



# Disciplina: Fundamentos de Banco de Dados

## 2. Modelo Entidade- relacionamento (Parte I)

Professora: Marília S. Mendes

---

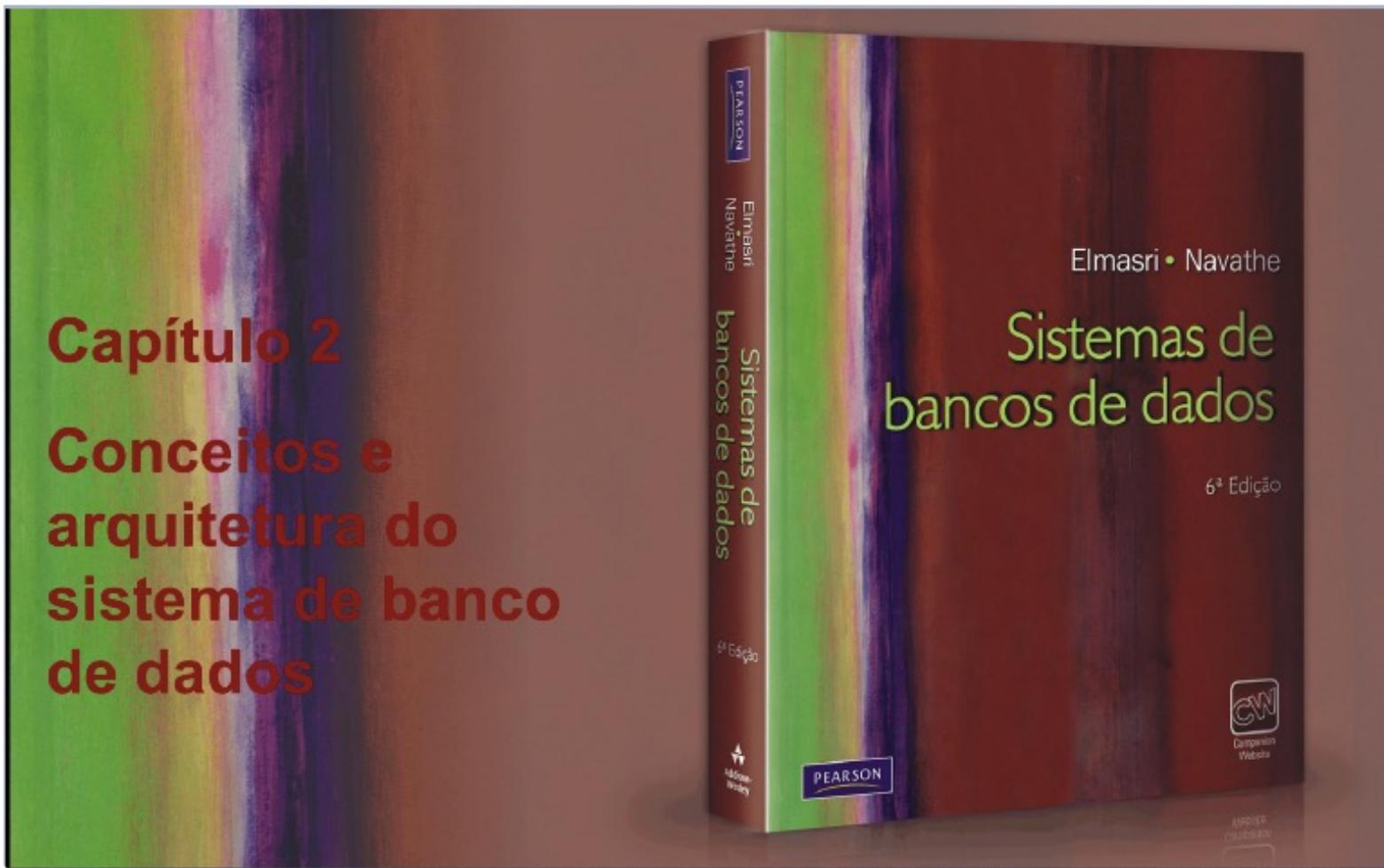
E-mail: marilia.mendes@ufc.br

# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
  - ▶ Modelagem Conceitual
  - ▶ Modelo Entidade-Relacionamento
    - ▶ Notação
    - ▶ Entidade
    - ▶ Atributos de Entidade
    - ▶ Relacionamento
-

# Onde encontrar a matéria?



# Onde encontrar a matéria?

---



- ▶ Capítulo I
  - ▶ Seção 1.2
- ▶ Capítulo 2
  - ▶ Seção 2.1
  - ▶ Seção 2.2
  - ▶ Seção 2.4

# Tópicos

---

- ▶ **Modelo de Dados**
- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ Modelo Entidade-Relacionamento
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ Relacionamento

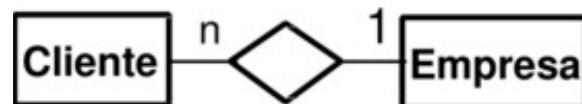
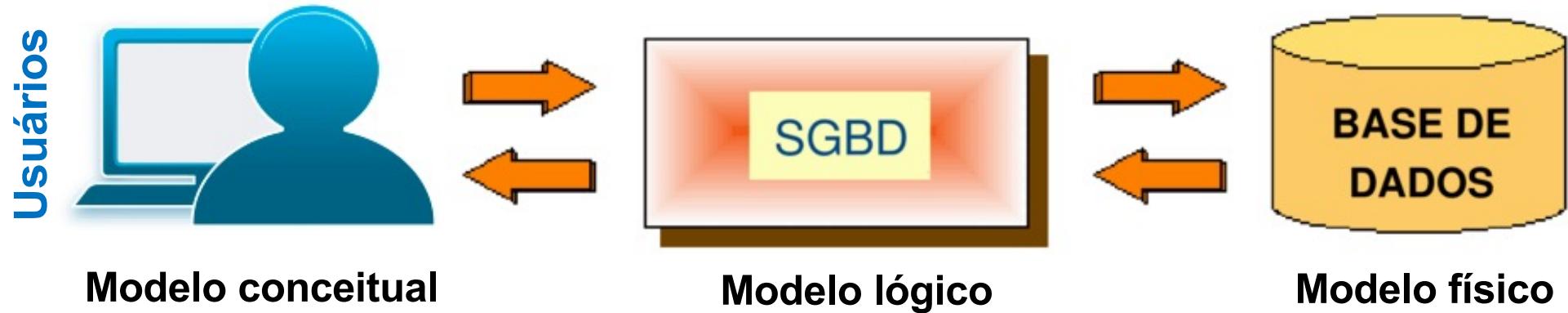
# Modelo de Dados

- ▶ Um **modelo de dados** é uma coleção de conceitos para descrever dados.
  - Ex: Tabelas e atributos
- ▶ Um **esquema** é uma descrição específica de uma coleção de dados usando um determinado modelo.
- ▶ O **modelo de dados relacional** é o modelo mais usado hoje
  - ▶ Conceito principal: **relação**, basicamente uma tabela com linhas e colunas.
  - ▶ Cada relação tem um **esquema**, que descreve as linhas e colunas.
    - Ex: seja uma coleção de professores e o modelo relacional.
      - ESQUEMA: Prof (nome, cpf, disciplina)

# Modelo de Dados

- ▶ Descrição em níveis de abstração

## Aplicações de BD



TipoDeProduto (CodTipoProd, DescrTipoProd)  
Produto (CodProd, DescrProd, PrecoProd, CodTipoProd)  
CodTipoProd referencia TipoDeProduto

End	Conteúdo
32	registro C
50	registro 4
80	registro 2
90	registro 7
120	registro 8
150	registro 5
160	registro 1C
165	150
150	120
120	90
90	0
0	0

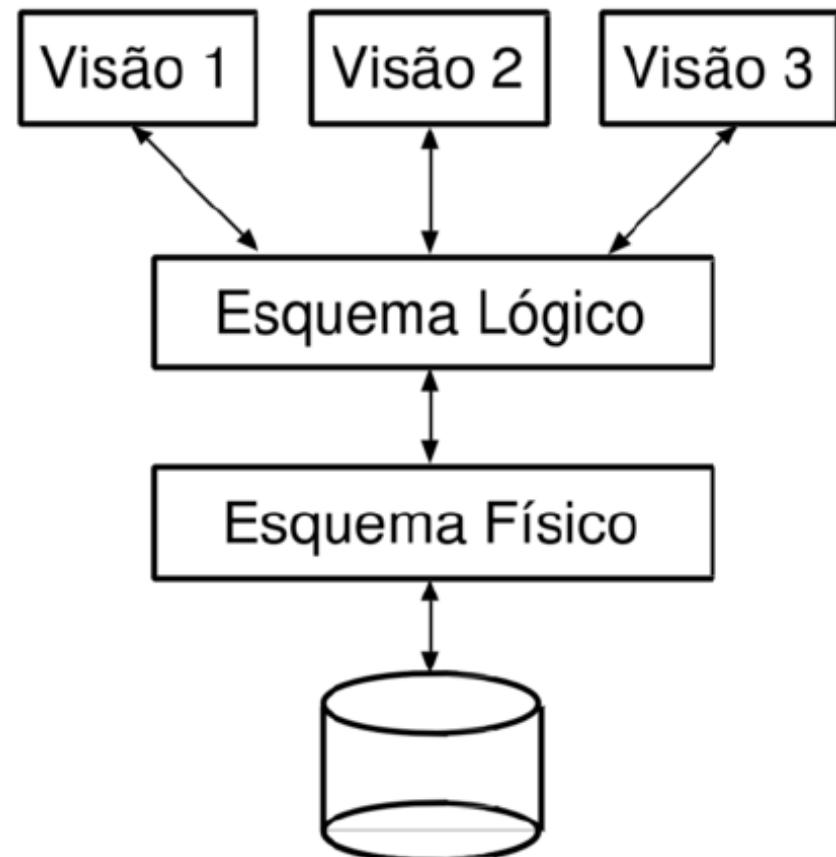
# Independência de Dados

---

- ▶ Aplicações independentes de como os dados estão estruturados e armazenados
- ▶ **Independência Lógica de dados:** Protege de mudanças na estrutura lógica de dados
- ▶ **Independência Física de dados:** Protege de mudanças na estrutura física dos dados

