

Aula 009

Professoras:

Marta Mattoso

Vanessa Braganholo

Conteúdo:

Construindo o Modelo ER

Material da Aula

→ Material adaptado do original de Carlos Heuser, distribuído em conjunto com o livro Projeto de Banco de Dados, Editora Sagra Luzzatto, 2004.

Organização do Curso

- Conceitos Gerais
- SGBDs e Modelos de Dados
- **Modelo ER**
- Modelo Relacional
- Álgebra Relacional
- Mapeamento ER-Relacional
- SQL
- Normalização
- Evolução dos Modelos

Livro Texto

→ Referência para o livro texto Projeto de Banco de Dados

- Capítulo 3: Construindo Modelos ER
 - Seção 3.1: Propriedades de Modelo ER
 - Seção 3.2: Determinando Construções

Organização da Aula

→ Propriedades do Modelo ER

→ Determinando construções

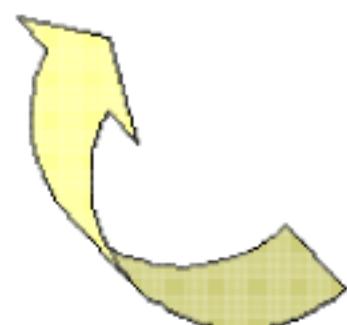
Propriedades de modelos ER

- **Modelo ER é um modelo formal**
- Poder de expressão é limitado
- Equivalência entre modelos

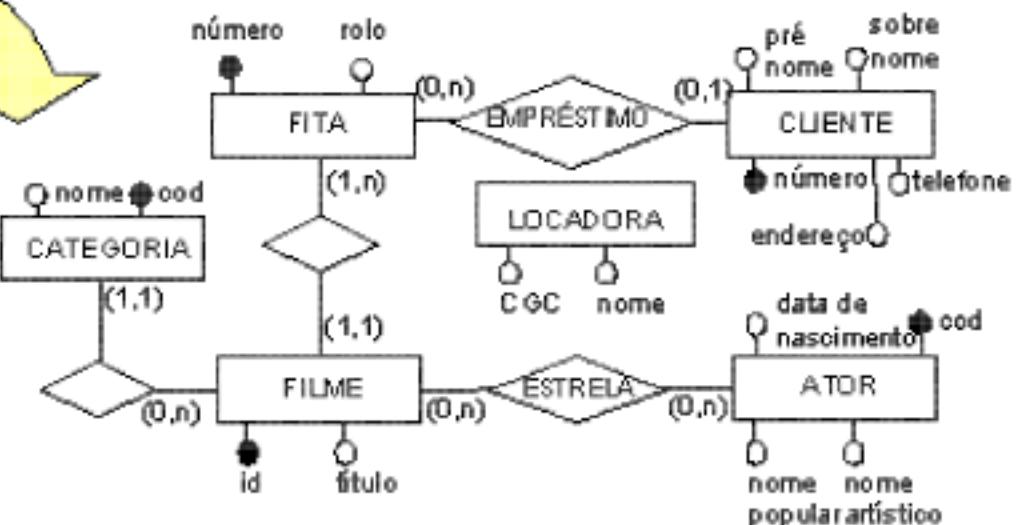
Modelo ER é um modelo formal

- Modelo **preciso**, não **ambíguo**
- Diferentes leitores de um mesmo modelo ER devem sempre entender exatamente o mesmo
- DER pode ser usado como entrada a uma ferramenta CASE
- Fundamental: todos os envolvidos devem estar treinados na sua perfeita compreensão.

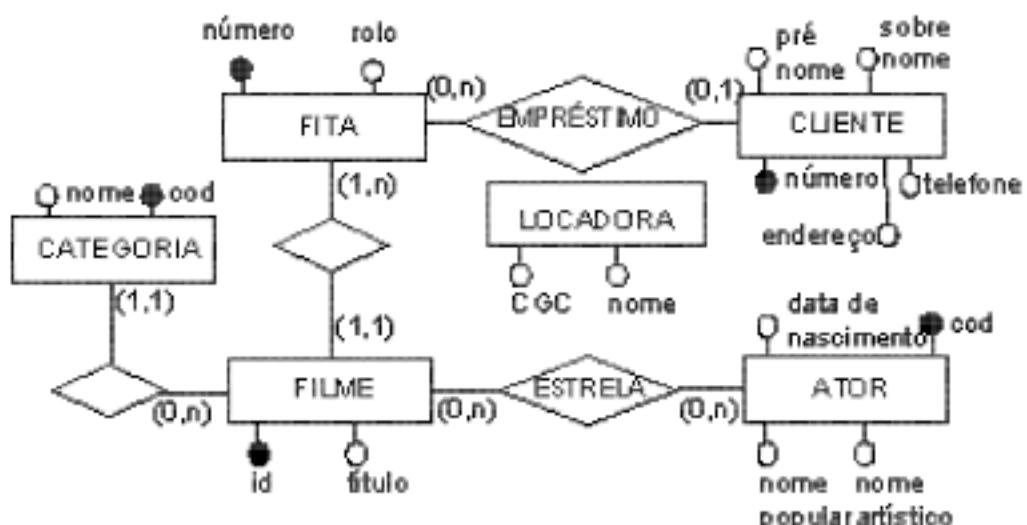
Importância do treinamento



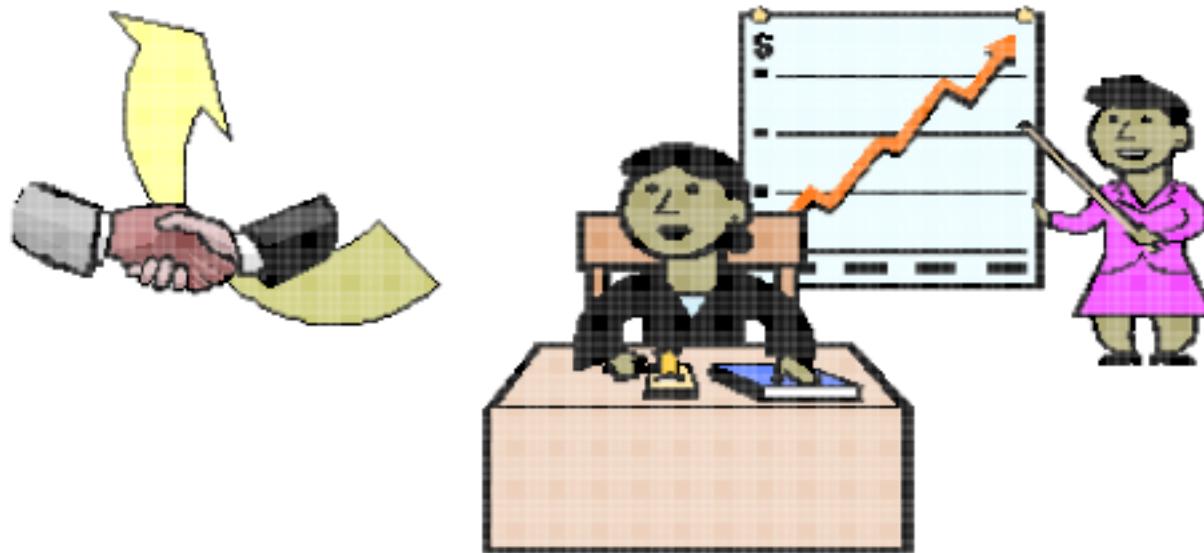
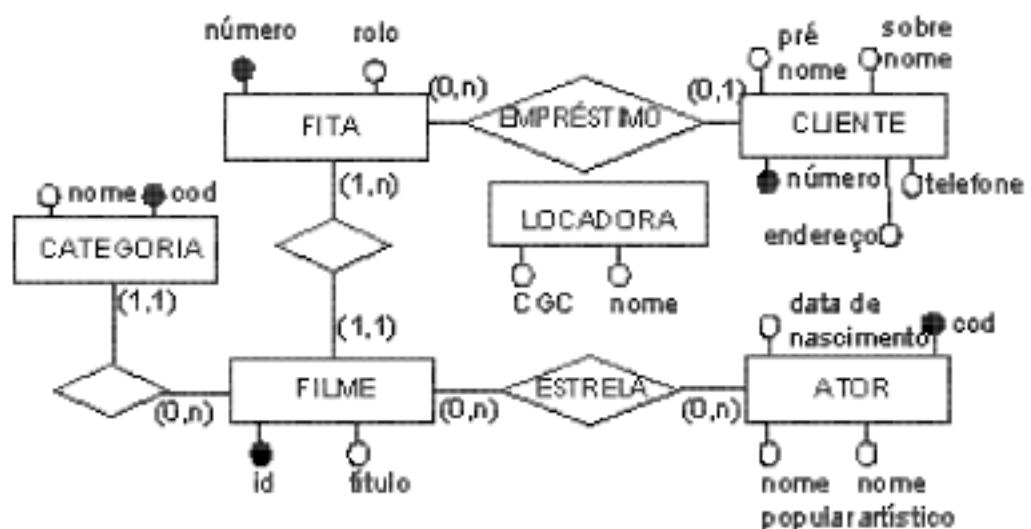
Importância do treinamento



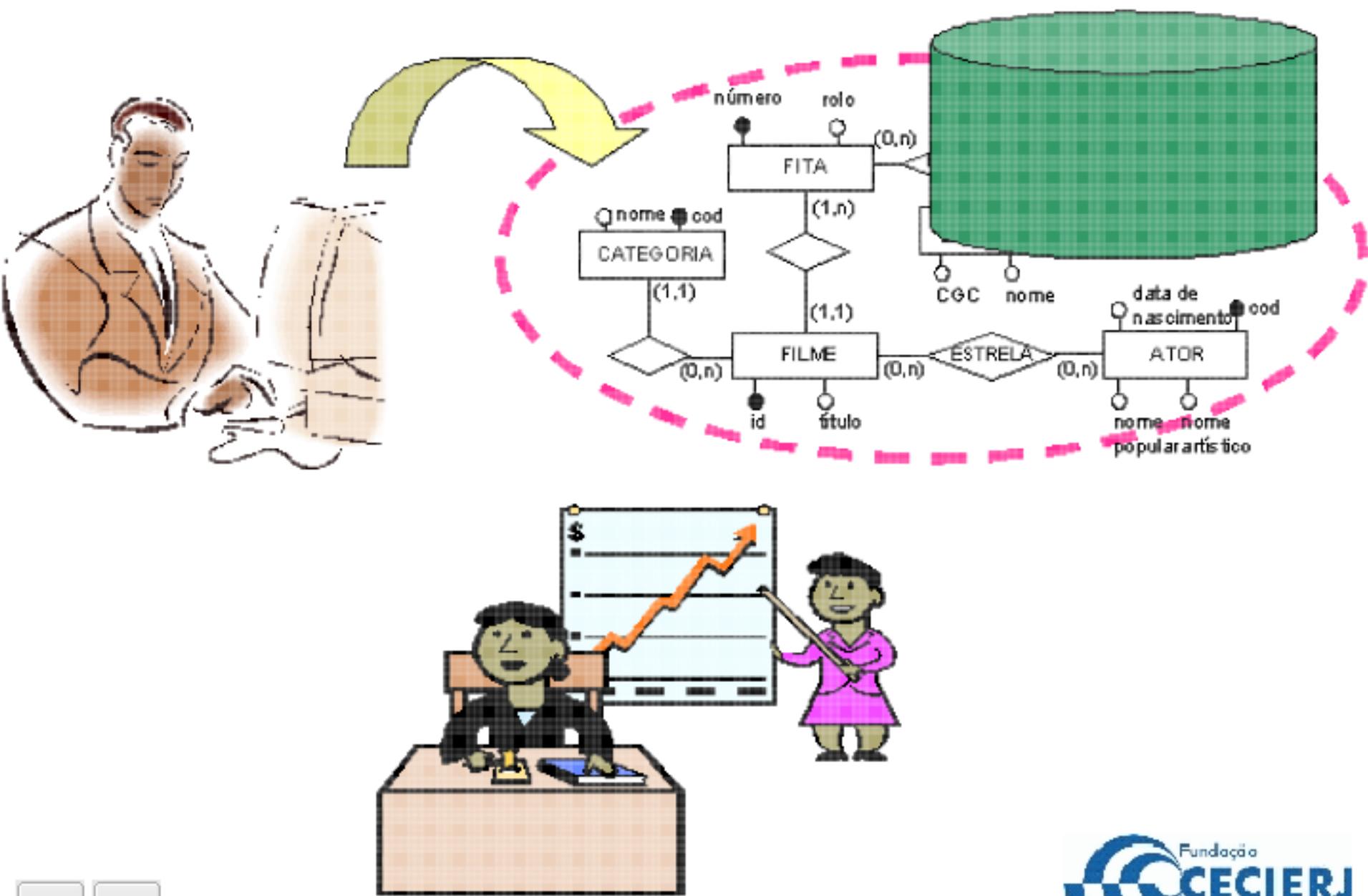
Importância do treinamento



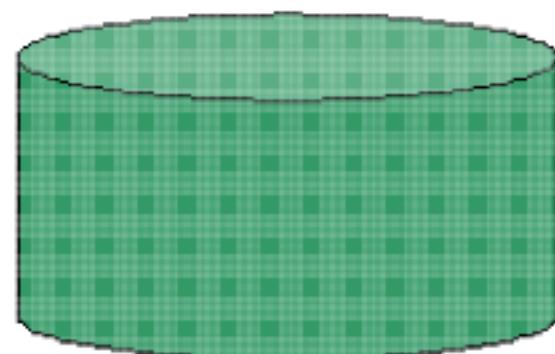
Importância do treinamento



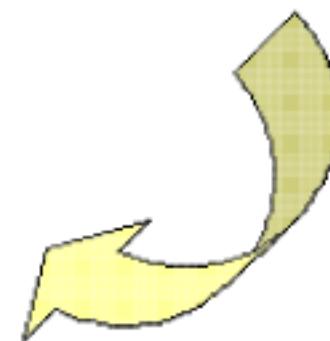
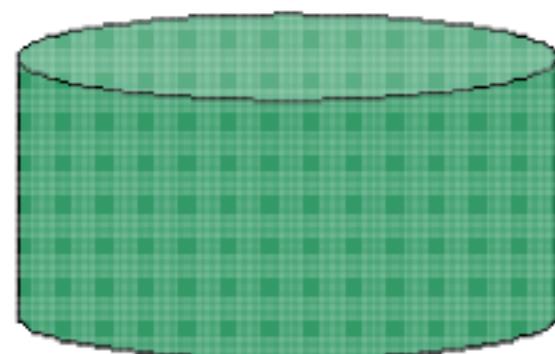
Importância do treinamento



