

# Modelagem de Dados Relacionamentos e cardinalidade

Profa. Msc. Sandra Bozolan

# **Relacionamento - conceito**

## **Relacionamento**

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

## Relacionamento – representação gráfica



## Relacionamento e instância

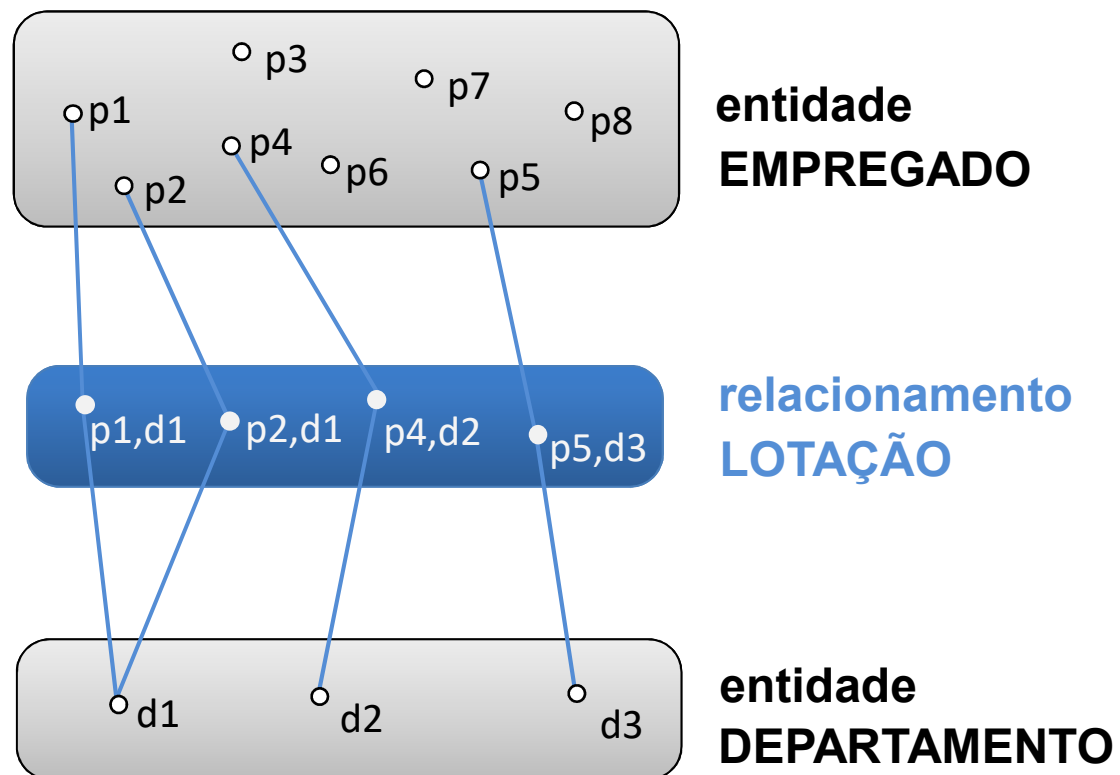
- Relacionamento é um **conjunto** de associações entre instâncias de entidades
- Uma **instância (ocorrência)** é uma associação específica entre determinadas instâncias de entidade
- Exemplo (relacionamento **LOTAÇÃO**):

**instância** de LOTAÇÃO

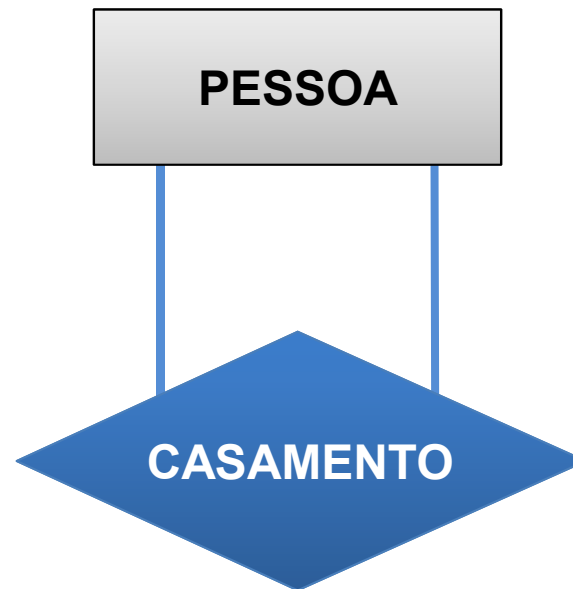
=

**par específico** formado por uma ocorrência de PESSOA e uma ocorrência de DEPARTAMENTO

# Diagrama de ocorrências

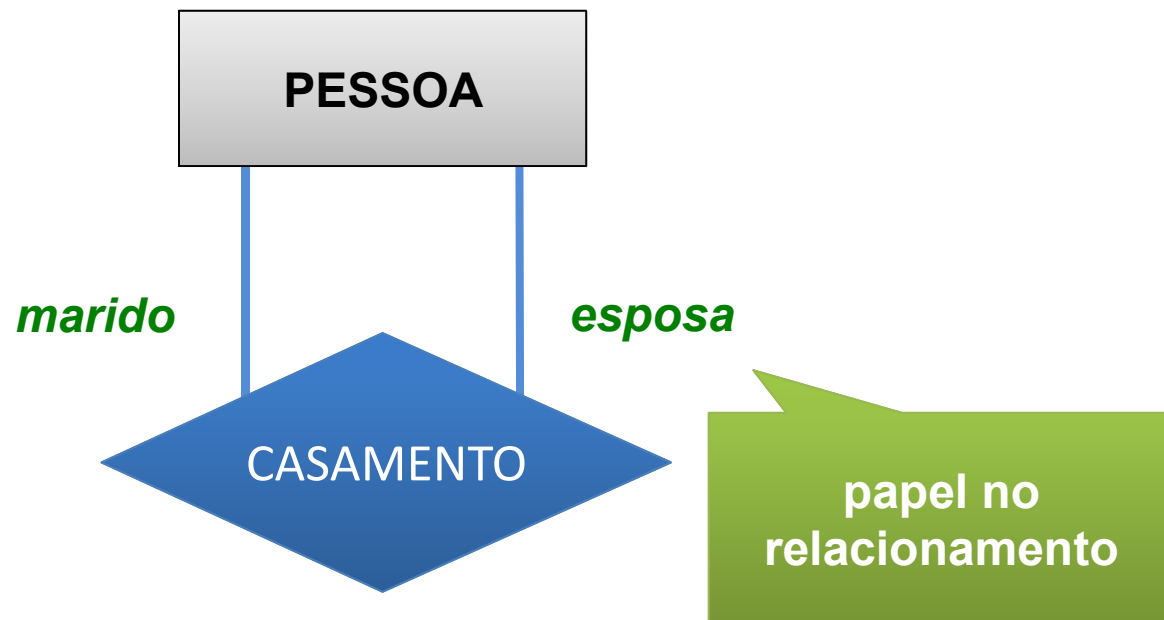


# Auto-relacionamento



## Papel no relacionamento

- Função que uma ocorrência de uma entidade cumpre em uma ocorrência de um relacionamento.



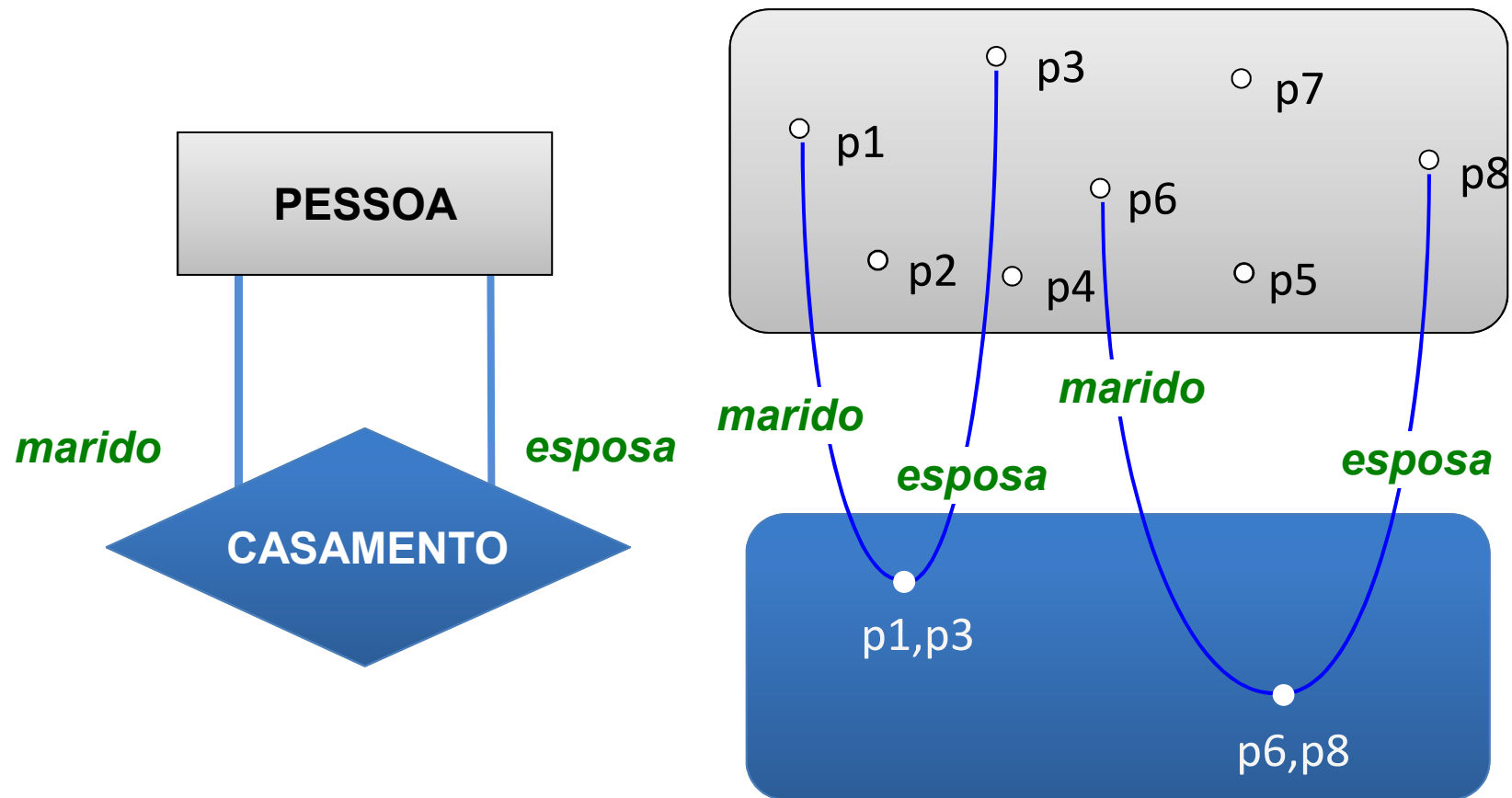
## Papel no relacionamento

- Relacionamentos entre entidades diferentes:
  - não é usual indicar os papéis das entidades





## Auto-relacionamento diagrama de ocorrências



# Cardinalidade de relacionamentos

- Propriedade importante de um relacionamento:
  - Número de ocorrências de uma entidade que podem estar associadas a uma determinada ocorrência de entidade através do relacionamento
- Chamada de **cardinalidade** de **uma entidade em um relacionamento**.
- Há duas cardinalidades:
  - **máxima**
  - **mínima**

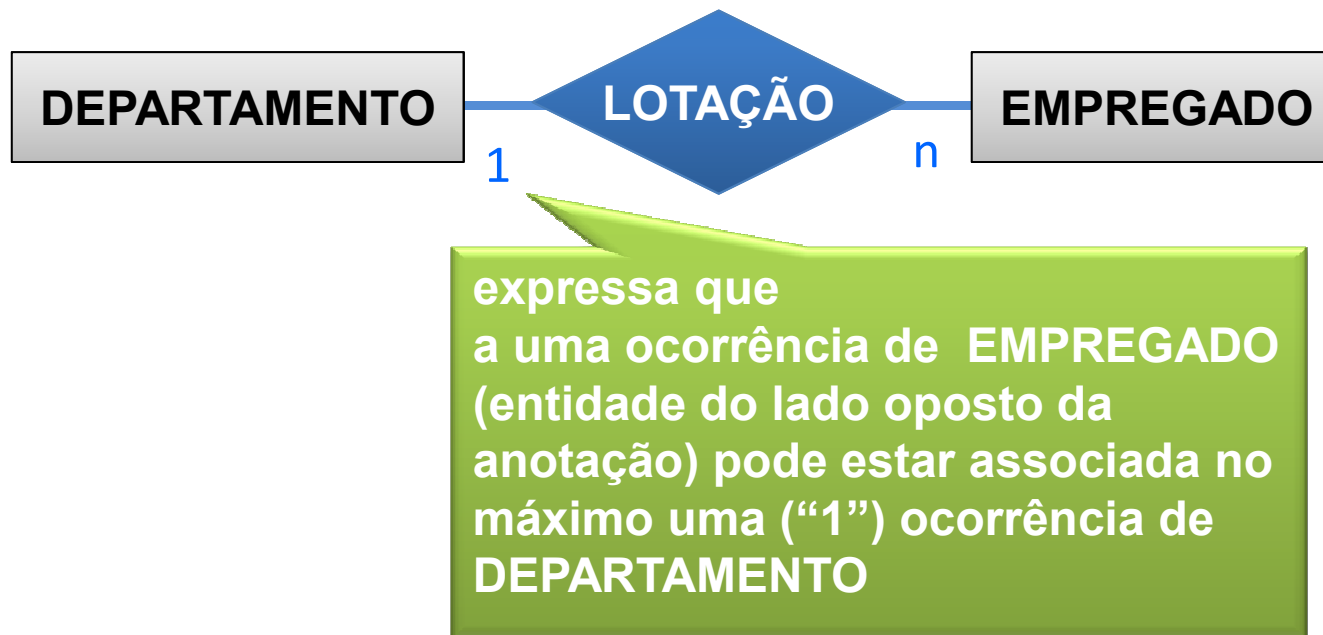
## Cardinalidade máxima - valores

- Para projeto de BD relacional:
  - não é necessário distinguir entre diferentes cardinalidades máximas  $> 1$
- **Dois valores** de cardinalidades máximas são usados:
  - cardinalidade máxima: **1**
  - cardinalidade máxima não limitado (“**muitos**”),  
referida pela letra **n**

