

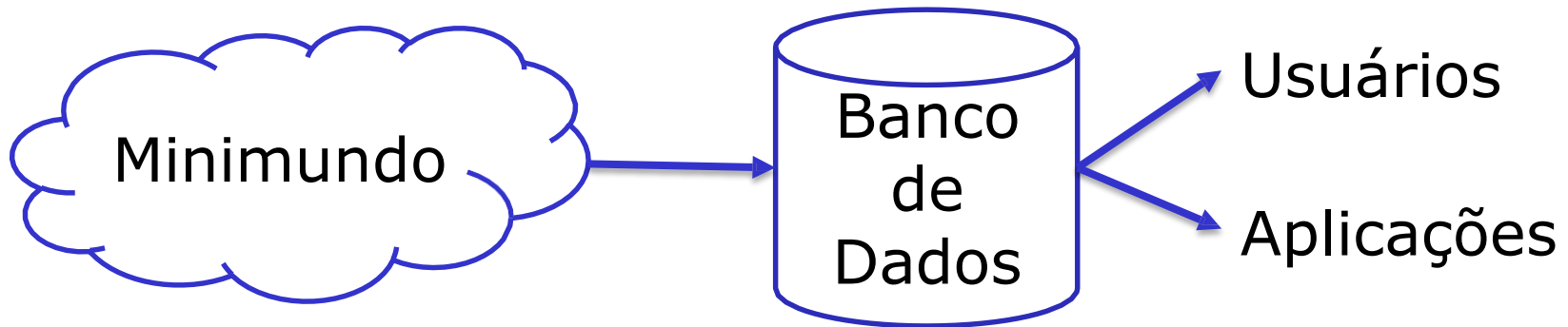


# Fundamentos de Bancos de Dados

Modelo Conceitual - Entidade, Relacionamento e  
Cardinalidade

# Modelagem Conceitual

- *A primeira etapa do projeto de banco de dados é a construção de um modelo conceitual – Modelagem Conceitual.*
- *Permite representar a realidade a partir de um elevado nível de abstração.*



# Modelo Entidade Relacionamento

- *A técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada é a abordagem entidade-relacionamento (ER).*
- *Nesta técnica, o modelo de dados é representado através de um modelo entidade-relacionamento (modelo ER).*
- *O modelo ER usualmente é representado graficamente através de um diagrama entidade-relacionamento (DER).*

# Modelo Entidade Relacionamento

- *O modelo ER é um modelo conceitual utilizado durante a fase de projeto conceitual para entendimento do mundo real.*
- *Foi criado em 1976 por Peter Chen.*
- *Pode ser considerado como um padrão para modelagem conceitual.*

# Modelo Entidade Relacionamento

- *Produz um diagrama fácil de ser entendido pelo usuário final.*
- *Fundamentado nos conceitos básicos de entidade, relacionamento e atributo.*
- *Outros conceitos foram incorporados para enriquecer a expressividade do modelo.*

# Modelo Entidade Relacionamento

- *Conceitos centrais:*
  - *Entidade;*
  - *Relacionamento;*
  - *Atributo;*
  - *Generalização/Especialização;*
  - *Entidade associativa.*

# Entidade

- *O conceito fundamental da abordagem ER é o conceito de entidade.*
- *Representam classes de objetos do mundo real.*
- *Representadas graficamente por um retângulo rotulado com o nome da entidade.*



# Entidade

- *Uma entidade pode representar tanto objetos concretos da realidade:*

PESSOA

AUTOMÓVEL

- *Quanto objetos abstratos:*

DEPARTAMENTO

ENDEREÇO

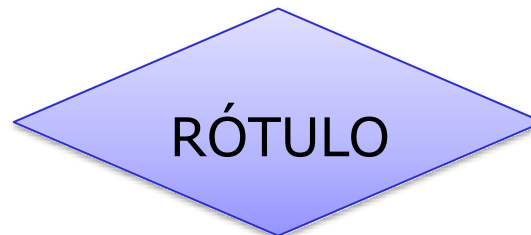


# Relacionamento - Conceito

- *Além de especificar as entidades sobre os quais deseja-se manter informações, o DER deve permitir a especificação das propriedades das entidades que serão armazenadas no BD.*
- *Uma das propriedades sobre as quais pode ser desejável manter informações é a associação entre entidades.*

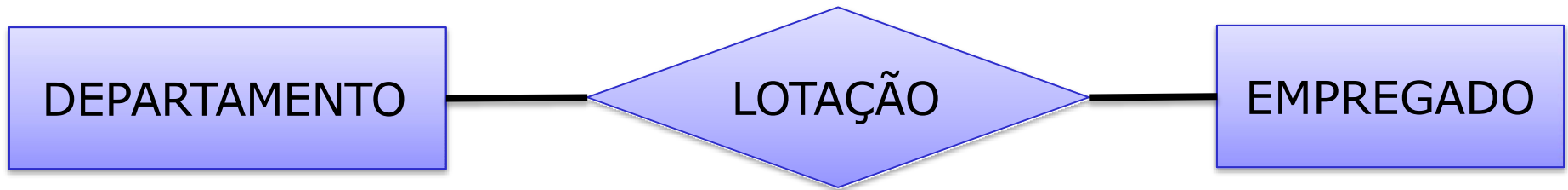
# Relacionamento - Conceito

- *Exemplificando, pode ser desejável saber quais empregados estão associadas a quais departamentos de uma empresa.*
- *Representam agregações entre duas ou mais entidades.*
- *Representados graficamente por um losango rotulado com o nome da agregação.*



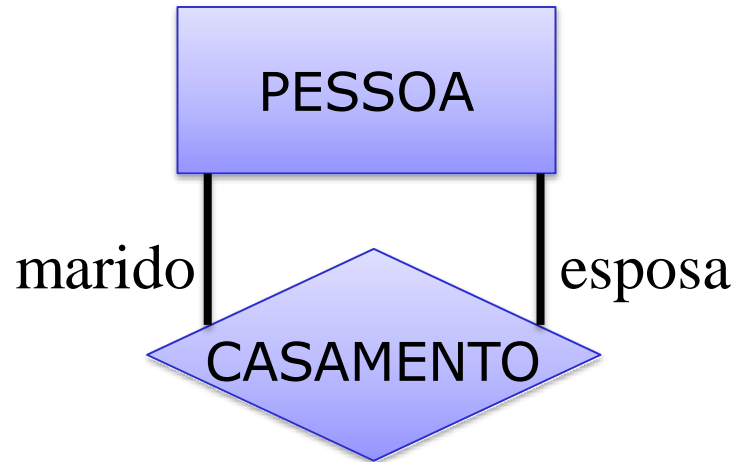
# Relacionamento - Conceito

- O losango é ligado por linhas aos retângulos representativos das entidades que participam do relacionamento.*



