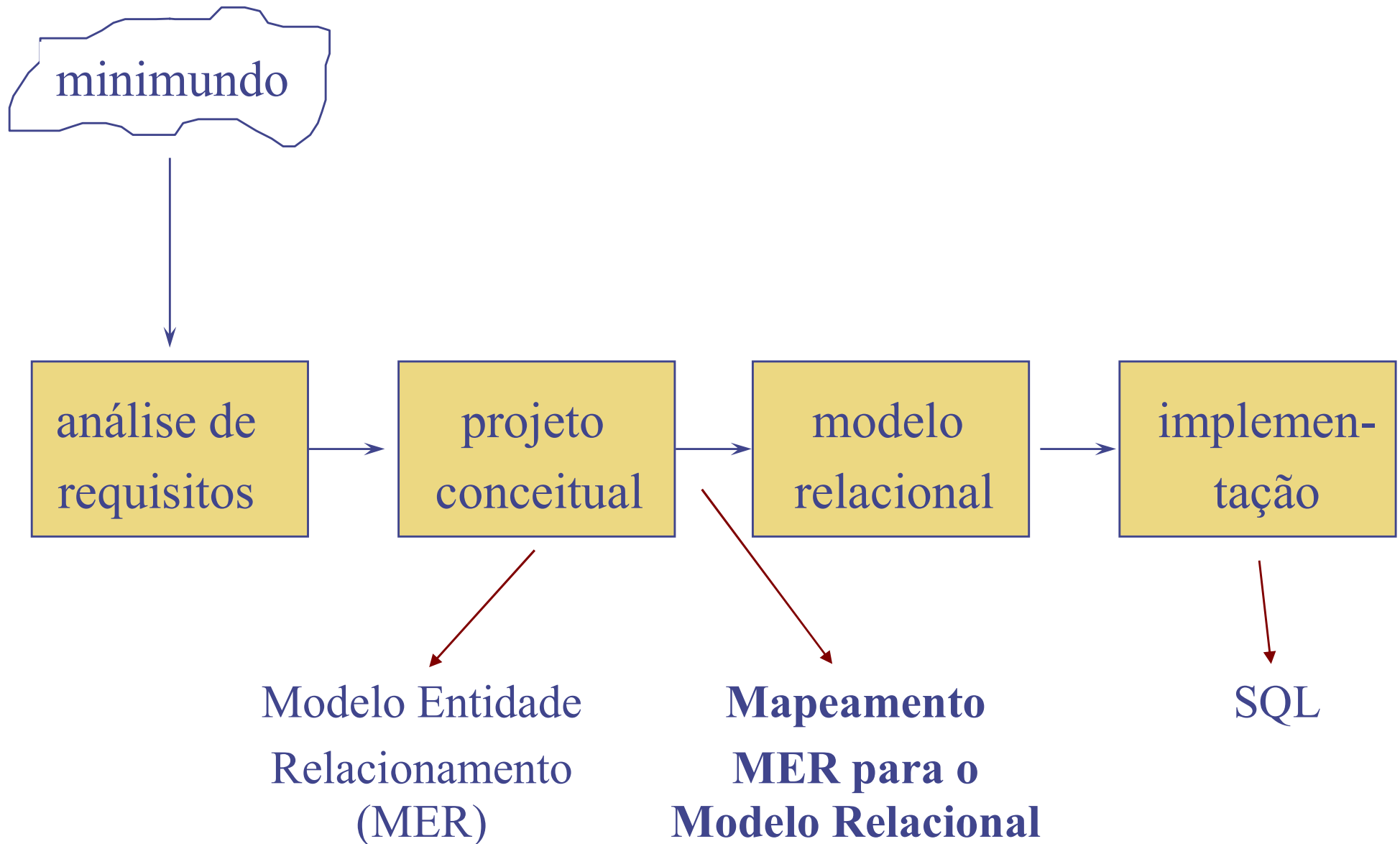




# Mapeamento do Modelo Entidade-Relacionamento para o Modelo Relacional

Prof. Humberto Luiz Razente  
Bloco B - sala 1B144

# Modelo de Dados e o Projeto de BD



# Mapeamentos

## ◆ Geram três tipos de relação:

- relação **entidade** com a mesma informação que o tipo-entidade original
- relação **entidade** com a chave estrangeira de um outro tipo-entidade
- relação **relacionamento** com as chaves primárias de todos os tipos-entidade relacionados, além dos atributos do tipo-relacionamento

