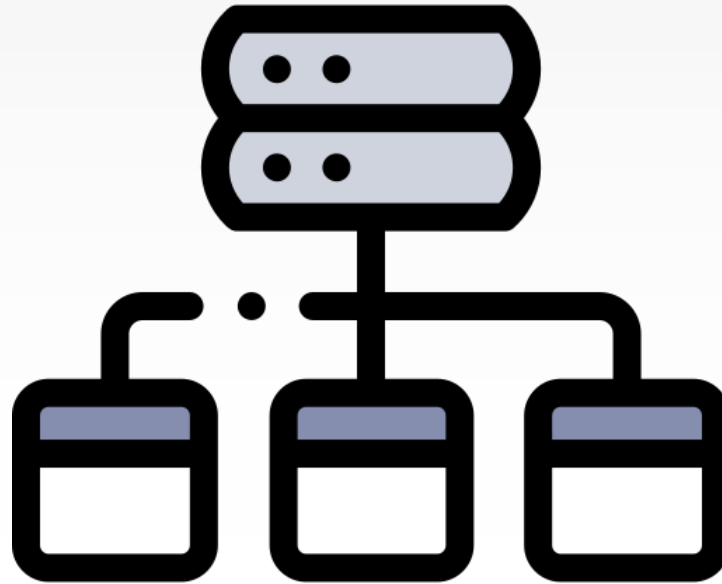


Banco de Dados

Módulo Básico





MODELAGEM DE DADOS

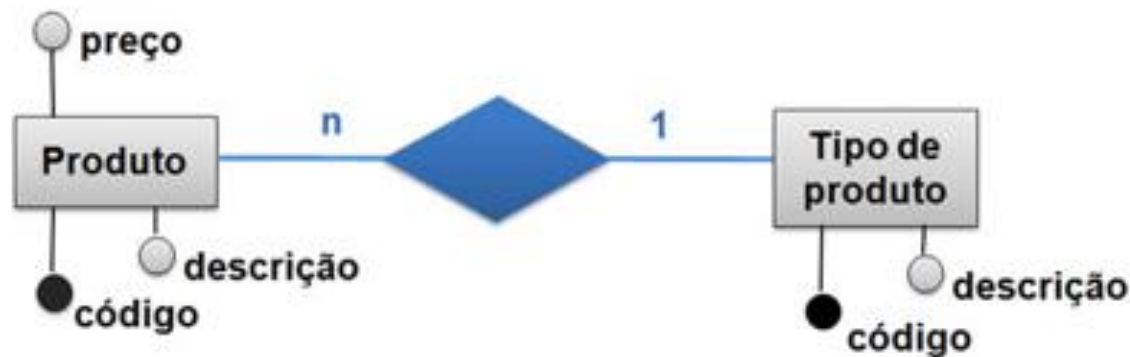
*O que é **necessário** para
obtermos um
projeto de **Banco de Dados**
bem **estruturado**?*



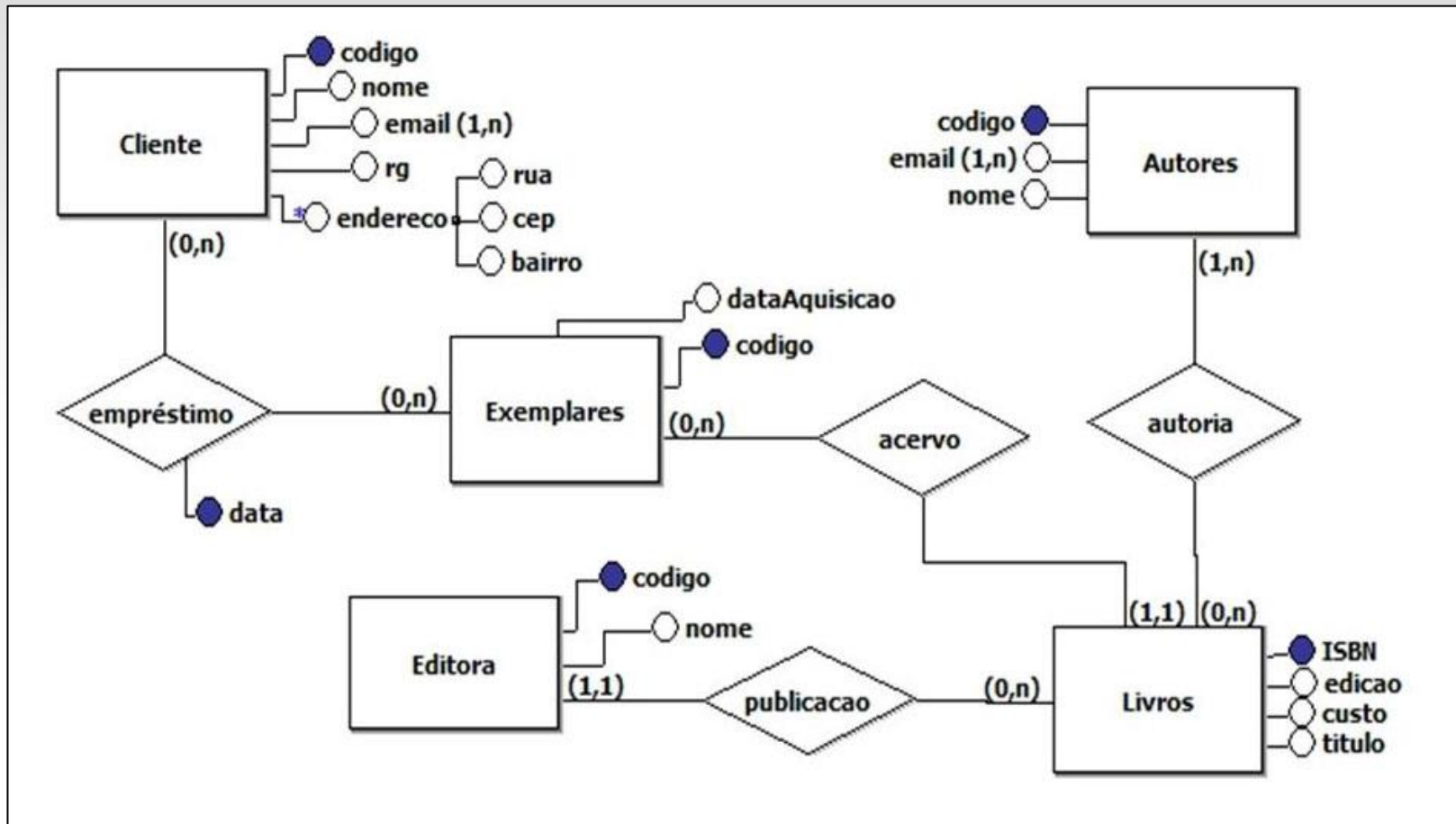
- ***É necessário a atividade de modelagem de dados em diversos níveis de abstração***
 - ***Modelagem Conceitual (Projeto Conceitual)***
 - ***Modelagem Lógica (Projeto Lógico)***
 - ***Modelagem Física (Implementação)***



- **Modelagem Conceitual (Projeto Conceitual)**
 - *Nível de abstração mais alto*
 - **Objetivo**: *representação dos requisitos de dados de um determinado domínio*
 - *Independente do modelo lógico de banco de dados*

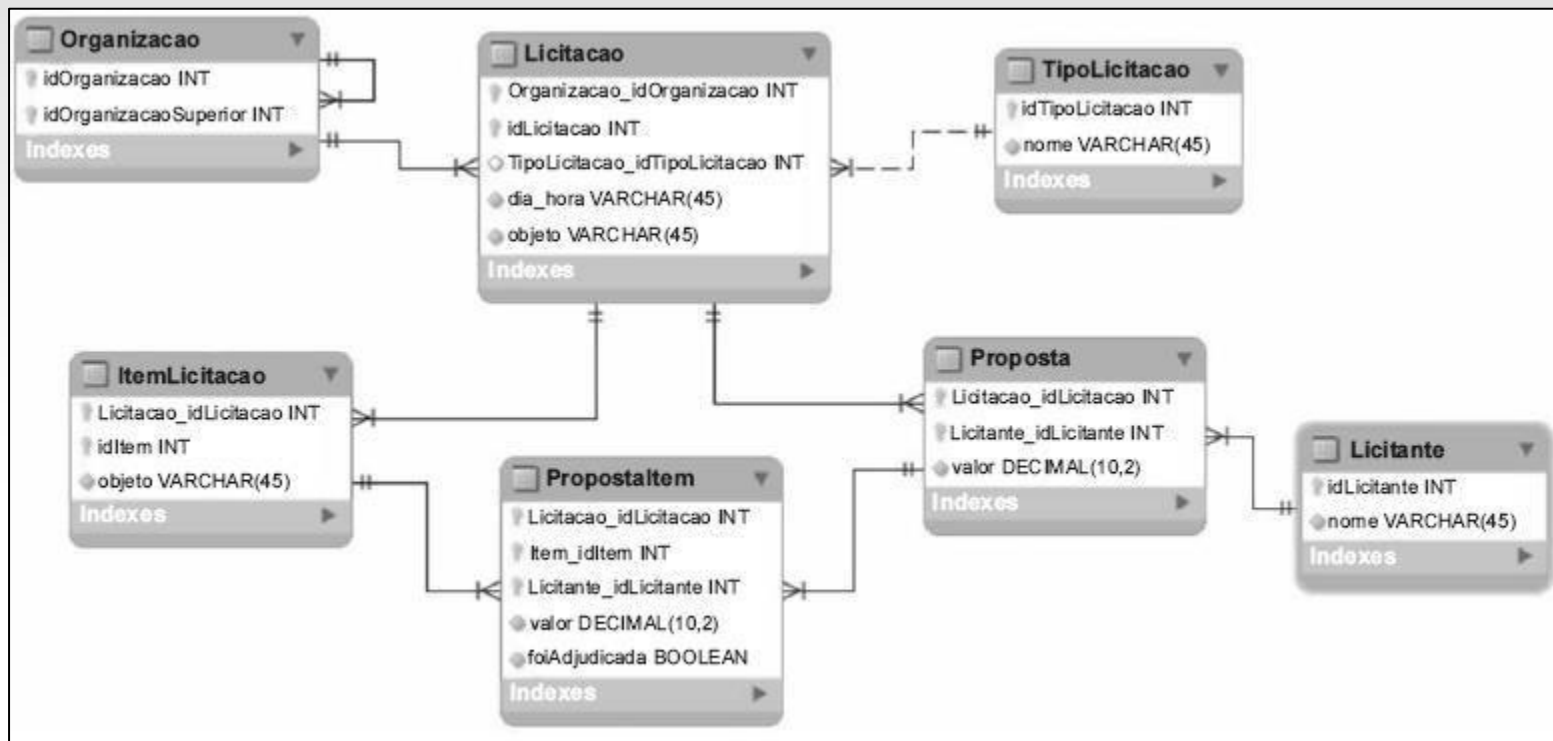


- Modelagem Conceitual**



- **Modelagem Lógica (Projeto Lógico)**
 - **Representação** da **modelagem conceitual** em um **modelo lógico** de **banco de dados**
 - **Depende** do **tipo particular** de **SGBD** que **está sendo utilizado**
 - **Ênfase** na **eficiência** de “**ARMAZENAMENTO**”
 - **Evitar:**
 - **Segmentação excessiva** de **tabelas** (**junções**)
 - **Tabelas sub utilizadas**

- *Modelagem Lógica*



- **Modelagem Física** (*Implementação*)
 - **Esquema SQL** para a **modelagem lógica**
 - **Depende exclusivamente** do **SGBD**
 - **Usados** por **profissionais** (*ajuste* do *desempenho* – *tuning*)
 - **Ênfase** na **eficiência** de “**ACESSO**”
 - **Implementação** de **consultas**
 - **Índices**
 - **Objetos**

Modelagem Conceitual

- ***Vantagens:***

- ***Independente de detalhes de implementação em um SGBD***
- ***Facilita compreensão da semântica dos dados de um domínio***
- ***Melhor compreendido por usuários leigos***
- ***Pode ser mapeado para qualquer modelo lógico de BD***
- ***Facilita a manutenção do modelo lógico e a migração para outro modelo lógico***
 - ***Processo de engenharia reversa***



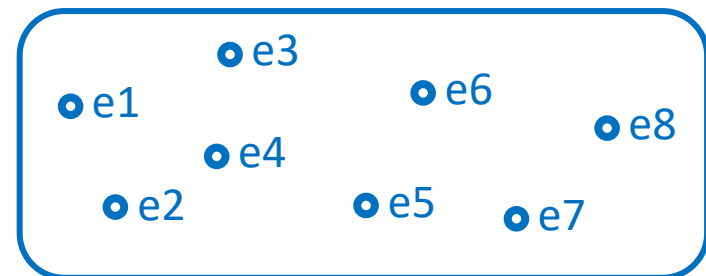
- **Modelagem ER (*Entidade-Relacionamento*)**
 - **Modelo desenvolvido por Peter Chen em 1976**
 - **Diversas extensões e notações foram definidas com o passar do tempo**
 - **Padrão para Modelagem Conceitual de BD:**
 - **Modelagem simples (*poucos conceitos*)**
 - **Representação gráfica (*fácil compreensão*)**
 - **Um esquema conceitual de dados é também chamado de Esquema ER ou Diagrama ER**