Importância do treinamento



Importância do treinamento



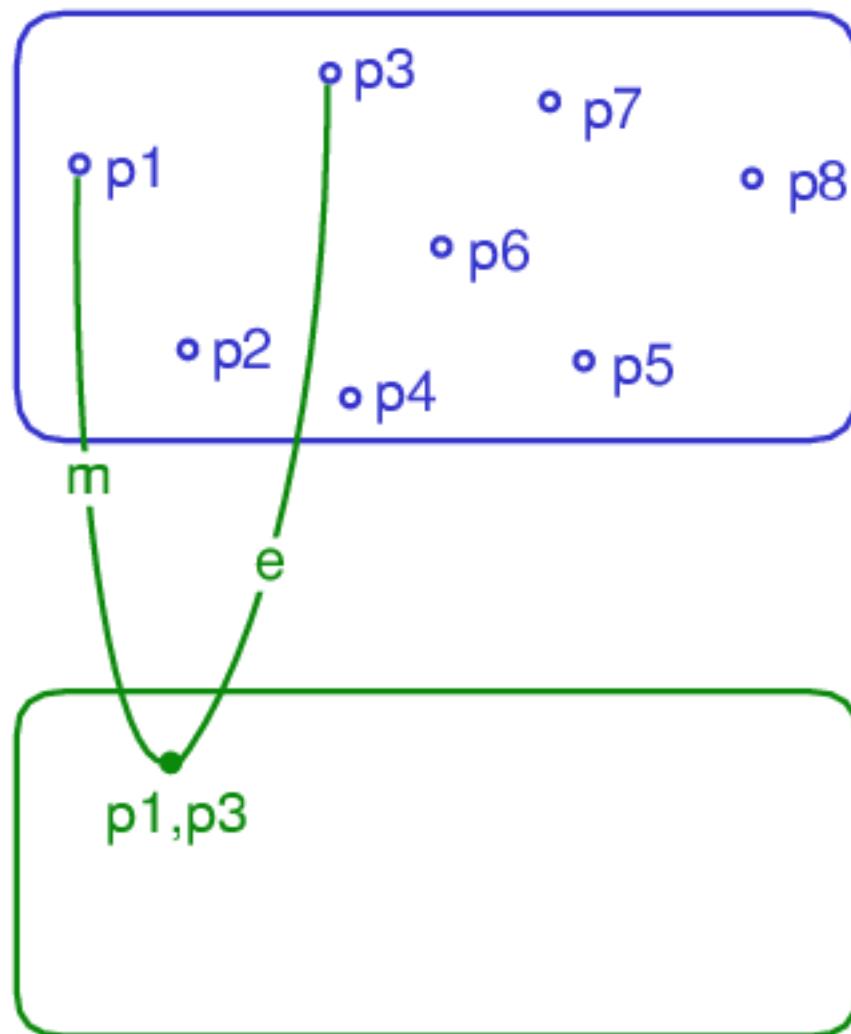
Propriedades de modelos ER

- Modelo ER é um modelo formal
- Poder de expressão é limitado
- Equivalência entre modelos

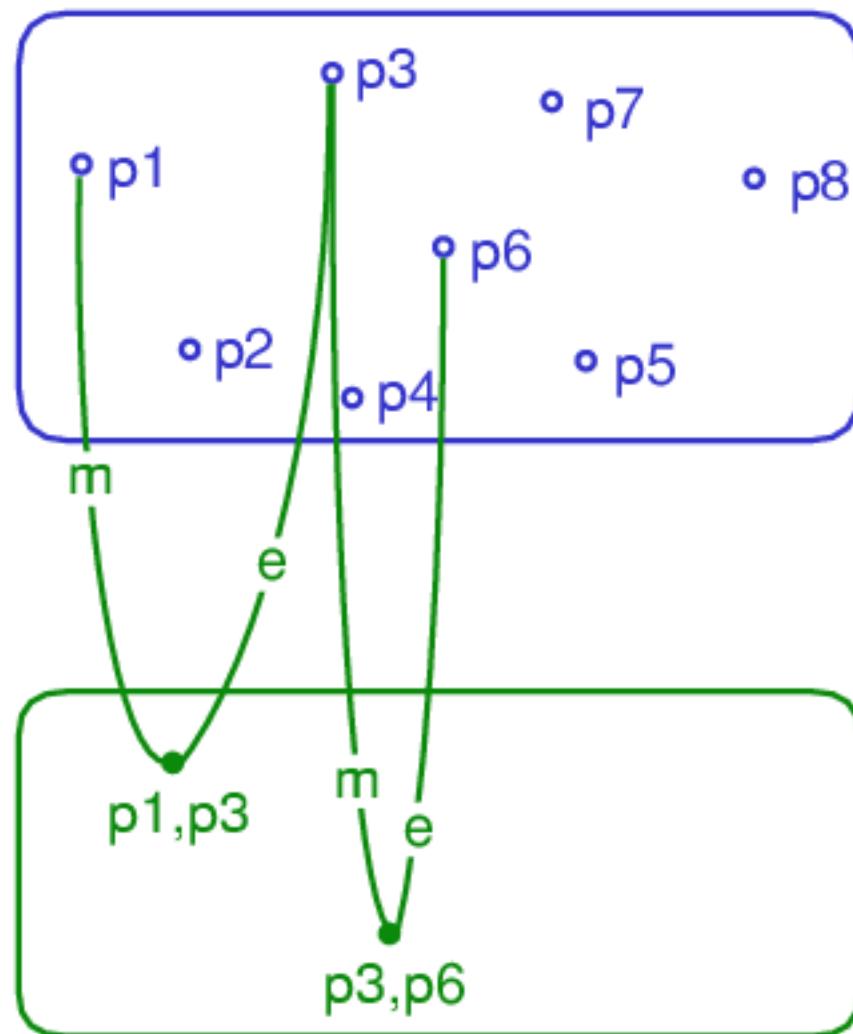
Poder de expressão limitado

- Modelo ER apresenta apenas algumas propriedades de um banco de dados
 - Foi concebido para o projeto da estrutura de um BD relacional
- Pouco poderoso para expressar restrições de integridade (regras de negócio)

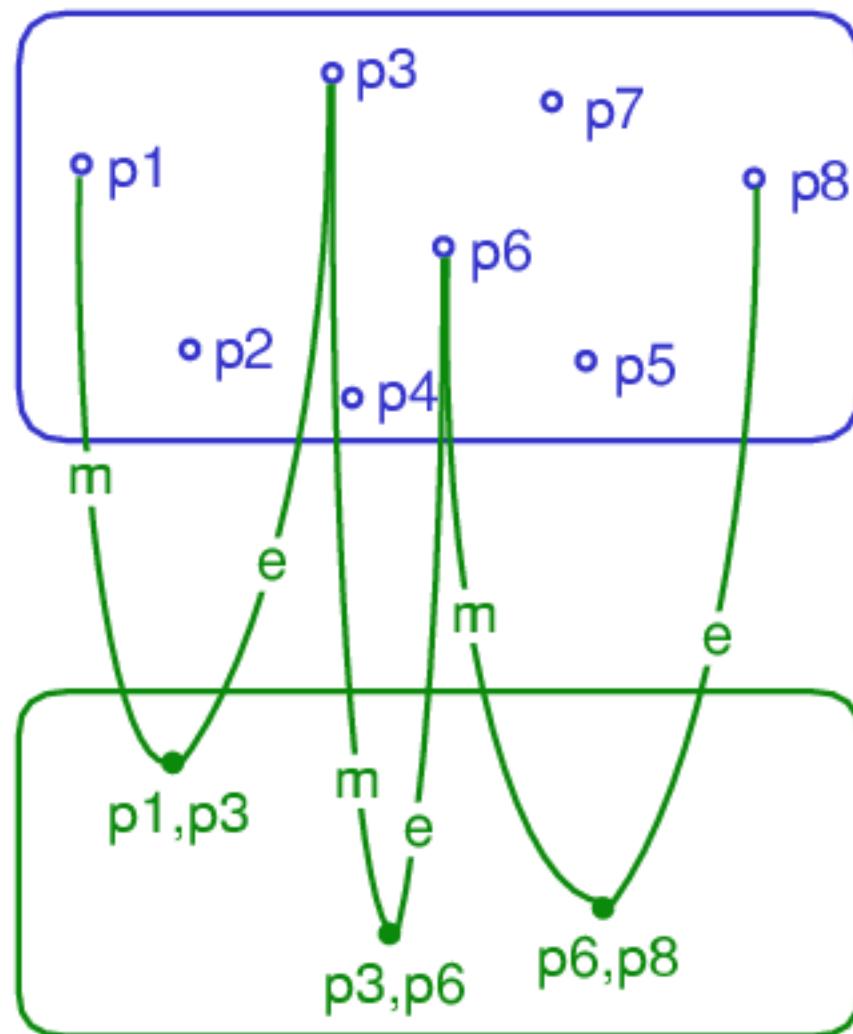
Exemplo



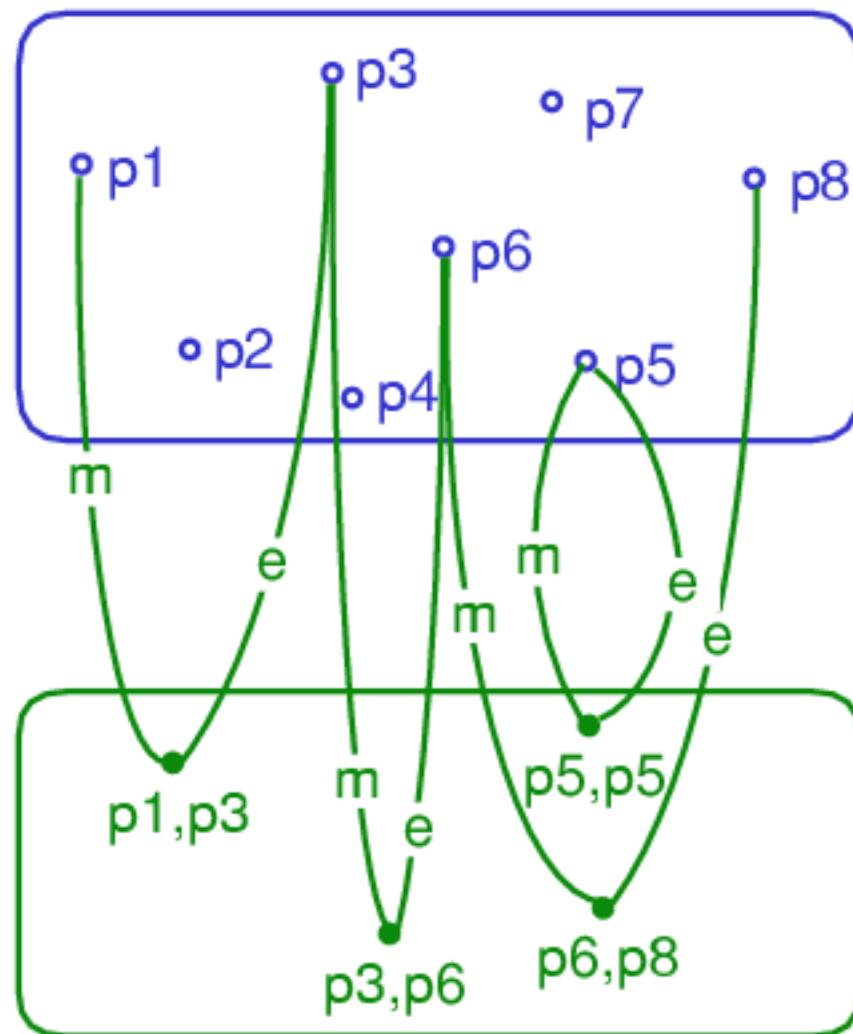
Exemplo



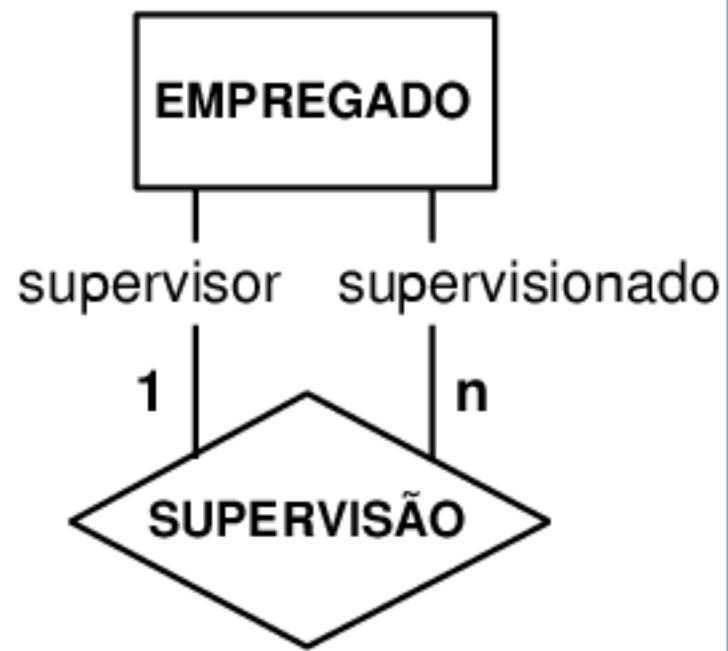
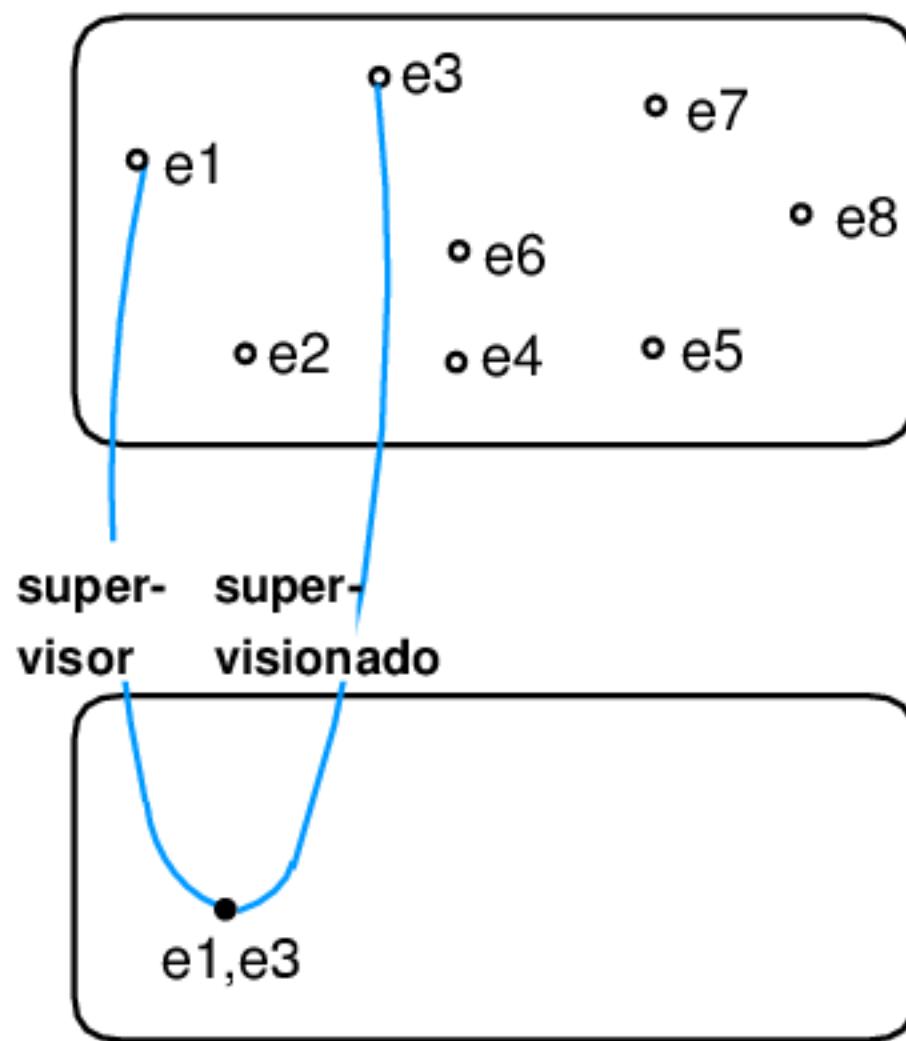
Exemplo