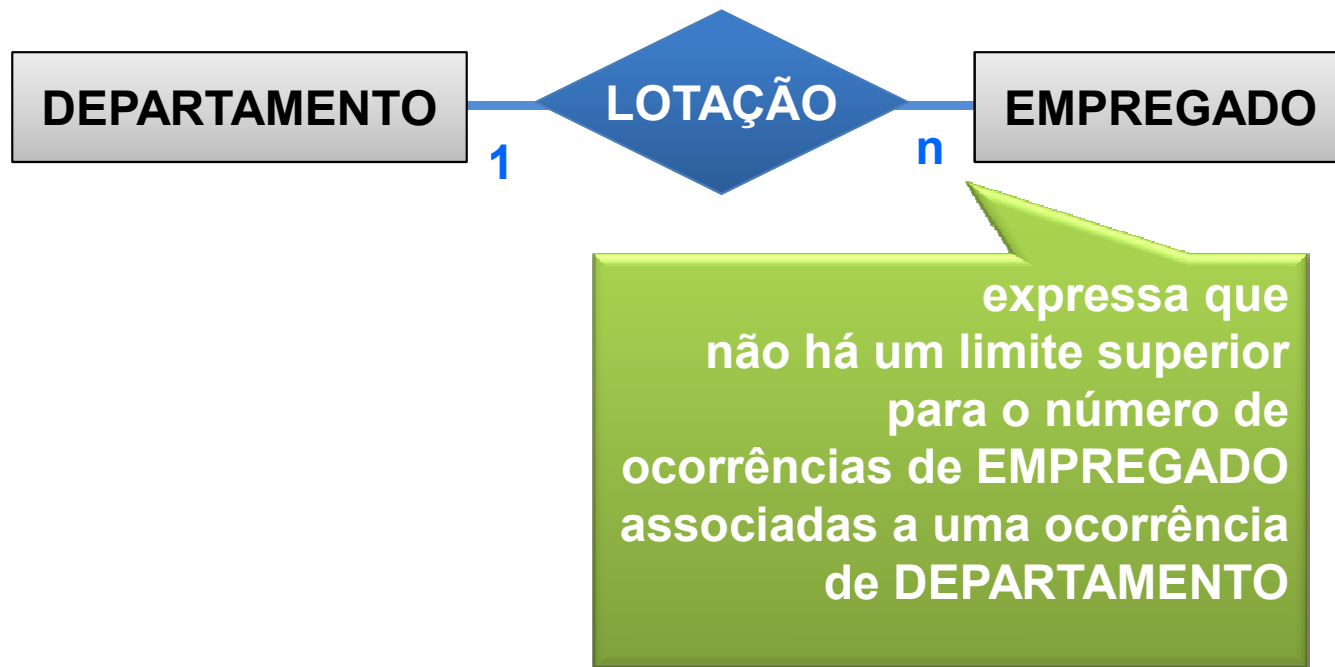
## Cardinalidade máxima no DER



## Cardinalidade máxima - DER



## Cardinalidade máxima - DER



# Classificação de relacionamentos

- Cardinalidade máxima pode ser usada para classificar relacionamentos **binários**.
- Relacionamento binário:
  - é aquele cujas instâncias envolvem **duas** instâncias de **entidades**.
- Relacionamentos binários
  - **n:n** (muitos-para-muitos)
  - **1:n** (um-para-muitos)
  - **1:1** (um-para-um)

## Relacionamentos 1:1





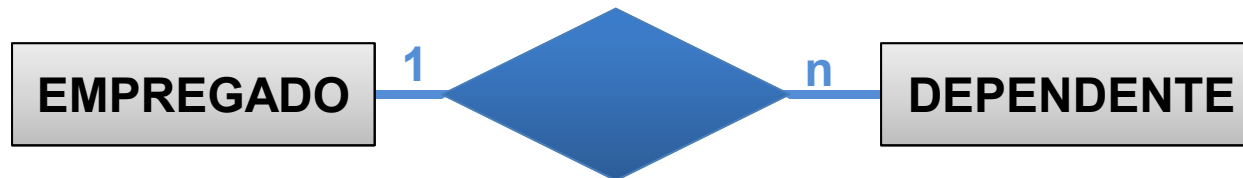
## Relacionamentos 1:1



## Relacionamentos 1:n



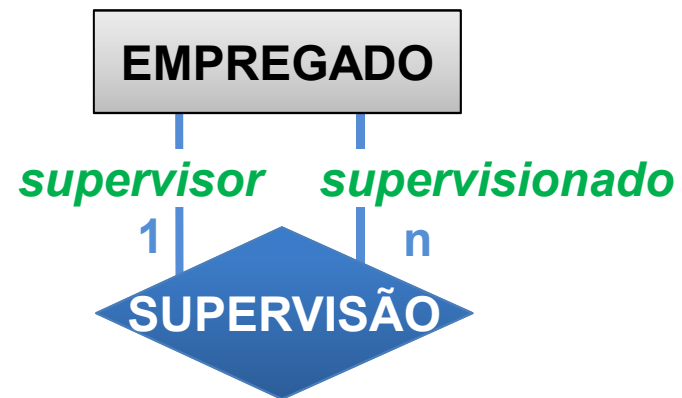
## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos n:n



## Relacionamentos n:n

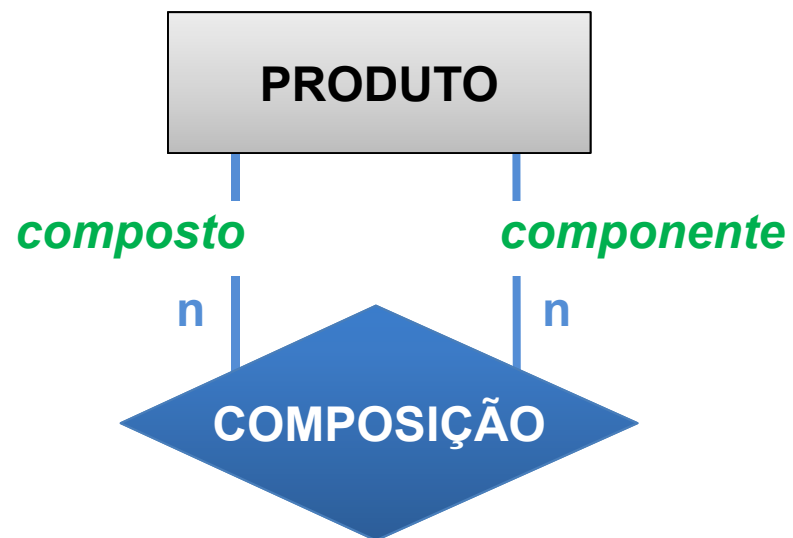


## Relacionamentos n:n

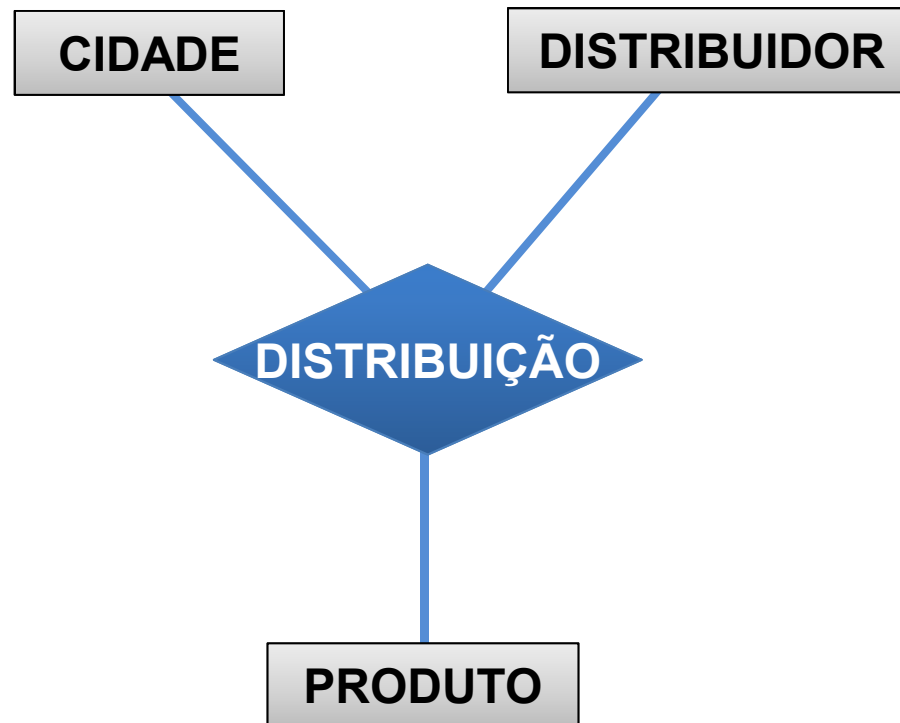




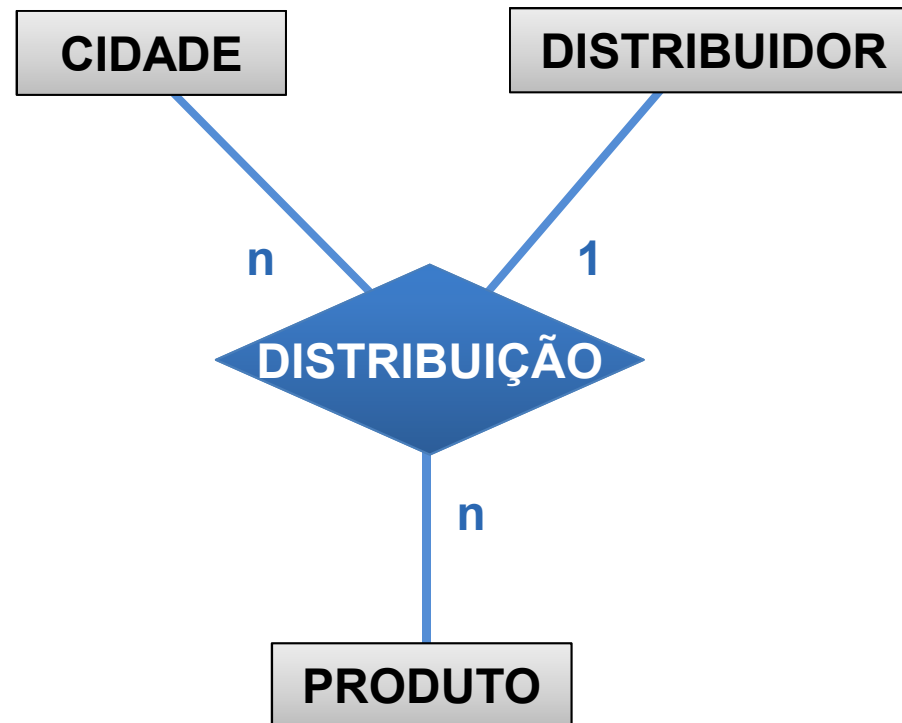
## Relacionamentos n:n



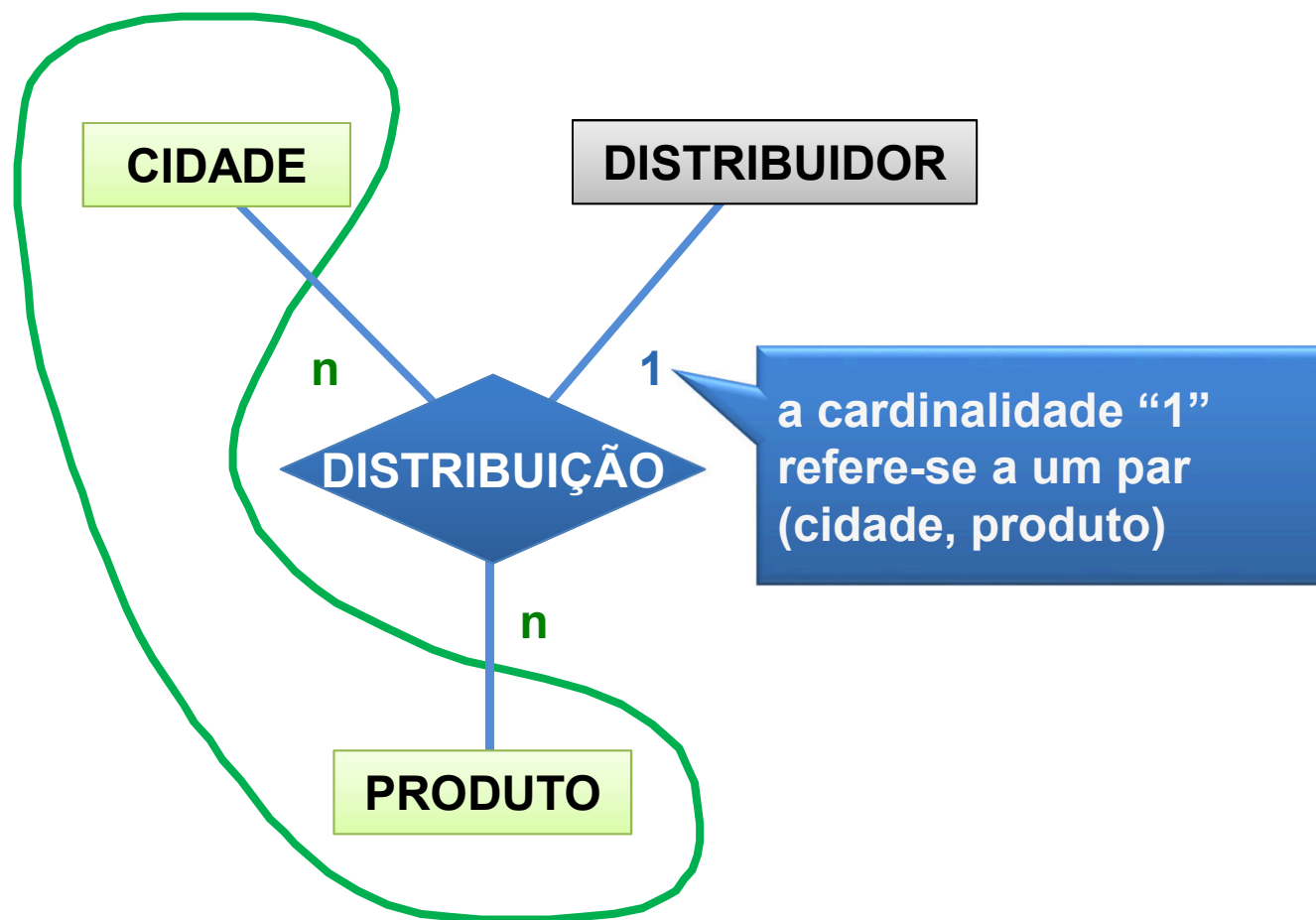
## Relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



## **Cardinalidade mínima**

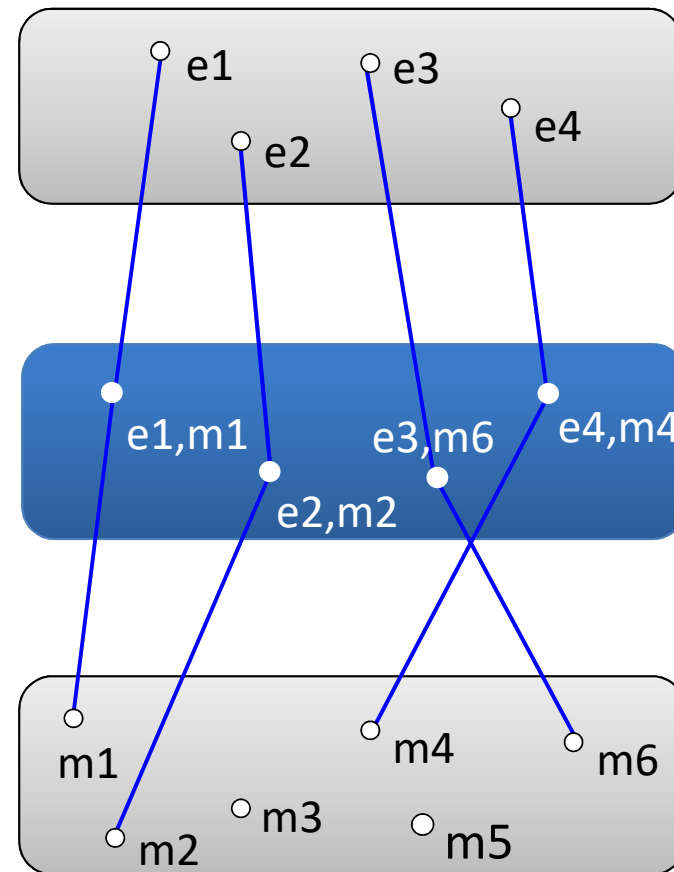
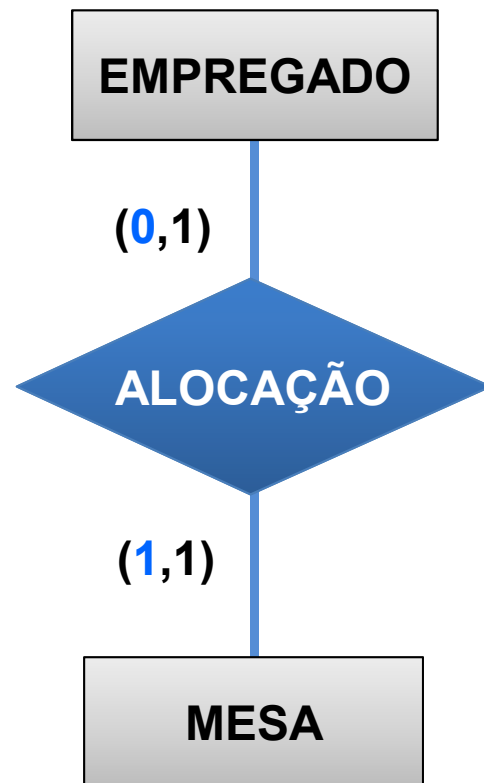
### **Cardinalidade mínima**

