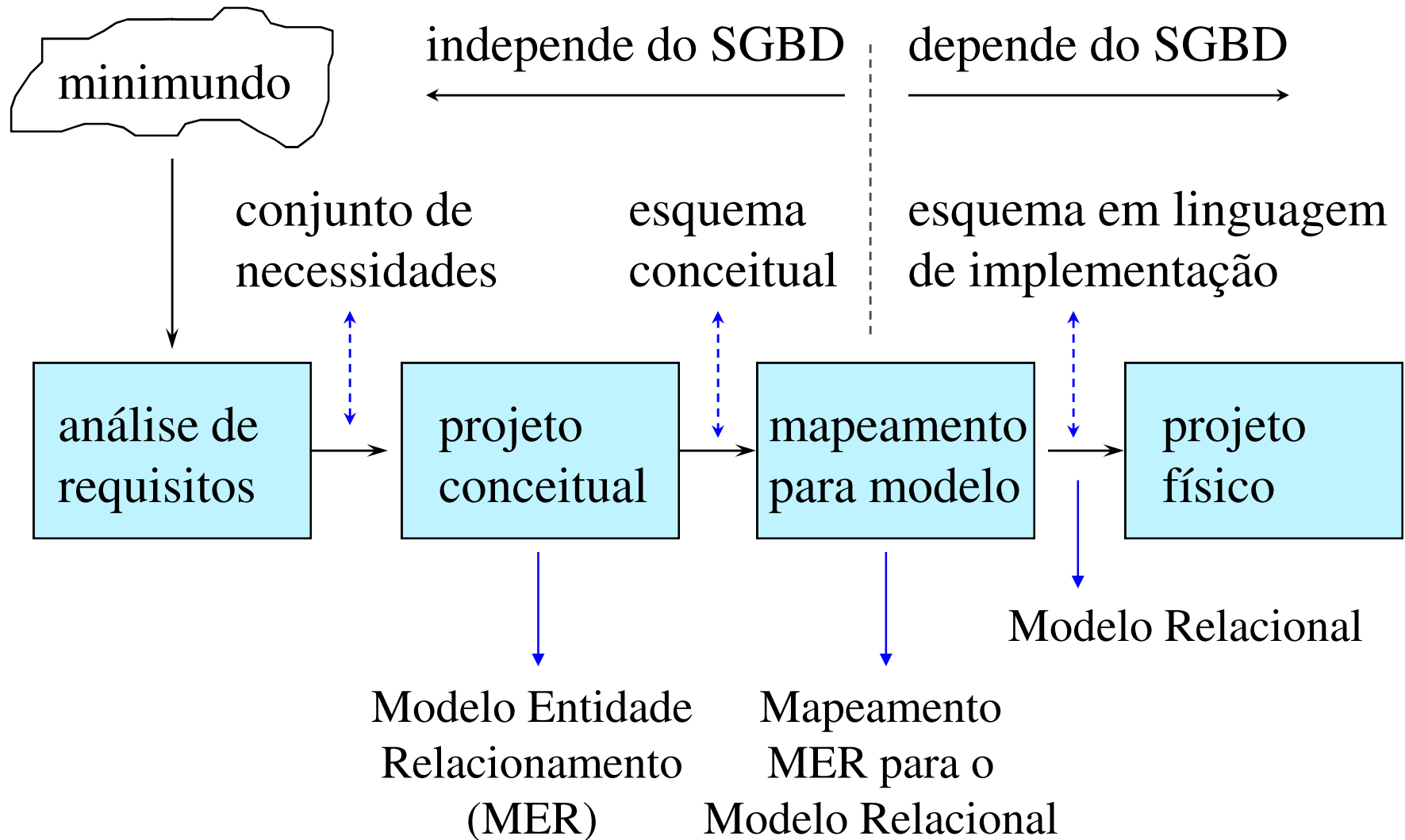


# Mapeamento do Modelo Entidade-Relacionamento para o Modelo Relacional

Banco de Dados

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

# Modelo de Dados e o Projeto de BD

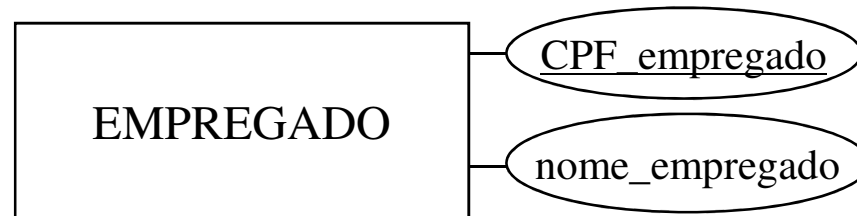


# Mapeamentos

- ◆ 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

# 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)

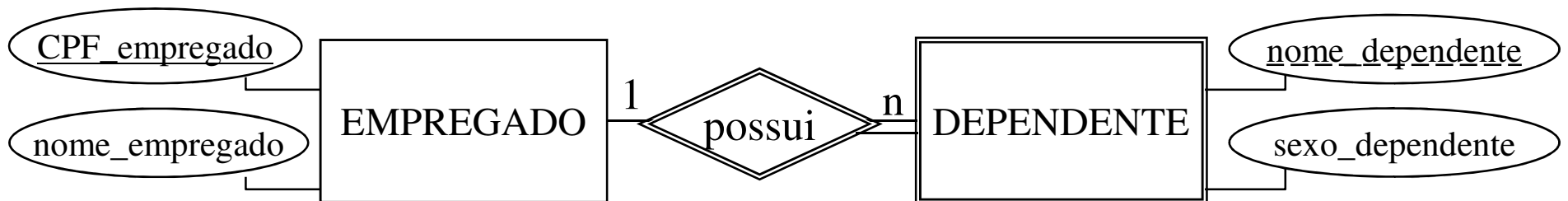
# Tipo-Entidade Fraca

## ◆ 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



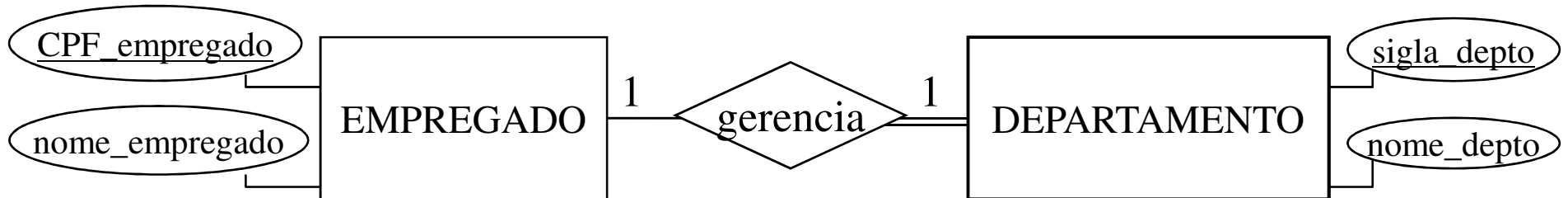
empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

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

# Tipo-Relacionamento (1:1)

- ◆ Modelo entidade relacionamento
  - tipo-relacionamento binário:  $E_1$  relacionando-se com  $E_2$
  - cardinalidade: 1:1
- ◆ Modelo relacional (3 opções)
  - 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

# Tipo-Relacionamento (1:1)

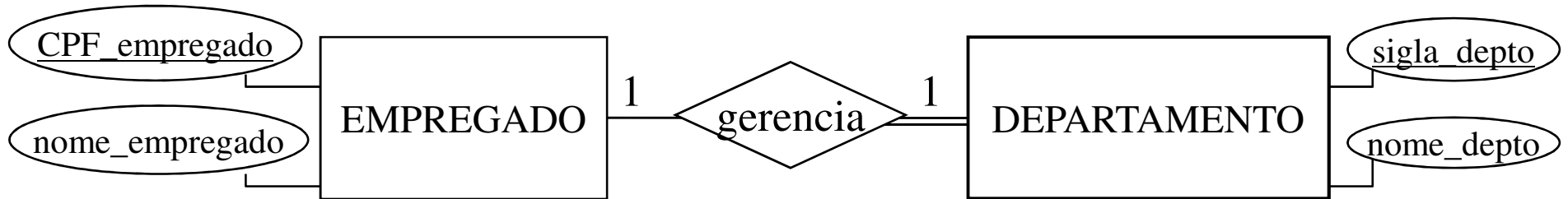


empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto)  
departamento (sigla\_depto, nome\_depto, CPF\_empregado)