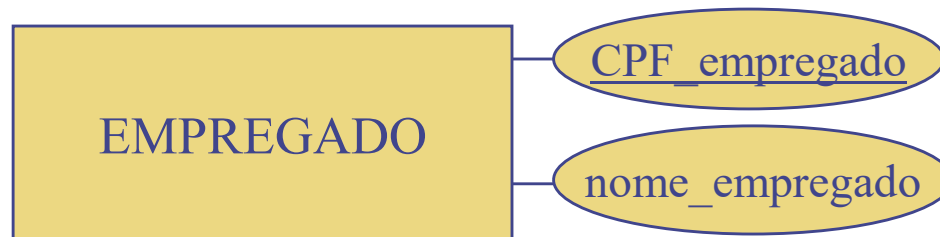
# Passo 1: Tipo-Entidade Forte

## ◆ Modelo entidade-relacionamento

- tipo-entidade E
- atributos  $a_1, a_2, \dots, a_n$

## ◆ Modelo relacional

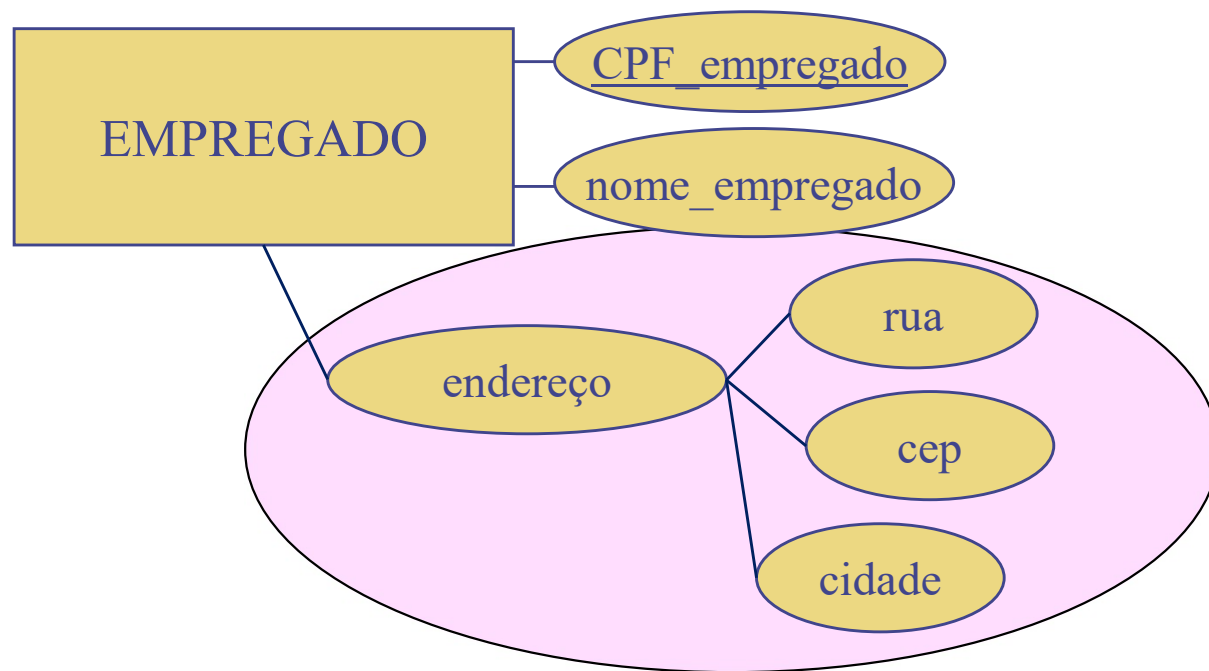
- tabela de n colunas distintas, correspondendo aos n atributos de E



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

# Passo 1: Tipo-Entidade Forte

## ◆ Exemplo atributo composto



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, rua, cep, cidade)

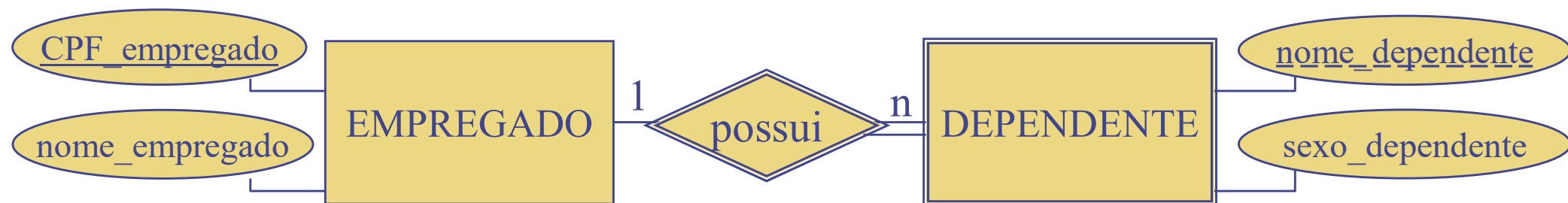
# Passo 2: Tipo-Entidade Fraca

## ◆ Modelo entidade relacionamento

- tipo-entidade forte E: chaves primárias  $b_1, b_2, \dots, b_m$
- tipo-entidade fraca A: atributos  $a_1, a_2, \dots, a_n$

## ◆ Modelo relacional

- tabela de  $n+m$  colunas distintas, correspondendo às  $m$  chaves de E e aos  $n$  atributos de A



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

dependente (CPF\_empregado, nome\_dependente, sexo\_dependente)

# Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)

## ◆ Modelo entidade relacionamento

- tipo-relacionamento binário:  $E_1$  relacionando-se com  $E_2$
- cardinalidade: 1:1

## ◆ Modelo relacional (3 opções para a chave estrangeira)

- repete-se a chave primária de  $E_1$  em  $E_2$  e vice versa
- repete-se a chave primária de  $E_1$  em  $E_2$
- repete-se a chave primária de  $E_2$  em  $E_1$

## ◆ Chave estrangeira

- chave primária de uma relação que é inserida em outra relação
- utilizada para recuperar informações de outras relações

## Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto)  
departamento (sigla\_depto, nome\_depto, CPF\_empregado)

empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)  
departamento (sigla\_depto, nome\_depto, CPF\_empregado)

empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto)  
departamento (sigla\_depto, nome\_depto)



## Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)



- não pode existir DEPARTAMENTO sem gerente
- pode existir EMPREGADO que não gerencia o DEPARTAMENTO

empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto, CPF\_empregado)

- entidades de DEPARTAMENTO: participação total
- entidades de EMPREGADO: participação parcial

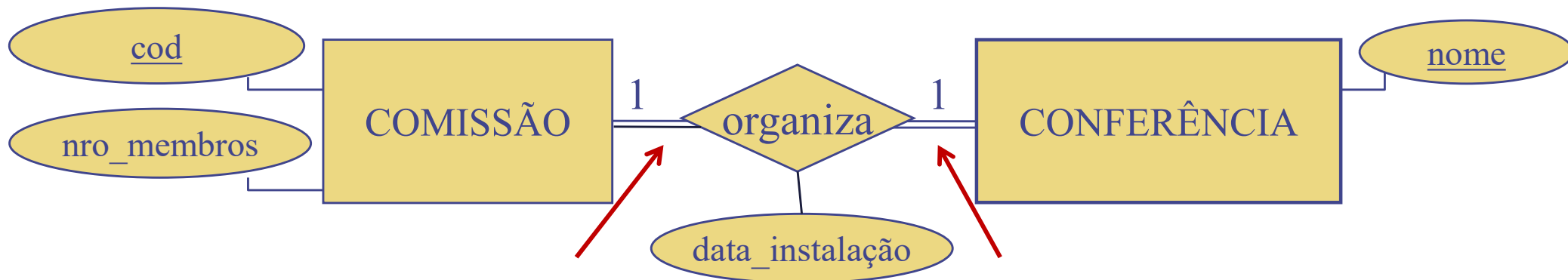
# Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)

- ◆ Outras alternativas de mapeamento
  - Opção da relação unificada
  - Opção de referência cruzada (ou relação relacionamento)
- ◆ Exemplos?