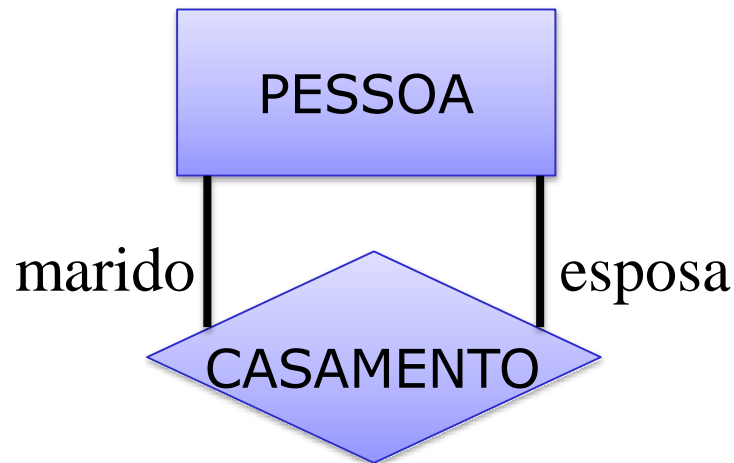
# Relacionamento - Conceito

- *Não necessariamente um relacionamento associa entidades diferentes.*
- *O exemplo abaixo mostra um DER que contém um auto-relacionamento, ou seja, um relacionamento entre ocorrências de uma mesma entidade.*



# Relacionamento - Conceito

- *É necessário um conceito adicional, o de papel da entidade no relacionamento.*
- *No caso do relacionamento de casamento, uma ocorrência de pessoa exerce o papel de marido e a outra ocorrência de pessoa exerce o papel de esposa.*



# Relacionamento - Cardinalidade

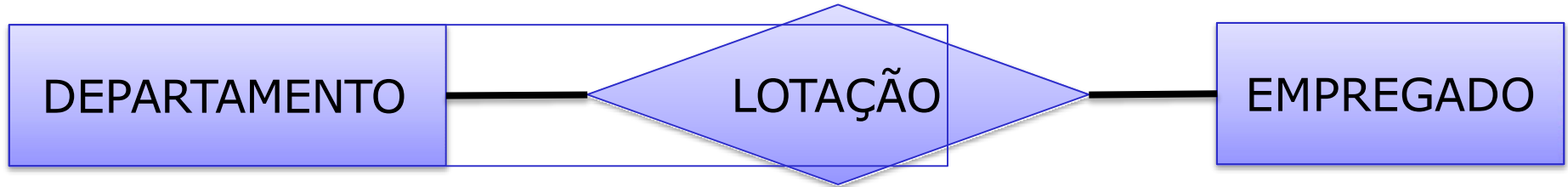
- *Uma propriedade importante de um relacionamento é a de quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência através do relacionamento.*
- *Esta propriedade é chamada de cardinalidade de uma entidade em um relacionamento.*

# Relacionamento - Cardinalidade

- *Há duas cardinalidades: a cardinalidade máxima e a cardinalidade mínima.*
- *Cardinalidade é o número mínimo e máximo de instâncias de cada entidade que podem estar associadas através do relacionamento.*

# Cardinalidade Máxima

- Para exemplificar, vamos retomar o exemplo:*



- Suponha que um empregado só pode estar associado a o máximo um departamento e que um departamento pode conter no máximo 120 empregados.*



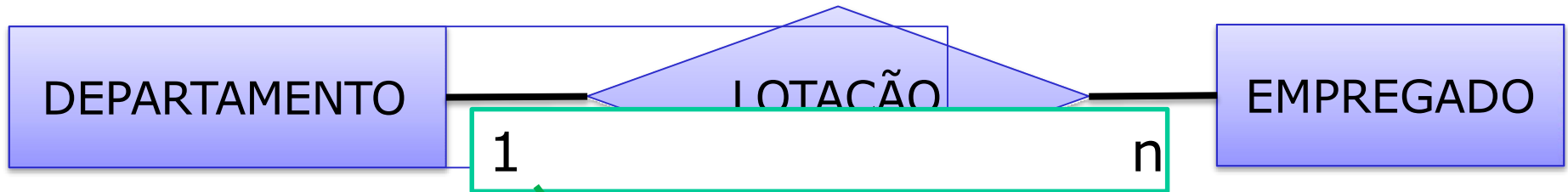
# Cardinalidade Máxima

- *Suponha que um empregado só pode estar associado a o máximo um departamento e que um departamento pode conter no máximo 120 empregados.*
- *Isso significa que:*
  - *A entidade EMPREGADO tem cardinalidade máxima 1 no relacionamento LOTAÇÃO;*
  - *A entidade DEPARTAMENTO tem cardinalidade máxima 120 no relacionamento LOTAÇÃO.*

# Cardinalidade Máxima

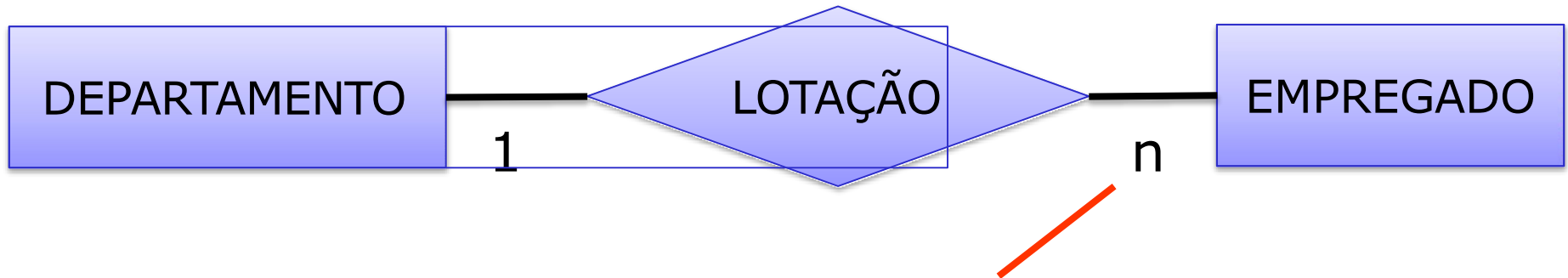
- *Não é necessários distinguir entre diferentes cardinalidades máximas maiores que 1.*
- *Por isso apenas duas cardinalidades máximas são relevantes: a cardinalidade máxima **1** e a cardinalidade máxima "muitos", referida pela letra **n**.*
- *Assim, diz-se que a cardinalidade máxima da entidade DEPARTAMENTO no relacionamento LOTAÇÃO é  $n$  e não 120.*

# Cardinalidade Máxima



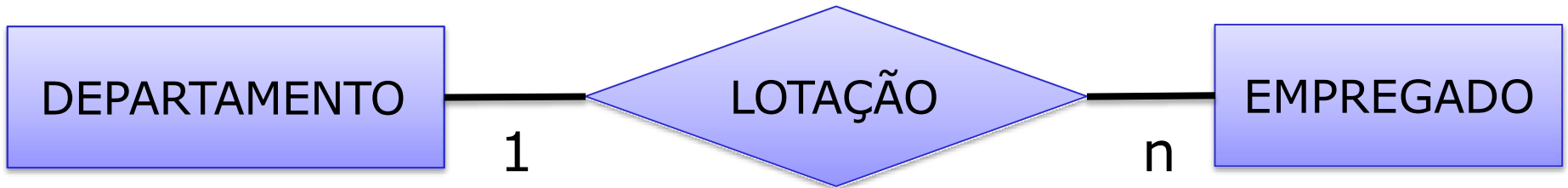
Expressa que uma ocorrência de EMPREGADO (entidade do lado oposto da anotação) pode estar associada ao máximo uma (“1”) ocorrência de DEPARTAMENTO.

# Cardinalidade Máxima



Expressa que uma ocorrência de **DEPARTAMENTO** (entidade do lado oposto da anotação) podem estar associadas muitas(“n”) ocorrências de **EMPREGADO**.