Conceitos do Modelo ER

- **Entidade:**
 - **Abstração** de *um fato* do *mundo real* para o qual se *deseja manter* seus *dados* no *BD*
 - **Simbologia: retângulo nomeado**
 - *denota* um *conjunto* de *ocorrências* do *fato*



(representação gráfica)



(interpretação)

Conceitos do Modelo ER

- **Relacionamento:**

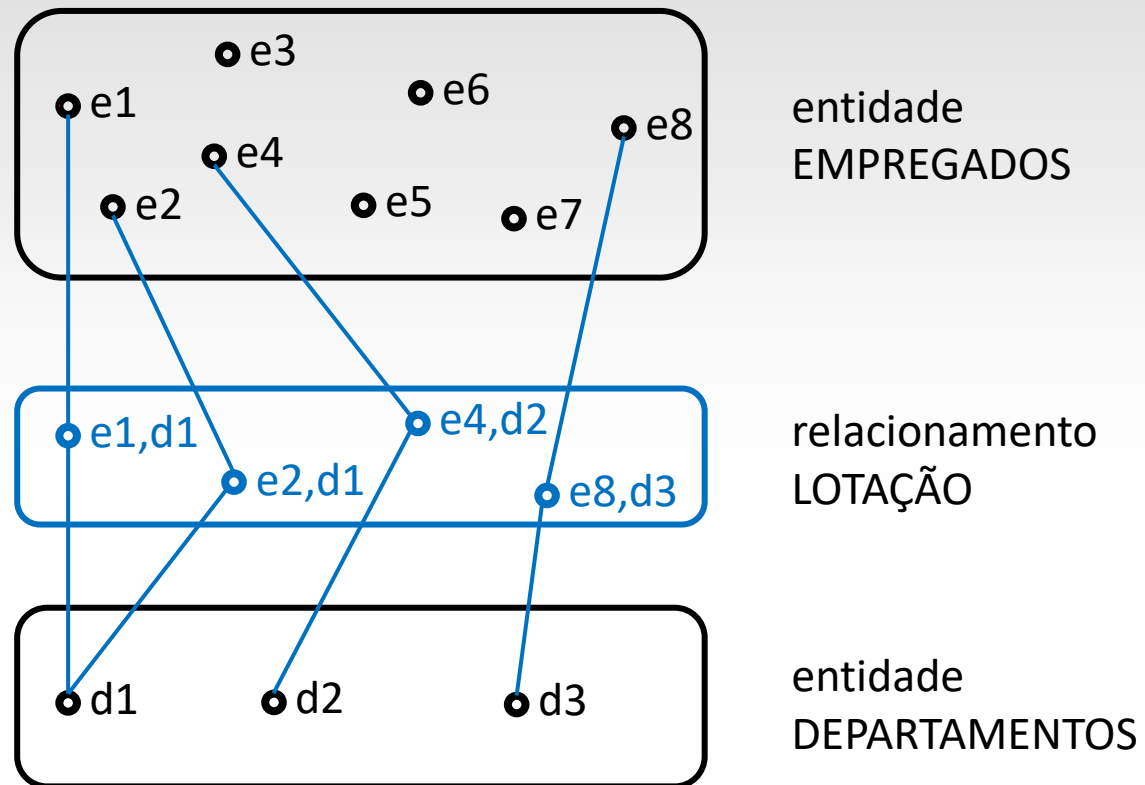
- **Abstração** entre uma associação entre (ocorrências de) entidades
- **Simbologia: losango nomeado**
 - **denota** um **conjunto** de **ocorrências** dos **relacionamentos**



(representação gráfica)

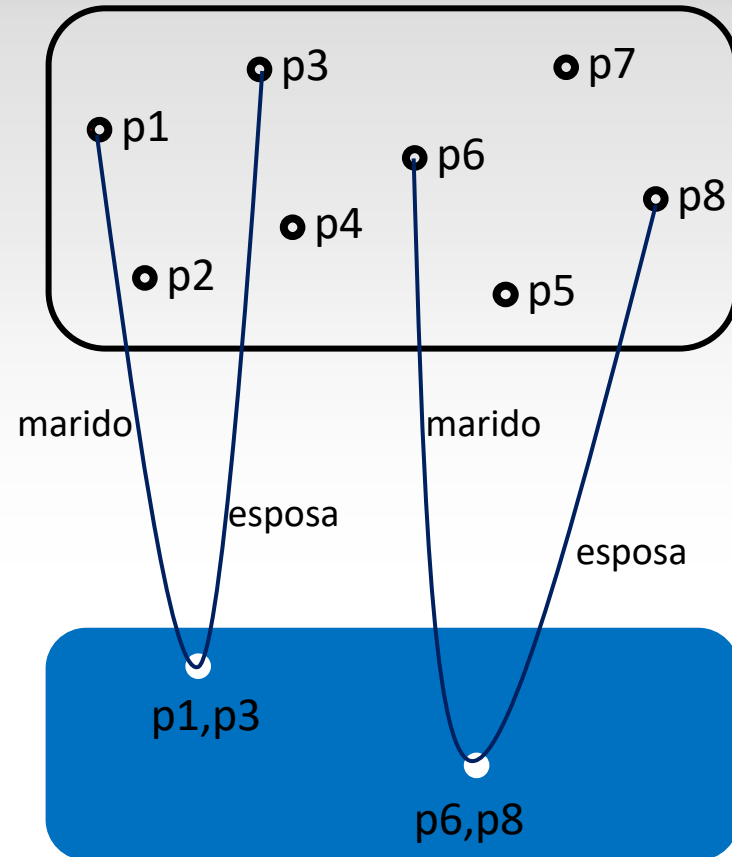
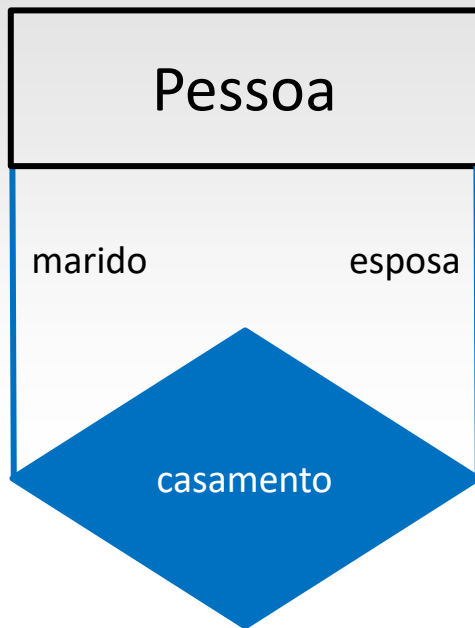
Conceitos do Modelo ER

- Interpretação:***



Conceitos do Modelo ER

- Interpretação:***



Conceitos do Modelo ER

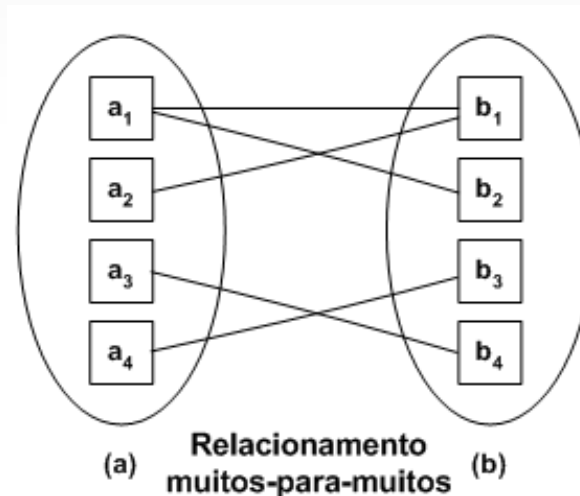
- **Cardinalidade:**

- *se houver 2 entidades envolvidas no relacionamento, ou seja, se o grau de relacionamento for binário, as entidades podem ser:*

- **N:N** – *muitos para muitos*
 - **1:N** – *um para muitos*
 - **1:1** – *um para um*

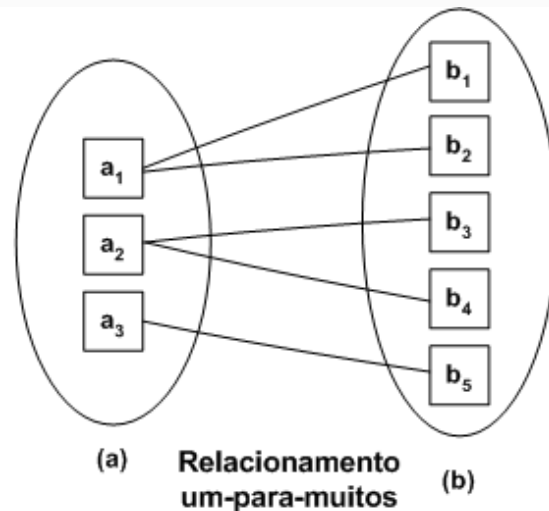
Conceitos do Modelo ER

- **Cardinalidade $N:N$ (muitos para muitos)**
 - **uma entidade A** está **associada** a **qualquer número “n”** de **entidades** em **B**
 - **uma entidade B** está **associada** a **qualquer número “n”** de **entidades** em **A**



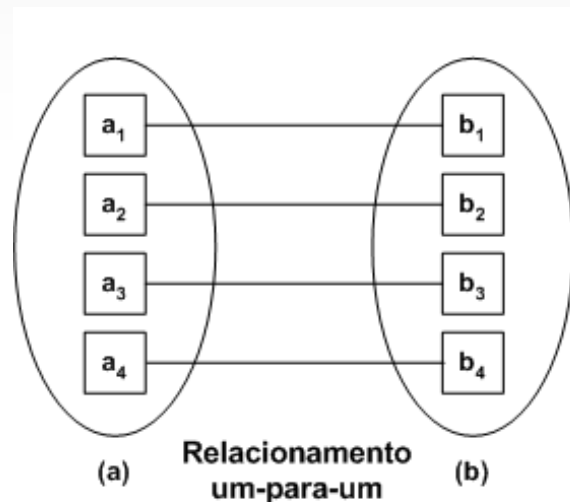
Conceitos do Modelo ER

- **Cardinalidade 1:N (um para muitos)**
 - **uma única entidade A** está **associada** a **qualquer número “n” de entidades** em **B**
 - **uma entidade B**, entretanto, pode estar **associada**, no máximo, a **uma entidade** em **A**



Conceitos do Modelo ER

- **Cardinalidade 1:1 (um para um)**
 - **uma única entidade A** está **associada**, no **máximo**, a **uma única entidade** em **B**
 - **uma entidade B**, também está **associada**, no **máximo**, a **uma entidade** em **A**

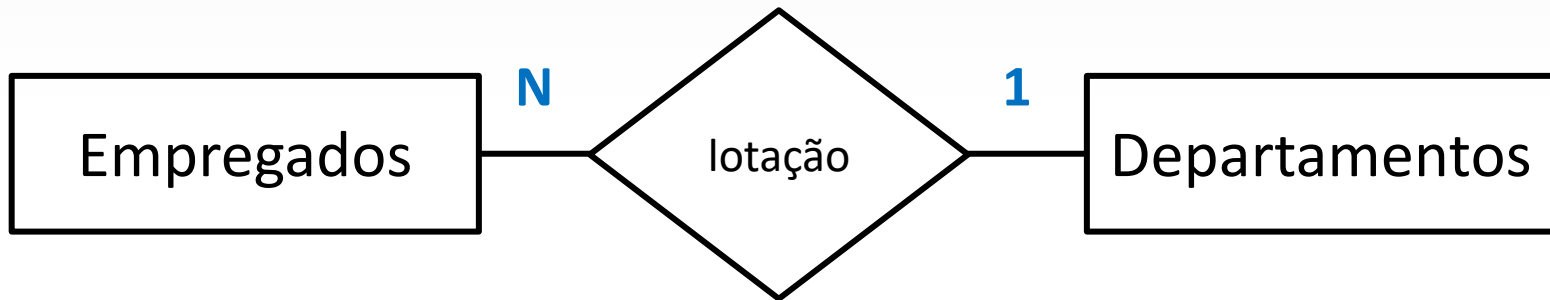


Conceitos do Modelo ER

- ***Cardinalidade em Relacionamento Ternário***
 - ***Cardinalidade possíveis para relacionamentos ternários:***
 - **1:1:1**
 - **1:1:N**
 - **1:N:N**
 - **N:N:N**
 - A ***informação*** pode ser vista ***desprezando-se algumas*** das **ENTIDADES** do ***relacionamento*** (como se fosse um ***relacionamento binário***)

