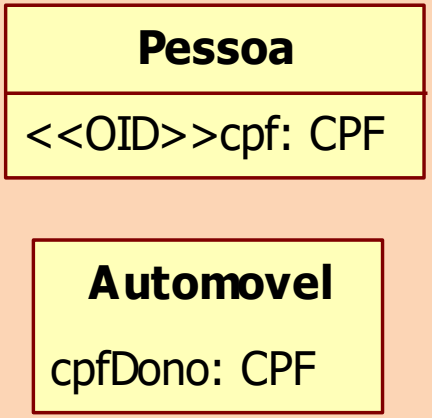
Atributos Disfarçando Associações

- Não se deve colocar no modelo conceitual os atributos que representam “chaves estrangeiras”, como se fosse uma tabela de banco de dados relacional.

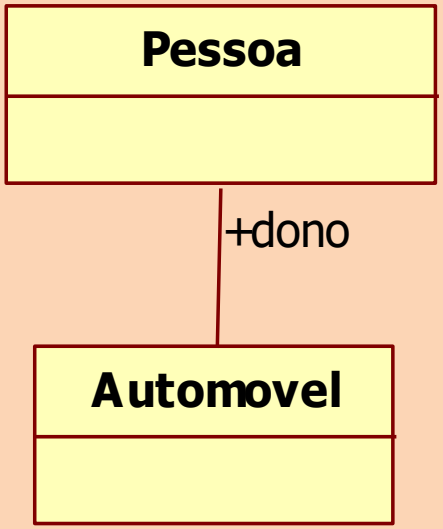
Errado



Errado



Correto



Multiplicidade ou cardinalidade

- Indica quantos objetos podem se associar.
- Sempre há um limite inferior.
- Pode haver um limite superior.
- Considerações de Multiplicidade:
  - O papel é obrigatório ou não?
    - —Uma pessoa é obrigada a ter pelo menos um automóvel?
    - —Um automóvel deve obrigatoriamente ter um dono?
  - A quantidade de instâncias que podem ser associadas através do papel tem um limite conceitual definido?
    - —Existe um número máximo ou mínimo de automóveis que uma pessoa pode possuir?

Armadilha da Obrigatoriedade

- A toda venda corresponde um pagamento. Mas, dependendo do contexto, isso não torna a associação obrigatória, pois a venda pode existir sem um pagamento. Um dia ela possivelmente será paga, mas ela pode existir sem o pagamento por algum tempo. Então, esse papel não é obrigatório para a venda.

Armadilha do Limite Máximo

- O número máximo de automóveis que uma pessoa pode possuir é o número de automóveis que existe no planeta. Mas à medida que outros automóveis venham a ser construídos, esse magnata poderá possuí-los também.
- Embora exista um limite físico, não há um limite lógico para a posse. Então o papel deve ser considerado virtualmente sem limite superior.

Exemplo: CDU Comprar Livros

- **Fluxo Principal**
  1. [IN] Comprador informa sua identificação.
  2. [OUT] Sistema informa os livros disponíveis para venda (título, capa e preço) e o conteúdo atual do carrinho de compras.
  3. [IN] Comprador seleciona os livros que deseja comprar.
  4. Comprador decide finalizar a compra.
  5. [OUT] Sistema informa o valor total dos livros e apresenta as opções de endereço cadastradas.
  6. [IN] Comprador seleciona um endereço para entrega.
  7. [OUT] Sistema informa o valor do frete e total geral, bem como a lista de cartões de crédito já cadastrados para pagamento.
  8. [IN] Comprador seleciona um cartão de crédito.
  9. [OUT] Sistema envia os dados do cartão e valor da venda para a operadora.
  10. [IN] Operadora informa o código de autorização.
  11. [OUT] Sistema informa o prazo de entrega.

- **Fluxo alternativo (4): Comprador decide guardar carrinho**

  4a.1 [OUT] Sistema informa o prazo em dias em que o carrinho será mantido.