**Número mínimo de ocorrências de entidade que são associadas a uma ocorrência de uma entidade através de um relacionamento.**

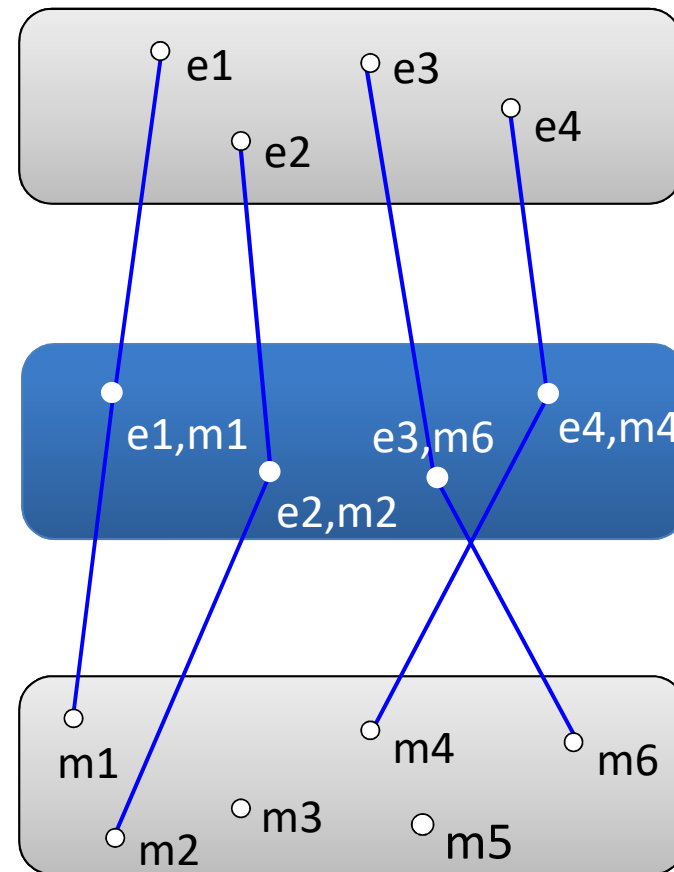
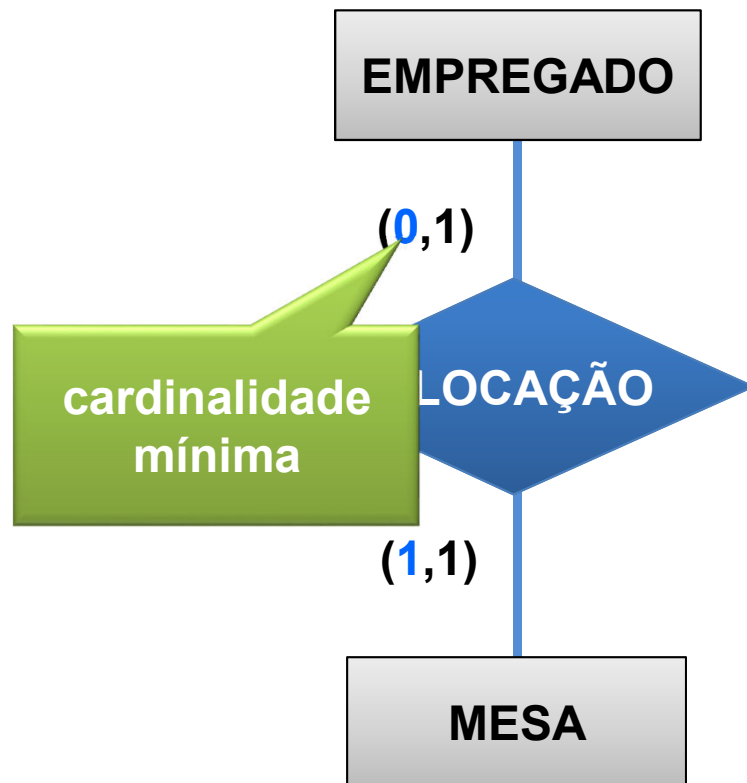
## Cardinalidade mínima

- Para **fins de projeto** de BD **relacional**, são consideradas **apenas duas** cardinalidades mínimas:
  - cardinalidade mínima **0**
  - cardinalidade mínima **1**
- Denominação alternativa:
  - cardinalidade mínima **0** = “associação **opcional**”
  - cardinalidade mínima **1** = “associação **obrigatória**”

## Cardinalidade mínima - DER

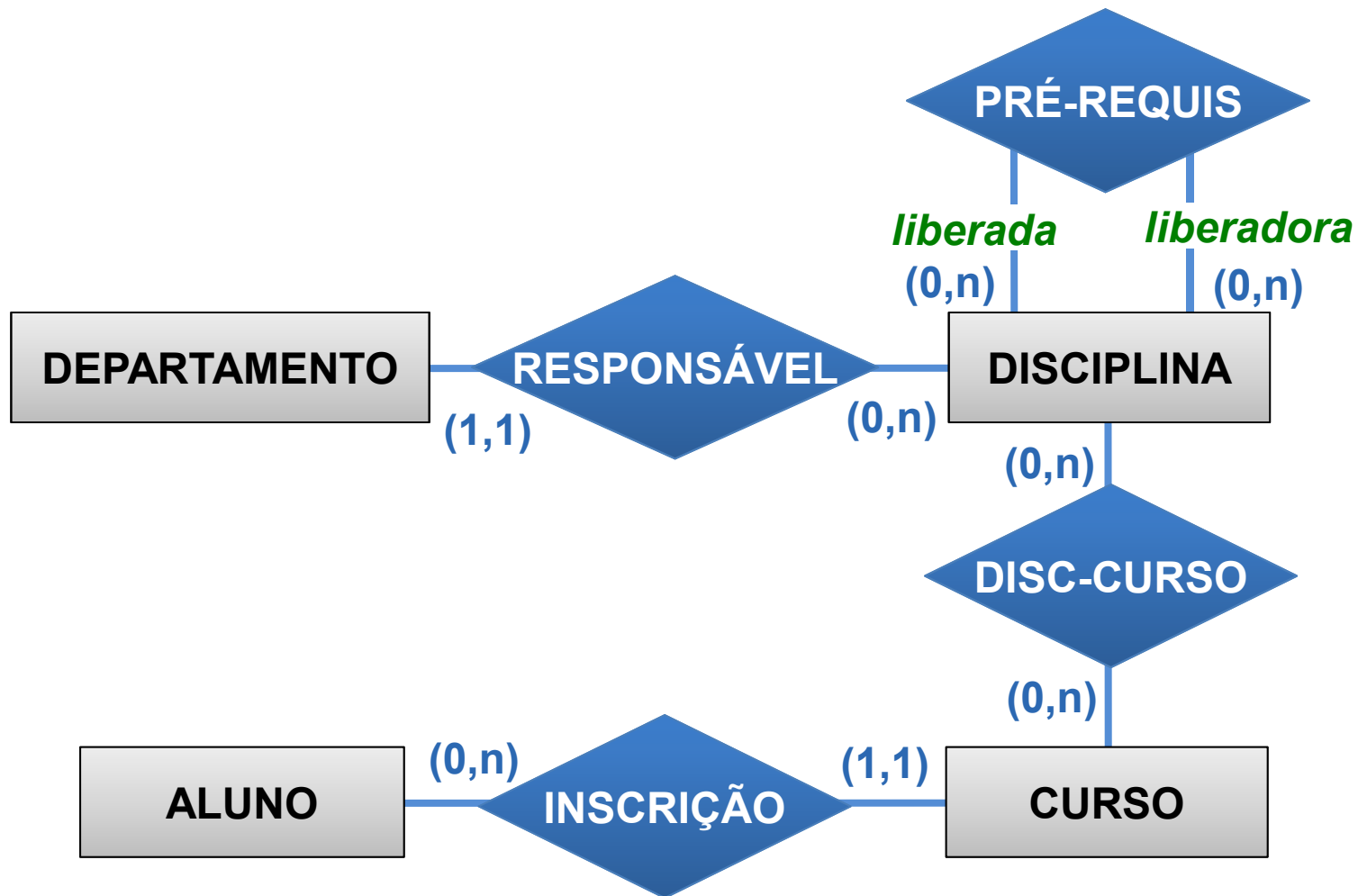


## Cardinalidade mínima - DER





## Exemplo - entidades e relacionamentos



# Atributo

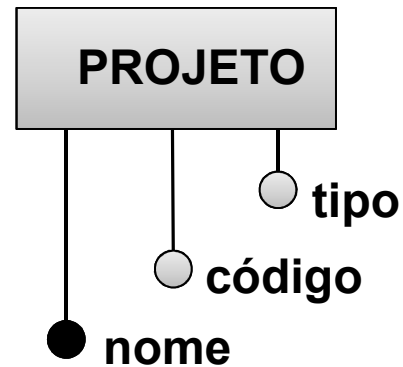
## Atributo

**Dado ou informação que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento**

# Atributo

## Atributo

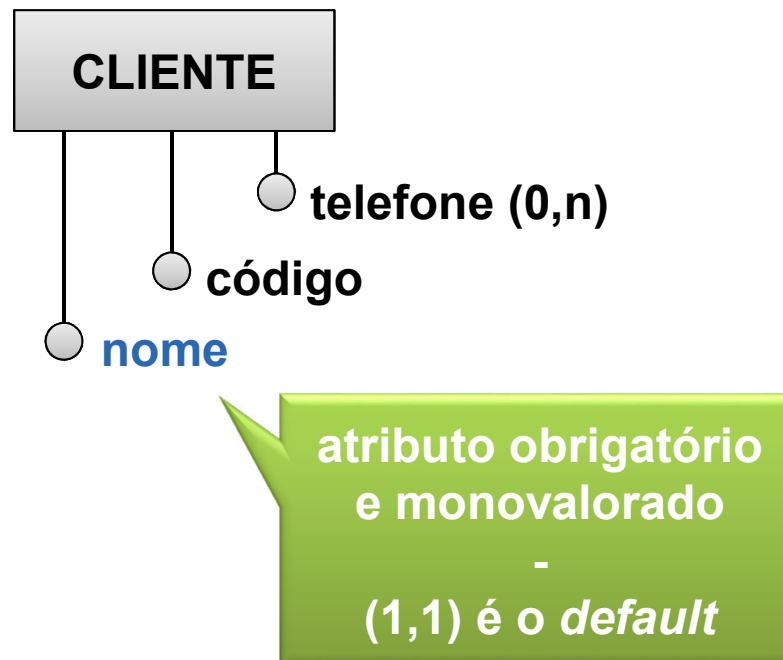
Dado ou informação que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento



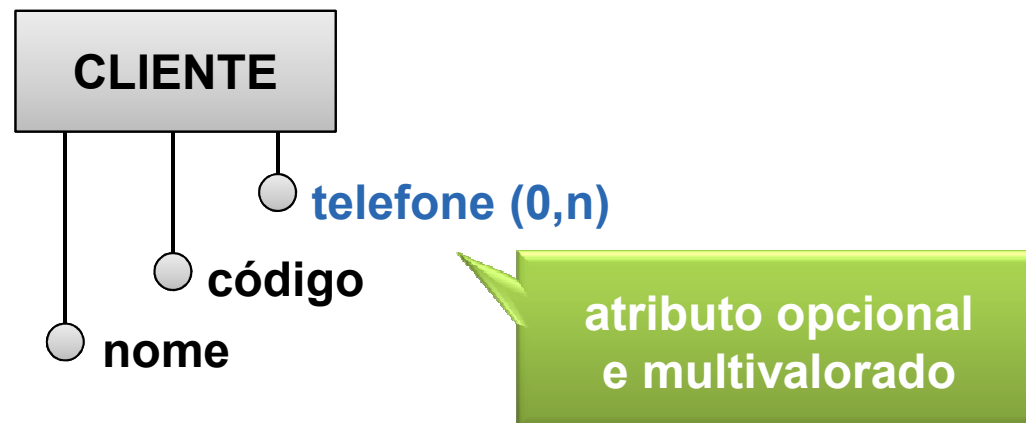
## Atributos com cardinalidade

- **Cardinalidade mínima:**
  - atributo **obrigatório** (cardinalidade mínima “1”)
    - cada entidade possui no mínimo um valor associado
  - atributo **opcional** (cardinalidade mínima “0”)
- **Cardinalidade máxima:**
  - atributo **monovalorado** (cardinalidade máxima “1”)
    - cada entidade possui no máximo um valor associado
  - atributo **multivalorado** (cardinalidade máxima “n”)

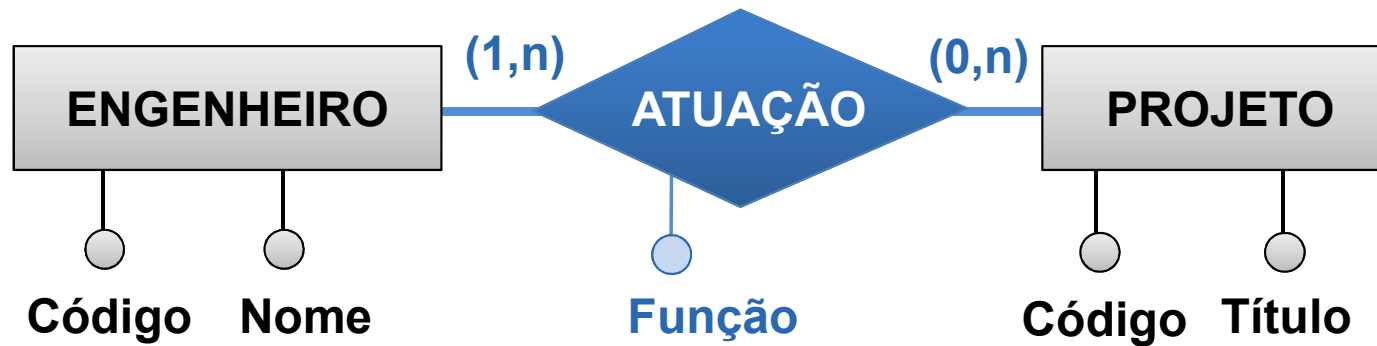
## Atributo com cardinalidade



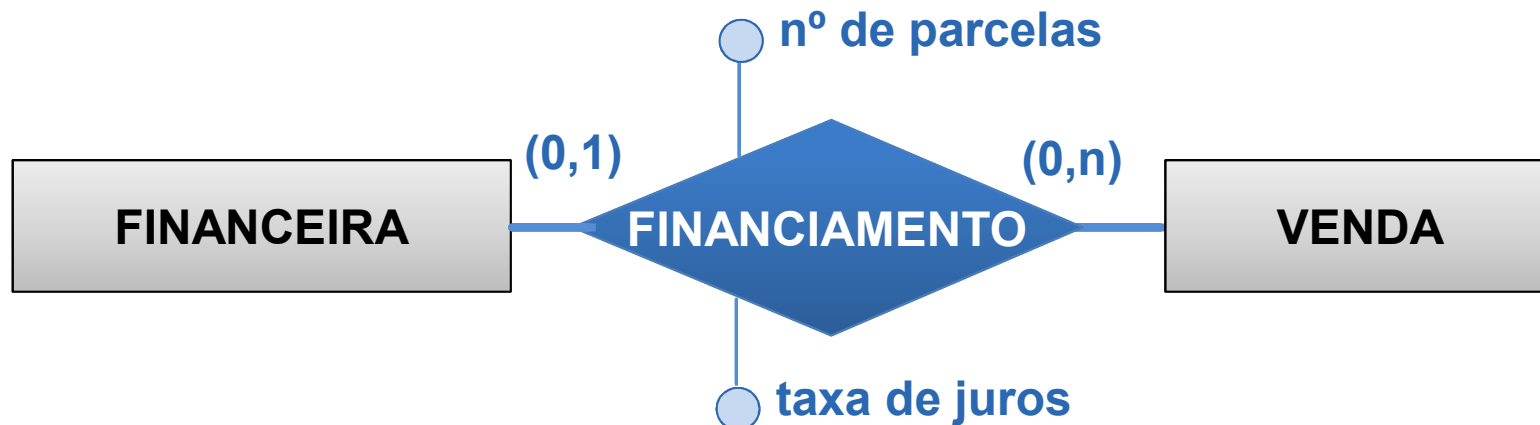
## Atributo com cardinalidade



## Atributo em relacionamento



## Atributo em relacionamento 1:n



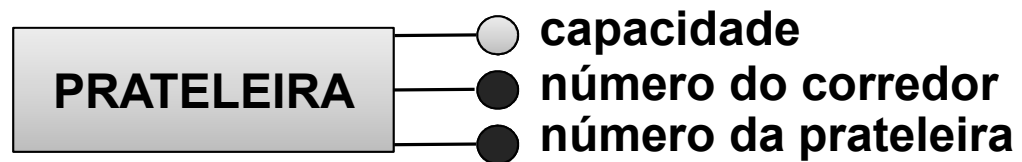
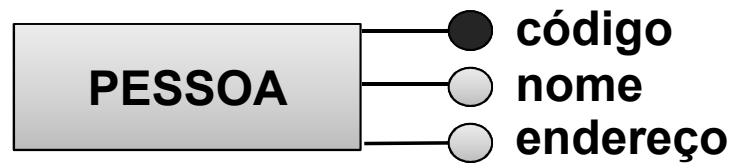