Conceitos do Modelo ER

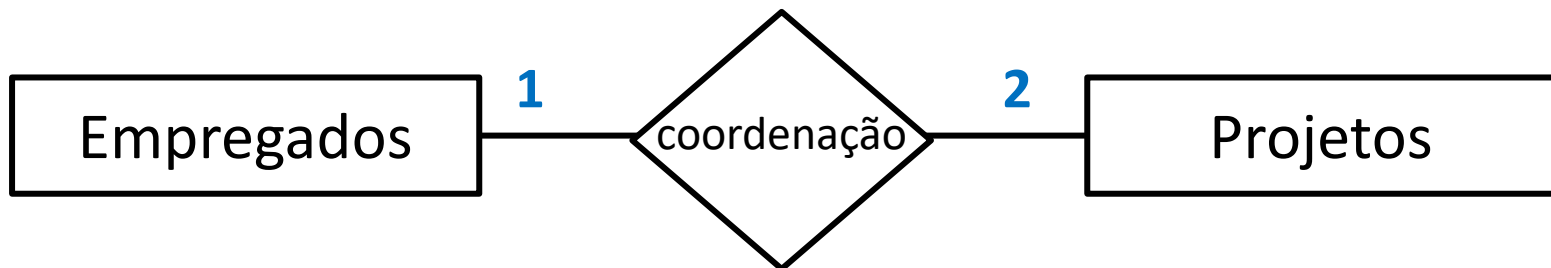
- *A definição de um relacionamento envolve:*
 - **Cardinalidade Máxima:**
 - *quantidade máxima de ocorrências de entidades que podem estar associadas a uma ocorrência de outra entidade (1 ou N)*



“um empregado está lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento tem até N empregados lotados nele”

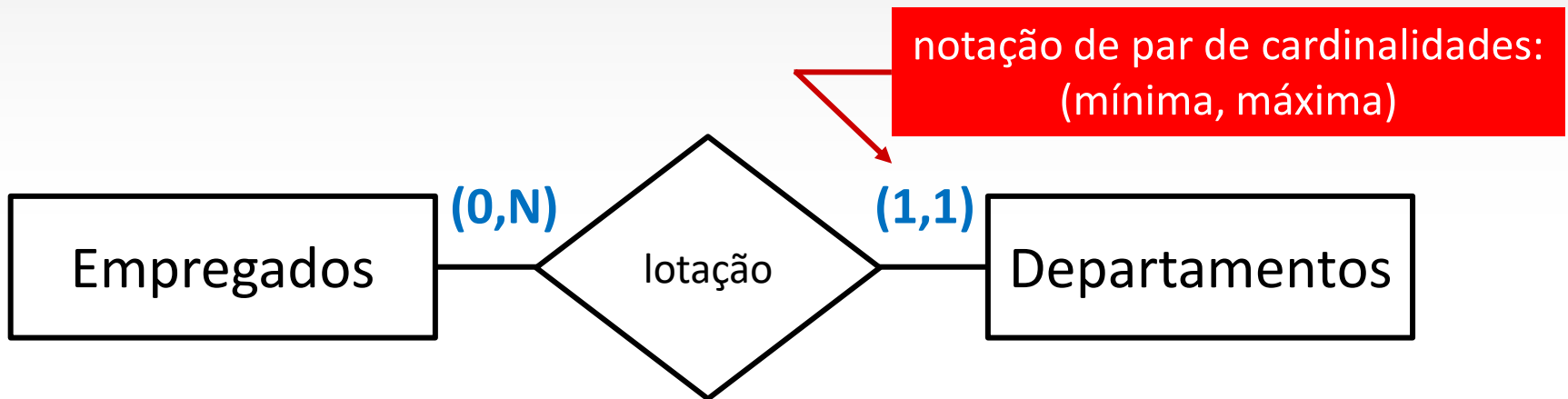
Conceitos do Modelo ER

- Exemplos de cardinalidades máximas:*



Conceitos do Modelo ER

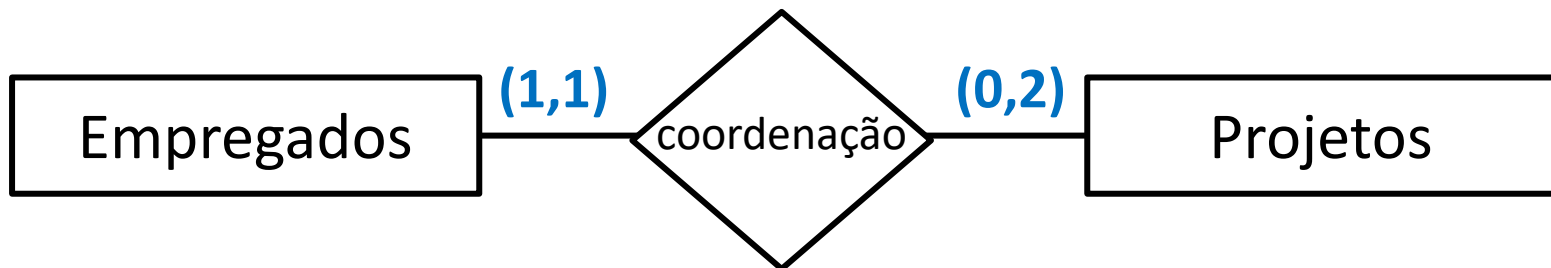
- A *definição de um relacionamento envolve:*
 - **Cardinalidade Mínima:**
 - *indica se a participação das ocorrências de entidades no relacionamento é obrigatória ou opcional*



“um empregado **obrigatoriamente está** lotado no máximo em 1 departamento.
Um departamento **pode ter** até N empregados lotados nele”

Conceitos do Modelo ER

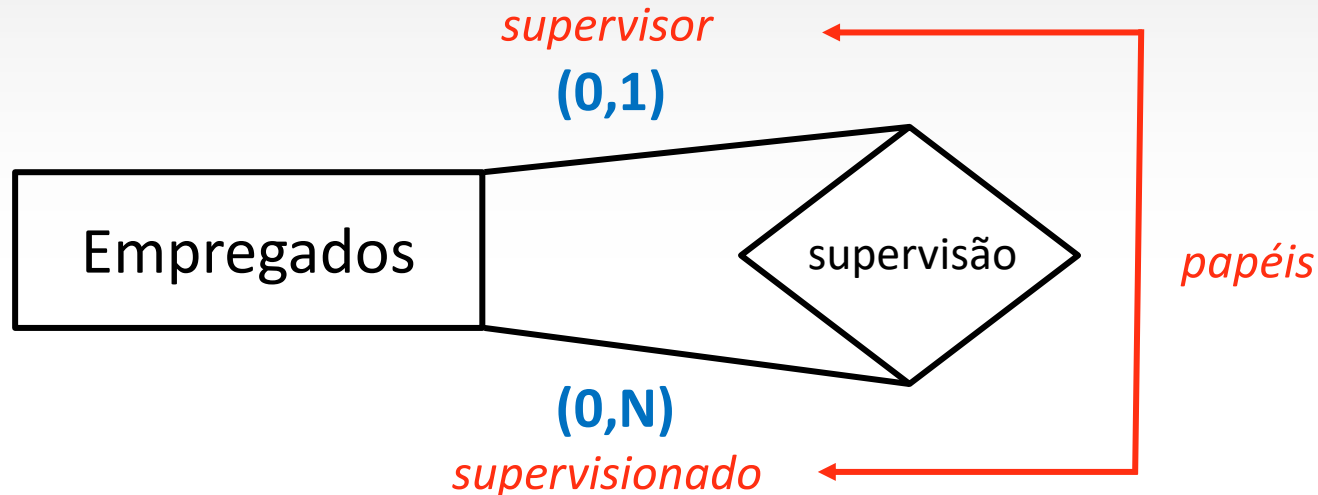
- Exemplos de cardinalidades máximas:*



Conceitos do Modelo ER

- **Auto-Relacionamento**

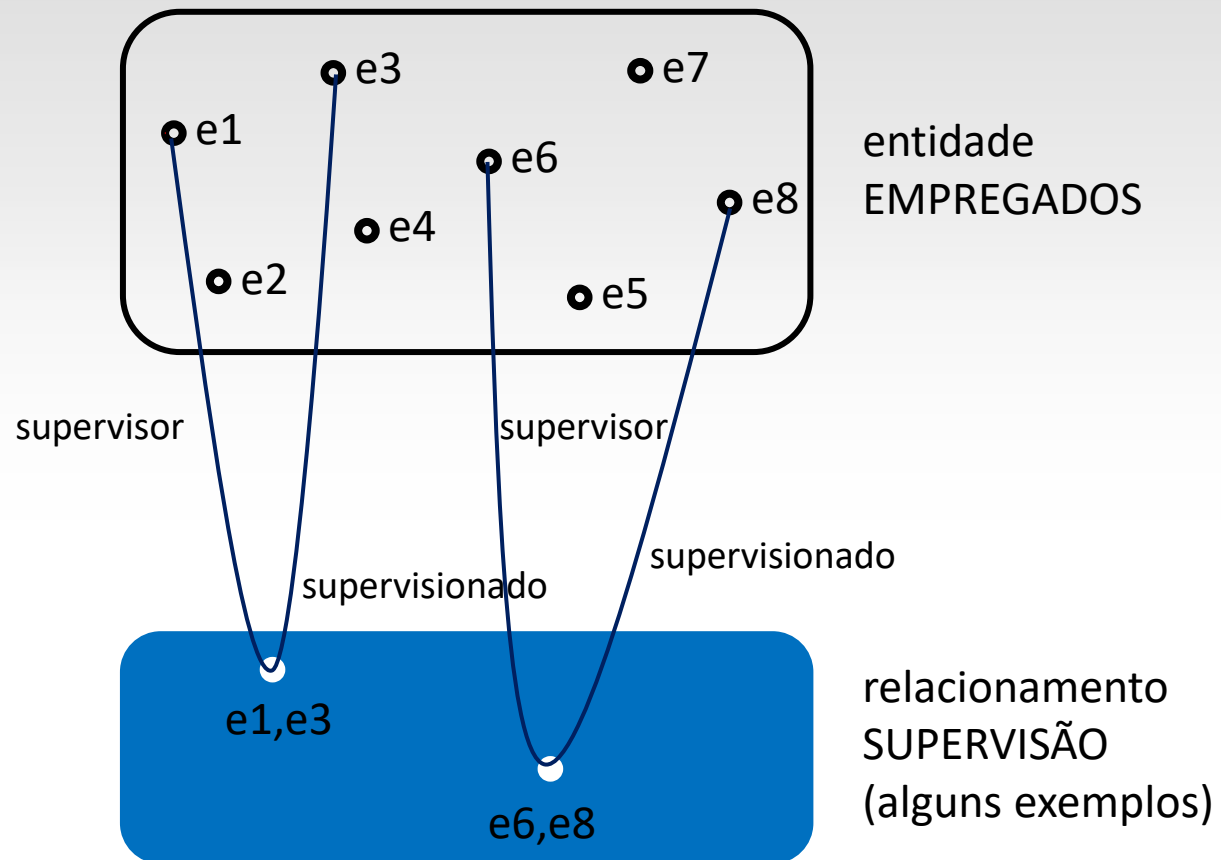
- *Representa* uma *associação entre ocorrências* de *uma mesma ENTIDADE*
- *Exige a identificação* de **PAPÉIS**



*“um empregado pode ser **supervisionado** por no máximo 1 empregado.
Um empregado pode **supervisionar** no máximo N empregados”*

Conceitos do Modelo ER

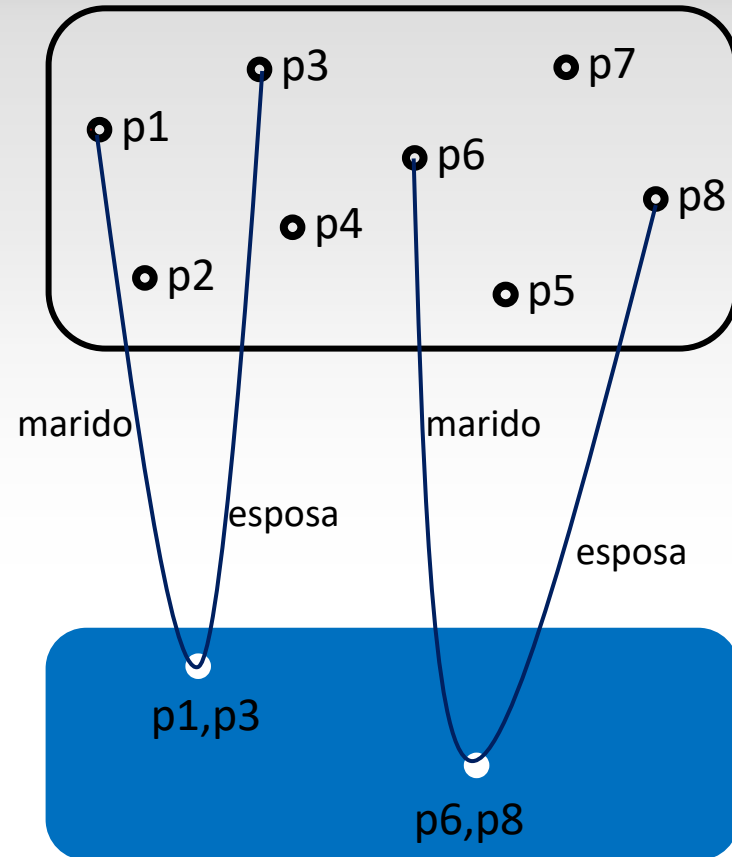
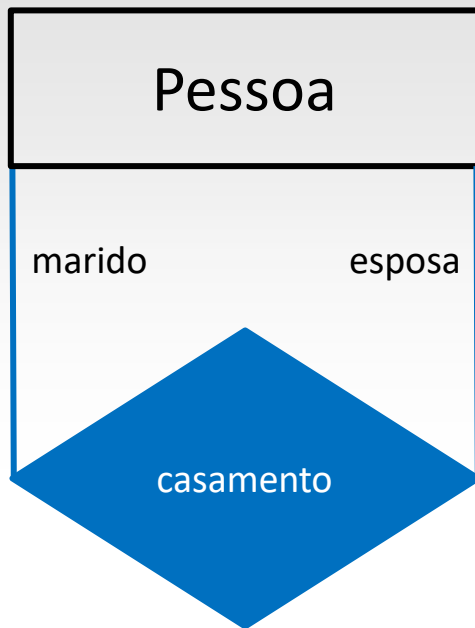
- Auto-Relacionamento:***



