


# Construindo modelos ER — Parte 1

---

## CAPÍTULO 3

©Carlos A. Heuser - Transparências para uso com o livro Projeto de Banco de Dados,  
Ed. Sagra&Luzzatto, Porto Alegre, 1999



# Características de modelos ER

---

# Características de modelos ER

---

- Um modelo ER é formal
- Um modelo ER tem poder de expressão é limitado
- Um modelo ER pode ser equivalente a outro modelo ER

# Modelo ER é um modelo formal

---

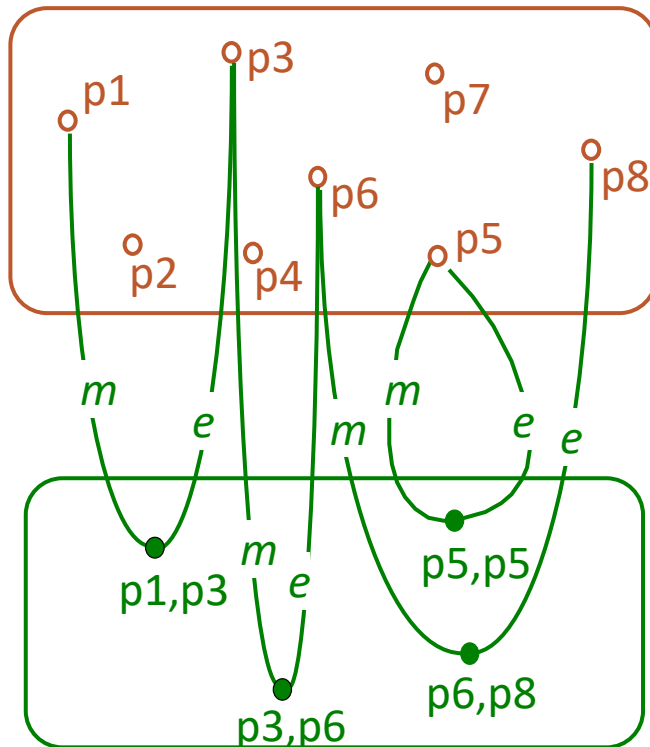
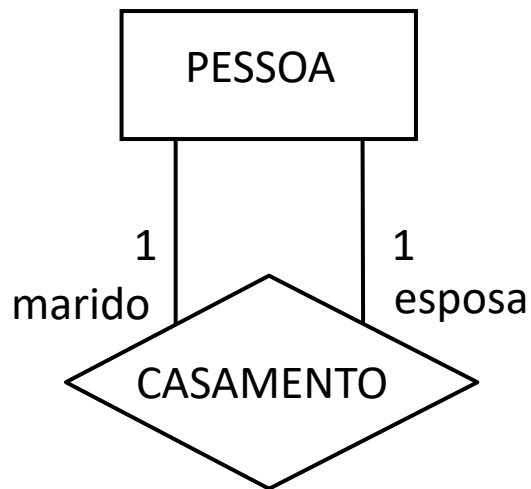
- Modelo **preciso, não ambíguo**
  - Diferentes leitores de um mesmo modelo ER devem sempre entender exatamente o mesmo
- Útil como ponto de partida para a geração de um modelo lógico
  - Vários *stakeholders* podem colaborar (inclusive clientes do sistema a ser desenvolvido)
- Fundamental:
  - todos os envolvidos devem estar treinados na sua perfeita compreensão.
  - Manter o modelo conceitual sincronizado com o modelo lógico