# Níveis de esquema no SGBD

- ▶ Diversas visões, I esquema lógico e I esquema físico
  - ▶ Visões descrevem como os usuários veem os dados
  - ▶ O esquema lógico define a estrutura dos dados
  - ▶ O esquema físico descreve os arquivos e índices utilizados



---

# Modelo de dados

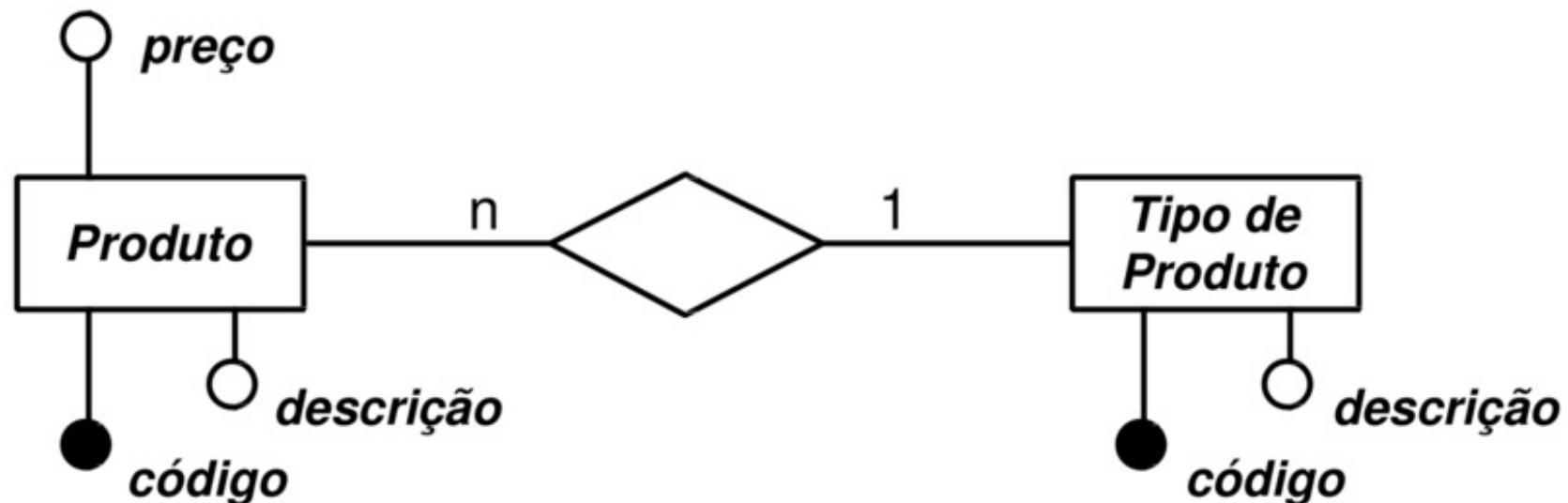
## Exemplo de Peças de Computadores

---

# Exemplo 1: Base de Dados de Peças de Computadores

- ▶ Modelo semântico (Entidade-Relacionamento)

- ▶ Independente de SGBD



# Exemplo 1: Base de Dados de Peças de Computadores **no SGBD**

---

## ▶ Modelo Relacional

**Tipo de Produto**

CodTipoProd	DescrTipoProd
1	Computador
2	Impressora

**Produto**

CodProd	DescrProd	PrecoProd	CodTipoProd
1	PC desktop modelo X	2.500	1
2	PC notebook ABC	3.500	1
3	Impressora jato de tinta	600	2
4	Impressora laser	800	2

# Exemplo 1: Base de Dados de Peças de Computadores **no SGBD**

---

- ▶ Esquema Lógico:
  - ▶ **TipoDeProduto**(CodTipoProd, DescrTipoProd)
  - ▶ **Produto**(CodProd, DescrProd, PrecoProd, CodTipoProd)
  - ▶ CodTipoProd referencia **TipoDeProduto**
- ▶ Esquema Físico:
  - ▶ Tabelas são armazenadas como arquivo sequencial
  - ▶ Índice sobre a CodTipoProd
- ▶ Esquema Externo (Visão):
  - ▶ **CotaçãoProd**(CodProd, PrecoProd)
  - ▶ **ProdTipo**(CodProd, DescrTipoProd)

# Exemplo 1: Base de Dados de Peças de Computadores **no SGBD**

---

## ▶ Modelo Relacional

- ▶ Nível Externo – Permite que cada aplicação “veja” os dados conforme suas necessidades
- ▶ Esquema externo (Visões):
  - ▶ Aplicação Financeira:
    - **CotaçãoProd**(CodProd, PrecoProd)
  - ▶ Aplicação Organizacional:
    - **ProdTipo**(CodProd, DesrTipoProd)

# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
- ▶ **Modelagem Conceitual**
- ▶ Modelo Entidade-Relacionamento
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ Relacionamento

# Modelagem Conceitual

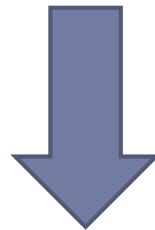
---

- ▶ **Modelo de dados informa**
  - ▶ Que são mantidas informações sobre produtos
  - ▶ Que cada produto tem código, preço e descrição
  
- ▶ **Modelo de dados não informa**
  - ▶ Quais produtos estão armazenados na base de dados

# Modelagem Conceitual

---

Para construir um modelo de dados



Linguagem de Modelagem de Dados

Textual

Gráfica

# Modelagem Conceitual

---

- ▶ Conseguem descrever modelos nos diferentes níveis de abstração
  - ▶ Semântico (no livro texto aparece como **Conceitual**)
  - ▶ Lógico
  - ▶ Físico

# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento**
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ Relacionamento

# Abordagem Entidade-Relacionamento

---

- ▶ Técnica para construir **modelos conceituais de base de dados**
- ▶ Técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada
- ▶ Criada em 1976 por **Peter Chen**

# Abordagem Entidade-Relacionamento

---

- ▶ **Padrão de fato** para modelagem conceitual
- ▶ Não é única
  - ▶ NIAM/ORM (Técnica europeia da década de 70)
  - ▶ UML (Técnica para modelo Orientado a Objetos)
- ▶ Técnicas de modelagem orientada a objetos (UML) baseiam-se nos conceitos da abordagem ER

# Abordagem Entidade-Relacionamento

---

- ▶ Modelo de dados é representado através de um
  - ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento** (Modelo ER)
- ▶ Modelo ER é representado graficamente
  - ▶ **Diagrama Entidade-Relacionamento** (DER)

# Conceitos centrais da abordagem ER

---

- ▶ Entidade
  - ▶ Relacionamento
  - ▶ Atributo
  - ▶ Generalização / Especialização
  - ▶ Entidade associativa
-

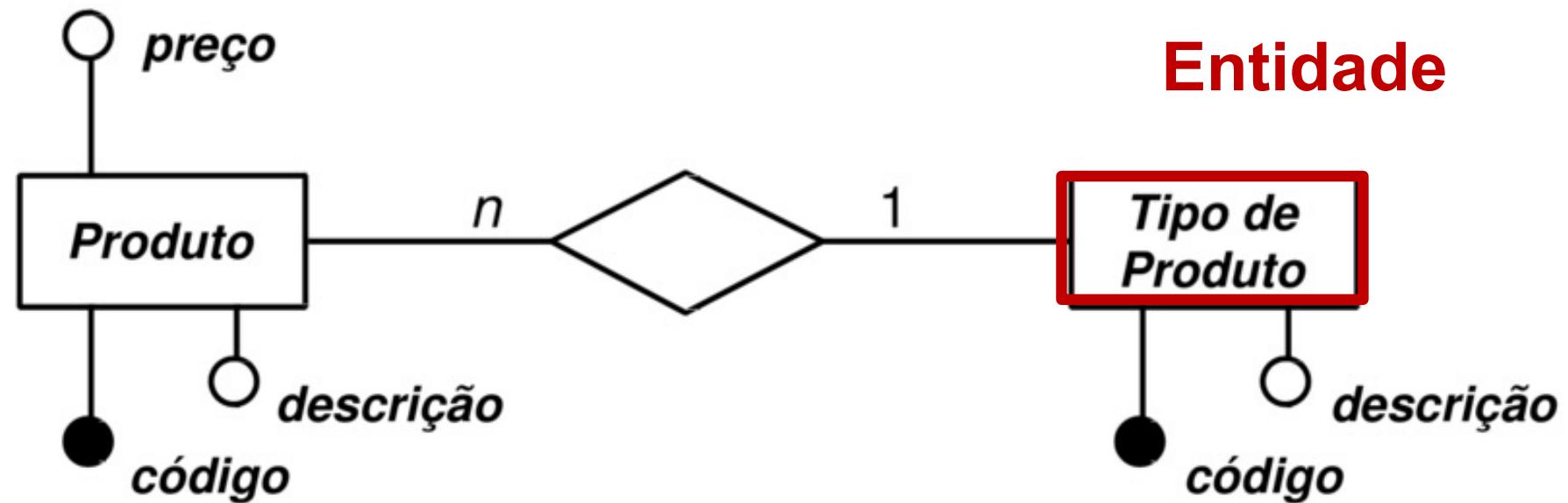
# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento**
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ Relacionamento