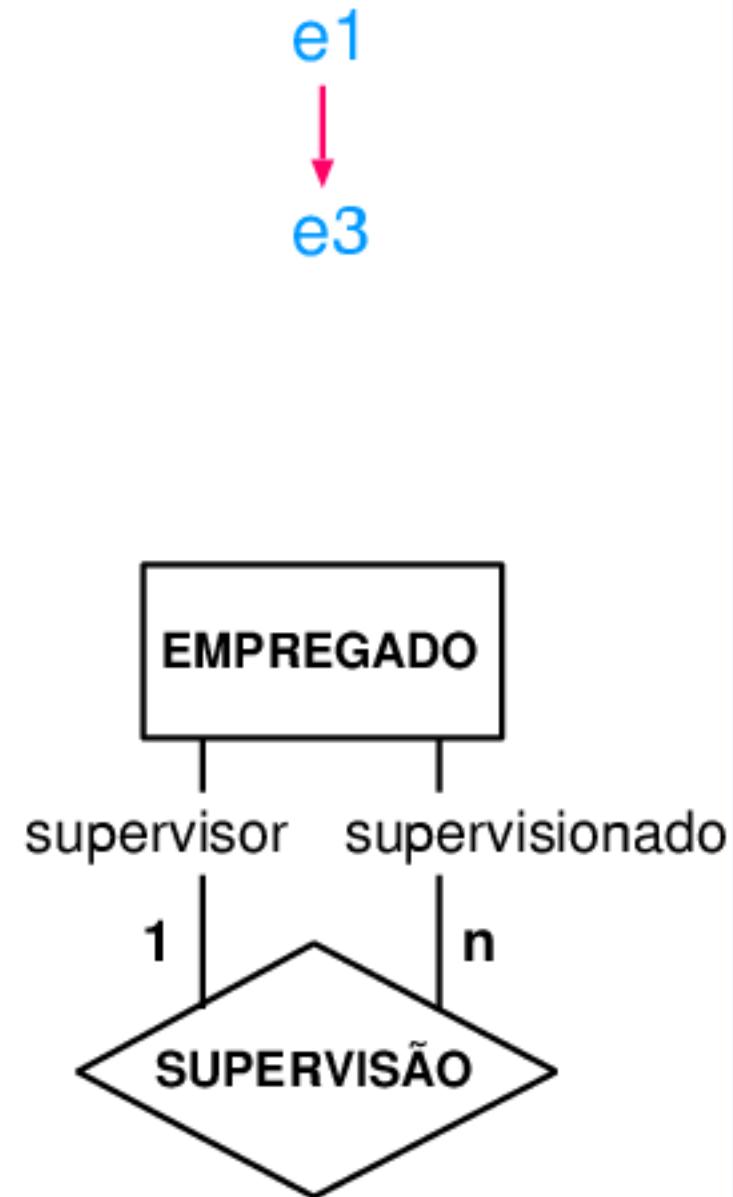
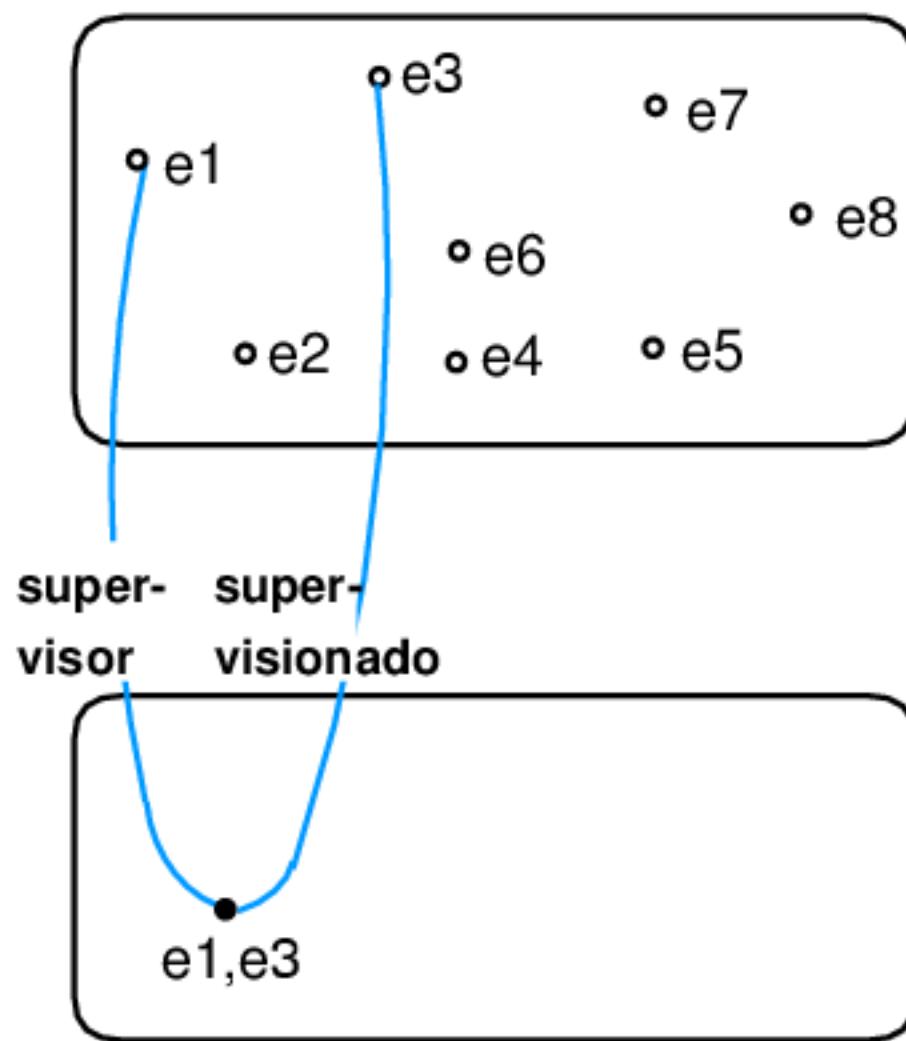
Exemplo



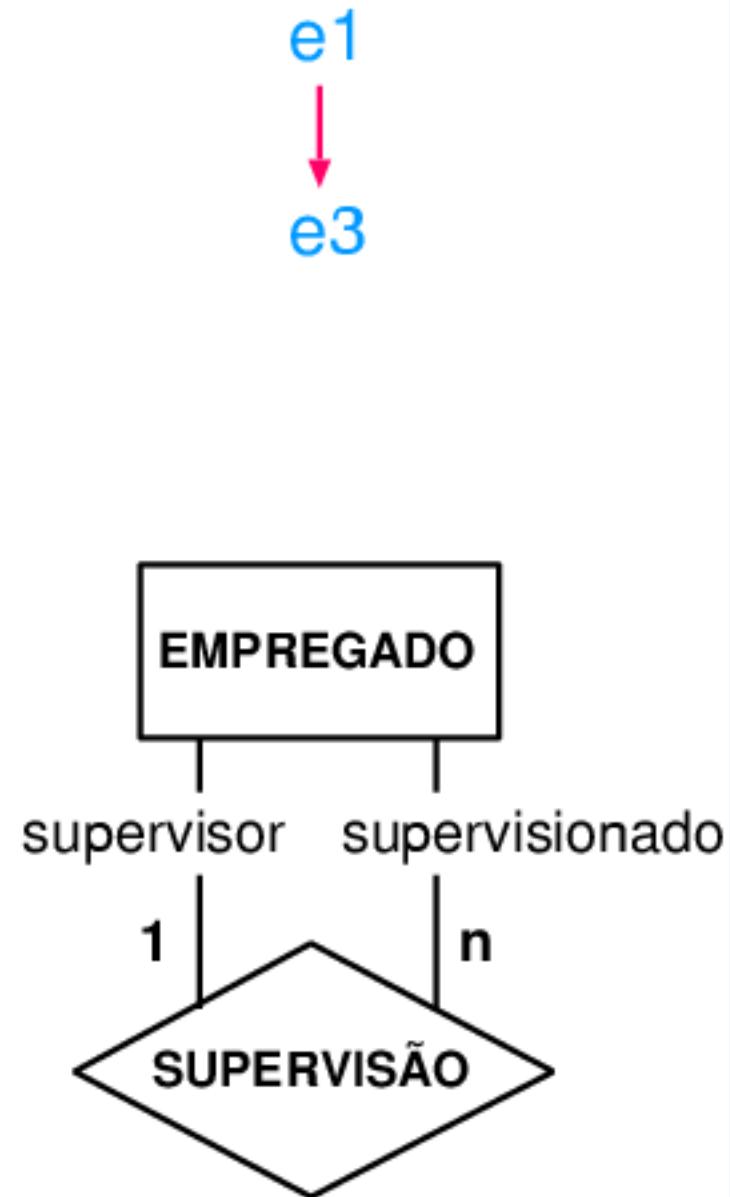
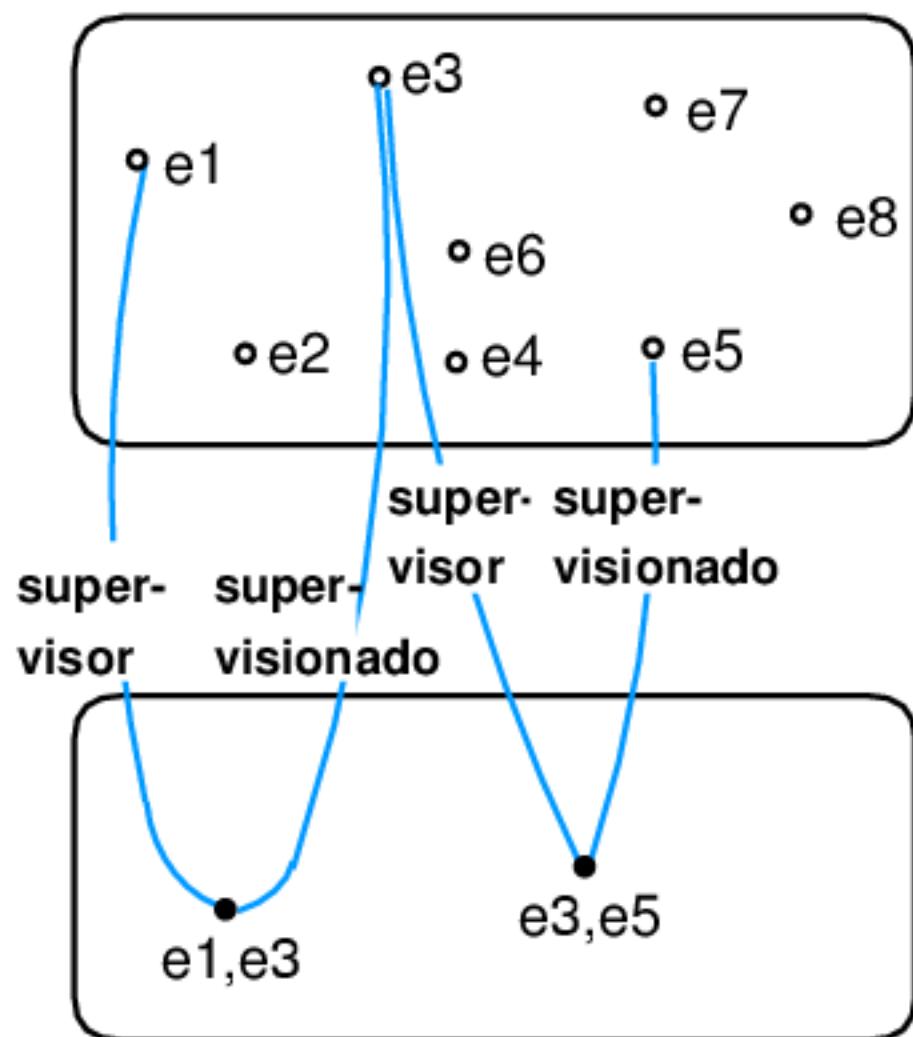
Outro exemplo



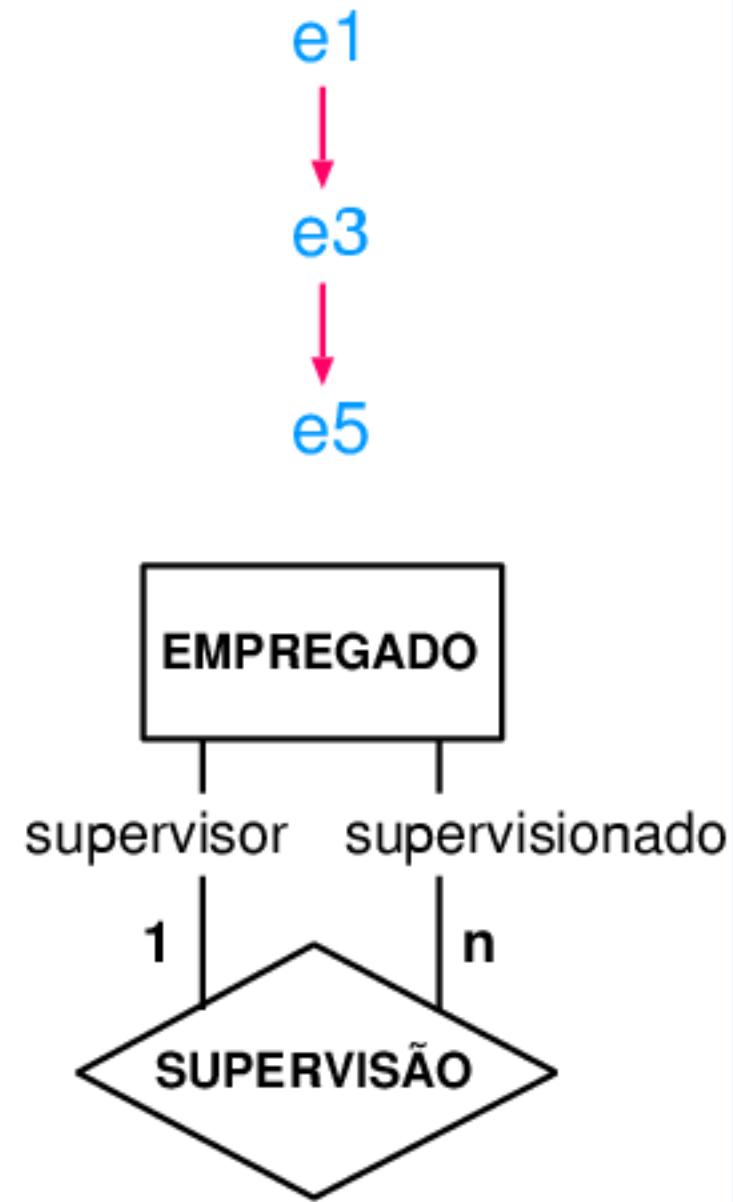
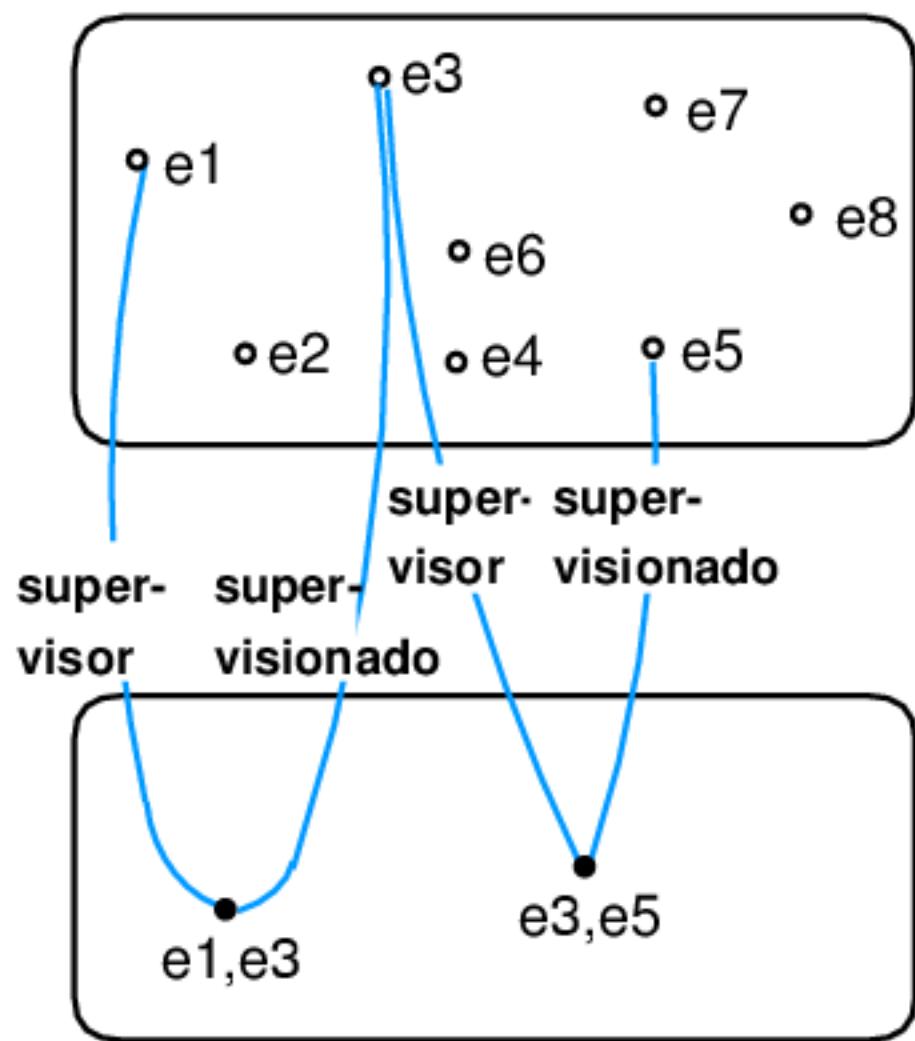
Outro exemplo