# Poder de expressão limitado

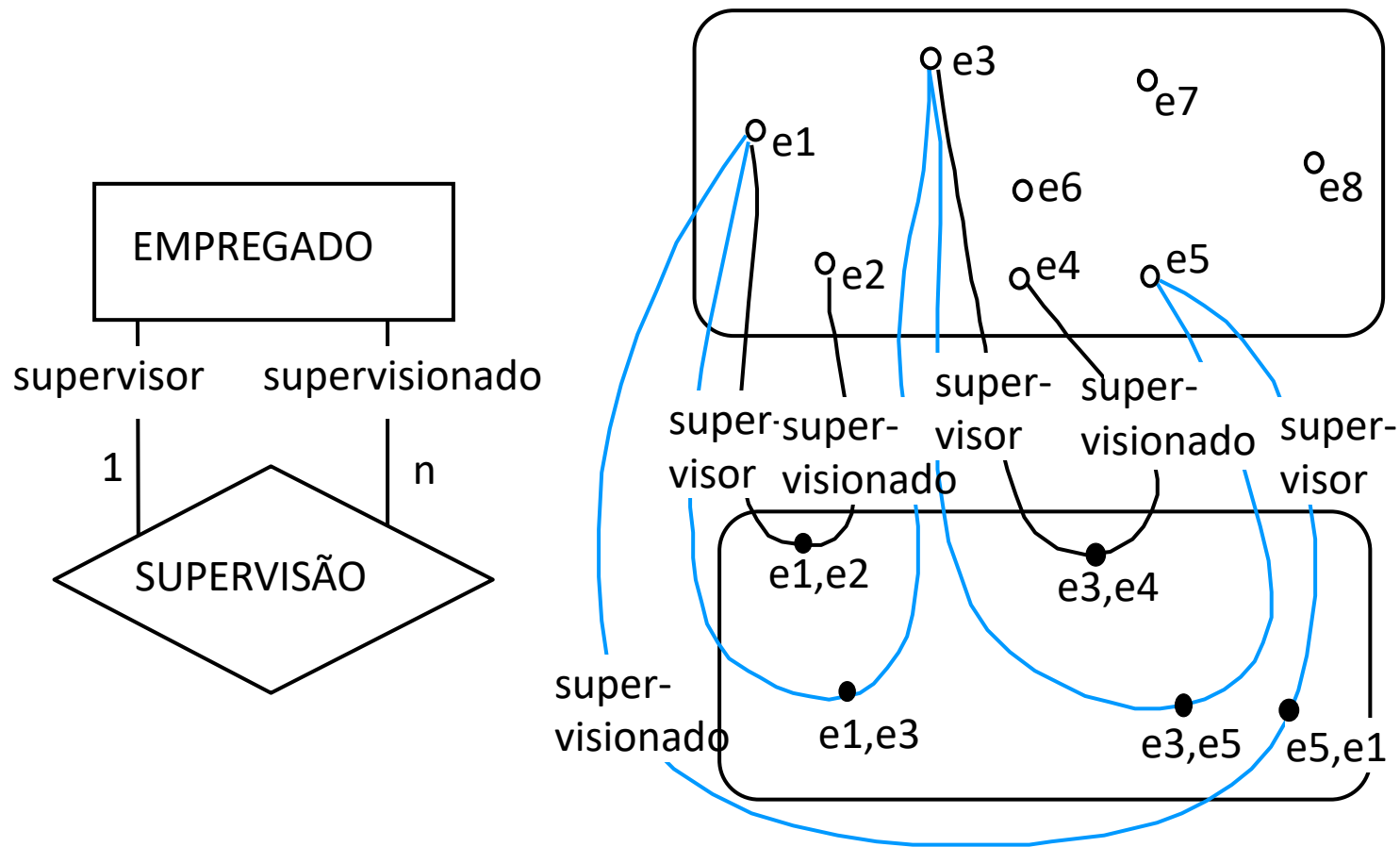
---

- Modelo ER Foi concebido para o projeto da estrutura de um BD relacional
- Por isso, ele consegue modelar as principais propriedades de um banco de dados
  - Tabelas, colunas, chaves primárias
- No entanto, é pouco poderoso para expressar restrições de integridade (regras de negócio)

# Poder de expressão - exemplo



# Poder de expressão limitado - exemplo



# Poder de expressão - exemplo

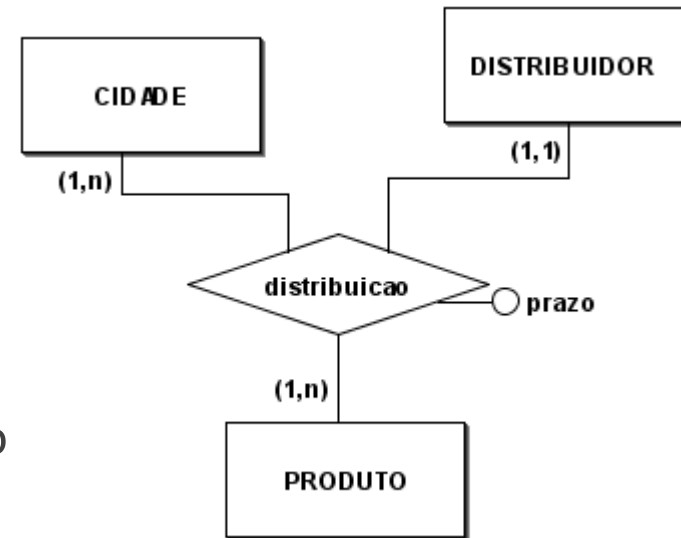
**Regra:** O distribuidor possui um contrato de distribuição de um produto com prazo de validade.

Instâncias de distribuição que o modelo aceita

$c1, p1, d1, 2015-2017$

$c2, p1, d1, 2016-2017$

O modelo permite que o mesmo par  $(p1, d1)$  tenha prazos diferentes para cidades diferentes, sendo que o prazo deveria ser único para todas as cidades.





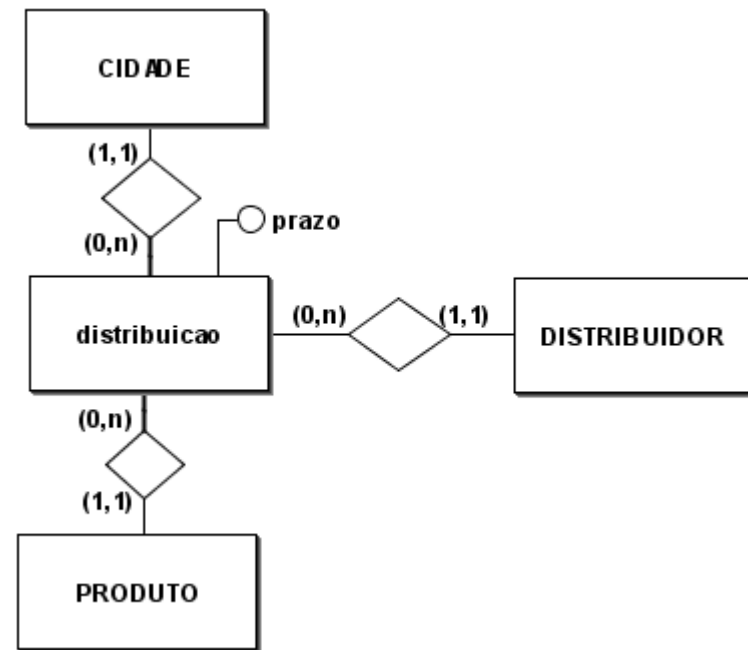
# Poder de expressão - exemplo

**Regra:** O distribuidor possui um contrato de distribuição de um produto com prazo de validade.

O modelo sem relacionamento ternário também não conseguiria impedir que prazos diferentes fossem usados.

