

# Diagrama ER

## Parte III

---

Carina F. Dorneles  
dorneles@inf.ufsc.br

# Componentes do Diagrama ER

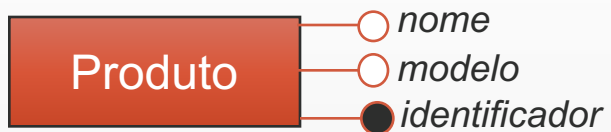
- Entidade
    - Normal, Associativa, Fraca
  - Atributo
    - Mono ou multivalorado
    - Obrigatório ou opcional
    - Identificador
  - Relacionamento
    - Com atributos
    - n\_n, n\_1, 1\_1
    - Binários ou n-ários
    - Identificadores
    - Autorelacionamento
-

# Componentes do Diagrama ER

- Entidade
    - Normal, Associativa, Fraca
  - Atributo
    - Mono ou multivalorado
    - Obrigatório ou opcional
    - Identificador
  - Relacionamento
    - Com atributos
    - n\_n, n\_1, 1\_1
    - Binários ou n-ários
    - Identificadores
    - Autorelacionamento
-

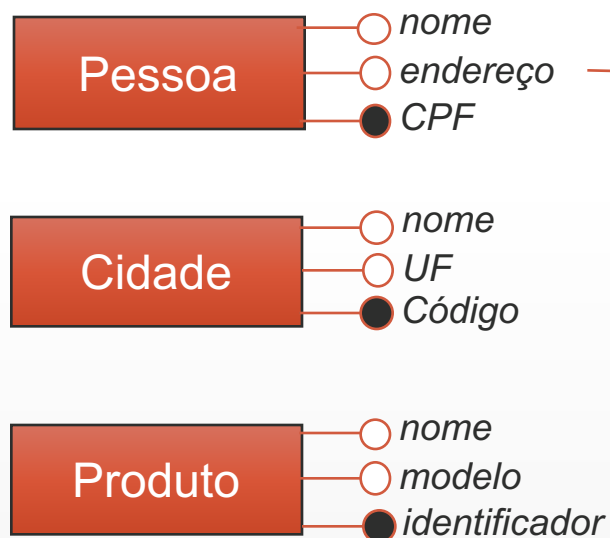
# Atributo identificador

- Identifica unicamente uma instância da entidade



# Atributo identificador

- Identifica unicamente uma instância da entidade



## ***Exemplos de pessoa:***

### Instância 1:

**CPF:** 999.000.111-99

**Nome:** Ana

**Endereço:** Av. Brasil

### Instância 2:

**CPF:** 888.000.111-99

**Nome:** Ana

**Endereço:** Av. Brasil

...

### Instância n:

**CPF:** 777.000.111-99

**Nome:** Ana Luiza

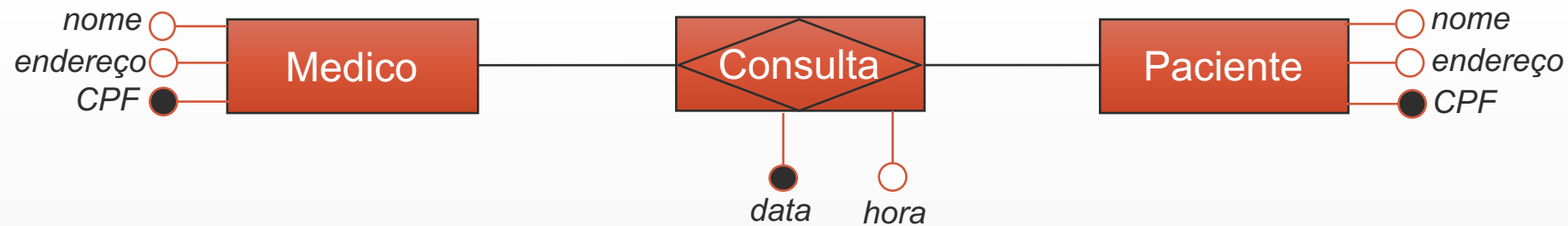
**Endereço:** Av. Brasil

# Atributo identificador em entidade associativa

- Atributos identificadores das entidades associadas mais atributos próprios
    - Quanto atributos próprios forem necessários
-

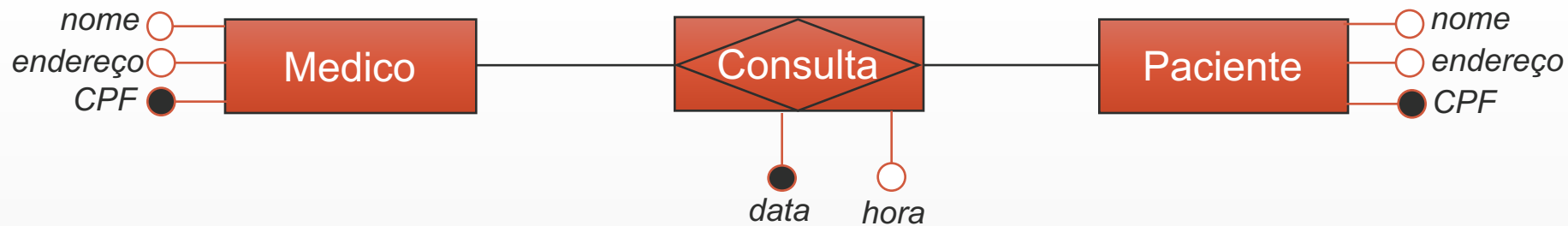
# Atributo identificador em entidade associativa

