

# Banco de Dados

## Modelagem Conceitual Entidade-Relacionamento Parte 1

# Abordagem Entidade-Relacionamento

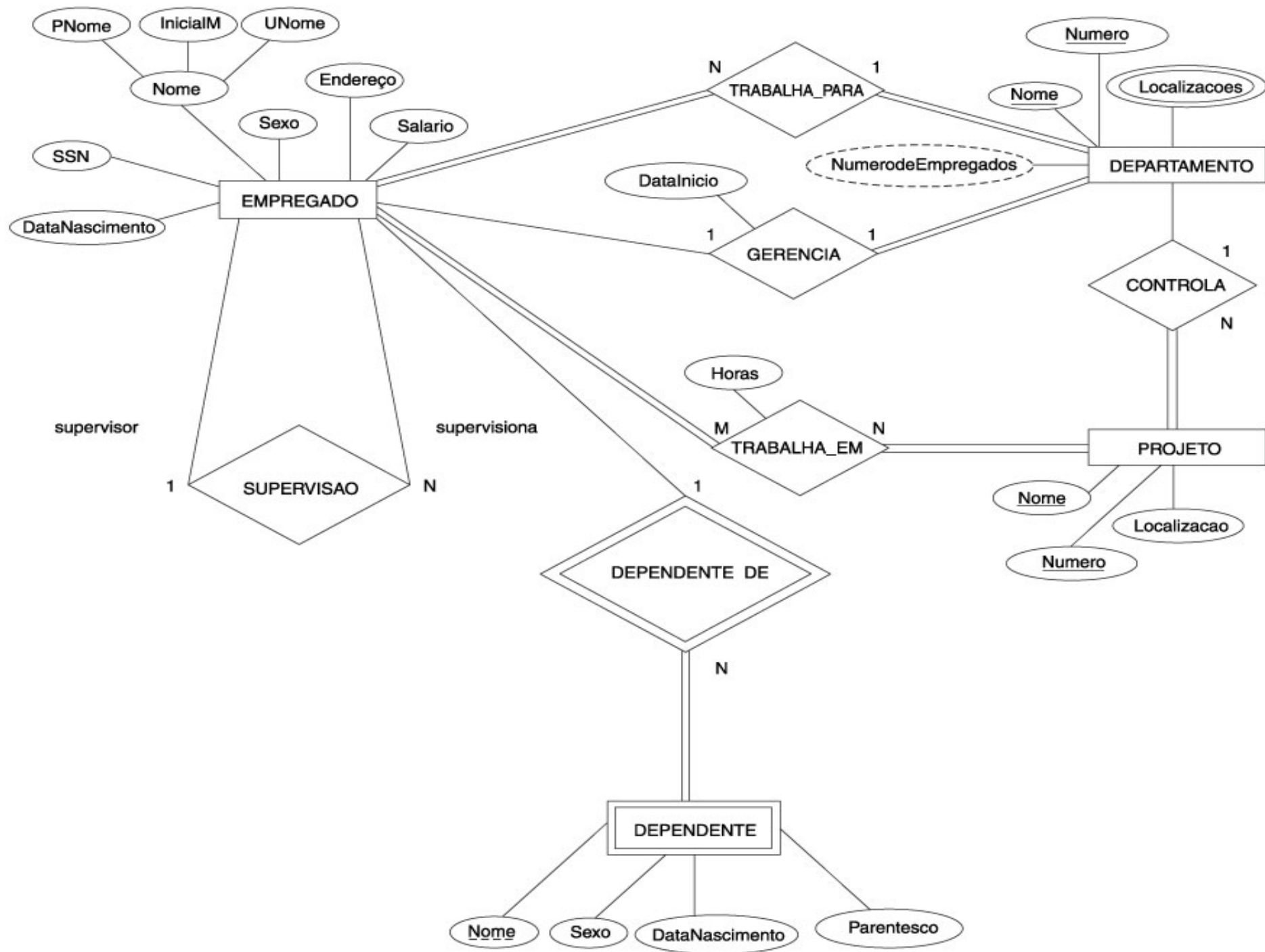
- Técnica para **construir modelos conceituais** de bases de dados.
- Técnica de modelagem de dados **mais difundida e utilizada**.
- Criada em 1976, por **Peter Chen**.

## 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**.



A diagrammatic representation of an entity, shown as a gray rectangle with a black border. The word "PESSOA" is written in black, uppercase letters inside the rectangle.

PESSOA

# Entidade – representação diagramática

- Representada através de um retângulo.



PESSOA

Nome da  
entidade

# Entidade e instância

- Para referir a 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

# 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

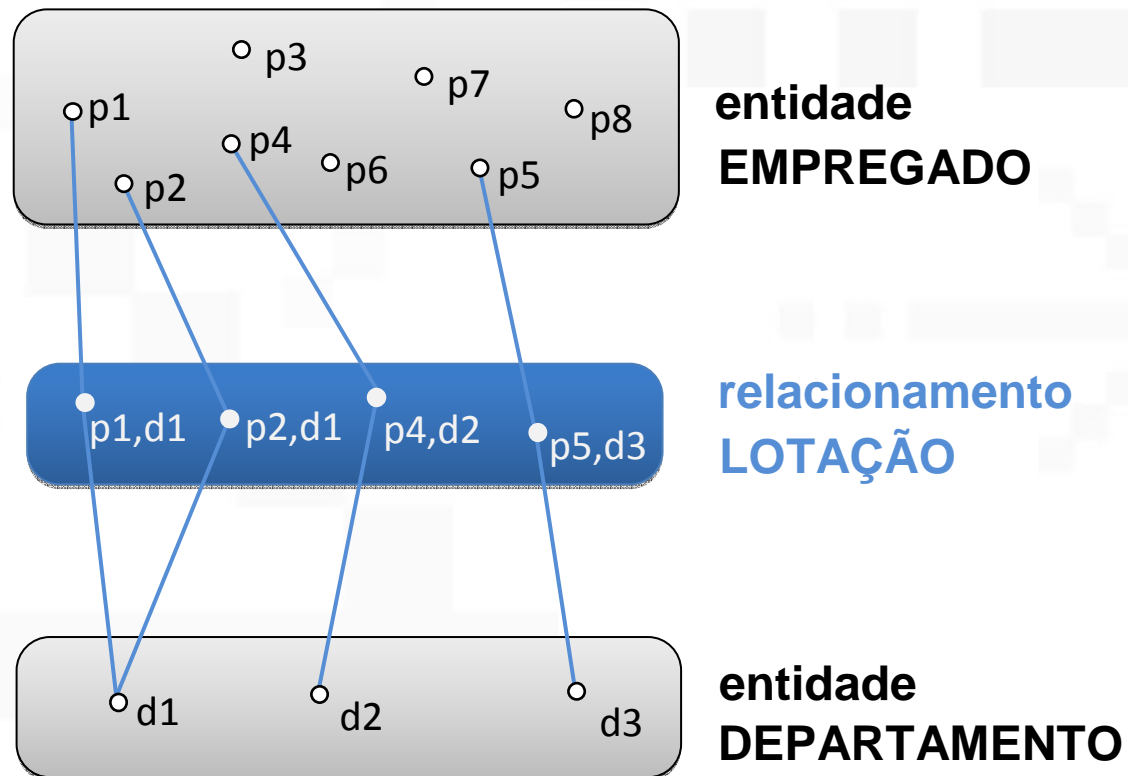
- Relacionamento é um **conjunto** de associações entre instâncias de entidades
- Uma **instância (ocorrência)** é uma associação específica entre determinadas instâncias de entidade
- Exemplo (relacionamento **LOTAÇÃO**):