c1,p1,d1, 2015-2017

c2,p1,d1, 2016-2017



# Exercício 3.1

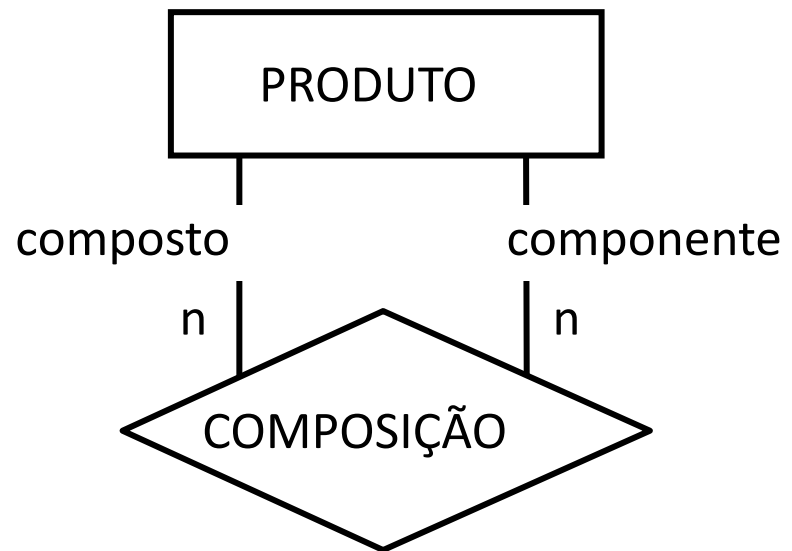
---

Relacionamento que associa um produto de uma indústria com seus componentes (em inglês, “bill-of-materials”)

Restrição que deve ser imposta

=

um produto não pode aparecer na lista de seus componentes



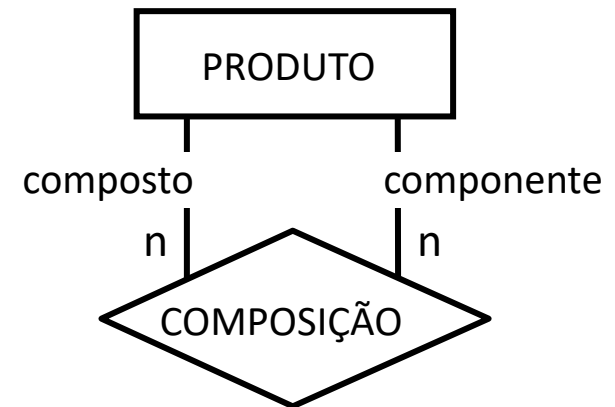
# Exercício 3.1

## (continuação)

---

-O modelo apresentado na figura não possui esta restrição. Por quê?

-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 semiacabados e matérias-primas). Como?



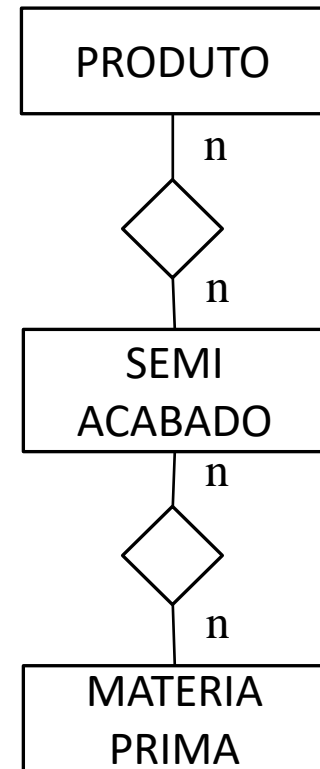
# Exercício 3.1

## (continuação)

-O modelo apresentado na figura não possui esta restrição. Porque?

-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 semiacabados e matérias-primas). Como?