# Identificador de entidade

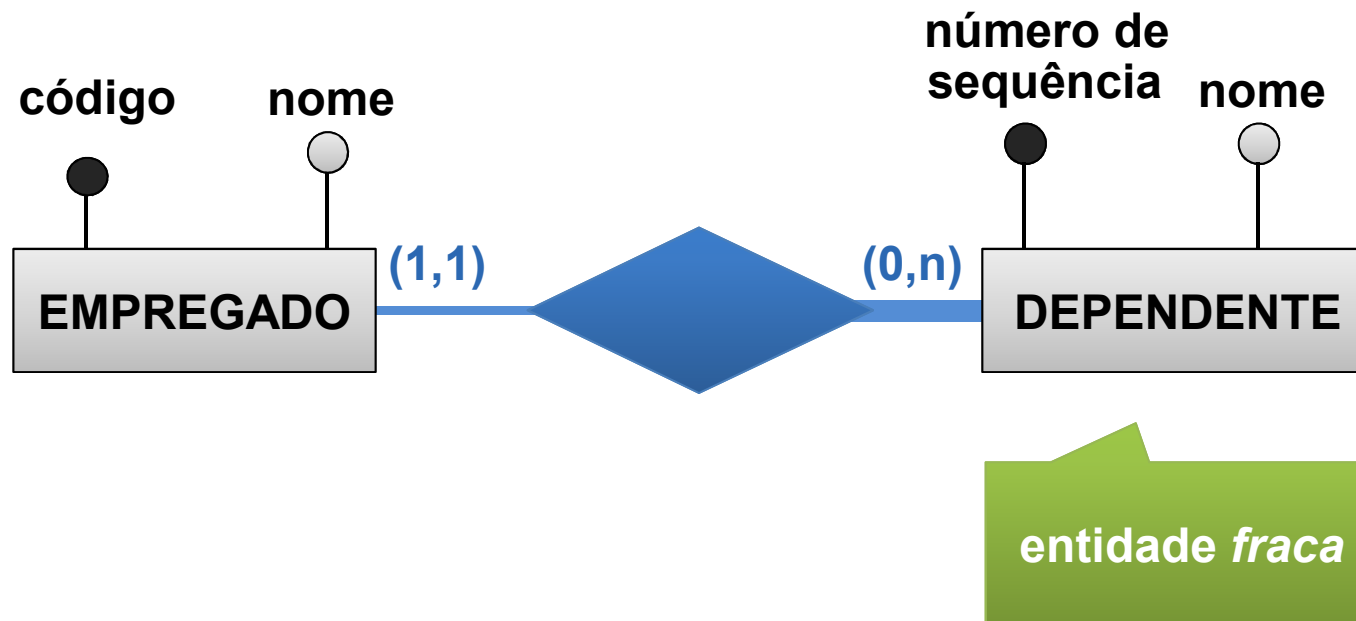
- Cada entidade deve possuir um **identificador**

**Identificador de entidade  
=  
conjunto propriedades (atributos,  
relacionamentos) de uma entidade  
cujos valores servem para distinguir uma  
ocorrência da entidade das demais ocorrências  
da mesma entidade**

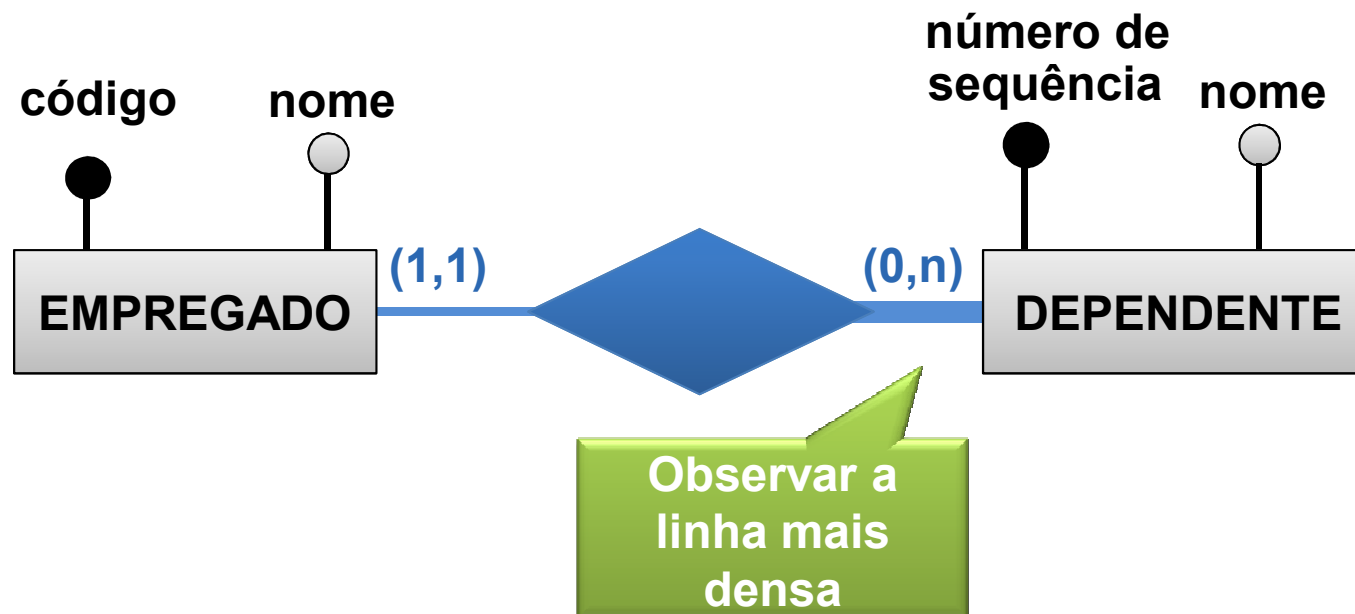
## Atributo identificador



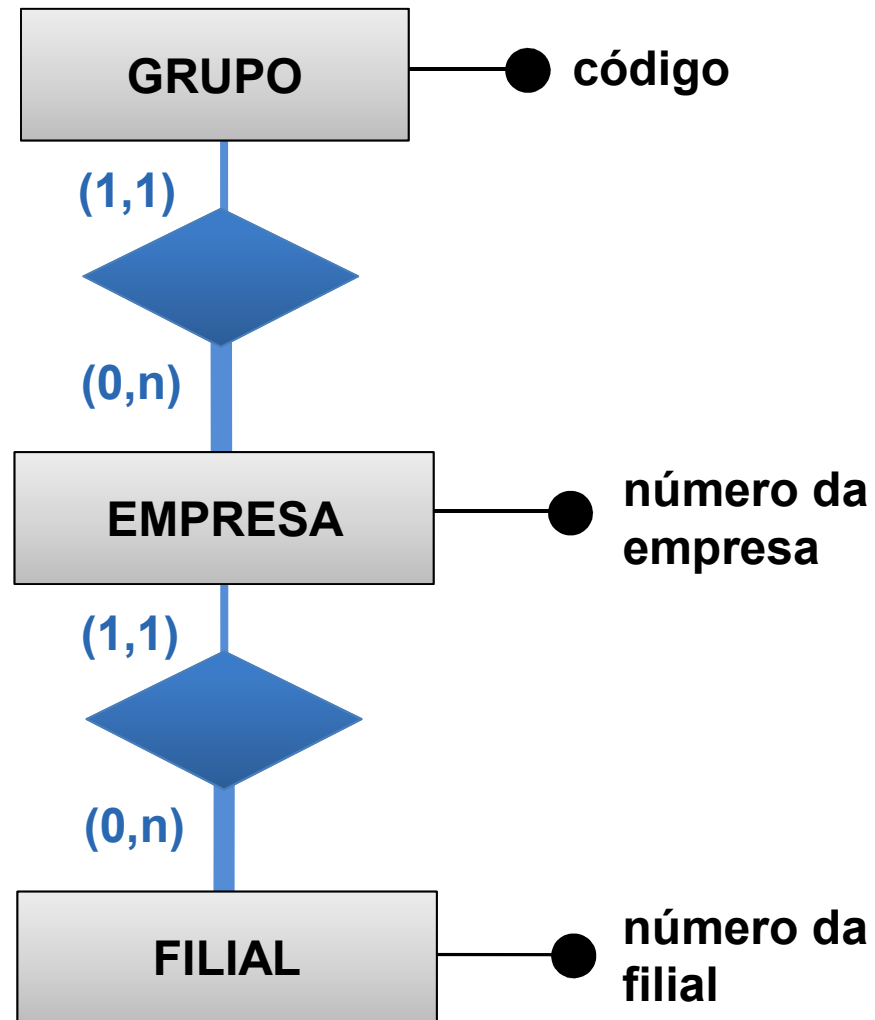
## Relacionamento identificador



## Relacionamento identificador



## Relacionamento identificador (recursão)



## Identificador de relacionamento

- Uma ocorrência de relacionamento diferencia-se das demais do mesmo relacionamento pelas ocorrências de entidades que dela participam.



