

# Abordagem ER

## Capítulo 2

# Abordagem Entidade-Relacionamento

- Técnica para **construir modelos conceituais** de bases 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 modelos orientados a objeto)
- Técnicas de **modelagem orientada a objeto** (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

# Entidade

## *Entidade*

Conjunto de objetos da realidade modelada  
sobre os quais deseja-se manter informações  
no banco de dados

## Entidade – exemplos

- Sistema de informações **industrial**:
  - produtos
  - tipos de produtos
  - vendas
  - compras
- Sistema de **contas correntes**:
  - clientes
  - contas correntes
  - cheques
  - agências

# Entidade representa

- Uma entidade pode representar:
  - objetos **concretos** da realidade  
(uma pessoa, um automóvel)
  - objetos **abstratos**  
(um departamento, um endereço)



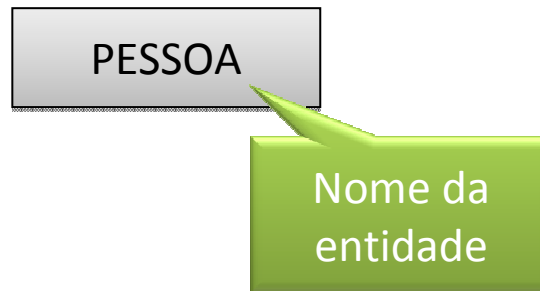
# Entidade – representação diagramática

- Representada através de um retângulo.



# Entidade – representação diagramática

- Representada através de um retângulo.



# Entidade e instância

- Para referir um objeto particular fala-se em:
  - instância ou
  - ocorrência de entidade.

# Entidade e instância - terminologias

- Há terminologias conflitantes na literatura

conjunto	elemento do conjunto
entidade	instância
conjunto de entidades	entidade
classe	instância

# Entidade e instância - terminologias

- Há terminologias conflitantes na literatura

conjunto	elemento do conjunto
entidade	instância
conjunto de entidades	entidade
classe	

terminologia adotada no livro

# Entidade e instância - terminologias

- Há terminologias conflitantes na literatura

conjunto	elemento do conjunto
entidade	instância
conjunto de entidades	entidade
classe	instância

terminologia adotada  
em textos acadêmicos  
em Inglês

# Entidade e instância - terminologias

- Há terminologias conflitantes na literatura

conjunto	elemento do conjunto
entidade	instância
conjunto de entidades	entidade
classe	instância

terminologia de  
orientação a objetos

# Propriedades de entidades

- Entidade isoladamente pouco informa.
- É necessário atribuir **propriedades** às entidades
- Em um modelo ER, propriedades são especificadas através de:
  - Relacionamentos
  - Atributos
  - Generalizações/especializações

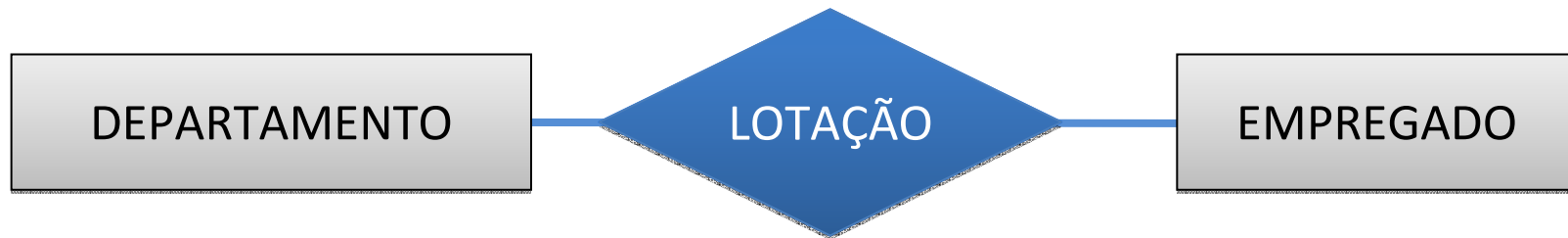


# Relacionamento - conceito

## **Relacionamento**

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

## Relacionamento – representação gráfica



# Relacionamento e instância

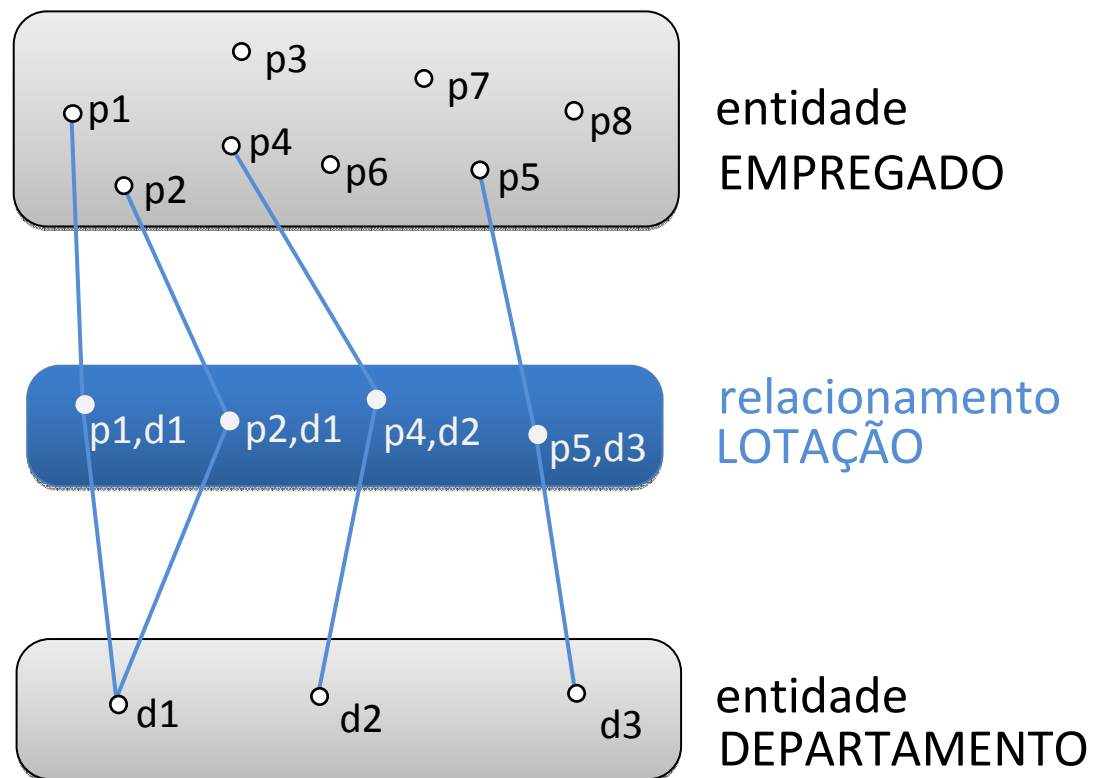
- Relacionamento é um **conjunto** de associações entre instâncias de entidades
- Uma **instância** (**ocorrência**) é uma associação específica entre determinadas instâncias de entidade
- Exemplo (relacionamento **LOTAÇÃO**):

**instância** de LOTAÇÃO

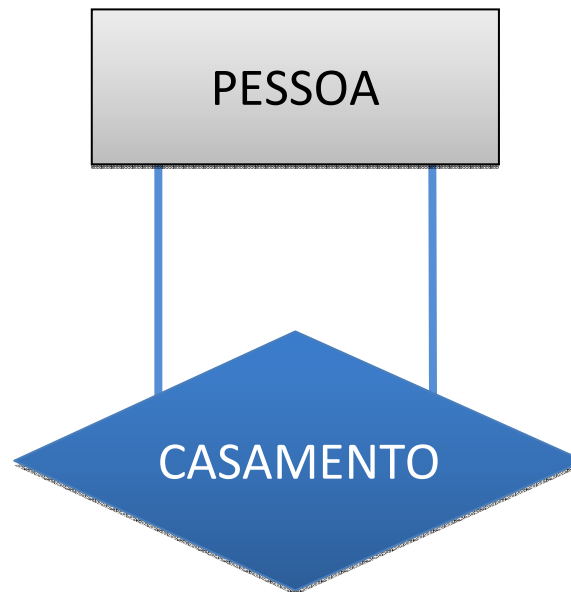
=

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

# Diagrama de ocorrências

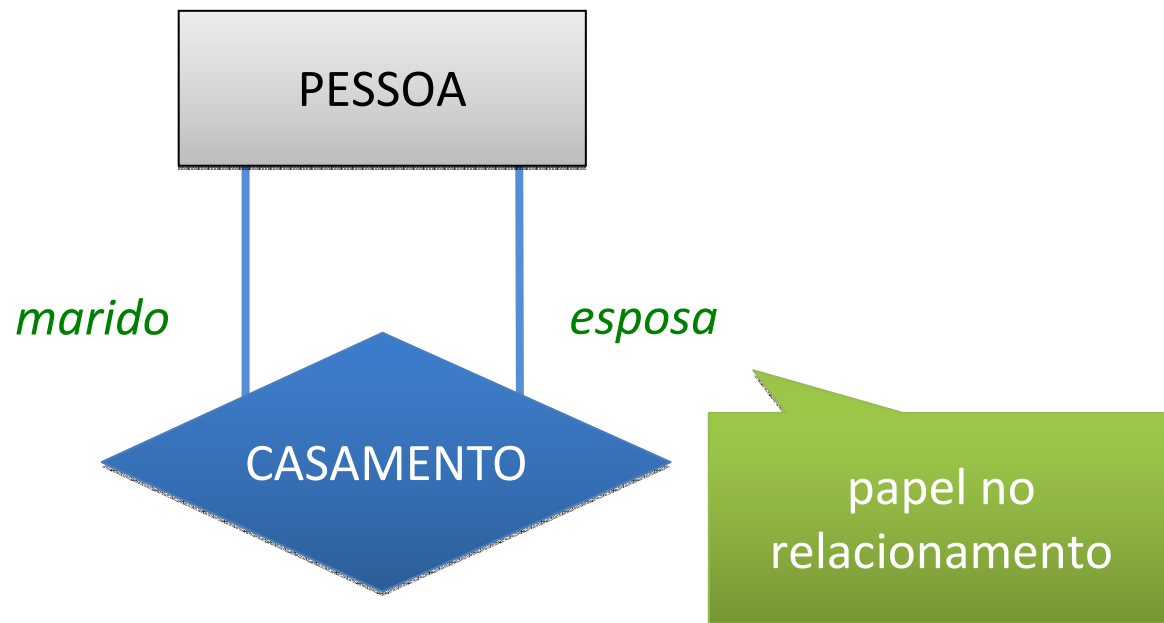


# Auto-relacionamento



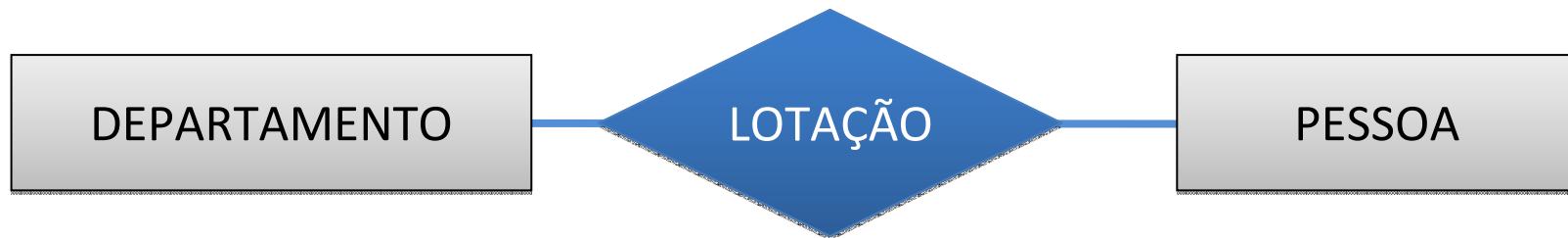
# Papel no relacionamento

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

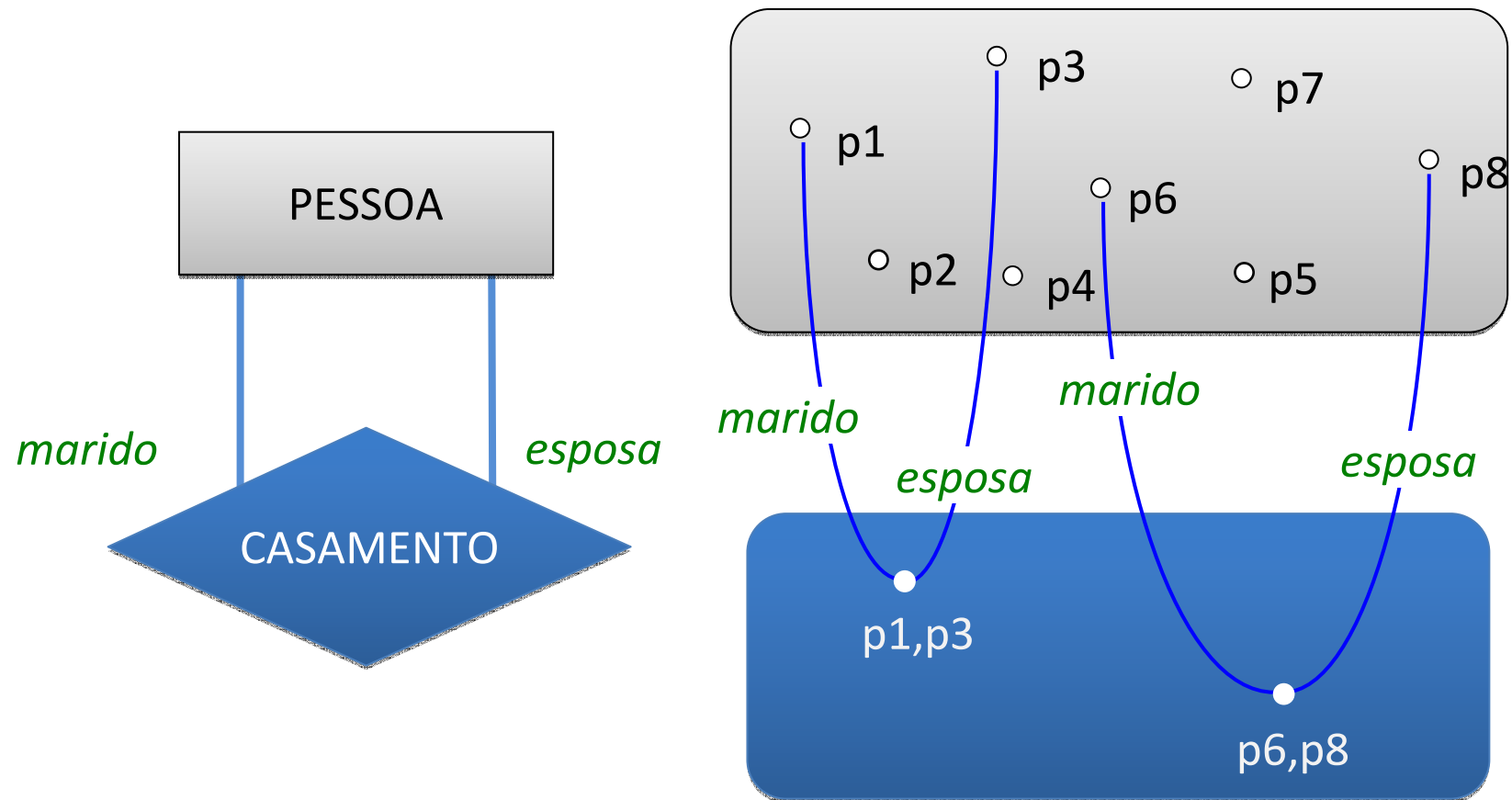


## Papel no relacionamento

- 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 da mesma ou de outra entidade através do relacionamento
- Chamada de **cardinalidade** de **uma entidade em um relacionamento**.
- Há duas cardinalidades:
  - **máxima**
  - **mínima**