# Cardinalidade Máxima

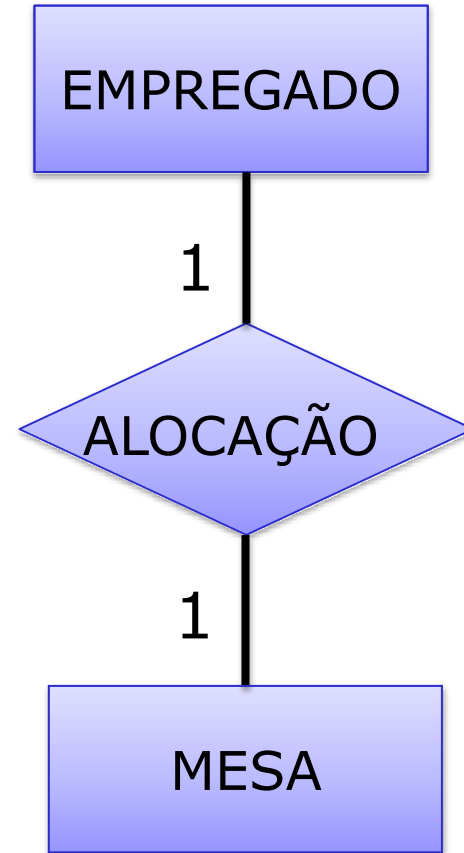
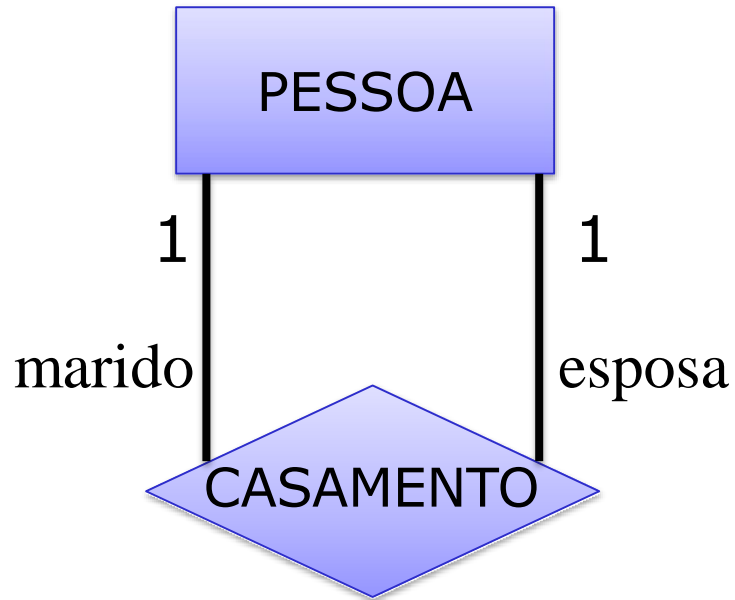


- *A cardinalidade máxima de EMPREGADO no relacionamento LOTAÇÃO é anotada junto ao símbolo de DEPARTAMENTO.*
- *Observe que a cardinalidade vai anotada "do outro lado" do relacionamento a qual se refere.*

# Cardinalidade Máxima

- *A cardinalidade máxima pode ser usada para classificar relacionamentos binários.*
- *Relacionamento binário é aquele cujas ocorrências envolvem duas entidades.*
- *Podemos classificar os relacionamentos em:*
  - *1:1 (um-para-um);*
  - *1:n (um-para-muitos);*
  - *n:n (muitos-para-muitos).*

# Cardinalidade Máxima – 1:1



# Cardinalidade Máxima – 1:1

*Porque o relacionamento CASAMENTO, apesar de envolver apenas uma entidade, é também considerado como um relacionamento binário?*

- O que determina o fato de o relacionamento ser binário é o número de ocorrências de entidade que participam de cada ocorrência do relacionamento.*

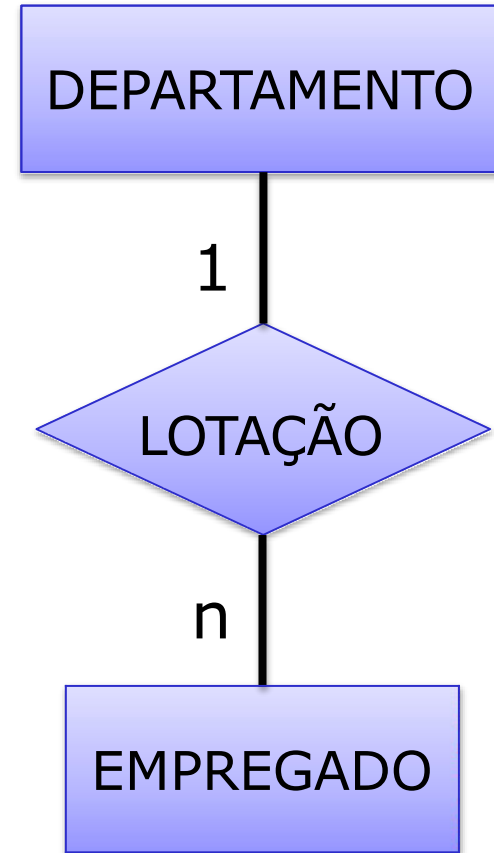
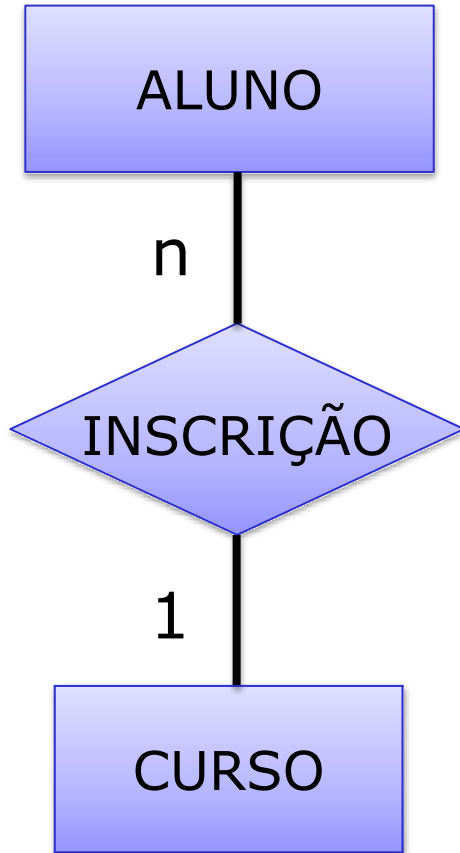


# Cardinalidade Máxima – 1:1

*Porque o relacionamento CASAMENTO, apesar de envolver apenas uma entidade, é também considerado como um relacionamento binário?*

- *De cada ocorrência de CASAMENTO participam exatamente duas ocorrências da entidade PESSOA (um marido e uma esposa).*
- *Por este motivo, o relacionamento de CASAMENTO é classificado como sendo binário.*