- Atributos **identificadores** das **entidades associadas** mais **atributos próprios**
  - Quanto atributos próprios forem necessários



# Atributo identificador em entidade associativa

- Atributos **identificadores** das **entidades associadas** mais atributos próprios
  - Quanto atributos próprios forem necessários

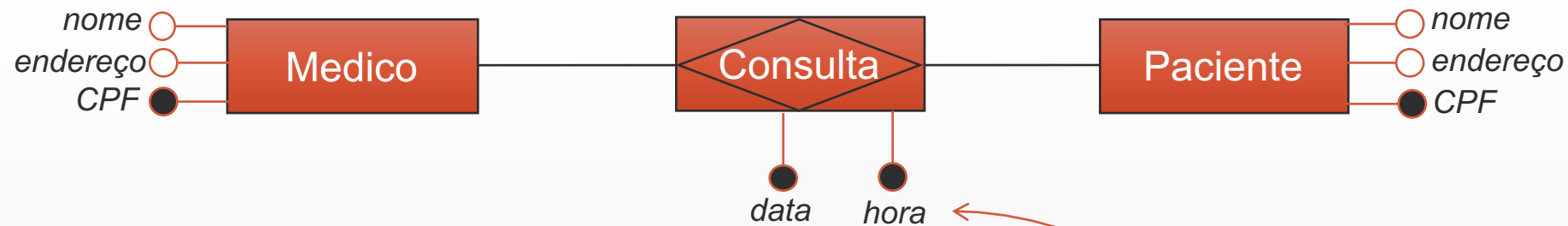


A presença de CPF de médico e CPF de paciente, como atributo identificador de consulta, é implícita!! A entidade associativa **“atrai”** os identificadores de **TODAS** as entidades associadas!



# Atributo identificador em entidade associativa

- Atributos **identificadores** das **entidades associadas** mais **atributos próprios**
  - Quanto atributos próprios forem necessários



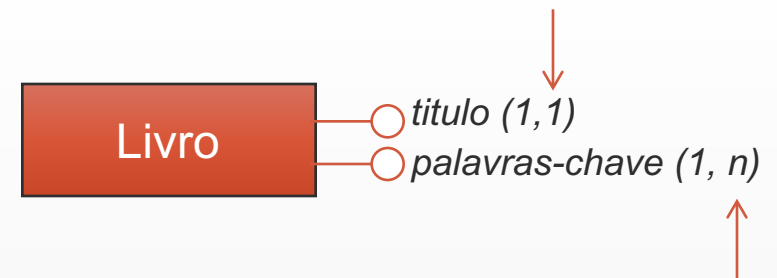
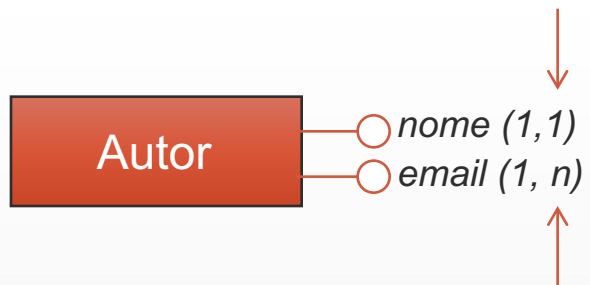
*Se o mesmo médico e o mesmo paciente puderem ter mais de uma consulta médica no mesmo dia, então **hora** deve fazer parte do atributo identificador*

# Atributos mono e multivalorado

- Monovalorado
    - Aceita somente **um** valor
  - Multivalorado
    - Aceita **vários** valores
-

# Atributos mono e multivalorado

- Monovalorado
  - Aceita somente **um** valor
- Multivalorado
  - Aceita **vários** valores