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



# Equivalência entre modelos

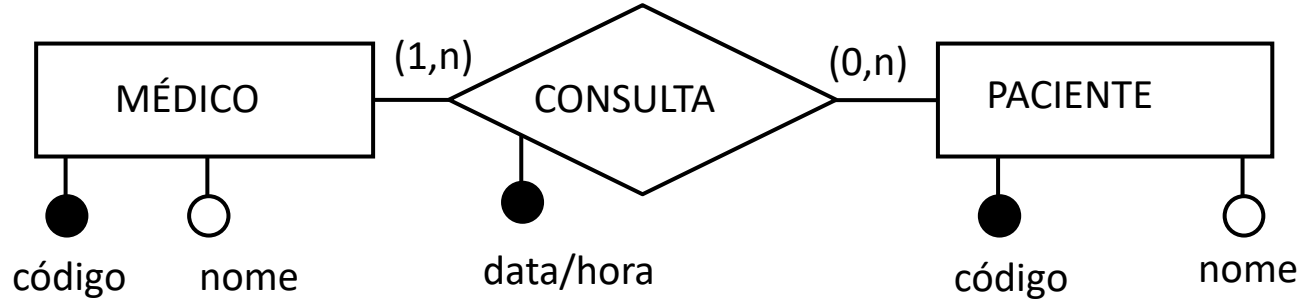
---

- Dois modelos ER diferentes podem ser equivalentes
- Modelos equivalentes
  - modelam a mesma realidade
- Para fins de projeto de BD, dois modelos ER são equivalentes se
  - gerarem o mesmo esquema de BD
- Exemplo clássico de equivalência: relacionamentos n-n

# Exemplo de equivalência entre modelos

---

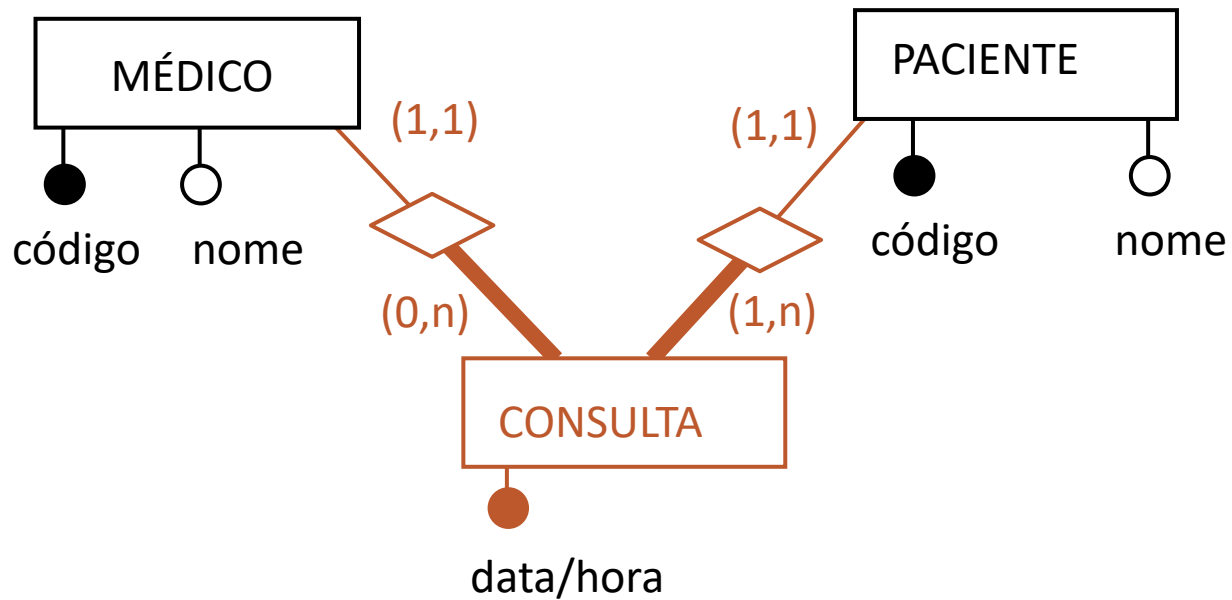
a) CONSULTA como relacionamento n:n



# Modelo equivalente

---

b) CONSULTA como entidade



# Transformação de relacionamento n:n em entidade

---

- O relacionamento n:n é representado como uma entidade
- A entidade criada é relacionada às entidades que originalmente participavam do relacionamento
- A entidade criada tem como identificador:
  - as entidades que originalmente participavam do relacionamento
  - os atributos que eram identificadores do relacionamento original (caso o relacionamento original tivesse atributos identificadores)



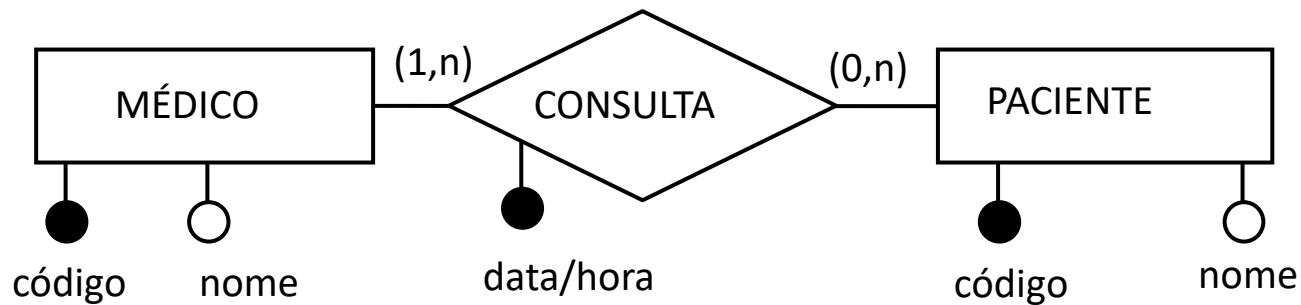
# Transformação de relacionamento n:n em entidade