(interpretação)

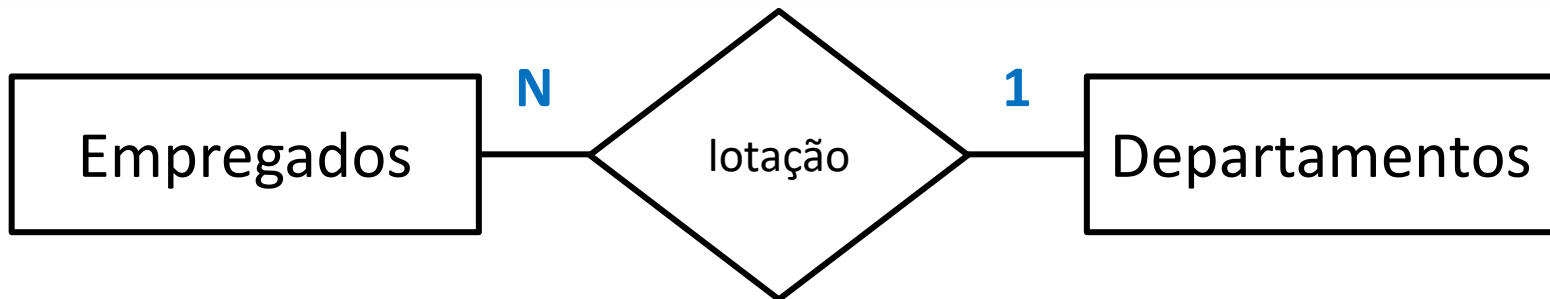
Conceitos do Modelo ER

- Auto-Relacionamento:***



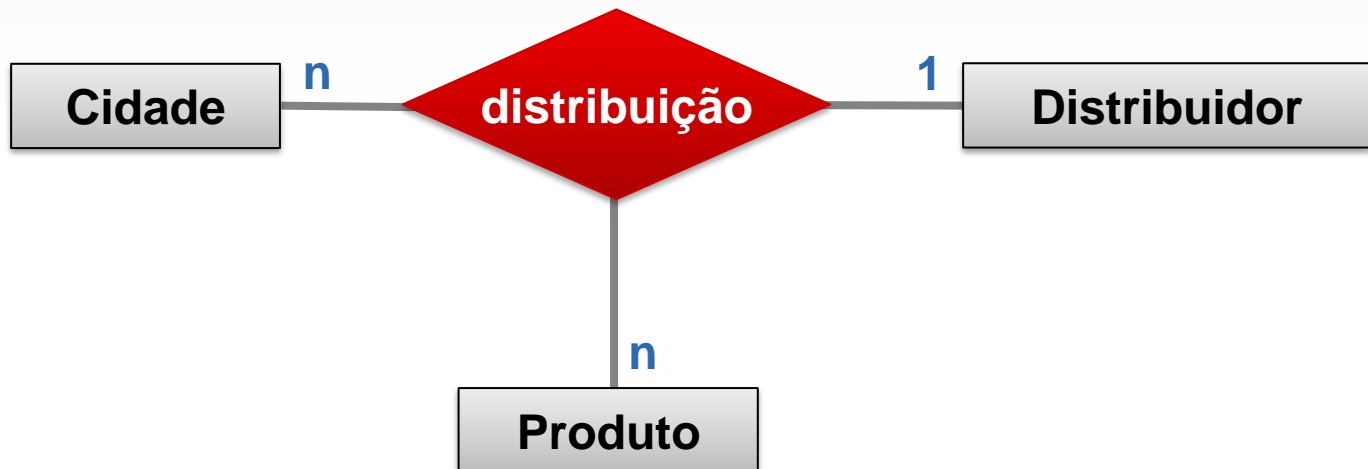
Conceitos do Modelo ER

- ***Grau dos Relacionamentos***
 - *Refere-se ao número de entidades envolvidas no relacionamento*
- **Relacionamento Binário:**
 - *Envolve 2 (**duas**) entidades*



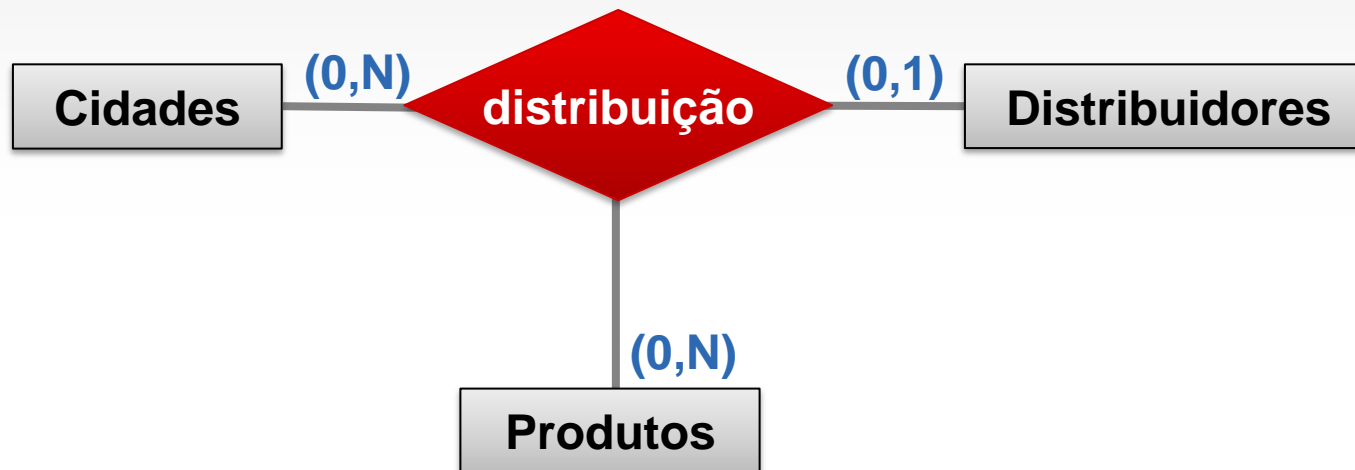
Conceitos do Modelo ER

- ***Grau dos Relacionamentos***
 - *Refere-se ao número de entidades envolvidas no relacionamento*
- **Relacionamento Ternário:**
 - *Envolve 3 (três) entidades*



Conceitos do Modelo ER

- **Relacionamento “N”ário:**
 - *abstração de uma associação entre “N” (ocorrências de) ENTIDADES*
 - **Exemplo:** relacionamento *ternário*

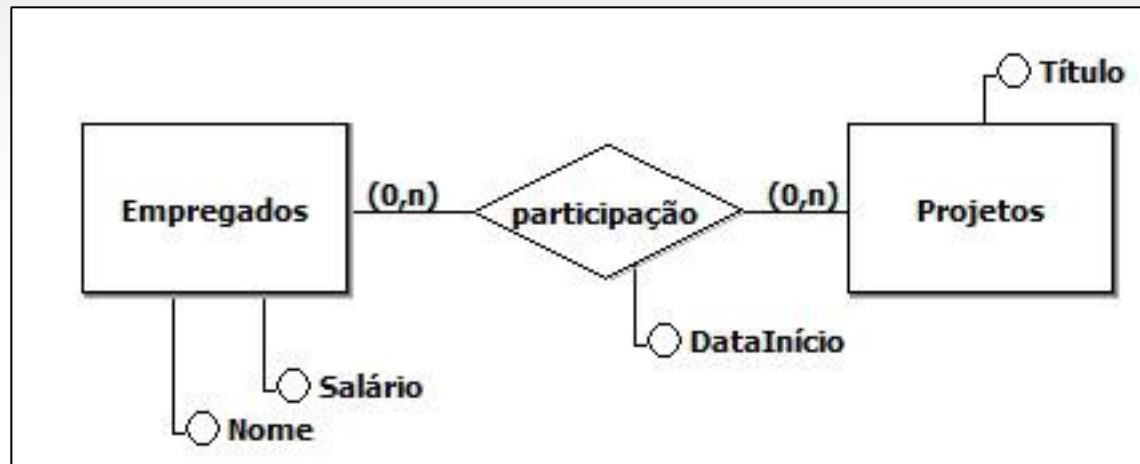


Exemplo de determinação de cardinalidade: “um produto em uma cidade pode ser entregue por no máximo 1 distribuidor”

Conceitos do Modelo ER

- **Atributo:**

- *abstração* de *uma* PROPRIEDADE de *uma* ENTIDADE ou de *um* RELACIONAMENTO



Conceitos do Modelo ER

*O que é um
atributo atômico?*



Conceitos do Modelo ER

- ***Tipos de Atributos:***
 - ***Atômico:***
 - ***Básico***
 - ***Indivisível***
 - ***Não Atômico:***
 - ***Complexos***
 - ***Divisível/fragmentado***



Conceitos do Modelo ER

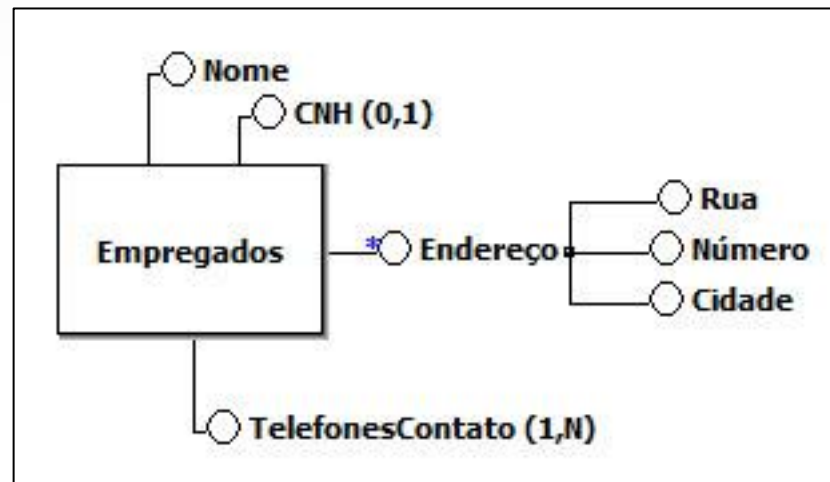
- ***Tipos de Atributos:***

Endereço

- ***Recuperar informação*** em ***um string único***
- ***Mas***, afinal, do que é ***constituído*** um ***endereço?***
 - *Rua*
 - *Número*
 - *Complemento*
 - *Cidade*
 - *Estado*

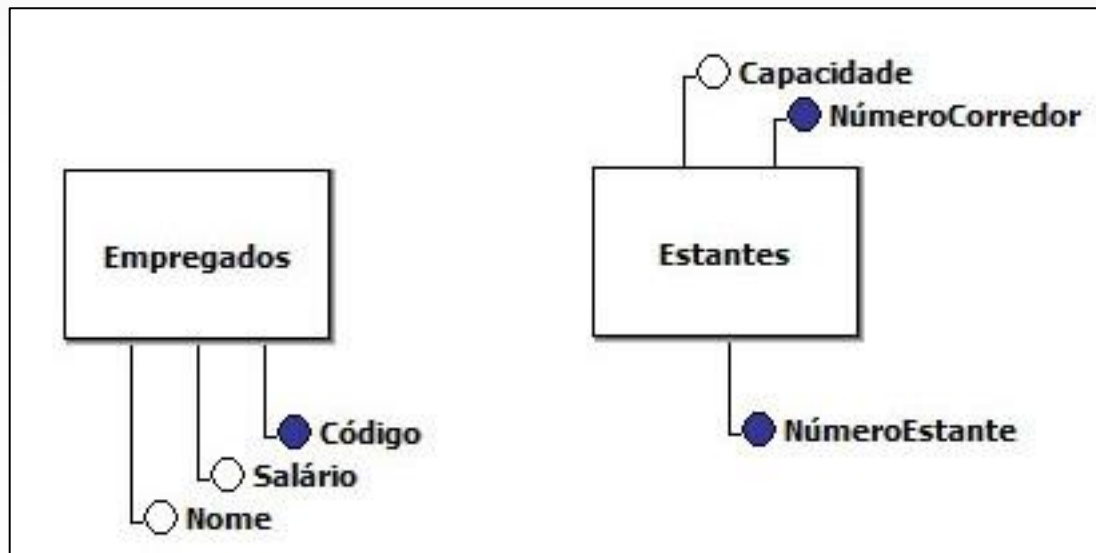
Conceitos do Modelo ER

- **Classificação dos Atributos:**
 - Obrigatório **x** Opcional
 - Monovalorado **x** Multivalorado
 - Simples **x** Composto
 - Derivado