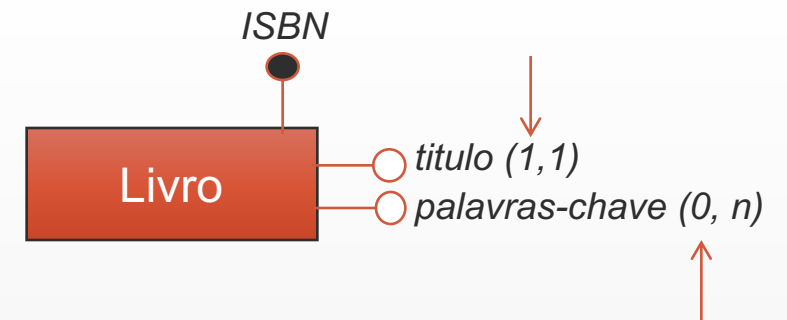
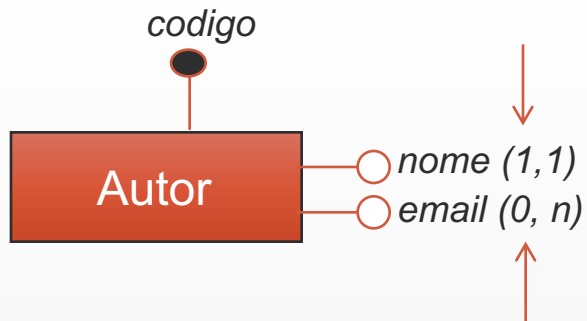
*Indica-se através da cardinalidade **máxima**, no atributo*

# Atributos obrigatório e opcional

- Obrigatório
    - Atributo DEVE ter um valor
  - Opcional
    - Atributo pode não ter valor
-

# Atributos obrigatório e opcional

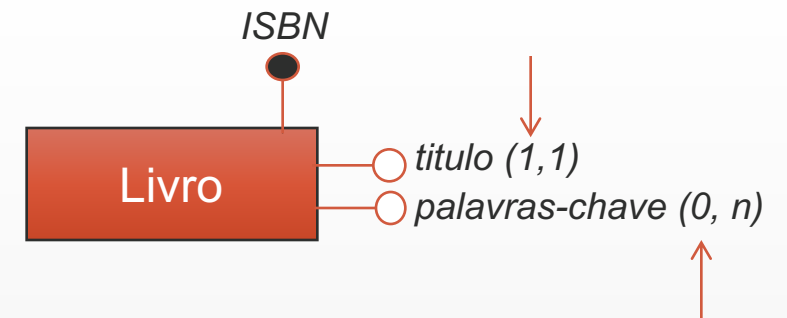
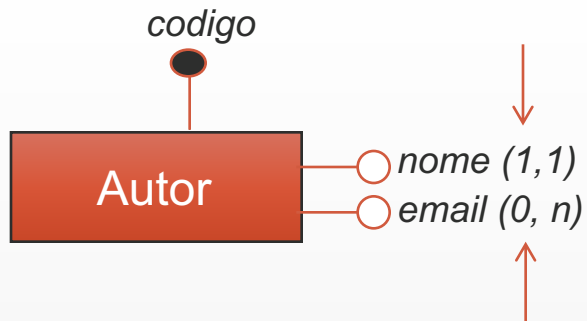
- Obrigatório
  - Atributo DEVE ter um valor
- Opcional
  - Atributo pode não ter valor



Indica-se através da cardinalidade **mínima**, no atributo

# Atributos obrigatório e opcional

- Obrigatório
  - Atributo DEVE ter um valor
- Opcional
  - Atributo pode não ter valor

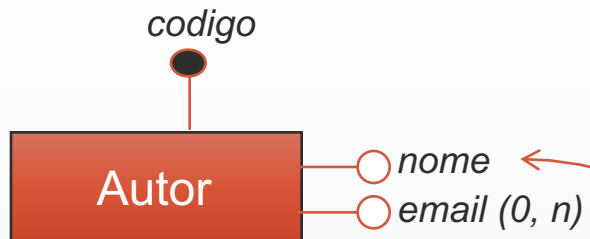


Indica-se através da cardinalidade **mínima**, no atributo

Todo atributo **identificador** é **monovalorado** e **obrigatório**. Não há necessidade de indicar as cardinalidades

# Default do ER

- Atributo **monovalorado** e **obrigatório**



**Default!** Não há necessidade de indicar a cardinalidade do atributo

# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
  - **No nível conceitual**
    - Quanto a **quantidade** máxima é **conhecida**
-



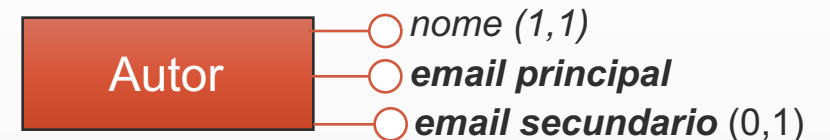
# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
- **No nível conceitual**
  - Quanto a **quantidade** máxima é **conhecida**



# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
- **No nível conceitual**
  - Quanto a **quantidade** máxima é **conhecida**

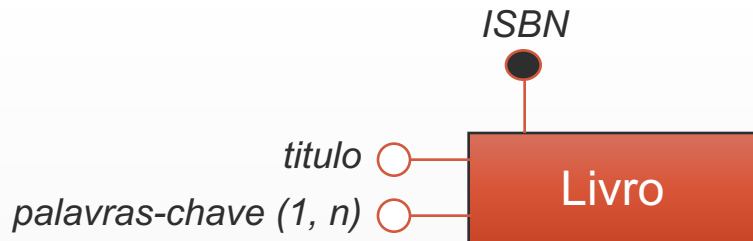


# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
  - **No nível conceitual**
    - Quanto a **quantidade** máxima **NÃO** é conhecida
-