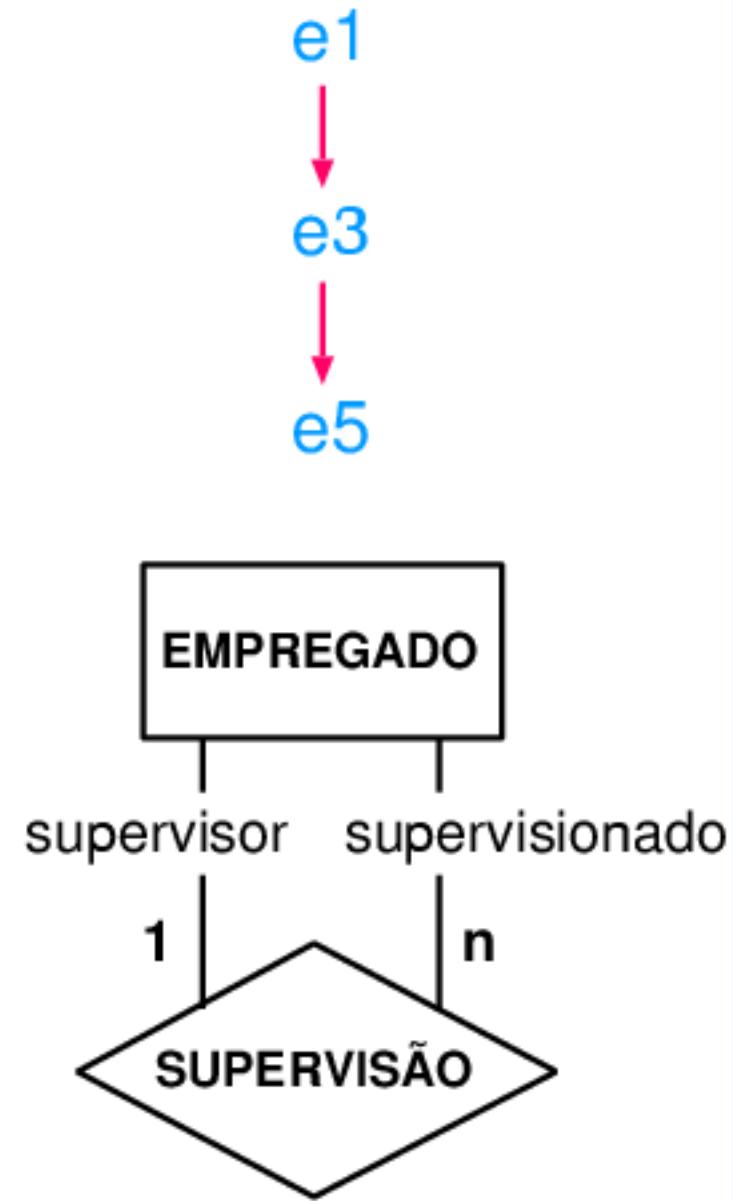
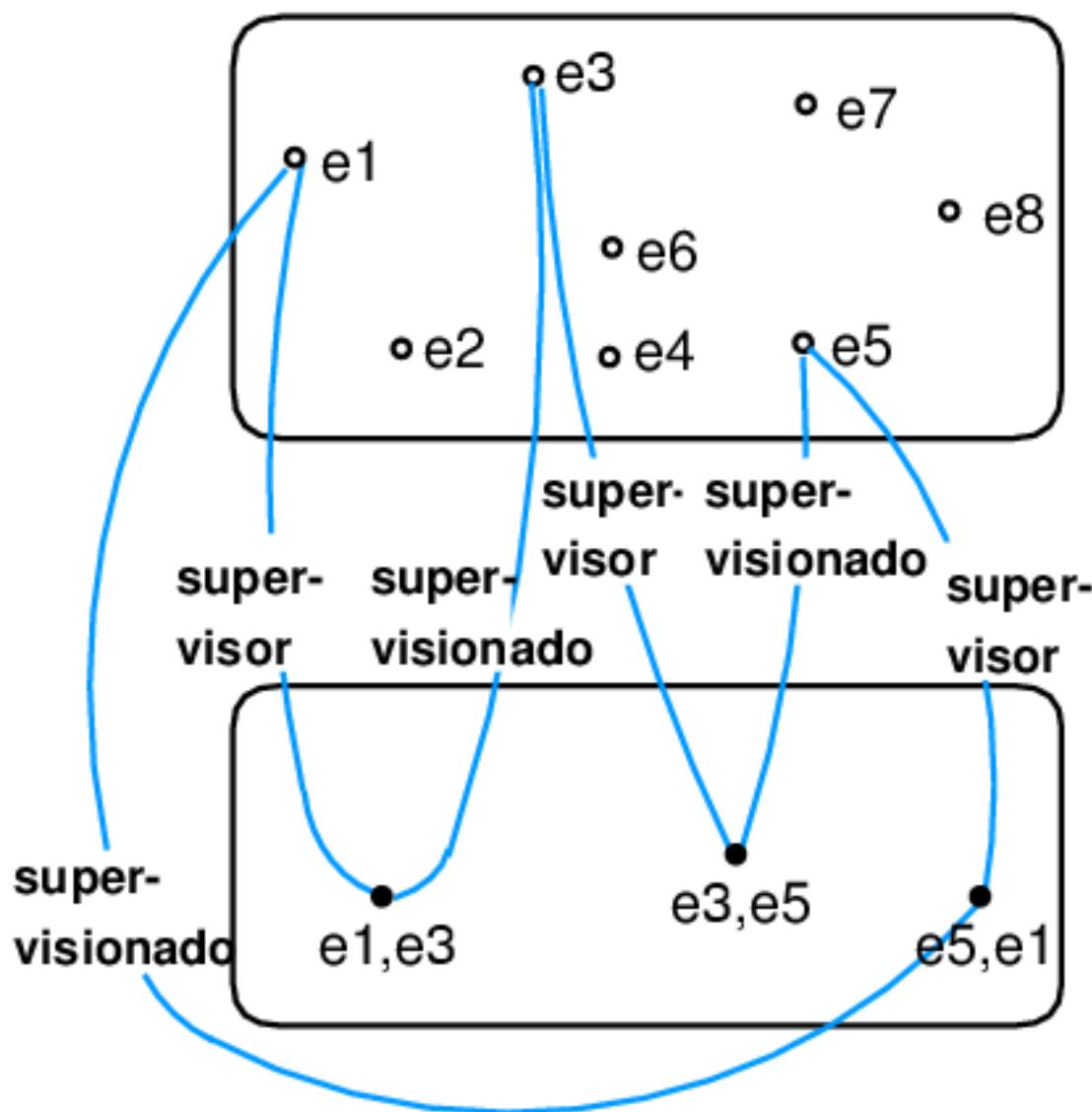
Outro exemplo



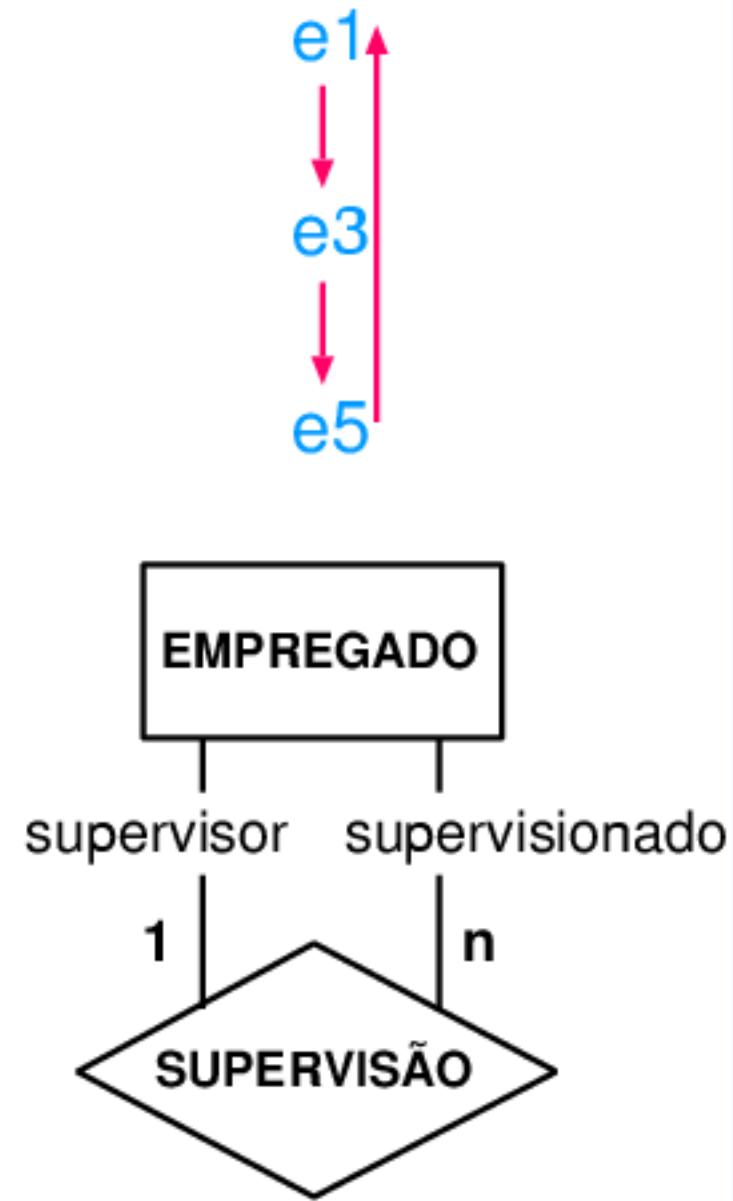
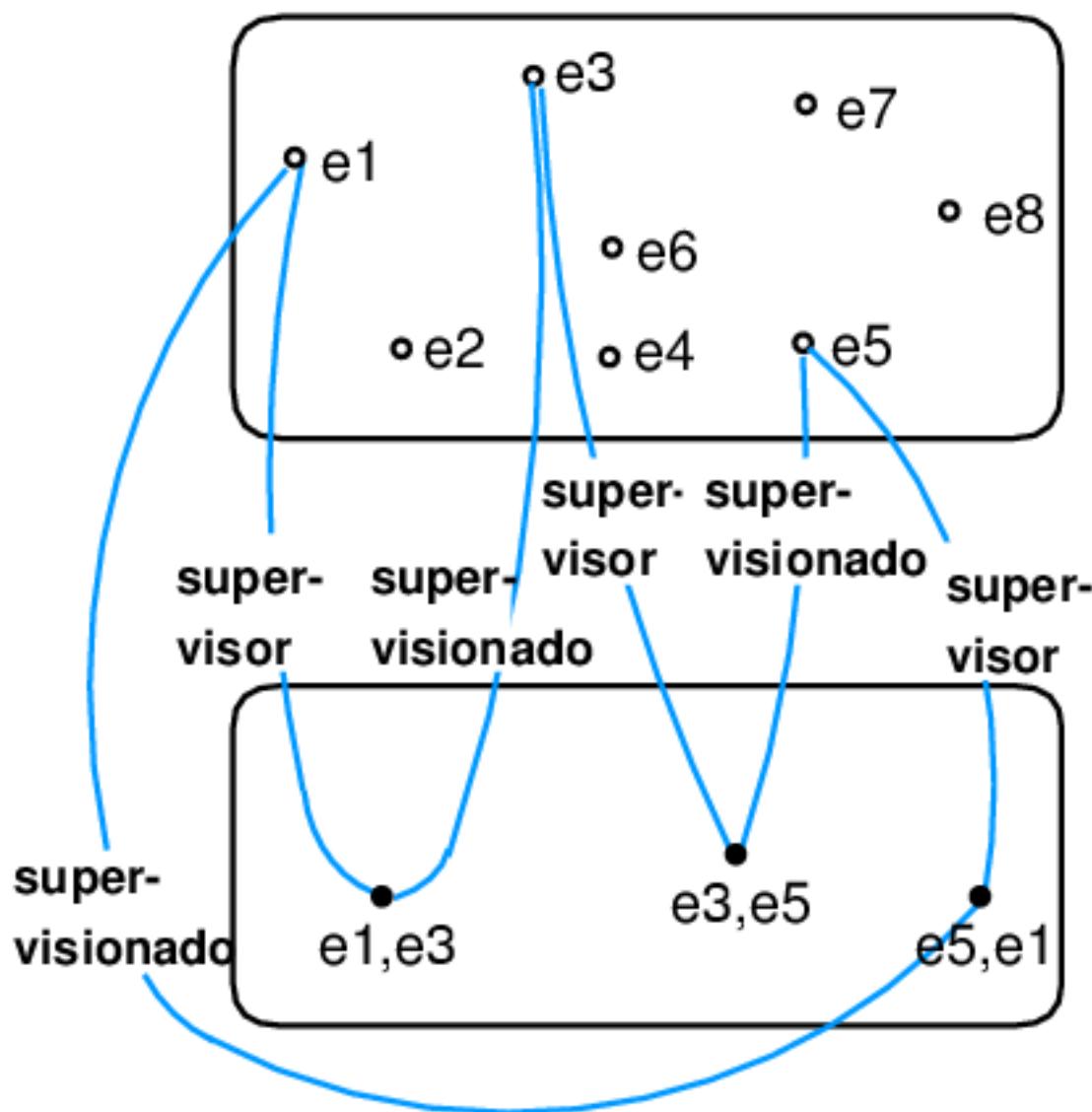
Outro exemplo