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

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

# 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



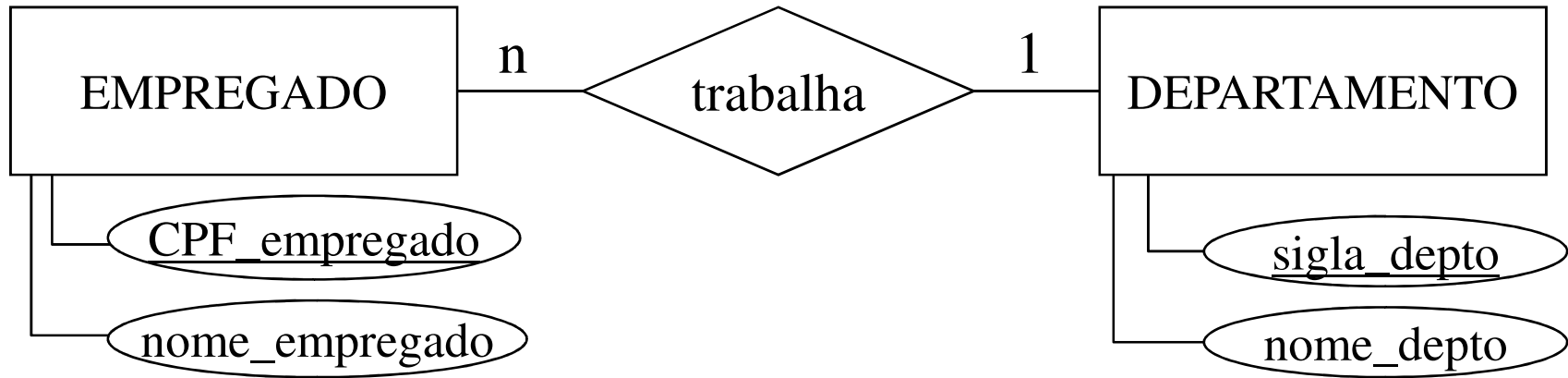
# Tipo-Relacionamento (1:n)

- ◆ 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

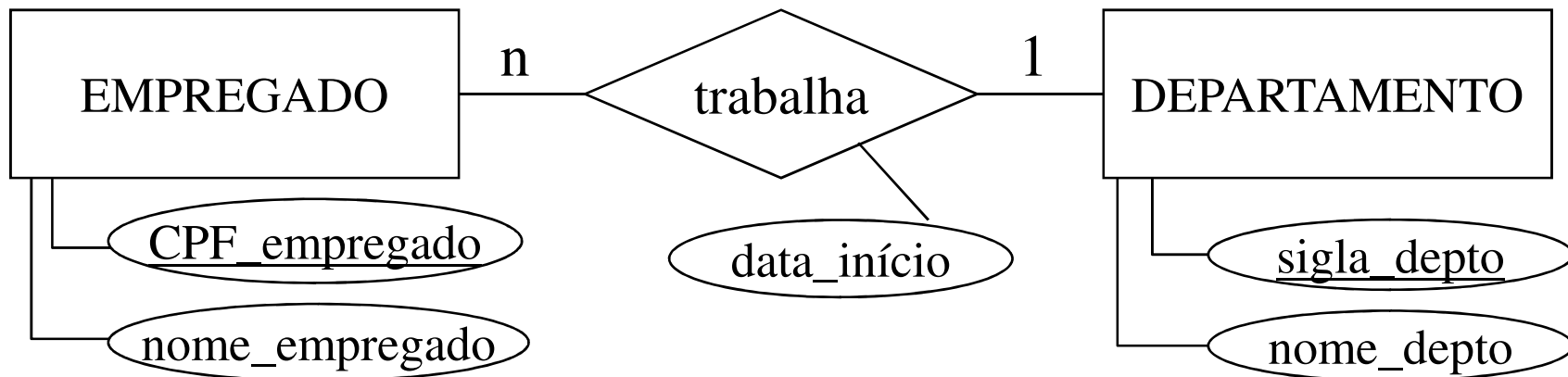
# Tipo-Relacionamento (1:n)



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

departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

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



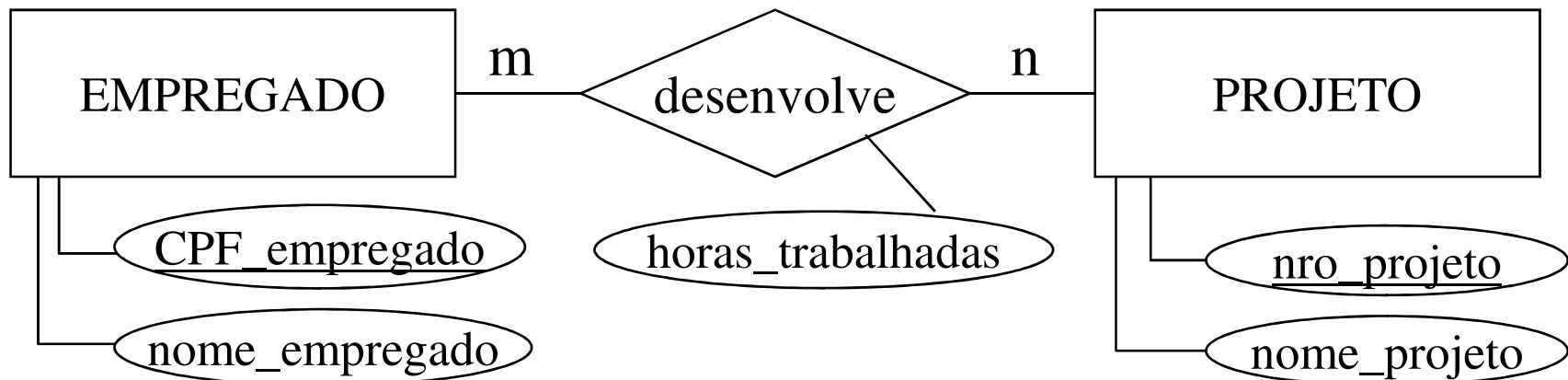
empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, sigla\_depto, data\_início)

departamento (sigla\_depto, nome\_depto)