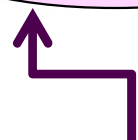
## Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)

### ◆ Outras alternativas de mapeamento

- Opção da relação unificada
  - apropriada quando ambas as participações são **totais**



confcom (nome, cod\_comissão, nro\_membros, data\_instalação)

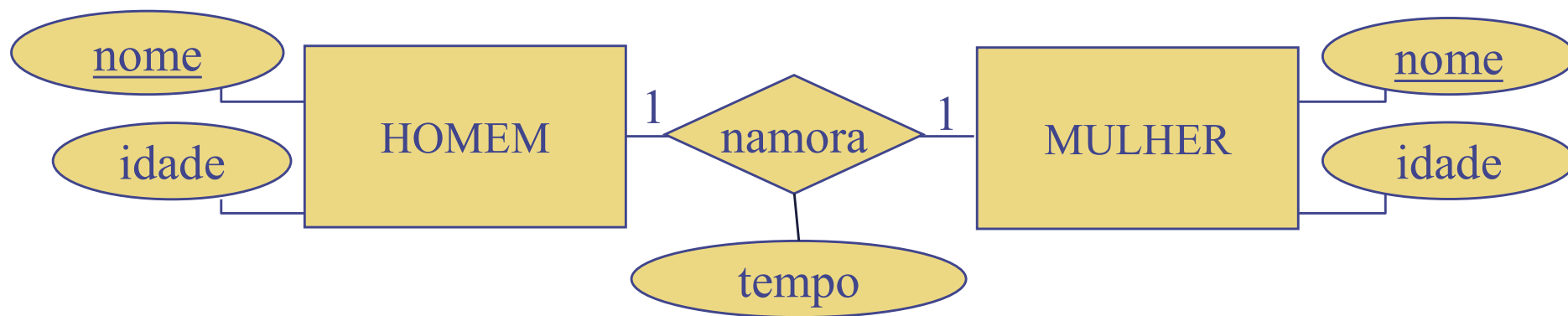


É necessário definir uma restrição de vazio (not null). Definir como chave candidata.

## Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)

### ◆ Outras alternativas de mapeamento

- Opção de referência cruzada (ou relação relacionamento)



Mapeamento usual:

mulher (nome, idade)

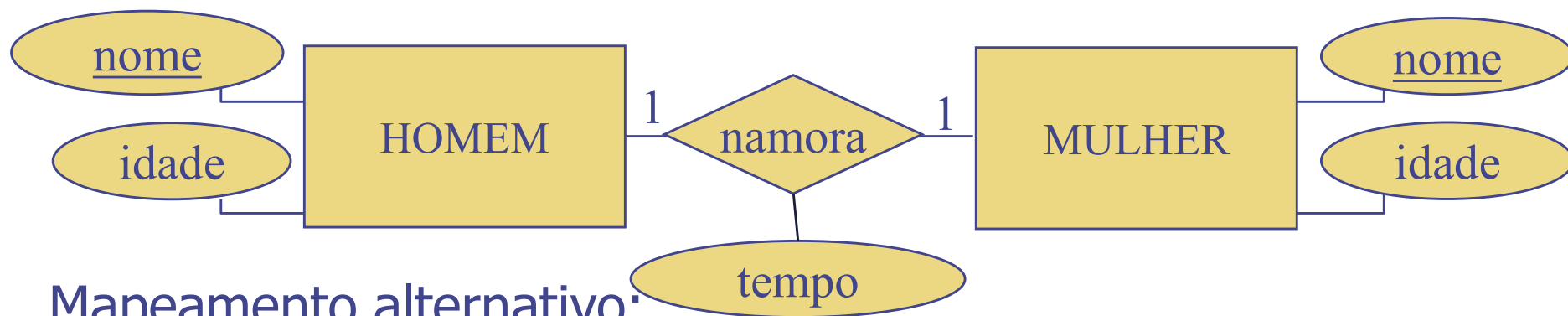
homem (nome, idade, nomeM, tempo)

Muitos valores nulos!

# Passo 3: Tipo-Relacionamento (1:1)

## ◆ Outras alternativas de mapeamento

- Opção de referência cruzada (ou relação relacionamento)



Mapeamento alternativo:

mulher (nome, idade)

homem (nome, idade)

namoro (nomeH, nomeM, tempo)

Qual é a chave de namoro?

Tanto faz. nomeH ou nomeM.

Uma é definida como primária e a outra como candidata

# Passo 4: Tipo-Relacionamento (1:n)

## ◆ Modelo entidade relacionamento

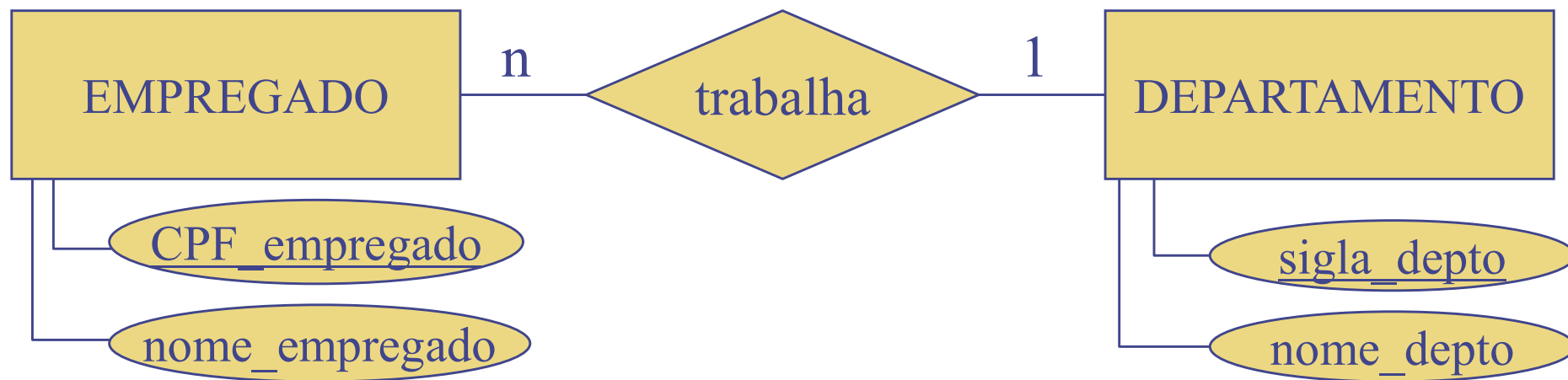
- tipo-relacionamento binário:  $E_1$  relacionando-se com  $E_2$
- cardinalidade: 1:n

## ◆ Modelo relacional

Repete-se a chave primária de  $E_1$  em  $E_2$

- a tabela de  $E_1$  possuirá apenas os atributos de  $E_1$
- a tabela de  $E_2$  possuirá
  - ◆ os atributos de  $E_2$
  - ◆ a chave primária de  $E_1$  (chave estrangeira)
  - ◆ os atributos do tipo-relacionamento

## Passo 4: Tipo-Relacionamento (1:n)



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto)