**instância** de LOTAÇÃO

=

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

# Diagrama de ocorrências

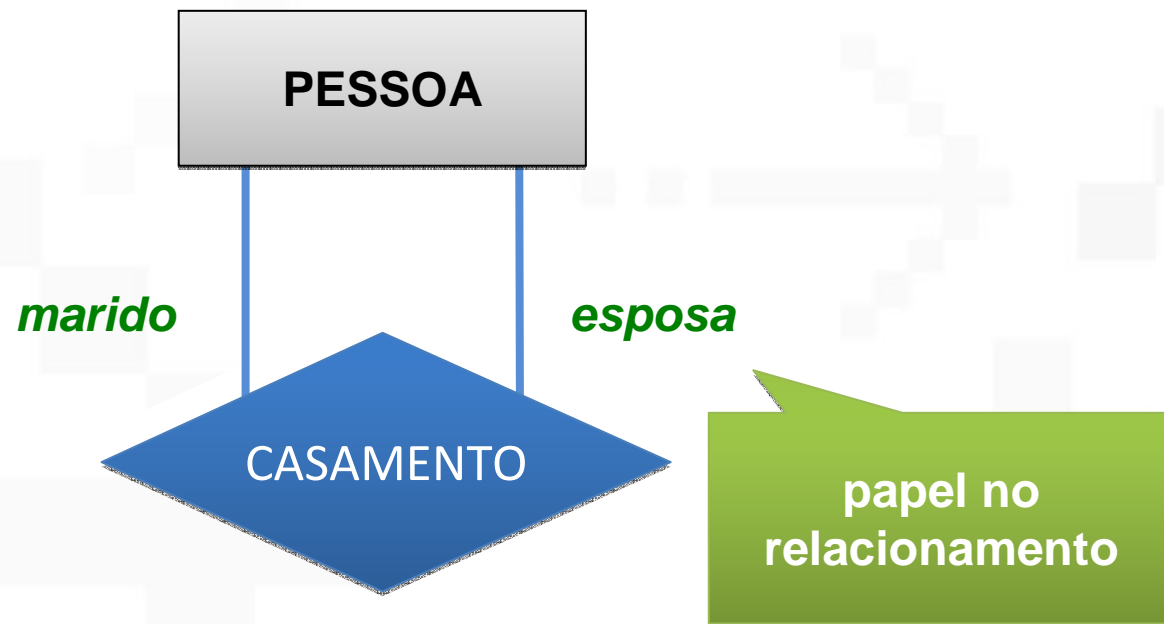


# Auto-relacionamento



# Papel no relacionamento

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



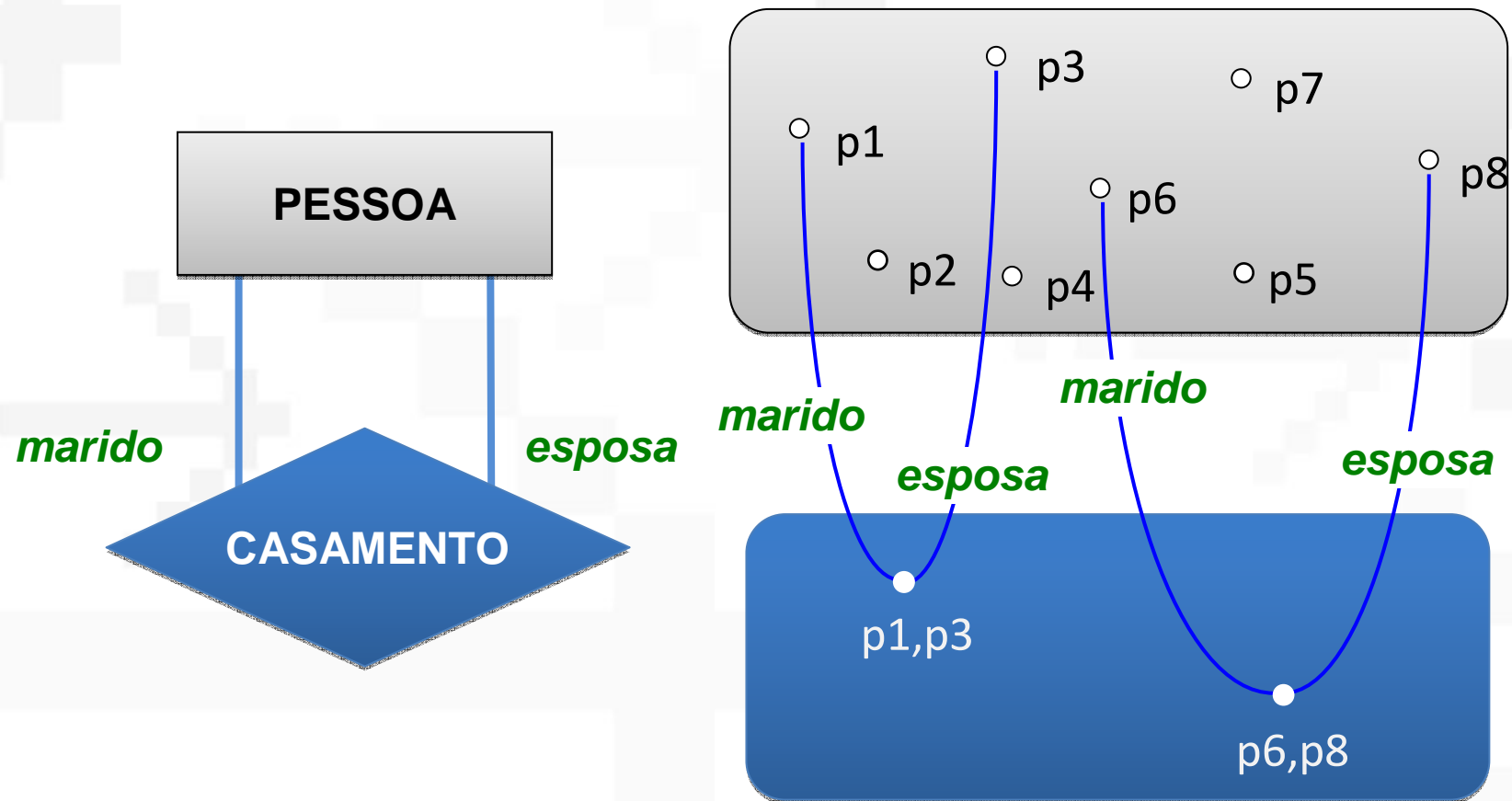
## Papel no relacionamento

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





# Auto-relacionamento diagrama de ocorrências



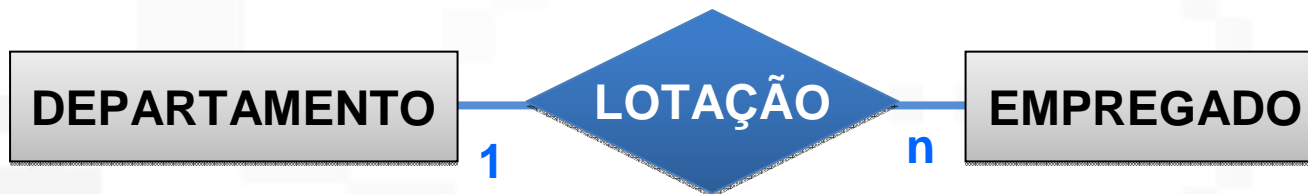
# Cardinalidade de relacionamentos

- Propriedade importante de um relacionamento:
  - Número de ocorrências de uma entidade que podem estar associadas a uma determinada ocorrência 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 limitada (“**muitos**”), referida pela letra **n**