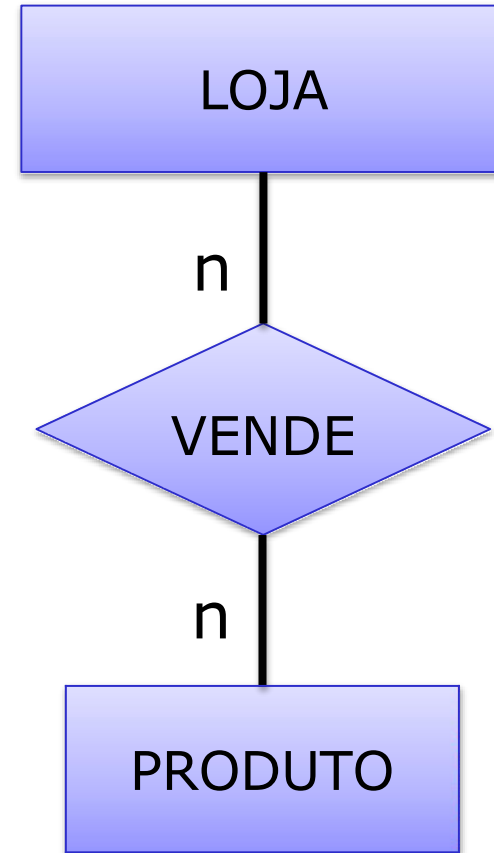
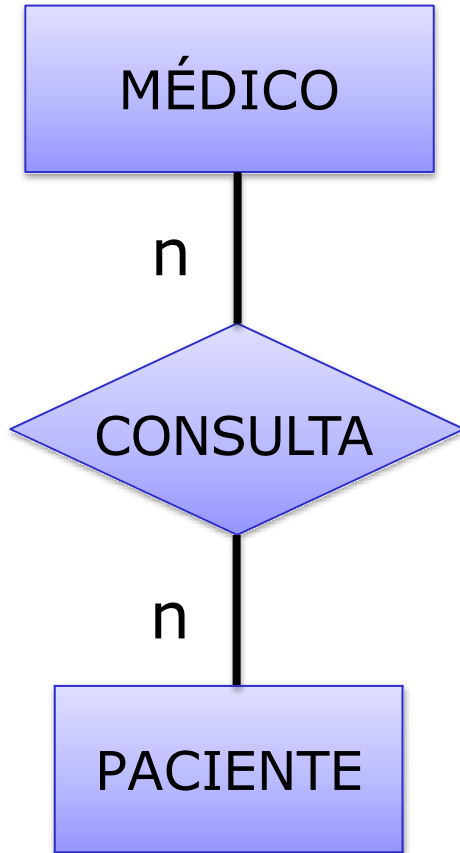
# Cardinalidade Máxima – 1:n



# Cardinalidade Máxima – 1:n

- *Cada aluno pode estar vinculado a um curso no máximo e um curso pode ter  $n$  alunos.*
- *Cada empregado pode estar vinculado a um departamento no máximo e um departamento pode ter  $n$  empregados.*

# Cardinalidade Máxima – n:n

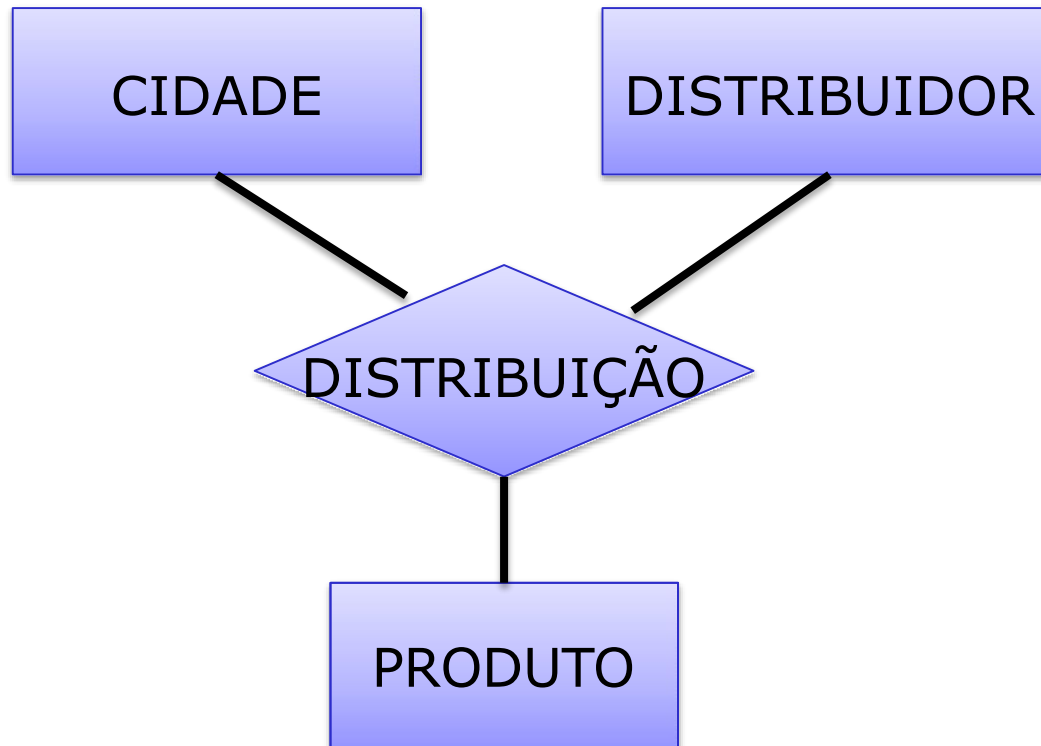


# Cardinalidade Máxima – n:n

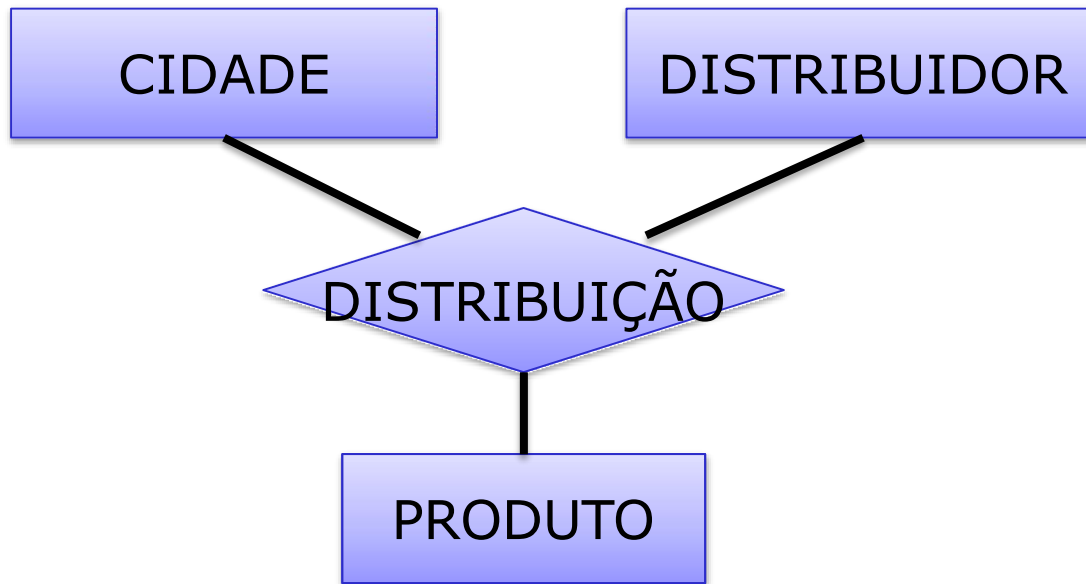
- *Um médico pode consultar  $n$  pacientes e um paciente pode consultar  $n$  médicos.*
- *Uma loja pode vender  $n$  produtos e um produto pode ser vendidos por  $n$  lojas.*

# Relacionamento ternário

- *A abordagem ER permite a criação não somente de relacionamentos binários, mas também relacionamentos de grau maior do que 2 (relacionamentos ternários, quaternários,...).*