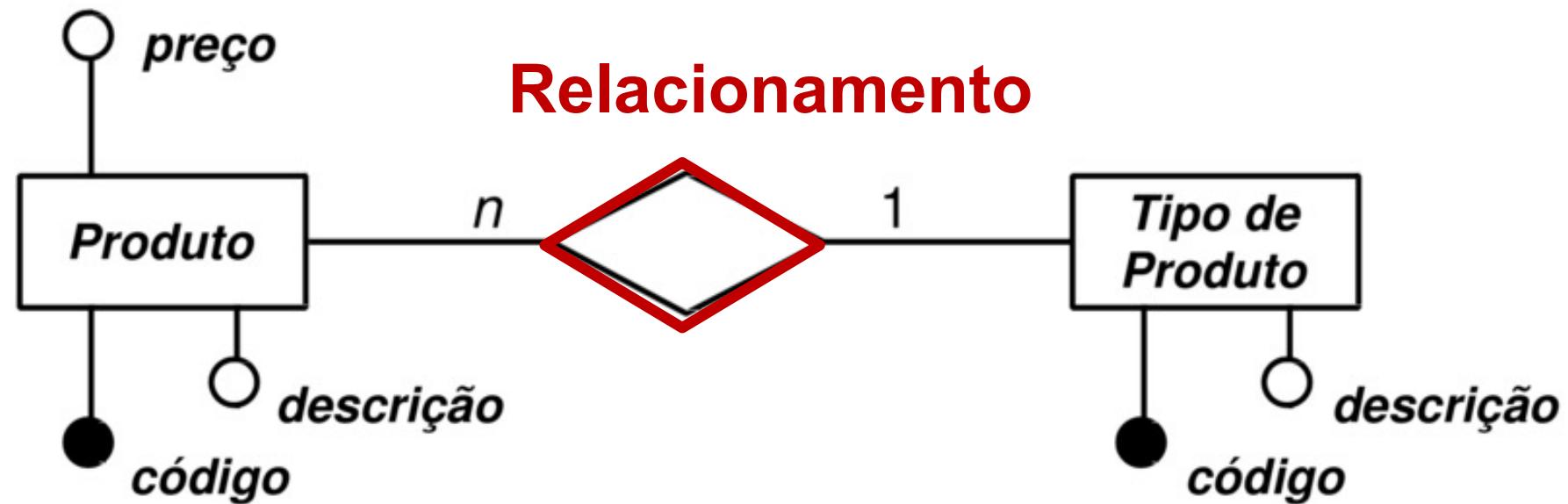
# Notação

- ▶ Notação originalmente introduzida por Peter Chen



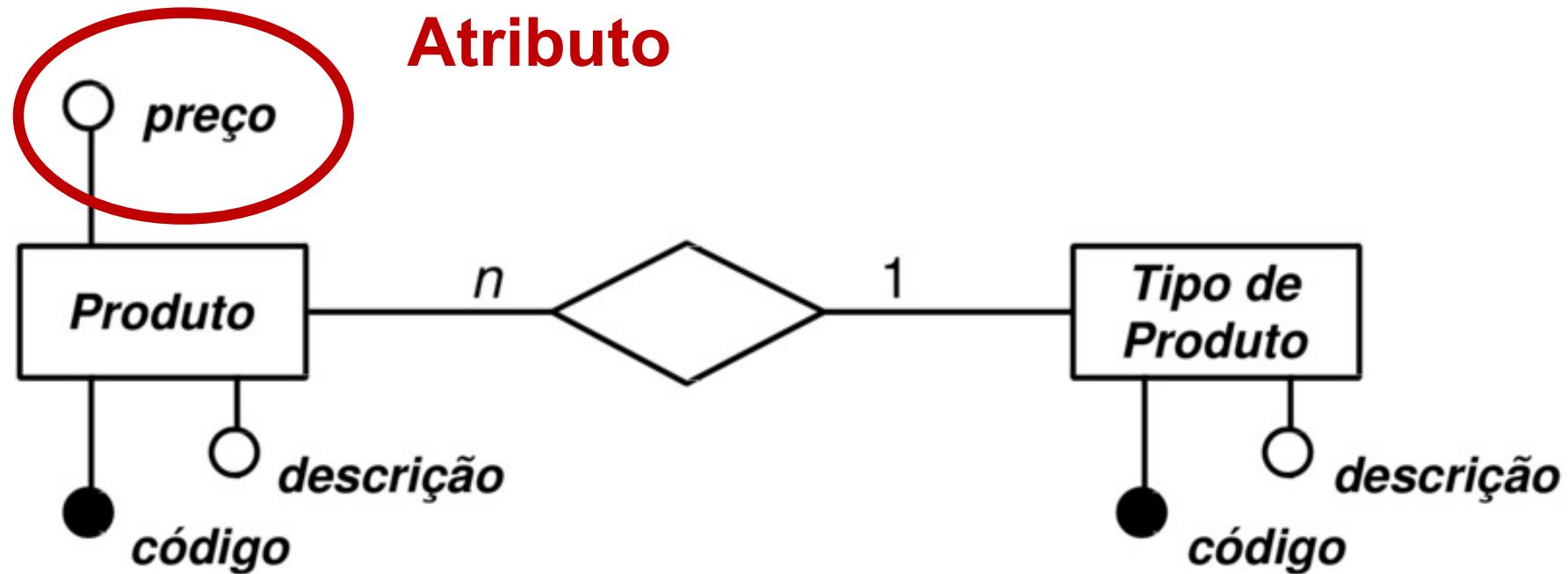
# Notação

- ▶ Notação originalmente introduzida por Peter Chen



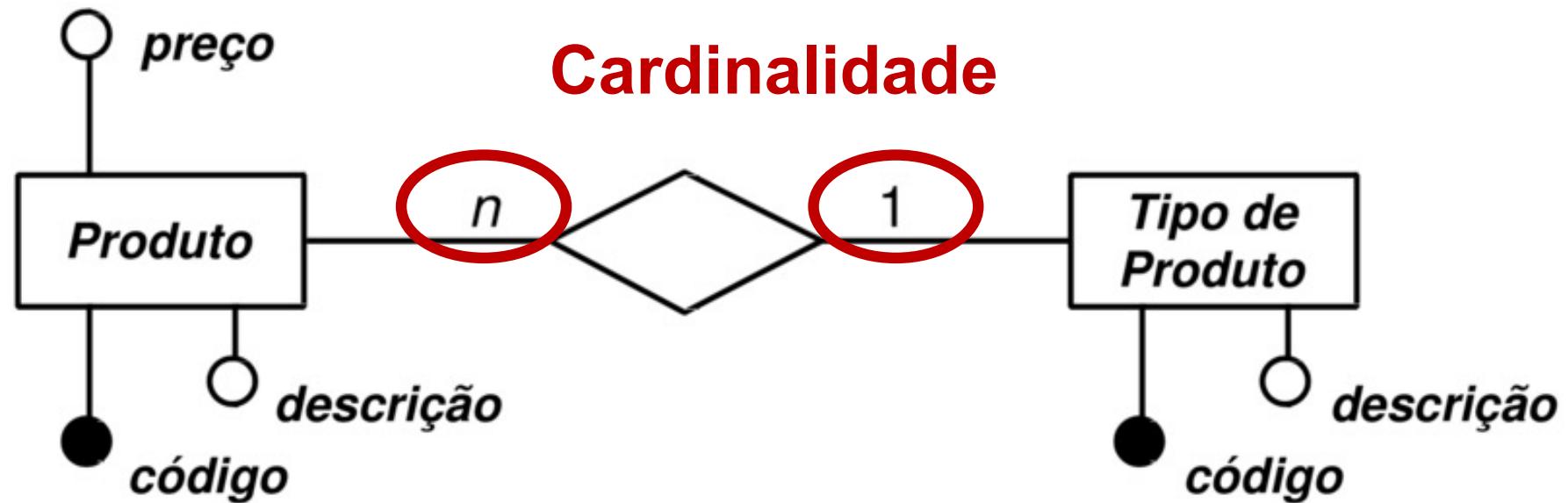
# Notação

- ▶ Notação originalmente introduzida por Peter Chen



# Notação

- ▶ Notação originalmente introduzida por Peter Chen



# Notação

---

- ▶ Existem várias outras notações
  - ▶ Engenharia de Informação (Pé de Galinha)
  - ▶ IDEFIx
  - ▶ UML
  - ▶ ...
- ▶ São adotadas por diferentes ferramentas...

# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento**
  - ▶ Notação
  - ▶ **Entidade**
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ Relacionamento

# Entidade

---

Um conjunto de objetos da realidade  
que está sendo modelada sobre os  
quais deseja-se manter informações na  
base de dados

# Entidade - Exemplos

---

- ▶ Sistema de informação industrial
  - ▶ Produtos
  - ▶ Tipos de produtos
  - ▶ Vendas
  - ▶ Compras
  - ▶ Fornecedores
  - ▶ Clientes

# Entidade - Exemplos

---

- ▶ Sistema de contas correntes

- ▶ Clientes
- ▶ Contas correntes
- ▶ Cheques
- ▶ Agências

# Entidade

---

- ▶ Os exemplos anteriores nos dão uma pista...
- ▶ Entidades podem representar...
- ▶ **Objetos concretos** da realidade (uma pessoa, um automóvel)
- ▶ **Objetos abstratos** (um departamento, um endereço)

# Entidade no DER

---

- ▶ Representada por meio de um retângulo
- ▶ Retângulo contém o nome da entidade.

PESSOA

DEPARTAMENTO

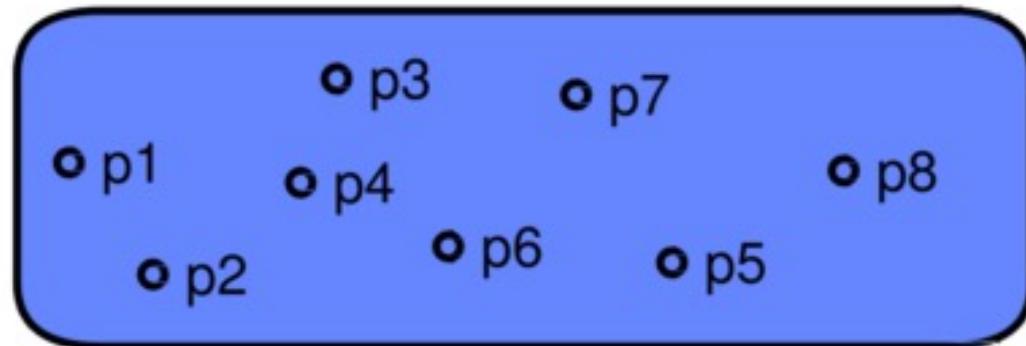
# Entidade e Instância

---

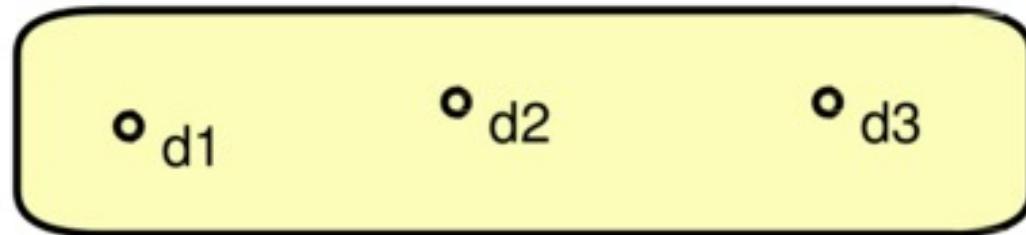
- ▶ Para se referir a um objeto em particular fala-se em **instância** ou **ocorrência** de entidade

# Diagrama de ocorrências

---



entidade  
**PESSOA**



entidade  
**DEPARTAMENTO**

---

# Propriedades de entidades

---

- ▶ Entidade isoladamente não informa nada
- ▶ É necessário atribuir **propriedades** às entidades
- ▶ Propriedades especificadas na forma de
  - ▶ **Relacionamentos**
  - ▶ **Atributos**
  - ▶ **Generalizações / Especializações**

# Exercício 1

---

## ▶ **Identificar entidades**

- ▶ Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de vendas. Em cada venda são vendidos vários produtos e um determinado produto pode aparecer em diferentes vendas. Cada venda é efetuada por um vendedor para um determinado cliente. Um produto está armazenado em uma prateleira.

## Exercício 1 – **Entidade identificadas**

---

VENDA

PRATELEIRA

PRODUTO

VENDEDOR

CLIENTE

## Exercício 2 - **Identificar entidades**

---

### ▶ **Administradora de imóveis**

- ▶ A administradora trabalha tanto com administração de condomínios, quanto com a administração de alugueis. Uma entrevista com o gerente da administradora resultou nas seguintes informações:
  - ▶ A administradora administra condomínios formados por unidades condominiais.
  - ▶ Cada unidade condoninal é de propriedade de uma ou mais pessoas. Uma pessoa pode possuir diversas unidades.
  - ▶ Cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa. Uma pessoa pode alugar diversas unidades.

## Exercício 2 – Entidade identificadas

### ▶ Administradora de imóveis

▶ A **administradora** trabalha tanto com administração de condomínios, quanto com a administração de alugueis. Uma entrevista com o gerente da administradora resultou nas seguintes informações: (i) A administradora administra **condomínios** formados por **unidades** condomoniais.; (ii) Cada unidade condoninal é de propriedade de uma ou mais **pessoas**. Uma pessoa pode possuir diversas unidades; (iii) Cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa. Uma pessoa pode alugar diversas unidades.

ADMINISTRADORA

UNIDADES

CONDOMÍNIOS

PESSOAS

# Tópicos

---

- ▶ Modelo de Dados
- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento**
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ **Atributos de Entidade**
  - ▶ Relacionamento

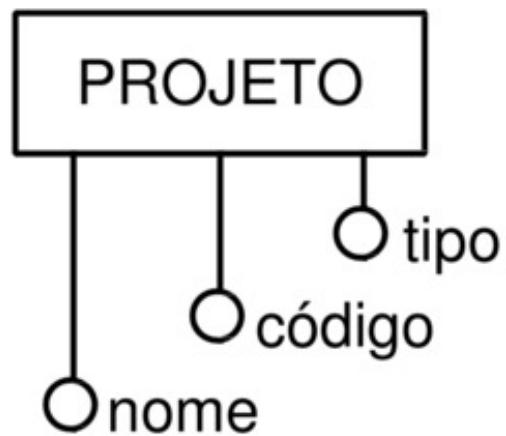
## Atributo de Entidade

---

**Dado que é associado a cada ocorrência  
de uma entidade.**

## Atributo

- ▶ É representado graficamente por um círculo ligado por uma linha à entidade ao qual pertence. O **nome** do atributo aparece ao lado do círculo.



# Exercício 3

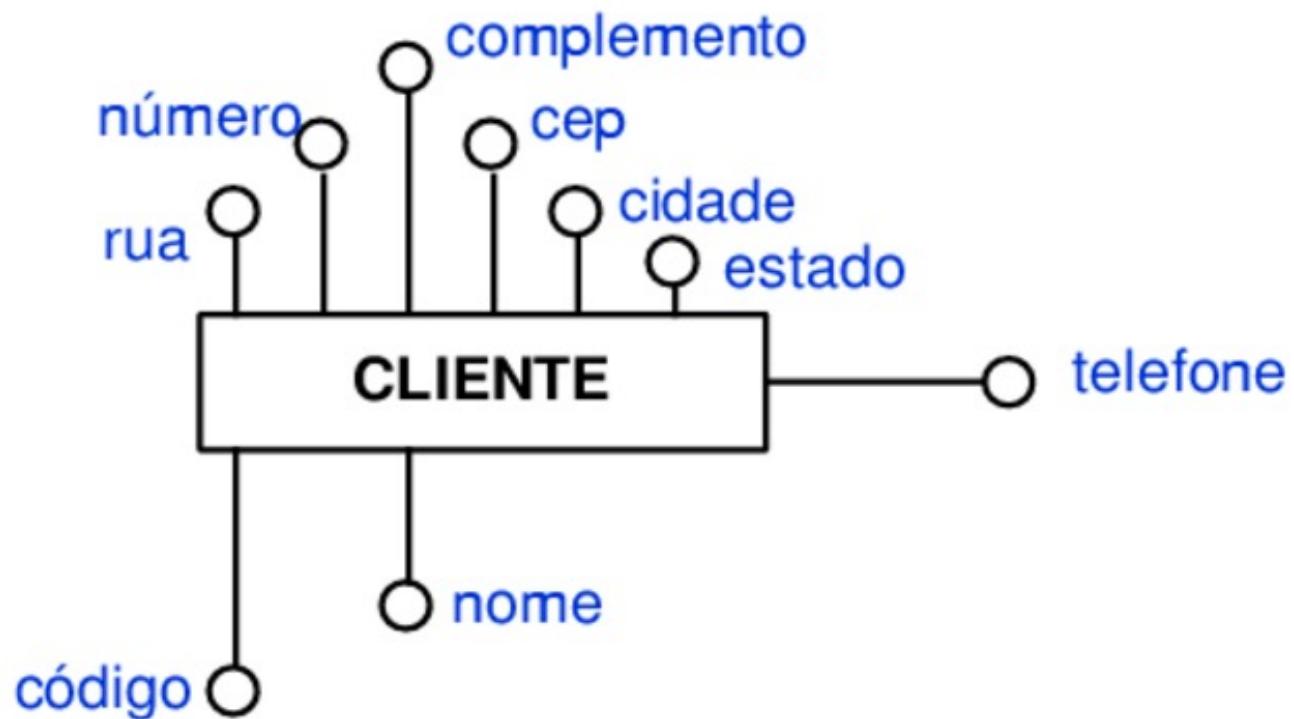
---

## ▶ **Identificar atributos**

- ▶ Considerar o exercício das vendas (exercício I). Identificar os atributos, considerando que:
  - ▶ Para cada cliente é necessário conhecer o seu código, seu nome, seu endereço (rua, número, complemento, CEP, cidade, estado e seu telefone).
  - ▶ Para cada vendedor, é necessário conhecer seu código, seu nome, seu telefone e sua senha no sistema de vendas.
  - ▶ Para cada venda é necessário conhecer a data e o número da nota fiscal.
  - ▶ Para cada produto, é necessário conhecer o seu número, seu código de barras e a sua descrição.
  - ▶ Cada prateleira tem um número e uma localização.