Conceitos do Modelo ER

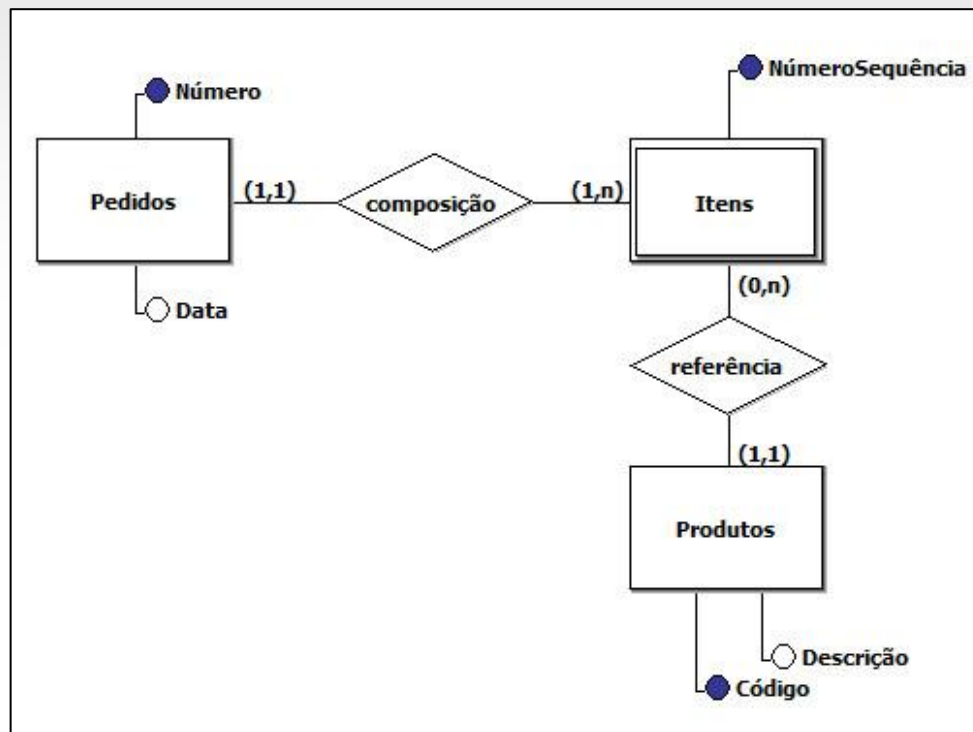
- **Identificação de Entidades:**
 - *atributos identificadores distinguem ocorrências de uma ENTIDADE uma das outras*
 - *garantem o acesso INDIVIDUALIZADO a uma ocorrência de ENTIDADE no banco de dados*



Conceitos do Modelo ER

- **Entidade Fraca:**

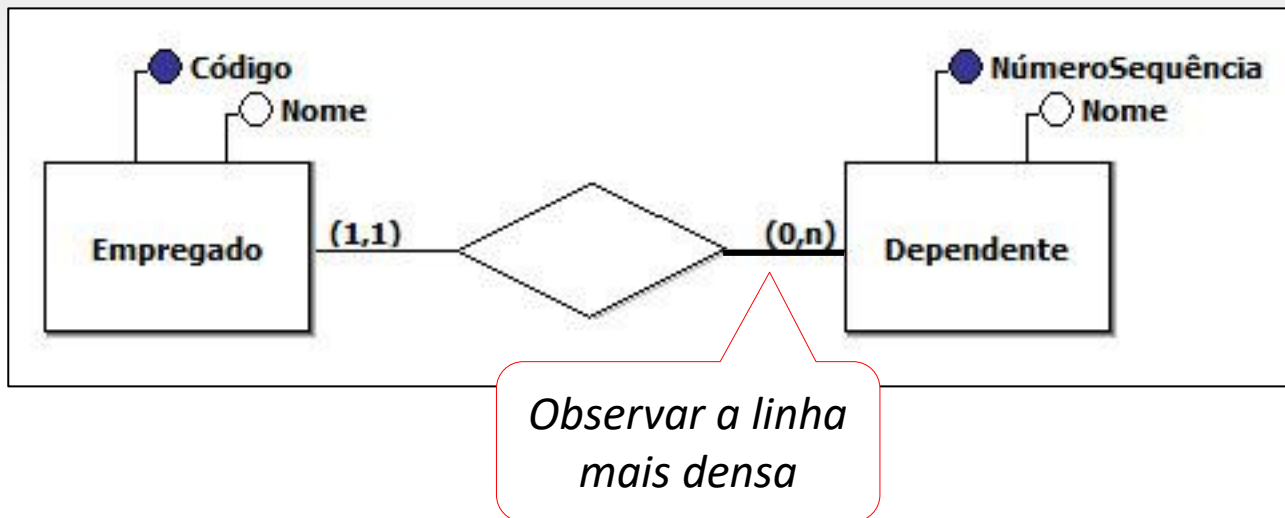
- a **identificação** de suas **ocorrências depende** da **identificação** de **outra(s) entidade(s)**



Conceitos do Modelo ER

- **Entidade Fraca:**

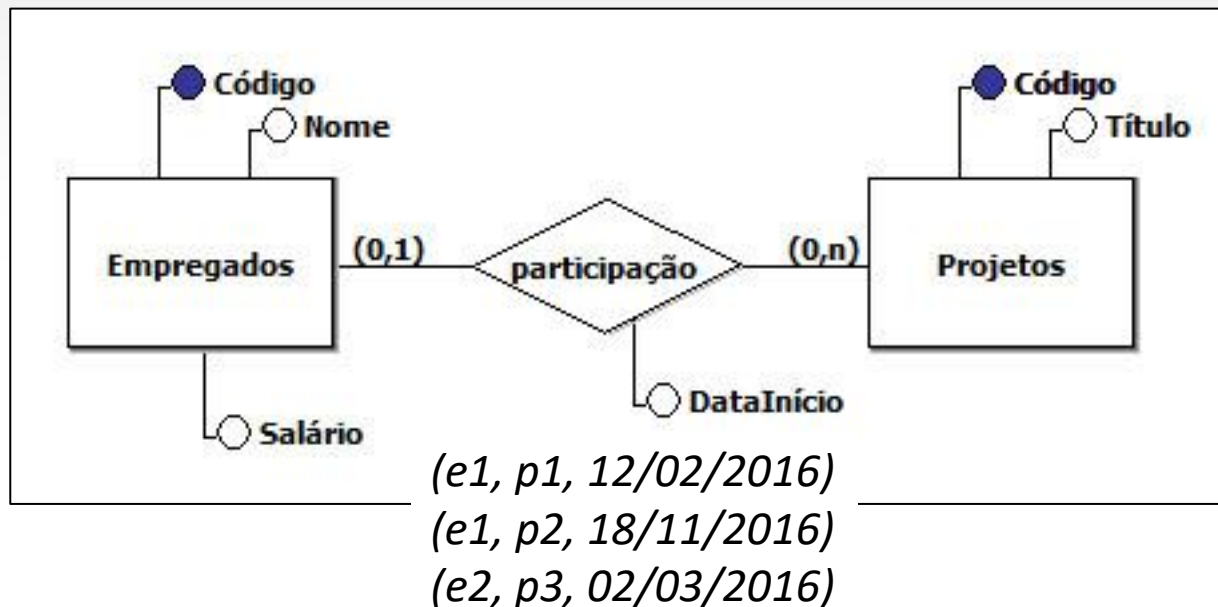
- a **identificação** de suas **ocorrências depende** da **identificação** de **outra(s) entidade(s)**



Conceitos do Modelo ER

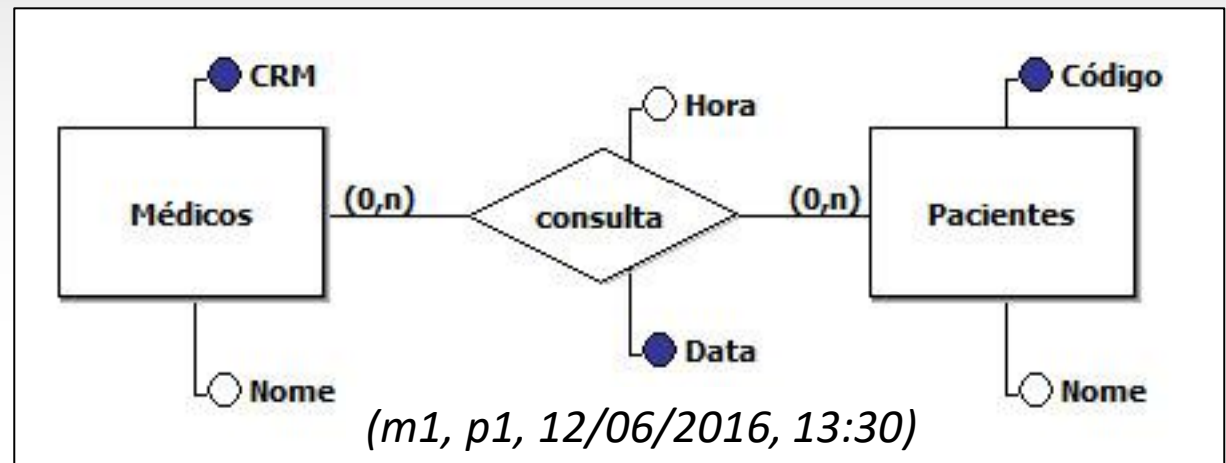
- **Identificação de Relacionamentos:**

- um **relacionamento** é **identificado implicitamente** pelo **conjunto** de **identificadores** das **ocorrências** de **entidades** que **participam dele**



Conceitos do Modelo ER

- **Identificação de Relacionamentos:**
 - *atributos identificadores adicionais* podem ser *necessários* para *definir a identificação* de *um relacionamento*



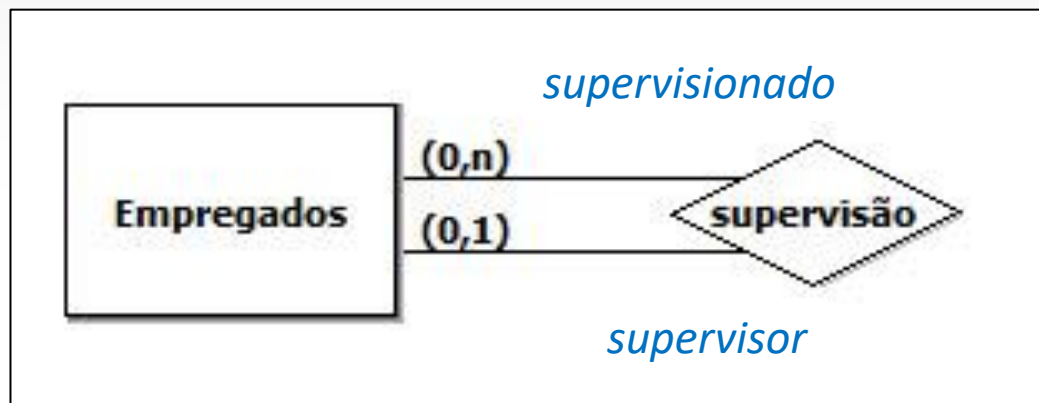
(m1, p1, 12/06/2016, 13:30)
(m1, p2, 28/05/2016, 10:00)
(m2, p1, 02/06/2016, 16:30)
...

Um mesmo médico, pode consultar mais de uma vez um(a) mesmo(a) paciente no mesmo dia?