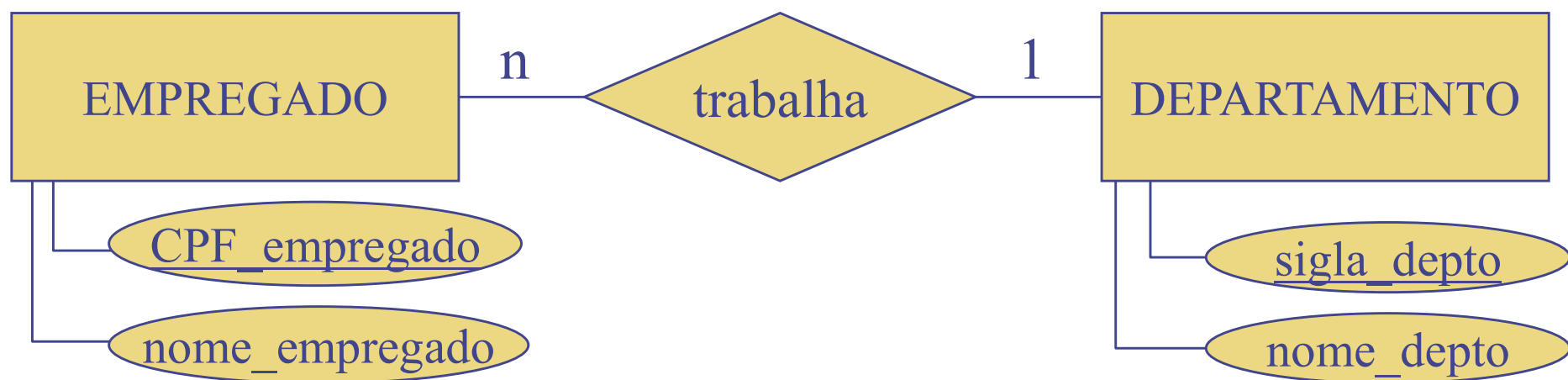
departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

Outras opções de mapeamento?

# Passo 4: Tipo-Relacionamento (1:n)

## ◆ Outra alternativa de mapeamento

### ■ Opção de referência cruzada



Qual é a chave de trabalha?

empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

trabalha (CPF\_empregado, sigla\_depto)

Chave primária da relação  
que representa o tipo  
entidade participante  
do lado N



## Passo 4: Tipo-Relacionamento (1:n)

### ◆ Outra alternativa de mapeamento

- Opção de referência cruzada

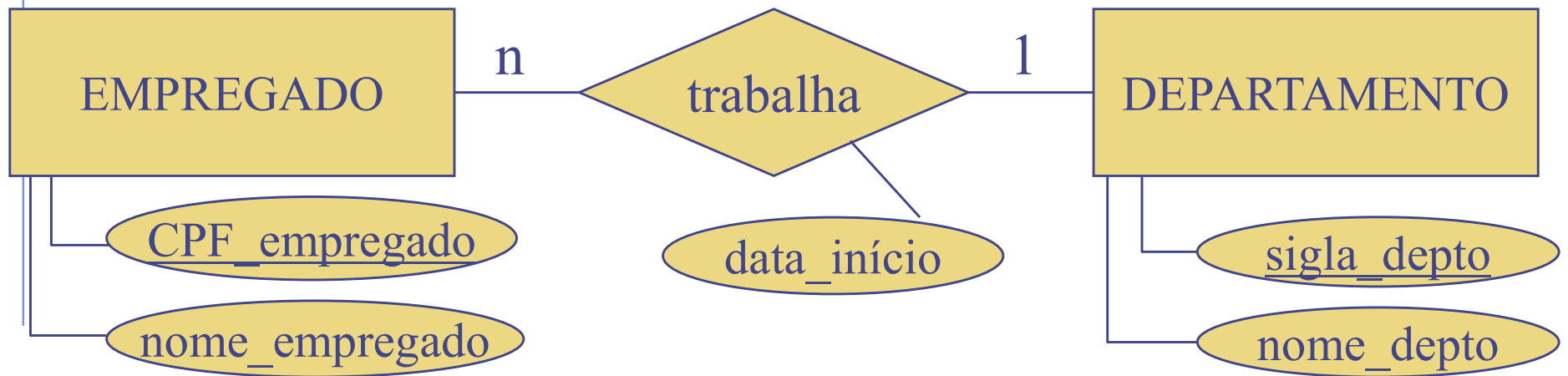
**Dica:** boa opção quando poucas tuplas da relação que representa o tipo entidade do lado N participarem do relacionamento. Evita excessos de valores null.

empregado (CPF empregado, nome\_empregado)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

trabalha (CPF empregado, sigla\_depto)

# Atributo de Tipo-Relacionamento (1:1 e 1:n)



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto, data\_início)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

# Passo 5: Tipo-Relacionamento (m:n)

## ◆ Modelo entidade relacionamento

- tipo-relacionamento binário:  $E_1$  relacionando-se com  $E_2$
- cardinalidade: m:n

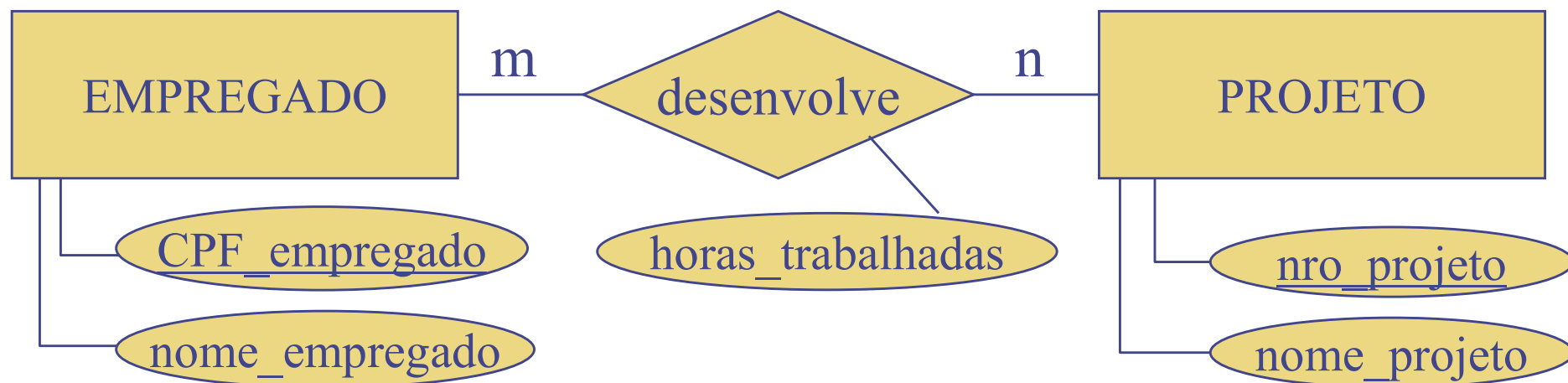
## ◆ Modelo relacional

- a tabela de  $E_1$  possuirá apenas os atributos de  $E_1$
- a tabela de  $E_2$  possuirá apenas os atributos de  $E_2$
- a tabela R (relativa ao tipo-relacionamento) conterá:
  - ◆ a chave primária de  $E_1$  (chave estrangeira)
  - ◆ a chave primária de  $E_2$  (chave estrangeira)
  - ◆ os atributos do tipo-relacionamento