- **Fluxo de exceção 6a: Endereço consta como inválido**

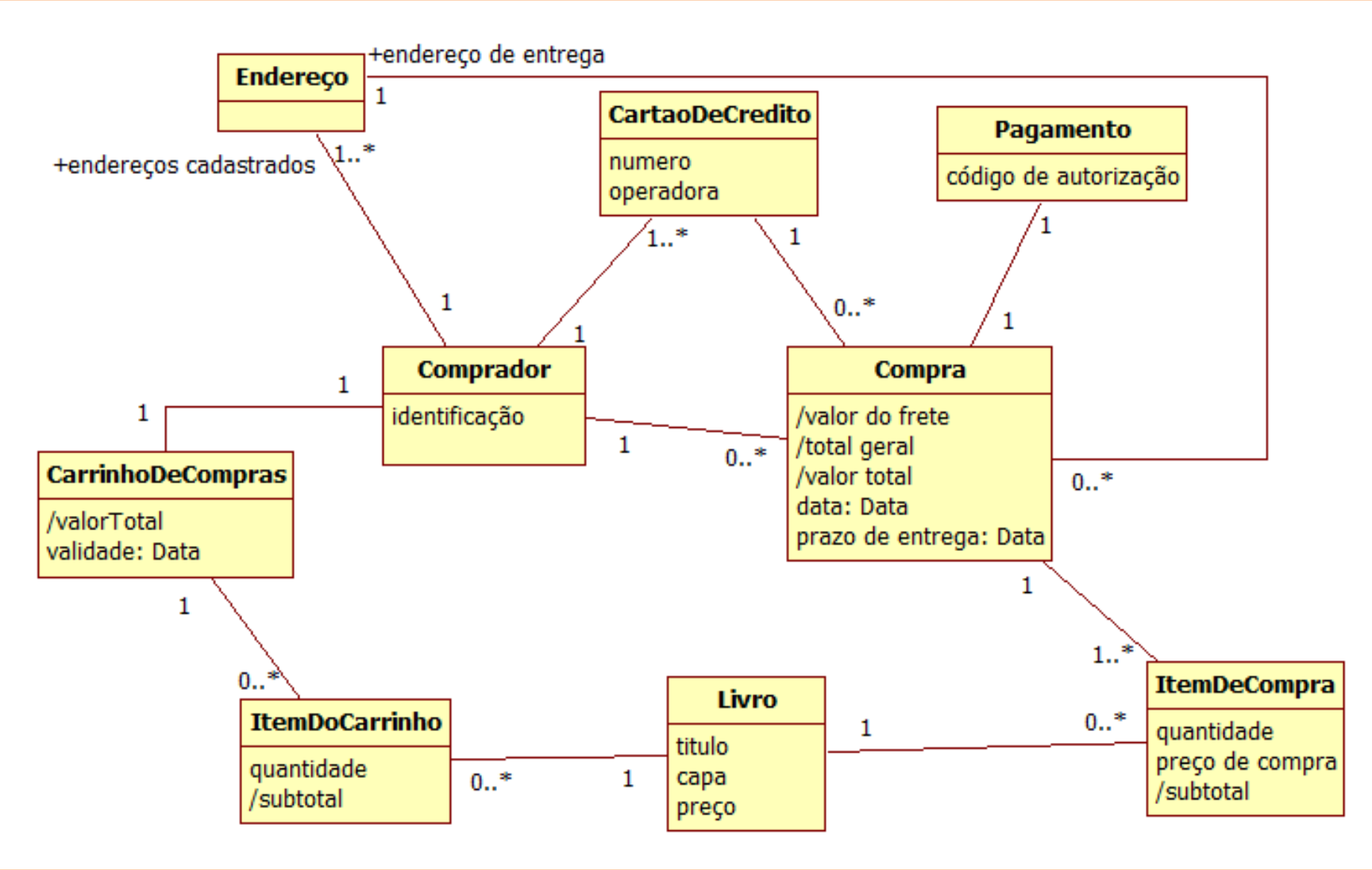
  6a.1 [IN] Comprador atualiza o endereço e caso de uso segue para o passo 6.

- **Fluxo de exceção 10a: Operadora não autoriza a venda**

  10a.1 [OUT] Sistema apresenta outras opções de cartão ao comprador.

  •10a.2 [IN] Comprador seleciona outro cartão e caso de uso segue para o passo 9.