Conceitos do Modelo ER

- **Restrições do Domínio (1)**
 - o **modelo ER** **não** é capaz de **expressar todas** as **RI**s de um **domínio de aplicação**
 - **uma documentação** em **anexo** pode ser **necessária**

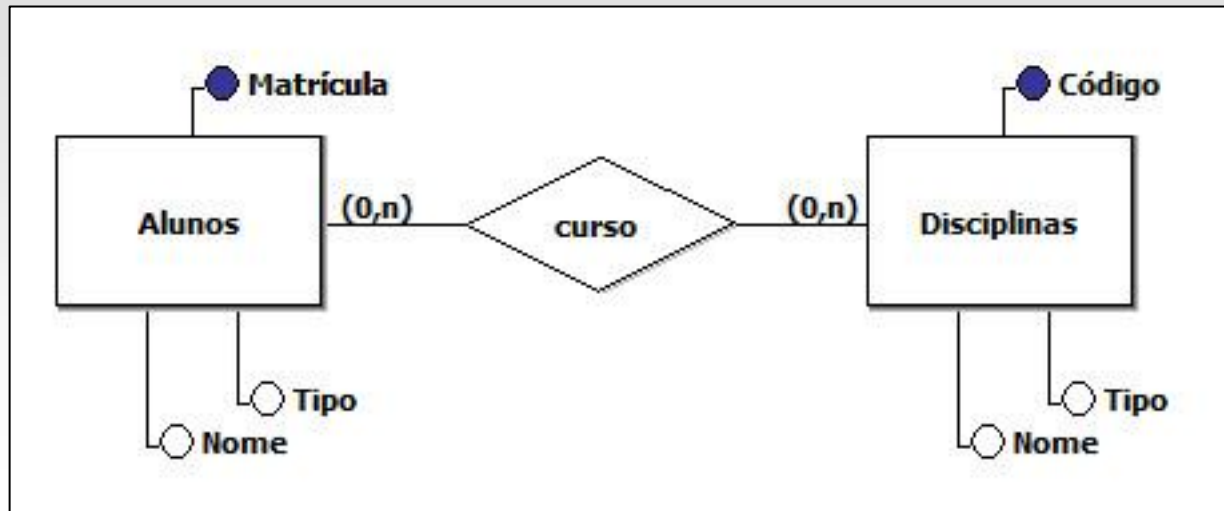


Restrição de Integridade (RI):

- *um empregado não pode ser supervisor de si próprio*

Conceitos do Modelo ER

- *Restrições do Domínio (2)*



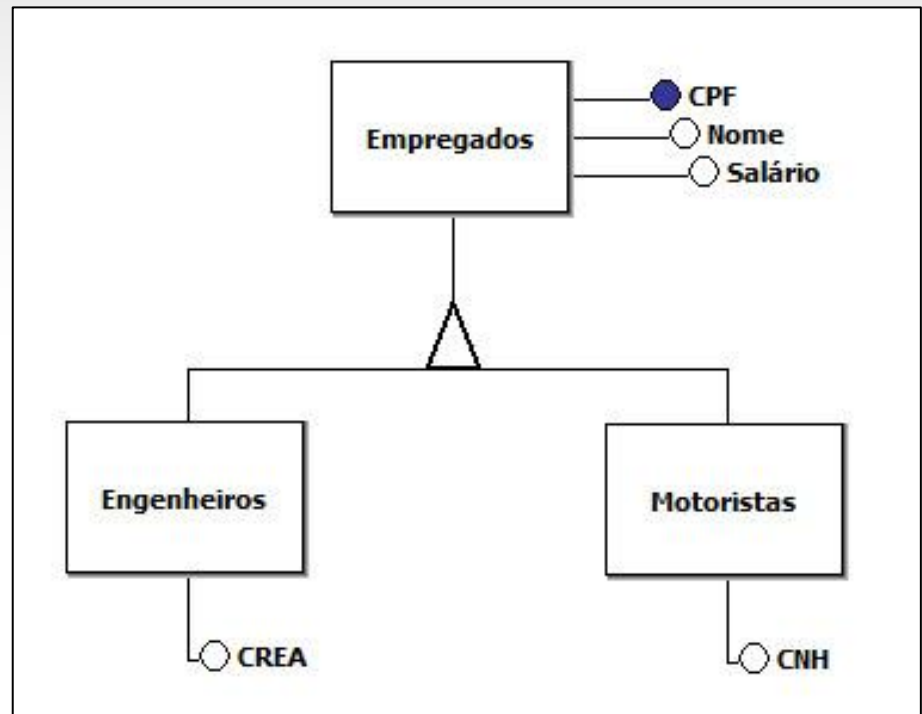
Restrições de Integridade (RIs):

- *o Tipo de um aluno deve ser graduação (G) ou pós-graduação (PG)*
- *o Tipo de uma disciplina deve ser graduação (G) ou pós-graduação (PG)*
- *um aluno de G não pode estar cursando uma disciplina de PG*
- *um aluno de PG não pode estar cursando uma disciplina de G*

Conceitos do Modelo ER

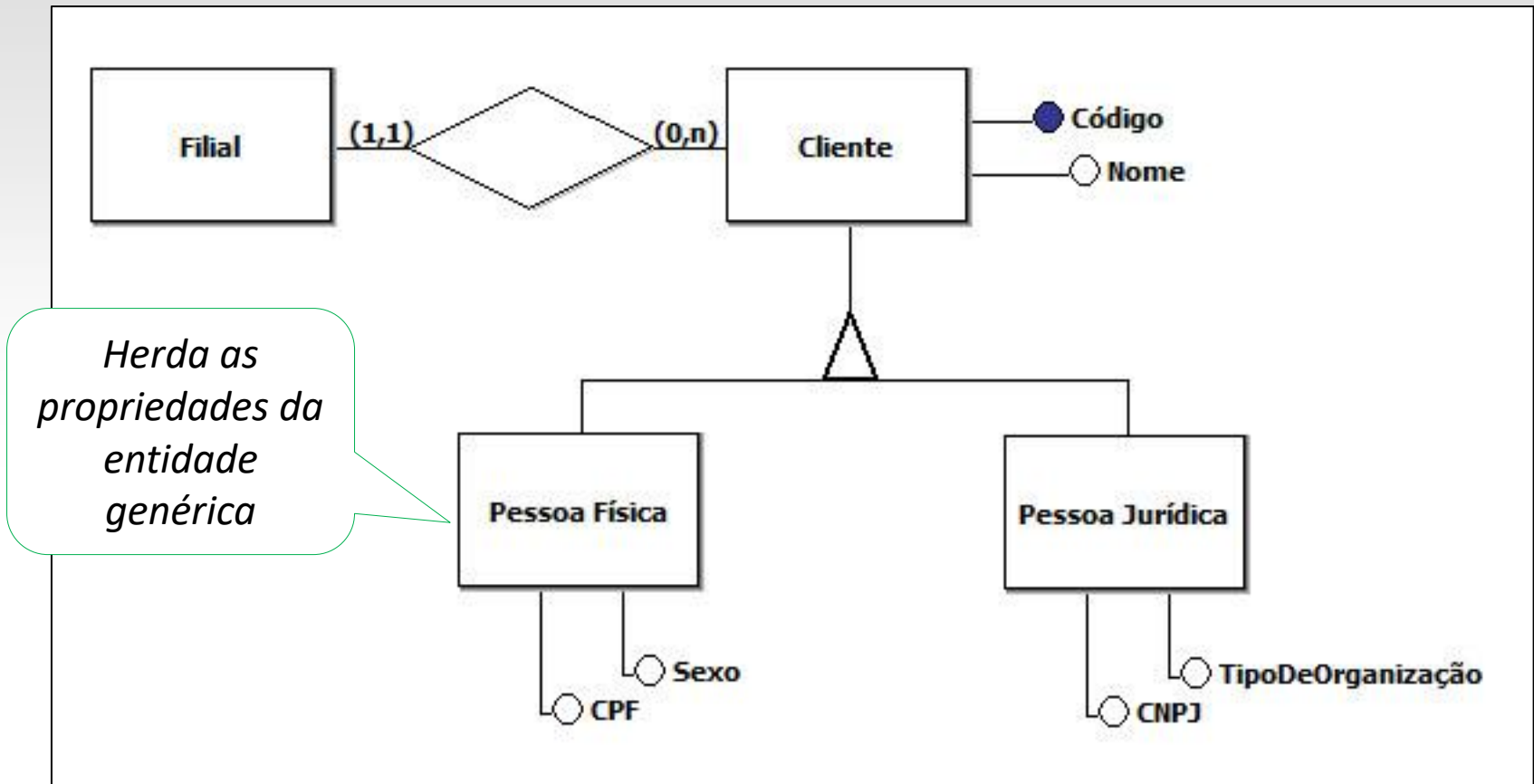
- **Generalização/Especialização**

- *definição de atributos e ou relacionamentos particulares a um subconjunto de ocorrências (**especializações**) de uma entidade genérica*
- *herança de propriedade*



Conceitos do Modelo ER

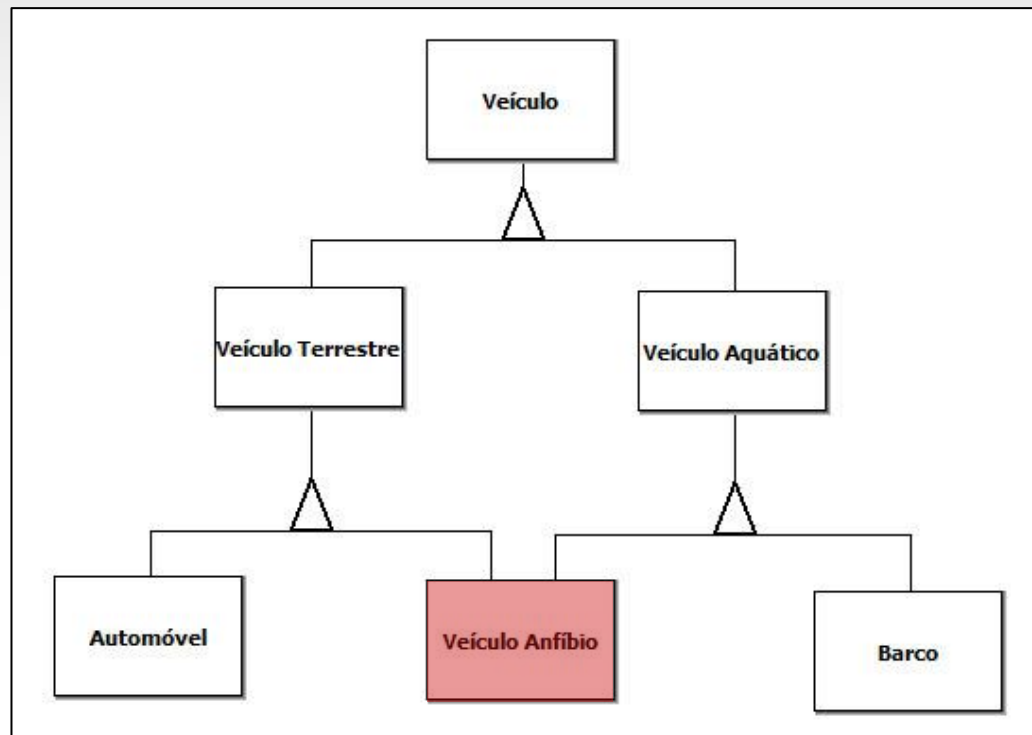
- Generalização/Especialização**



Conceitos do Modelo ER

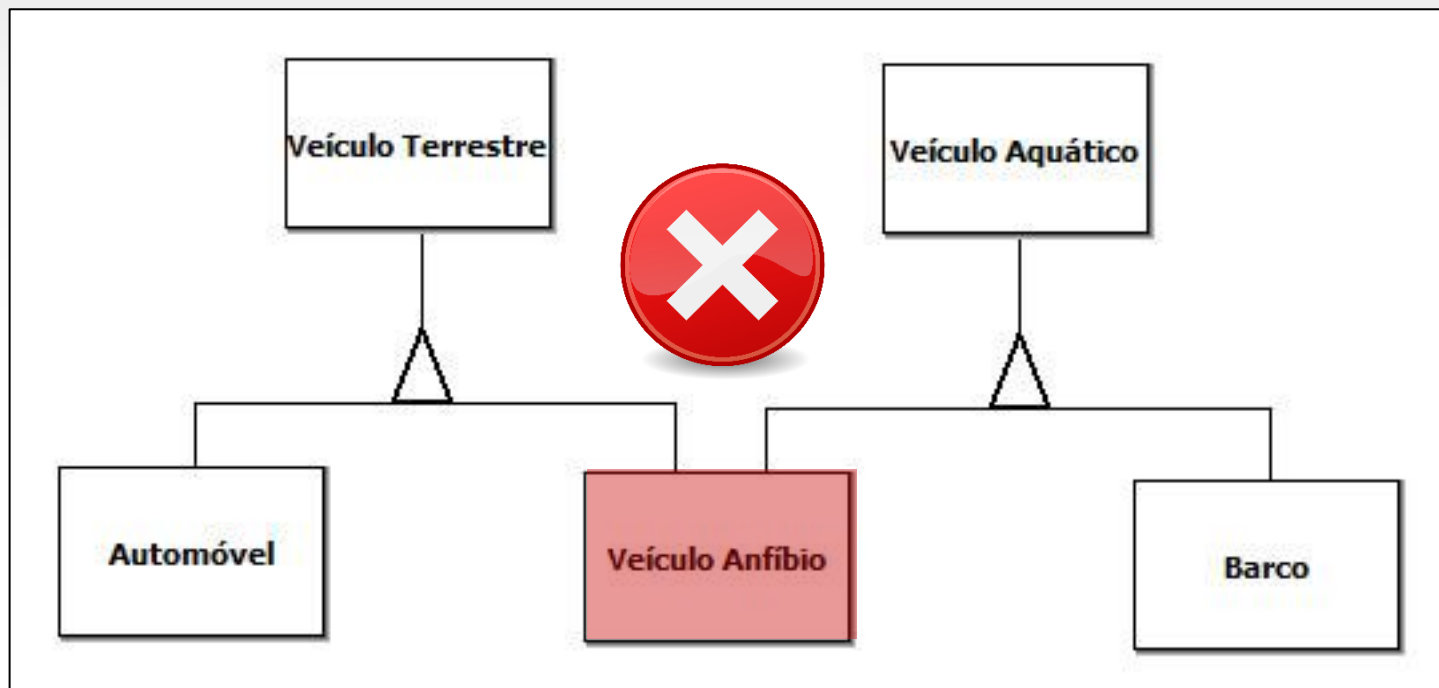
- **Generalização/Especialização**

- a *árvore* da *herança* deve ter uma **única** entidade, que *define* o *identificador*