## ◆ Chave primária de R

- chave primária de  $E_1$  + chave primária de  $E_2$

## Passo 5: Tipo-Relacionamento (m:n)

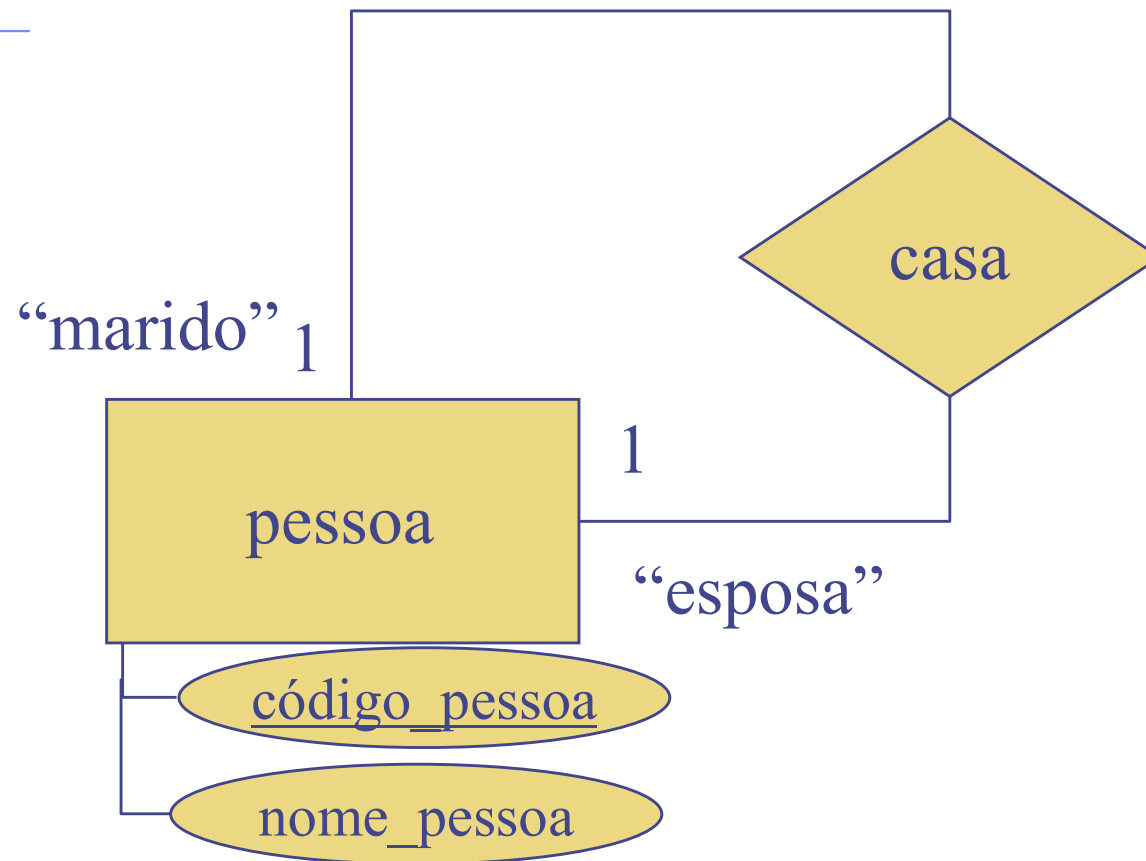


empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

projeto (nro\_projeto, nome\_projeto)

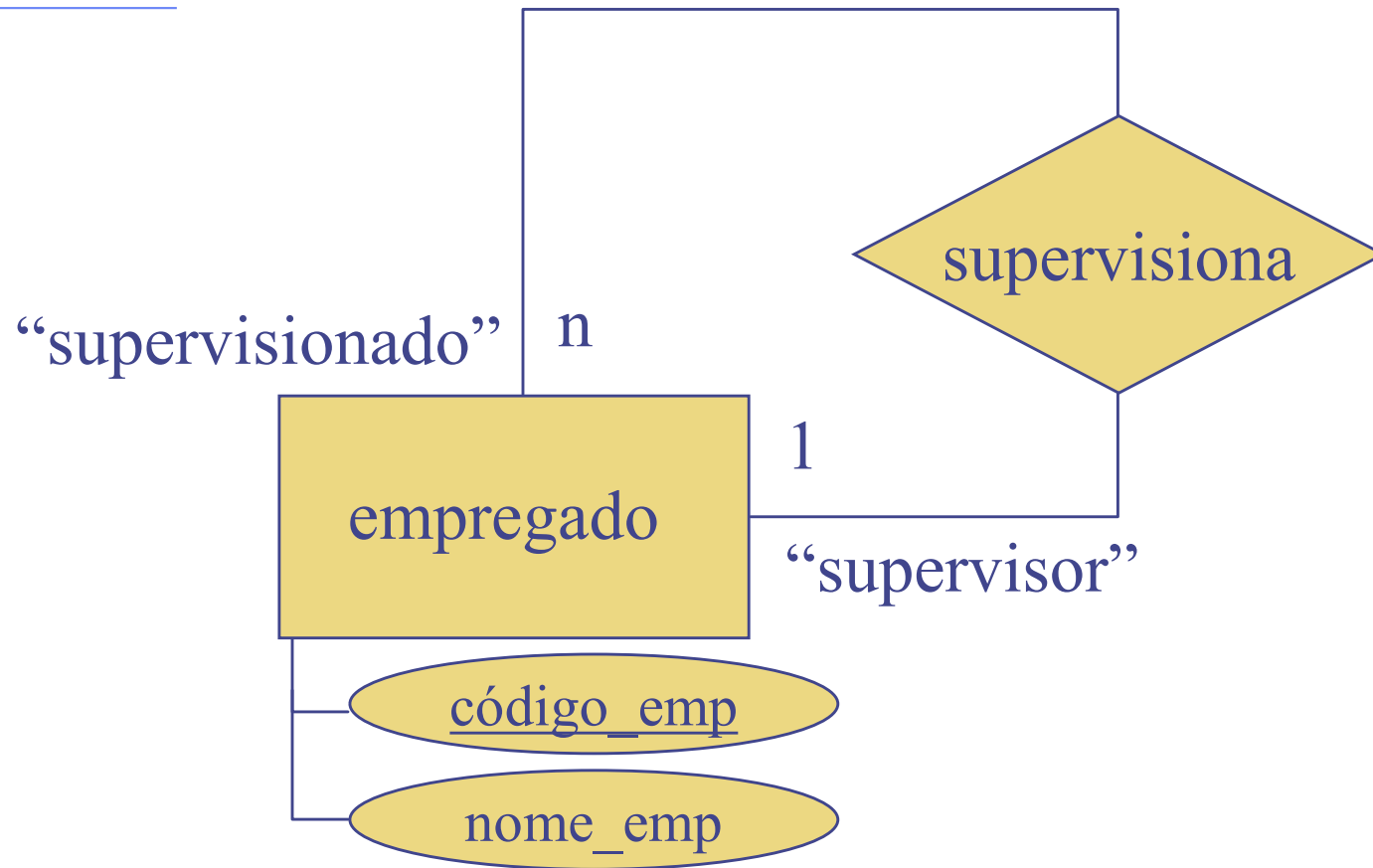
desenvolve (CPF\_empregado, nro\_projeto, horas\_trabalhadas)