## Cardinalidade máxima no DER

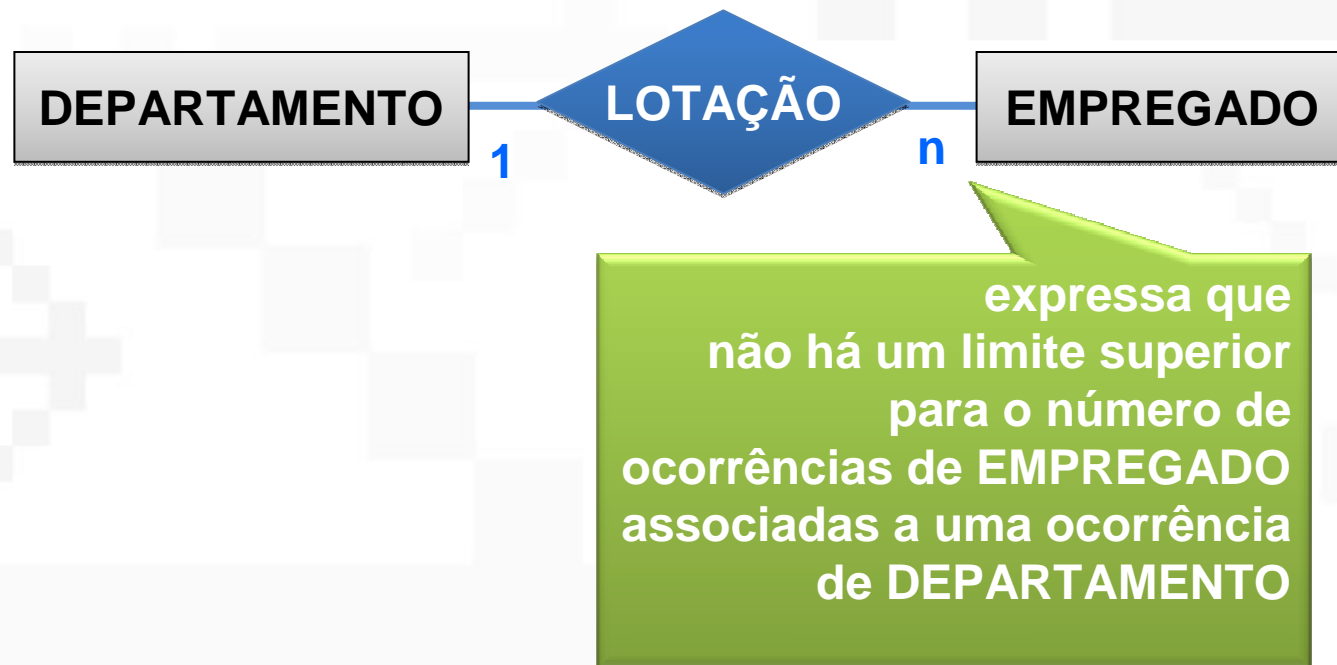


## Cardinalidade máxima - DER



expressa que  
a uma ocorrência de **EMPREGADO**  
(entidade do lado oposto da  
anotação) pode estar associada no  
máximo uma ("1") ocorrência de  
**DEPARTAMENTO**

## 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





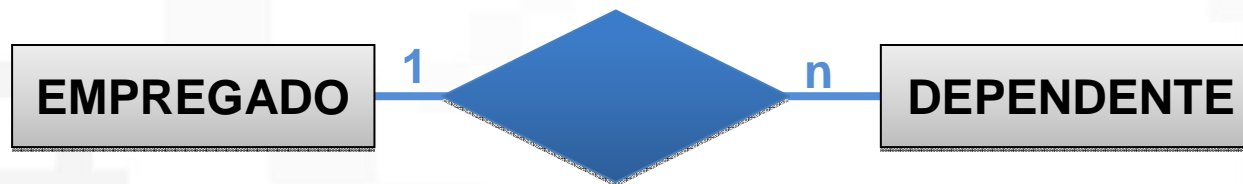
## Relacionamentos 1:1



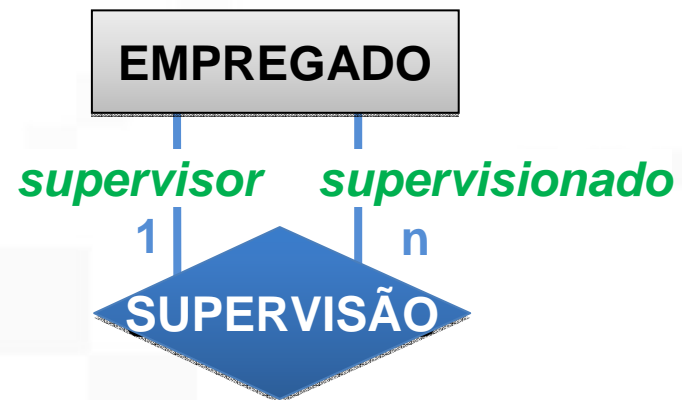
## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos 1:n