## Exercício 3 – Atributos identificados

- ▶ Para cada cliente é necessário conhecer o seu **código**, seu **nome**, seu endereço (**rua**, **número**, **complemento**, **CEP**, **cidade**, **estado** e seu **telefone**).



---

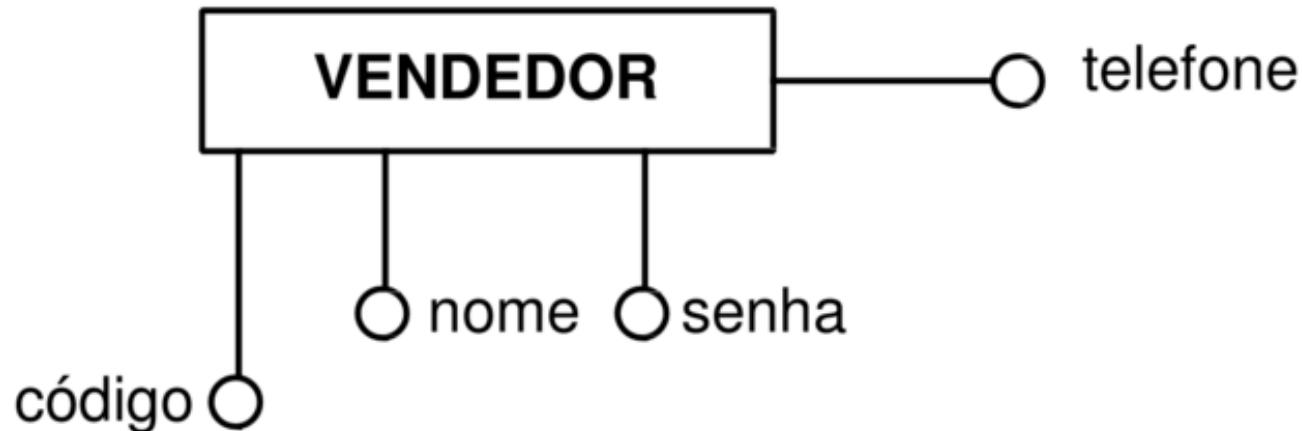
## **Exercício 3 – Façam o restante**

---

## Exercício 3 – Atributos identificados

---

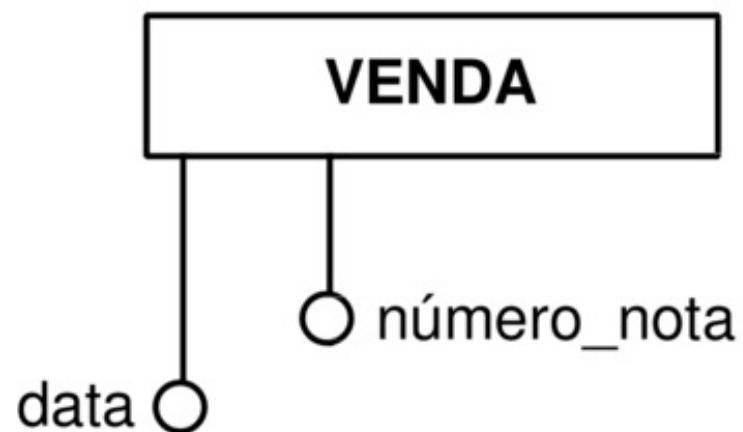
- ▶ Para cada vendedor, é necessário conhecer seu **código**, seu **nome**, seu **telefone** e sua **senha** no sistema de vendas.



## Exercício 3 – Atributos identificados

---

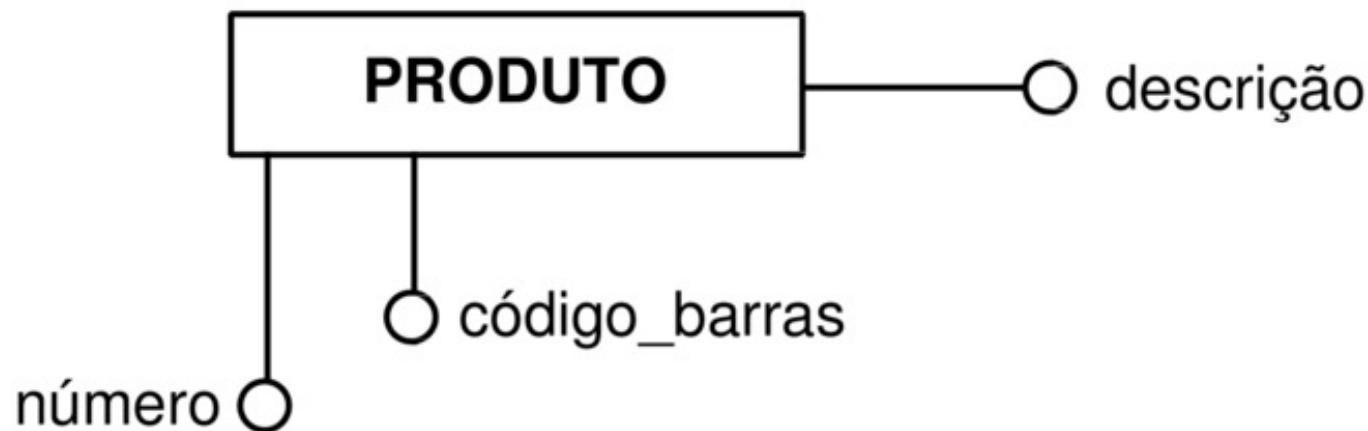
- ▶ Para cada venda é necessário conhecer a **data** e o **número da nota fiscal**.



## Exercício 3 – Atributos identificados

---

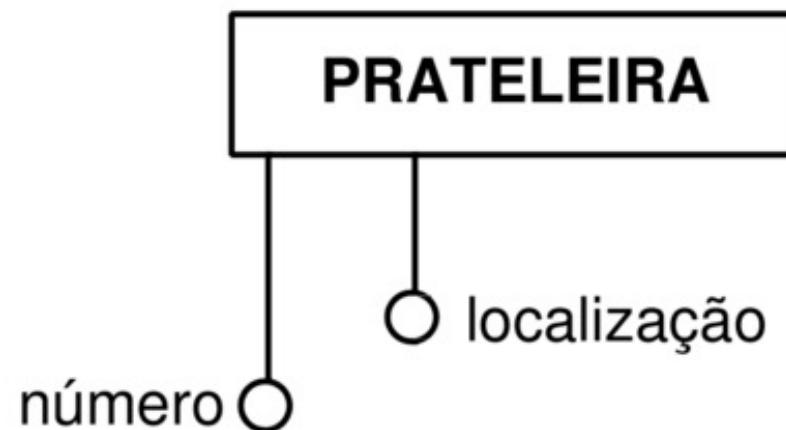
- ▶ Para cada produto, é necessário conhecer o seu **número**, seu **código de barras** e a sua **descrição**.



## Exercício 3 – Atributos identificados

---

Cada prateleira tem um **número** e uma **localização**.



# Tópicos

---

- ▶ Modelagem Conceitual
- ▶ **Modelo Entidade-Relacionamento**
  - ▶ Notação
  - ▶ Entidade
  - ▶ Atributos de Entidade
  - ▶ **Relacionamento**

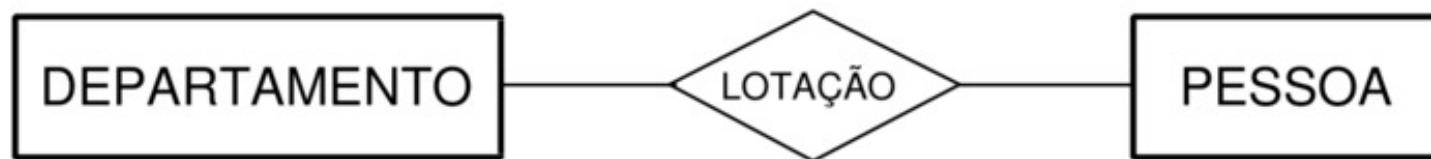
## Relacionamento - conceito

---

Conjunto de **associações** entre entidades sobre as quais desejam-se manter informações na base de dados

# Relacionamento no DER

- ▶ É representado graficamente por um **losango** que une as entidades relacionadas
- ▶ O nome do relacionamento é representado dentro do losango