## Relacionamento com atributo identificador

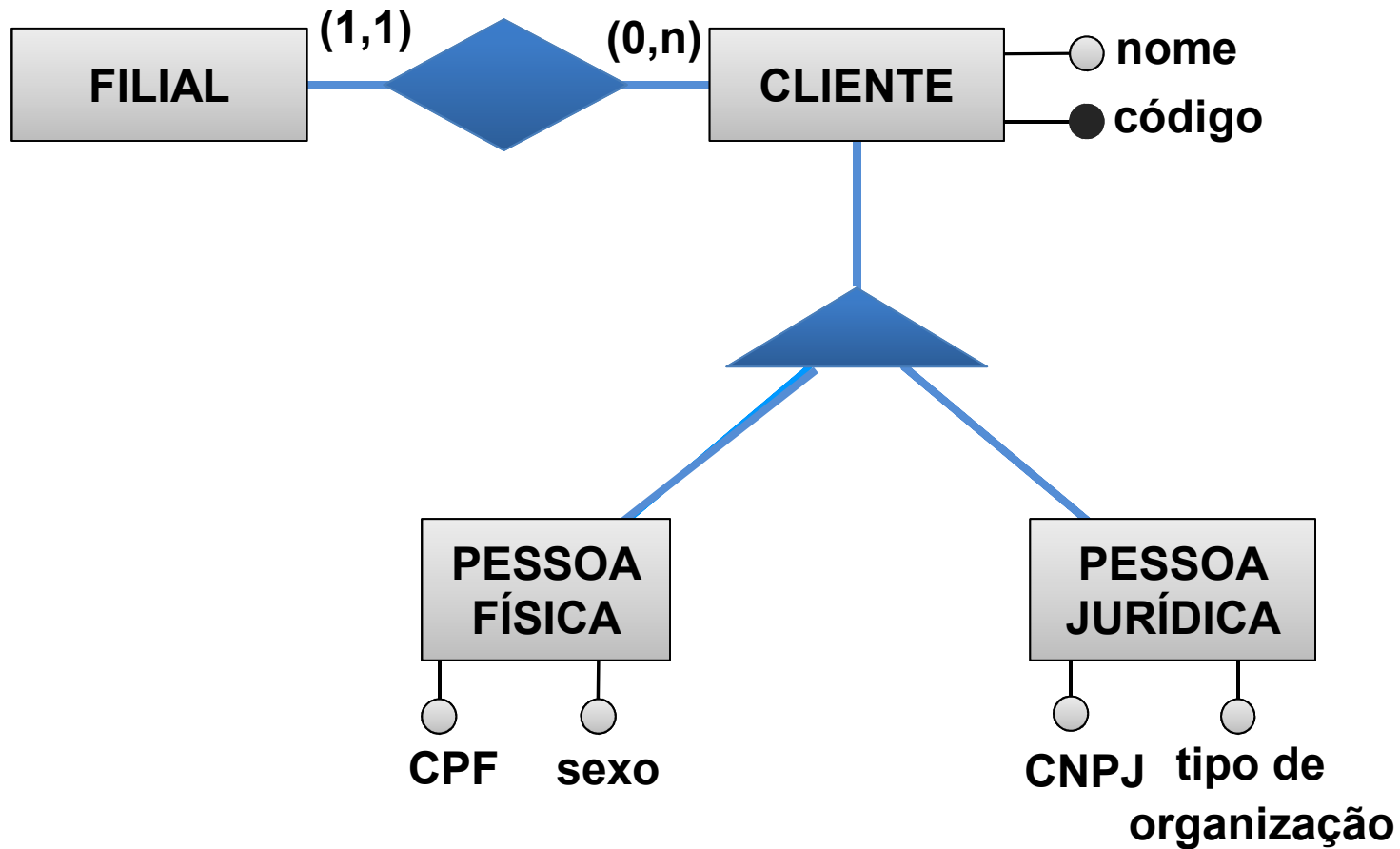


## Generalização/especialização

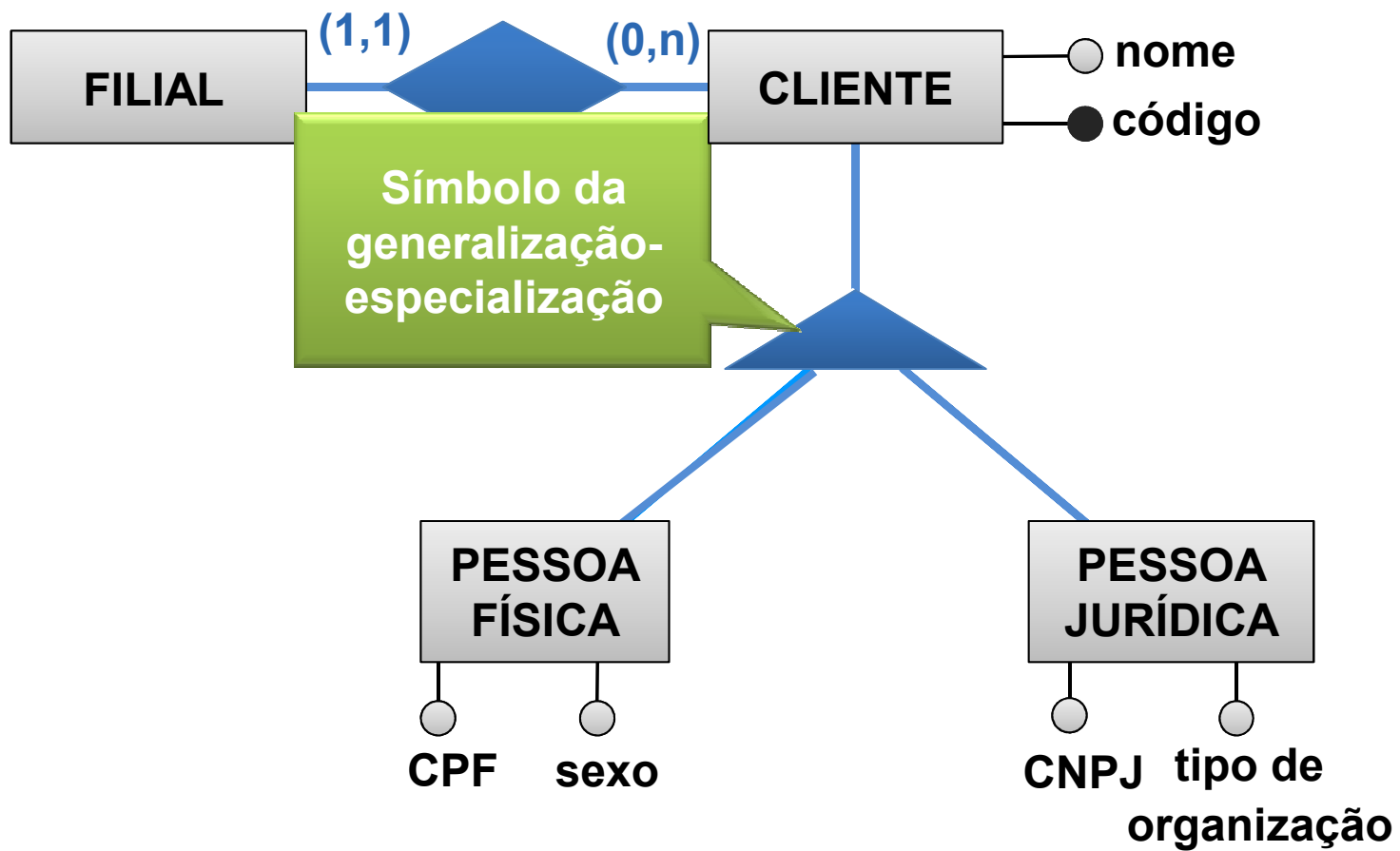
- Conceito permite:
  - atribuir **propriedades particulares**  
a um **subconjunto das ocorrências (especializadas)**  
de uma entidade genérica.