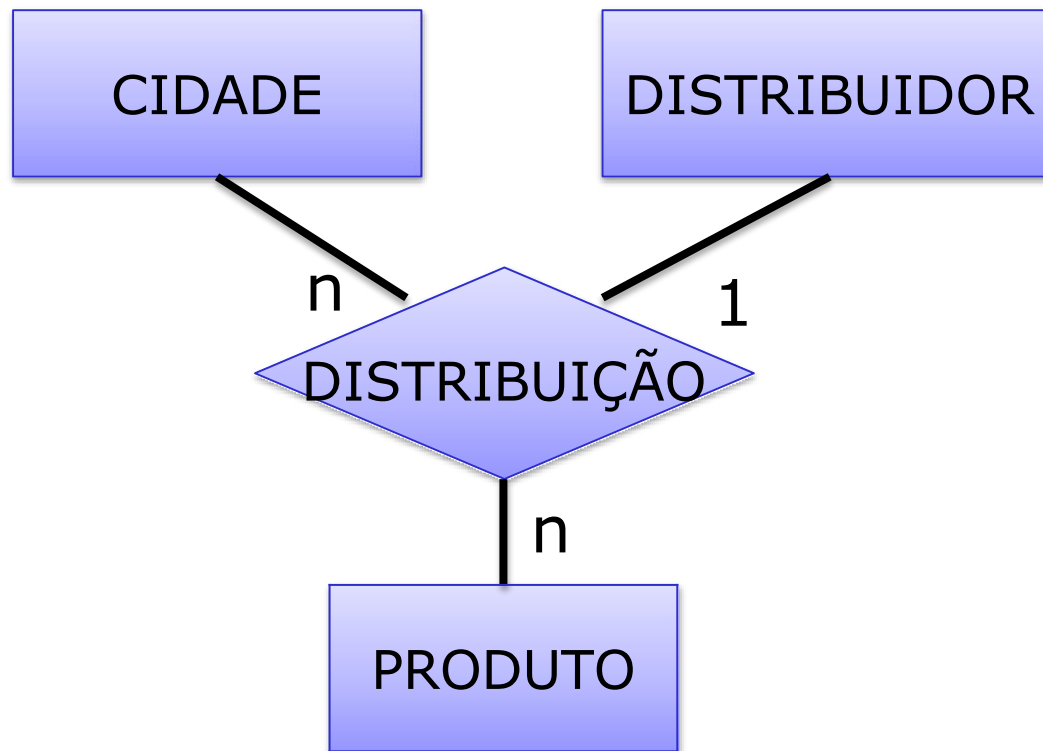
# Relacionamento ternário



- *Cada ocorrência do relacionamento DISTRIBUIÇÃO associa três ocorrências de entidade: um produto a ser distribuído, uma cidade na qual é feita a distribuição e um distribuidor.*

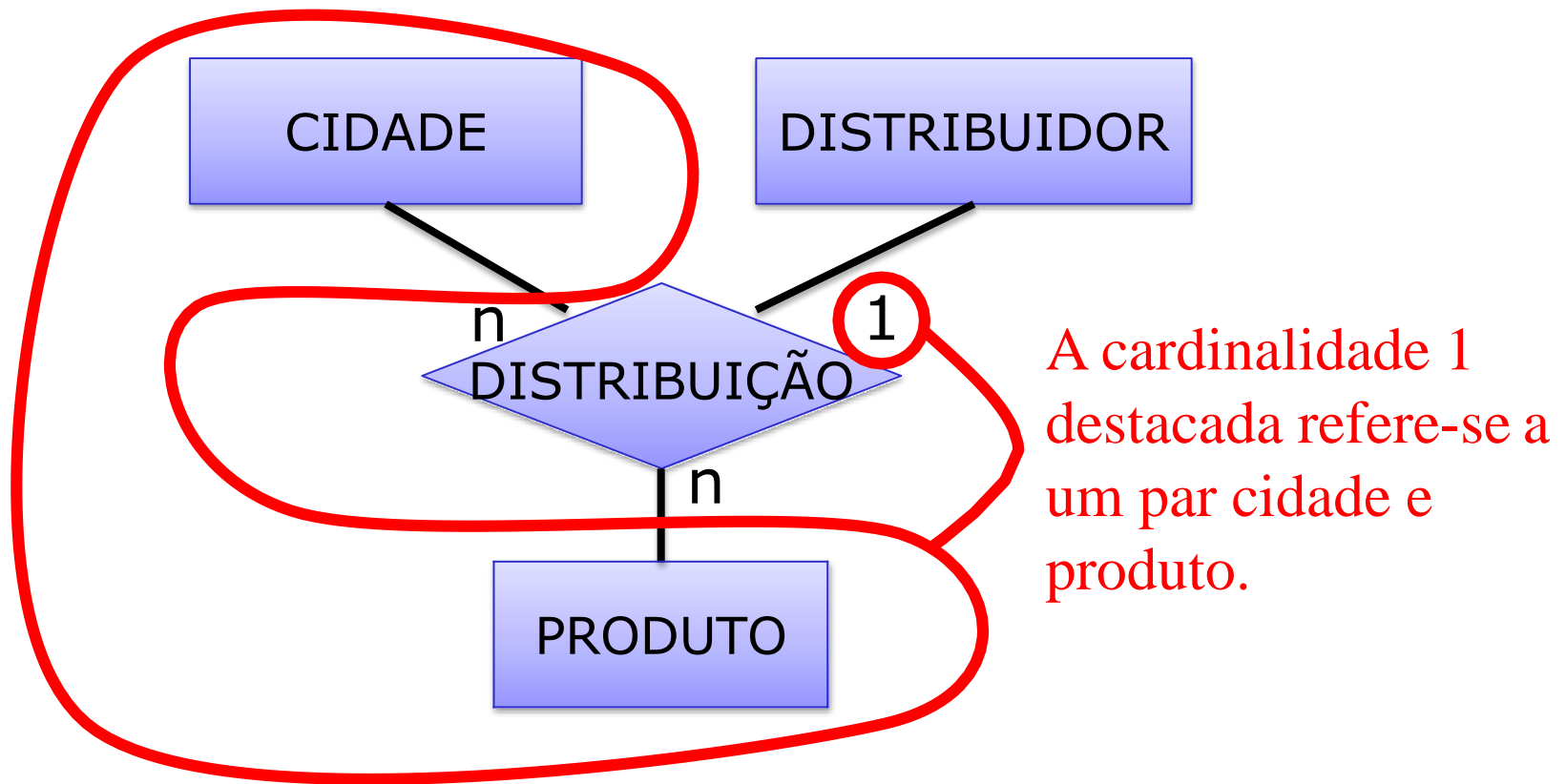
# Relacionamento ternário

- A cardinalidade para relacionamentos com o grau maior do que 2 refere-se a pares de entidades.*