# 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  $E_2$

# Tipo-Relacionamento (m:n)

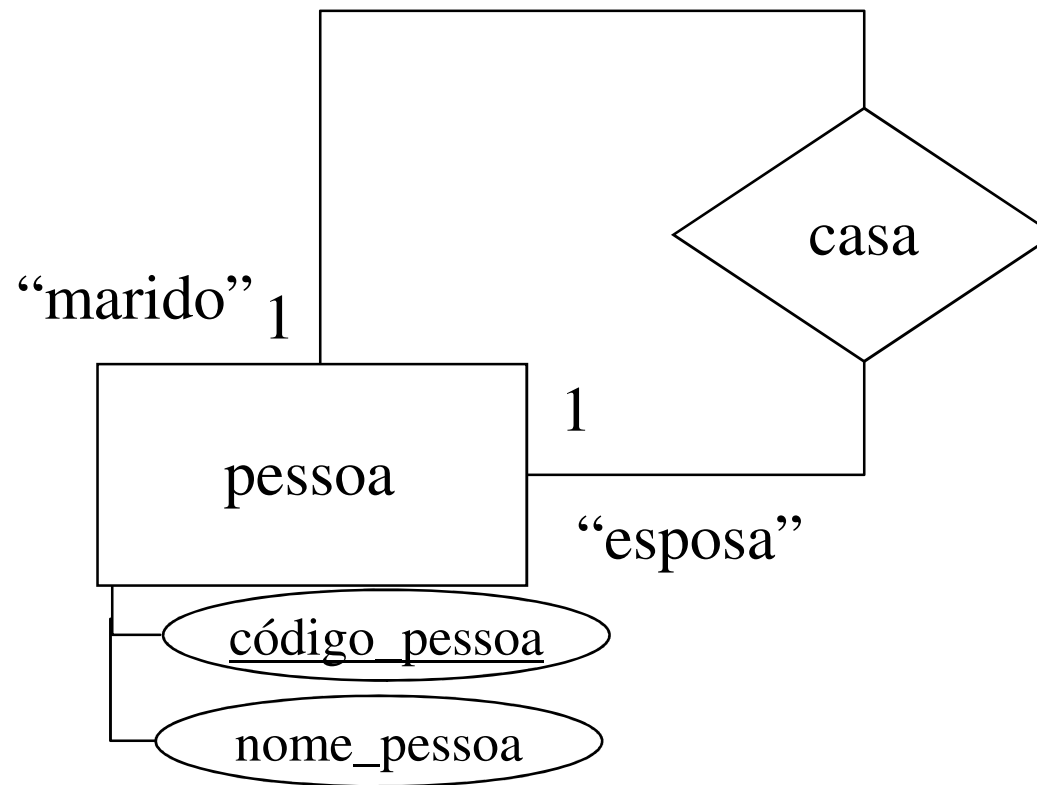


empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

projeto (nro\_projeto, nome\_projeto)

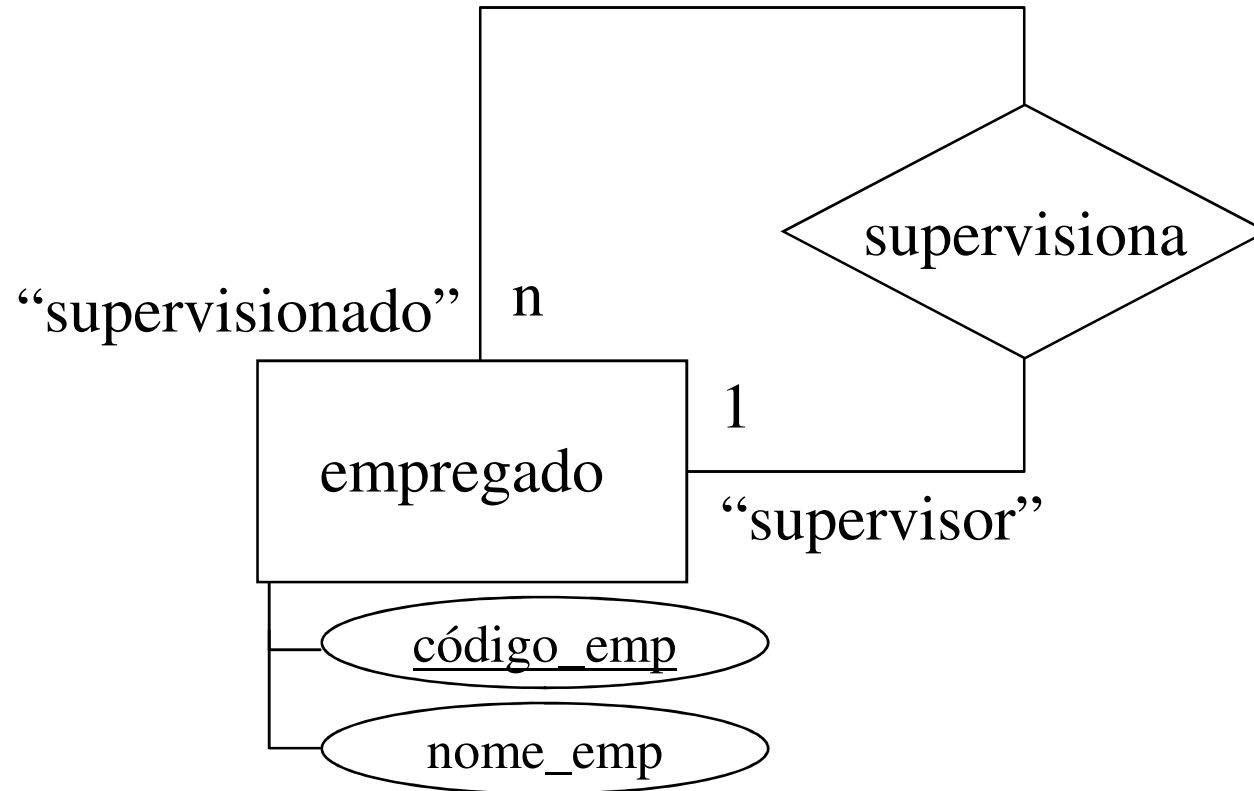
desenvolve (CPF\_empregado, nro\_projeto, horas\_trabalhadas)

# Tipo-relacionamento Unário (1:1)



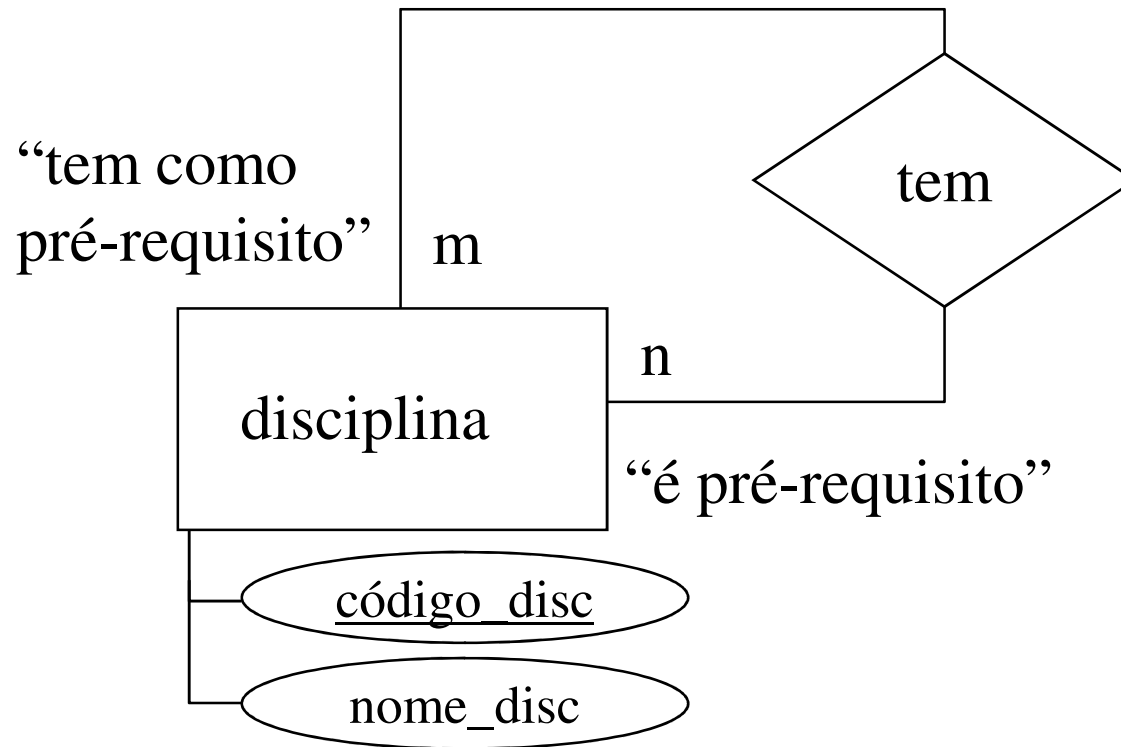
pessoa (código\_pessoa, nome\_pessoa, código\_cônjuge)