---

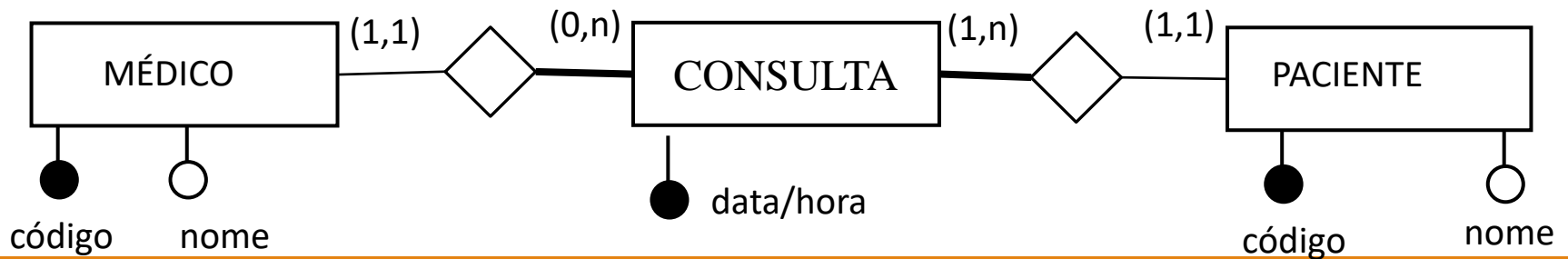
- Nos relacionamentos de que participa, a cardinalidade da entidade criada é sempre (1,1)
- As cardinalidades das entidades que eram originalmente associadas pelo relacionamento são transcritas ao novo modelo conforme mostrado na figura.

# Exemplo de equivalência entre modelos

## a) CONSULTA como relacionamento n:n



## B) CONSULTA como entidade



# 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

# Decisões de modelagem conceitual

---

# Decisões de modelagem conceitual

---

Nem sempre dois modelos que descrevem a mesma realidade são equivalentes

- Em alguns casos, o uso de construtores diferentes pode levar a diferentes modelos lógicos

Nesse caso, deve-se analisar com cautela qual modelo conceitual é mais adequado

# 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

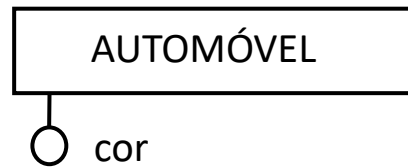
## Recomendação geral

---

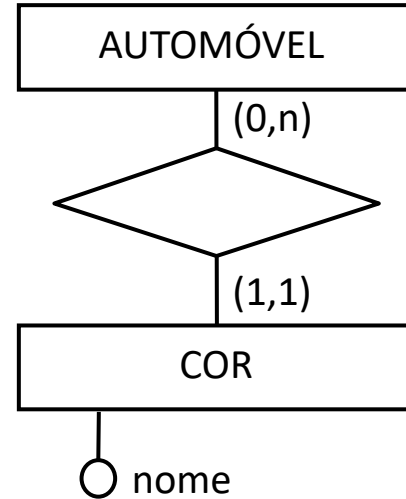
- Decisão por uma construção para a modelagem de um objeto está sujeita a alteração durante a modelagem
- Não despende um tempo excessivo em longas discussões sobre como modelar um objeto
- Desenvolvimento do modelo e o aprendizado sobre a realidade irão refinando e aperfeiçoando o modelo.

# Atributo versus entidade relacionada

---



ou





# Atributo vs entidade relacionada

## critérios

---

- Objeto pode ser visto como uma composição de múltiplos atributos e pode estar vinculado a múltiplos outros objetos
  - pode ser modelado como entidade
- Caso contrário
  - pode ser modelado como atributo
- Ex. Endereço de cliente (rua, cep, num, ...)
  - Considerando que endereço é algo muito particular de cada cliente, pode modelar como atributo
- Ex. Categoria funcional de empregado (nível, salario base, ...)
  - Considerando que categoria funcional é um objeto compartilhado por diversos empregados, melhor modelar como entidade

# Atributo vs entidade relacionada

## critérios

---

- Conjunto de valores de um determinado objeto é fixo (domínio **fixo**)
  - pode ser modelado como **atributo**
- O conjunto de valores de um determinado objeto é relativamente pequeno e de domínio **variável**. Existem transações no sistema que alteram esse conjunto de valores
  - **não** deve ser modelado como **atributo**
- Ex. data de nascimento
  - Como não se costuma limitar os valores possíveis, convém modelar como atributo
- Ex. cargo na empresa
  - Considerando que os cargos são predefinidos e podem mudar ao longo do tempo, convém modelar como entidade

# Exercício 3.2

---

- 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:
  - a) Como atributo da entidade cliente
  - b) Como entidade relacionada a cliente.