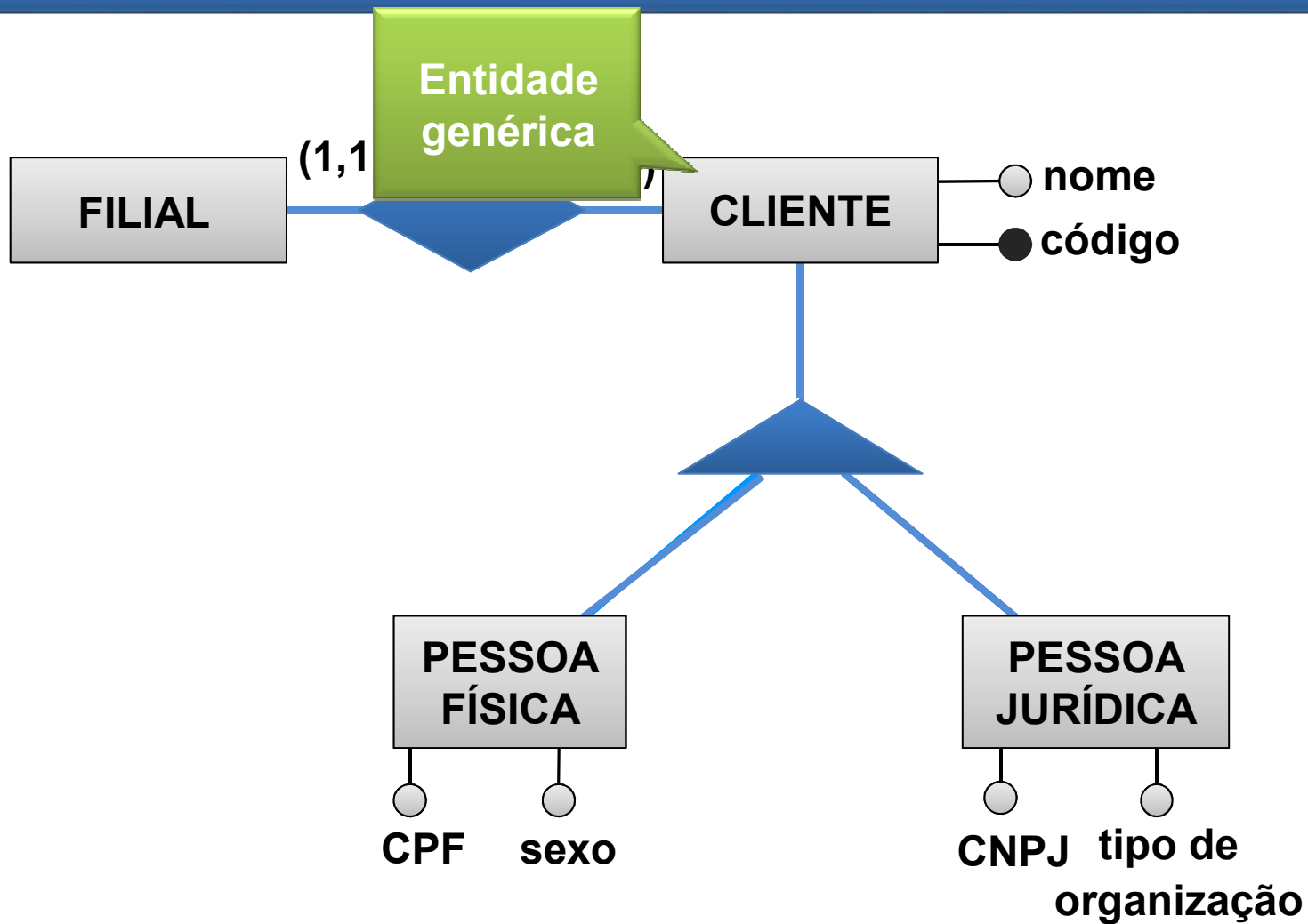
# Generalização/especialização



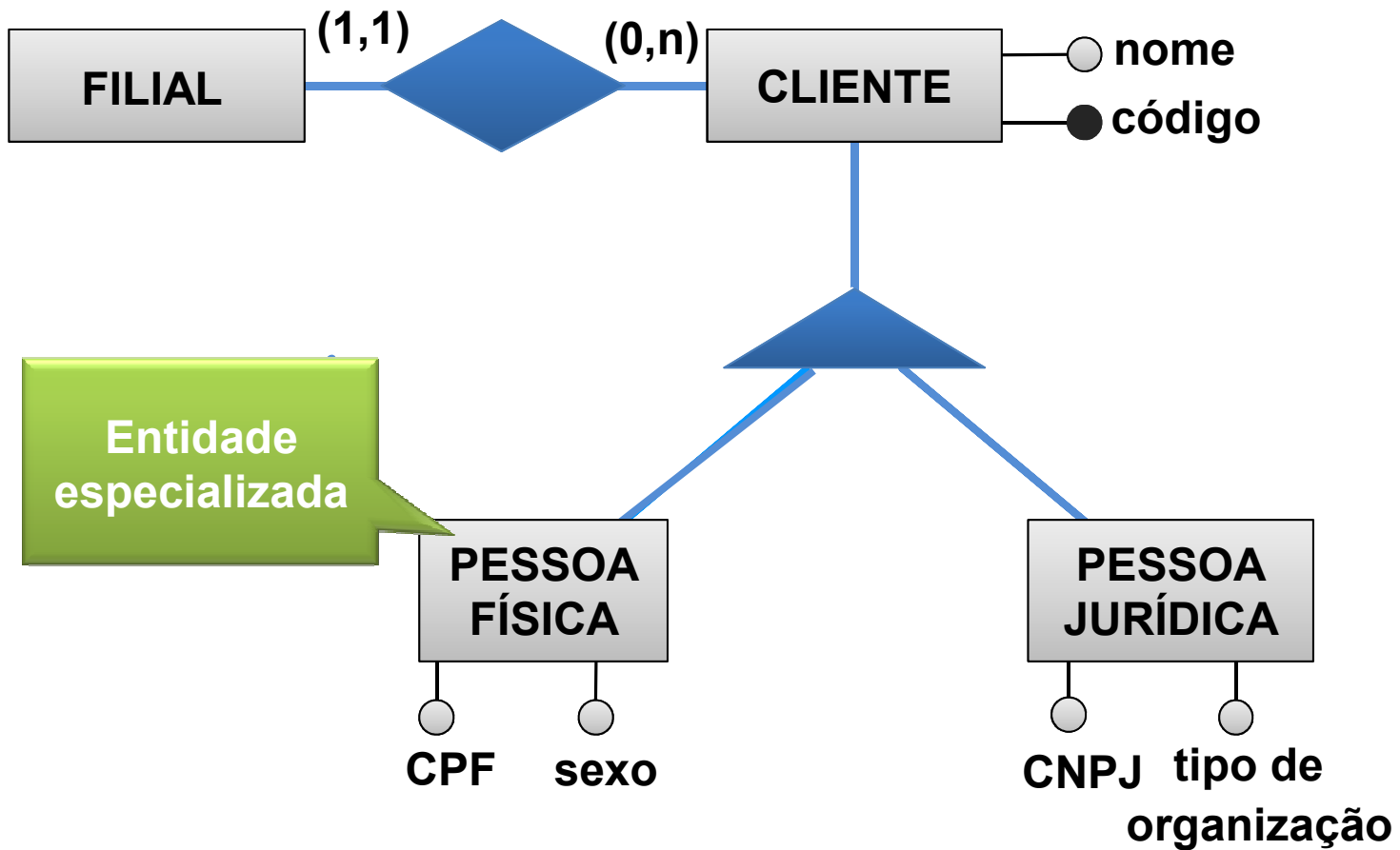
# Generalização/especialização



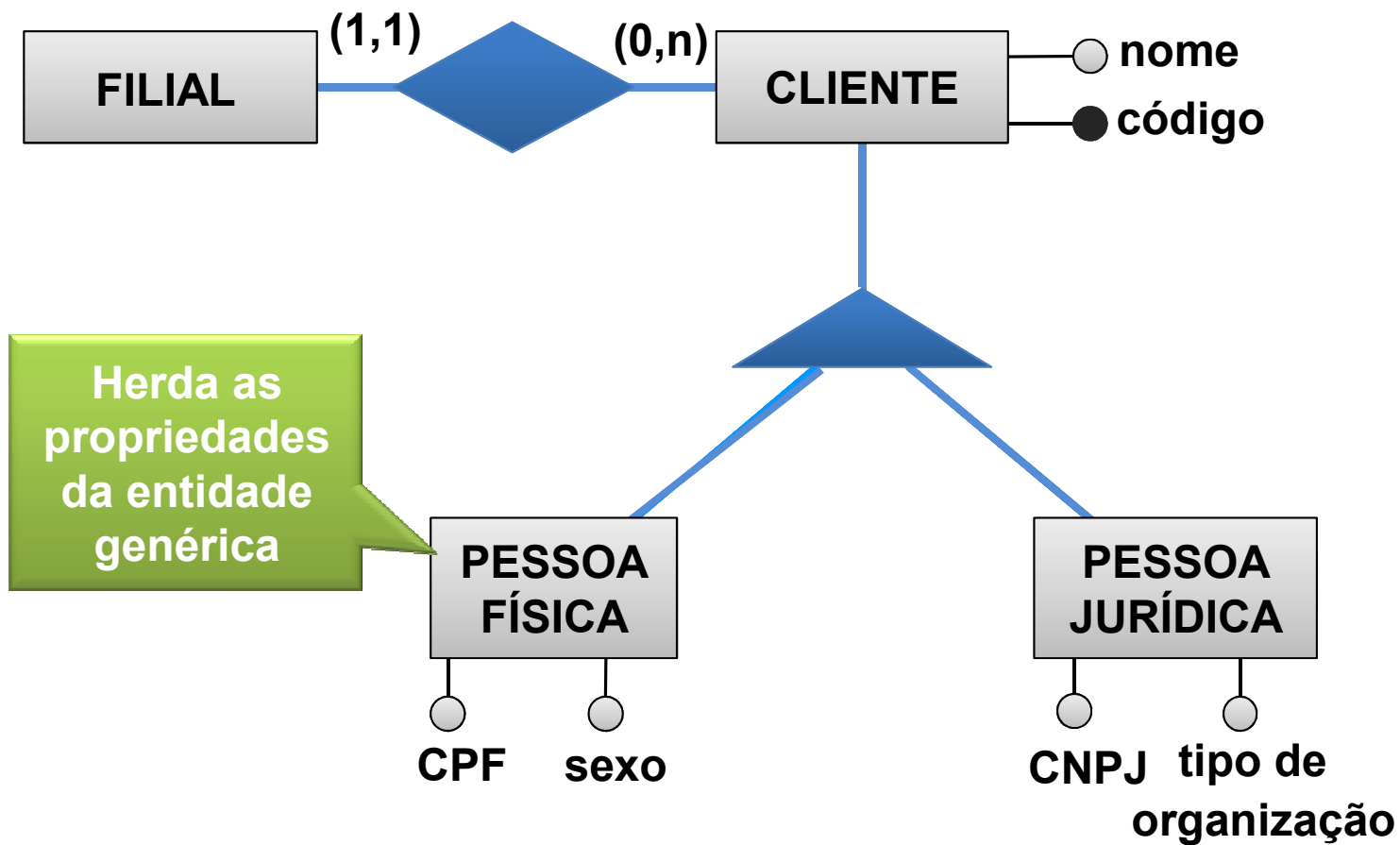
# Generalização/especialização



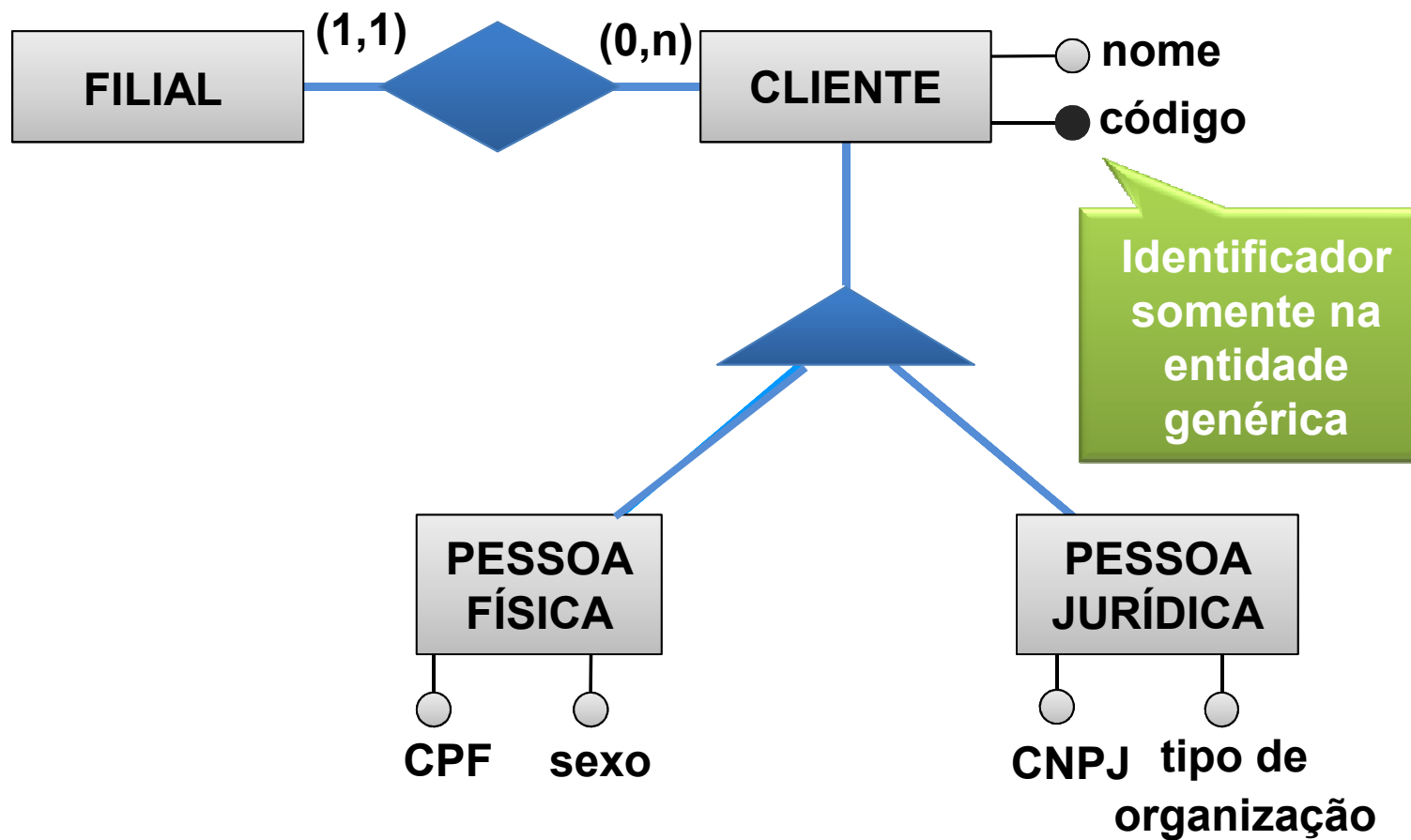
# Generalização/especialização



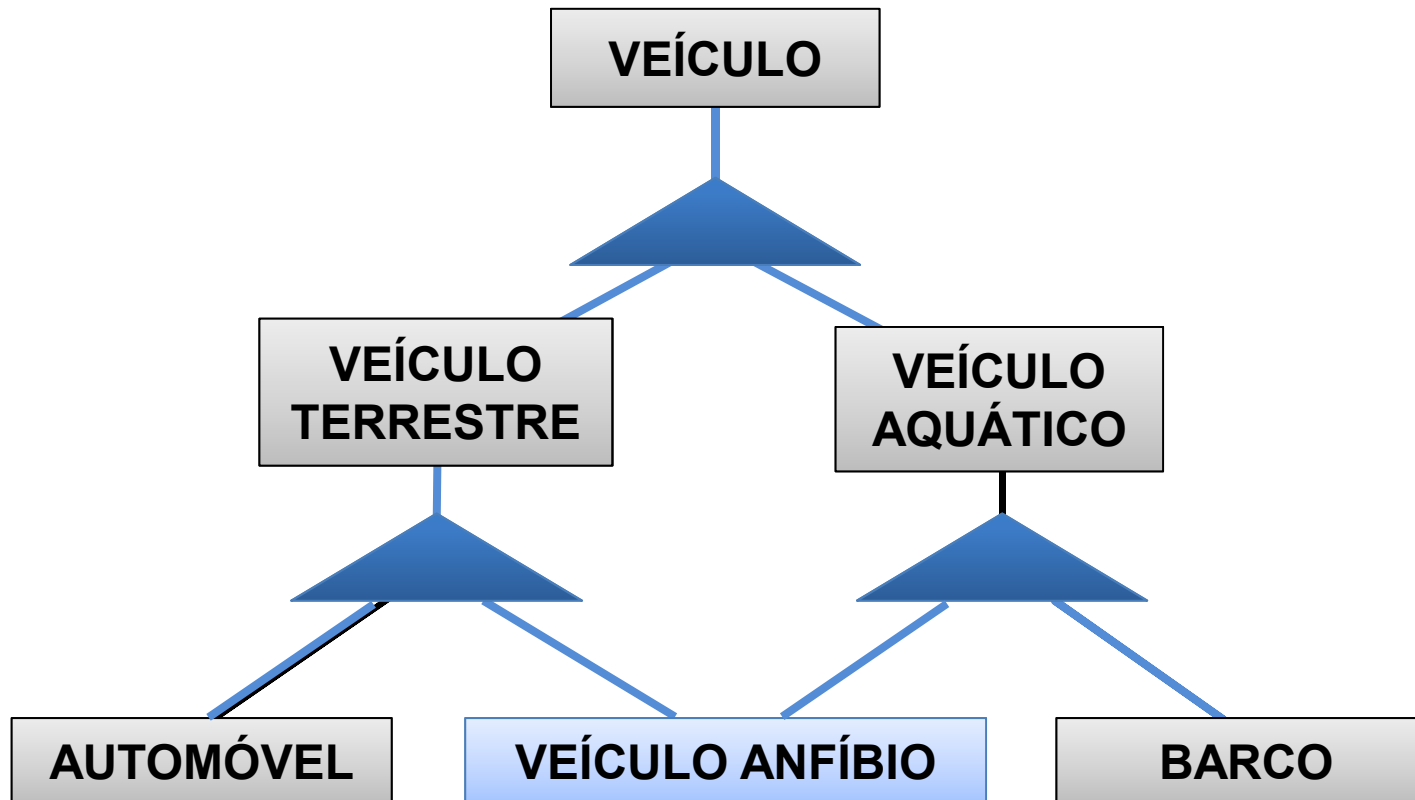
# Generalização/especialização



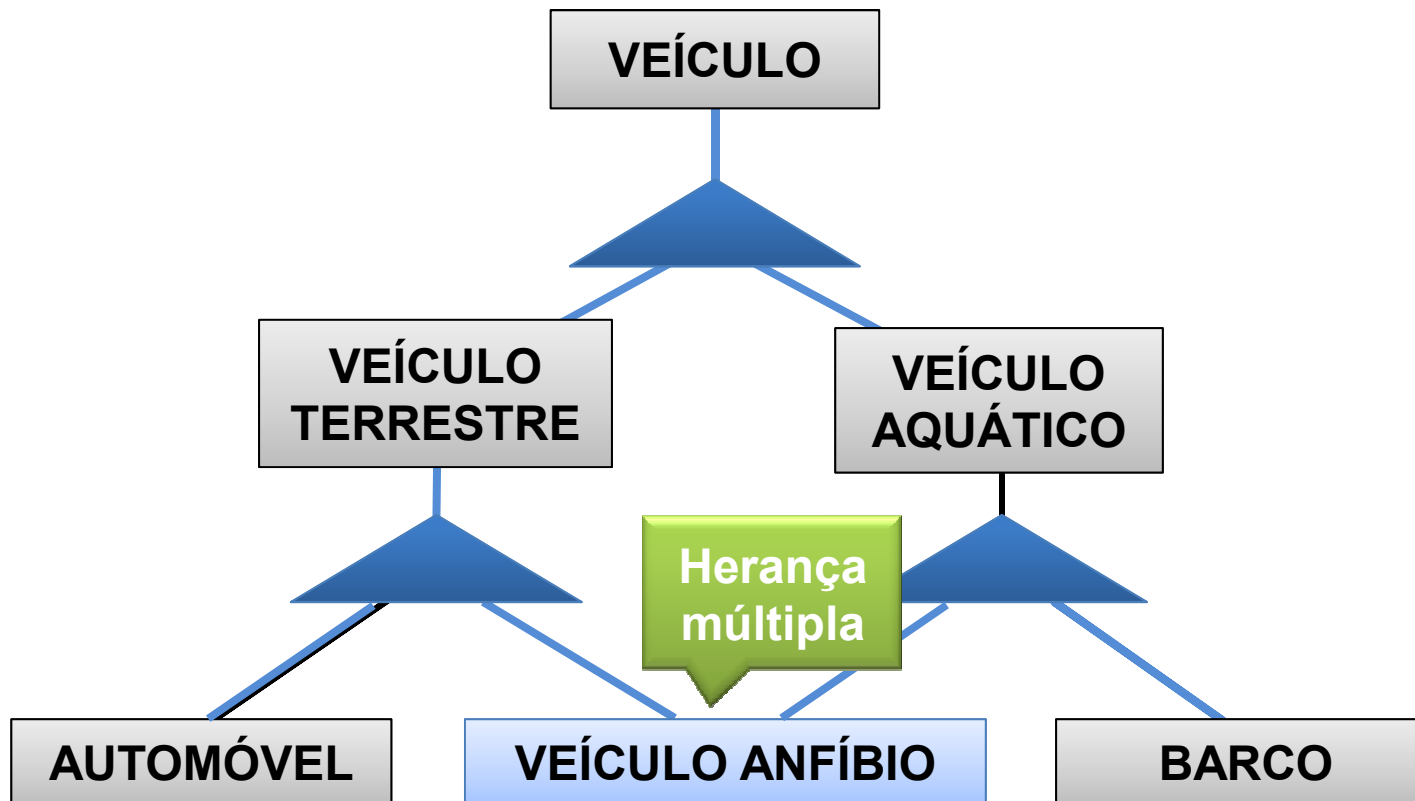
# Generalização/especialização



## Generalização/especialização (recursão)



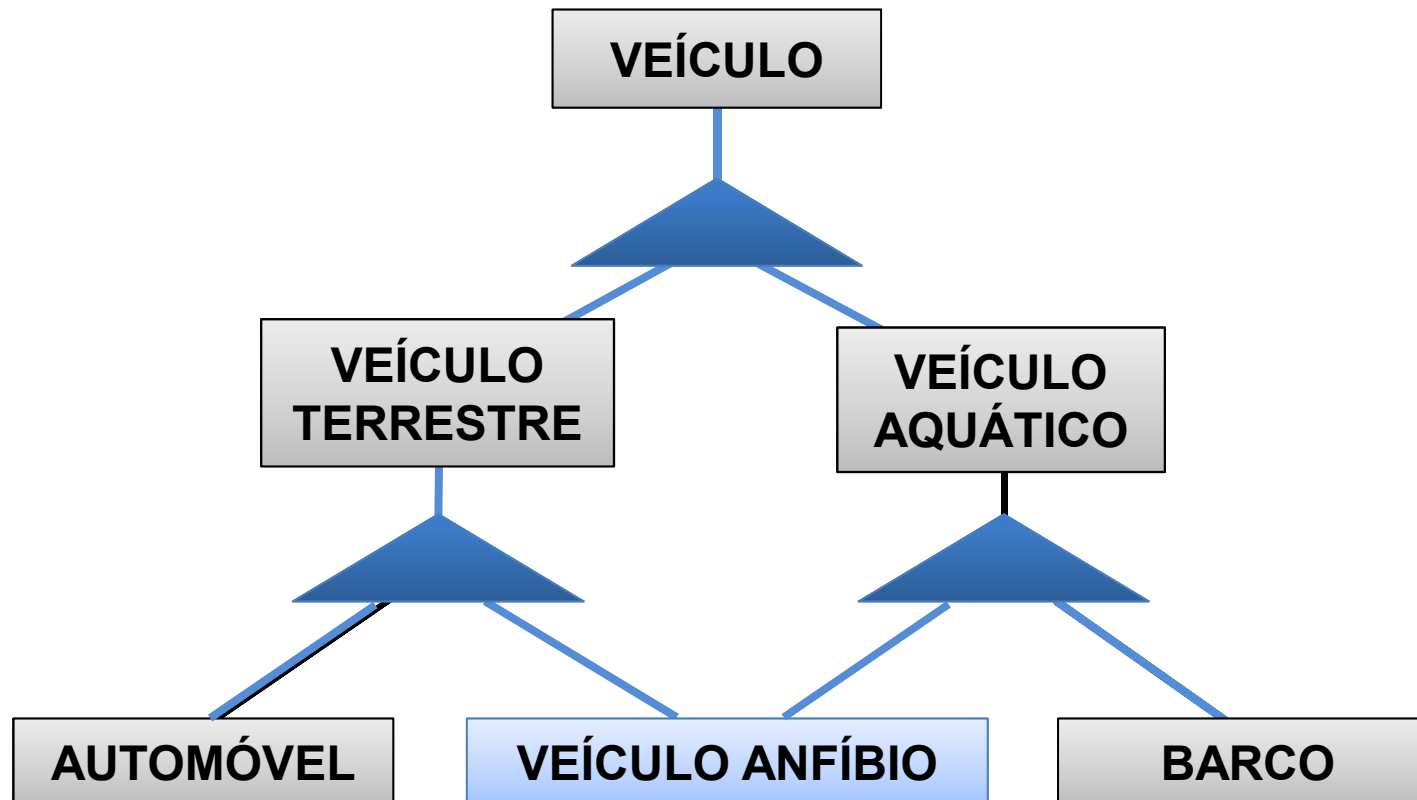
## Generalização/especialização (recursão)





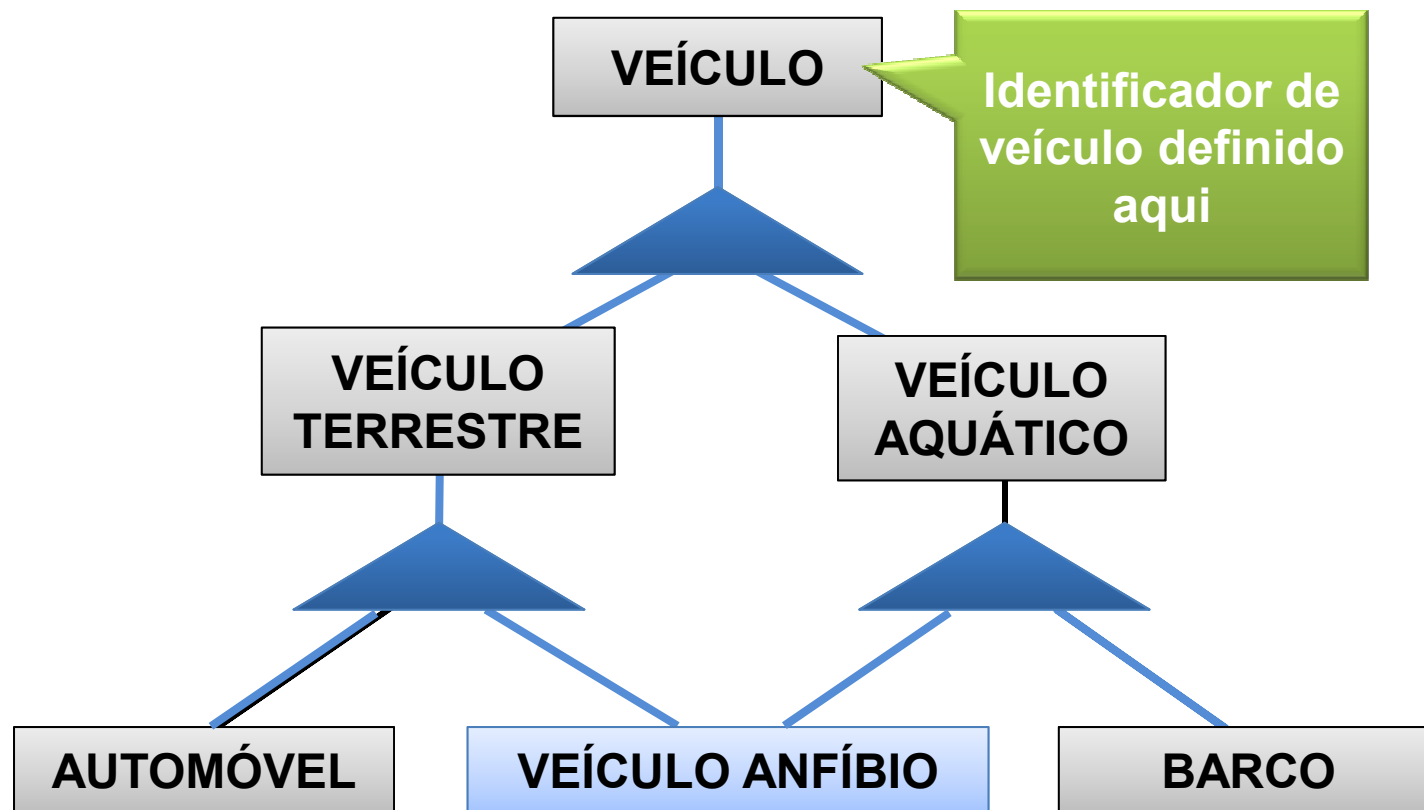
## Generalização/especialização (recursão)

A árvore de herança deve ter uma única entidade raiz, que define o identificador.