Exemplo: CDU Comprar Livros



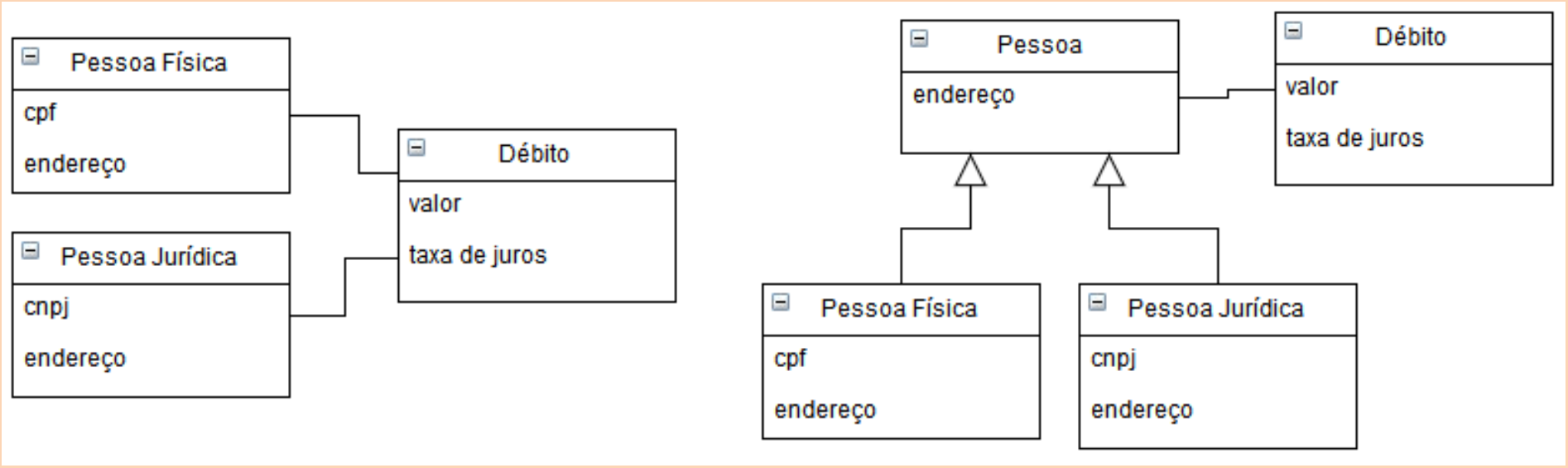
Exercício

- As informações a seguir se referem a uma aplicação de controle de comanda eletrônica da padaria Doce Sabor de Seu Joaquim.
  - O cliente utiliza uma comanda eletrônica durante suas compras na padaria. A cada produto consumido, o atendente registra em sua comanda (que possui uma numeração) o produto e a quantidade. Ao passar no caixa na saída da padaria, a caixa lê os gastos da comanda finalizando a compra. Na leitura da comanda, verifica-se o valor unitário de cada produto a fim de calcular o valor total da compra.
- Faça um diagrama de classes conceituais desse cenário.

Herança

- Utilizada para fatorar uma estrutura (atributos e associações) comum a mais de uma classe.
- Instâncias da subclasse também são instâncias das superclasses.
  - Associações também são herdadas.

Herança

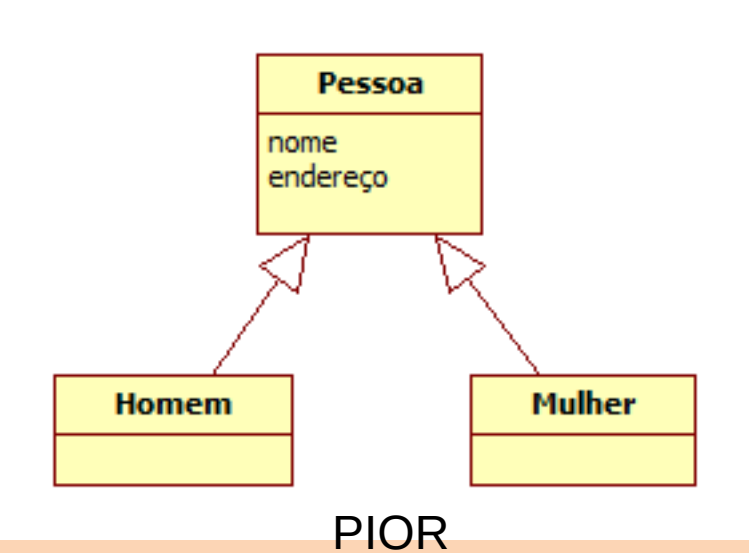


Sem herança

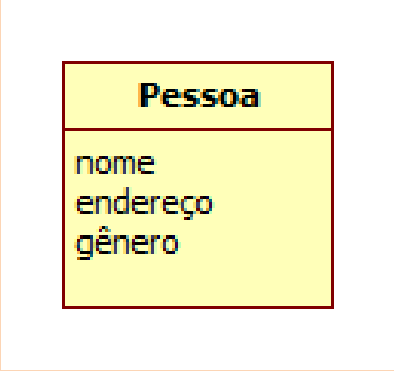
Com herança

Herança

- Evite o uso da herança quando:
  - A superclasse não possuir atributos ou associações.
  - As subclasses não possuem atributos ou associações que as diferenciem uma da outra.