## Relacionamentos n:n



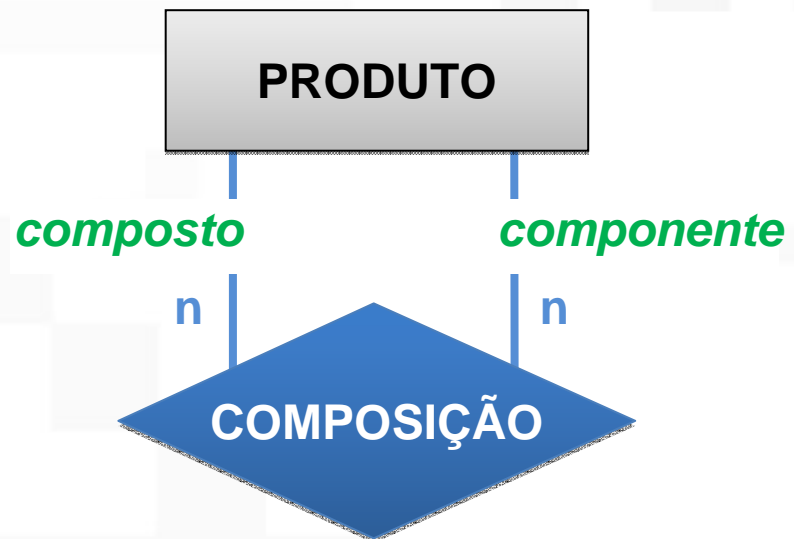
## Relacionamentos n:n



## Relacionamentos n:n

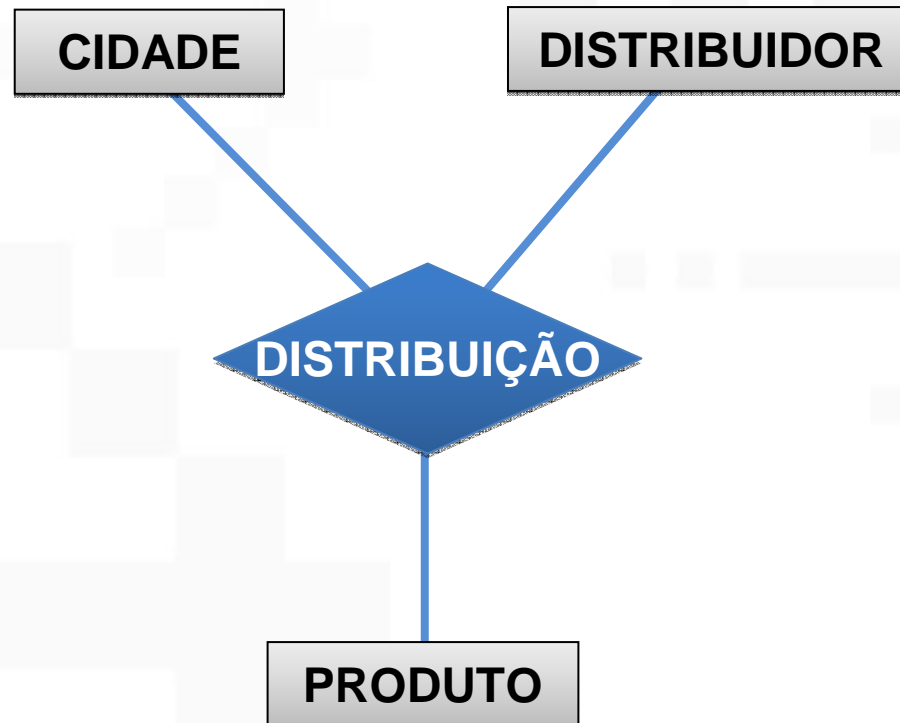


## Relacionamentos n:n

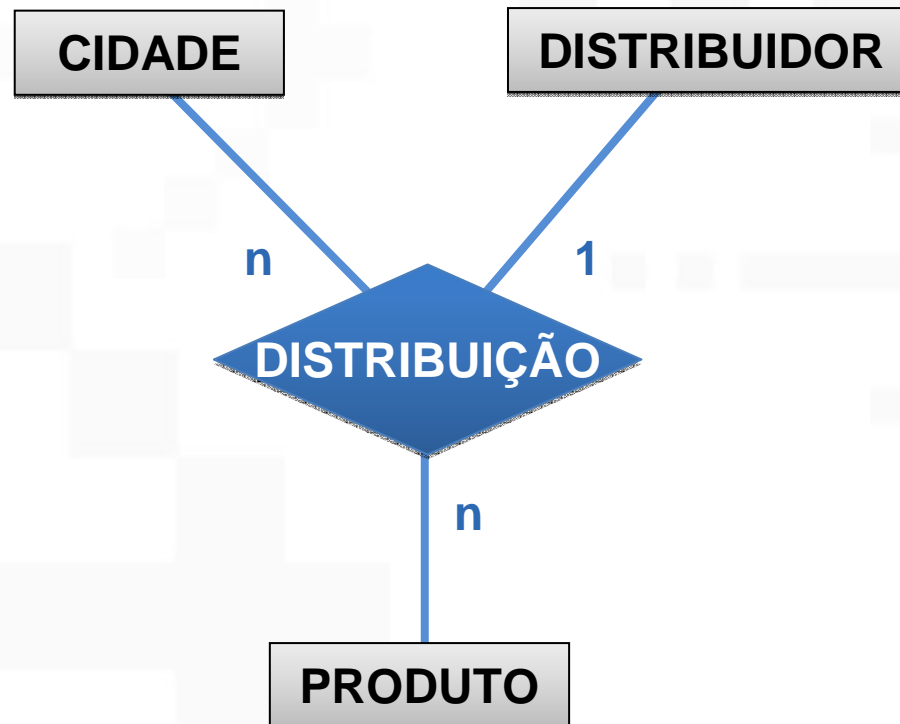




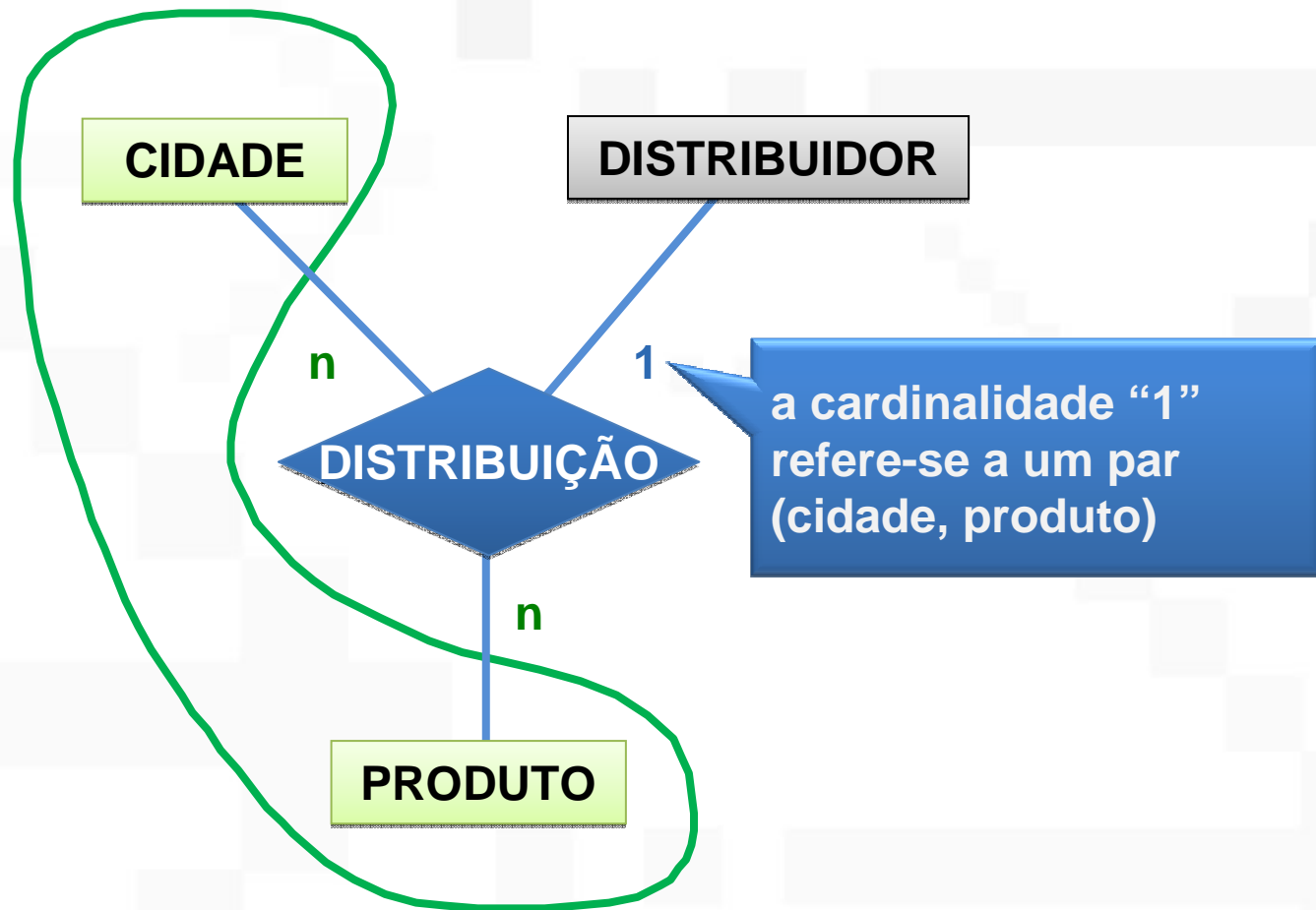
## Relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