## Generalização/especialização (recursão)

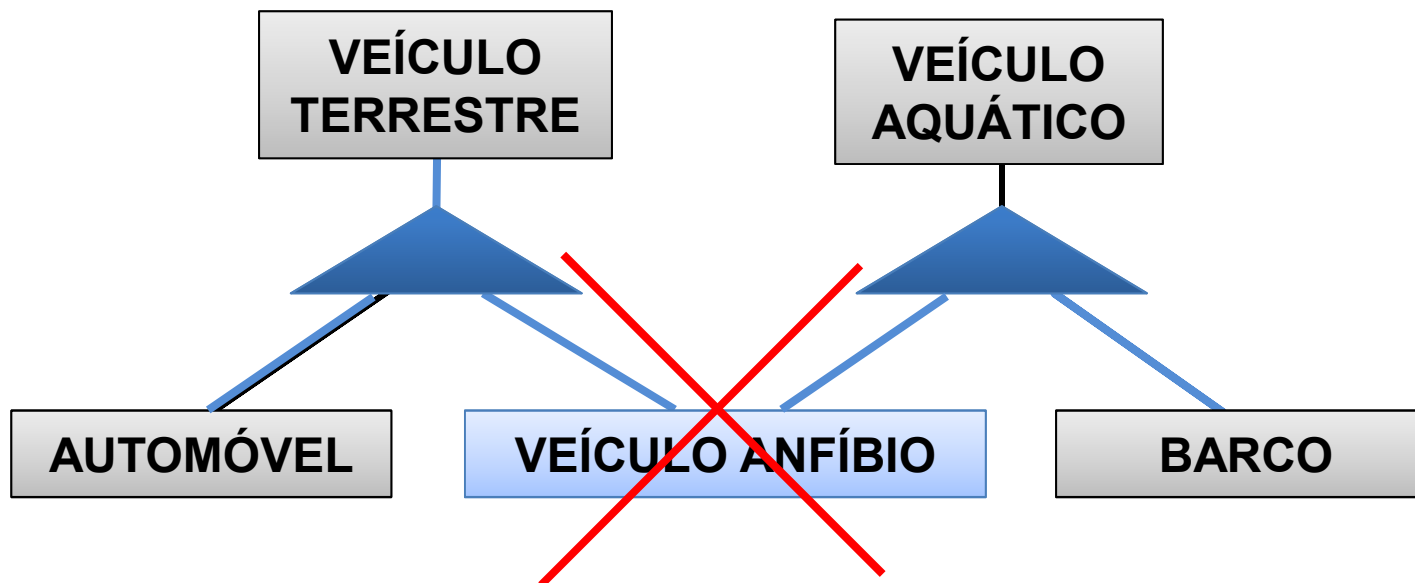
A árvore de herança deve ter uma única entidade, que define o identificador.



## Generalização/especialização (recursão)

### Caso proibido:

- Herança de múltiplos identificadores.



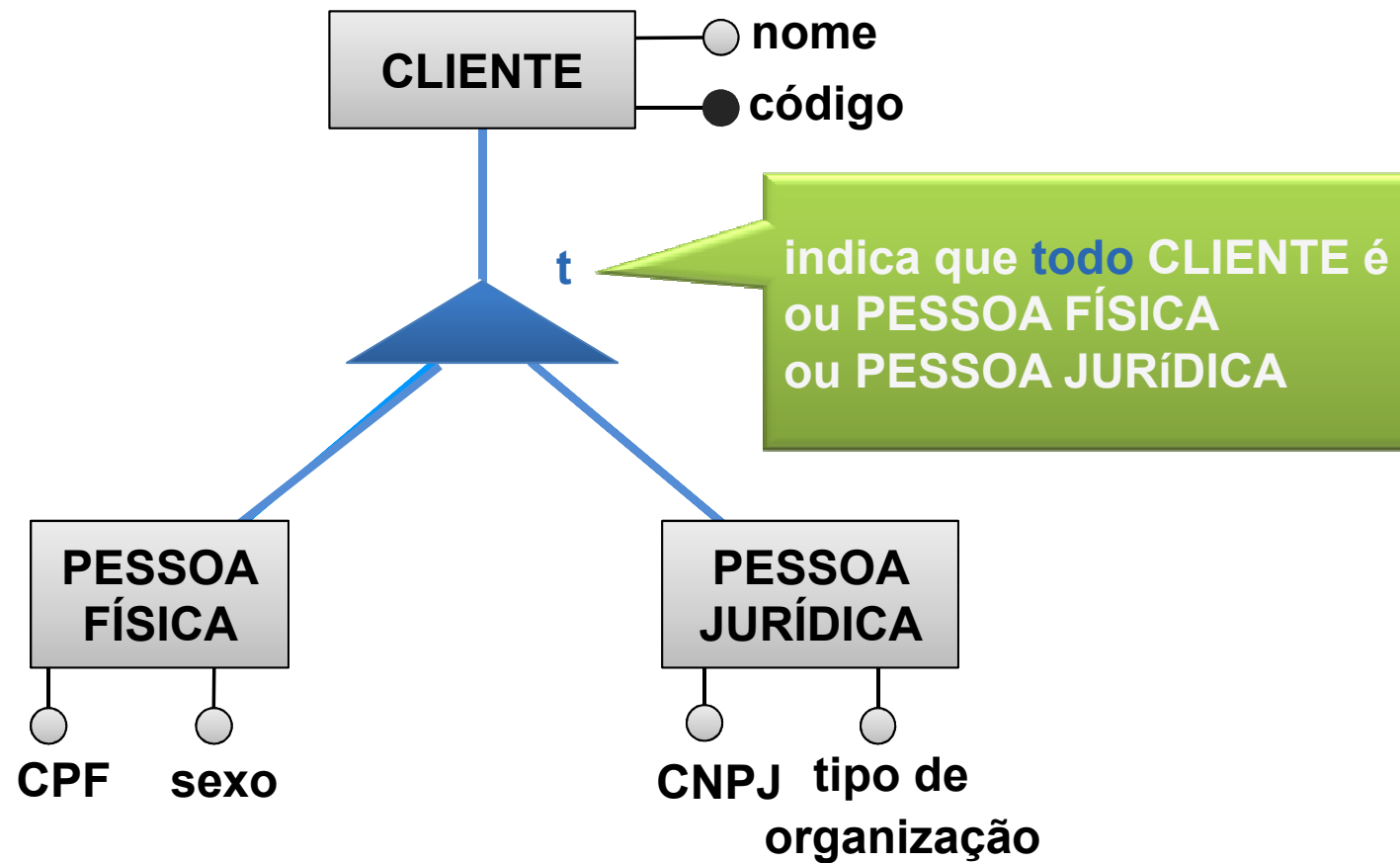
## Generalização/especialização (recursão)

### Caso proibido:

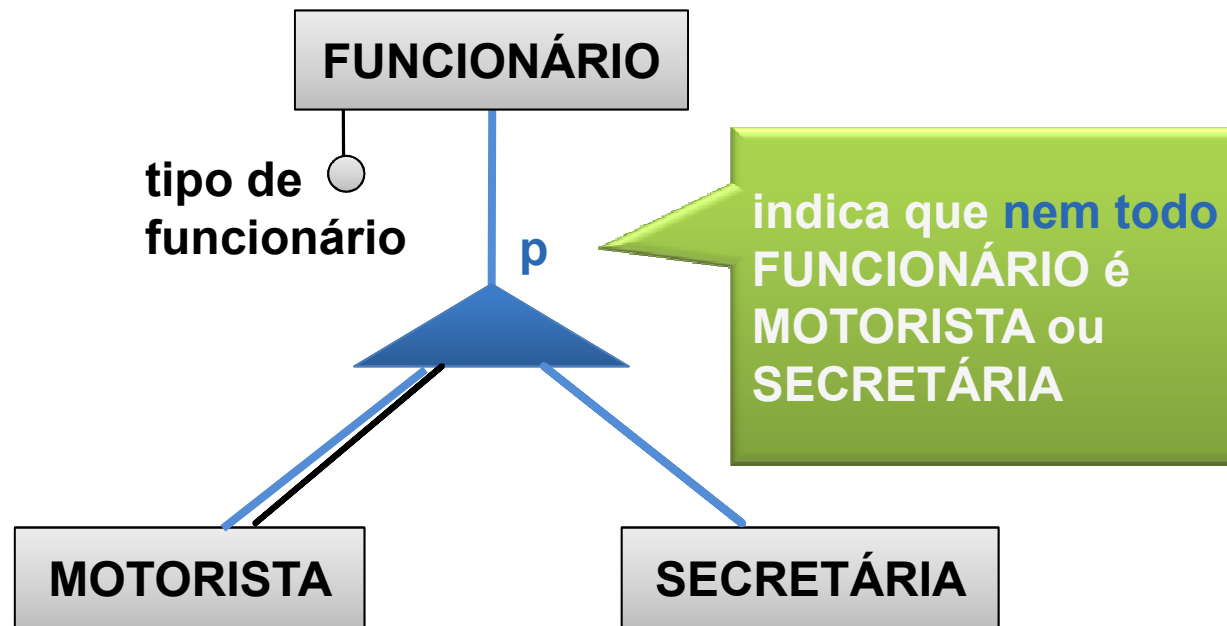
- Herança de múltiplos identificadores.