# Tipo-relacionamento Unário (1:1)



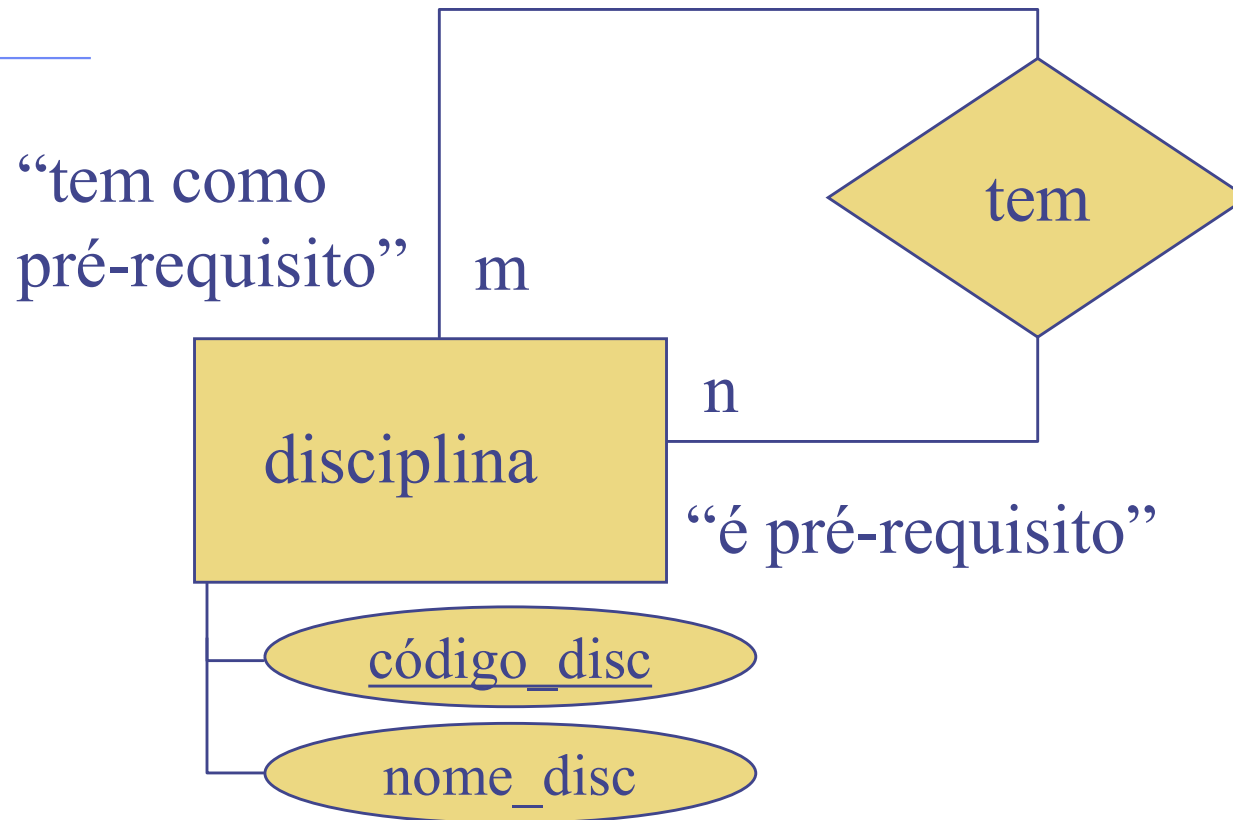
pessoa (código\_pessoa, nome\_pessoa, código\_cônjuge)

# Tipo-relacionamento Unário (1:n)



empregado (código\_emp, nome\_emp, código\_supervisor)

# Tipo-relacionamento Unário (m:n)



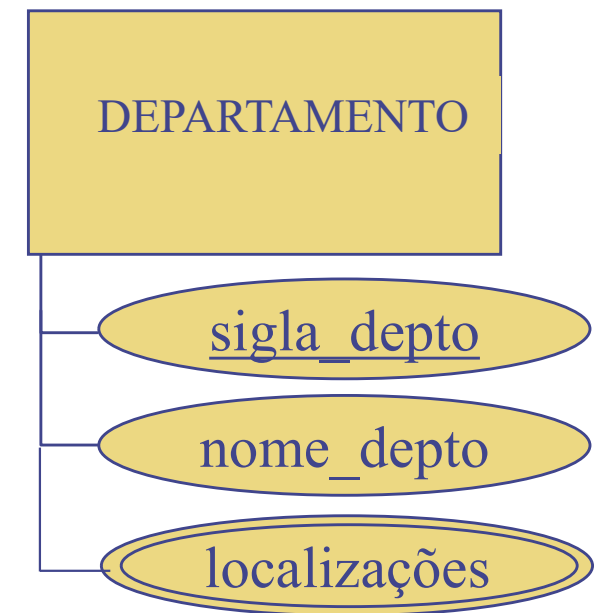
disciplina (código\_disc, nome\_disc)

pré\_requisito (código\_disc, código pré requisito)

# Passo 6: Atributos Multivalorados

## ◆ Duas opções de mapeamento

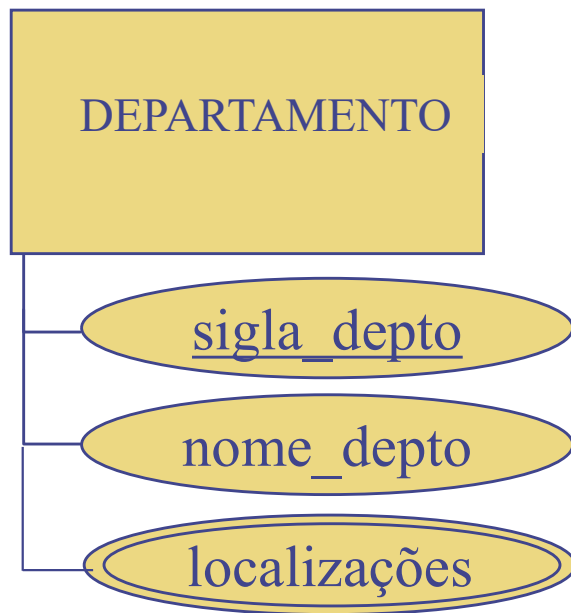
1. Para cada atributo multivalorado cria-se uma nova relação
2. Para cada valor possível do atributo multivalorado cria-se um atributo monovalorado na mesma relação