# Tipo-relacionamento Unário (1:n)



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

# Tipo-relacionamento Unário (m:n)



disciplina (código\_disc, nome\_disc)

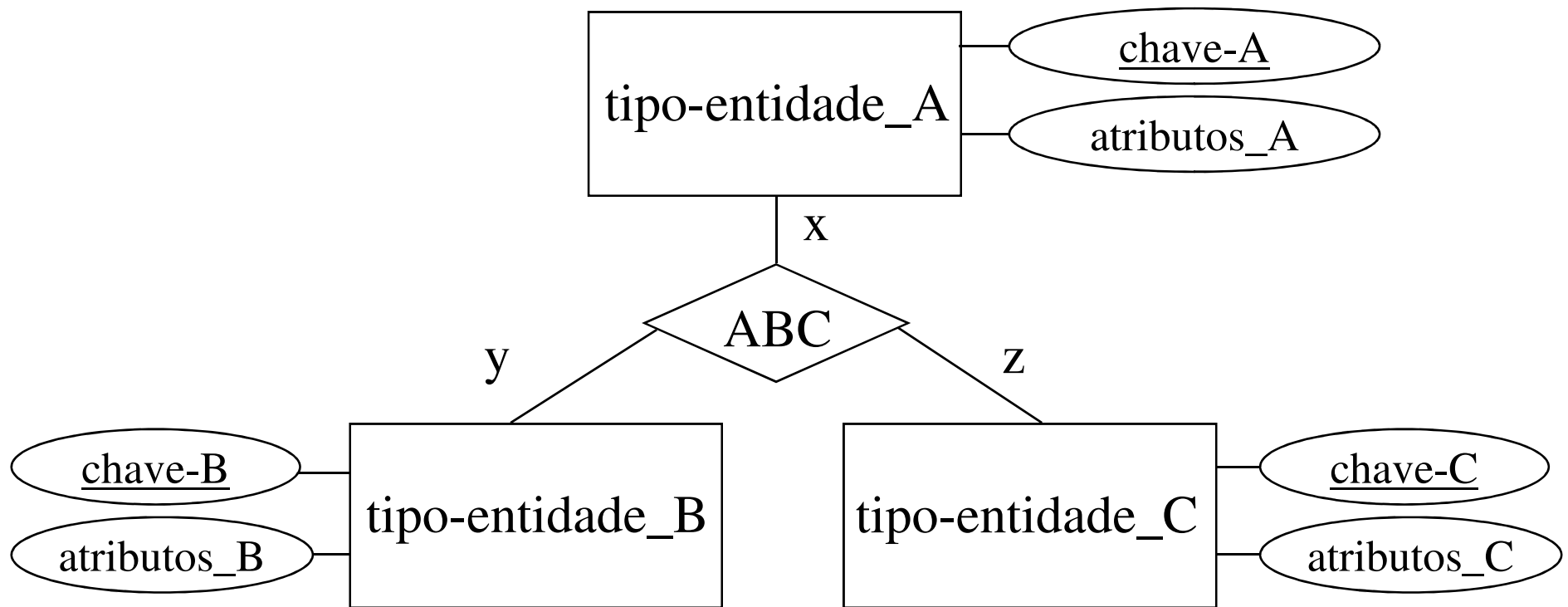
pré\_requisito (código\_disc, código pré requisito)



# 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

# 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)

# 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

# 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

– Terceiro caso:

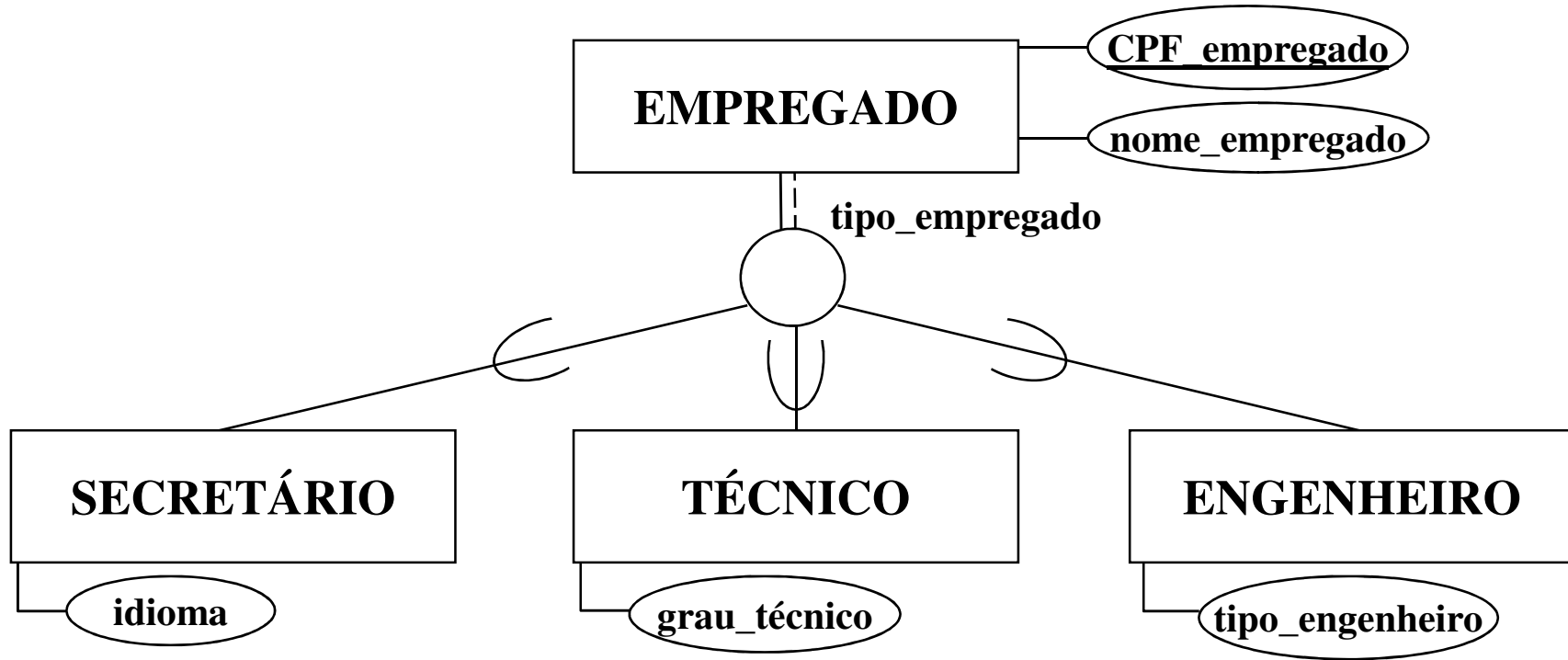
$$x = 1; y = m; z = n$$

◆ ABC (chaves-A, chaves-B, chaves-C)