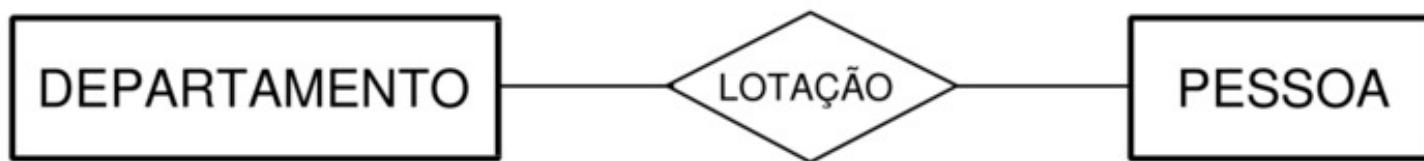
# Relacionamento e instância

---

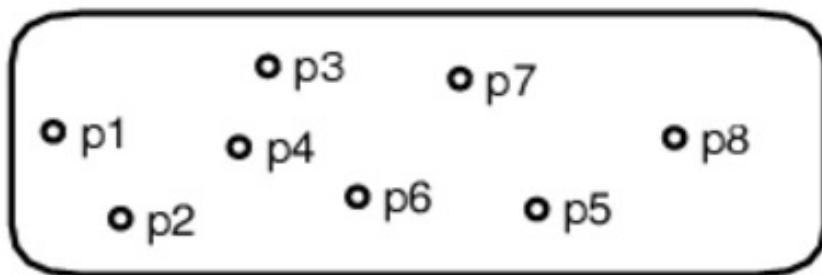
- ▶ Relacionamento é um **conjunto** de associações entre instâncias de entidades
- ▶ Uma **instância (ocorrência)** é uma associação específica entre determinadas instâncias de entidade

# Ocorrência

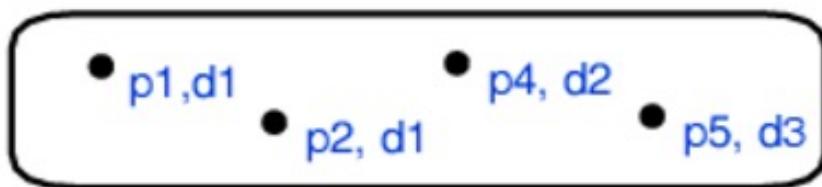
- ▶ Exemplo (relacionamento LOTAÇÃO)
  - ▶ Ocorrência = par específico formado por uma ocorrência de PESSOA e uma ocorrência de DEPARTAMENTO