# Passo 6: Atributos Multivalorados

1. Para cada atributo multivalorado cria-se uma nova relação

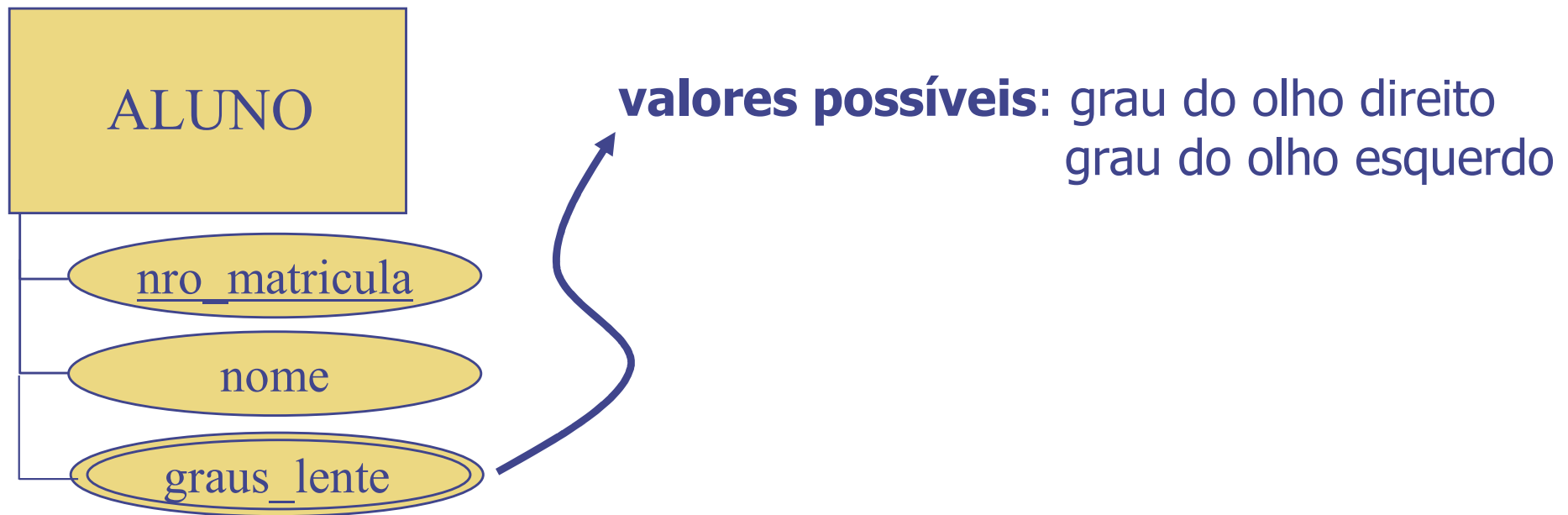


departamento = {sigla\_depto, nome\_depto}

localização = {sigla\_depto, localização}

# Passo 6: Atributos Multivalorados

2. Para cada valor possível do atributo multivalorado cria-se um atributo monovalorado na mesma relação



aluno = {nro\_matricula, nome, grau\_direito, grau\_esquerdo}

# Passo 7: Tipo-relacionamento Ternário

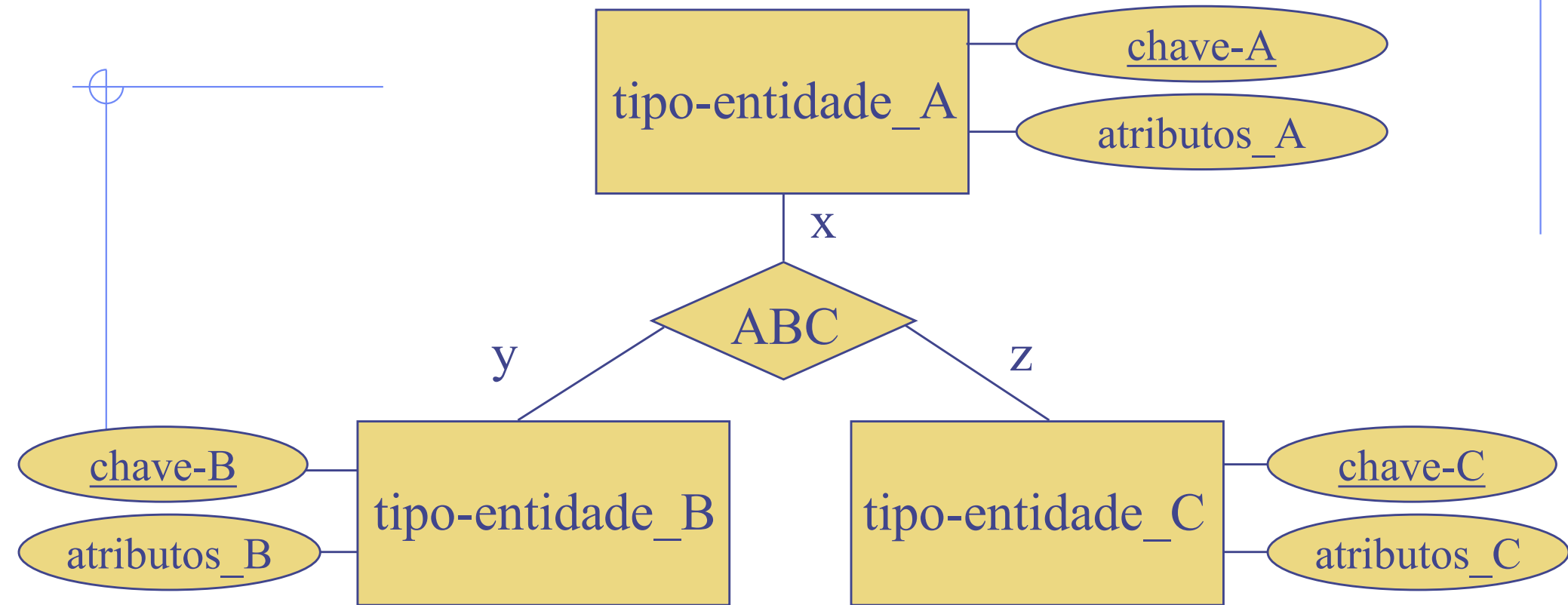
## ◆ Modelo entidade relacionamento

- $E_1$  relacionando-se com  $E_2$  e com  $E_3$
- cardinalidade:  $m:n:p$

## ◆ Modelo relacional

- a tabela de  $E_1$  possuirá apenas os atributos de  $E_1$
- a tabela de  $E_2$  possuirá apenas os atributos de  $E_2$
- a tabela de  $E_3$  possuirá apenas os atributos de  $E_3$
- a tabela R (relativa ao tipo-relacionamento) conterá:
  - ◆ a chave primária de  $E_1$
  - ◆ a chave primária de  $E_2$
  - ◆ a chave primária de  $E_3$
  - ◆ os atributos do tipo-relacionamento