– chaves-B, chaves-C  $\longrightarrow$  chaves-A

+ integridade  
referencial

# Generalização/Especialização



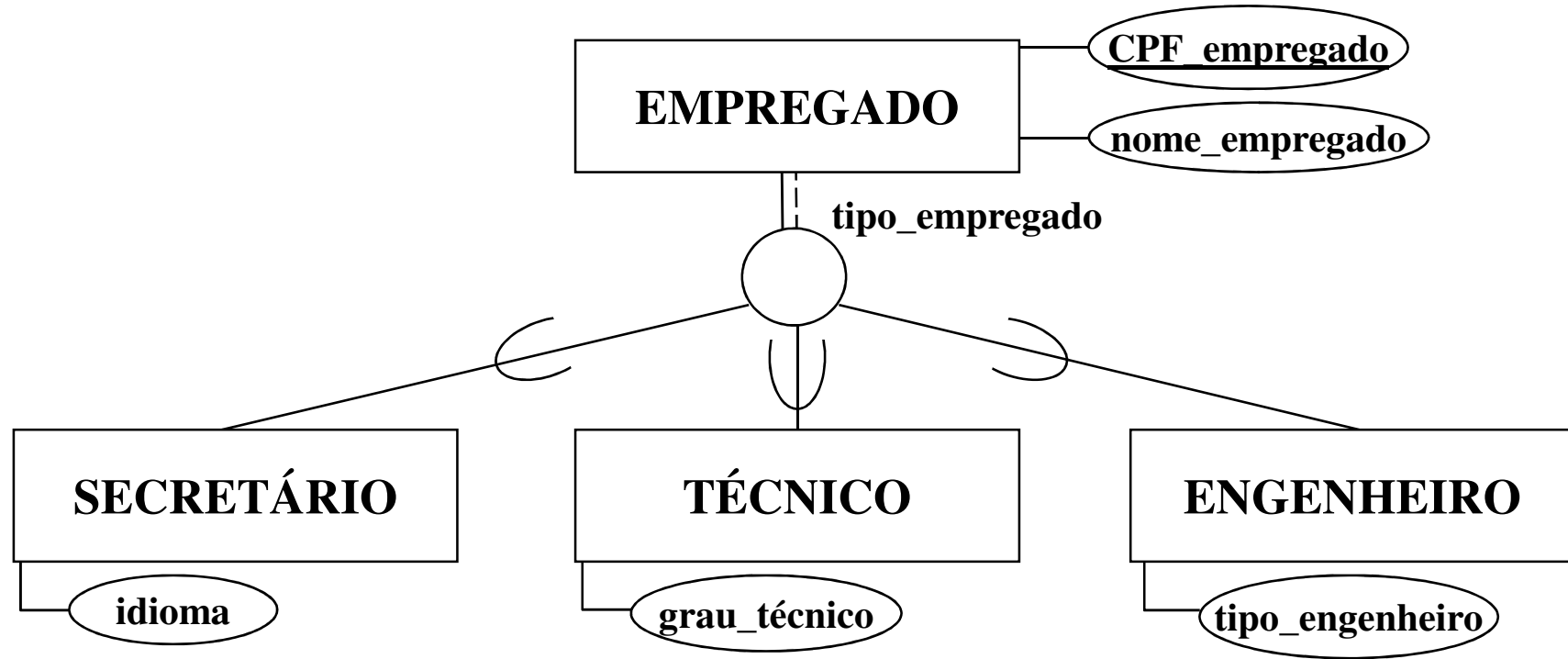
# Atributo Tipo-Empregado

- ◆ Atributo único
  - tipo-empregado
  - assume valores diferentes, de acordo com o tipo do empregado
- ◆ Diversos atributos
  - tipo\_empS, tipo\_empT, tipo\_empE, ...
  - cada um dos atributos assume valor 0 ou 1, de acordo com o tipo do empregado
  - abordagem muito mais flexível, principalmente para hierarquias com restrição de sobreposição

# Generalização/Especialização

- ◆ Modelo entidade relacionamento
  - $E_1$ : superclasse
  - $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$
- ◆ Modelo relacional
  - a tabela de  $E_1$  possuirá:
    - ◆ os atributos de  $E_1$
    - ◆ um atributo discriminador, caso necessário
  - as tabelas de  $E_2$  a  $E_n$  possuirão:
    - ◆ os seus atributos específicos
    - ◆ a chave primária de  $E_1$
- ◆ Chave primária das subclasses
  - chave primária de  $E_1$

# Generalização/Especialização



empregado (CPF empregado, nome empregado, tipo empregado)

secretário (CPF empregado, idioma)

técnico (CPF empregado, grau técnico)

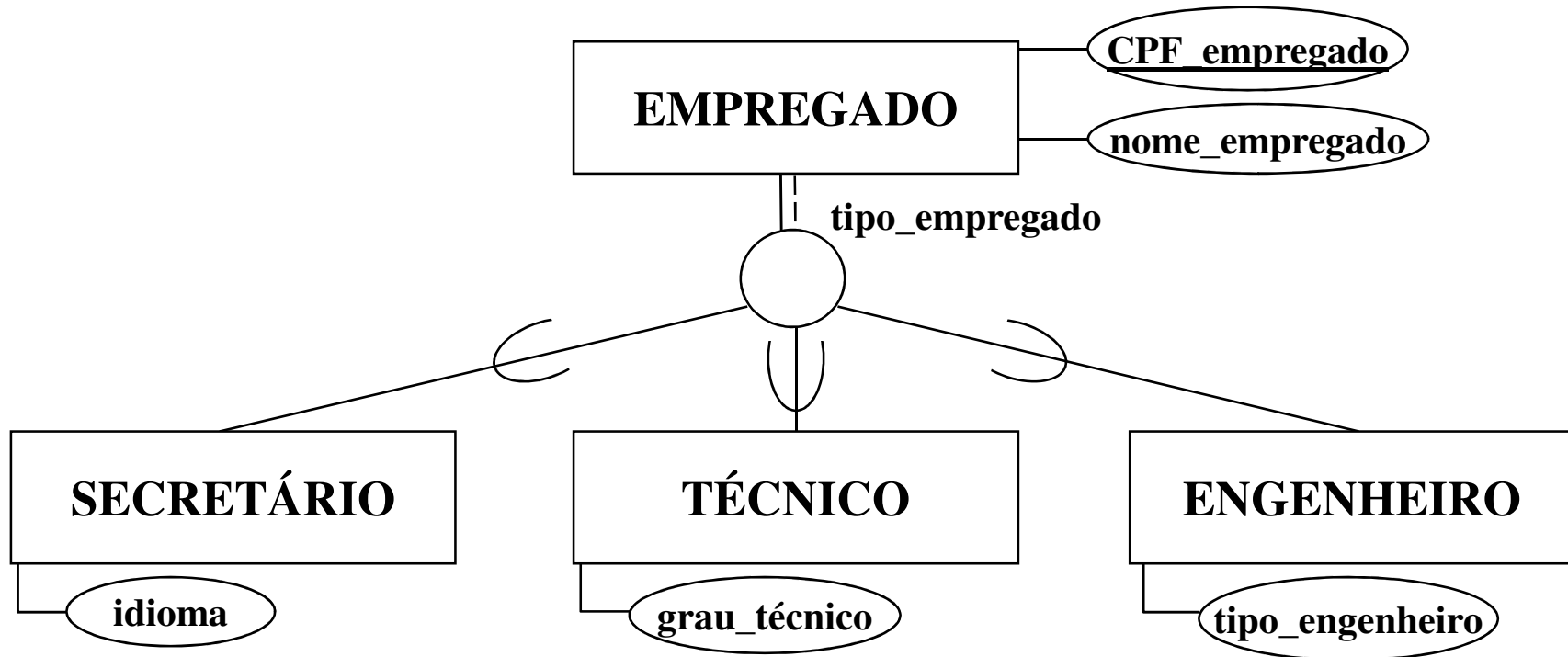
engenheiro (CPF empregado, tipo engenheiro)



# Outras Formas de Mapeamento

- ◆ Modelo entidade relacionamento
  - $E_1$ : superclasse
  - $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$
- ◆ Modelo relacional
  - as tabelas de  $E_2$  a  $E_n$  possuirão:
    - ◆ os seus atributos específicos
    - ◆ os atributos de  $E_1$
    - ◆ a chave primária de  $E_1$
- ◆ Chave primária das subclasses
  - chave primária de  $E_1$