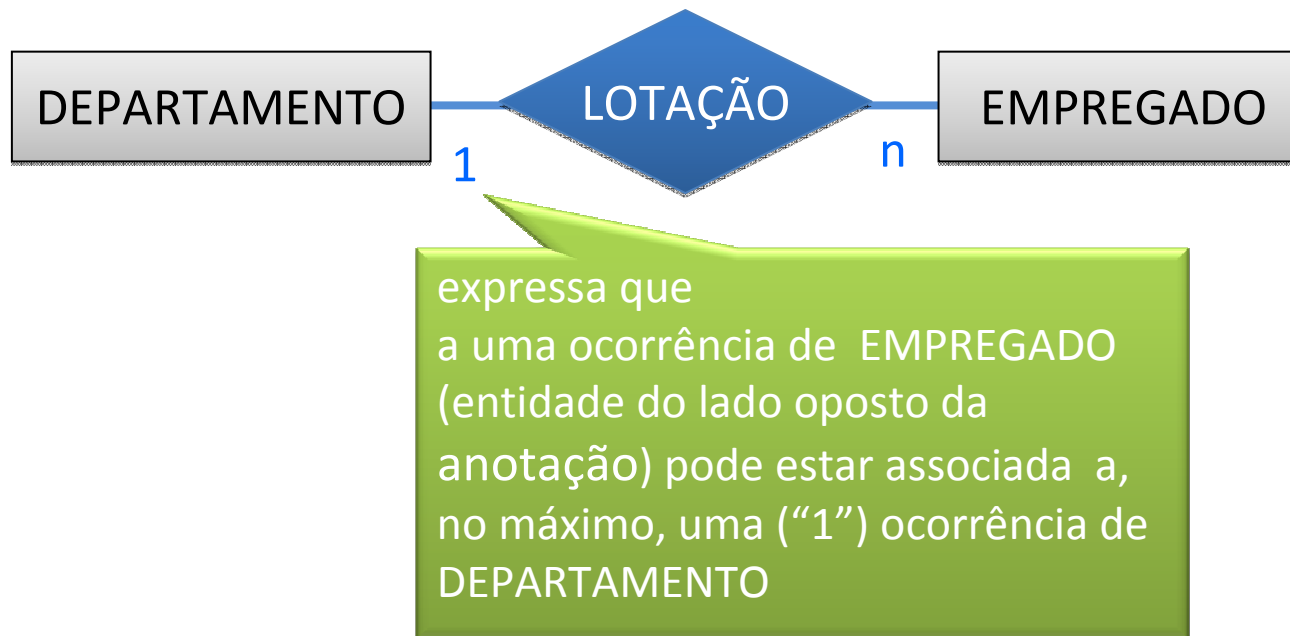
## Cardinalidade máxima - valores

- 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 limitada (“muitos”), referida pela letra n