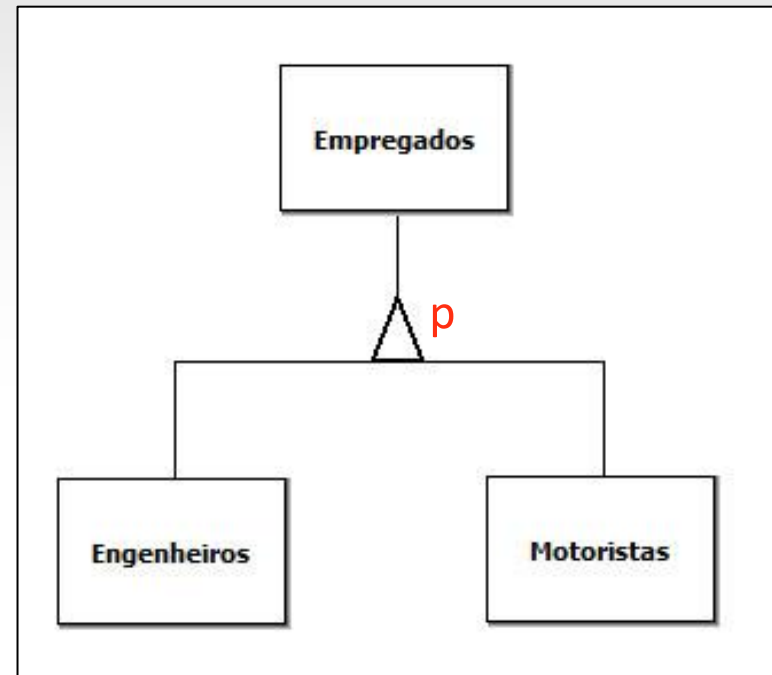
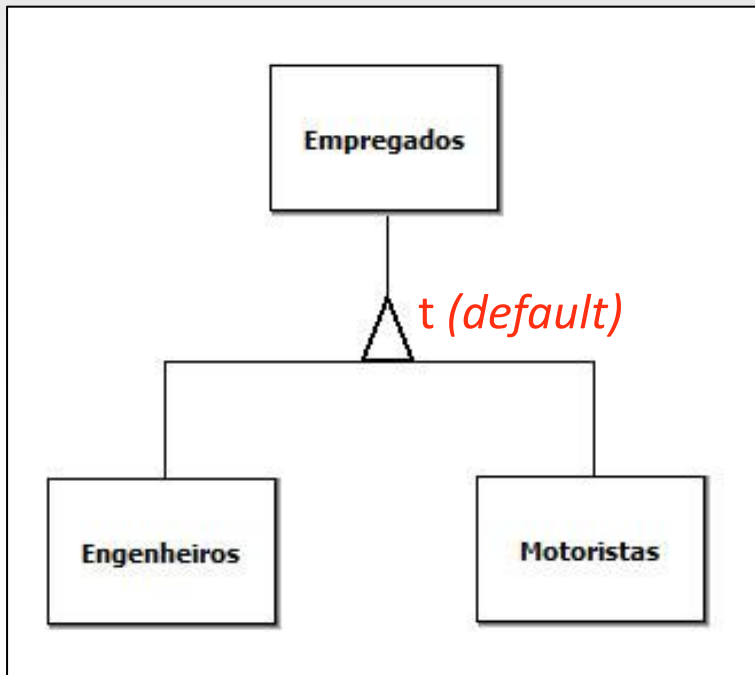
Conceitos do Modelo ER

- **Generalização/Especialização**
 - **Caso Proibido:**
 - **Herança de múltiplos identificadores**