## Cardinalidade de relacionamento ternário



# Cardinalidade mínima

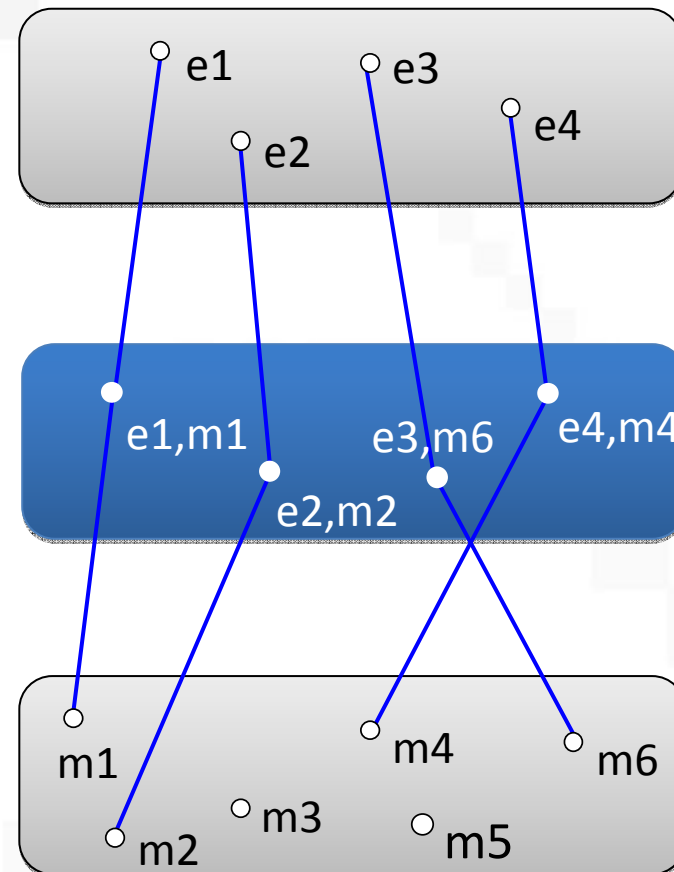
## Cardinalidade mínima

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

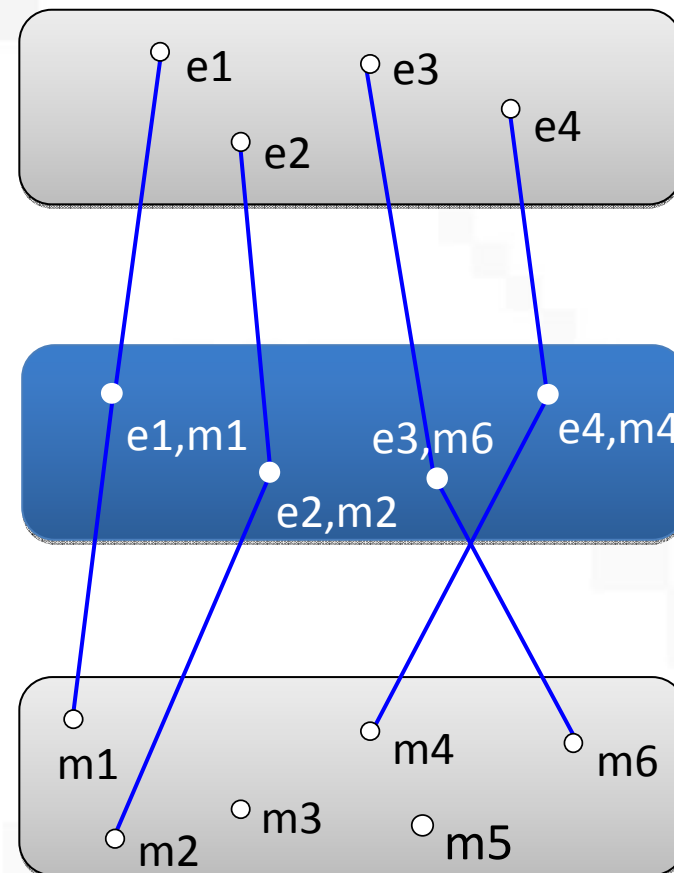
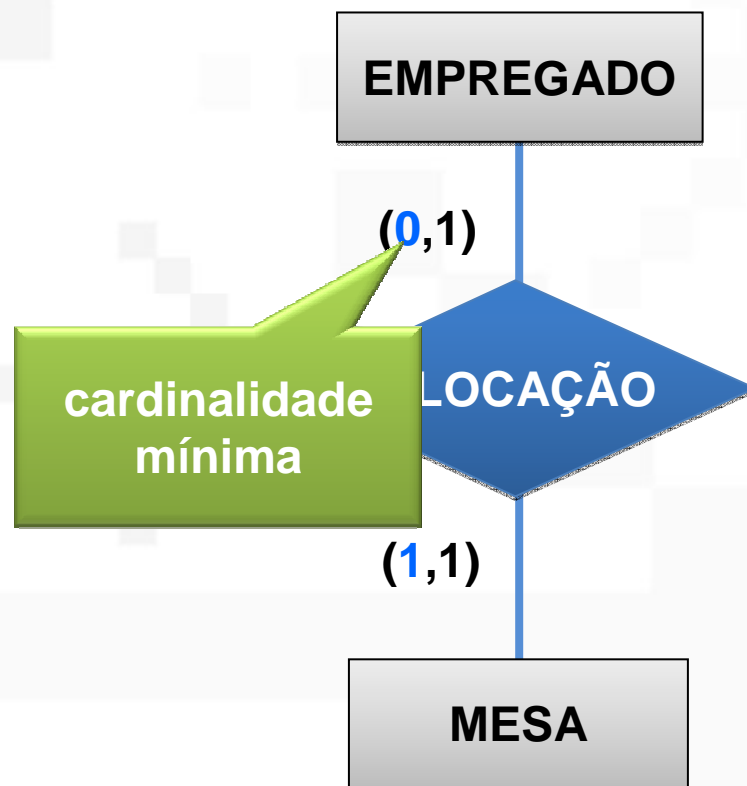
# Cardinalidade mínima

- 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



# Atributo

## Atributo

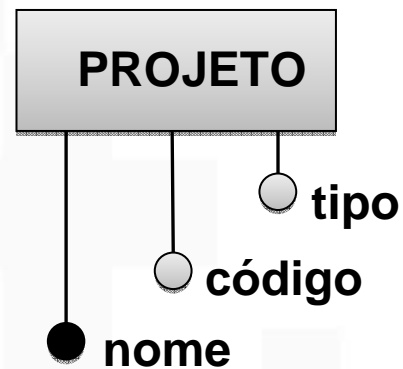
**Dado ou informação que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento**



# Atributo

## Atributo

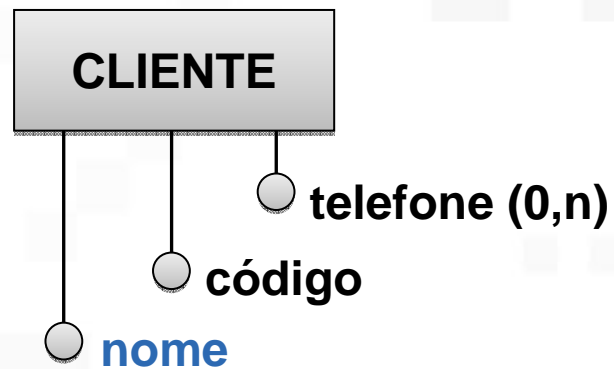
Dado ou informação que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento



## Atributos com cardinalidade

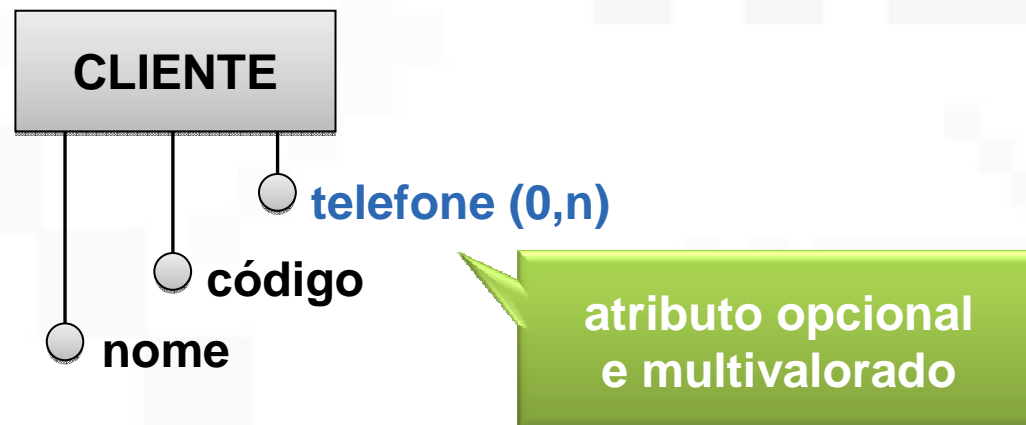
- Cardinalidade mínima:
  - atributo **obrigatório** (cardinalidade mínima “1”)
    - cada entidade possui no mínimo um valor associado
  - atributo **opcional** (cardinalidade mínima “0”)
- Cardinalidade máxima:
  - atributo **monovalorado** (cardinalidade máxima “1”)
    - cada entidade possui no máximo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