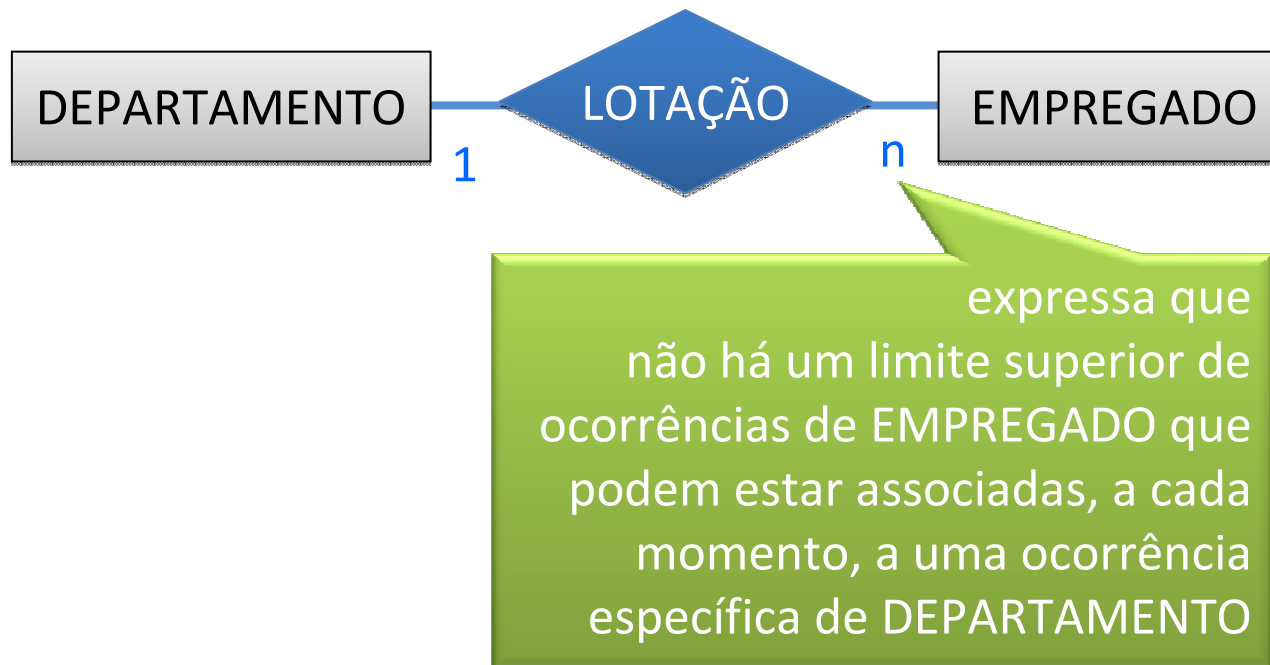
## Cardinalidade máxima no DER



## Cardinalidade máxima - DER



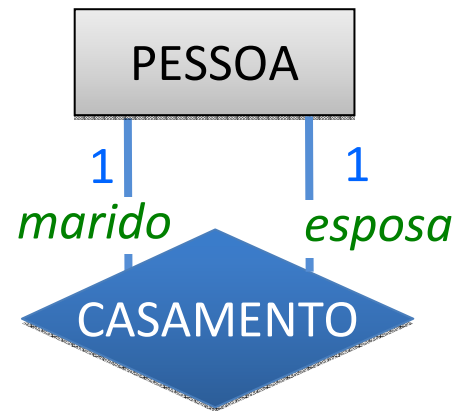
## Cardinalidade máxima - DER



# 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

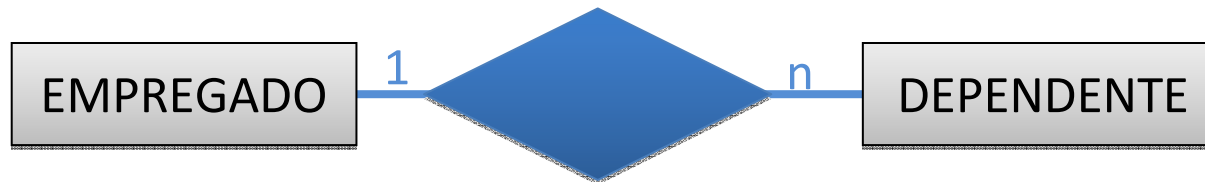




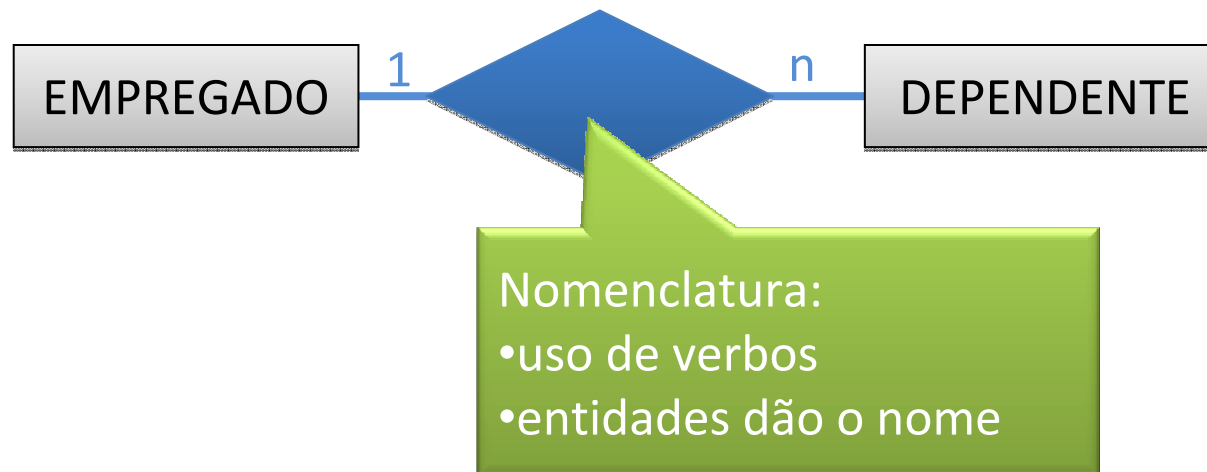
## Relacionamentos 1:n



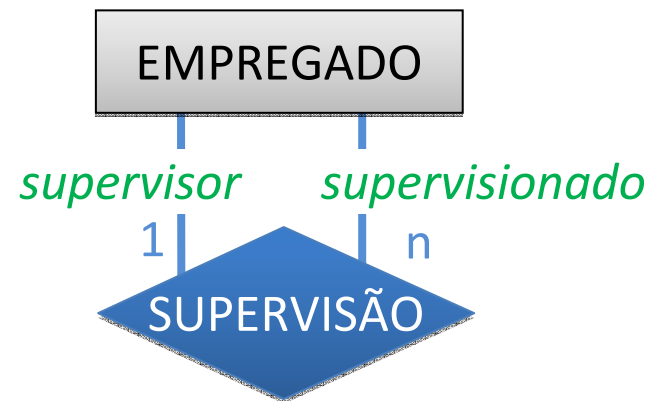
## Relacionamentos 1:n



# Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos n:n



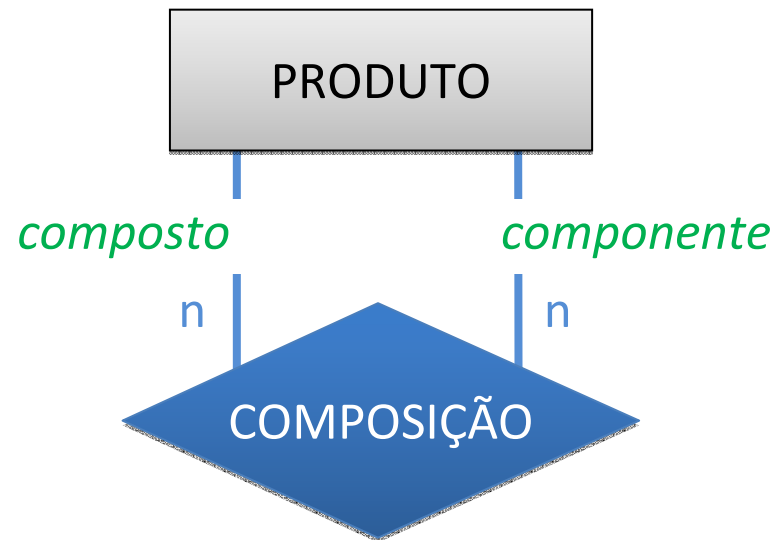
## Relacionamentos n:n



## Relacionamentos n:n

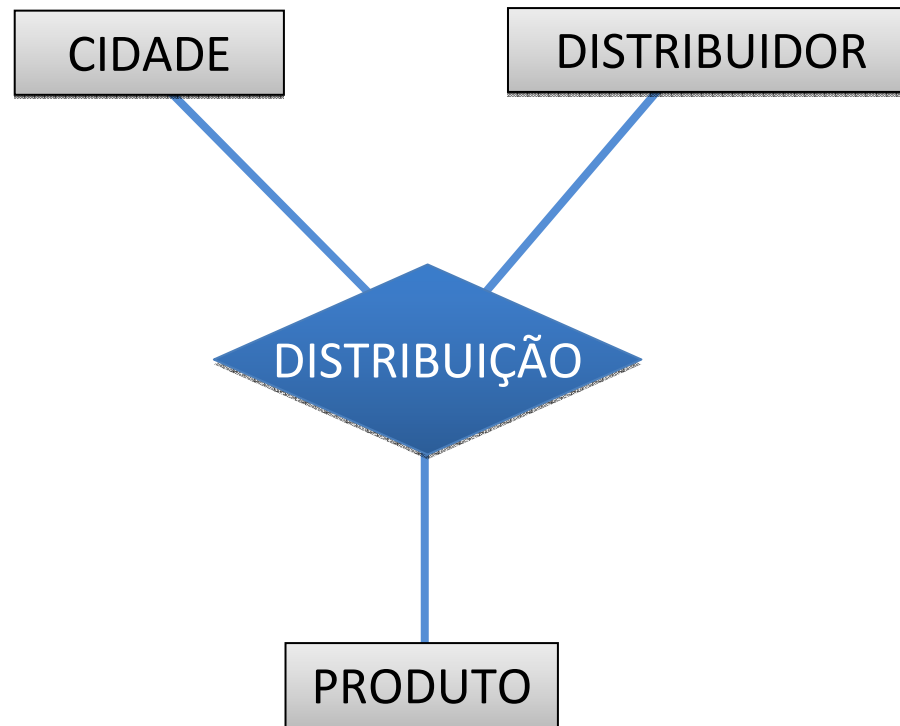


## Relacionamentos n:n

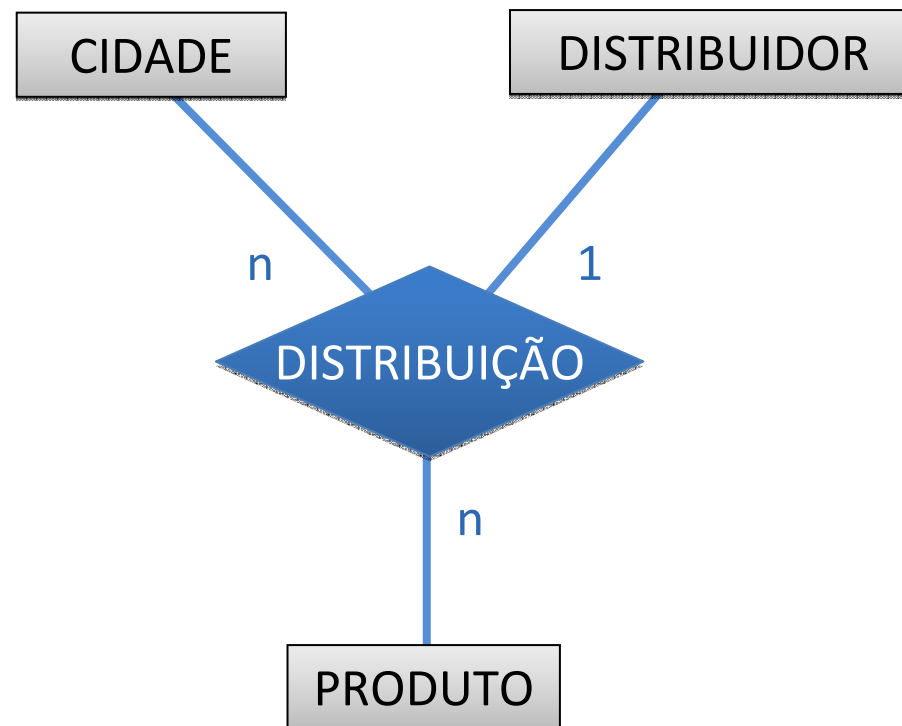




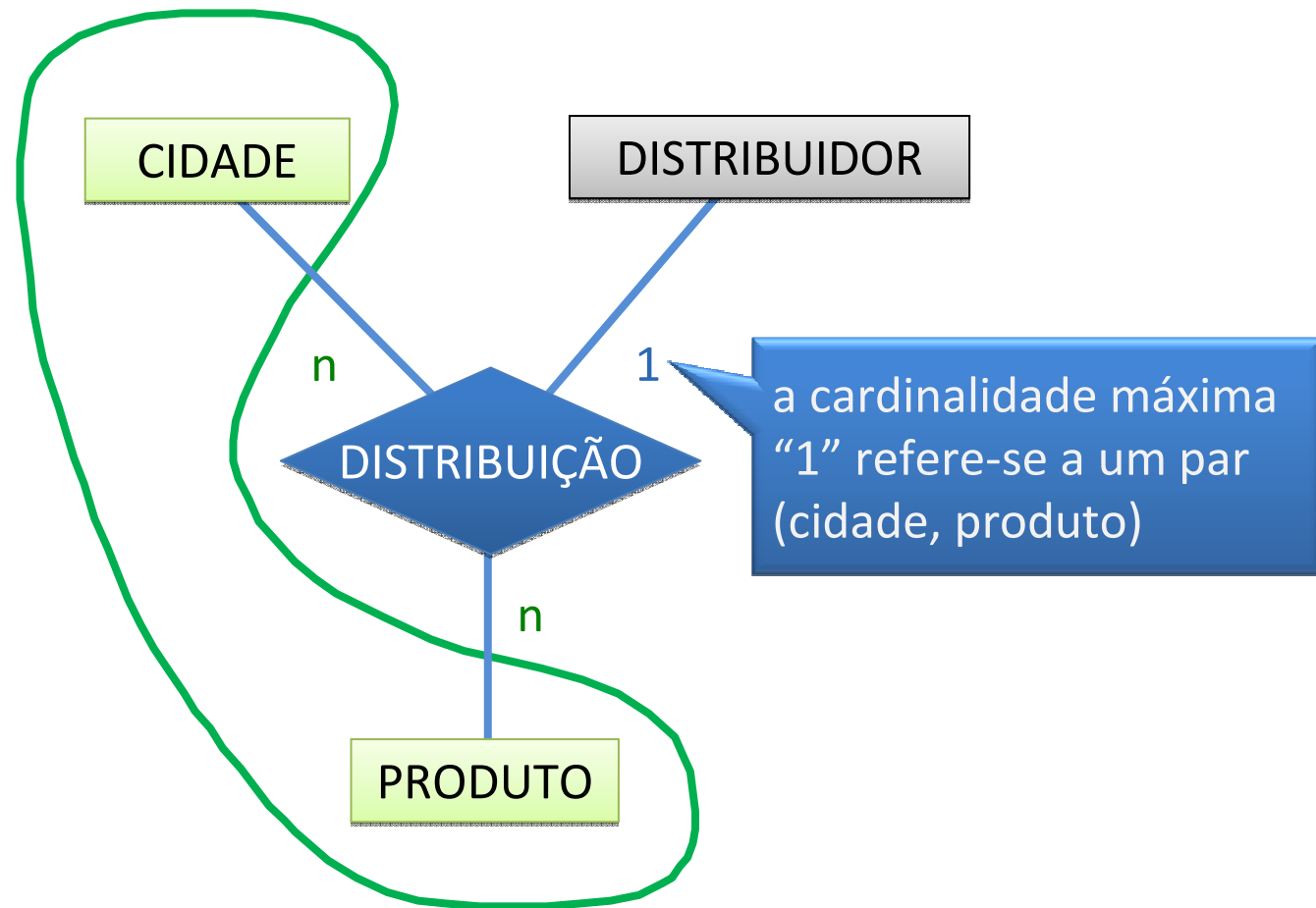
# Relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



# Cardinalidade mínima

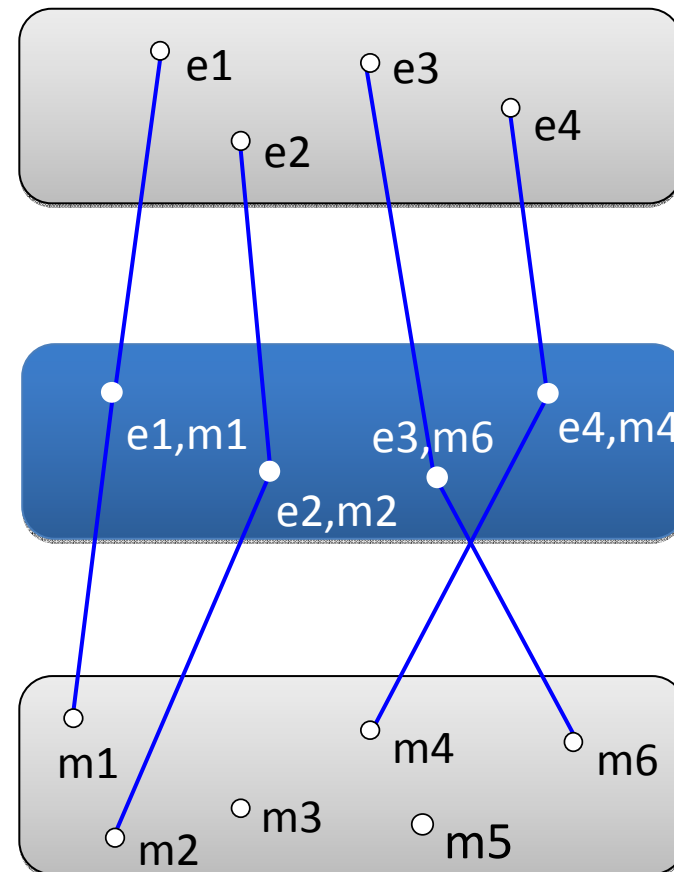
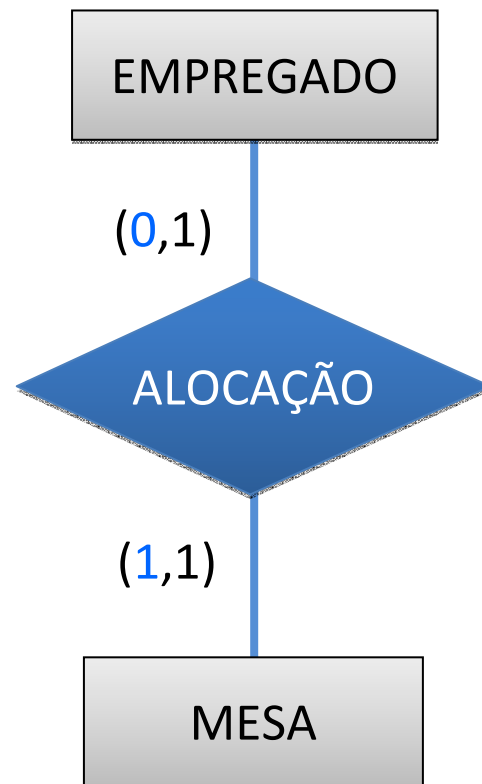
## Cardinalidade mínima

Número mínimo de ocorrências de de uma entidade que podem/devem estar associadas, a cada momento, a uma ocorrência da mesma ou de outra entidade através do relacionamento.

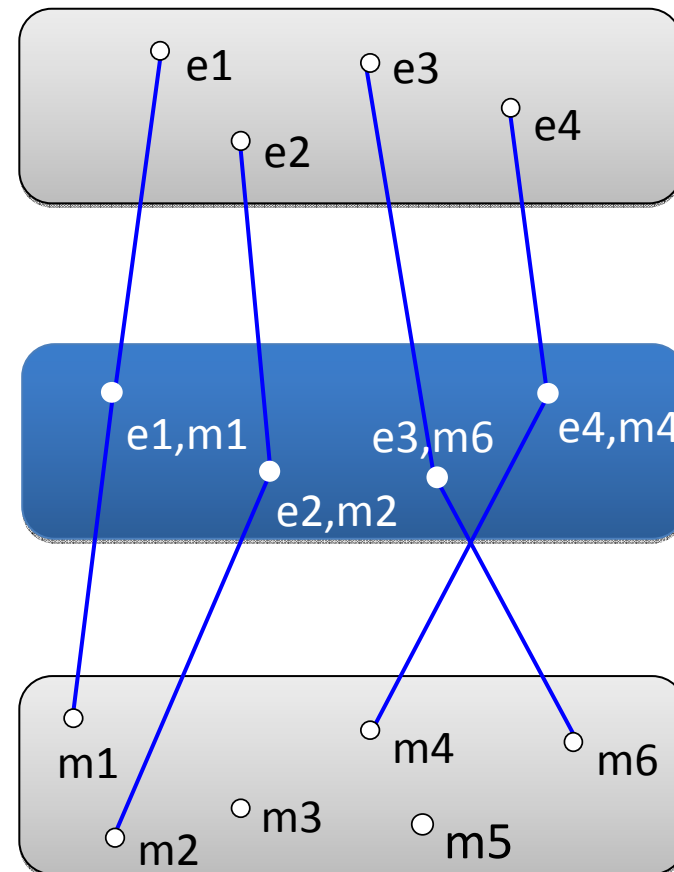
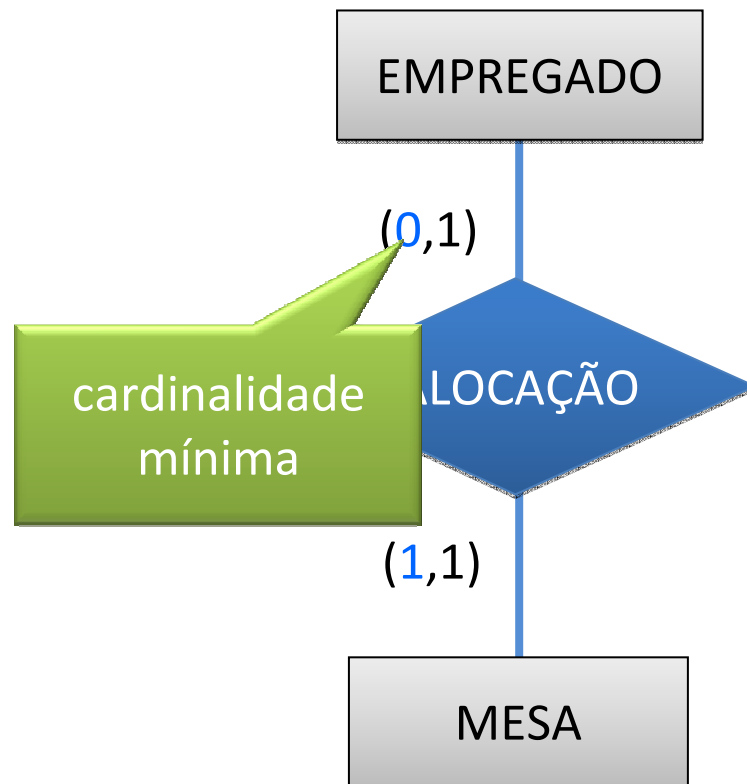
# Cardinalidade mínima

- 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”

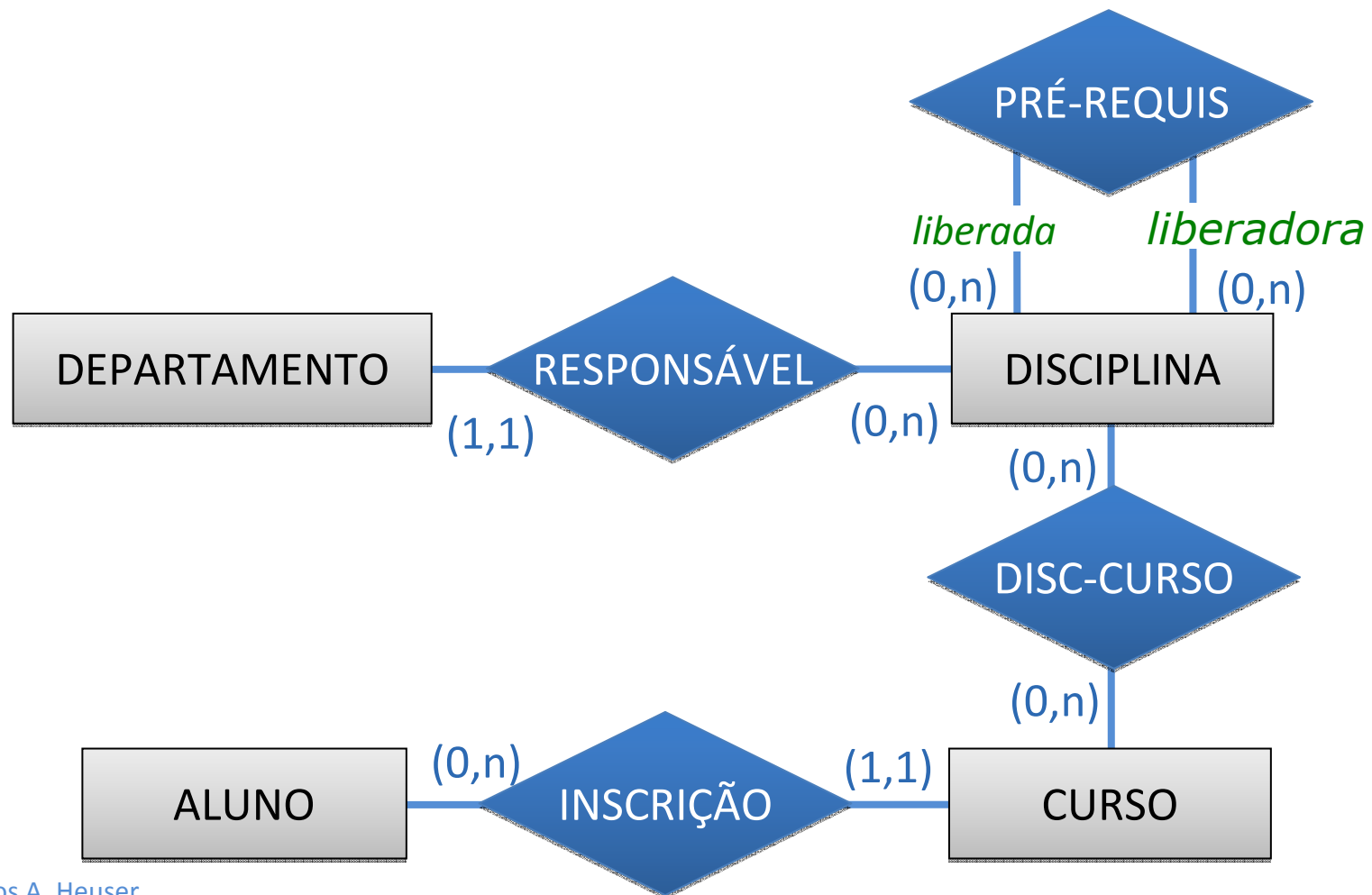
## Cardinalidade mínima - DER



## Cardinalidade mínima - DER



## Exemplo - entidades e relacionamentos





# Atributo

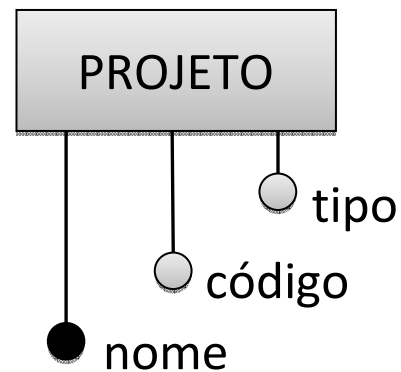
## Atributo

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

# Atributo

## Atributo

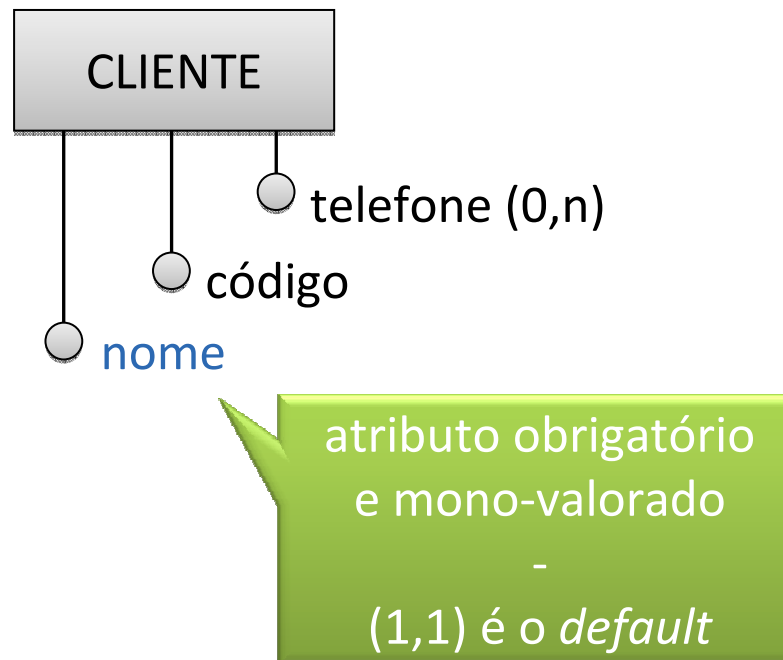
Dado ou informação que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento



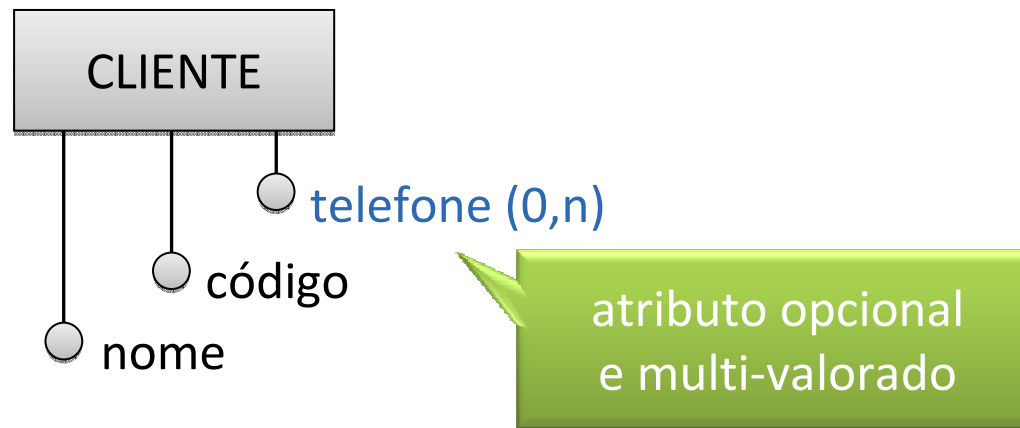
# Atributos com cardinalidade

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

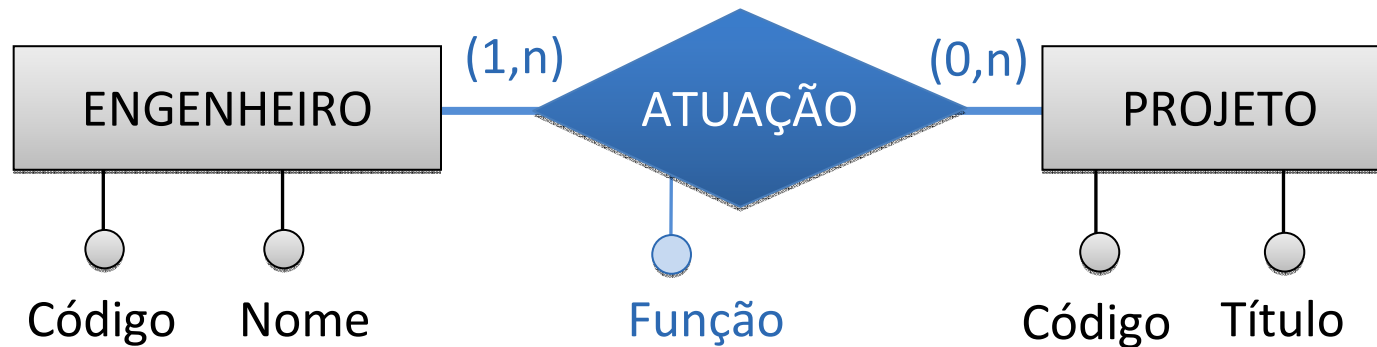
# Atributo com cardinalidade



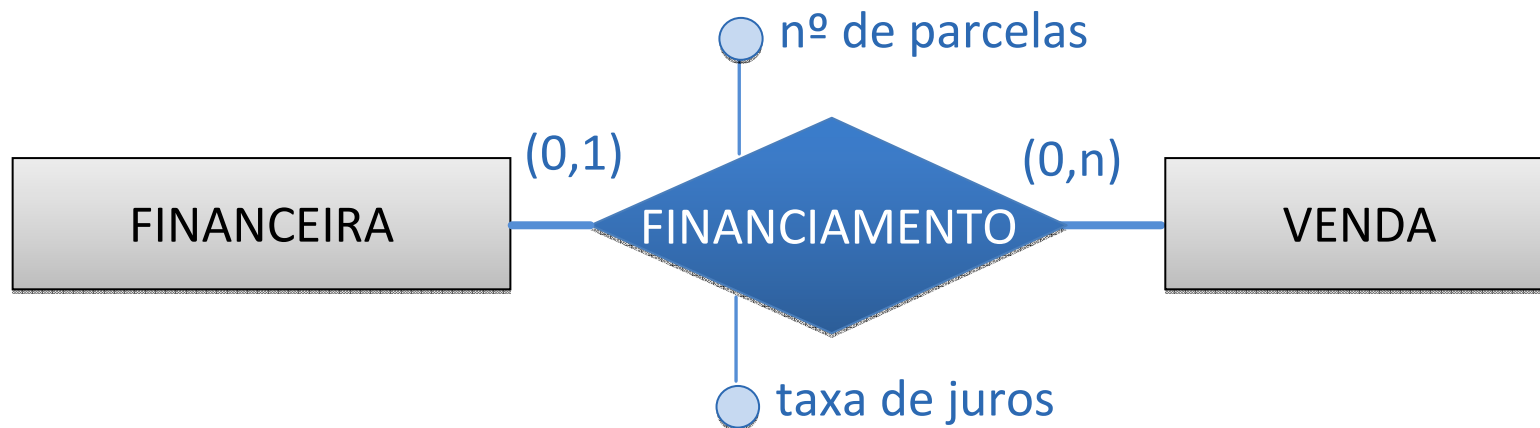
# Atributo com cardinalidade



## Atributo em relacionamento



## Atributo em relacionamento 1:n



# Identificador de entidade

- Cada entidade deve possuir um identificador

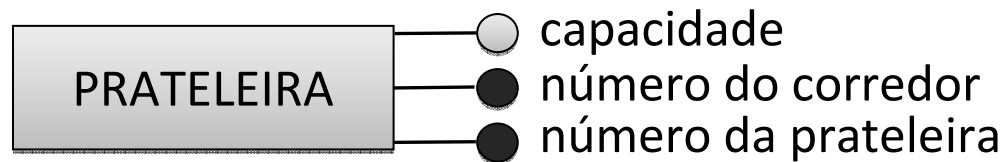
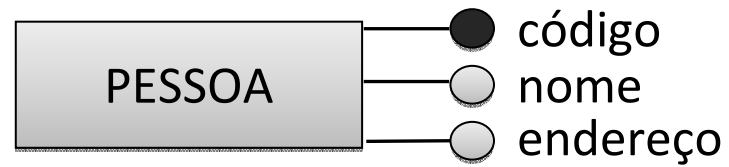
## Identificador de entidade

=

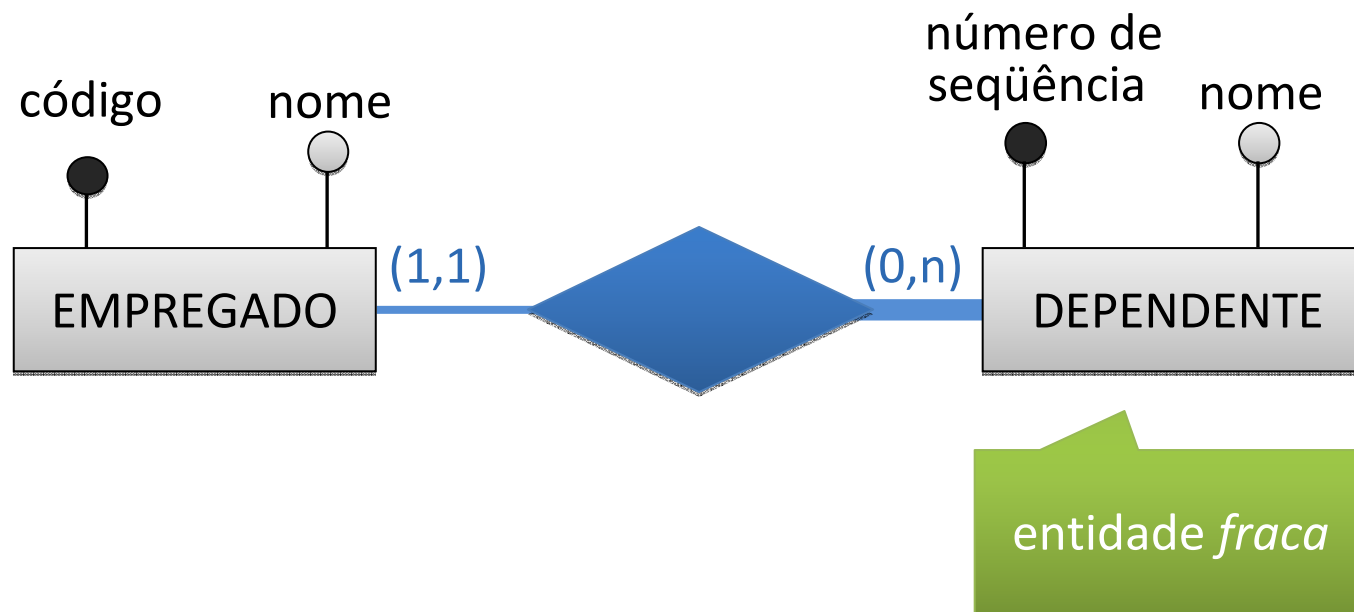
conjunto propriedades (atributos, relacionamentos)  
de uma entidade  
cujos valores servem para distinguir uma  
ocorrência da entidade das demais ocorrências da  
mesma entidade