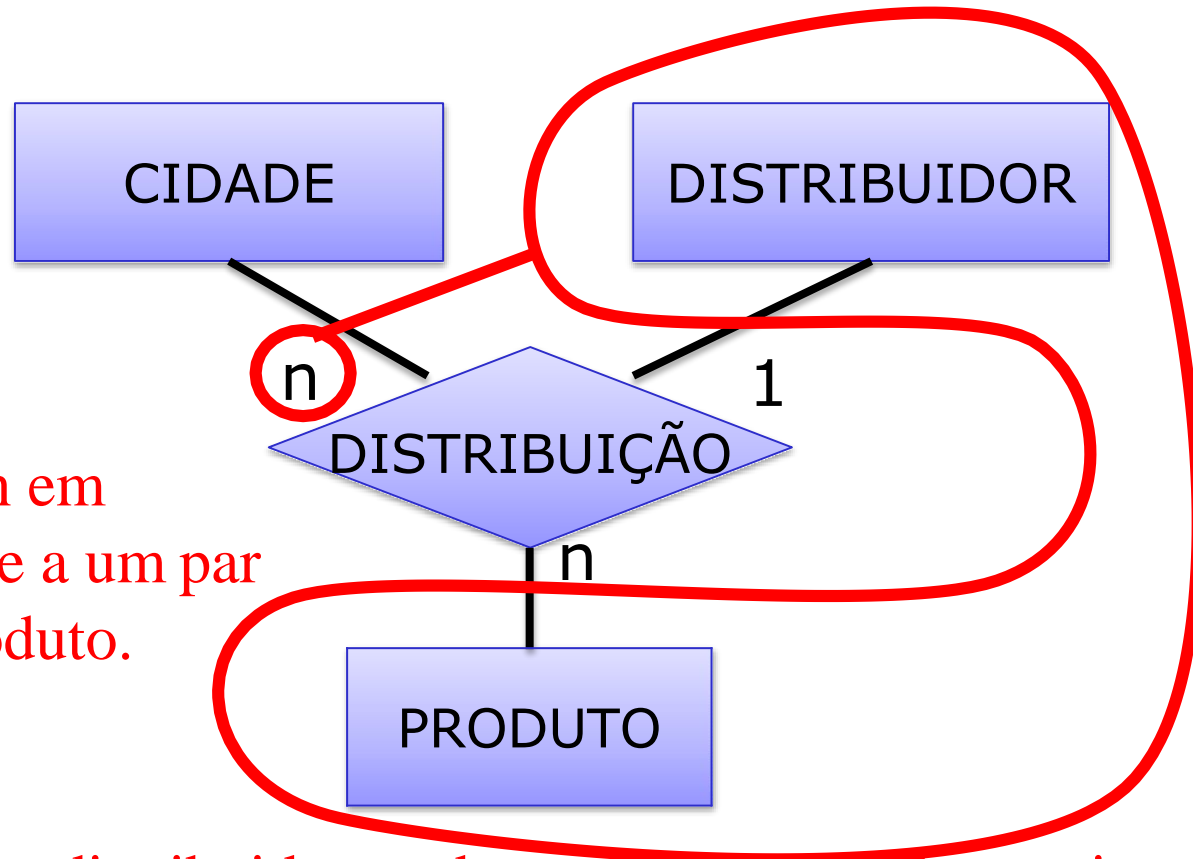


# Relacionamento ternário



Cada par cidade, produto está associado a no máximo um distribuidor. Em outras palavras, não há concorrência pela distribuição de um produto em uma cidade.

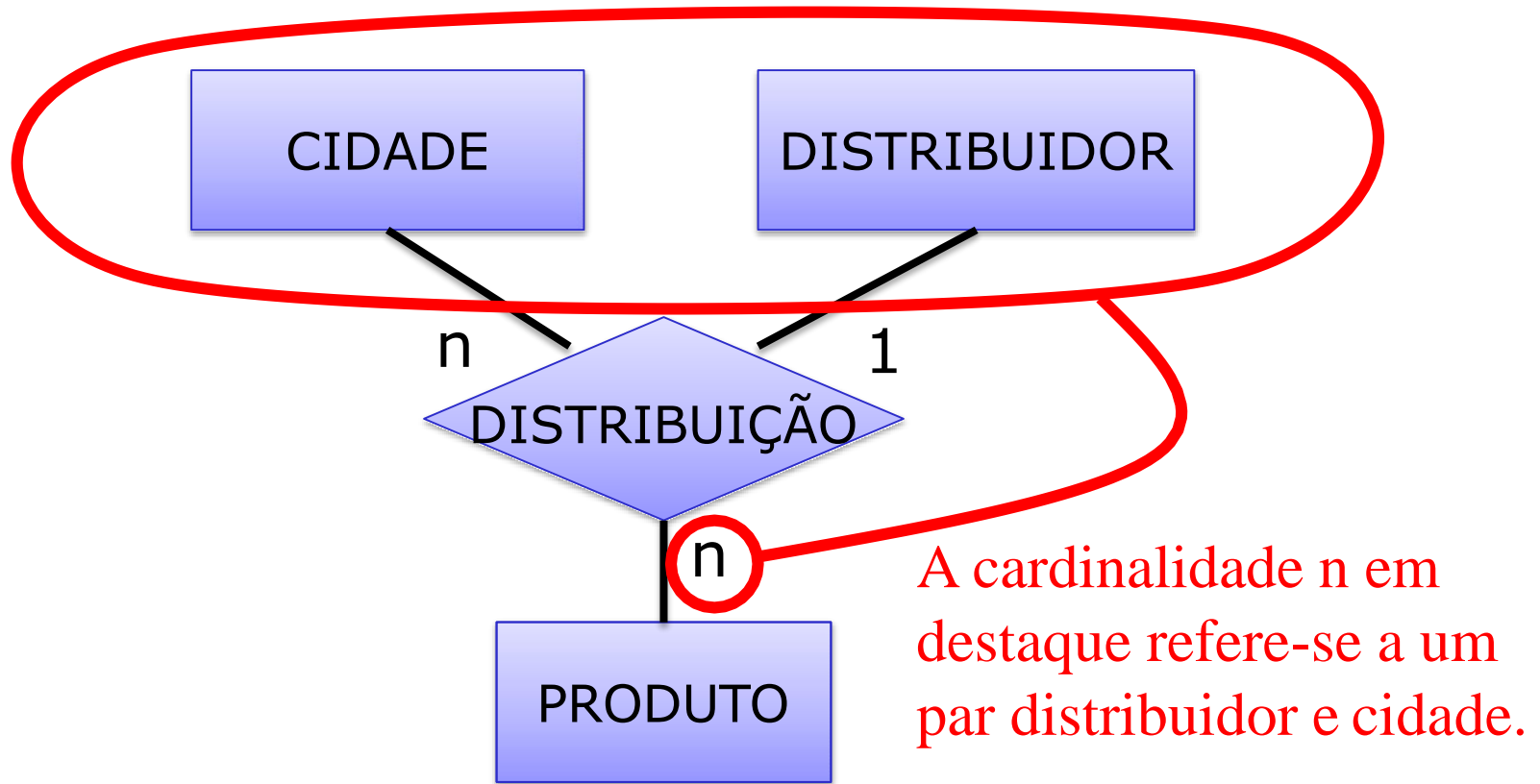
# Relacionamento ternário



A cardinalidade  $n$  em destaque refere-se a um par distribuidor e produto.

Cada par produto, distribuidor podem estar associados muitas cidades. Em outras palavras, um distribuidor pode distribuir um produto em muitas cidades.

# Relacionamento ternário



Cada par cidade, distribuidor podem estar associados muitos produtos. Em outras palavras, um distribuidor pode distribuir em uma cidade muitos produtos.