Outro exemplo



Outro exemplo

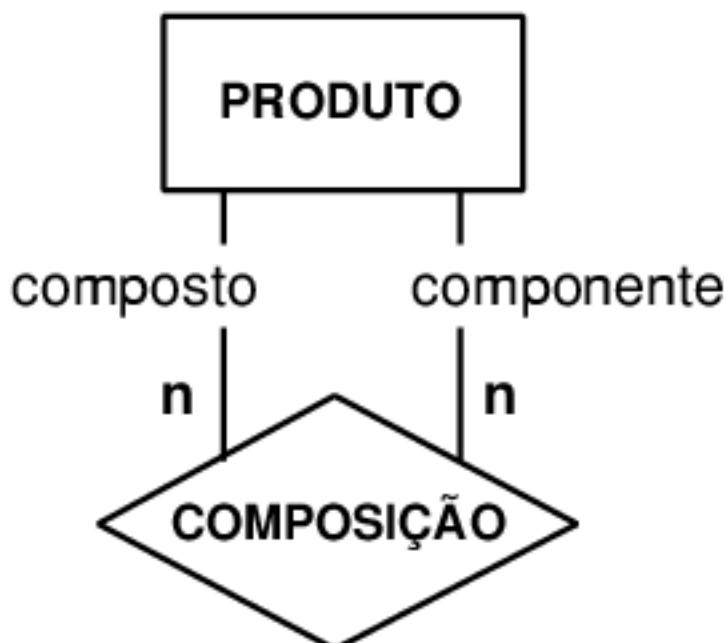


Exercício 1

Relacionamento que associa um produto de uma indústria com seus componentes

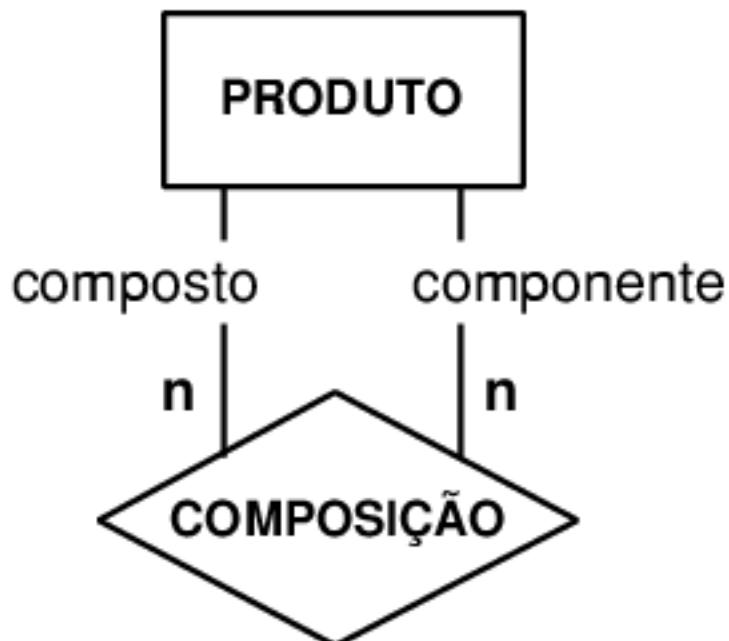
Restrição a ser imposta

=
um produto não pode aparecer na lista de seus componentes



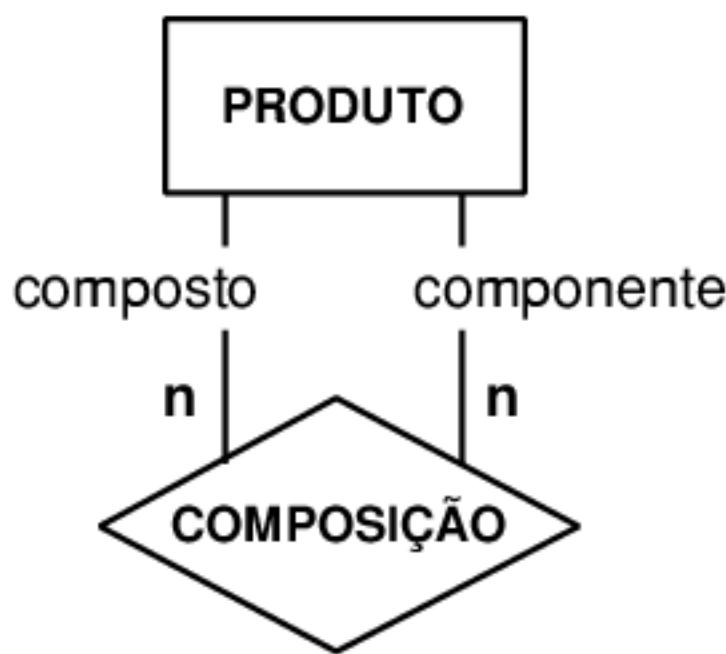
Exercício 1 (a)

→ O modelo apresentado na figura contém esta restrição (um produto não pode aparecer na lista de seus componentes)? Justifique.



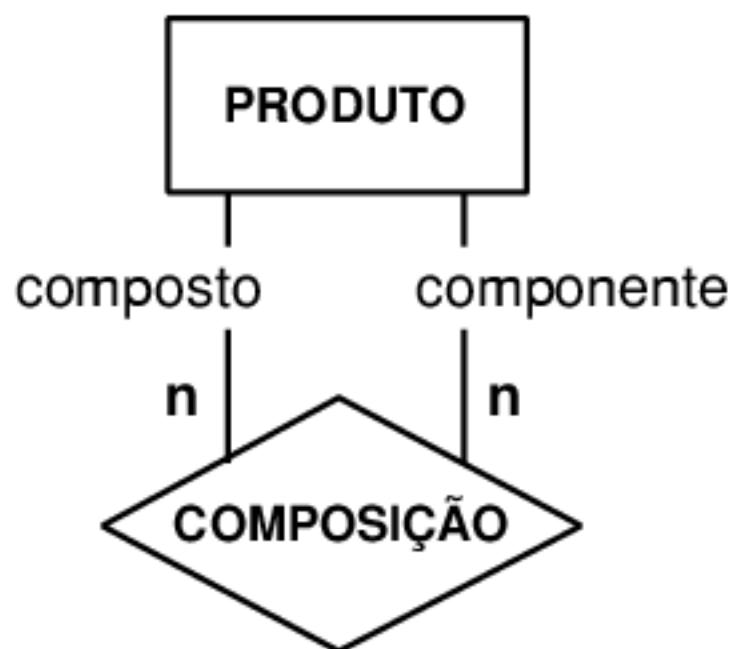
Exercício 1 (b)

→ Caso negativo, é possível alterar o modelo em questão para incluir esta restrição, se considerarmos que o nível de profundidade da hierarquia de composição de cada produto não excede três (tem-se apenas produtos prontos, produtos semi-acabados e matérias-primas)? Caso afirmativo, apresente a solução.



Exercício 1 (c)

→ É possível estender a solução do quesito anterior para uma hierarquia não limitada de níveis de composição?



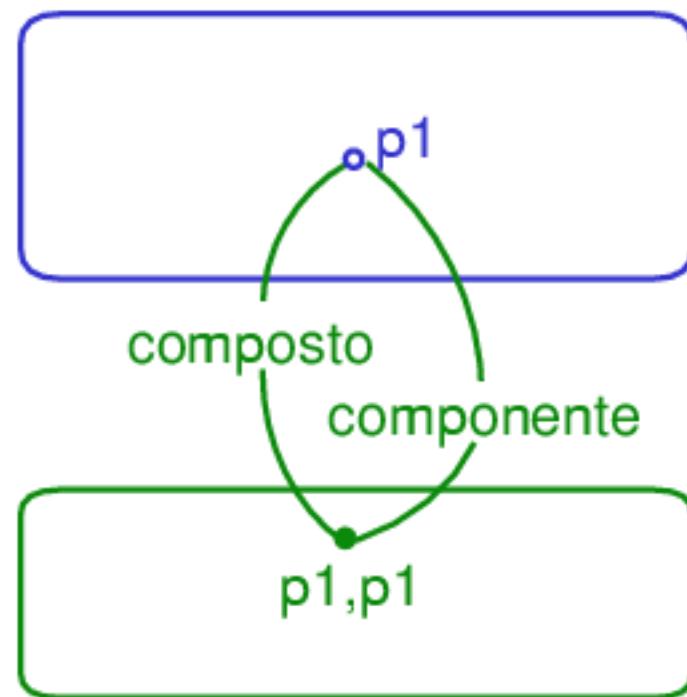
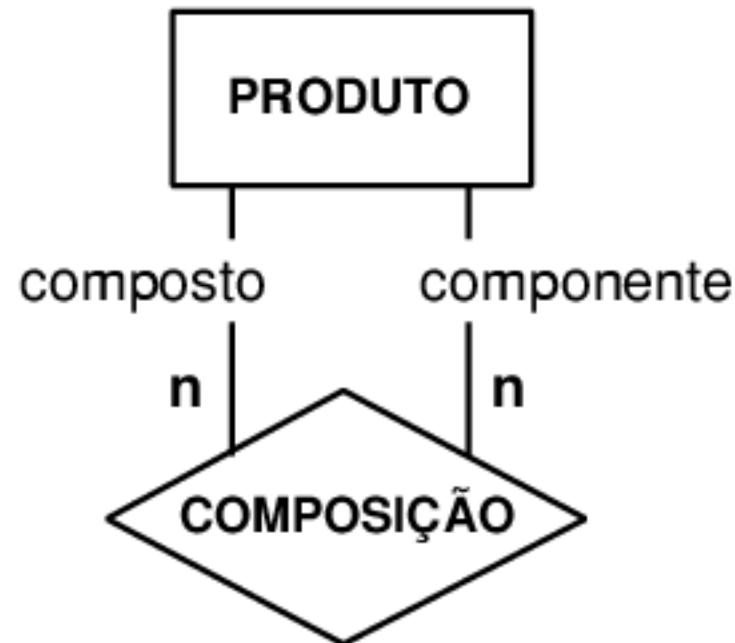
Respostas...



Exercício 1 (a)

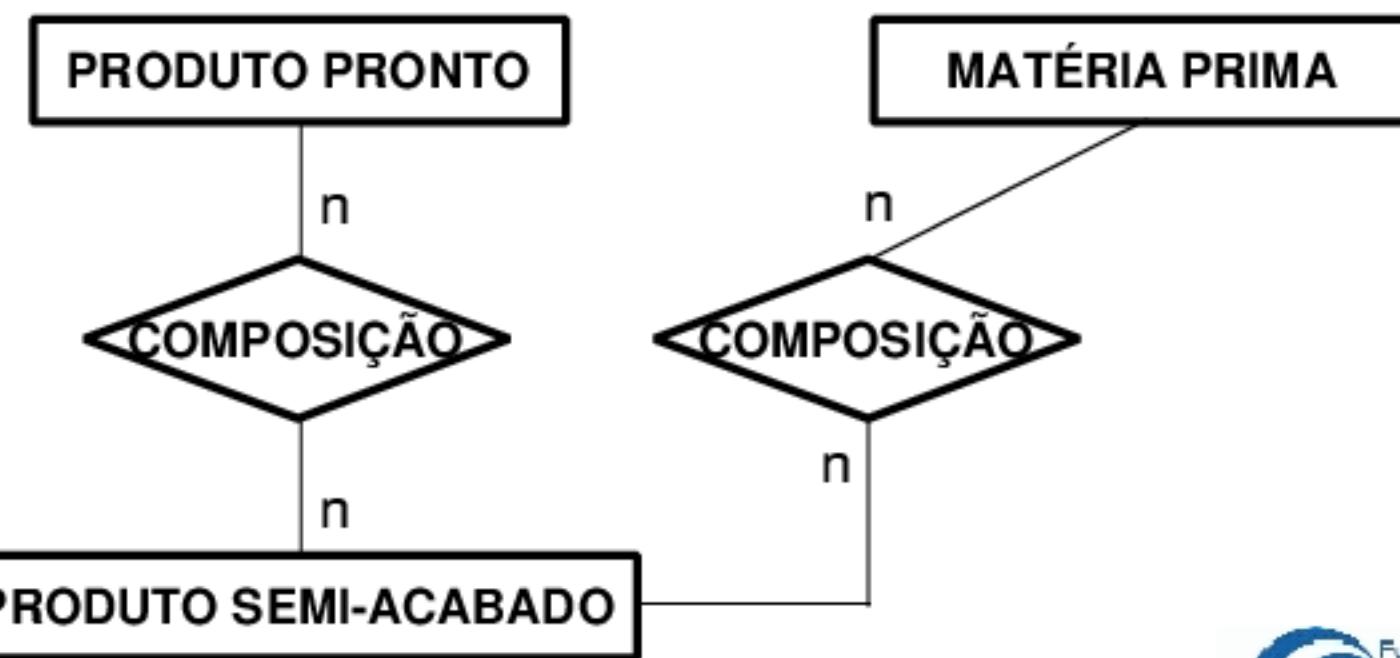
→ O modelo apresentado na figura contém esta restrição? (um produto não pode aparecer na lista de seus componentes)? Justifique.

Não.



Exercício 1 (b)

→ Caso negativo, é possível alterar o modelo em questão para incluir esta restrição, se considerarmos que o nível de profundidade da hierarquia de composição de cada produto não excede três (tem-se apenas produtos prontos, produtos semi-acabados e matérias-primas)? **Sim.** Caso afirmativo, apresente a solução.



Exercício 1 (c)

→ É possível estender a solução do quesito anterior para uma hierarquia não limitada de níveis de composição?

Não.



Propriedades de modelos ER

- Modelo ER é um modelo formal
- Poder de expressão é limitado
- Equivalência entre modelos

Equivalência entre modelos

- Dois modelos ER diferentes podem ser equivalentes
- Modelos equivalentes
 - expressam o mesmo
 - modelam a mesma realidade

Equivalência entre modelos

- Para fins de projeto de BD, dois modelos ER são equivalentes
 - geram o mesmo esquema de BD
- Considerar um conjunto de regras de tradução de modelos ER para modelos lógicos de BD
- Veremos estas regras mais adiante...