## Passo 7: Tipo-relacionamento Ternário



tabelas relativas  
aos tipos-entidade

tipo-entidade\_A (chave-A, atributos\_A)  
tipo-entidade\_B (chave-B, atributos\_B)  
tipo-entidade\_C (chave-C, atributos\_C)

# Passo 7: Tipo-relacionamento Ternário

## ◆ Tabela relativa ao tipo-relacionamento

### ■ Primeiro caso:

$$x = y = z = 1$$

- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
  - chaves-A, chaves-B  $\longrightarrow$  chaves-C
  - chaves-A, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-B
  - chaves-B, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-A

+ integridade  
referencial

### ■ Segundo caso:

$$x = m; y = n; z = p$$

- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)

+ integridade  
referencial



# Passo 7: Tipo-relacionamento Ternário

## ◆ Tabela relativa ao tipo-relacionamento

### ■ Terceiro caso:

$x = 1; y = 1; z = m$

- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
  - chaves-A, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-B
  - chaves-B, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-A

+ integridade  
referencial

### ■ Quarto caso:

$x = 1; y = m; z = n$

- ◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)
  - chaves-B, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-A

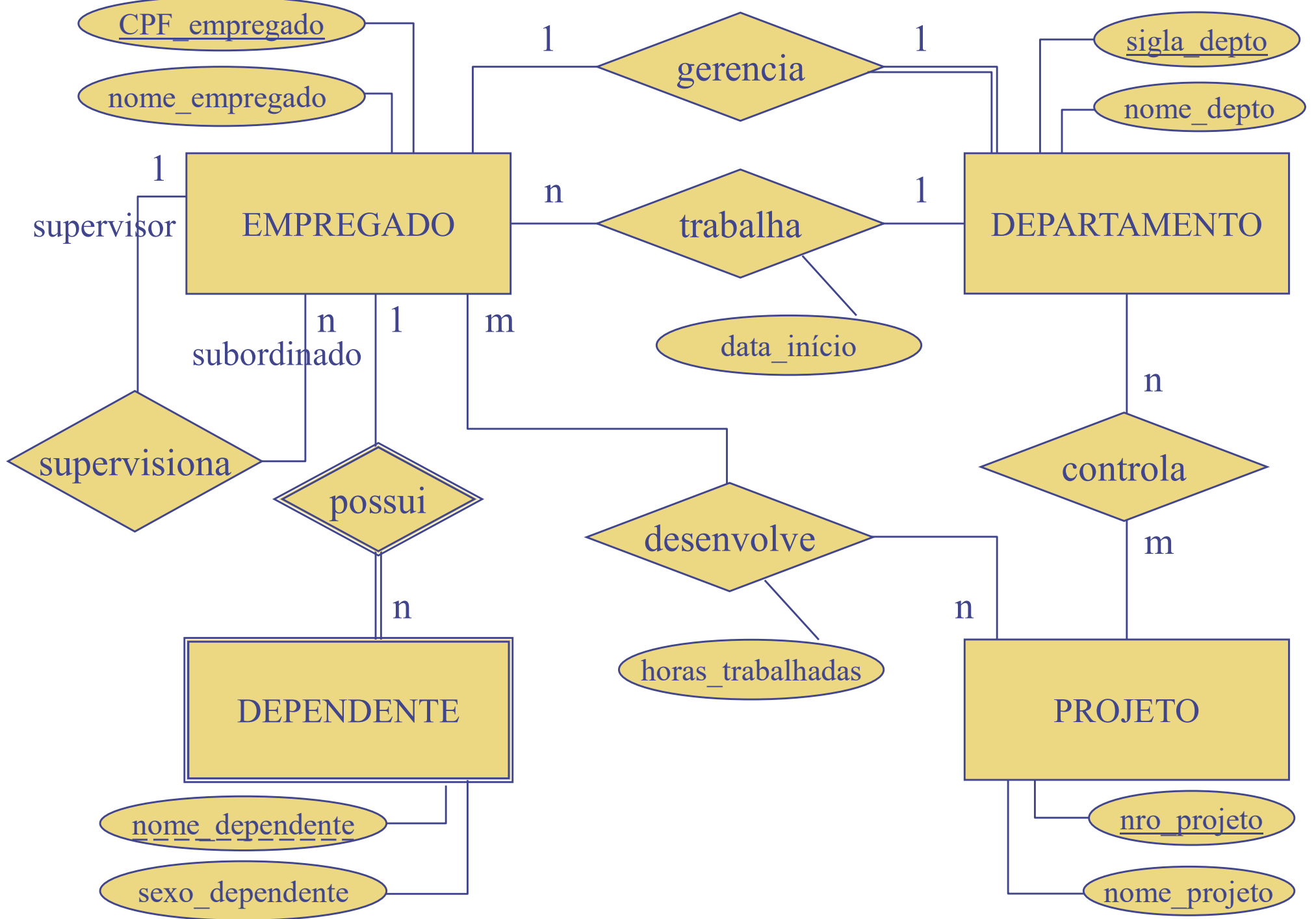
+ integridade  
referencial

# Mapeamento ME-R $\rightarrow$ MRel

## Os 7 passos do procedimento

1. Mapear todos os tipos-entidade forte
2. Mapear todos os tipos-entidade fraca
3. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:1
4. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:n
5. Mapear todos os tipos-relacionamento n:m
6. Mapear todos os atributos multivalorados
7. Mapear todos os tipos-relacionamento de grau  $> 2$





# Esquema do BD Relacional

empregado (CPF empregado, nome\_empregado,  
cod\_supervisor, sigla\_depto, data\_início)

dependente (CPF empregado, nome dependente,  
sexo\_dependente)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto,  
CPF\_empregado)

projeto (nro\_projeto, nome\_projeto)

controla (sigla\_depto, nro\_projeto)

desenvolve (CPF empregado, nro\_projeto,  
horas\_trabalhadas)

# Bibliografia e leitura complementar

- ◆ Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B.  
Sistemas de banco de dados:
  - 6ª edição: capítulo 9, Projeto de banco de dados relacional por mapeamento ER e ERR para relacional