# Cardinalidade Mínima

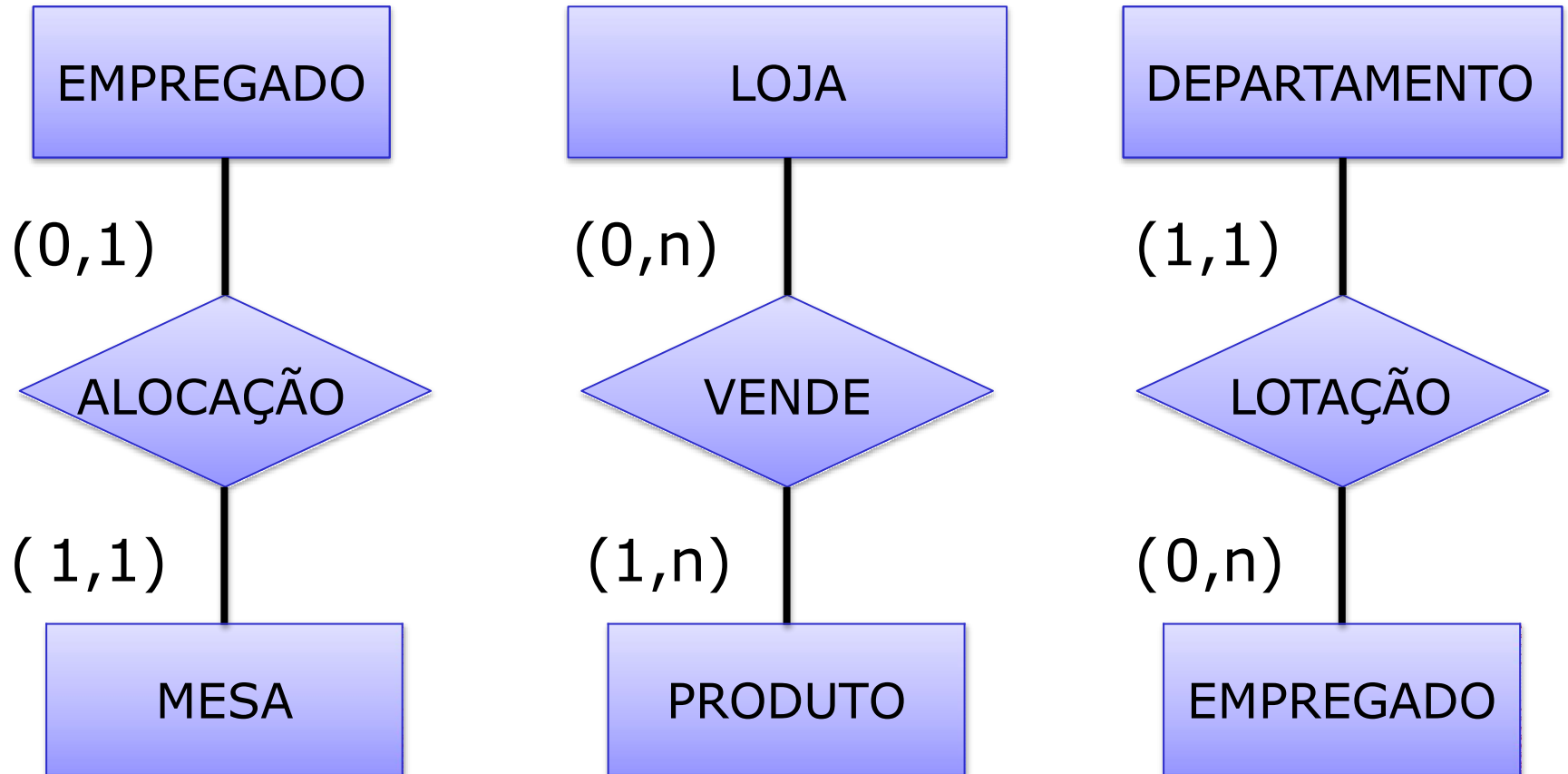
- *É o número mínimo de ocorrências de entidade que estão associadas a uma ocorrência de uma entidade através de um relacionamento.*
- *Consideram-se 2 tipos de cardinalidade mínima – cardinalidade mínima 0 (associação opcional) e cardinalidade mínima 1 (associação obrigatória).*

# Cardinalidade Mínima

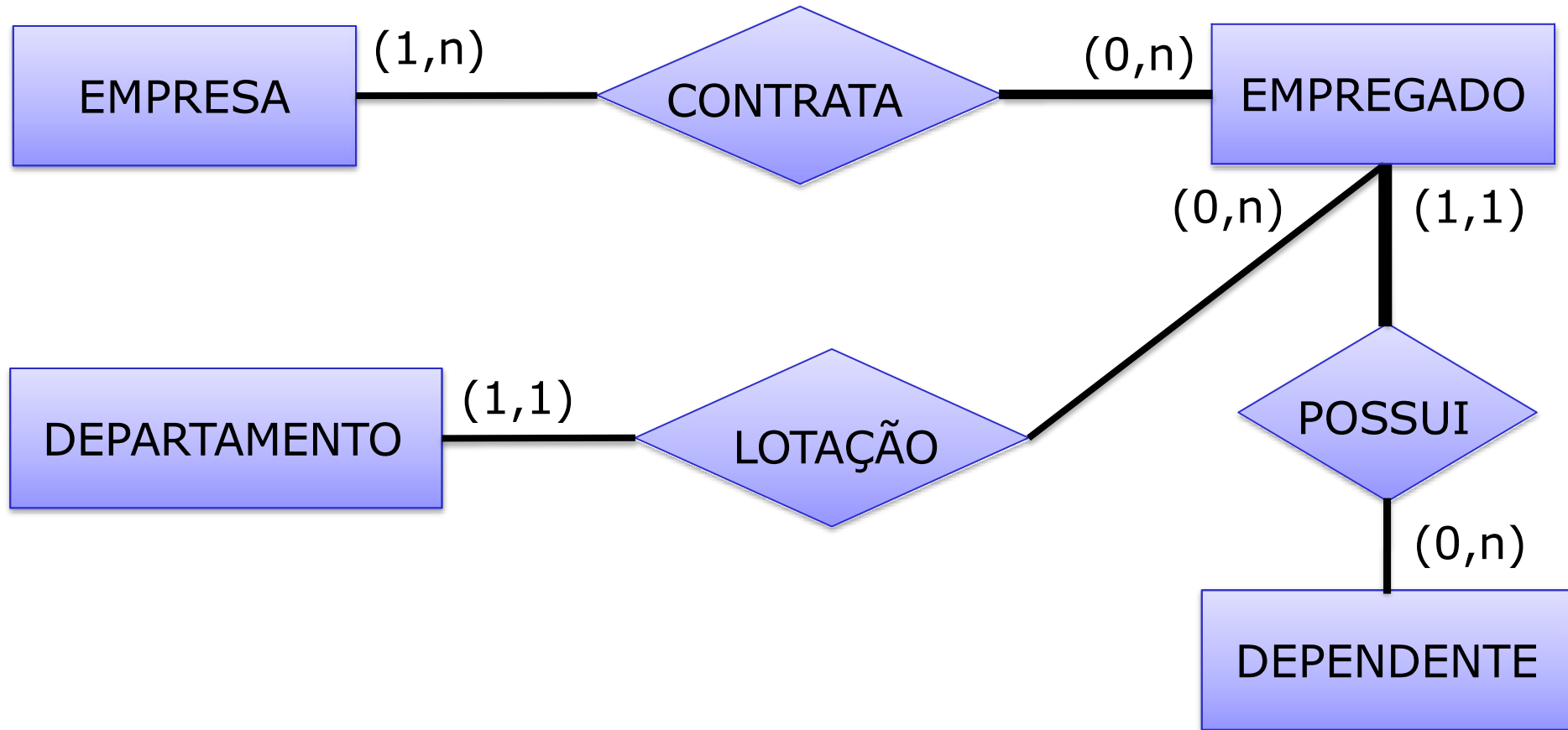
- *Anotada no diagrama junto com a cardinalidade máxima.*
- *Utiliza-se a seguinte convenção:*