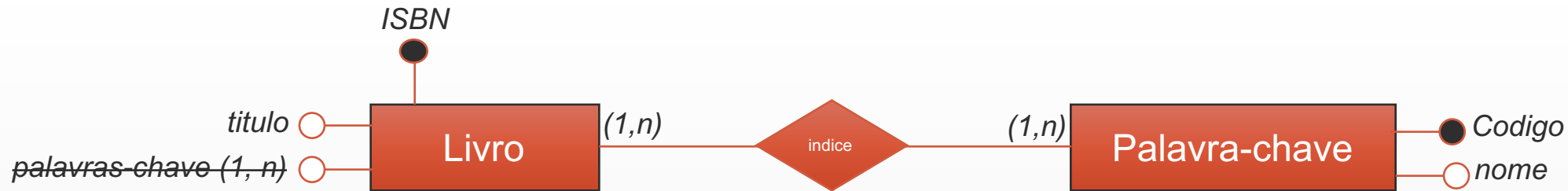
# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
- **No nível conceitual**
  - Quanto a **quantidade** máxima **NÃO** é conhecida



# Tratamento de atributos multivalorados

- Pode ser **feito** no nível **conceitual** ou no nível **lógico** (no momento da implementação)
- **No nível conceitual**
  - Quanto a **quantidade máxima NÃO é conhecida**

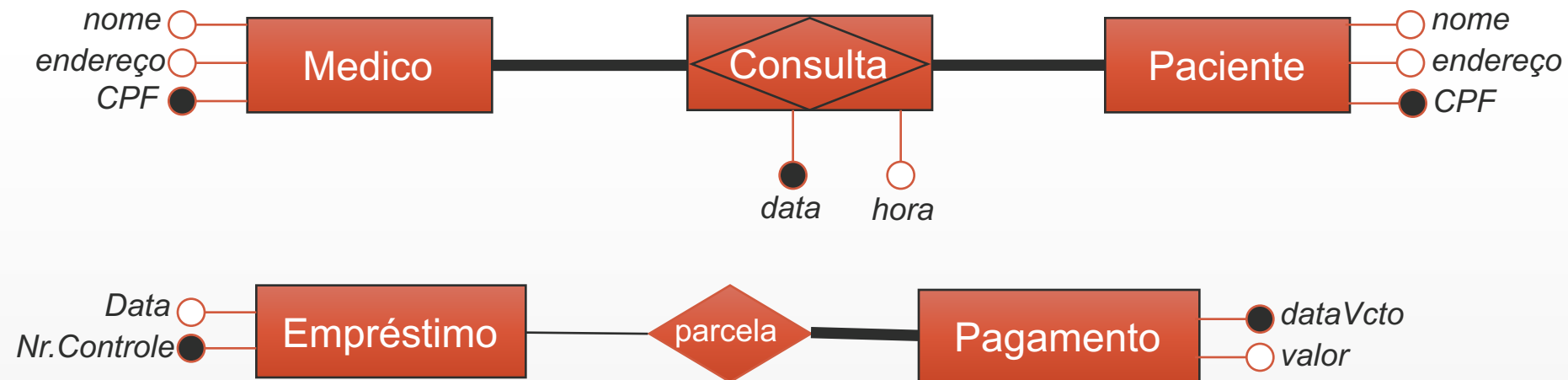


# Relacionamento identificador

- Ocorre
    - Entre entidades **normais** e **fracas**
    - Com entidades **associativas**
-

# Relacionamento identificador

- Ocorre
  - Entre entidades **normais e fracas**
  - Com entidades **associativas**



*Linha mais grossa indica que a entidade está recebendo o atributo identificador da outra*