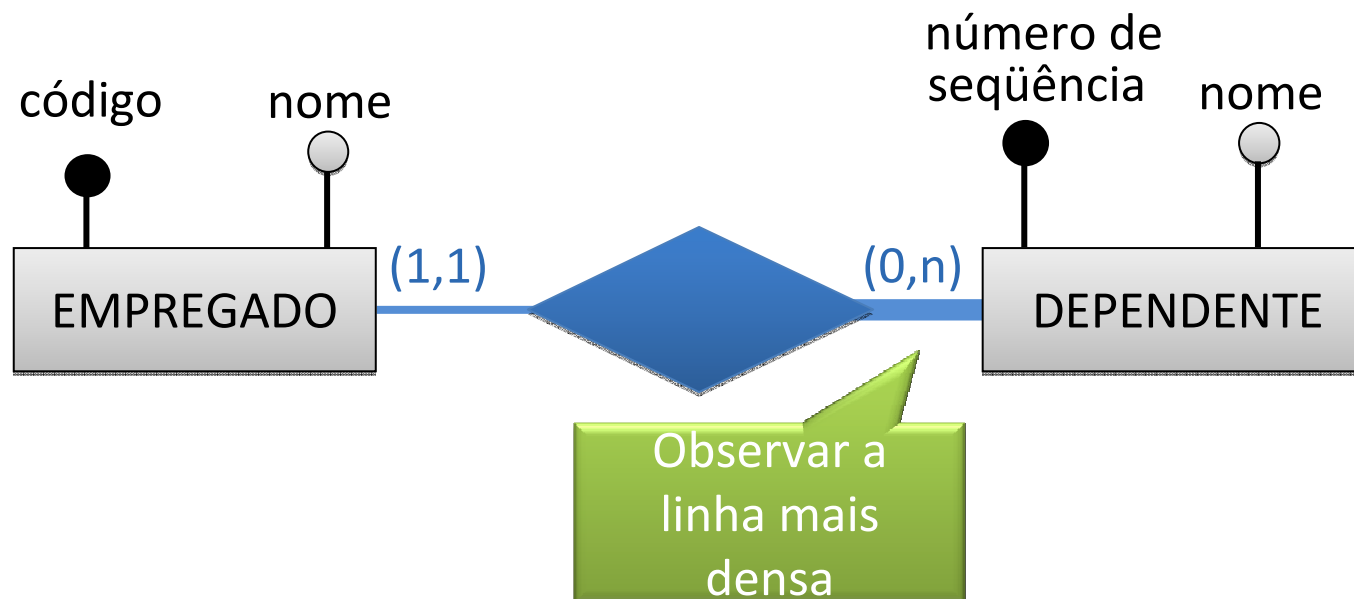
# Atributo identificador



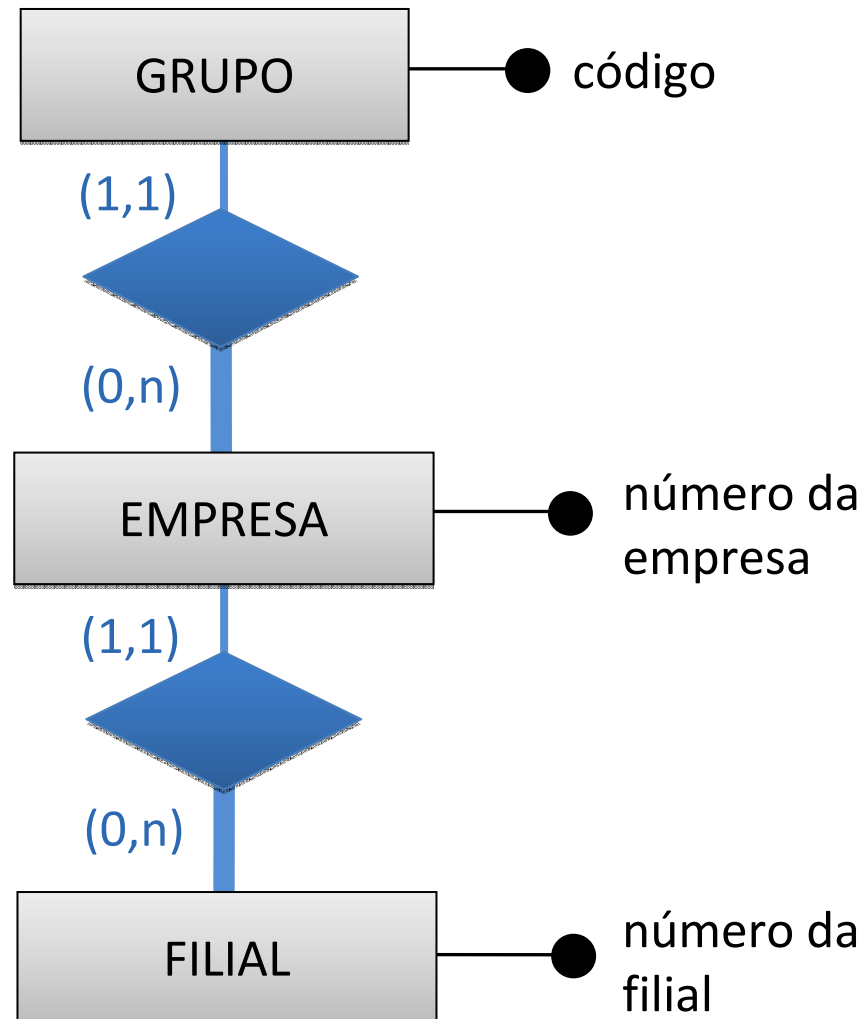
# Relacionamento identificador



# 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.



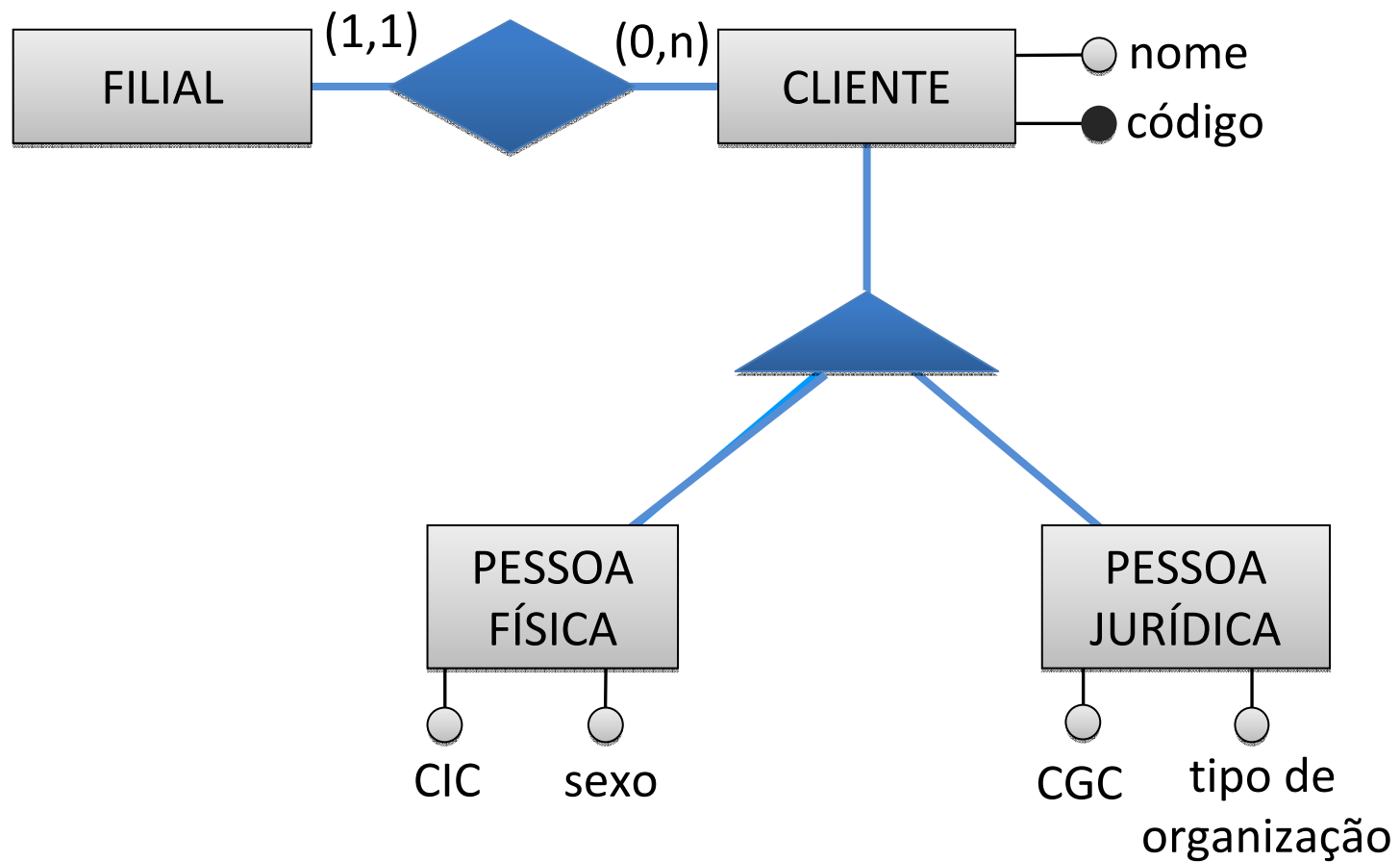
## Relacionamento com atributo identificador



# Generalização/especialização

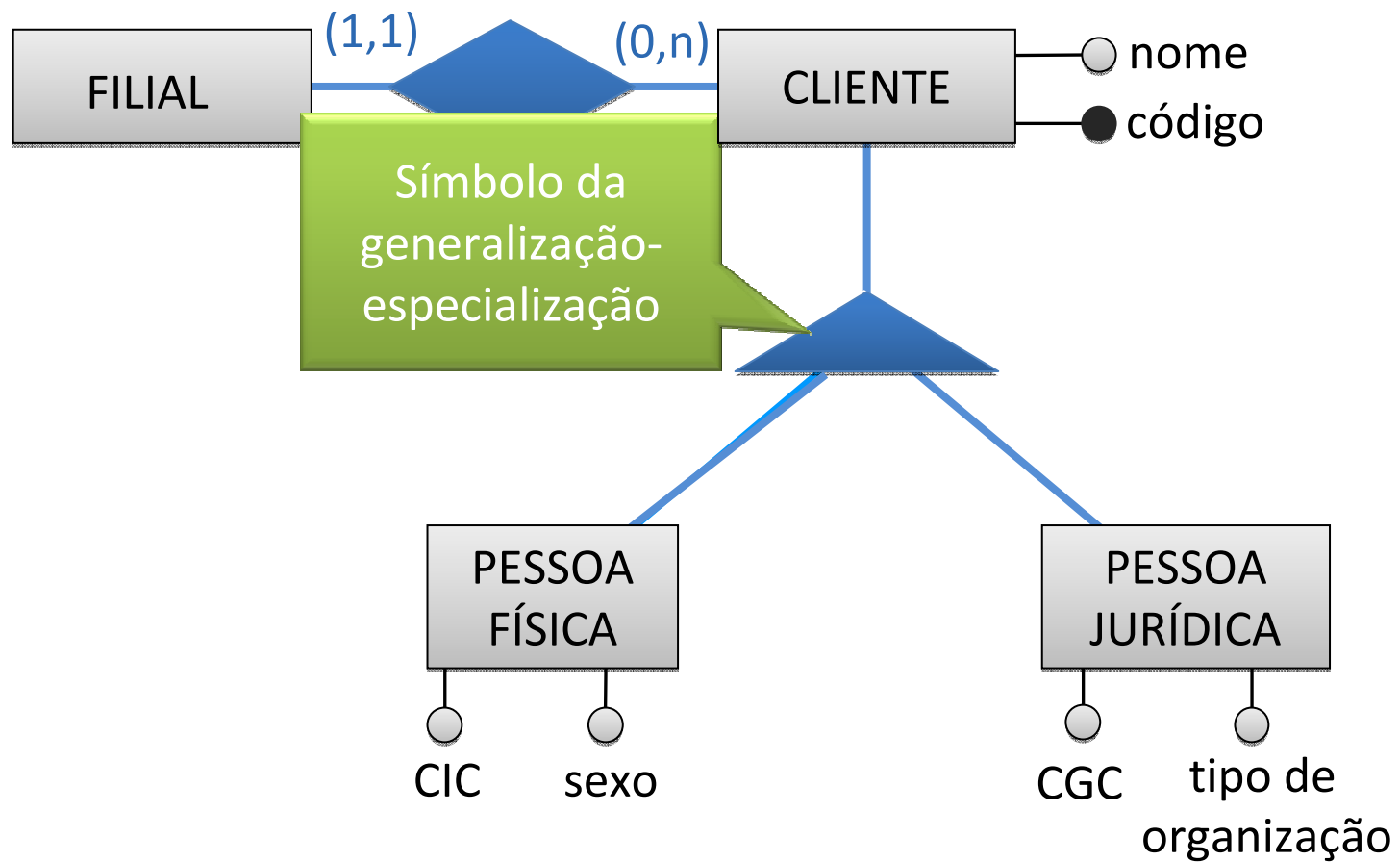
- Conceito permite:
  - atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (especializadas) de uma entidade genérica.