# Outras Formas de Mapeamento

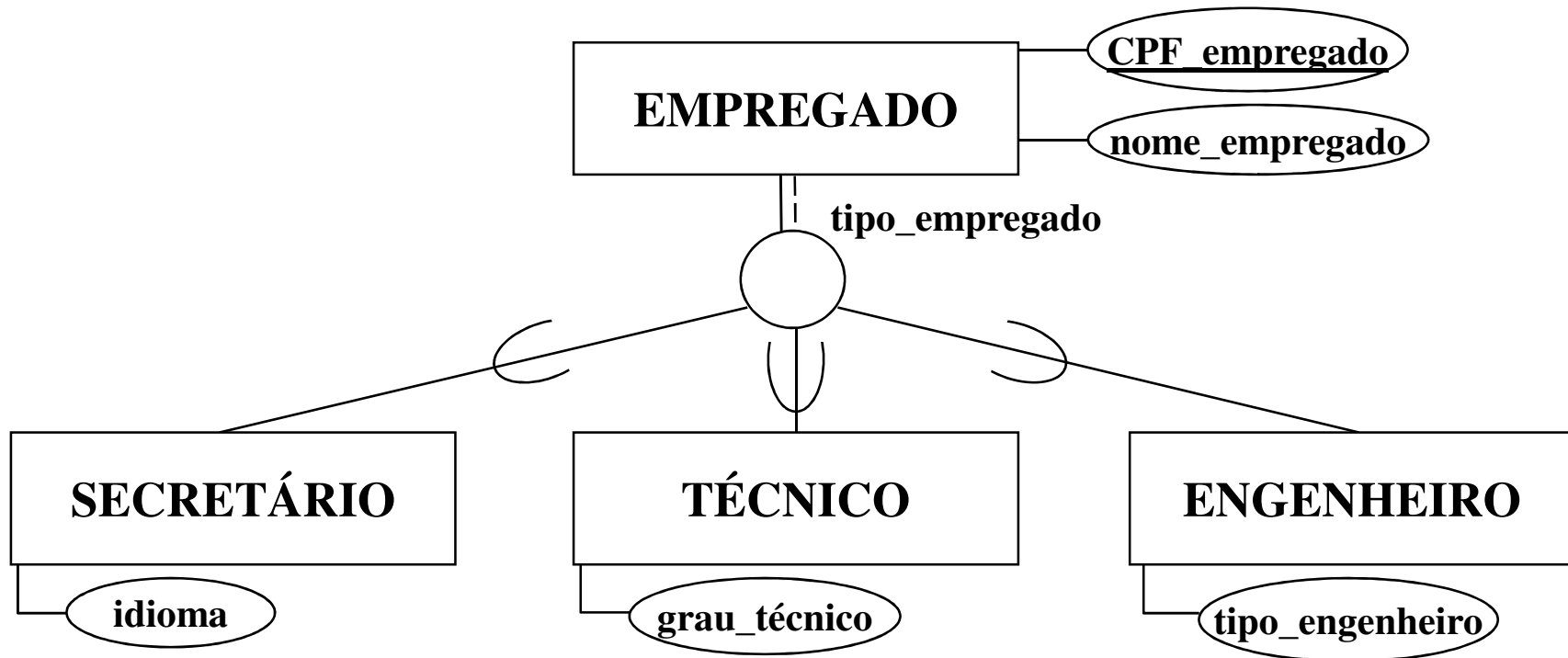


secretário (CPF empregado, nome empregado, idioma)  
técnico (CPF empregado, nome empregado, grau técnico)  
engenheiro (CPF empregado, nome empregado, tipo engenheiro)

# Outras Formas de Mapeamento

- ◆ Modelo entidade relacionamento
  - $E_1$ : superclasse
  - $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$
- ◆ Modelo relacional
  - a tabela de  $E_1$  possuirá:
    - ◆ os atributos de  $E_1$
    - ◆ os atributos de  $E_2, \dots, E_n$
    - ◆ o atributo discriminador, caso necessário

# Outras Formas de Mapeamento

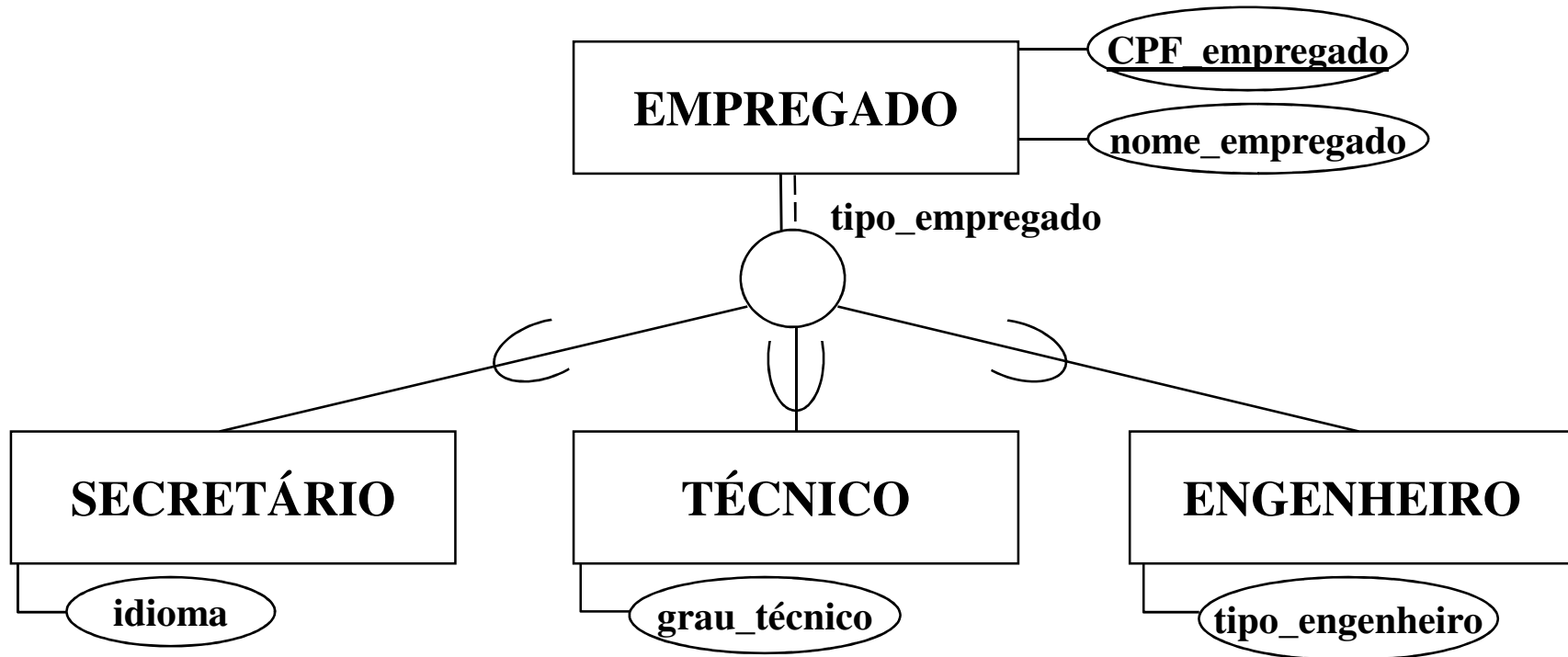


empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, tipo\_empregado, idioma, grau\_técnico, tipo\_engenheiro)

# Outras Formas de Mapeamento

- ◆ Modelo entidade relacionamento
  - $E_1$ : superclasse
  - $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$
- ◆ Modelo relacional
  - a tabela de  $E_1$  possuirá:
    - ◆ os atributos de  $E_1$
  - a tabela referente à junção das subclasses possuirá:
    - ◆ os atributos de  $E_2, \dots, E_n$
    - ◆ a chave primária de  $E_1$
    - ◆ um atributo discriminador, caso necessário
- ◆ Chave primária da tabela referente à junção
  - chave primária de  $E_1$