# Relacionamentos n-ários

- Relacionamentos pode ter mais de duas entidades envolvidas

**Relacionamento binário:**





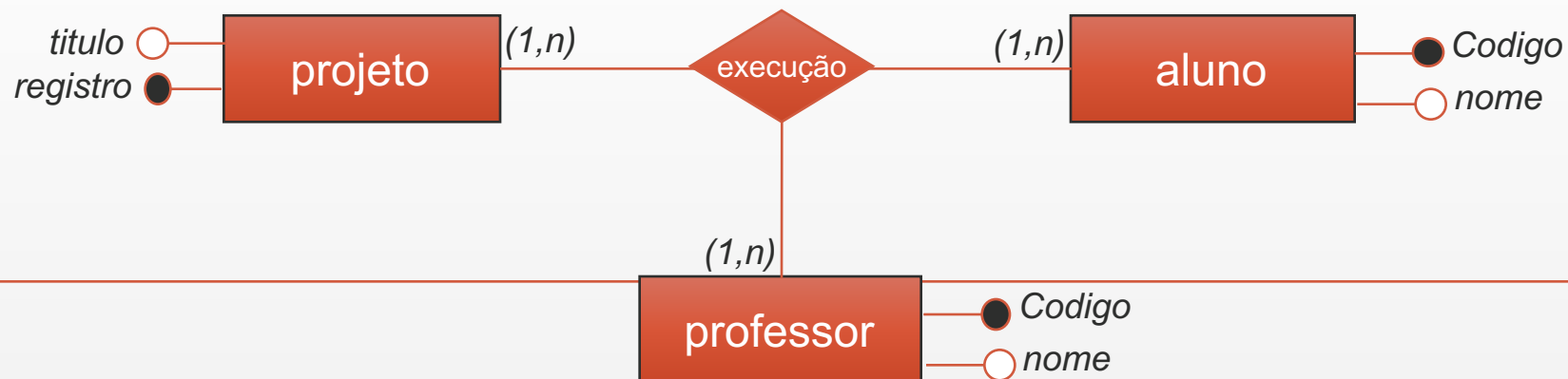
# Relacionamentos *n*-ários

- Relacionamentos pode ter mais de duas entidades envolvidas

## Relacionamento binário:

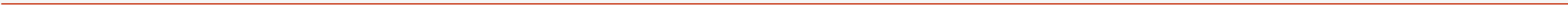


## Relacionamento ternário:



# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

- Diagrama ER deve ser livre de redundância
- Mas, por exemplo, como relacionar duas pessoas?



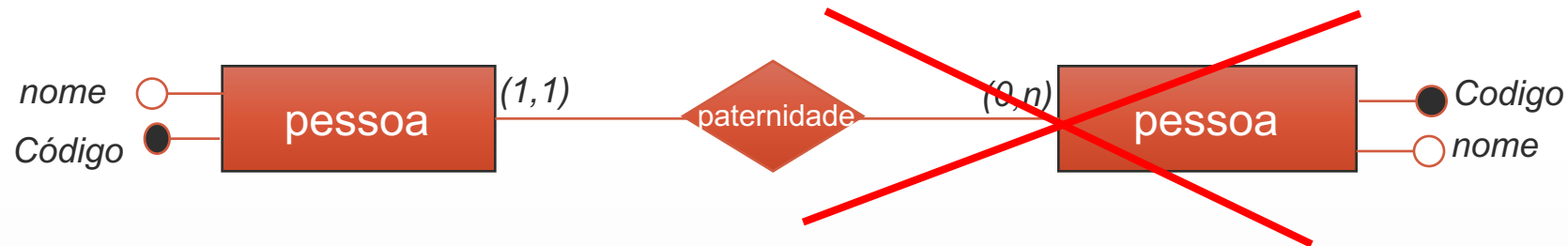
# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

- Diagrama ER deve ser livre de redundância
- Mas, por exemplo, como relacionar duas pessoas?



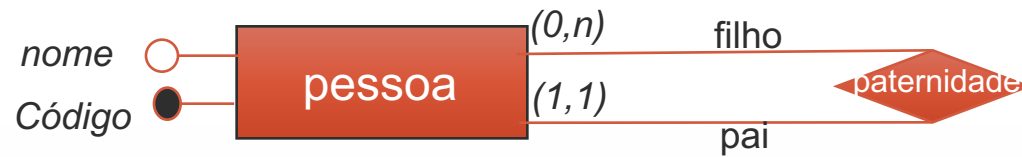
# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

- Diagrama ER deve ser livre de redundância
- Mas, por exemplo, como relacionar duas pessoas?



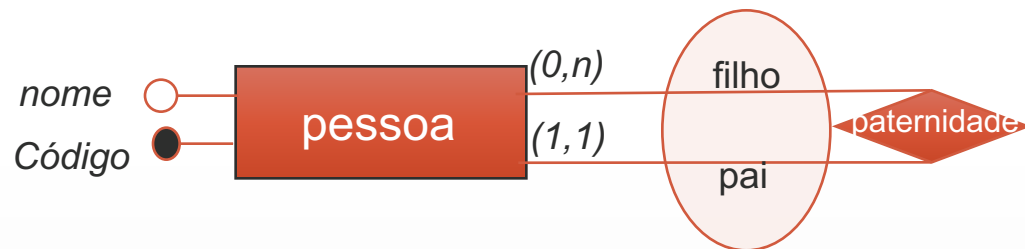
# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

- Diagrama ER deve ser livre de redundância
- Mas, por exemplo, como relacionar duas pessoas?



# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

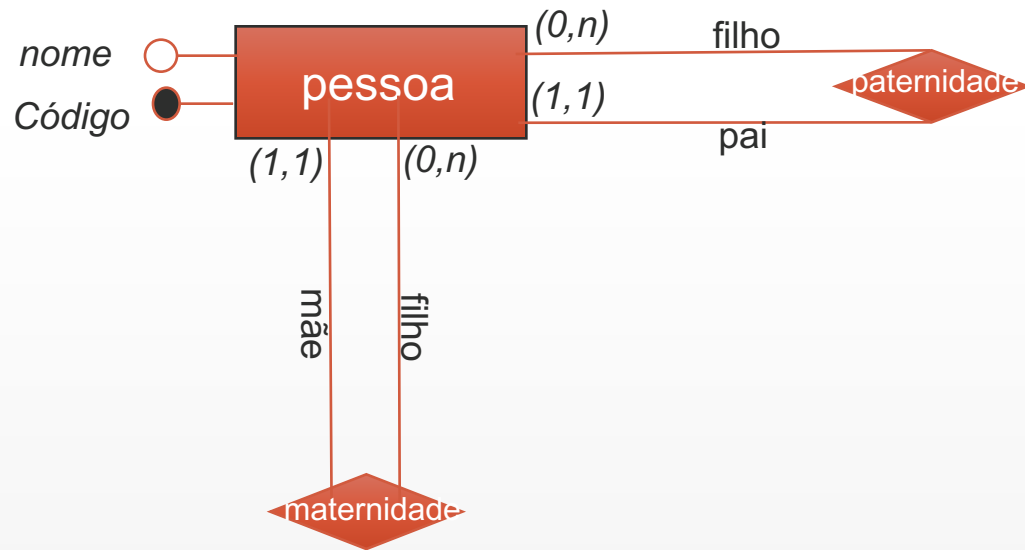
- Diagrama ER deve ser livre de redundância
- Mas, por exemplo, como relacionar duas pessoas?



*Os relacionamentos devem ter papéis, que indicam o que cada pessoa é.*

# Autorelacionamento (ou relacionamento recursivo)

- Podem haver mais de um...



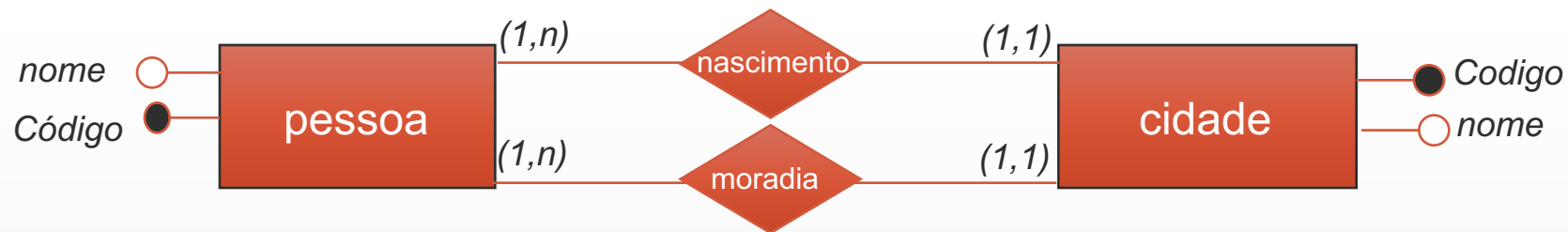
# Relacionamentos entre entidades

- Podem haver *n* relacionamentos entre duas entidades
    - Cada uma representando uma situação diferente
-



# Relacionamentos entre entidades

- Podem haver *n* relacionamentos entre duas entidades
  - Cada uma representando uma *situação diferente*



# Diagrama ER estendido

---

Carina F. Dorneles  
dorneles@inf.ufsc.br

# Generalização/especialização

- Uma entidade pode ser **especializada** em várias outras, caso tenham **propriedades distintas**, mas **compartilham** algumas **comuns**