## Atributo com cardinalidade

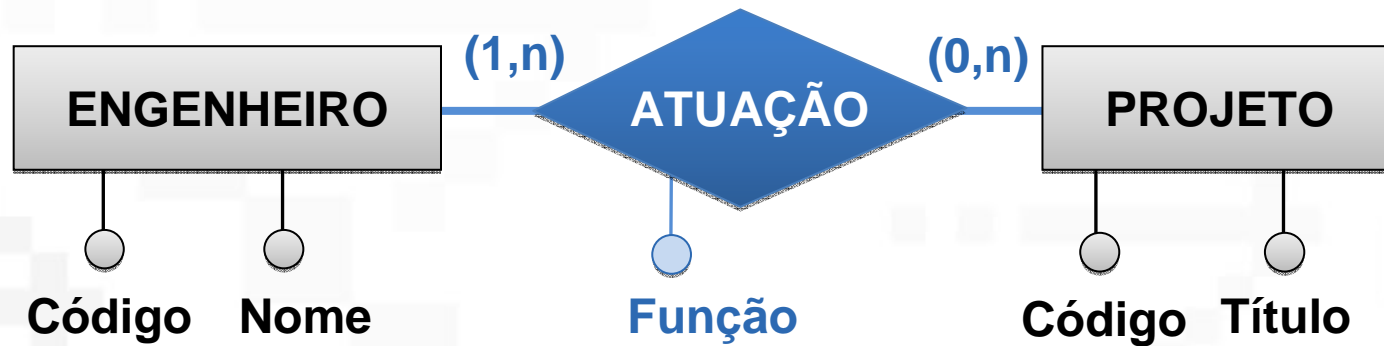


atributo obrigatório  
e monovalorado  
-  
(1,1) é o *default*

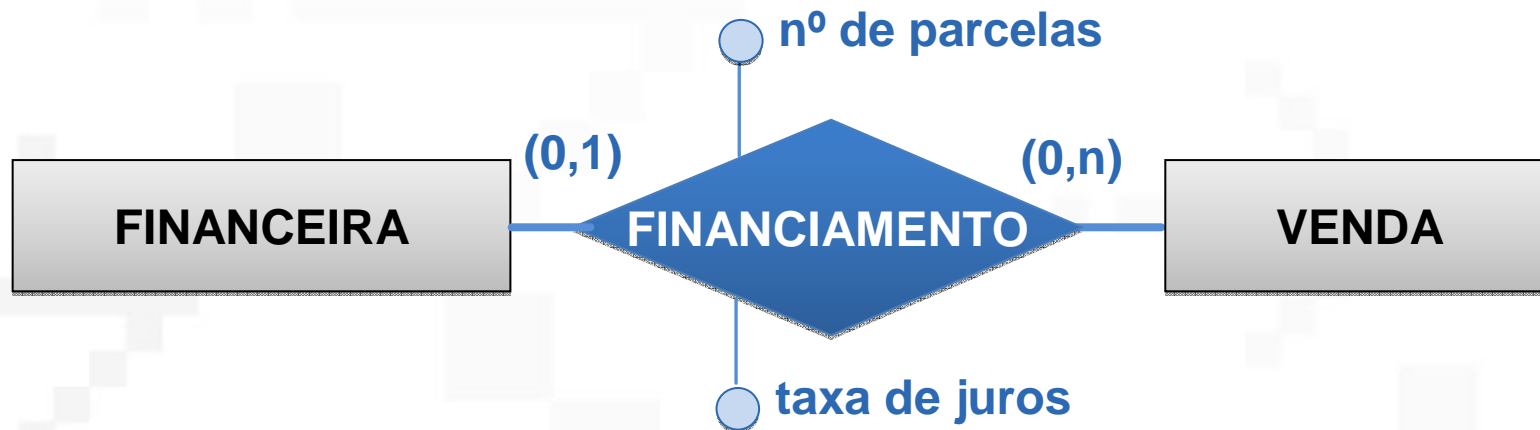
## Atributo com cardinalidade



## Atributo em relacionamento



## Atributo em relacionamento 1:n

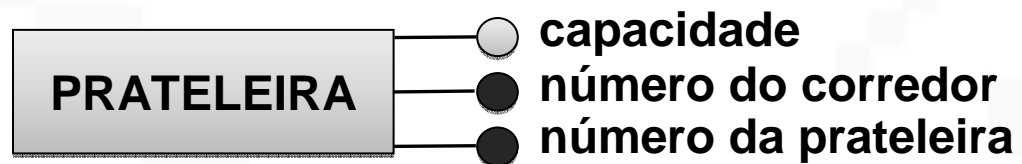
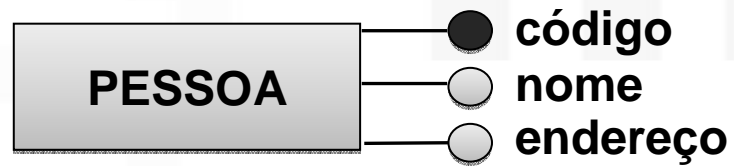


# Identificador de entidade

- Cada entidade deve possuir um **identificador**

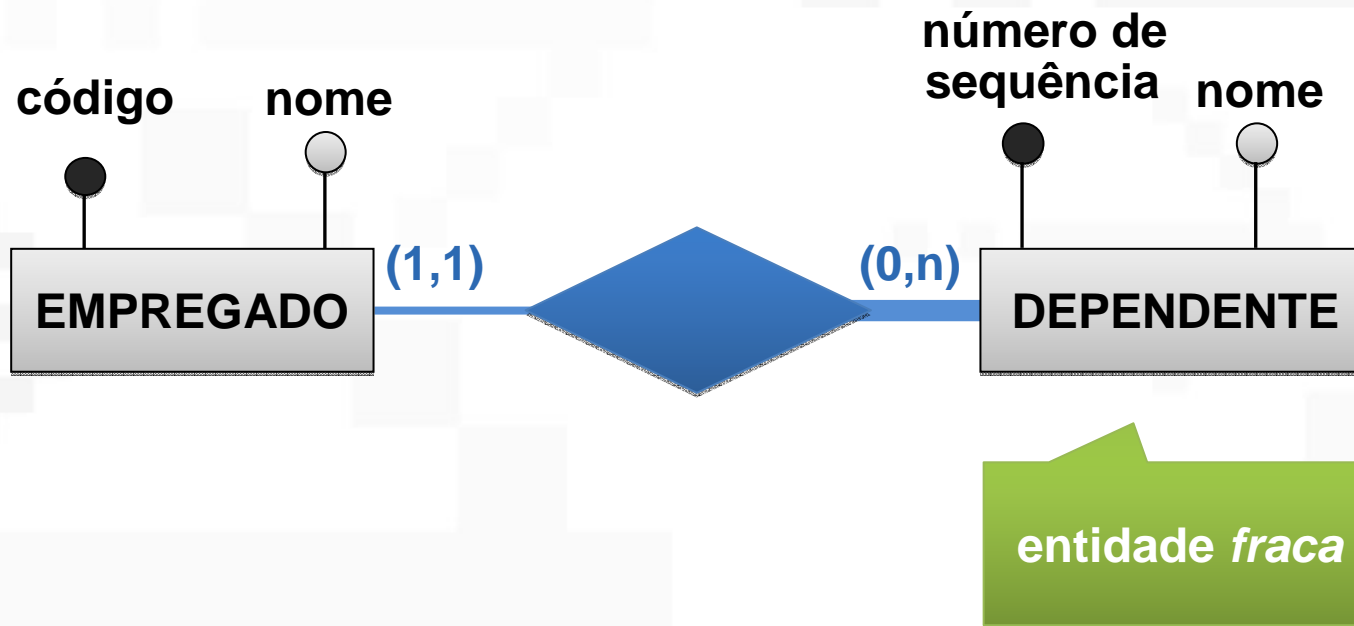
**Identificador de entidade**  
=  
**conjunto propriedades (atributos, relacionamentos) de uma entidade cujos valores servem para distinguir uma ocorrência da entidade das demais ocorrências da mesma entidade**

## Atributo identificador

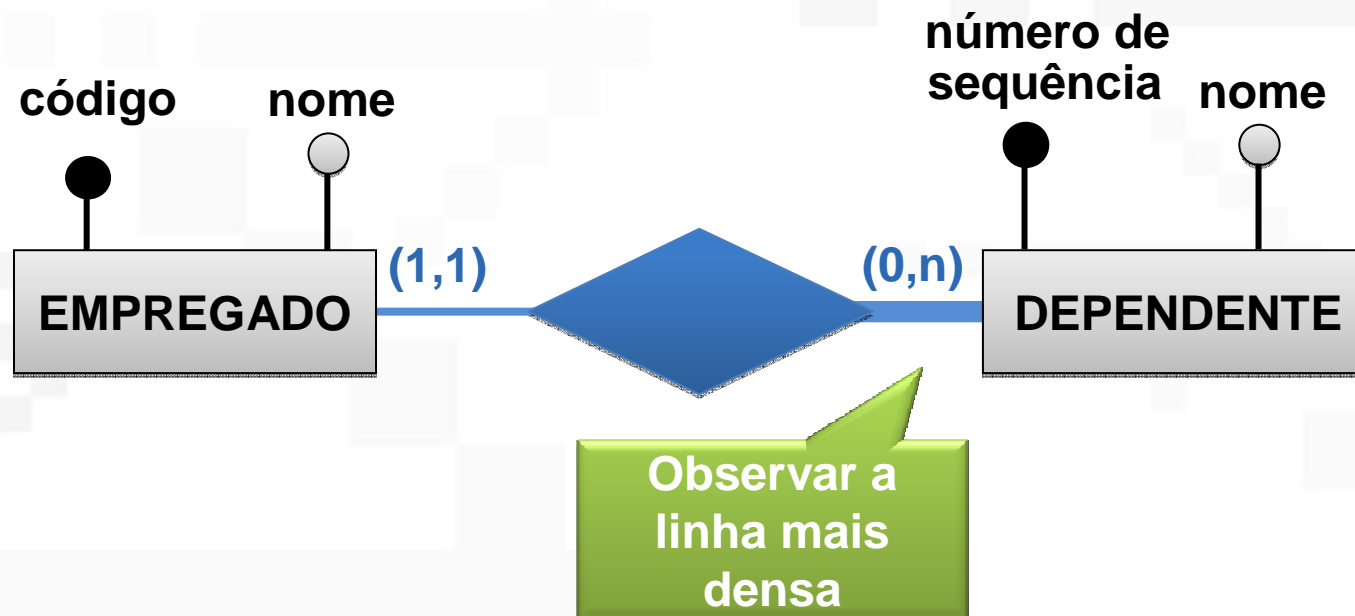




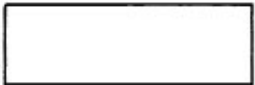
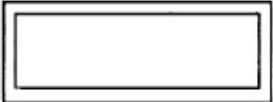
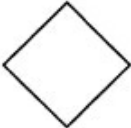