(cardinalidade mínima, cardinalidade máxima)

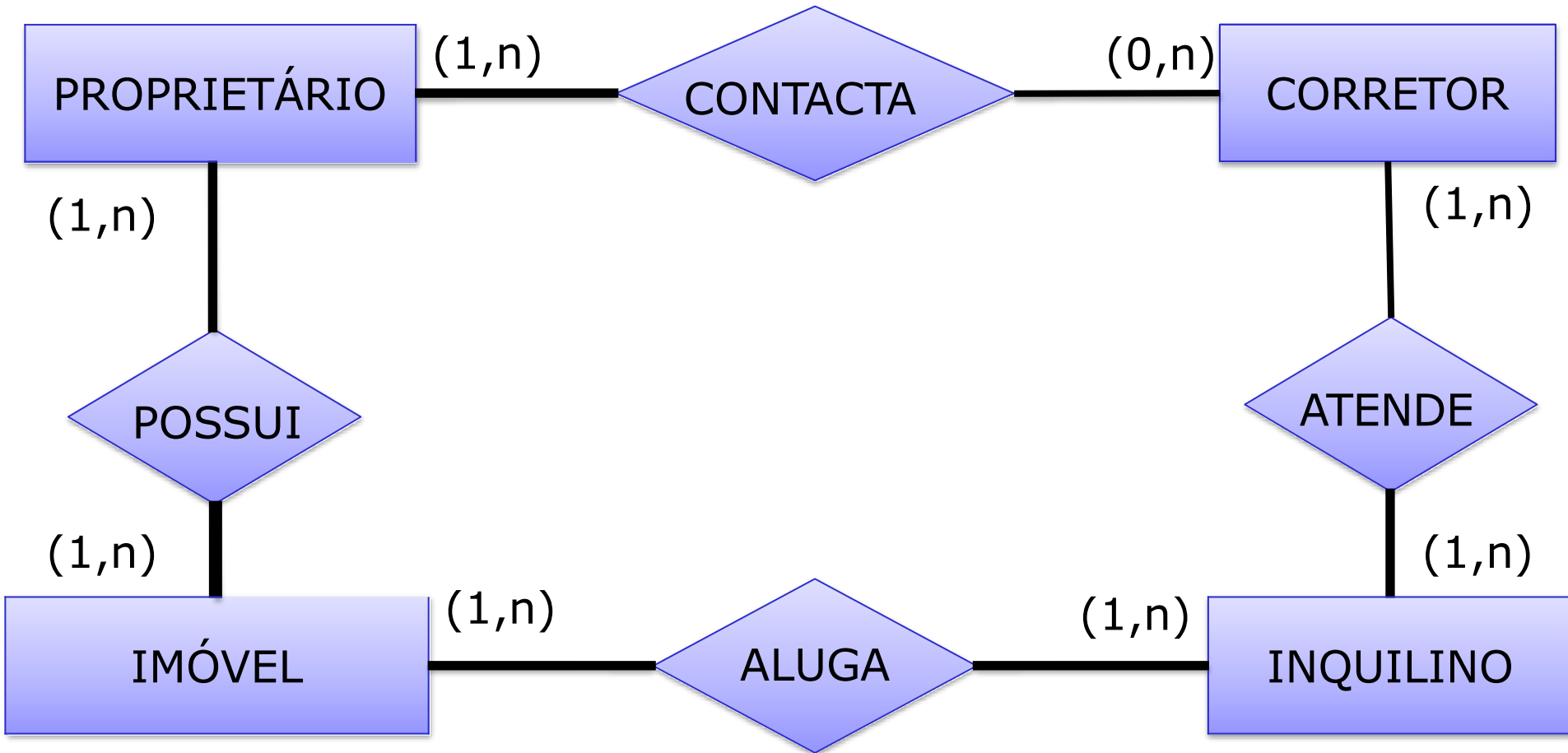
# Cardinalidade Mínima



# DER

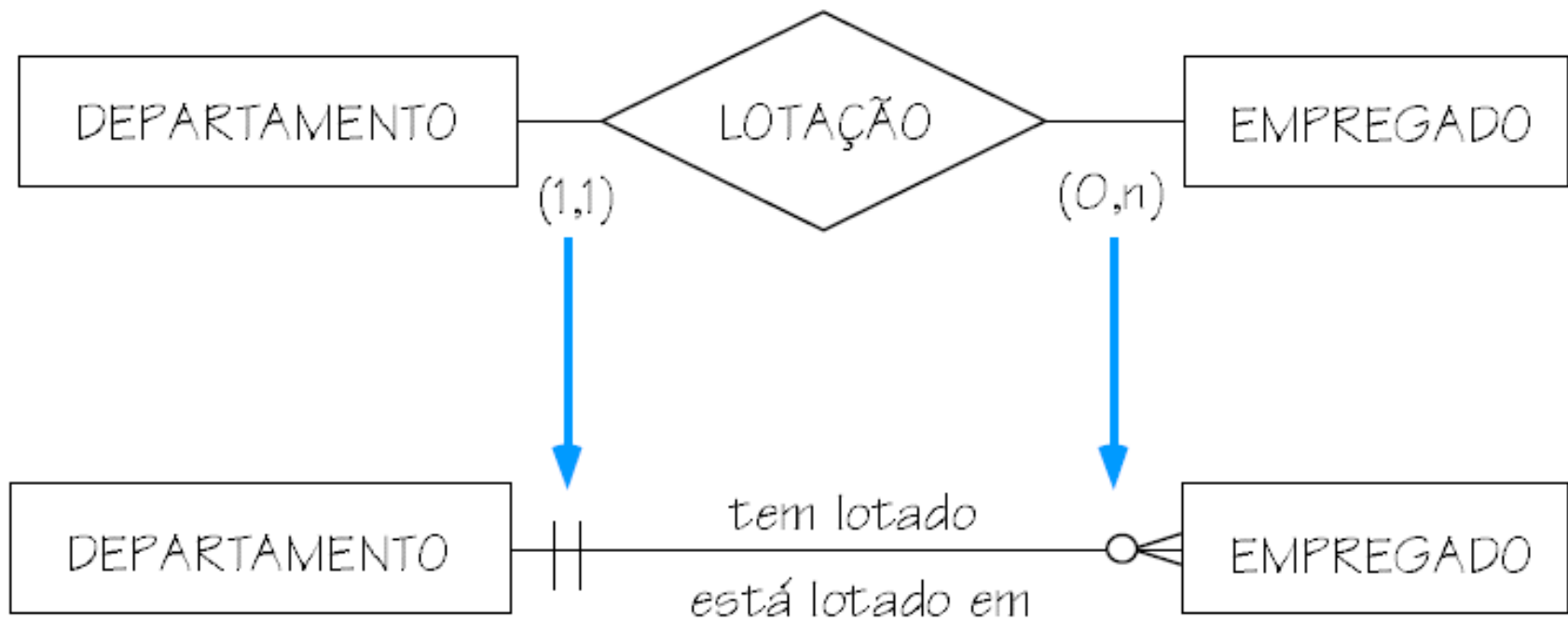


# DER





# Outra notação para cardinalidade



Notação para cardinalidade máxima e mínima:

- | Cardinalidade (mínima, máxima) 1
- Cardinalidade mínima 0
- ≧ Cardinalidade máxima n