Exemplo de modelos equivalentes

Modelo que representa um conceito através de um
relacionamento n:n

=

Modelo que representa o mesmo conceito através
de uma **entidade**

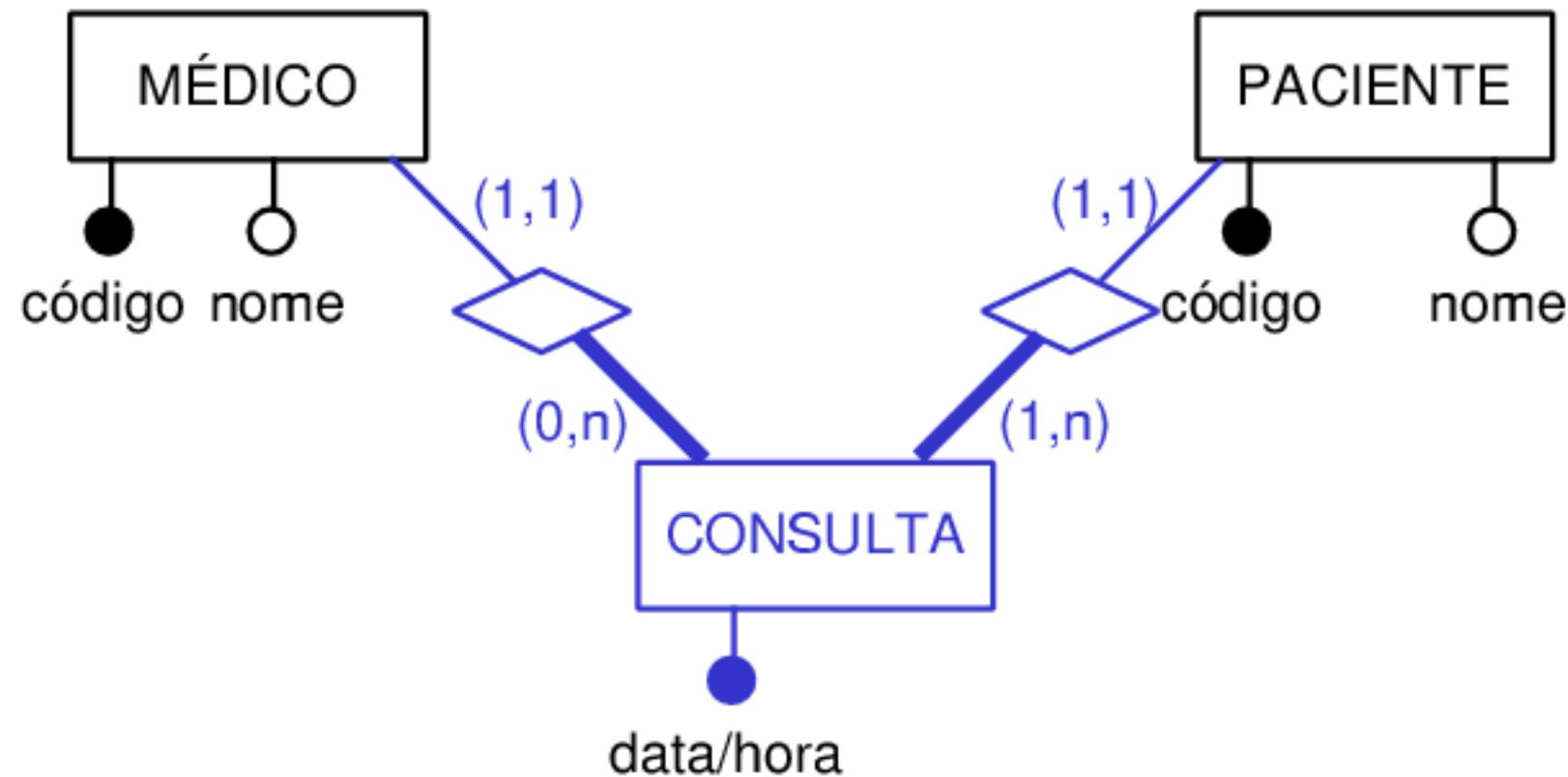
Exemplo de equivalência entre modelos

a) CONSULTA como relacionamento n:n



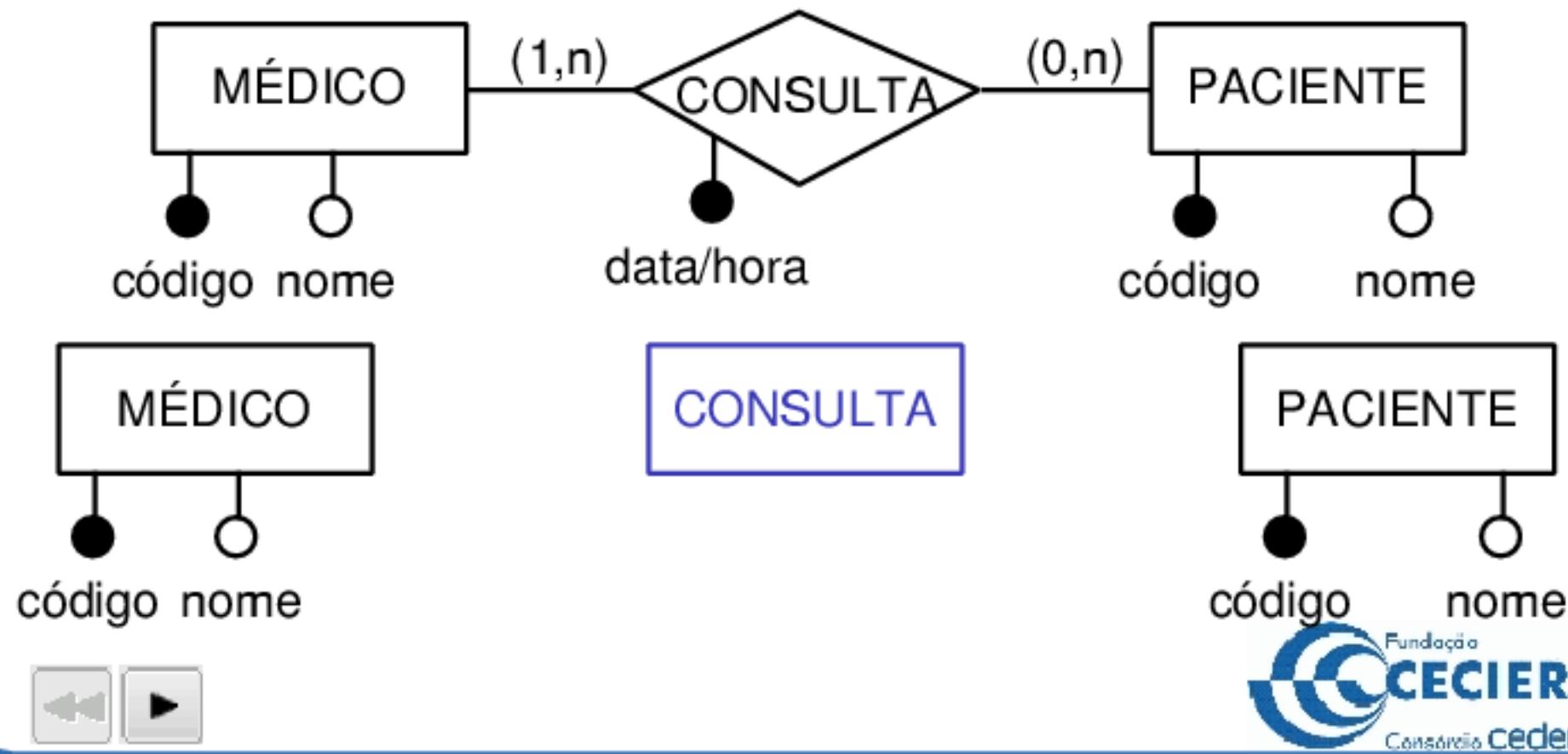
Modelo equivalente

b) CONSULTA como entidade



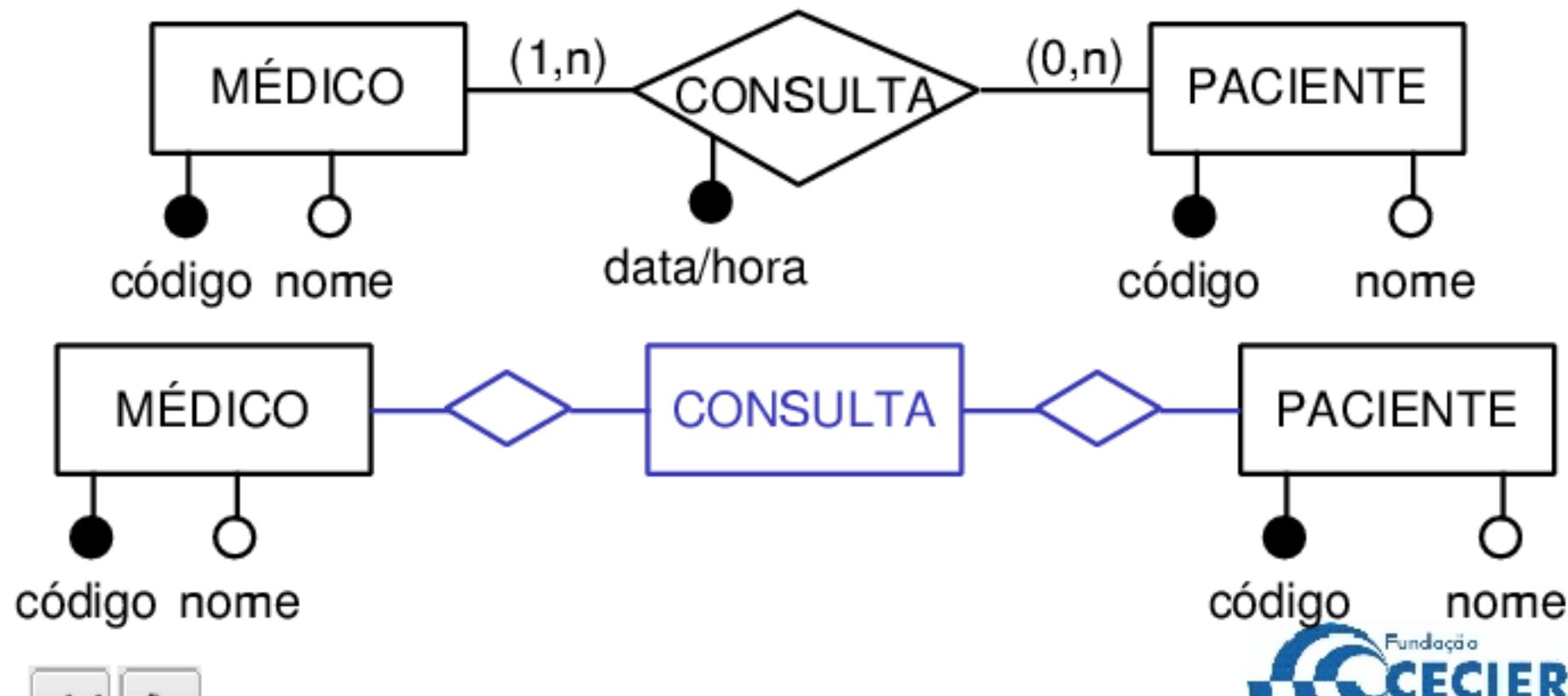
Transformação de relacionamento n:n em entidade

→ O relacionamento n:n é representado como uma entidade



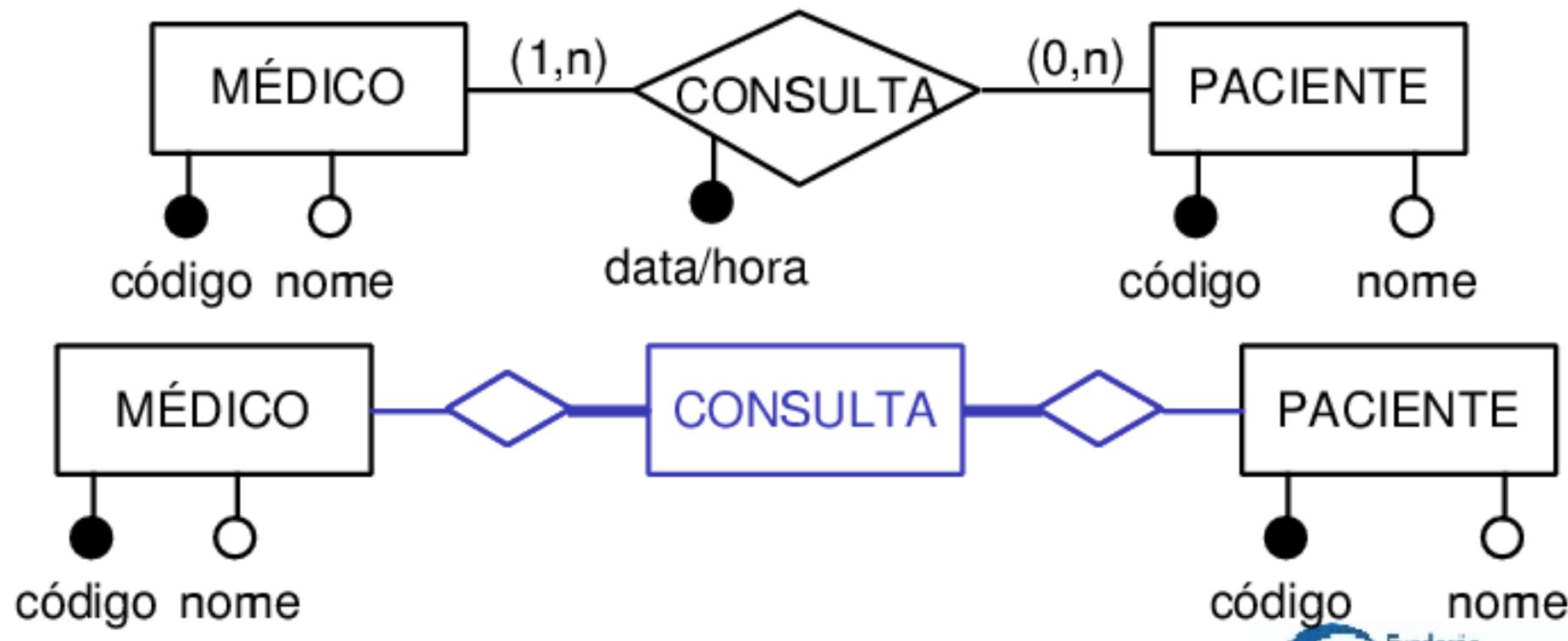
Transformação de relacionamento n:n em entidade

- A entidade criada é relacionada às entidades que originalmente participavam do relacionamento



Transformação de relacionamento n:n em entidade

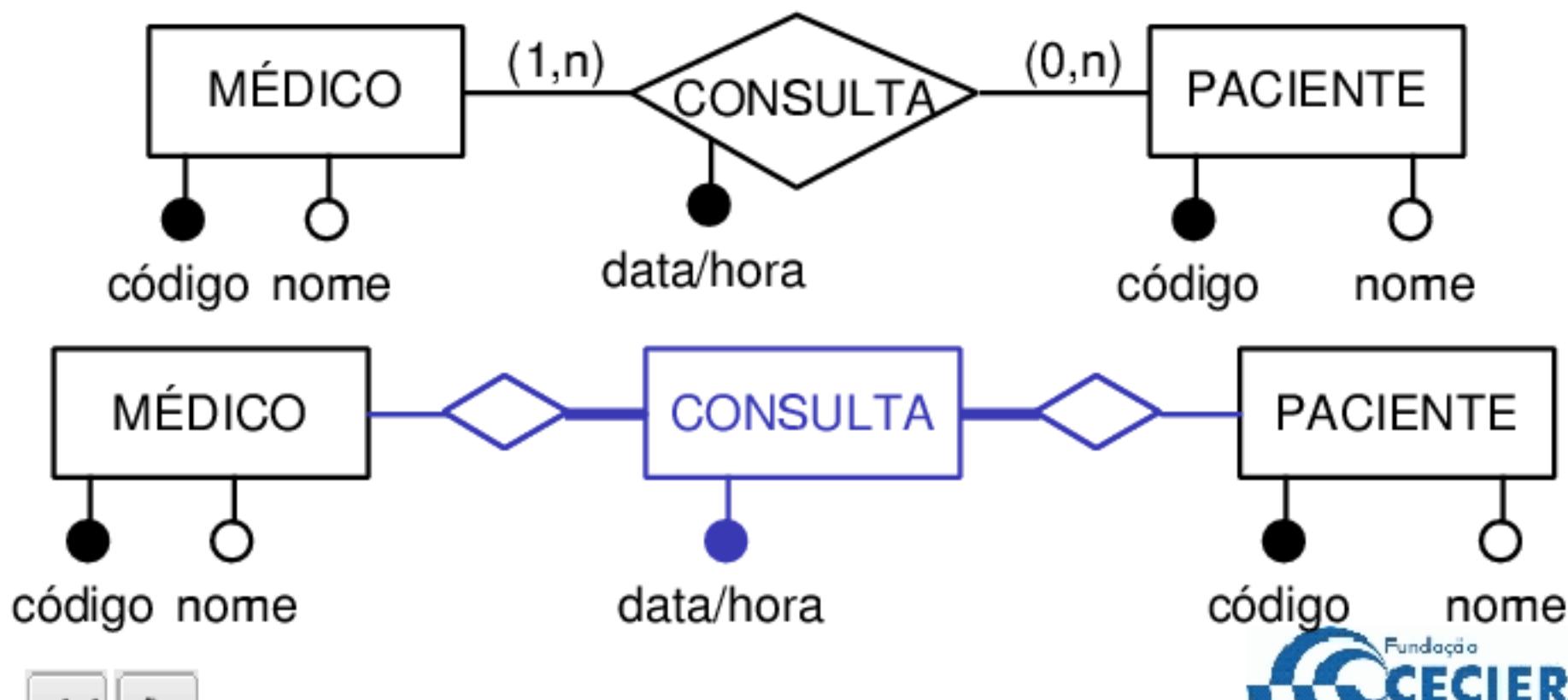
- A entidade criada tem como identificador:
- as entidades que originalmente participavam do relacionamento