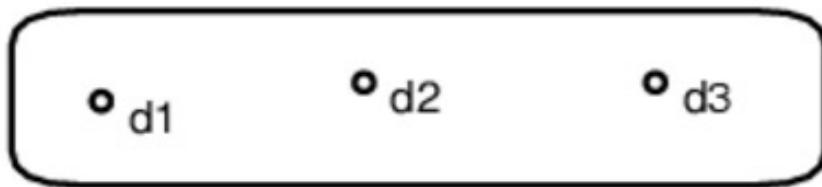
# Diagrama de ocorrências



entidade  
PESSOA

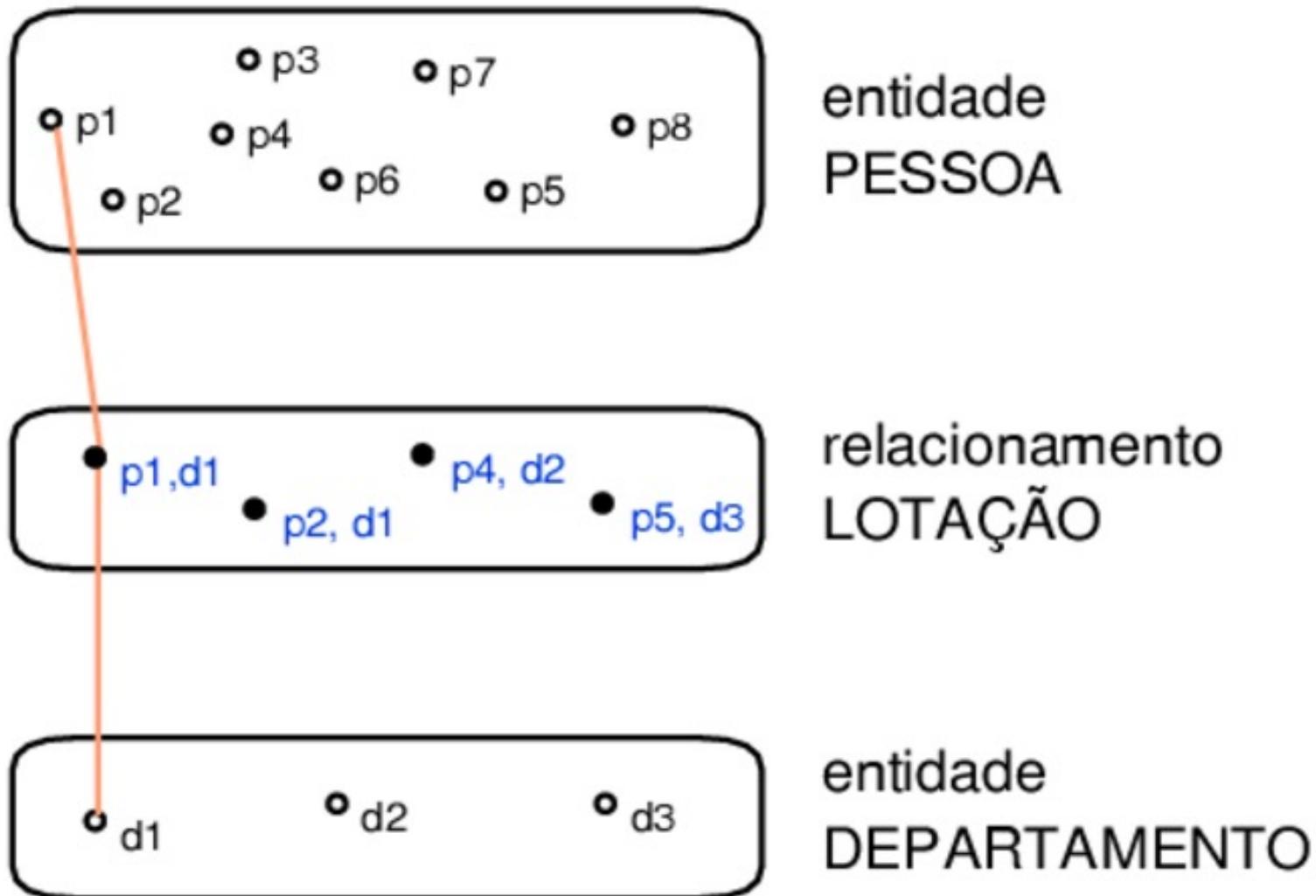


relacionamento  
LOTAÇÃO

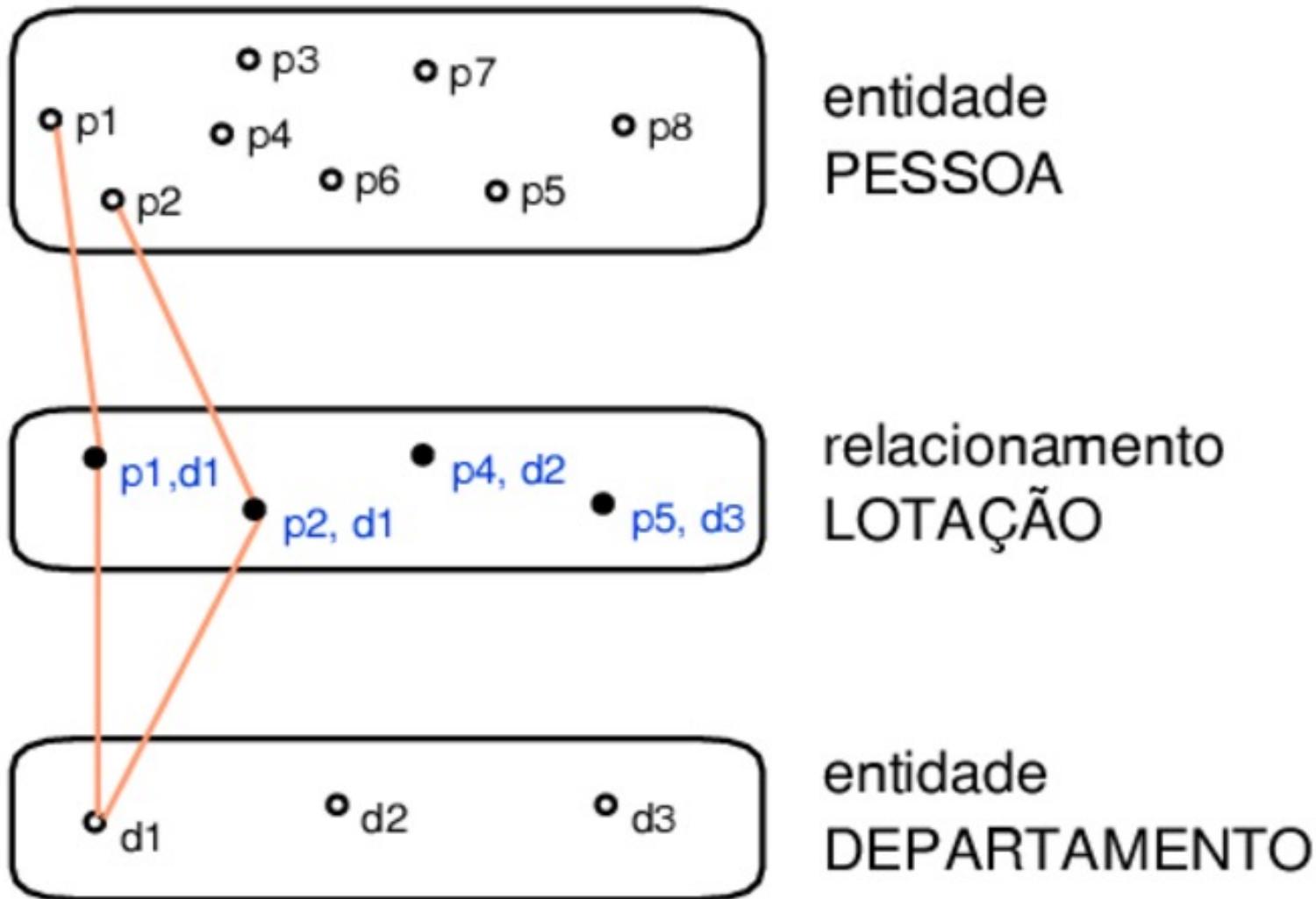


entidade  
DEPARTAMENTO

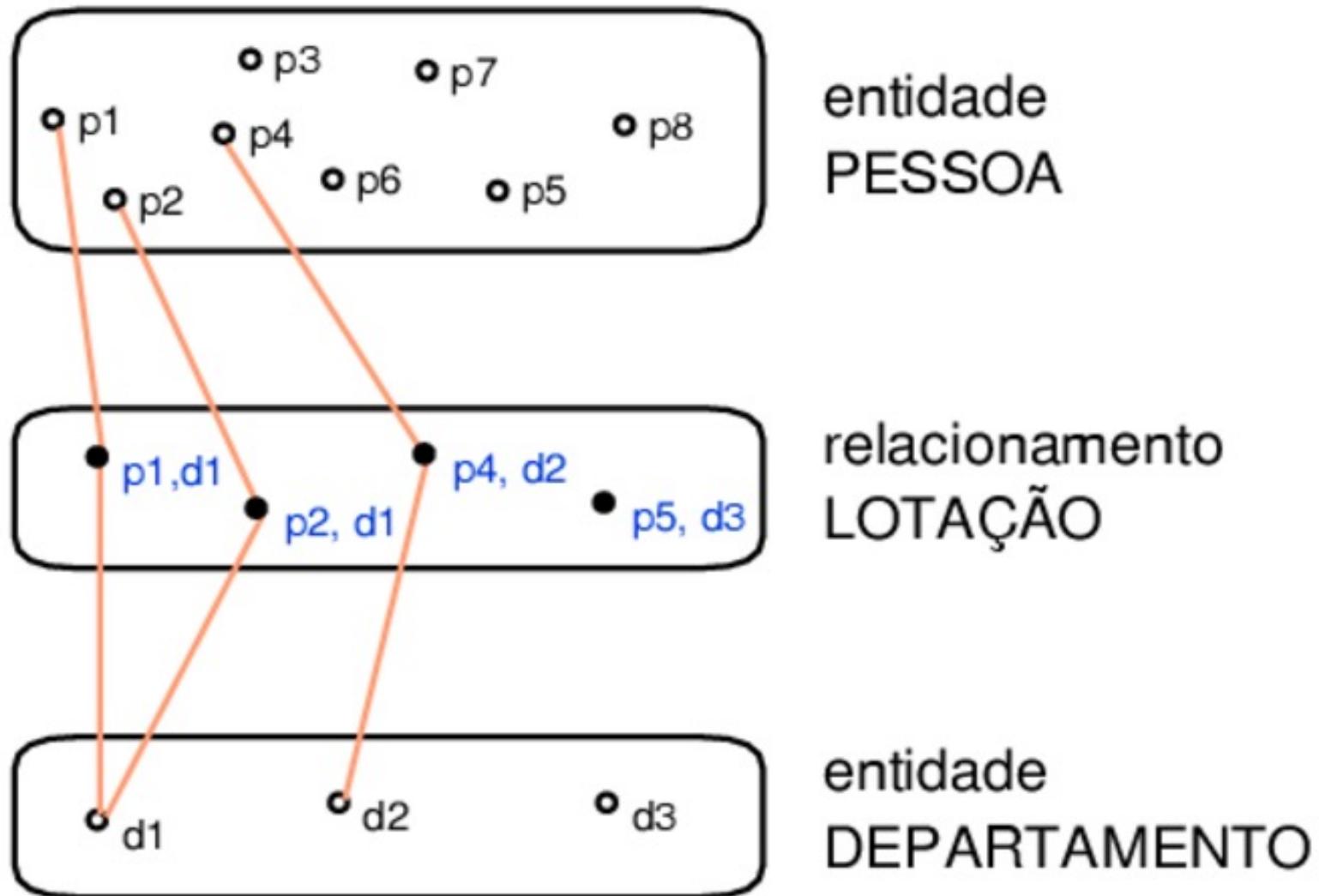
# Diagrama de ocorrências



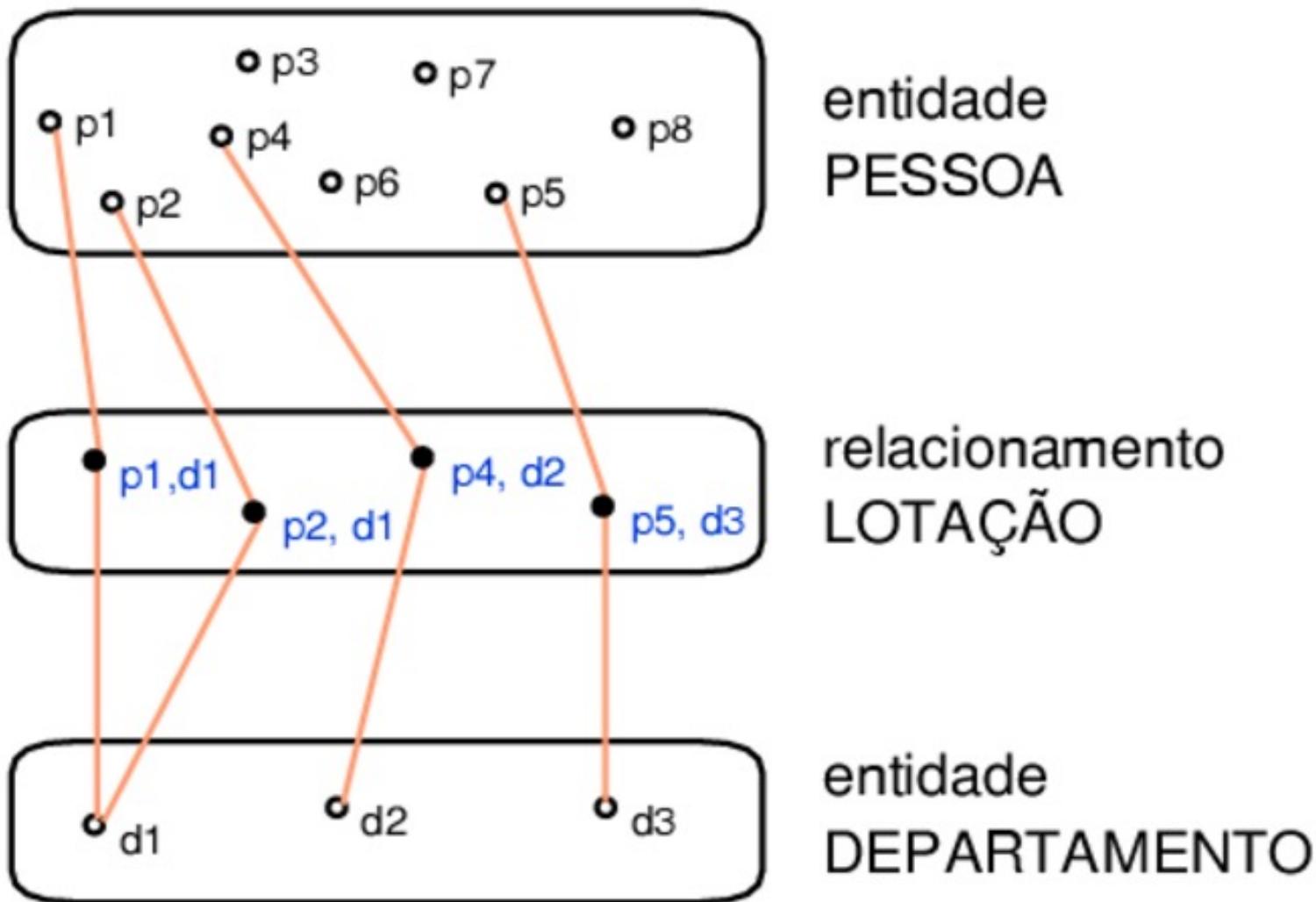
# Diagrama de ocorrências



# Diagrama de ocorrências

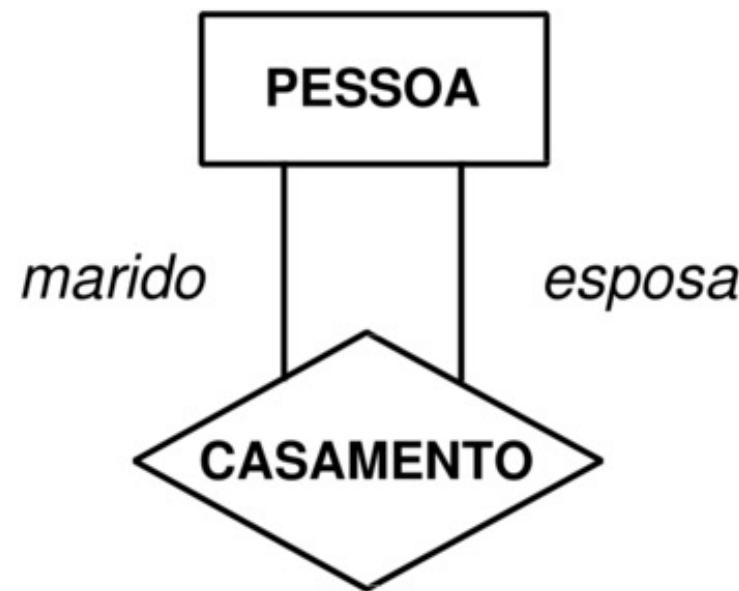


# Diagrama de ocorrências



# Auto-relacionamento

---

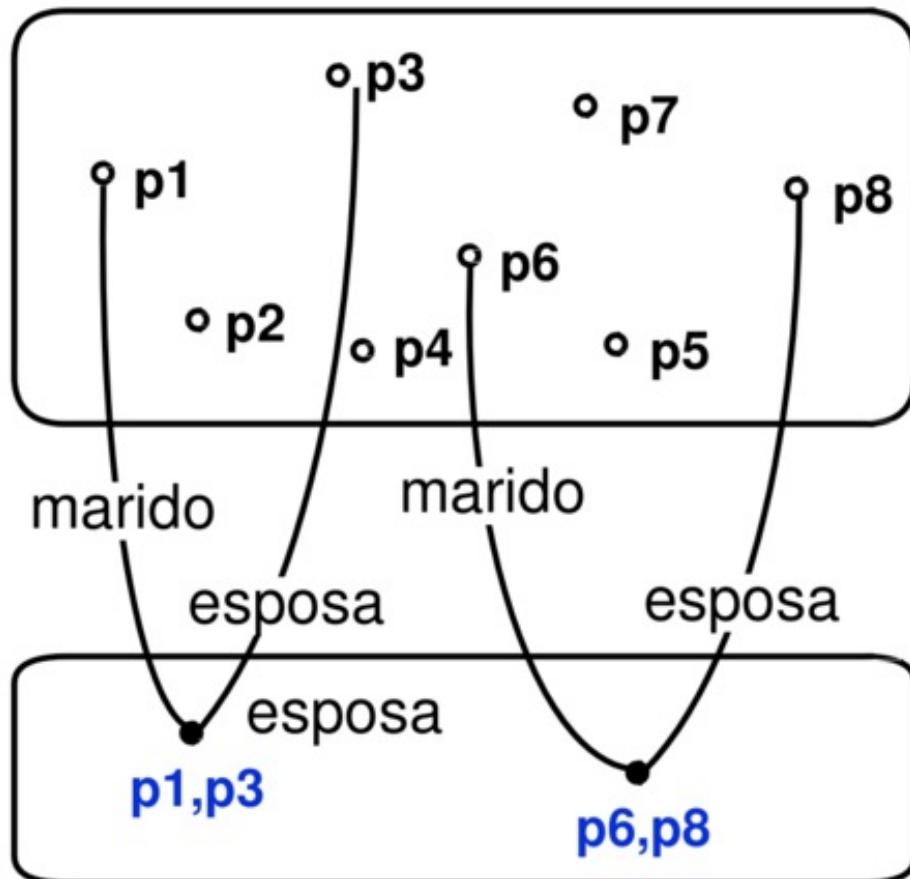


# Papel de relacionamento

---

- ▶ Função que uma ocorrência de uma entidade cumpre em uma ocorrência de um relacionamento
- ▶ Relacionamento de casamento
  - ▶ Uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **marido**
  - ▶ Uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **esposa**
- ▶ Relacionamento entre entidades diferentes
  - ▶ Não é necessário indicar os papéis das entidades

# Auto-relacionamento diagrama de ocorrências



## Exercício 4 – **identificar relacionamentos**

---

- ▶ Identifique os relacionamentos do sistema de vendas do exercício I
  - ▶ “Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de vendas. Em cada venda são vendidos vários produtos e um determinado produto pode aparecer em diferentes vendas. Cada venda é efetuada por um vendedor para um determinado cliente. Um produto está armazenado em uma prateleira.”