# Atributo vs 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)

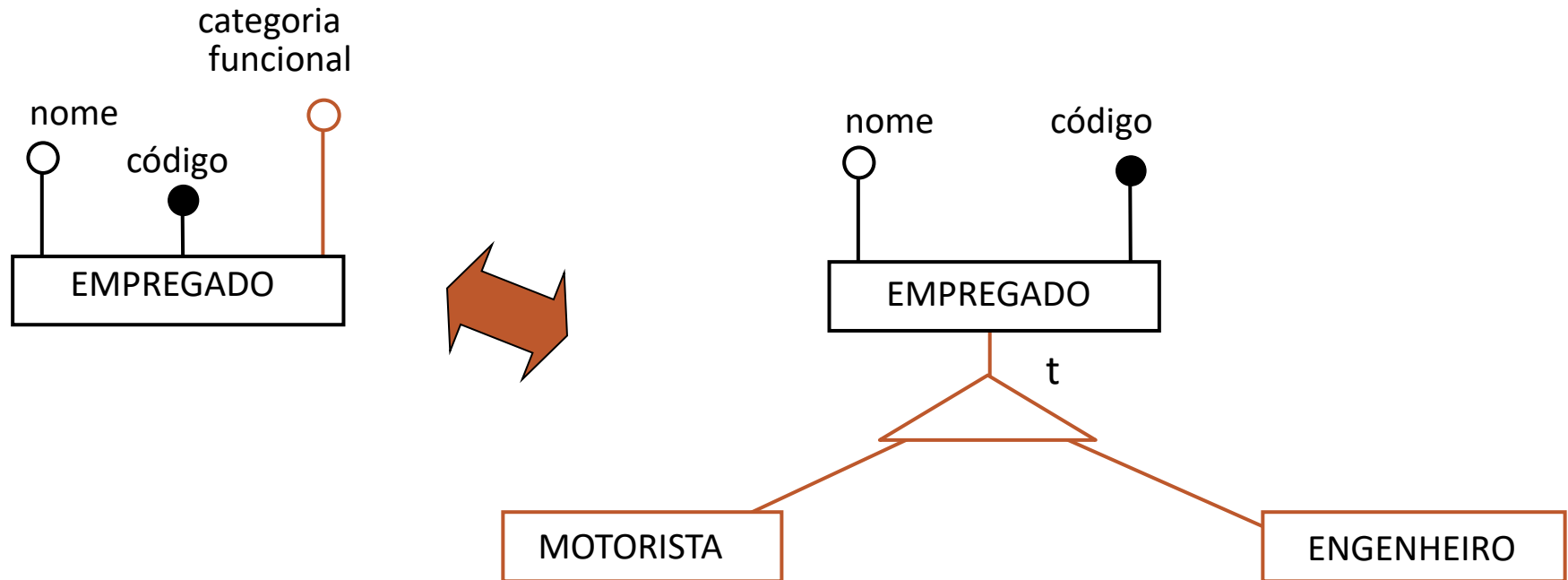
# Atributo vs generalização/especialização

---

- Especialização deve ser usada quando
  - as classes especializadas de entidades possuem propriedades particulares:
    - atributos
    - relacionamentos
    - generalizações/especializações