Transformação de relacionamento n:n em entidade

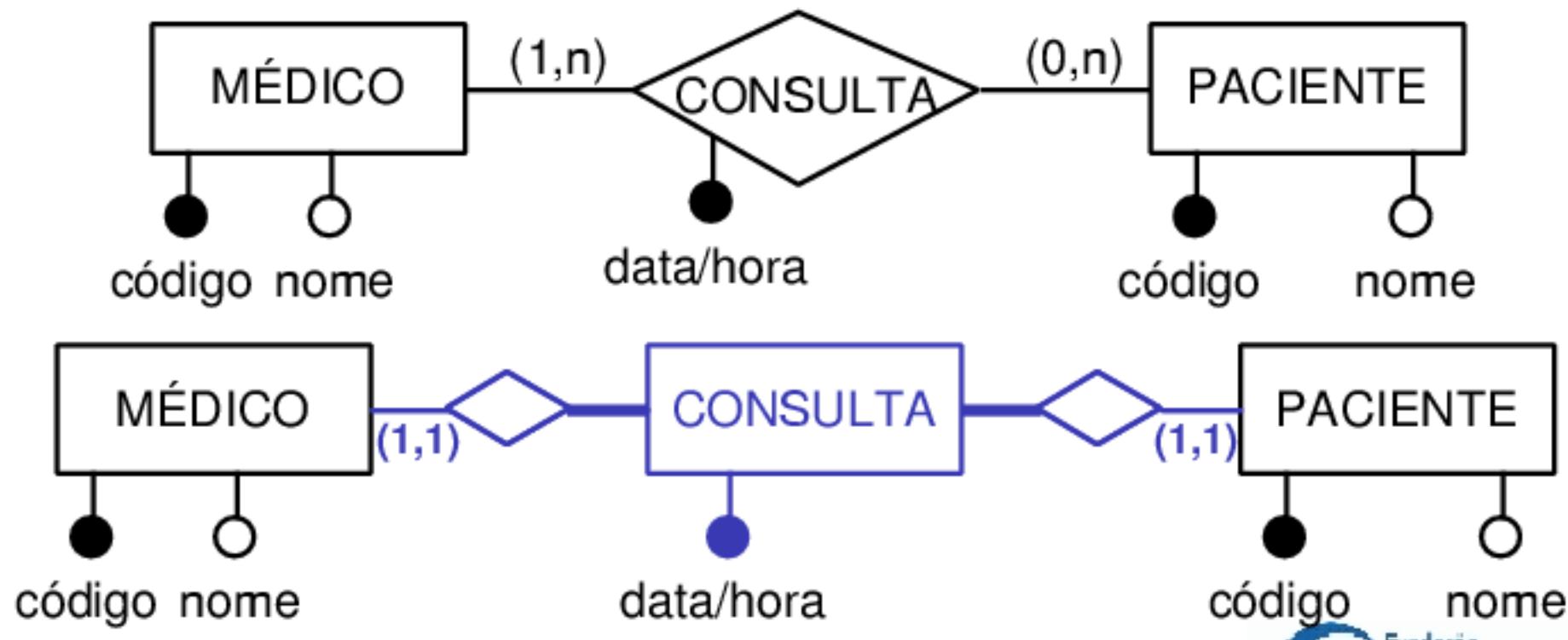
→ A entidade criada tem como identificador:

- os atributos que eram identificadores do relacionamento original (caso o relacionamento original tivesse atributos identificadores)



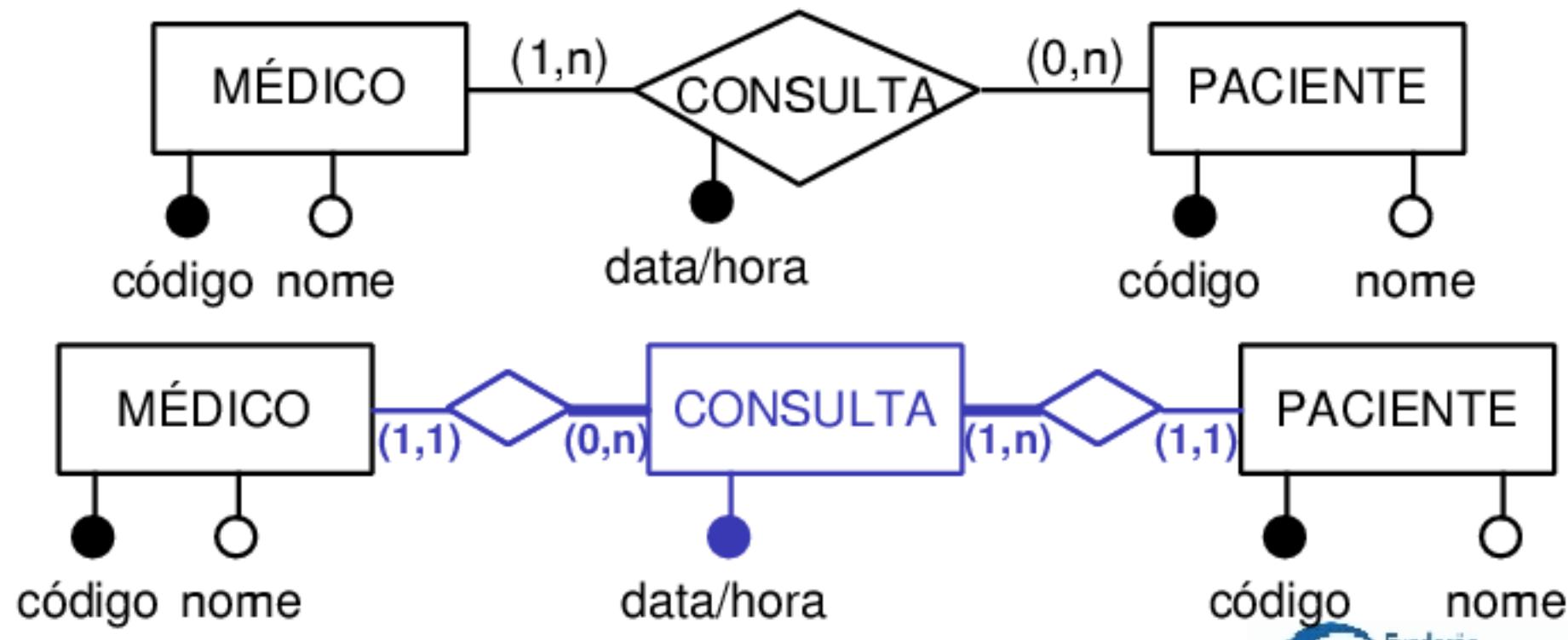
Transformação de relacionamento n:n em entidade

- Nos relacionamentos de que participa, a cardinalidade da entidade criada é sempre (1,1)



Transformação de relacionamento n:n em entidade

- As cardinalidades das entidades que eram originalmente associadas pelo relacionamento são transcritas ao novo modelo relacionamento



Modelo ER sem relacionamento n:n

- Relacionamento n:n pode ser transformado em entidade
- É possível construir modelos sem relacionamentos n:n
- Há variantes da abordagem ER, que
 - excluem o uso de relacionamentos n:n
 - excluem apenas o uso de relacionamentos n:n com atributos
- Exemplo:
 - várias abordagens baseadas na Engenharia de Informações

Organização da Aula

- Propriedades do Modelo ER
- Determinando construções

Identificando construções

- Determinação da construção da abordagem ER (entidade, relacionamento,...) que será usada para modelar um objeto de uma realidade
 - não pode ser feita através da observação do objeto isoladamente
 - é necessário conhecer o contexto (modelo dentro do qual o objeto aparece)

Identificando construções

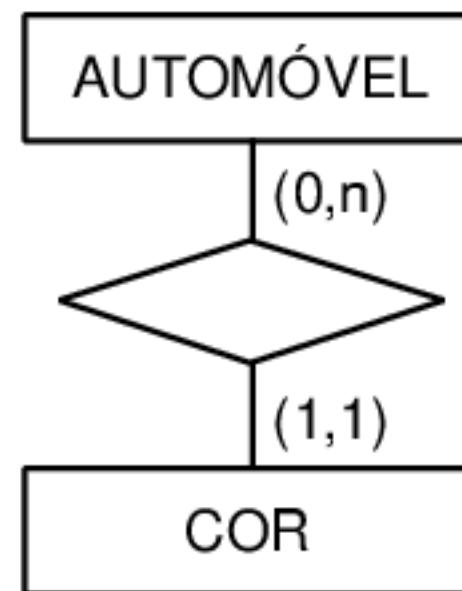
Recomendação geral

- Decisão por uma construção para a modelagem de um objeto está sujeita a alteração durante a modelagem
- Não despender um tempo excessivo em longas discussões sobre como modelar um objeto
- Desenvolvimento do modelo e o aprendizado sobre a realidade irão refinando e aperfeiçoando o modelo.

Atributo X Entidade Relacionada



ou



Atributo X Entidade Relacionada critérios (1)

→ Objeto está vinculado a outros objetos

- deve ser modelado como entidade

→ Caso contrário

- pode ser modelado como atributo

Atributo X Entidade Relacionada critérios (2)

- Conjunto de valores de um determinado objeto é fixo (domínio **fixo**)
 - pode ser modelado como **atributo**
- Existem transações no sistema que alteram o conjunto de valores do objeto (domínio **variável**)
 - **não** deve ser modelado como **atributo**

Para pensar...

- Deseja-se modelar os clientes de uma organização. Cada cliente possui um identificador, um nome, um endereço e um país. Discuta as vantagens e desvantagens das duas alternativas de modelagem de país:
- Como atributo da entidade cliente
 - Como entidade relacionada a cliente.

Atributo X Generalização/Especialização

→ Questão:

modelar um determinado objeto (por exemplo, a categoria funcional de cada empregado de uma empresa)

como **atributo**?

categoria funcional como atributo da entidade EMPREGADO
ou como uma **especialização**?

cada categoria funcional corresponde a uma especialização
da entidade empregado

Atributo X

Generalização/Especialização

→ Especialização deve ser usada quando

- as classes especializadas de entidades possuem propriedades particulares:

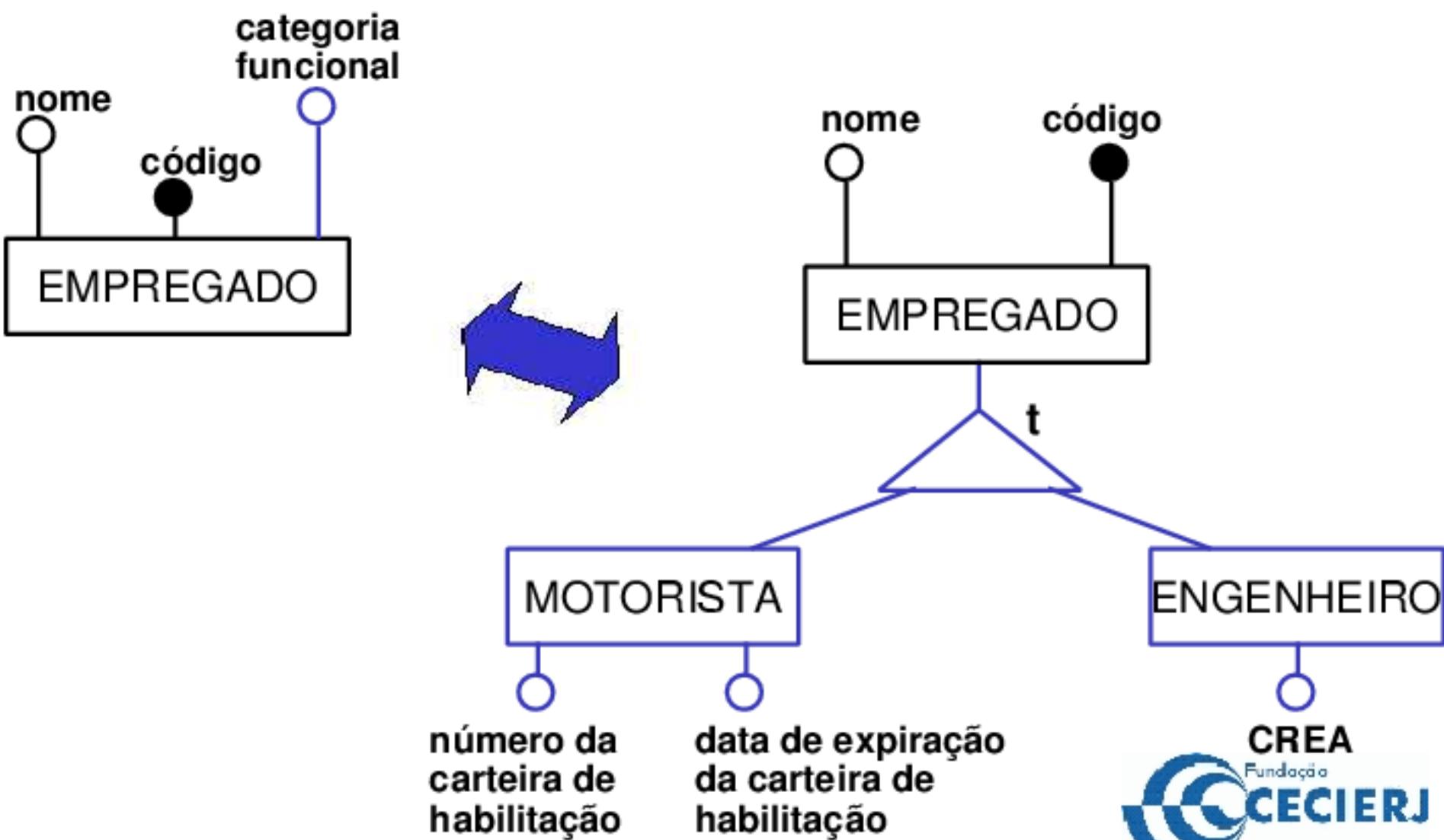
- atributos

- relacionamentos

- generalizações/especializações

Atributo X

Generalização/Especialização

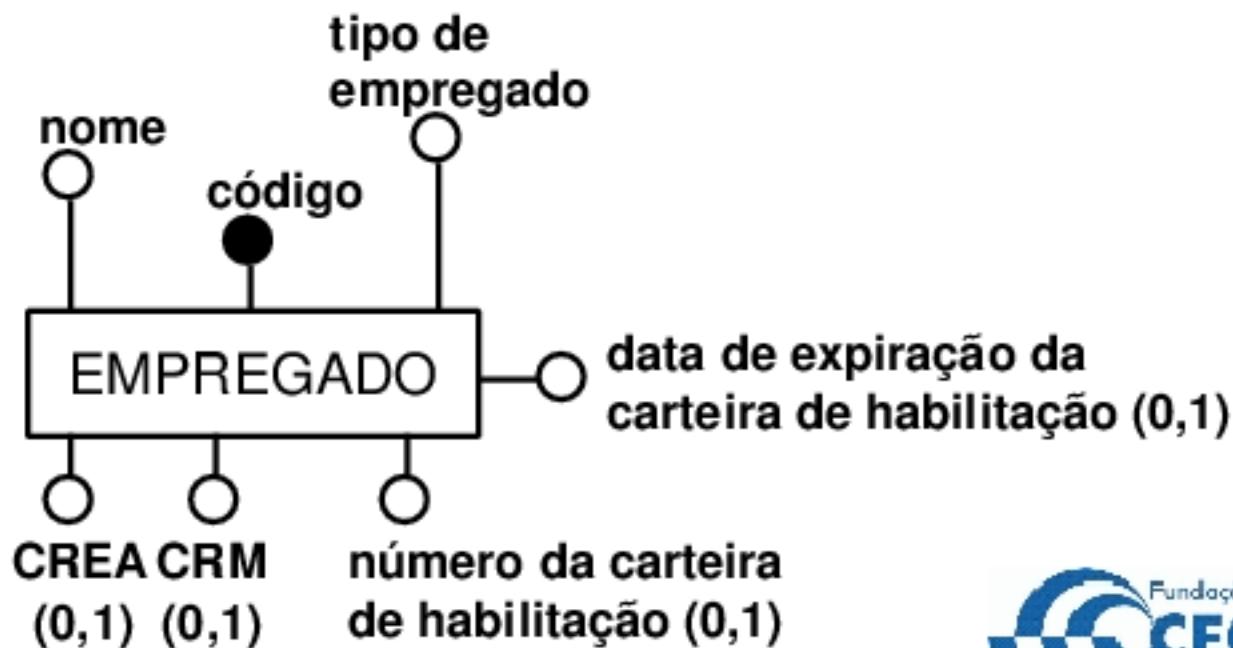


Atributo opcional

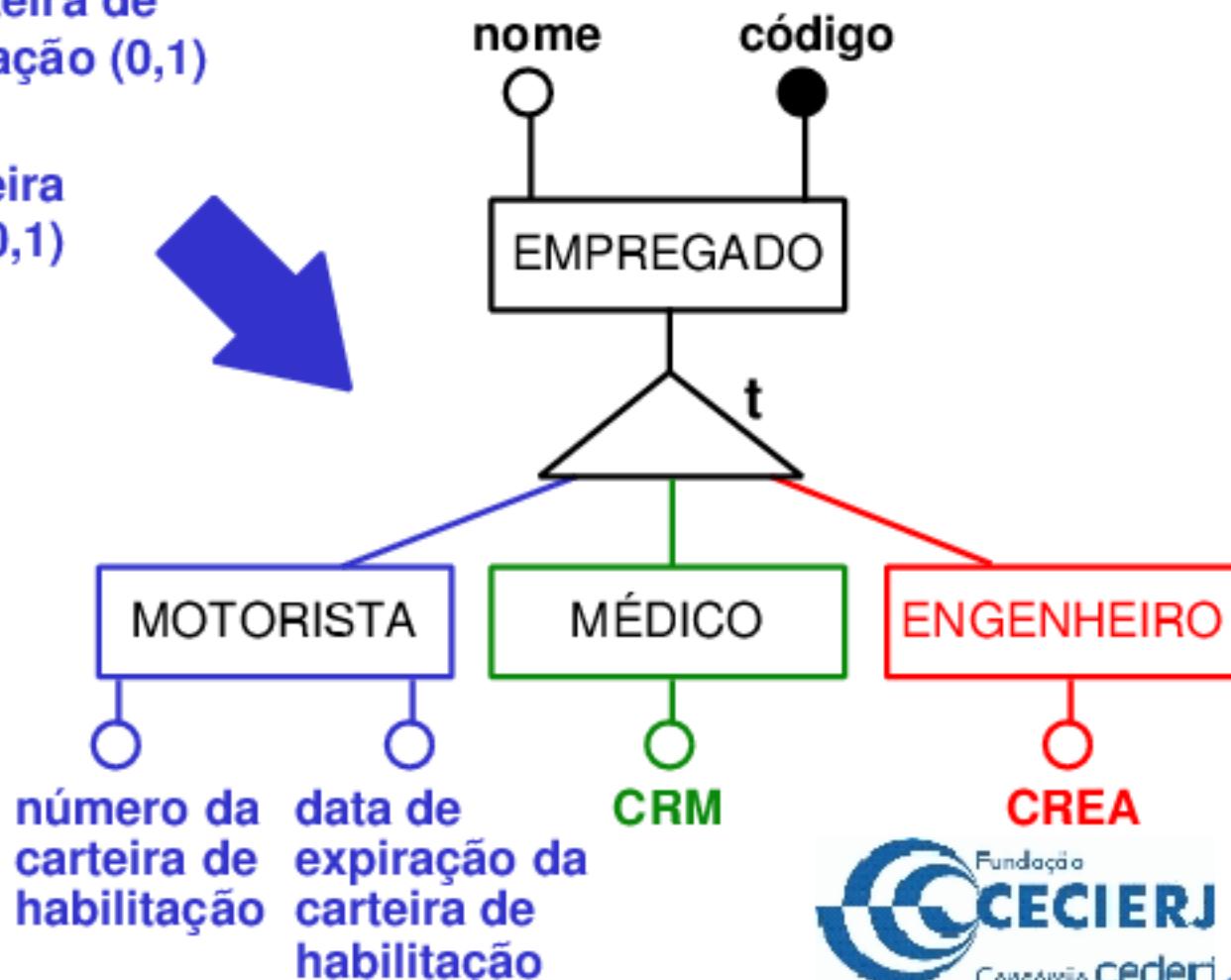
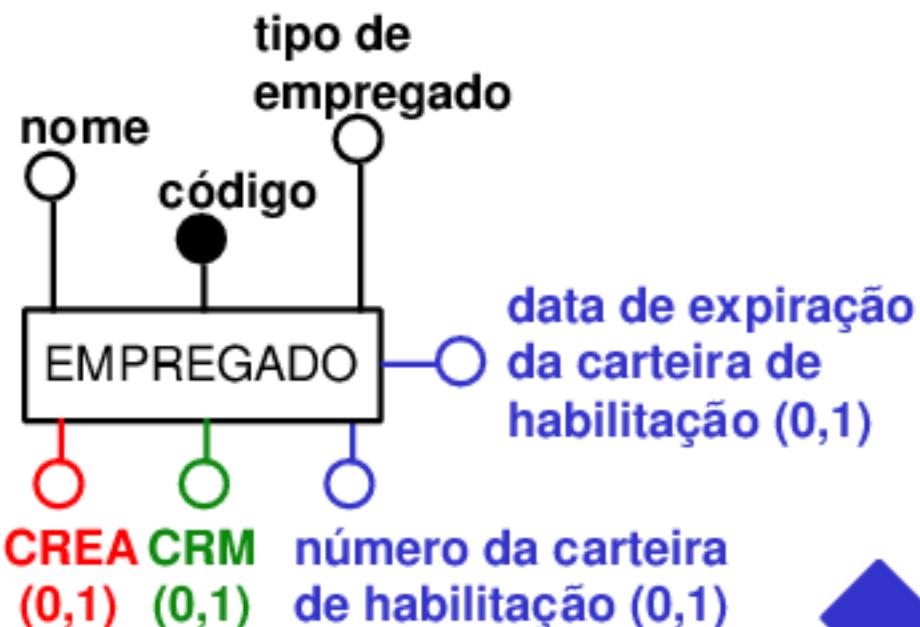
→ Atributo opcional

- Podem indicar subconjuntos de entidades que são modelados mais corretamente através de especializações

→ Exemplo



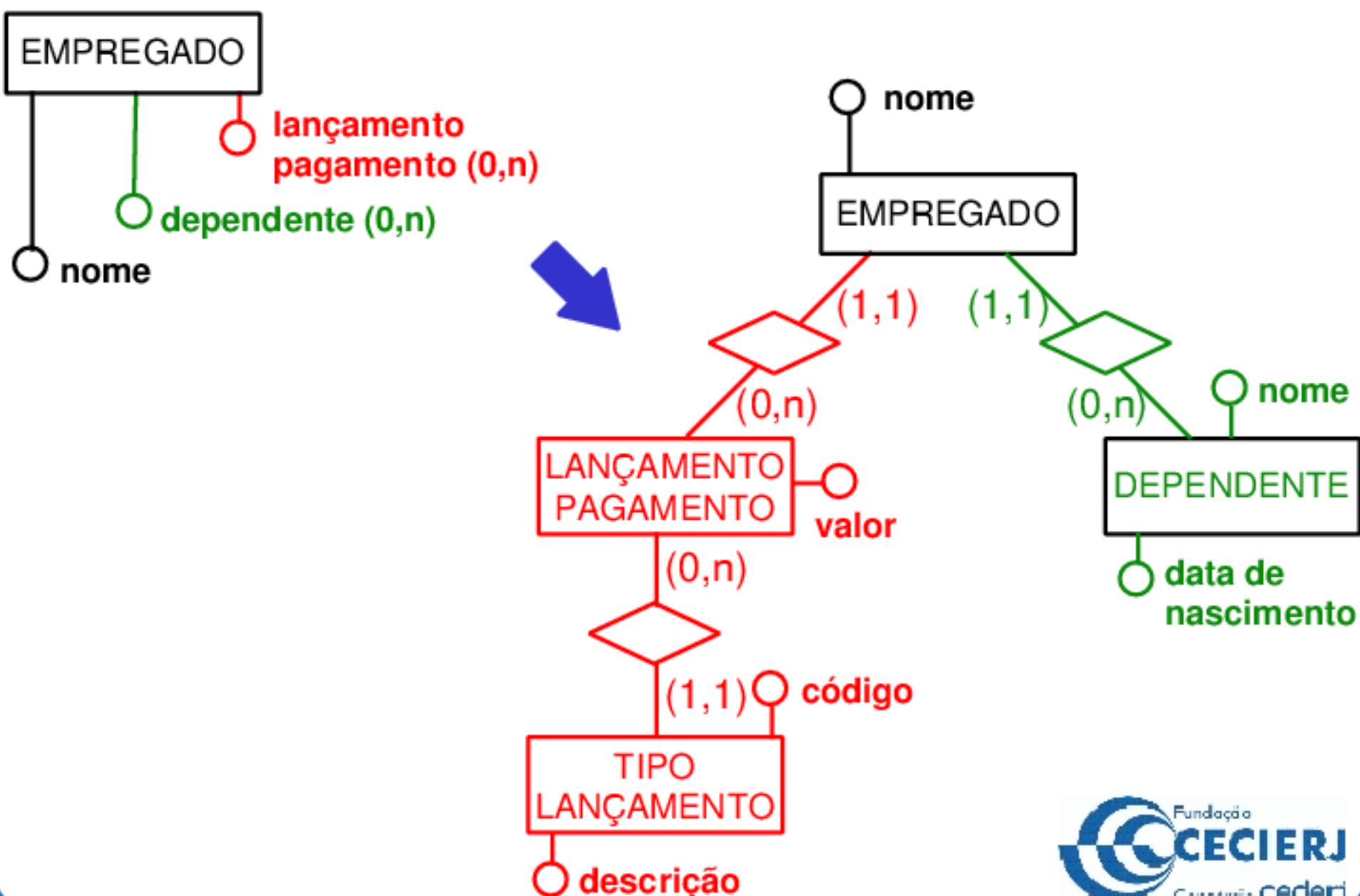
Atributo opcional



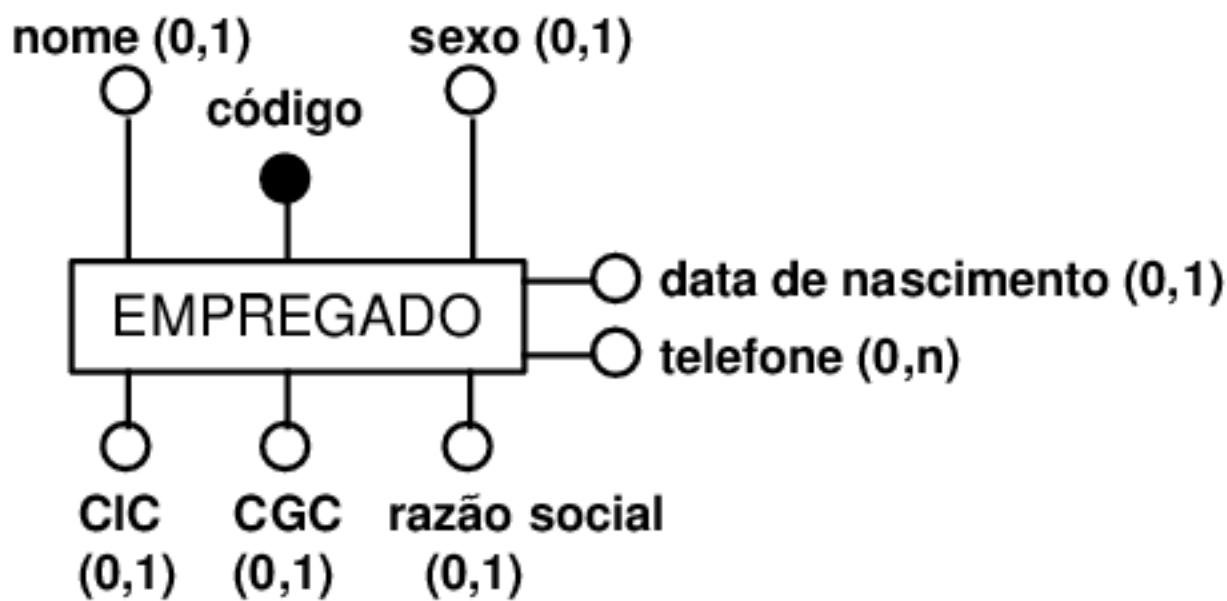
Atributo multivalorado é indesejável

- SGBD relacional que segue o padrão SQL/2:
 - Atributo multivalorado não possui implementação direta
- SGBD OO ou objeto/relacional:
 - Atributo multi-valorado normalmente é modelado como classe separada
- Atributos multivalorados podem induzir a um erro de modelagem
 - Ocultar entidades e relacionamentos em atributos multivalorados

Atributo multivalorado: eliminação



Exercício 2



→ Apresente um diagrama ER que modele mais precisamente esta realidade. Explique no que seu diagrama é mais preciso que o mostrado na figura.