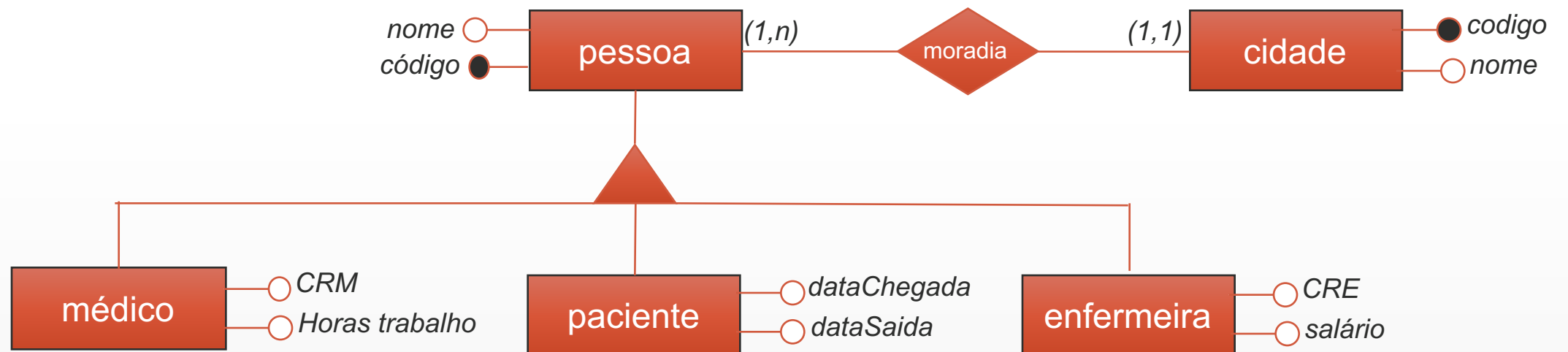


**Em um hospital, podem haver pessoas que são “médico”, “paciente” ou “enfermeira”**

- **Compartilham propriedades em comum:** código, nome e cidade
- **Têm propriedades distintas:**
  - **médico** tem **CRM** e **horas trabalho**
  - **paciente** tem **data de entrada** e **data de saída no hospital**
  - **enfermeira** tem **CRE** e **salário**

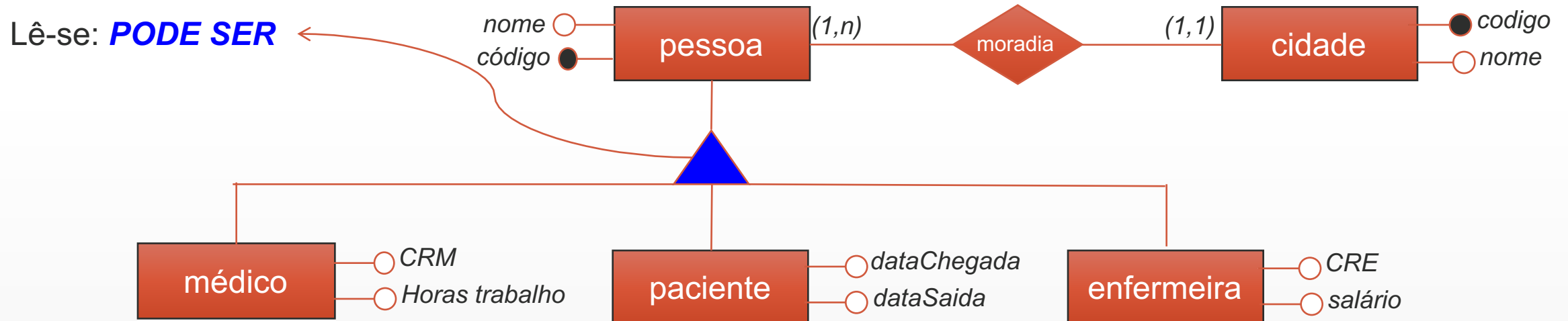
# Generalização/especialização

- Uma entidade pode ser **especializada** em várias outras, caso tenham **propriedades distintas**, mas **compartilham** algumas **comuns**



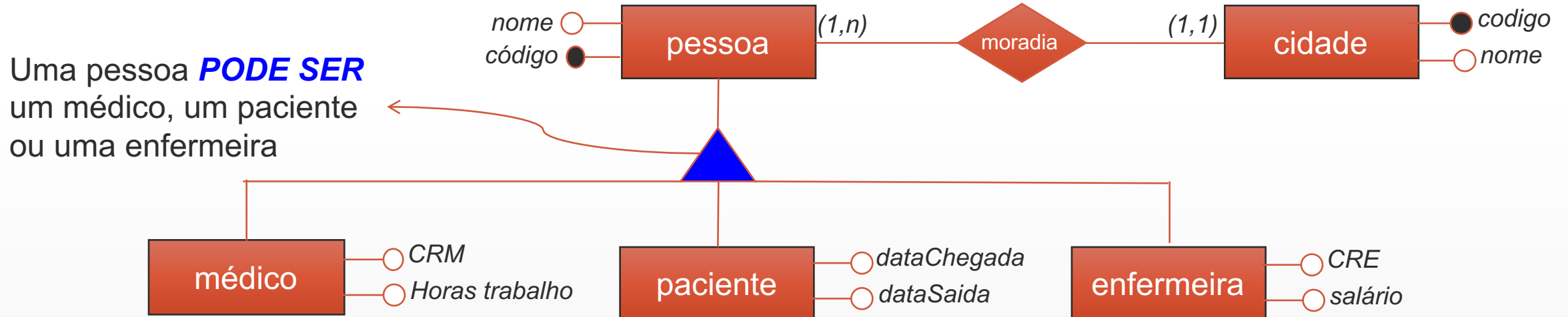
# Generalização/especialização

- Uma entidade pode ser **especializada** em várias outras, caso tenham **propriedades distintas**, mas **compartilham** algumas **comuns**