# Atributo vs generalização/especialização

---

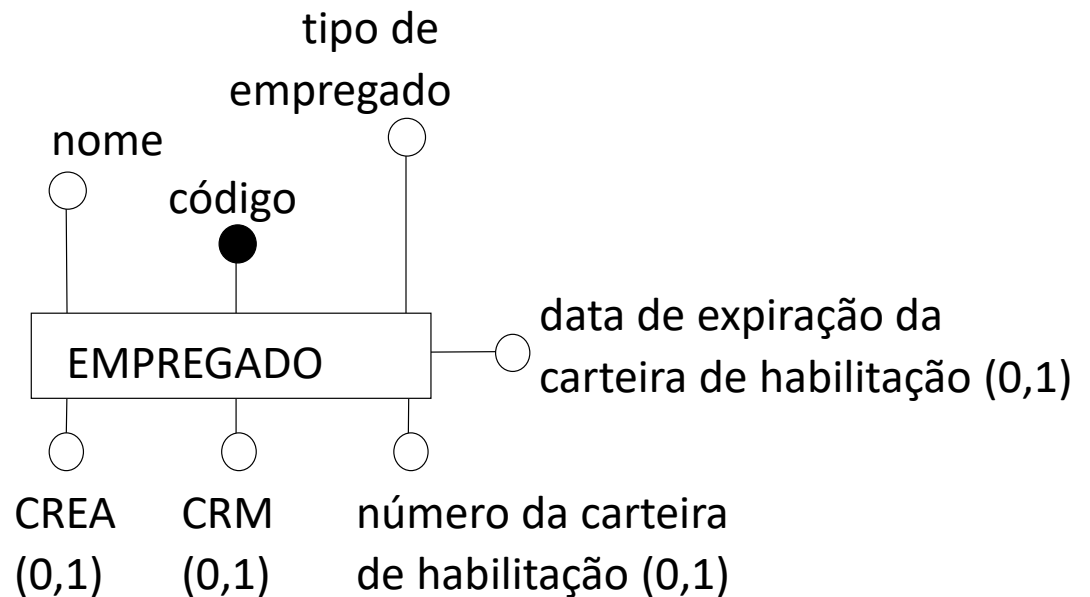


# Atributo opcional

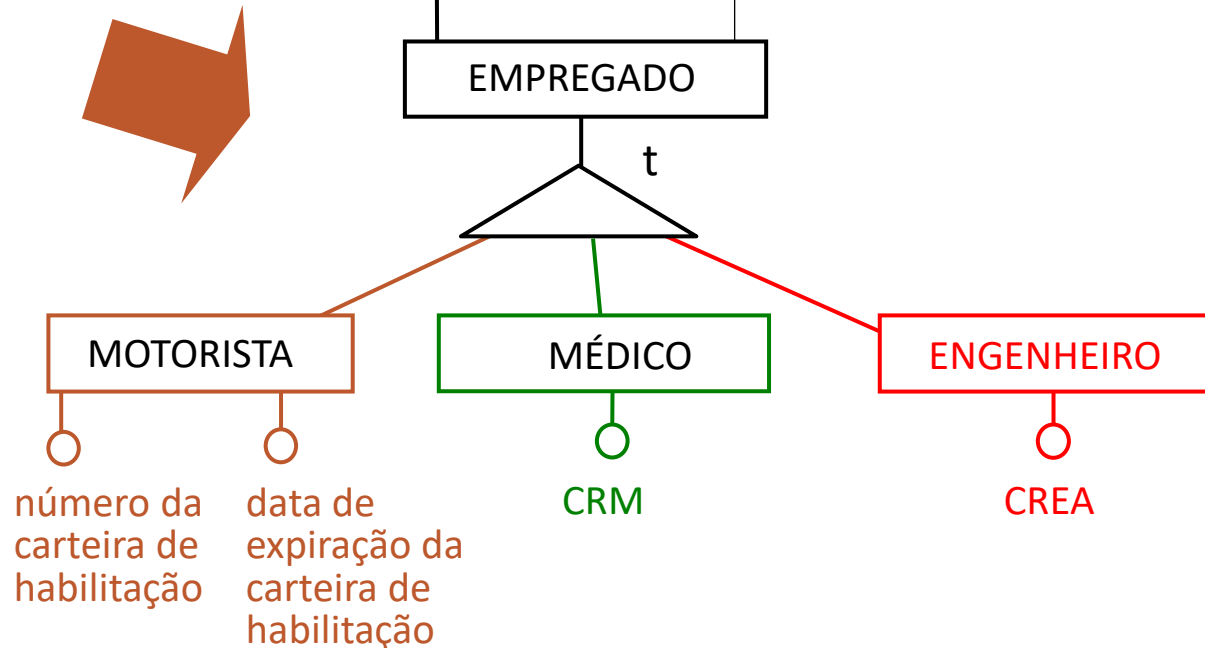
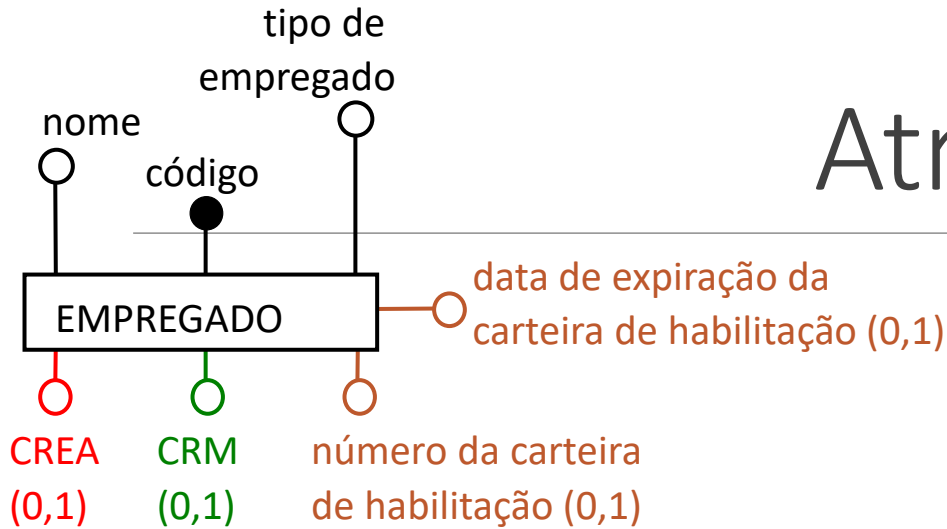
---