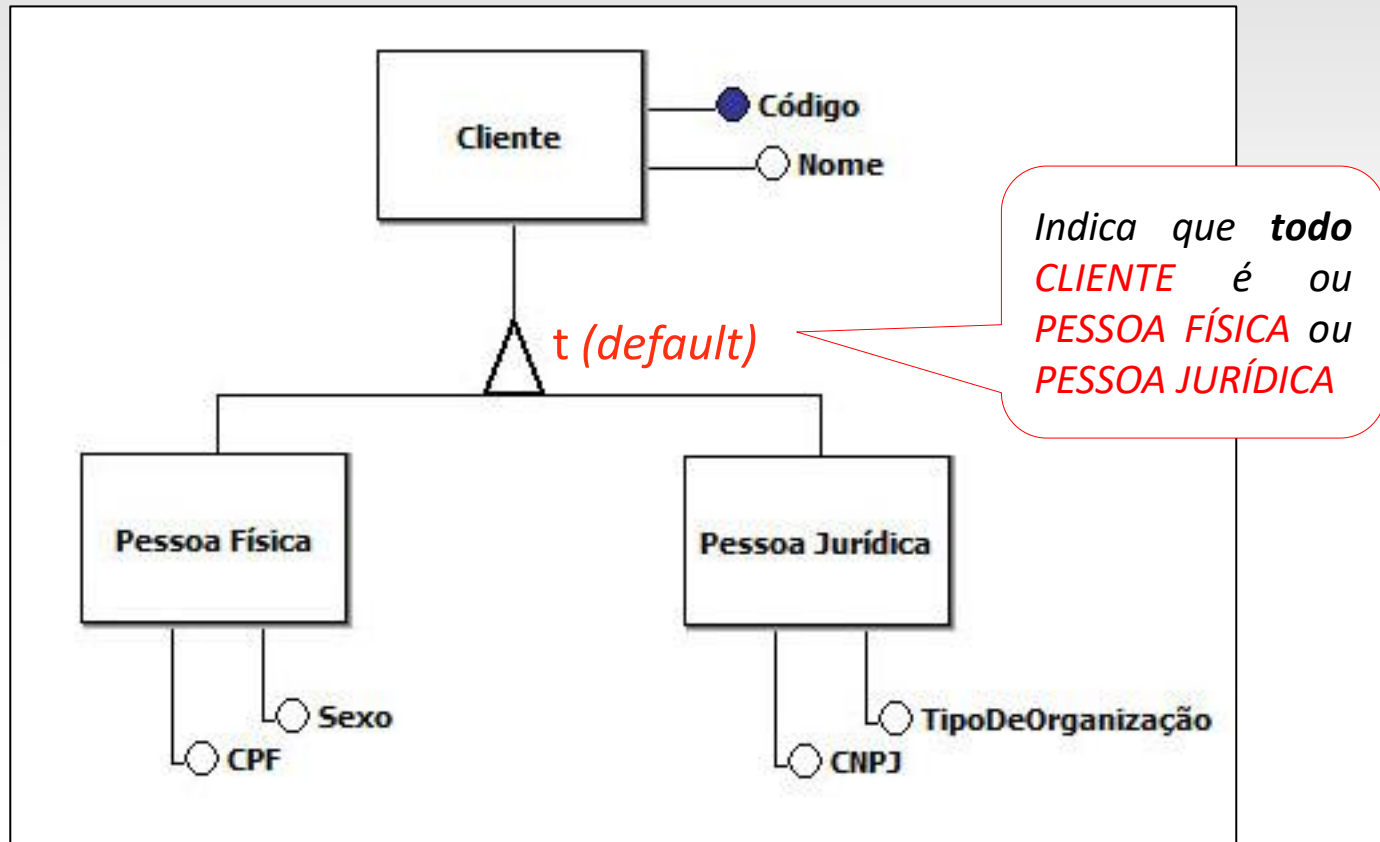
Conceitos do Modelo ER

- **Tipos de Generalização/Especialização**
 - **Total ou Parcial**



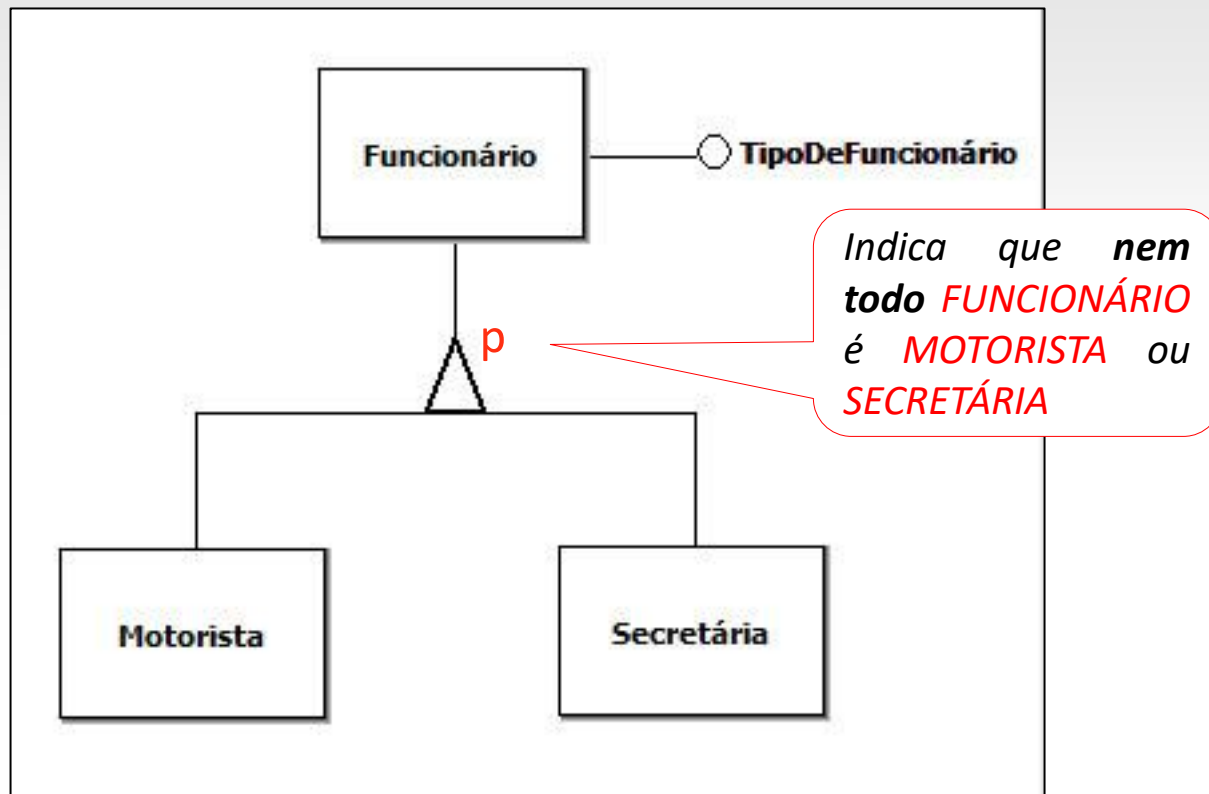
Conceitos do Modelo ER

- *Tipos de Generalização/Especialização*
 - *Total ou Parcial*



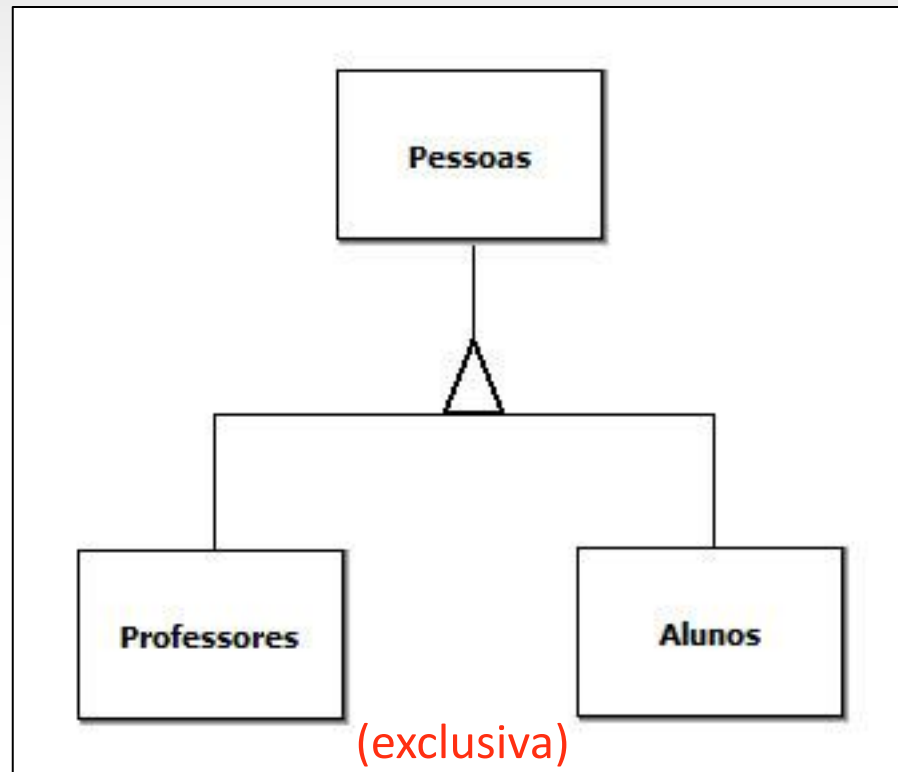
Conceitos do Modelo ER

- *Tipos de Generalização/Especialização*
 - *Total ou Parcial*



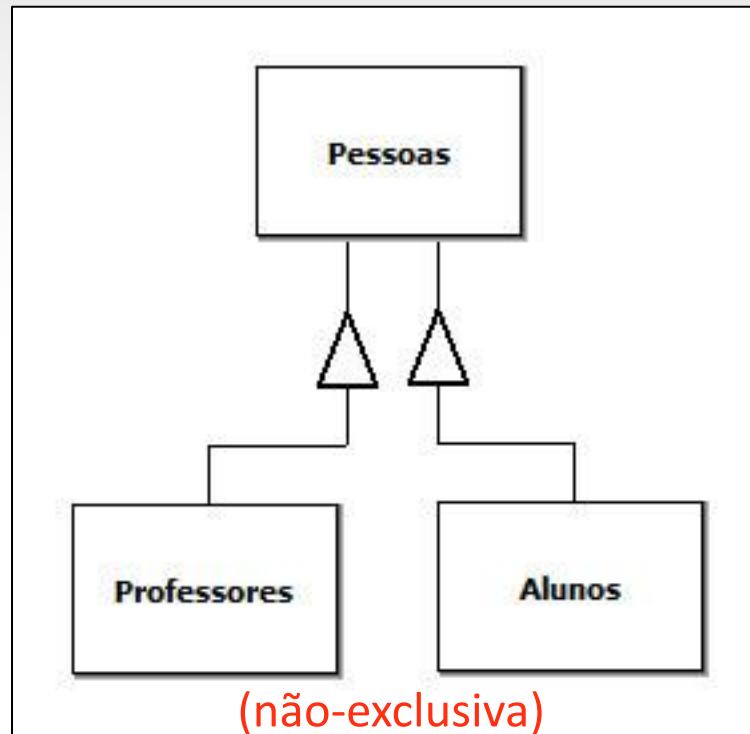
Conceitos do Modelo ER

- **Tipos de Generalização/Especialização (1)**
 - **Exclusiva** ou **Não-Exclusiva** (*uma ocorrência de entidade genérica pode ter mais de uma especialização*)



Conceitos do Modelo ER

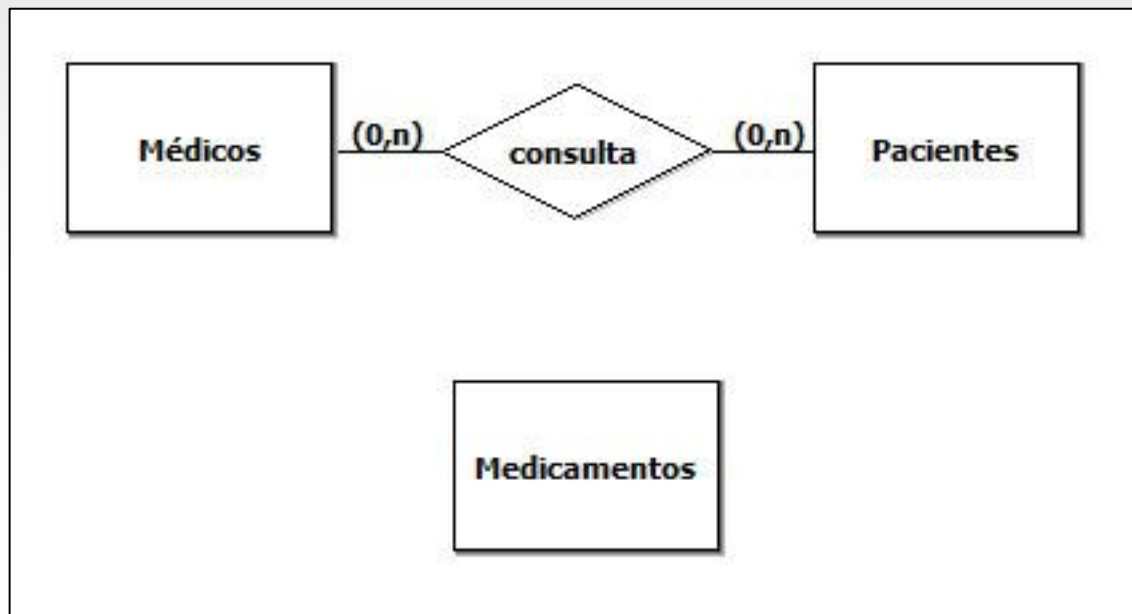
- **Tipos de Generalização/Especialização (2)**
 - **Exclusiva** ou **Não-Exclusiva** (*uma ocorrência de entidade genérica pode ter mais de uma especialização*)



Conceitos do Modelo ER

- **Entidade Associativa (1)**

- *deseja-se obter informações acerca dos medicamentos prescritos em uma determinada consulta*

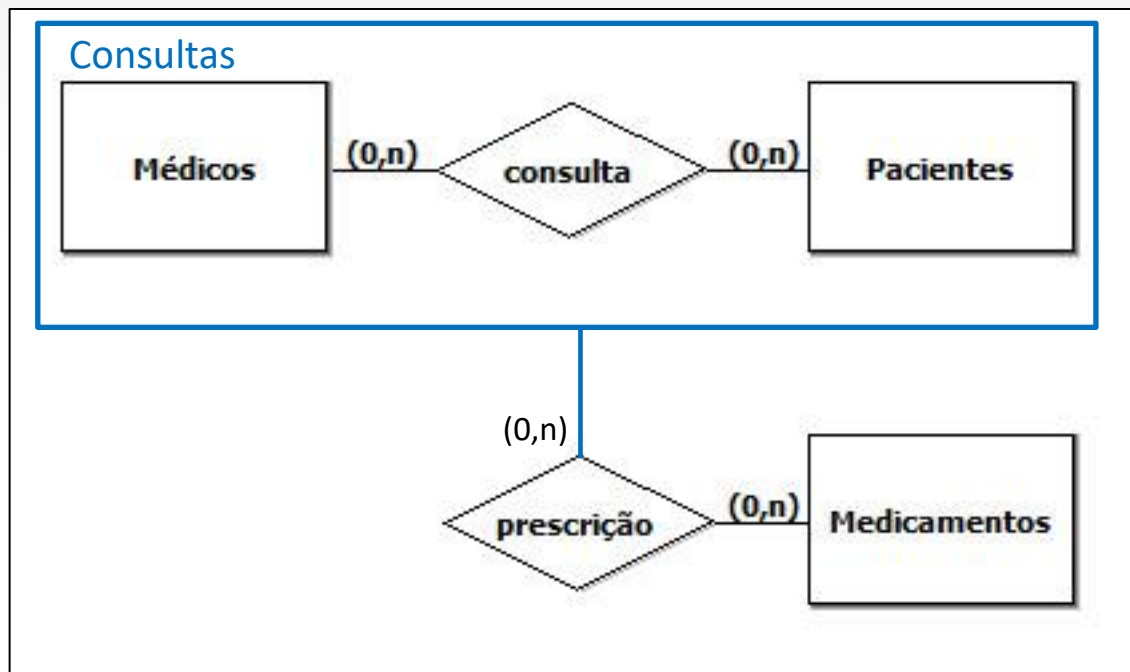


Como modelar esta ASSOCIAÇÃO se CONSULTA é um relacionamento?

Conceitos do Modelo ER

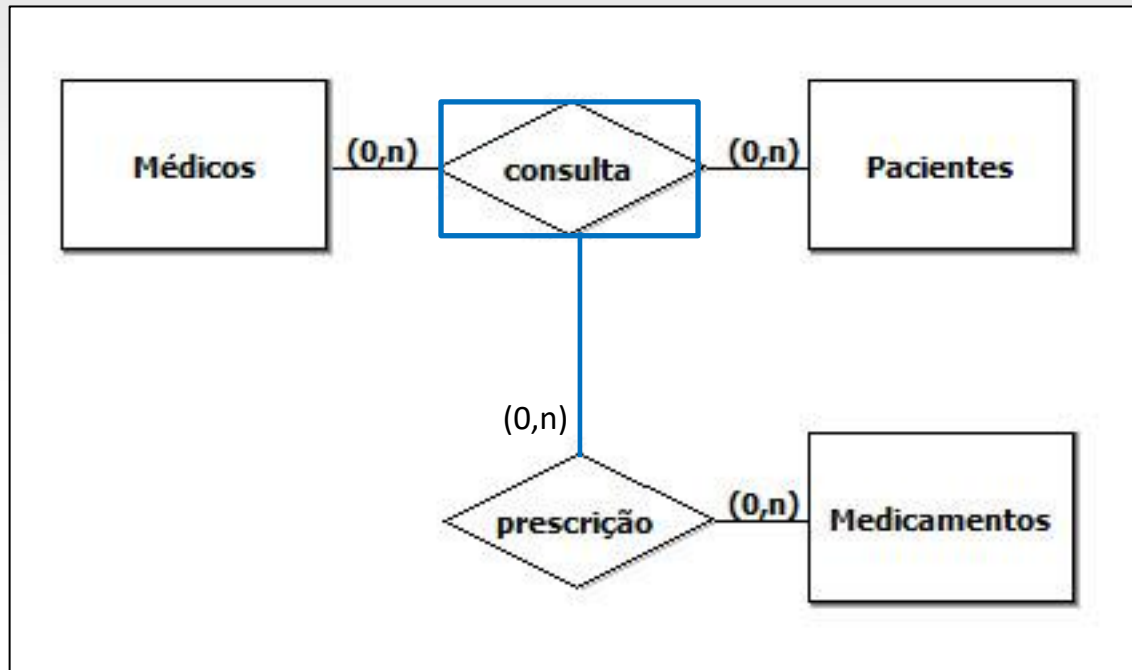
- **Entidade Associativa (2)**

- Solução: consulta torna-se uma **entidade associativa**
- **Entidade** que **representa** (**agrega**) uma **associação entre entidades**



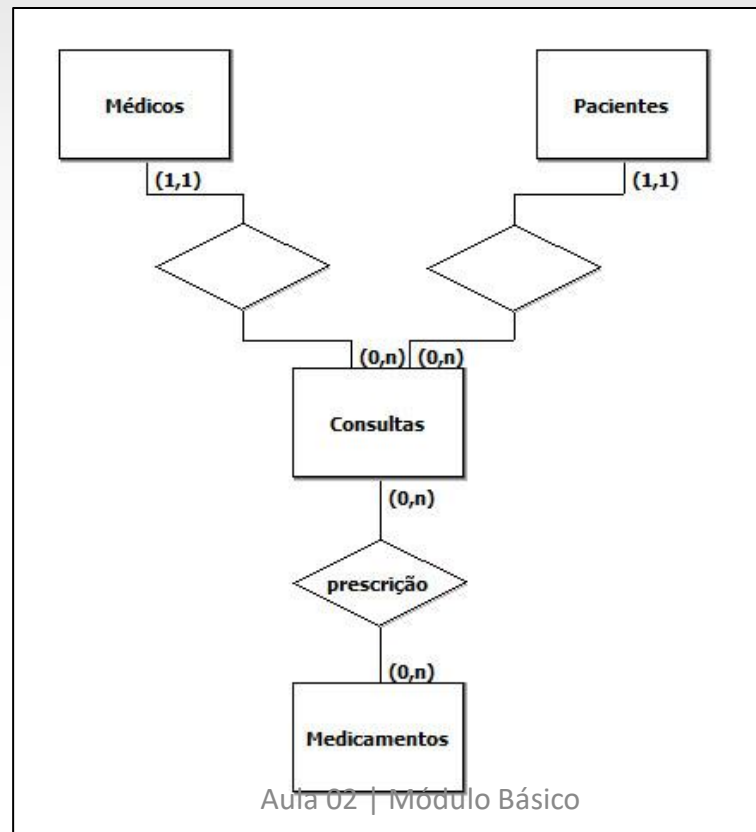
Conceitos do Modelo ER

- *Entidade Associativa (3)*
 - *Outra forma de representação*



Conceitos do Modelo ER

- **Entidade Associativa (4)**
 - **Outra forma de representação**
 - **Substituindo relacionamento por entidade**



Referências

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados: Fundamentos e Aplicações. Pearson, 2018.

HARRINGTON, J. L. Projeto de Bancos de Dados Relacionais – Teoria e Prática. 1.ed. Campus, 2015.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. Campus, 2006.