# Outras Formas de Mapeamento

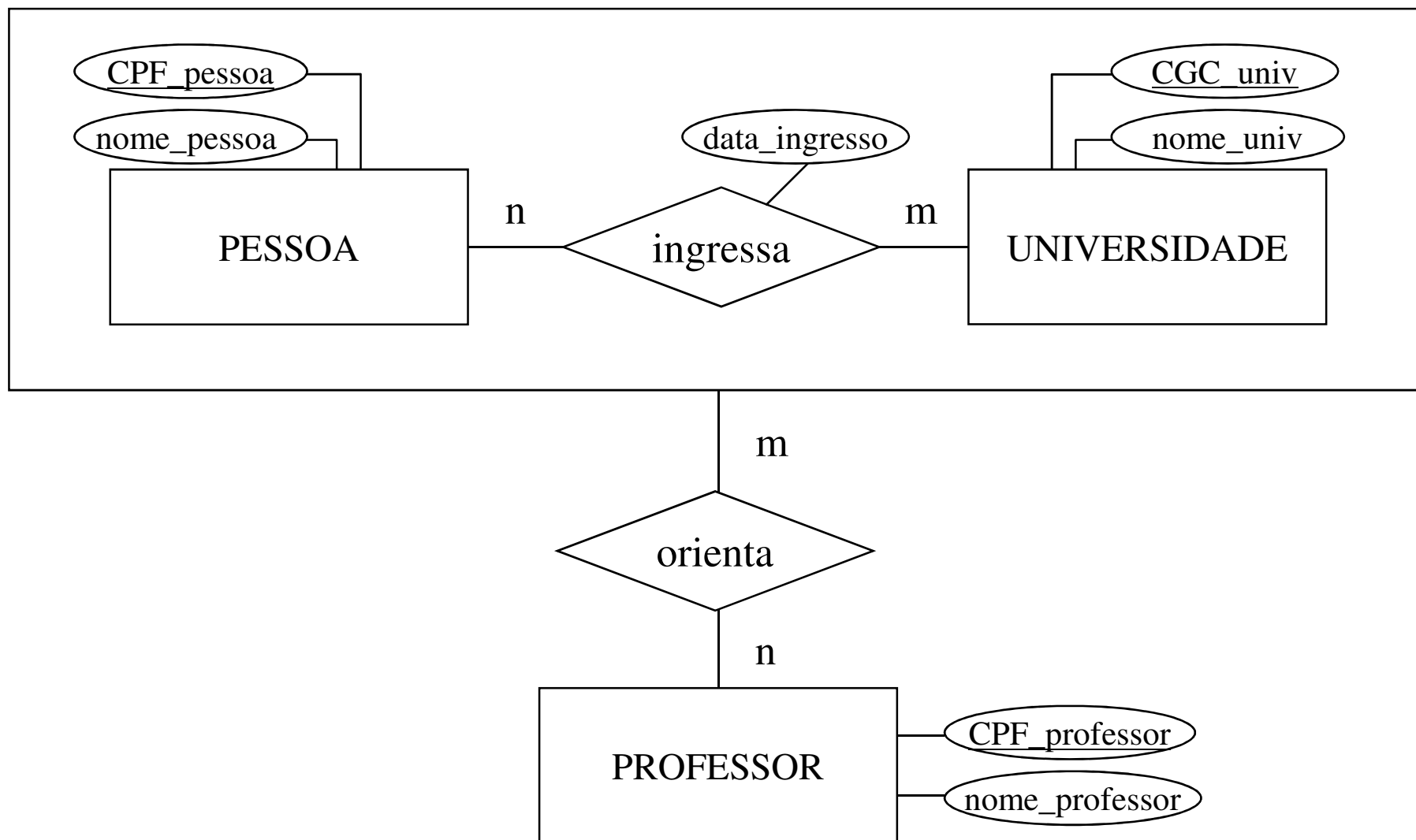


empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado)

↑  
SeTeEn (CPF\_empregado, idioma, grau\_técnico, tipo\_engenheiro,  
tipo\_empregado)

# Agregação

ALUNO



# Agregação

- ◆ Dados vistos em um nível mais baixo
  - atributos dos tipos-relacionamentos
  - chaves primárias dos tipos-entidades

## ◆ Mapeamento

pessoa (CPF\_pessoa, nome\_pessoa)

universidade (CGC\_univ, nome\_univ)

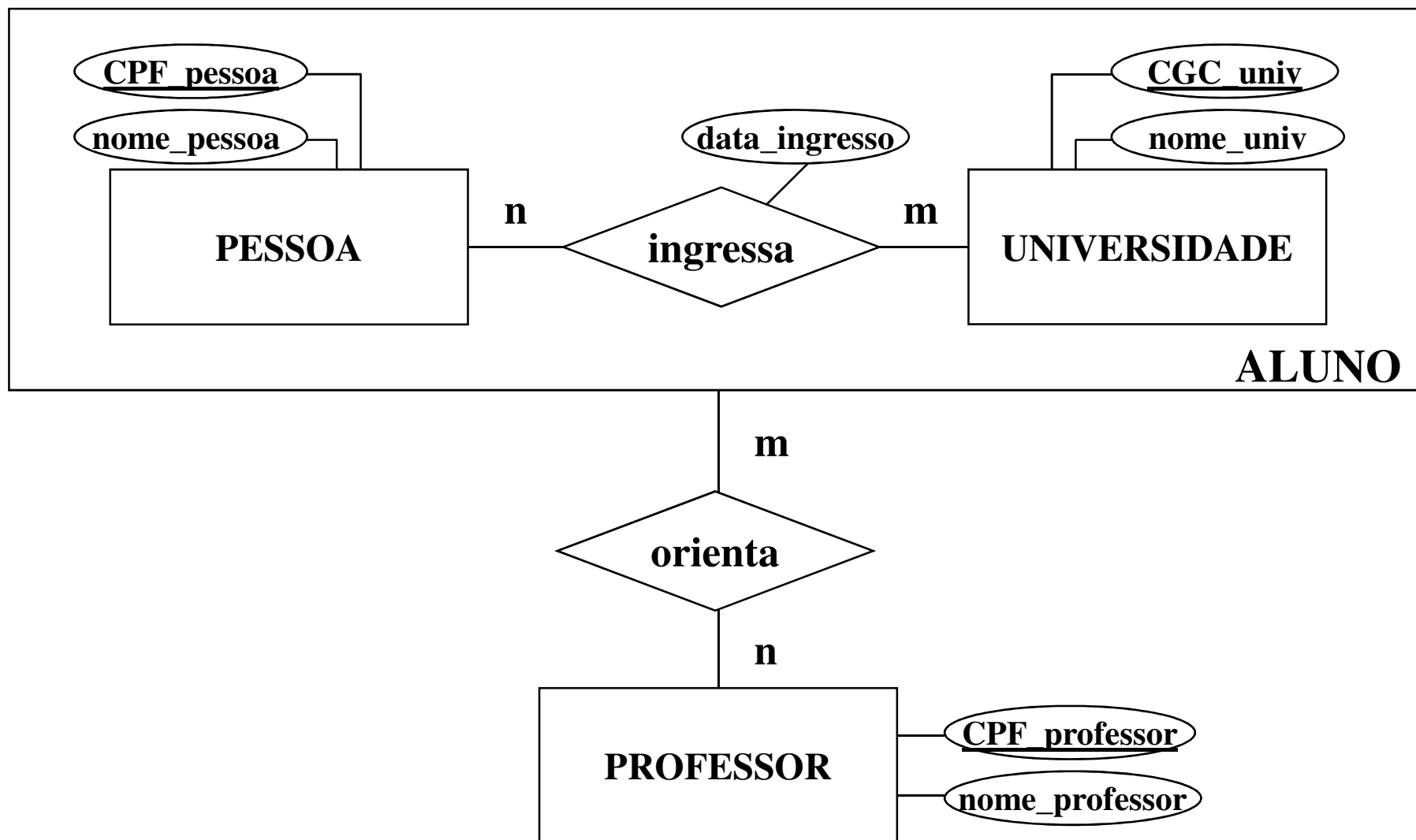
ingressa/aluno (CPF\_pessoa, CGC\_univ, data\_ingresso)

professor (CPF\_professor, nome\_professor)

orienta (CPF\_pessoa, CGC\_univ, CPF\_professor)



# Agregação



# Mapeamento

pessoa (CPF\_pessoa, nome\_pessoa)