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

## Exemplo



# Atributo opcional



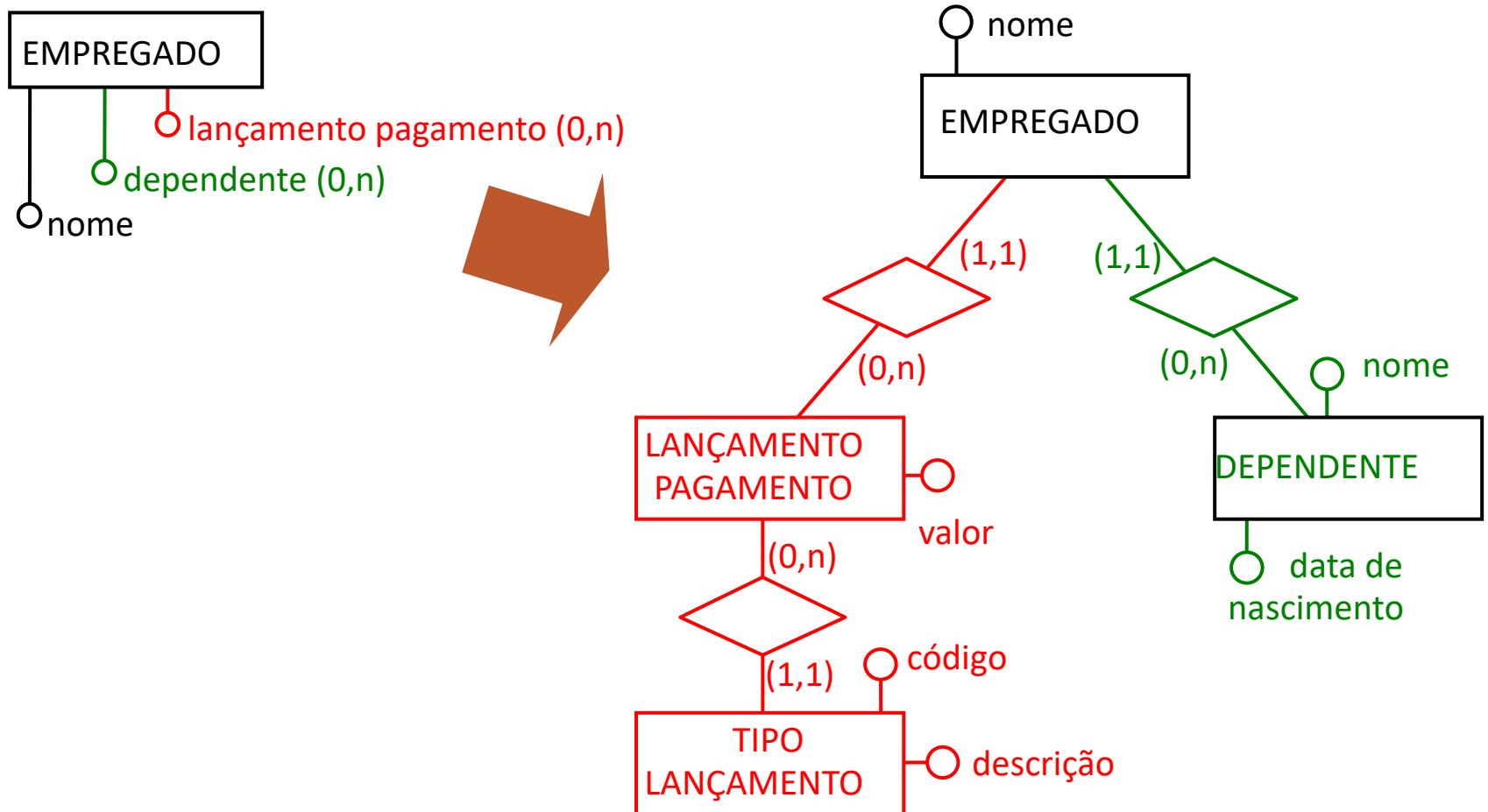


# Atributo multivalorado é indesejável

---

- SGBD relacional que segue o padrão SQL/2:
  - Atributo multivalorado não possui implementação direta
- Atributos multivalorados podem induzir a um erro de modelagem
  - Ocultar entidades e relacionamentos em atributos multivalorados

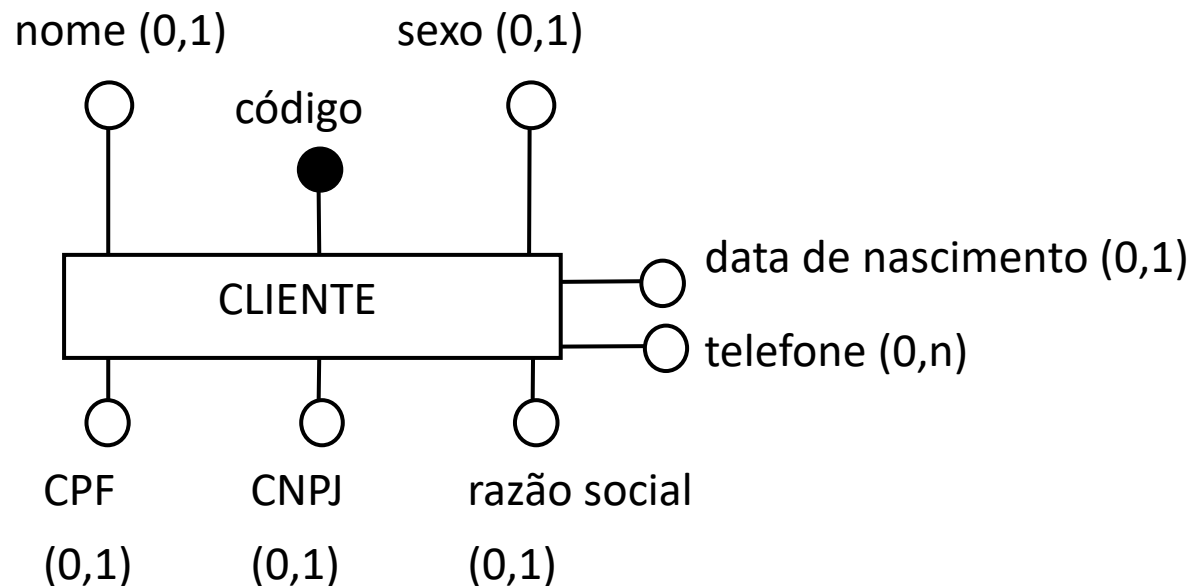
# Atributo multivalorado eliminação



# Atividade Individual

---

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



# Construindo modelos ER — Parte 1

---

## CAPÍTULO 3

©Carlos A. Heuser - Transparências para uso com o livro Projeto de Banco de Dados,  
Ed. Sagra&Luzzatto, Porto Alegre, 1999