# Generalização/especialização

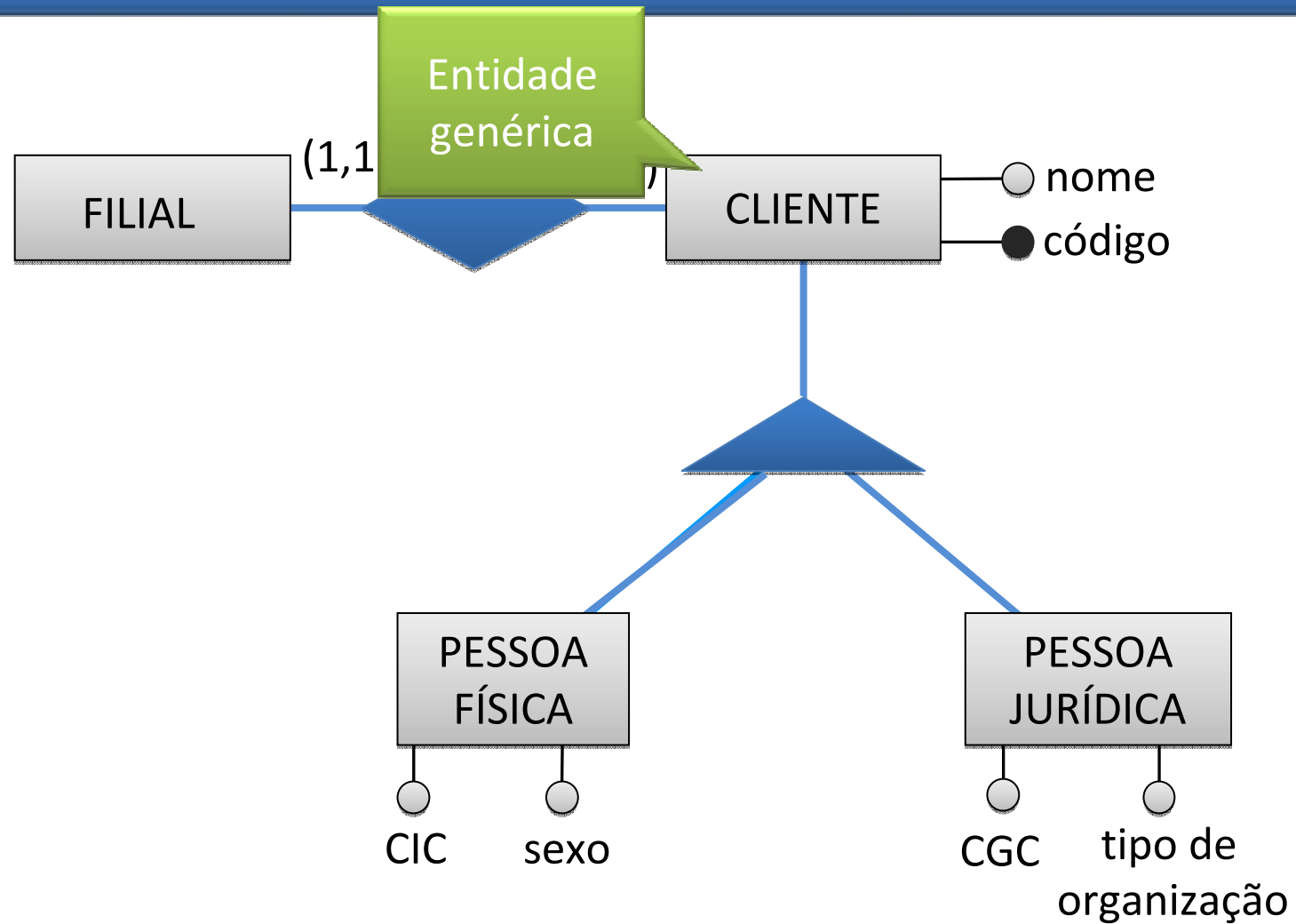




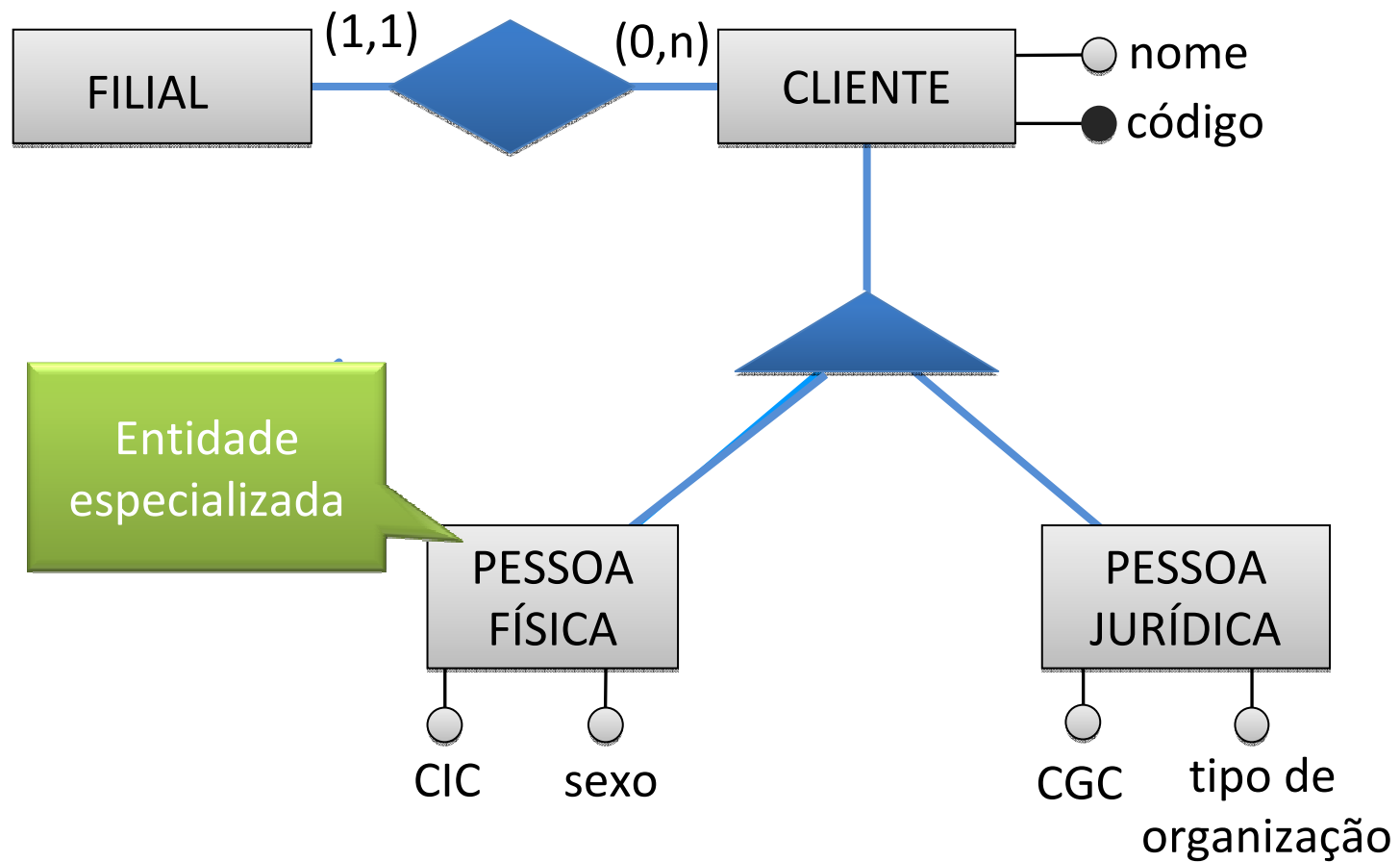
# Generalização/especialização



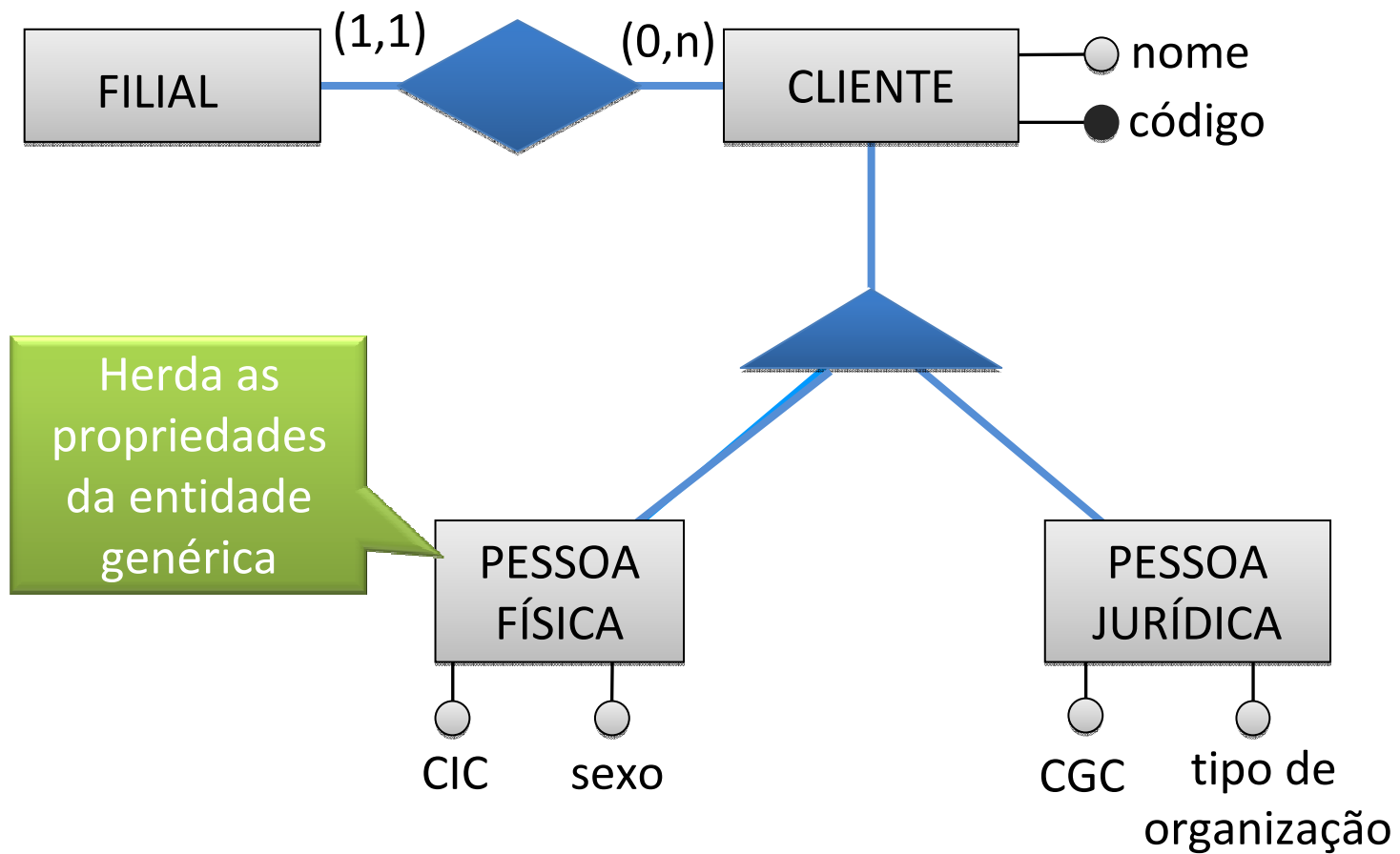
# Generalização/especialização



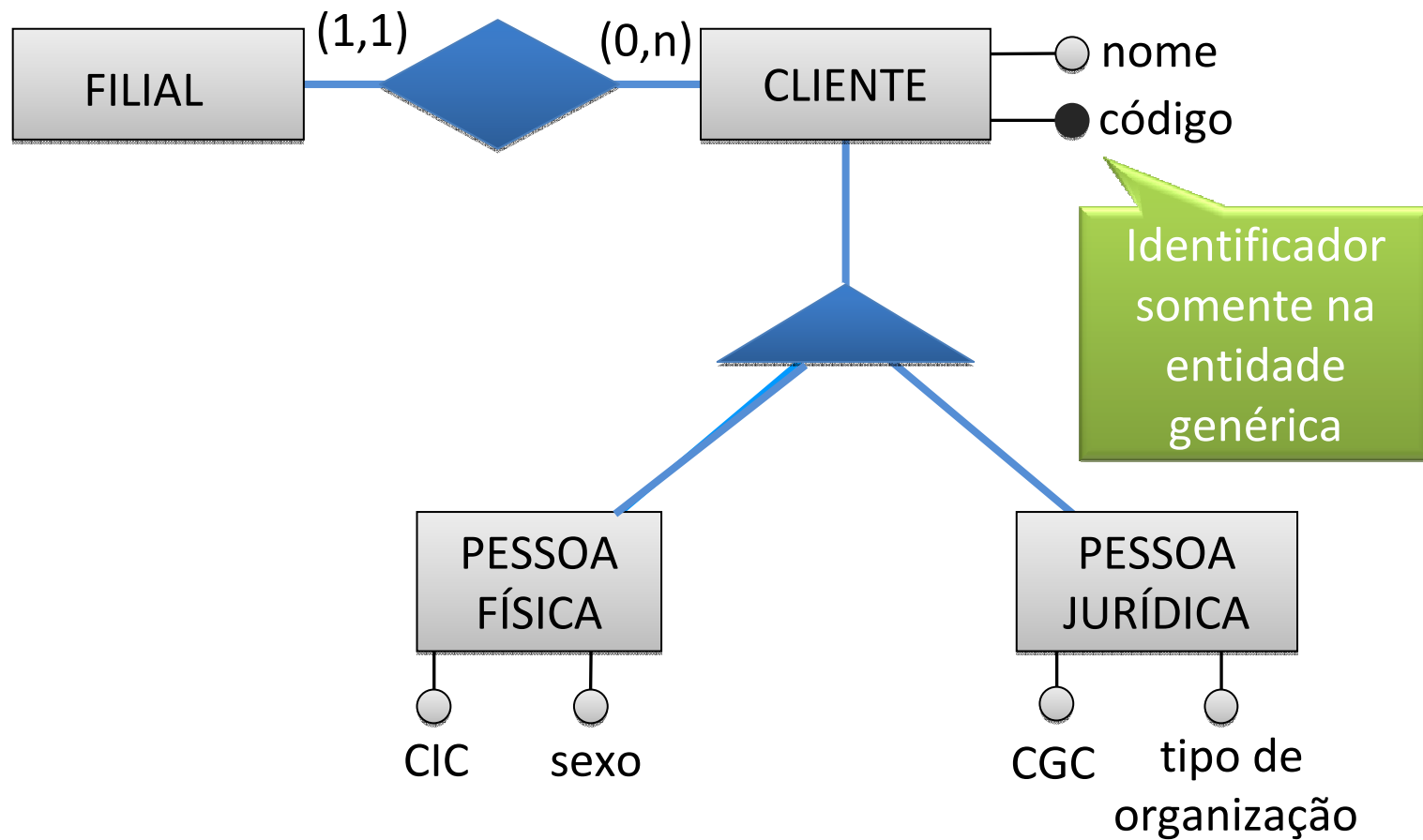
# Generalização/especialização



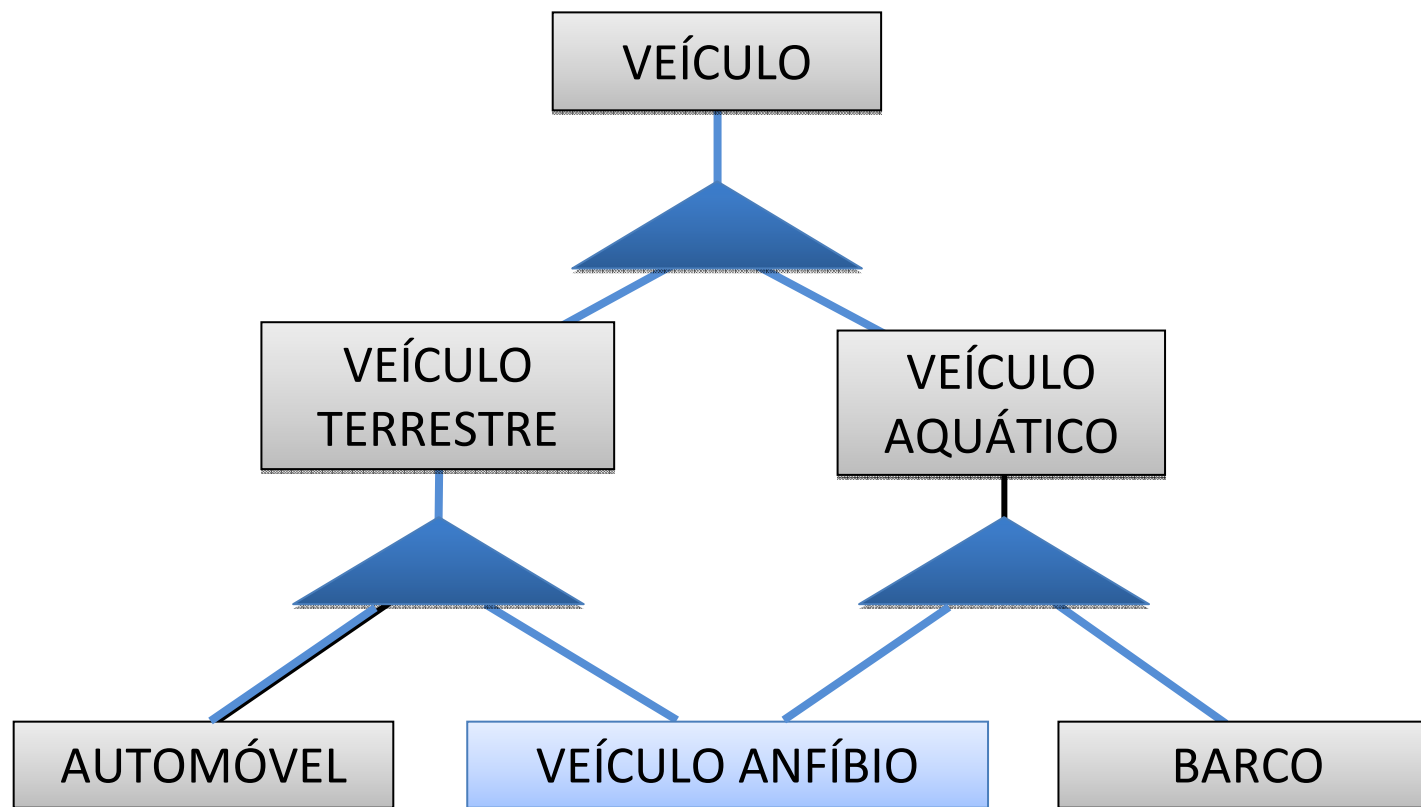
# Generalização/especialização



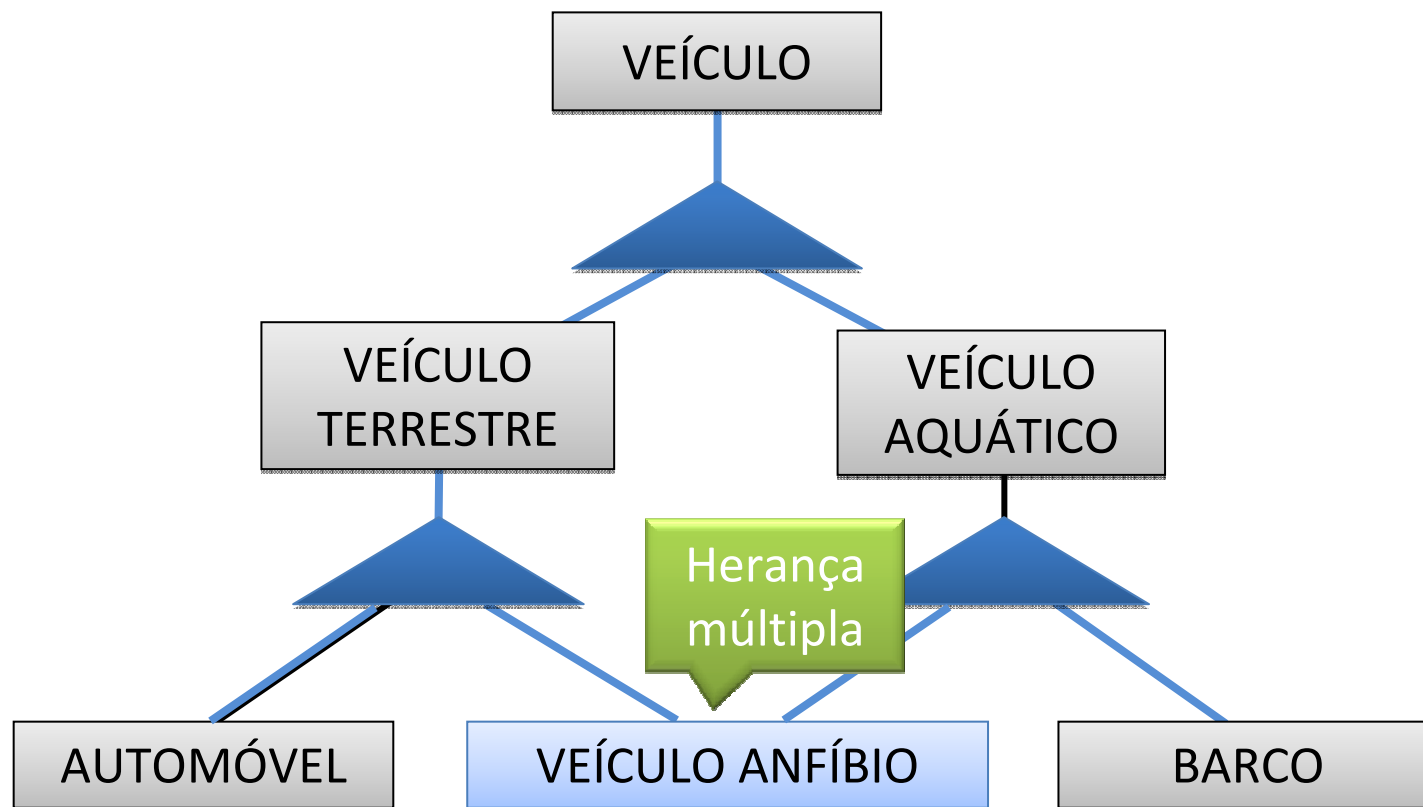
# Generalização/especialização



## Generalização/especialização (recursão)

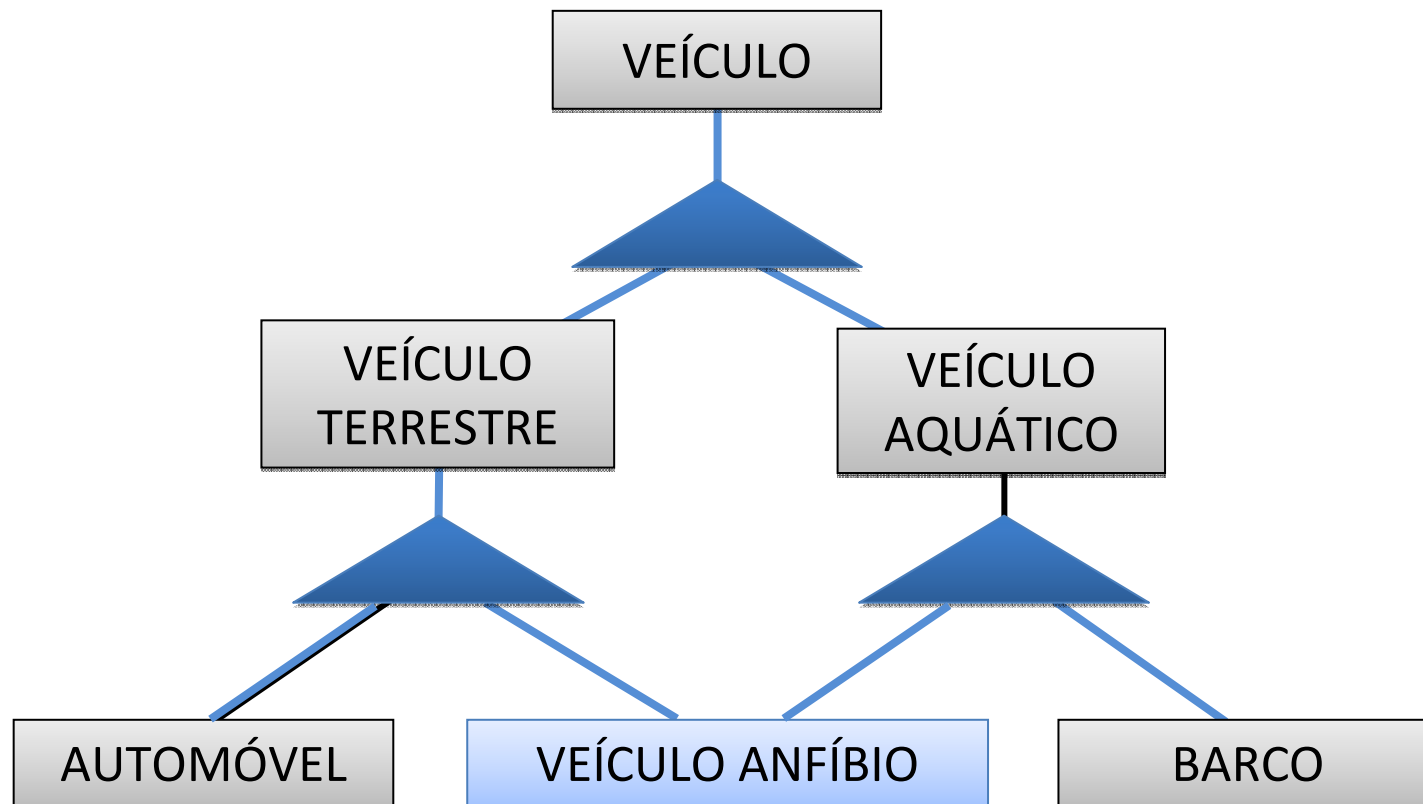


# Generalização/especialização (recursão)



# Generalização/especialização (recursão)

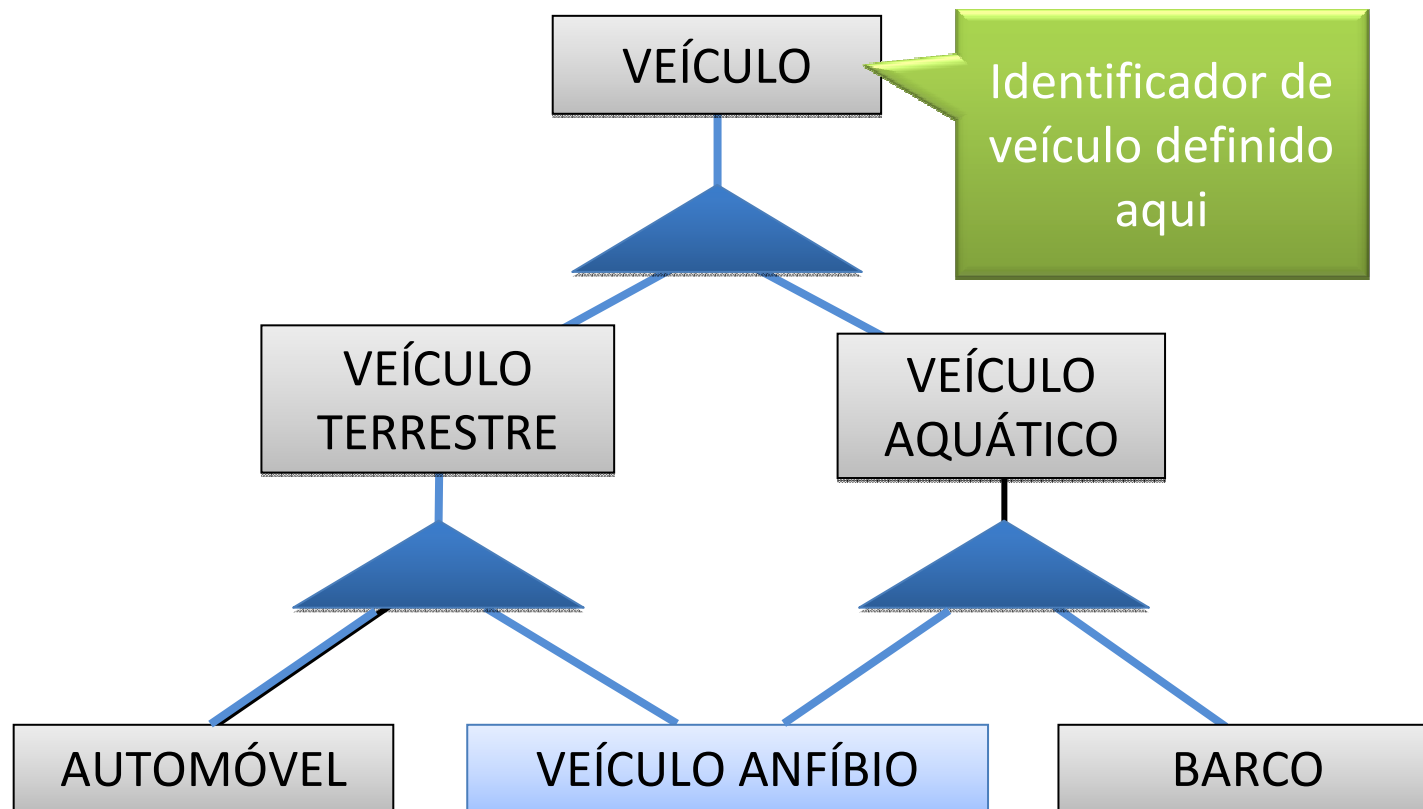