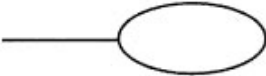


# Relacionamento identificador



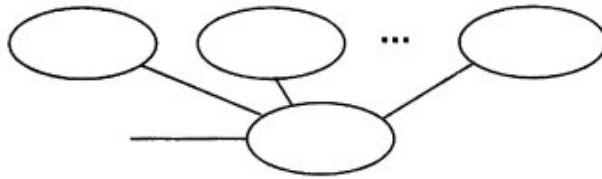
## Relacionamento identificador



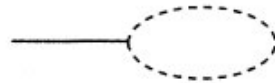
# Notação clássica Diagramas ER

<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>
	ENTIDADE
	FRACA
	RELACIONAMENTO
	IDENTIFICADOR DE RELACIONAMENTO
	ATRIBUTO
	ATRIBUTO-CHAVE
	ATRIBUTO MULTIVALORADO

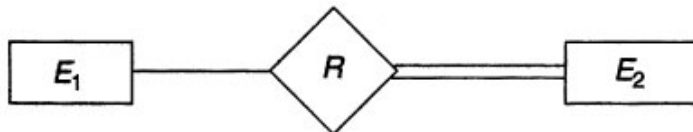
# Notação clássica Diagramas ER



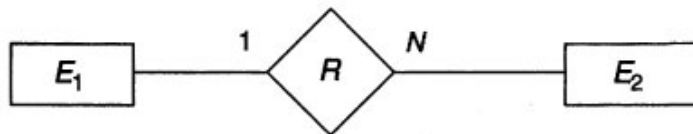
ATRIBUTO COMPOSTO



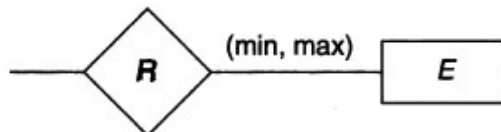
ATRIBUTO DERIVADO



PARTICIPAÇÃO TOTAL DE  $E_2$  EM  $R$

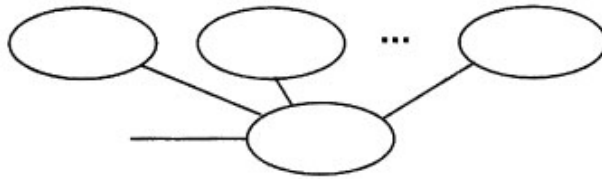


RAZÃO DE CARDINALIDADE 1:N PARA  $E_1:E_2$  EM  $R$

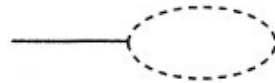


RESTRIÇÃO ESTRUTURAL (MIN,MAX)  
DA PARTICIPAÇÃO DE  $E$  EM  $R$

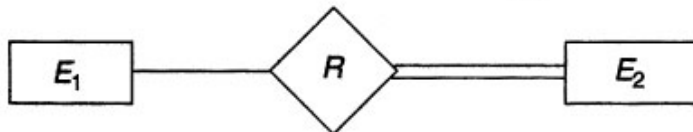
# Notação clássica Diagramas ER



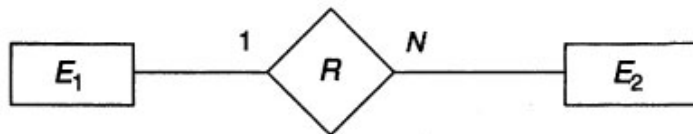
ATRIBUTO COMPOSTO



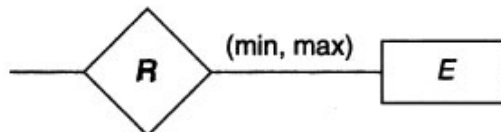
ATRIBUTO DERIVADO



PARTICIPAÇÃO TOTAL DE  $E_2$  EM  $R$

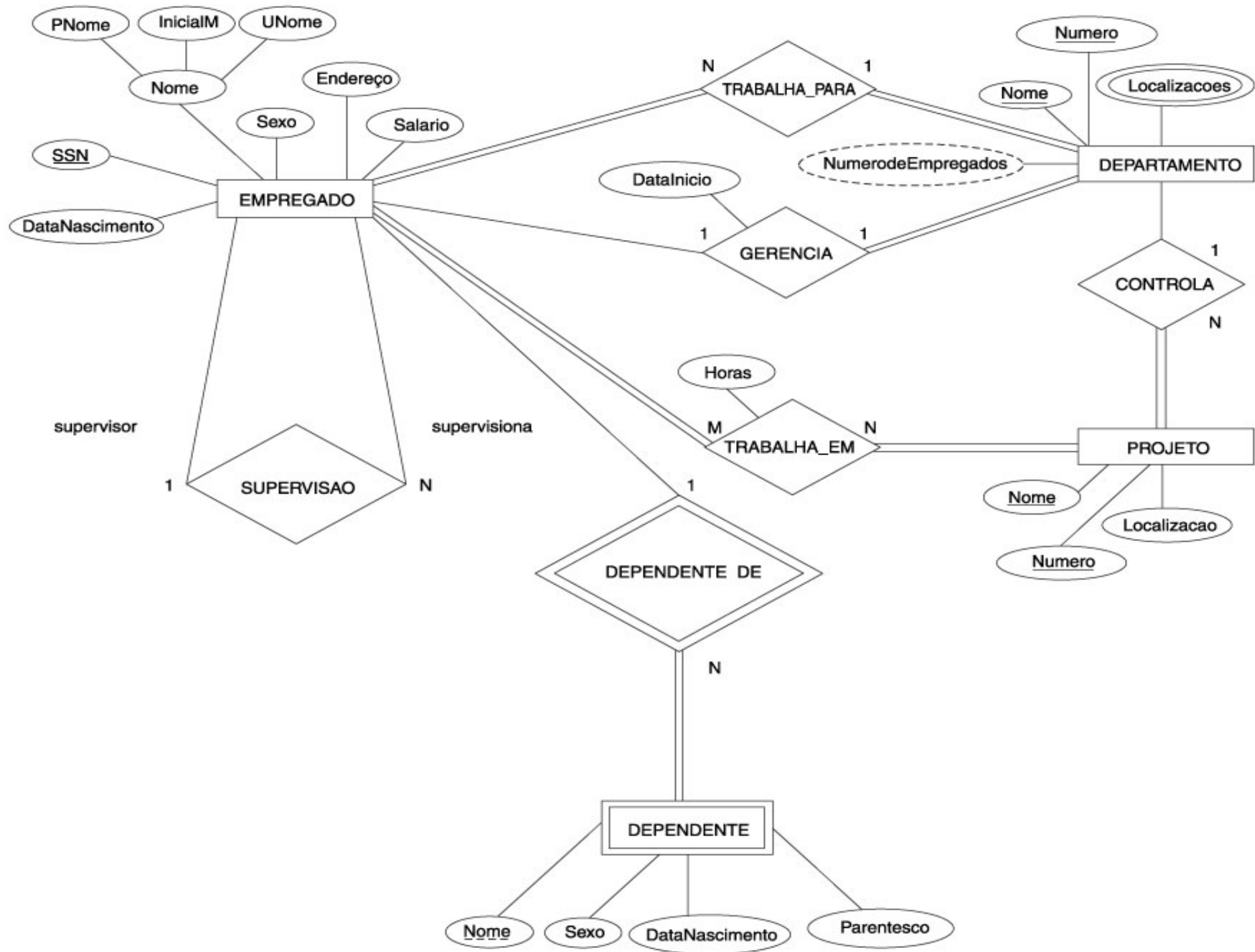


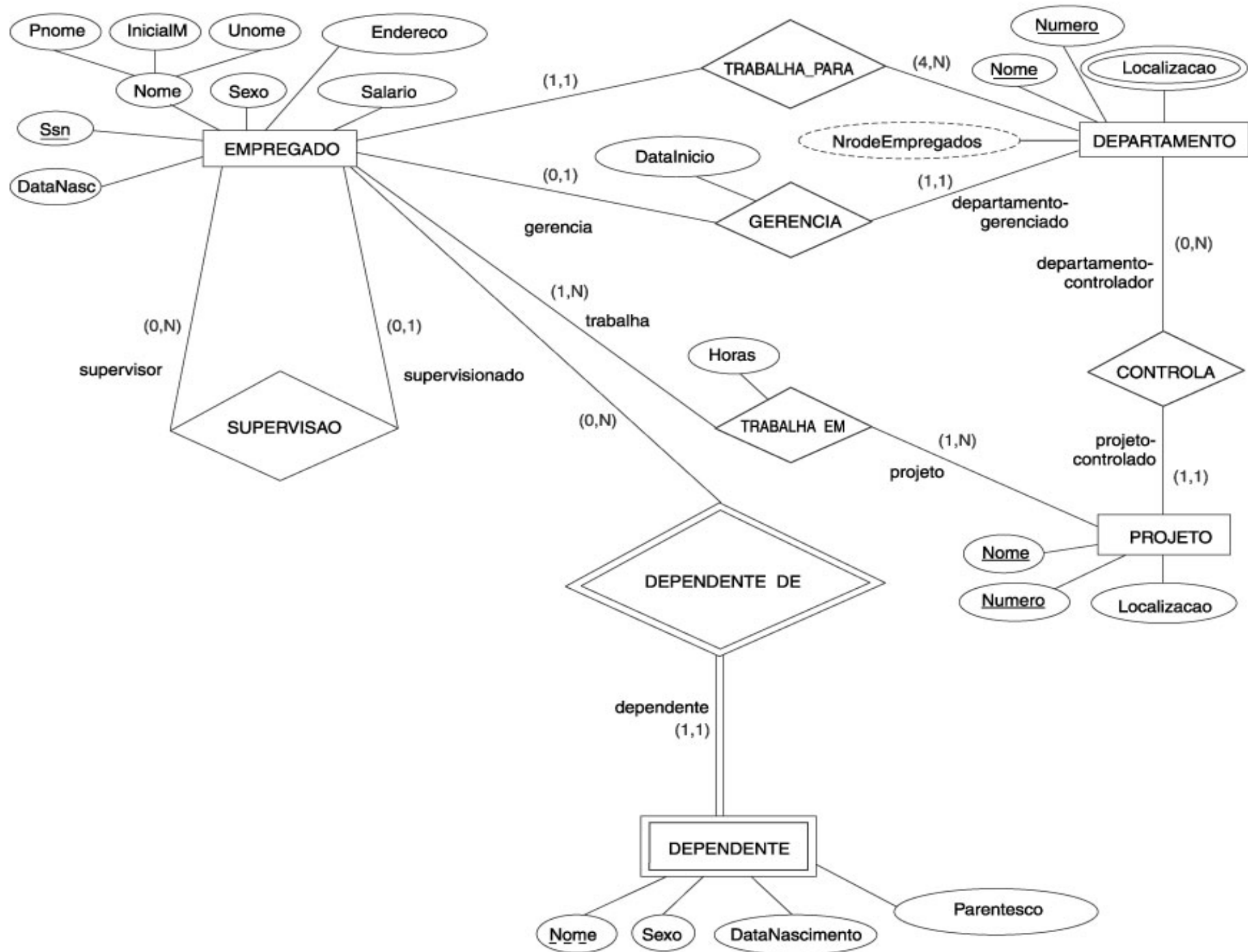
RAZÃO DE CARDINALIDADE 1:N PARA  $E_1:E_2$  EM  $R$

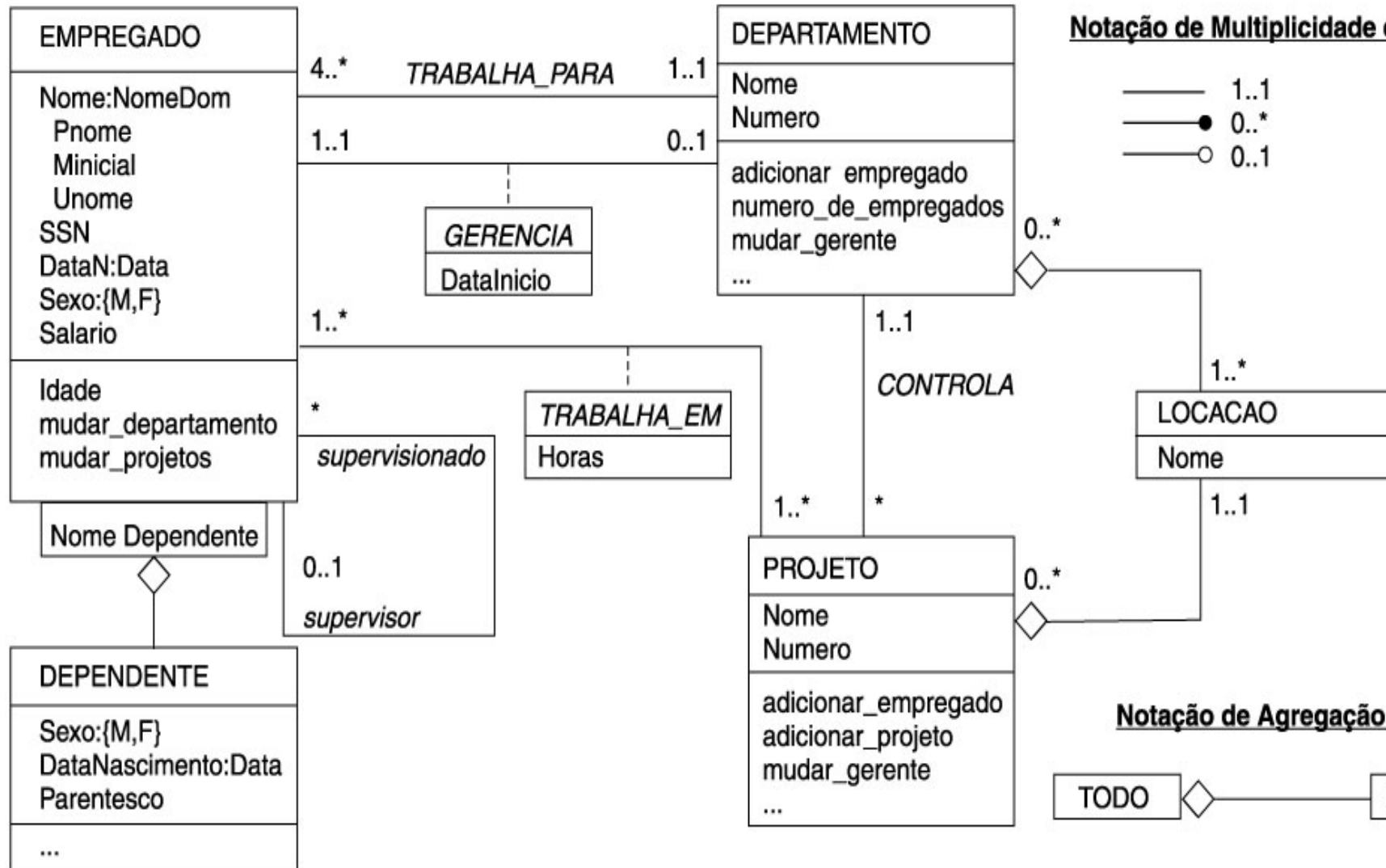


RESTRIÇÃO ESTRUTURAL (MIN,MAX)  
DA PARTICIPAÇÃO DE  $E$  EM  $R$

**Notação  
Alternativa  
MIN,MAX**









# Resumindo os Conceitos Fundamentais

- Entidade