PIOR

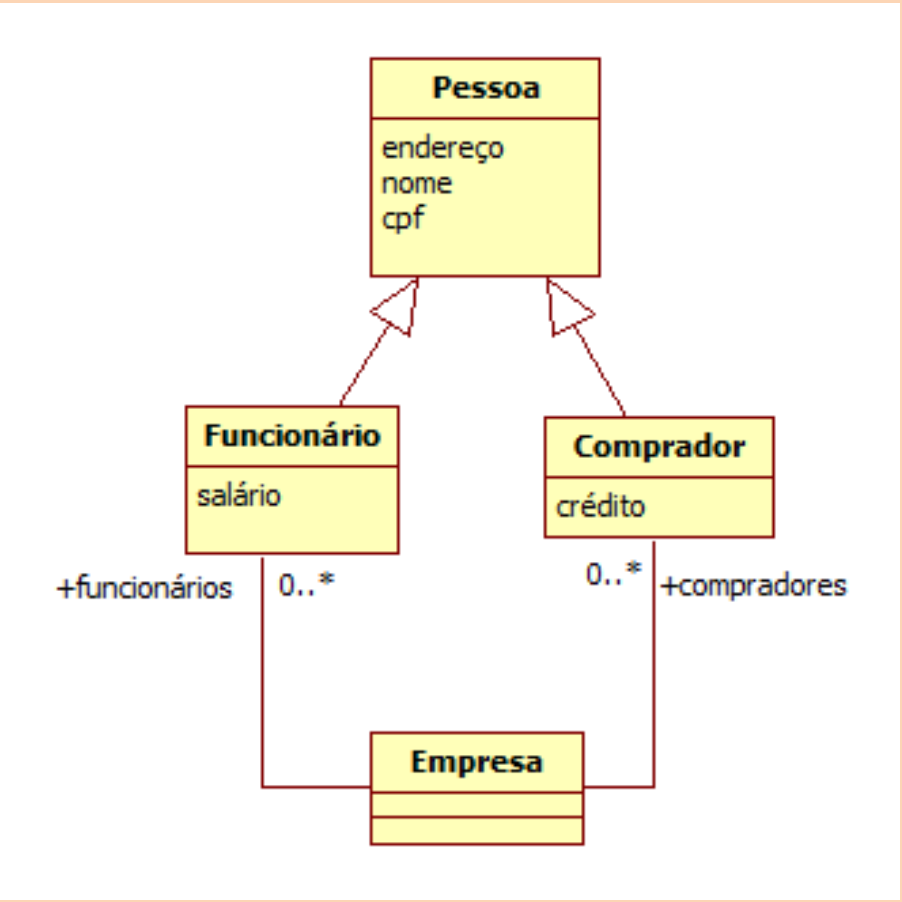


MELHOR

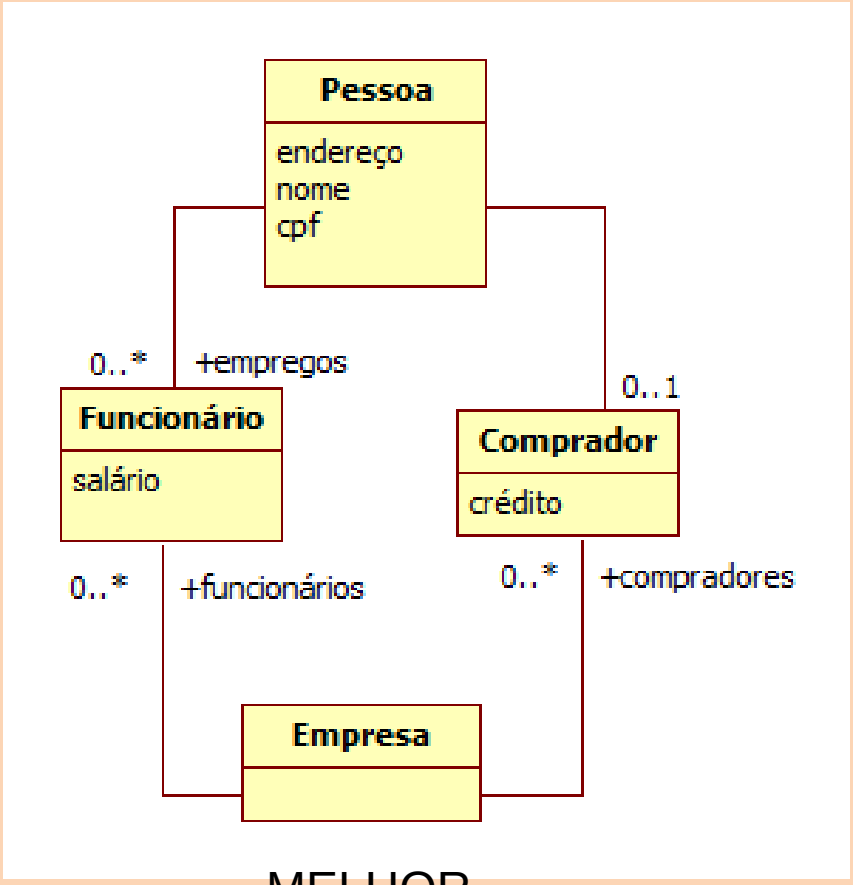
Herança e papeis

- Atenção em conceitos que parecem subtipos, mas que na verdade são papeis
  - Considere Comprador e Funcionário, ambos com atributos em comum. No caso em que o Funcionário realiza uma compra, ele está assumindo o papel de Comprador.
  - Na modelagem com herança seria necessário um novo cadastro de Funcionário quando este realizasse uma compra.

Herança e papeis



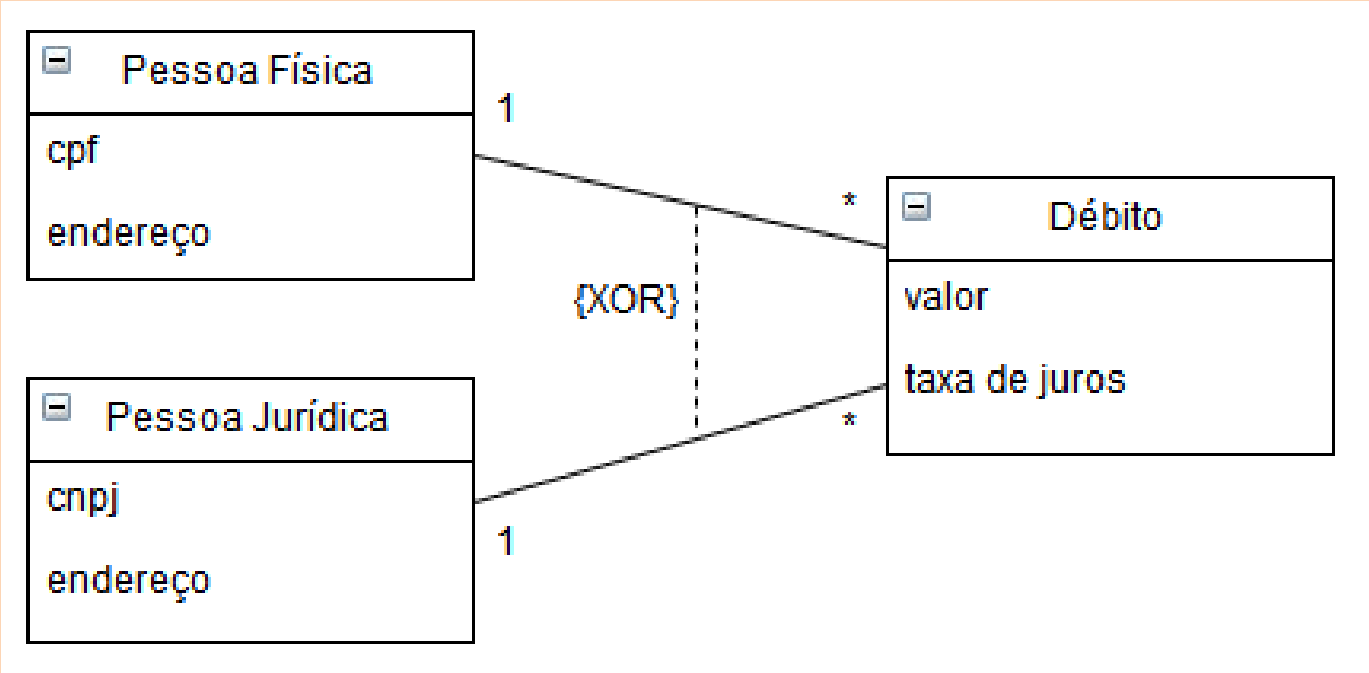
PIOR



MELHOR

XOR (ou exclusivo)

- Indica que apenas uma das associações é possível.



Referências

- LARMAN, Craig. **Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objeto e ao desenvolvimento iterativo**. Porto Alegre: Bookman, 2007, 3ª ed.
- WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Análise e Projeto de Sistemas de Informação Orientados a Objetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, 2ª ed.
- BEZERRA, Eduardo.**Princípios de Análise Projeto de Sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- MELO, Ana Cristina. **Exercitando modelagem em UML**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.