  - ▶ Os atributos identificados no exercício anterior podem ser omitidos por enquanto.

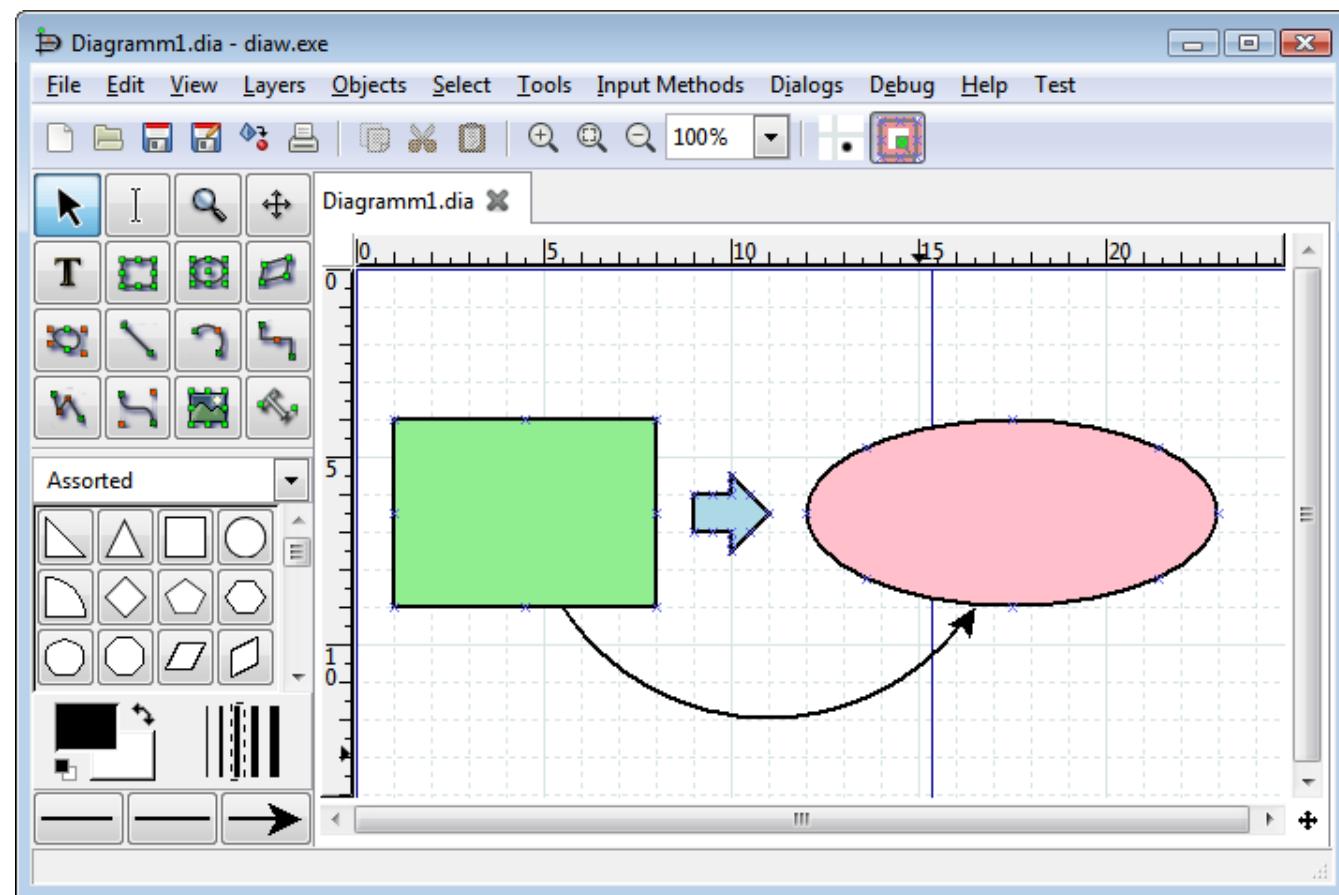
## Exercício 4 – Relacionamentos identificados

- “Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de vendas. Em cada venda são vendidos vários produtos e um determinado produto pode aparecer em diferentes vendas. Cada venda é efetuada por um vendedor para um determinado cliente. Um produto está armazenado em uma prateleira.”



# Usando uma ferramenta...

- ▶ Ferramenta DIA
  - ▶ (<http://dia-installer.de/>)



# Exercício

---

- ▶ Faça um diagrama ER usando o DIA para um banco de dados acadêmico onde:
  - ▶ Cada aluno está matriculado em um curso.
  - ▶ Deseja-se manter os seguintes dados de aluno: nome, CPF, data de ingresso
  - ▶ Cada curso tem nome e código
  - ▶ Um curso pertence a um departamento
  - ▶ Departamento têm nome e código

# Bibliografia Utilizada nesta aula

---

- ▶ HEUSER, C.A. Projeto de banco de dados. 6 ed. Bookman, 2009. ISBN: 9788577803828.

Slides adaptados do material do livro do  
Heuser

Professora: Marília S. Mendes

---

E-mail: marilia.mendes@ufc.br