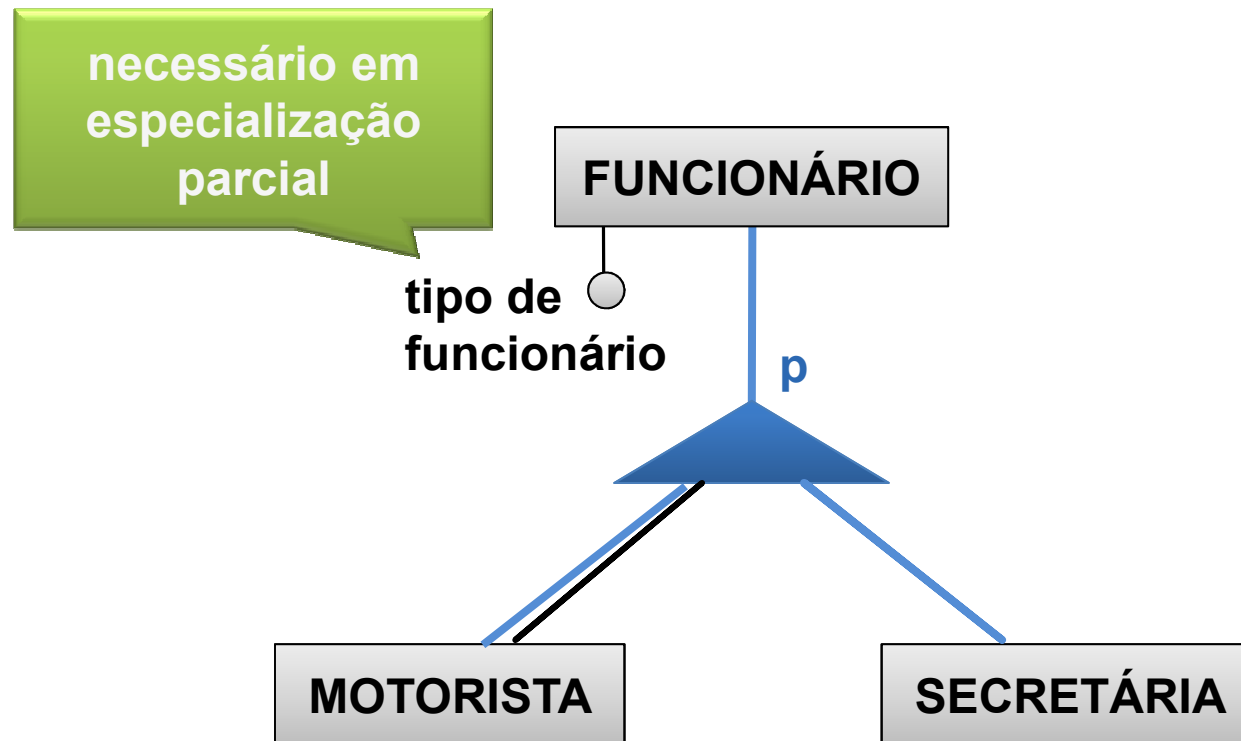
# Especialização total



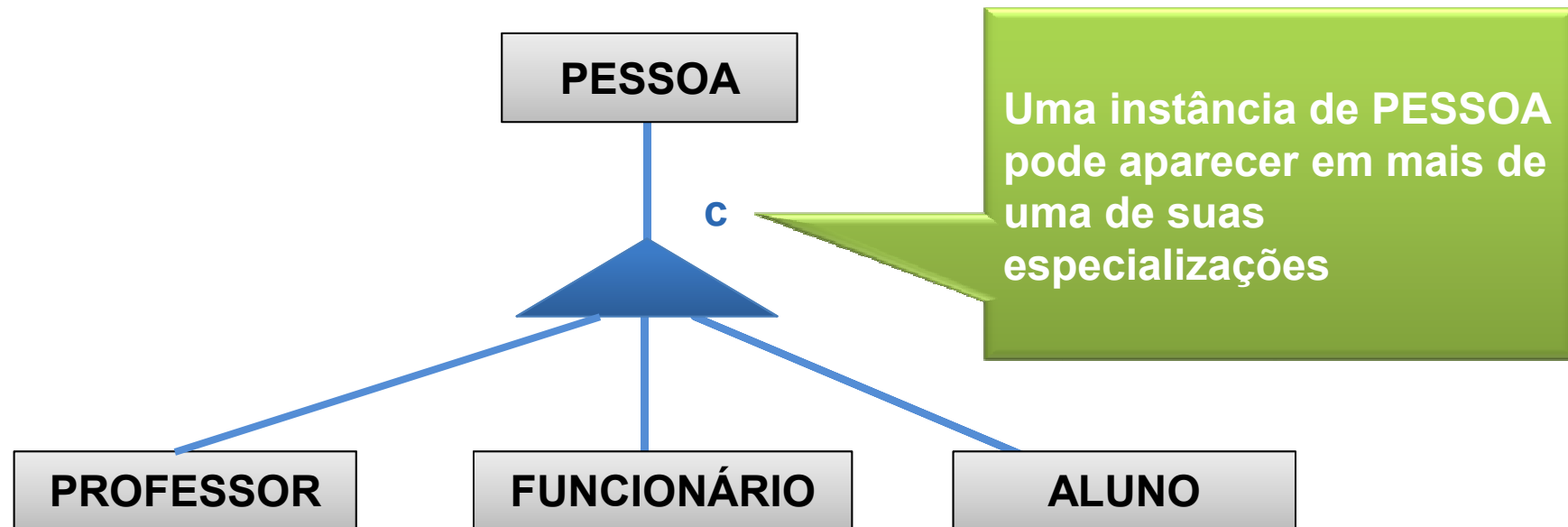
# Especialização parcial



# Especialização parcial



## Especialização não exclusiva (compartilhada)



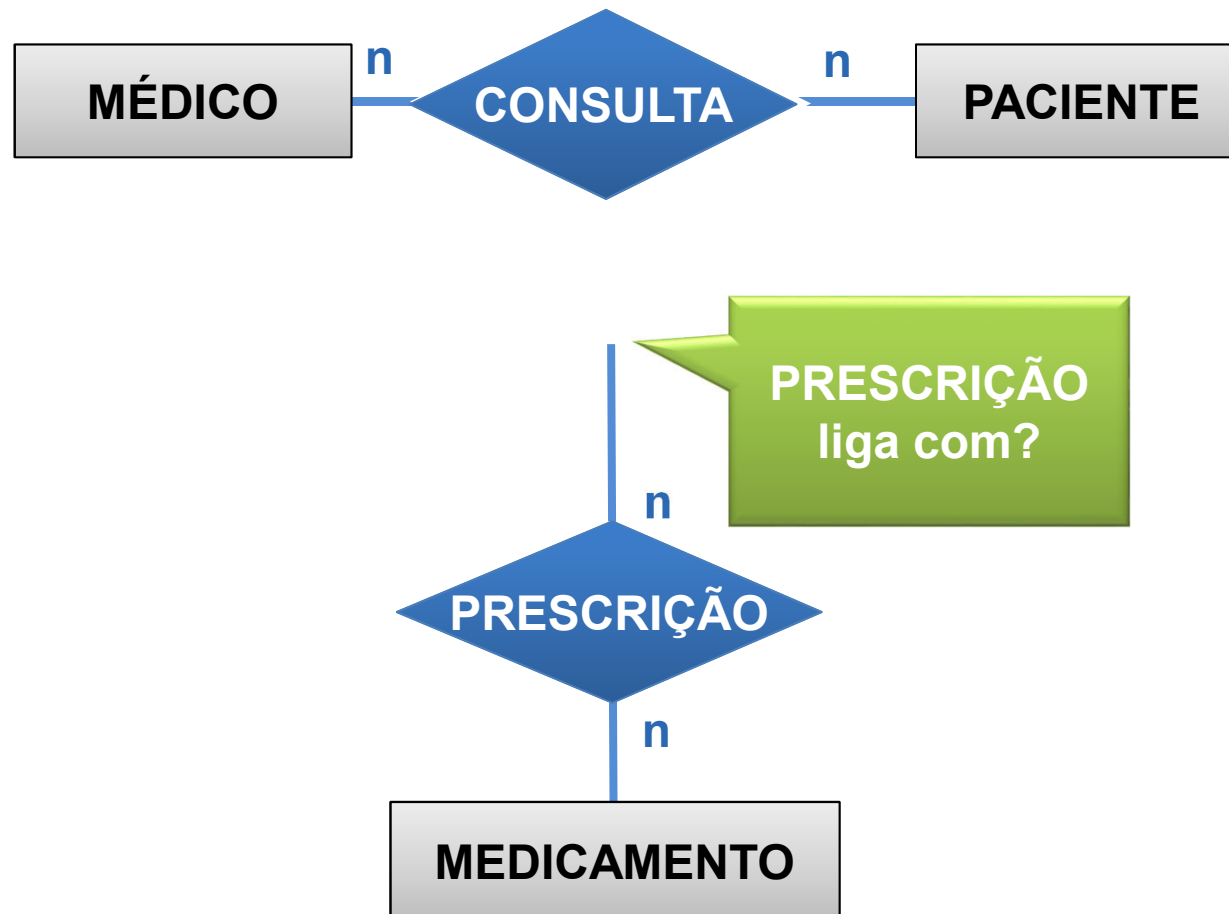


## Entidade associativa

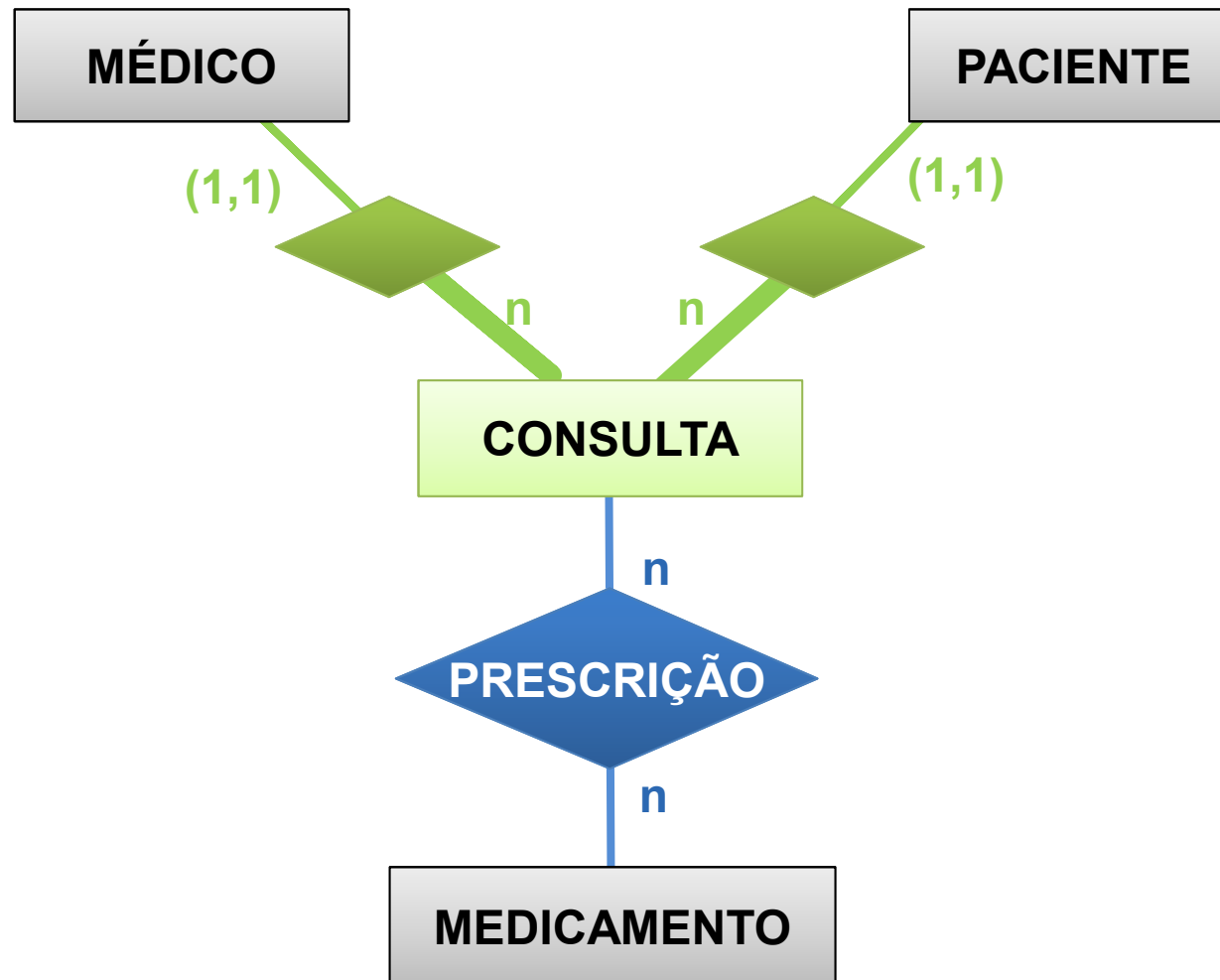
- Modificar modelo:
  - Adicionar a informação de **que medicamentos** foram **prescritos** em **uma consulta**.



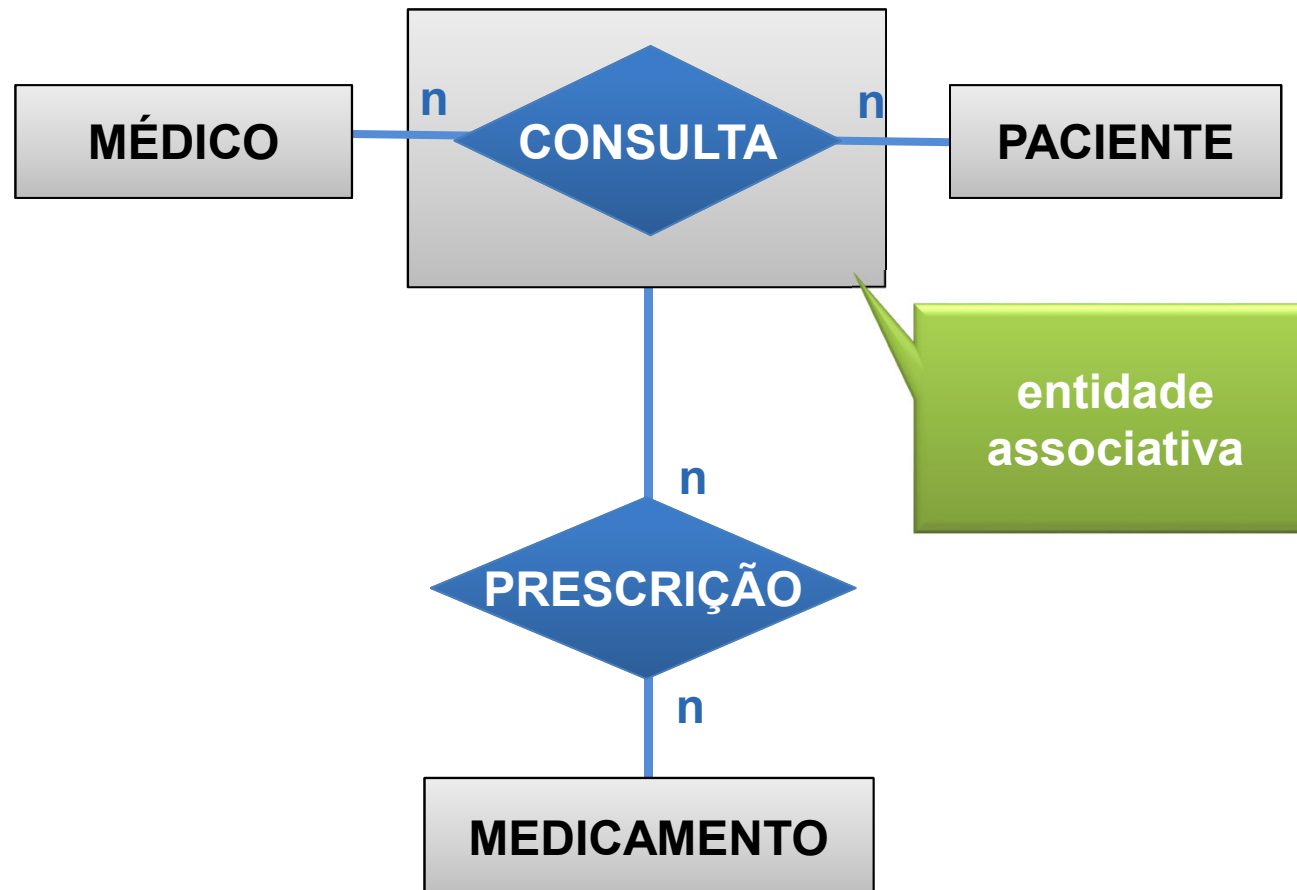
## Incluindo o relacionamento de PRESCRIÇÃO



## Substituindo relacionamento por entidade



## Entidade associativa



## Exercício 01

O objetivo é desenvolver um modelo de dados para um hospital veterinário. Cada cliente pode possuir um ou vários animais em tratamento. Cada animal pode estar sofrendo de uma ou várias enfermidades. Os casos mais simples são resolvidos, geralmente, por um único veterinário, entretanto podem ocorrer casos em que um animal é atendido por mais de um veterinário.

## Exercício 02 – Locadora de veículos

- Elaborar o M.E.R., bem como identificar os atributos de cada entidade e relacionamentos, para uma Locadora de Automóveis, sabendo-se que:
- Para cada veículo locado é necessário saber , a marca, modelo, descrição, cor, placa e outros;
- Para cada contrato é necessário saber, data, preço da diária, o veículo, o cliente e o valor do seguro;
- Para cada cliente é necessário saber, o nome, endereço, cpf e outros dados pessoais;
- Para as manutenções dos veículos é necessário saber, por modelo o custo médio mensal.

## Exercício 03 – Ambiente empresarial

- Elaborar o M.E.R., bem como identificar os atributos de cada entidade e relacionamentos, para um ambiente empresarial, composto de departamentos, sabendo-se que:
- Cada departamento possui um código, nome, sigla e um chefe;
- Os chefes de departamento estão divididos em categorias e, para a empresa, é importante saber a data em que foi assumida cada chefia;
- Os empregados da empresa estão ligados a um departamento e a cada um deles está associado matrícula, nome, sexo, telefone, dependentes, data de admissão e cargo;
- Os empregados são alocados em projetos e a informação data de alocação deve ser mantida; e
- Cada projeto é caracterizado por um número, nome e horas previstas

## Exercício 04 – Área comercial

- Uma empresa deseja informatizar sua Área Comercial. Após levantamento junto às áreas envolvidas, as seguintes necessidades foram identificadas:
- Para os produtos comercializados pela empresa é necessário saber o seu código, nome, custo, preço e a família de produtos a que pertence, bem como os preços e quantidades por pedido de venda. Para estes é necessário ter informações como número, data, cliente e as faturas geradas;
- Para os clientes é necessário ter o código, nome, endereço, pedidos de venda, faturas e duplicatas; e
- Para as faturas o número, data, duplicatas geradas e a transportadora dos produtos constantes na mesma. Quanto às duplicatas, necessita-se o número, data de vencimento, cliente e o portador (banco).
- Fazer o diagrama entidade relacionamento e identificar os atributos de cada entidade e de cada relacionamento



## Exercício 05 – Empresa construção civil

- Um empresa de Construção Civil deseja informatizar sua Área de Pessoal, bem como o de Administração de Obras. Para atender estas necessidades o seguinte foi detectado:
- Todos os empregados tem um cargo e existe um plano de carreira para os mesmos;
- Os empregados estão lotados em órgãos, cada um deles tendo um chefe. Dentre os critérios para promoção dos empregados, destacam-se o da titulação e a participação em cursos profissionalizantes, com suas respectivas datas;
- Para todas as obras executadas, previamente são definidas as atividades que serão executadas, com seus respectivos cronogramas por participante, seu custo orçado, seu prazo de execução e o responsável pela mesma. Ainda são definidos os materiais a serem utilizados por atividade, independente do executor, e os custos previstos;
- A empresa definiu a necessidade de manter-se um histórico dos preços praticados pelos seus fornecedores; e
- Para uma melhor administração das obras, foi definido que semanalmente deveria ser emitido um relatório, demonstrando por obra o seu custo orçado e o real até a data, bem como o cronograma de execução, apontando os desvios existentes, se for o caso.

## Exercício 06 – Sistema acadêmico

- Sobre a área de Controle Acadêmico de uma Universidade temos as seguintes informações:
- É composta por diversos departamentos, os quais podem oferecer diversos cursos;
- Uma disciplina é oferecida por um único departamento;
- Todo aluno está matriculado em um único curso;
- Uma mesma disciplina pode constar do currículo de diversos cursos; e
- Todo professor está lotado em um departamento e pode ministrar diversas disciplinas.
- Fazer o diagrama entidade relacionamento e identificar os atributos de cada entidade e de cada relacionamento.

## Exercício 07 – Companhia de aérea

- Considere a descrição de um sistema de venda de passagens aéreas dada abaixo e desenhe um diagrama ER de acordo com as seguintes informações:
- Para um passageiro são registrados o número do documento de identidade e o seu nome.
- Um avião é caracterizado por um número de série único e por um modelo.
- Um assento é uma posição única em um avião, identificada por um código. Um assento é da classe econômica ou executiva.
- Um avião possui vários assentos e pode ser usado em vários voos.
- Um voo é identificado por um número e utiliza: um avião, um piloto, um aeroporto de partida e outro de chegada.
- Um passageiro pode reservar um assento em um voo