A árvore de herança deve ter uma única entidade raiz, que define o identificador.





# Generalização/especialização (recursão)

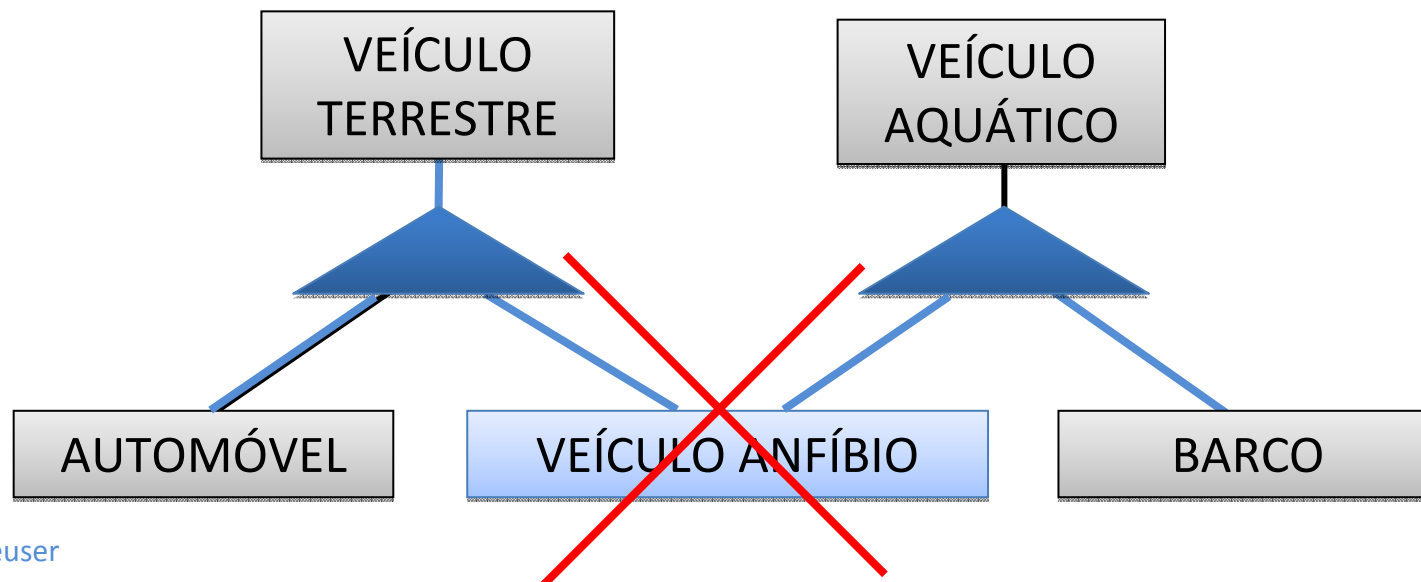
A árvore de herança deve ter uma única entidade, que define o identificador.



# Generalização/especialização (recursão)

Caso proibido:

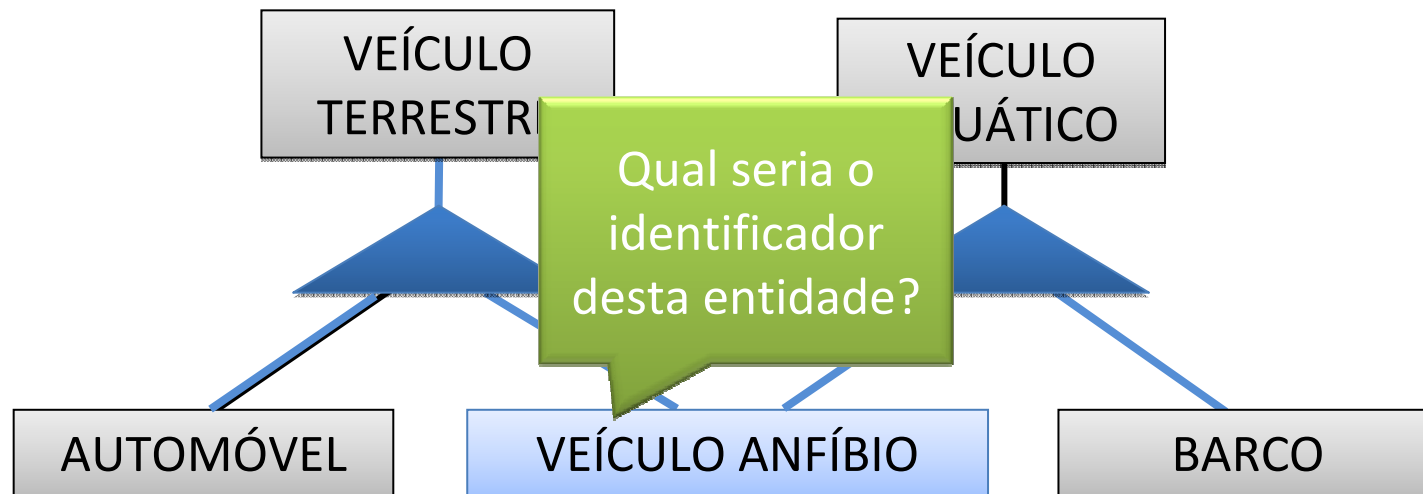
- Herança de múltiplos identificadores.



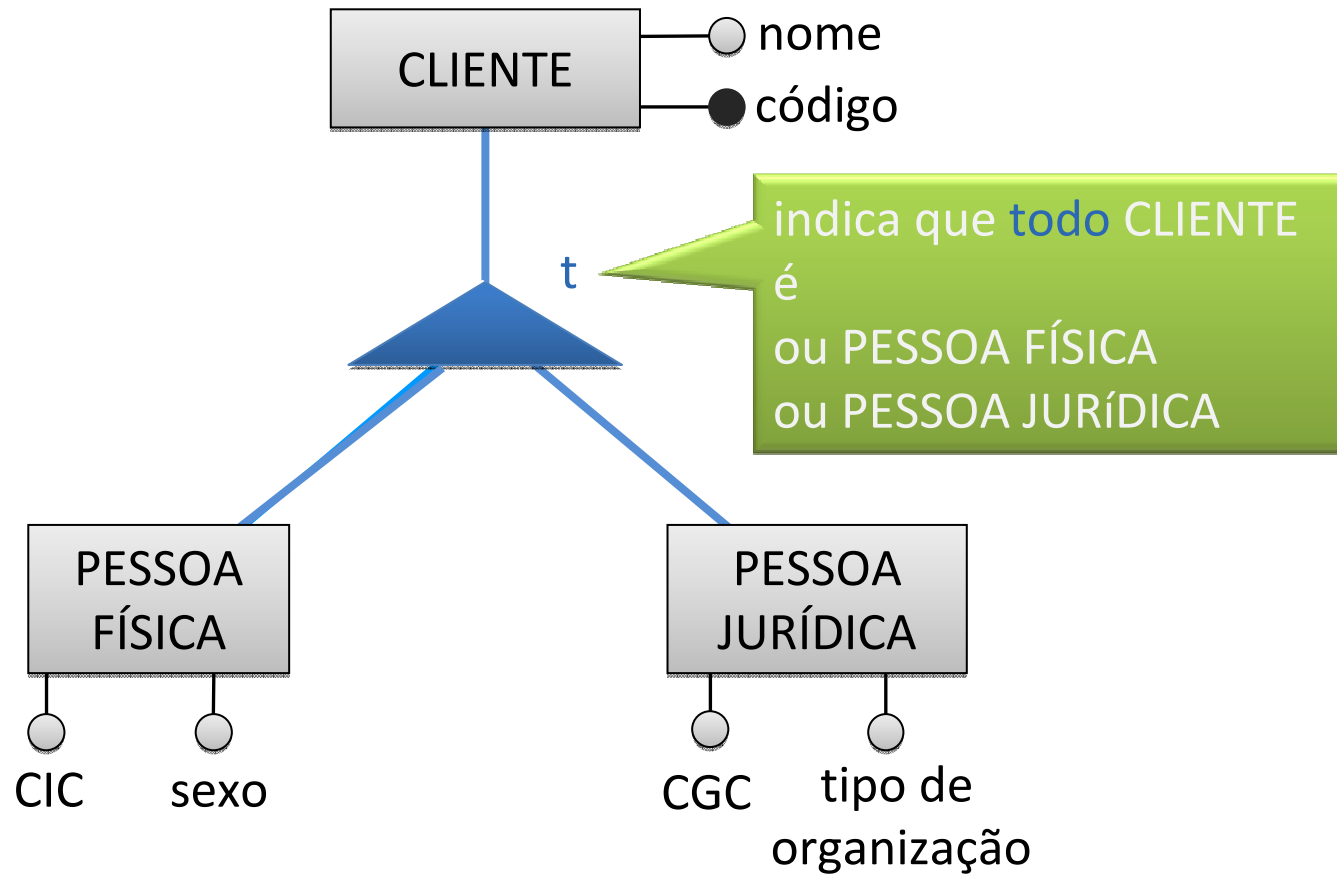
# Generalização/especialização (recursão)

Caso proibido:

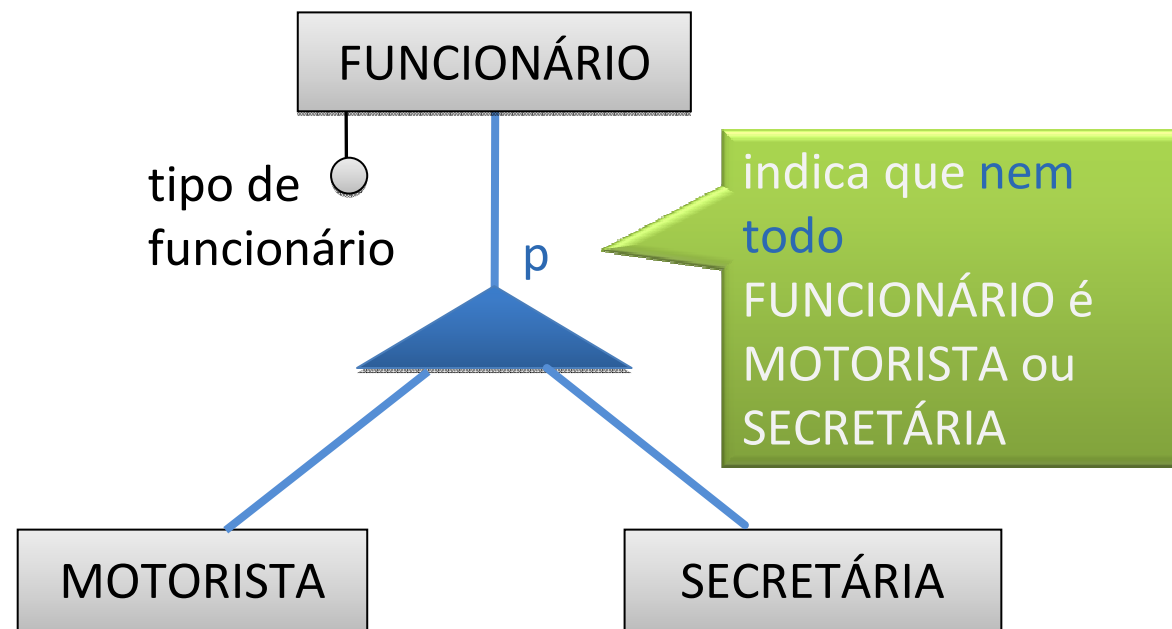
- Herança de múltiplos identificadores.