  - Forte ou Fraca
- Atributo
  - Simples ou Composto
  - Mono-valorado ou Multi-valorado
  - Armazenado ou Derivado
  - Obrigatório ou Opcional (Valor NULL)
  - Pode ser Identificador
- Relacionamento
  - Grau do relacionamento (binário, ternário, ...)
  - Cardinalidade
    - Mínima
    - Máxima
  - Pode ser Identificador

# Exercícios

- Modele o campeonato Brasileiro.
  - Conceitos relacionados(terminologia):
  - Clube: Vasco, flamengo, botafogo, fluminense
  - Equipe: conjunto de jogadores de um clube (equipe profissional, equipe sub20)
  - Partida: dois times se enfrentam em duas partidas. Por exemplo: A vs. B e B vs. A
  - Um jogador participa de uma partida e pode marcar gols ou receber cartões

# Exercícios

- Modele um banco de dados para uma locadora de filmes.
  - Conceitos e terminologia:
  - Uma locadora tem clientes associados
  - Uma locadora estoca um conjunto de mídias
  - Um DVD é uma mídia
  - Um Blu-ray é uma mídia
  - Uma fita é uma mídia
  - Um filme está armazenado em várias mídias
  - Um filme apresenta um ou mais gêneros (Comédia, romance, terror e assim por diante)
  - Um cliente aluga mídias de filmes
  - Uma mídia apresenta uma qualidade
  - A qualidade de uma mídia apresenta uma legenda, numeroPixelsVerticais e um numeroPixelshorizontais. Exemplo: (legenda="full HD", numeroPixelsVerticais = 1080, numeroPixelshorizontais=1920)
  - Um ator estrela o elenco de um filme