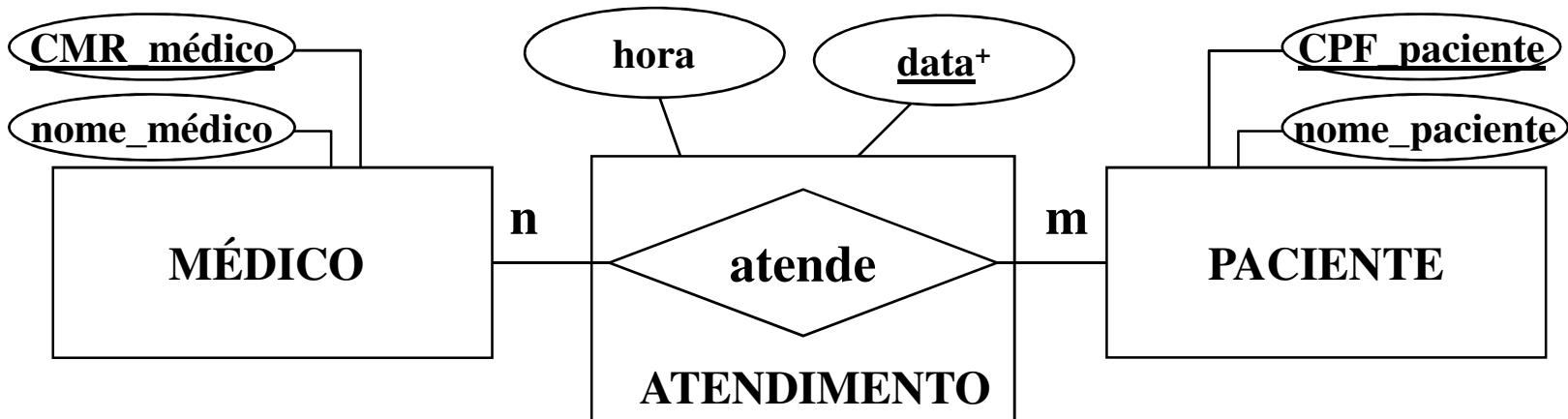
universidade (CGC\_univ, nome\_univ)

ingressa/aluno (CPF\_pessoa, CGC\_univ, data\_ingresso)

professor (CPF\_professor, nome\_professor)

orienta (CPF\_pessoa, CGC\_univ, CPF\_professor)

# Agregação

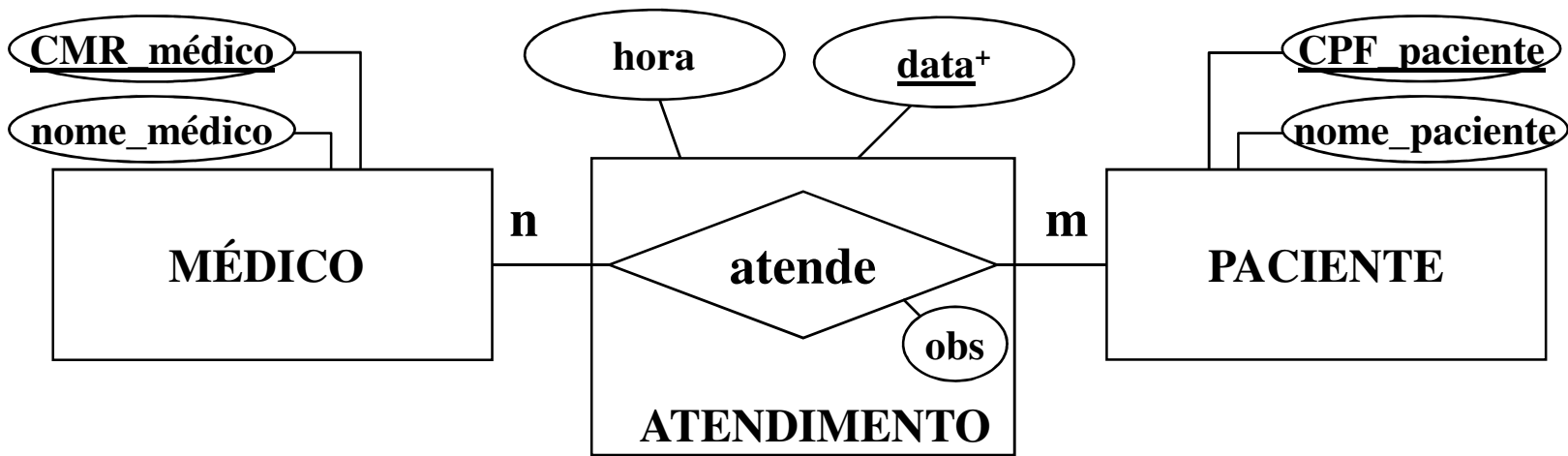


médico (CRM médico, nome\_médico)

paciente (CPF paciente, nome\_paciente)

atendimento (CRM médico, CPF paciente, data, hora)

# Agregação



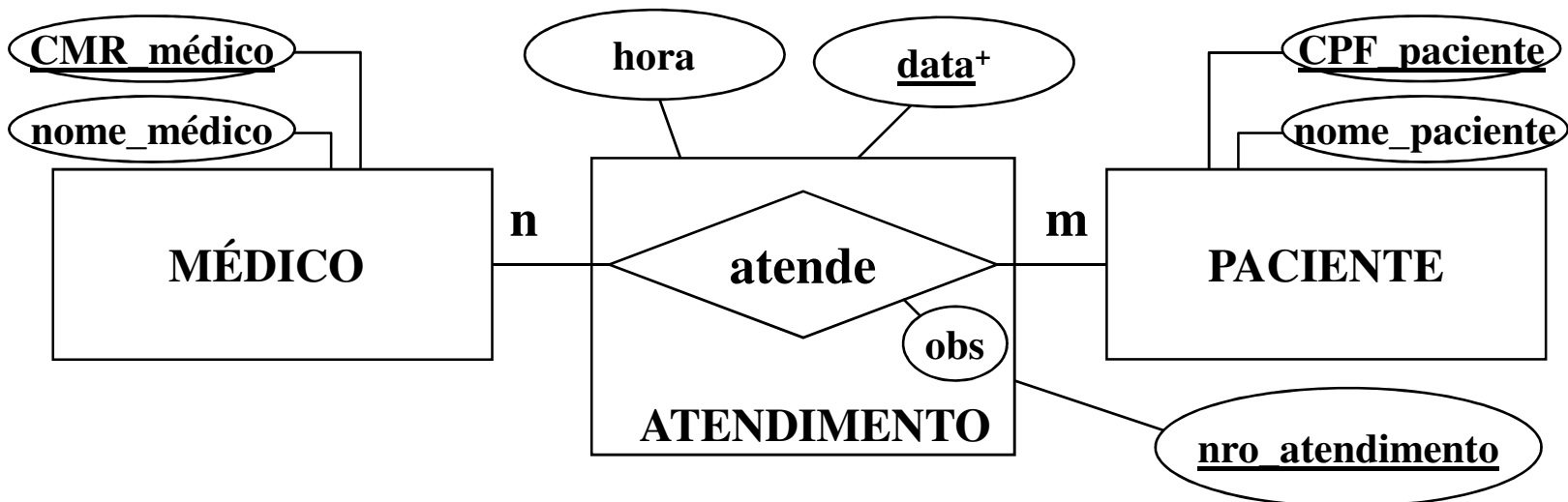
médico (CRM médico, nome\_médico)

paciente (CPF paciente, nome\_paciente)

atendimento (CRM médico, CPF paciente, data, hora)

atende (CRM médico, CPF paciente, obs)

# Agregação



médico (CRM médico, nome\_médico)

paciente (CPF paciente, nome\_paciente)

atendimento (CRM médico, CPF paciente, data, hora,  
nro atendimento)

atende (CRM médico, CPF paciente, obs)