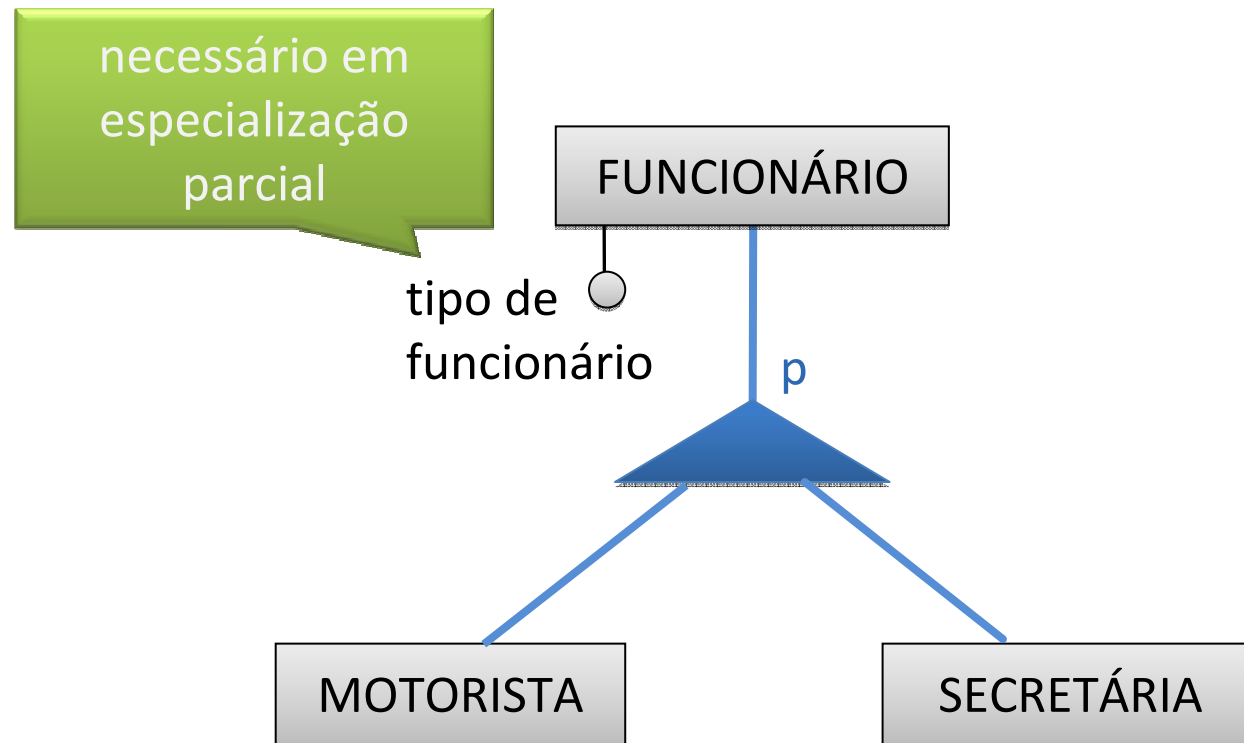
# Especialização total



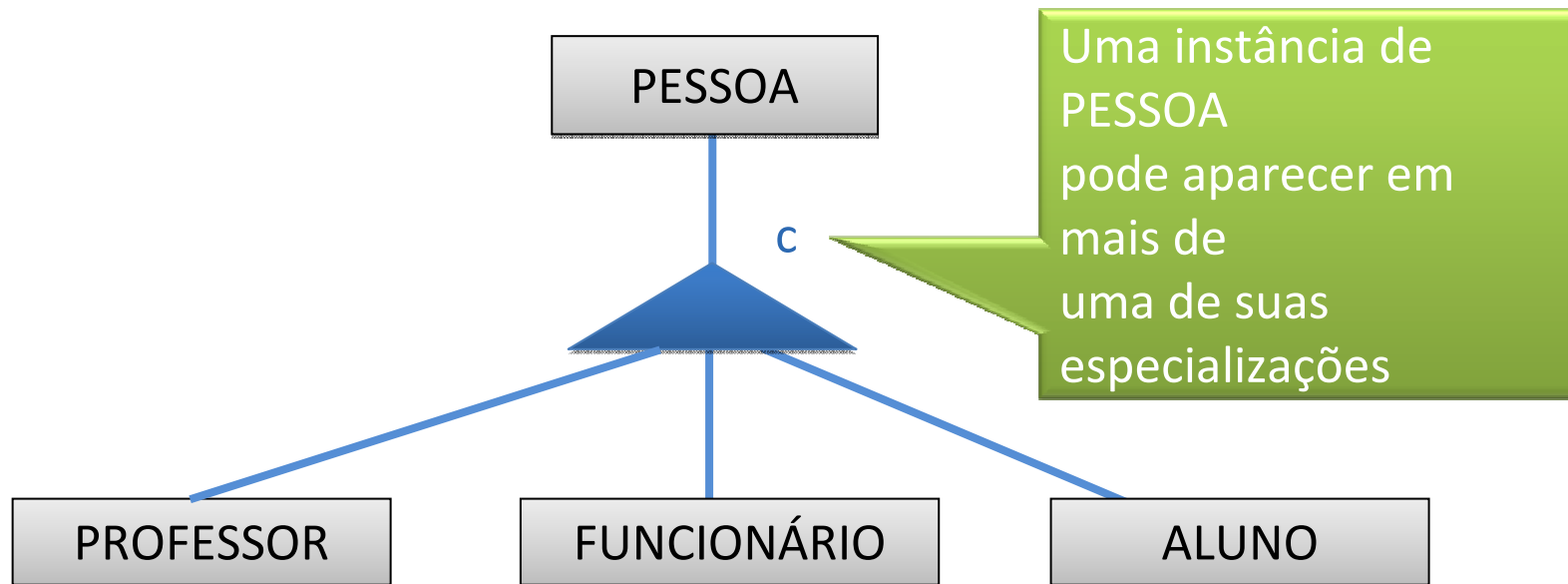
# Especialização parcial



# Especialização parcial



## Especialização não exclusiva (compartilhada)



## Tipos de generalizações/especializações

	Total ( $t$ )	Parcial ( $p$ )
Exclusiva ( $x$ )	$xt$	$xp$
Compartilhada ( $c$ )	$ct$	$cp$

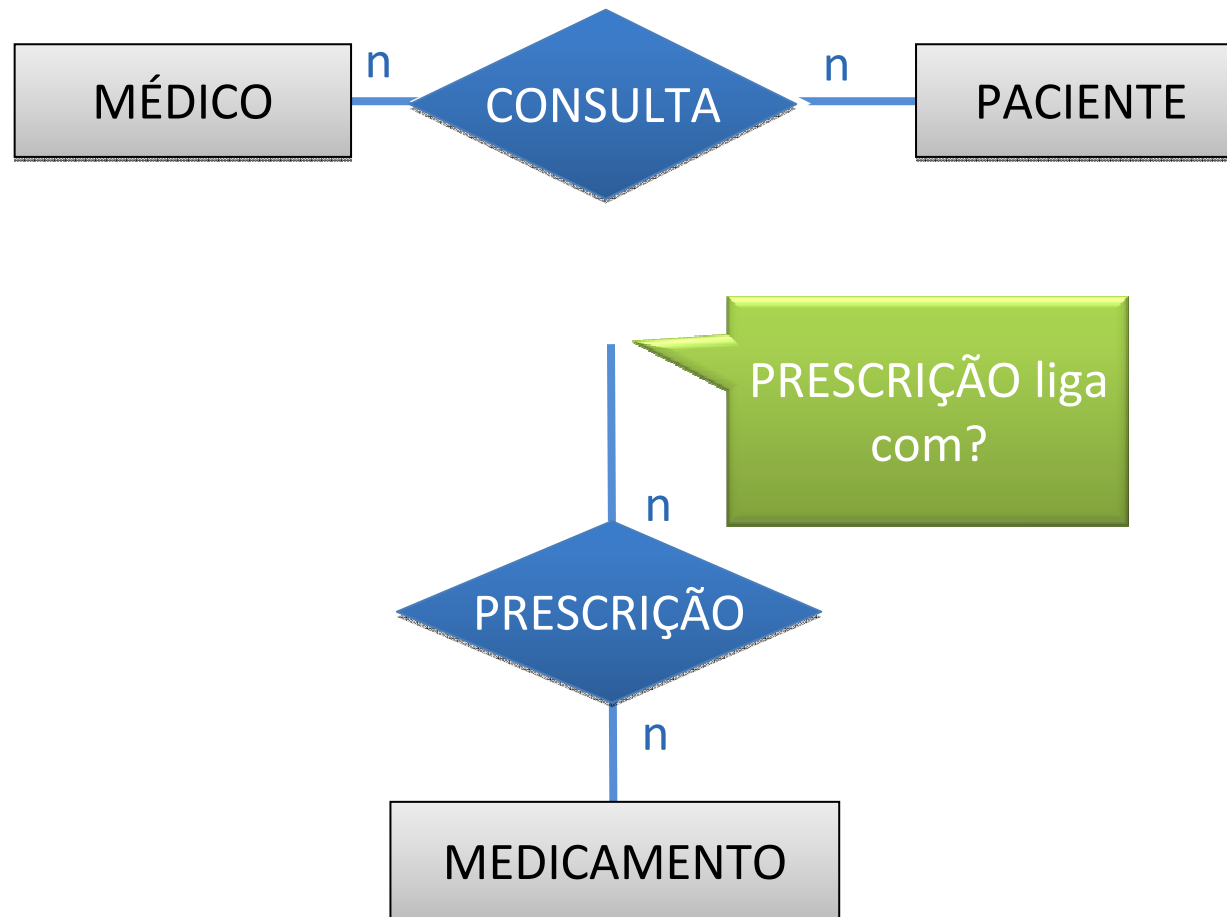


## Entidade associativa

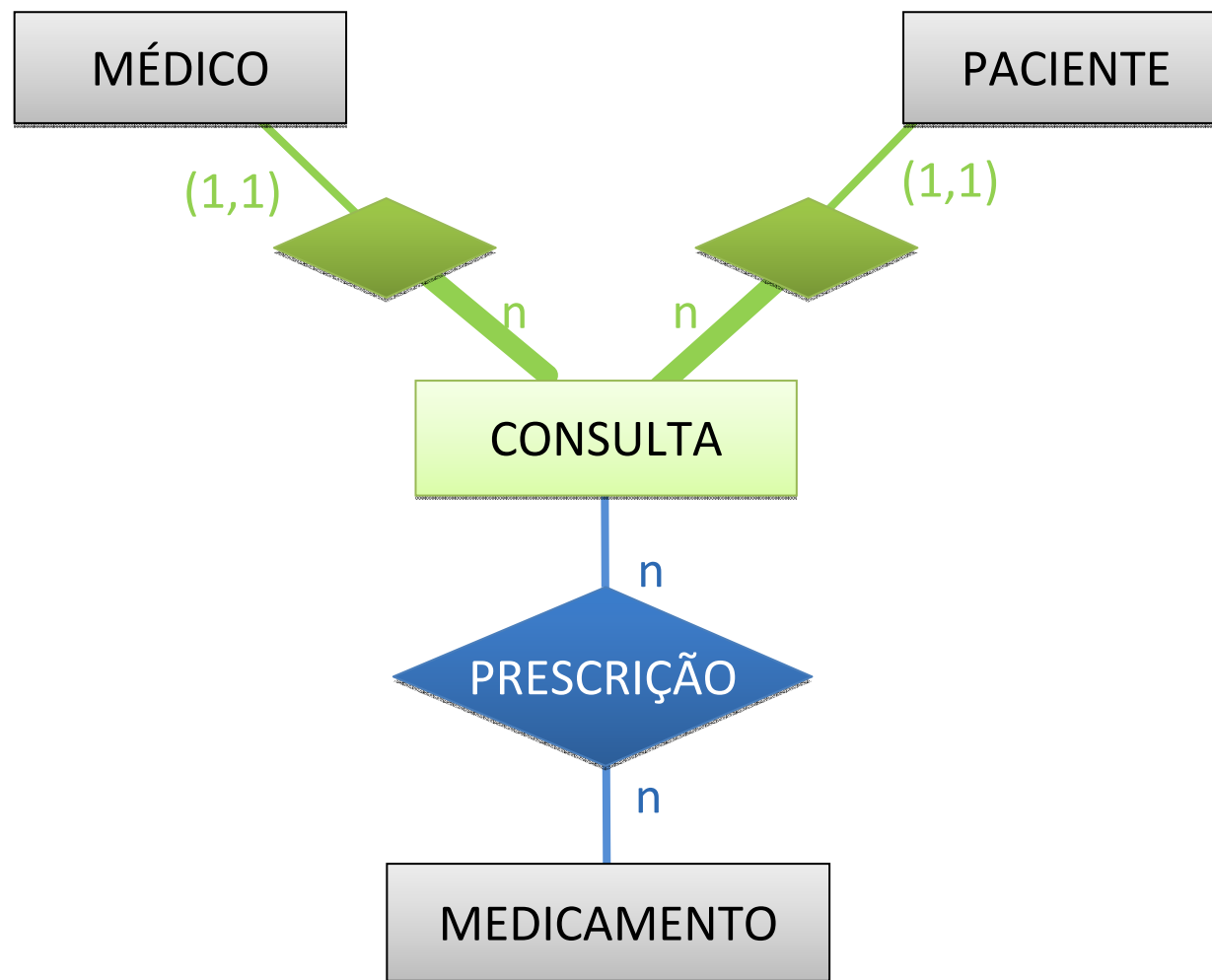
- Modificar modelo:
  - Adicionar a informação de **que medicamentos** foram **prescritos** em **uma consulta**.



## Incluindo o relacionamento de PRESCRIÇÃO



## Substituindo relacionamento por entidade



# Entidade associativa