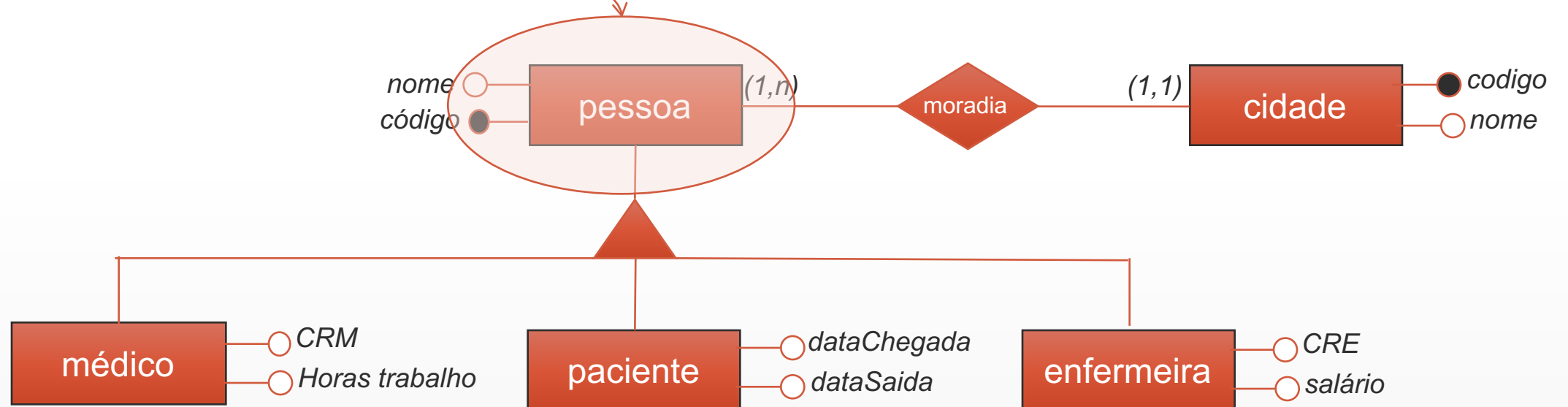
# Generalização/especialização

- Uma entidade pode ser **especializada** em várias outras, caso tenham **propriedades distintas**, mas **compartilham** algumas **comuns**



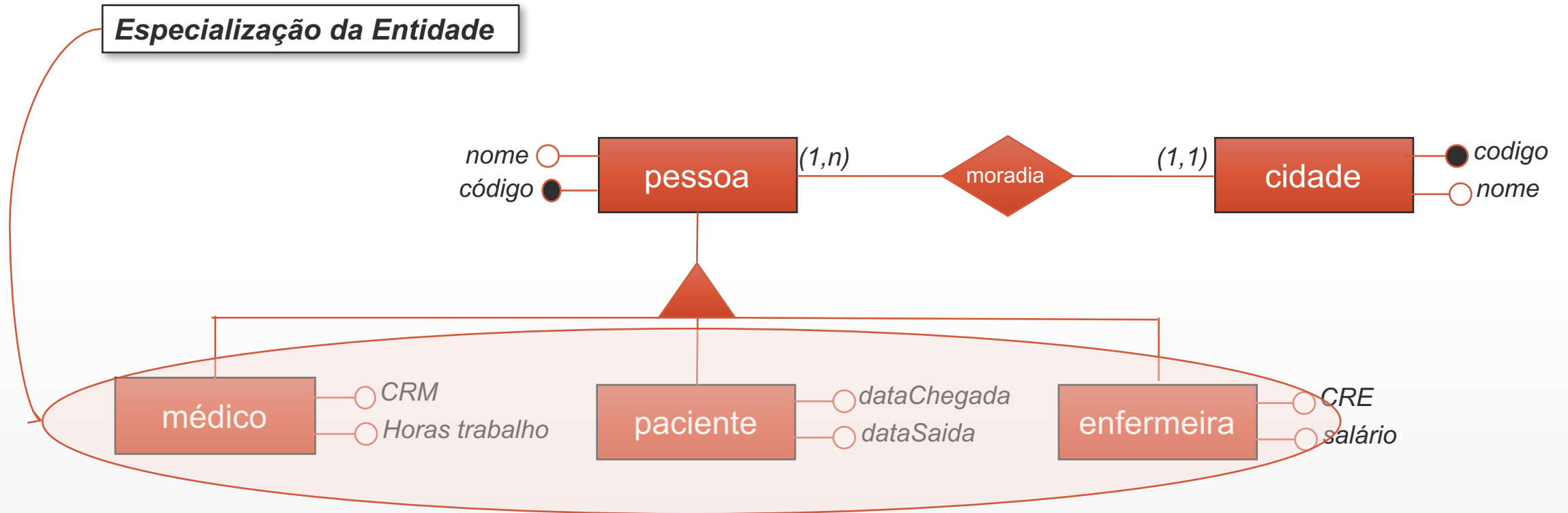
# Generalização/especialização

**Generalização da Entidade**



# Generalização/especialização

## Especialização da Entidade





# Generalização/especialização

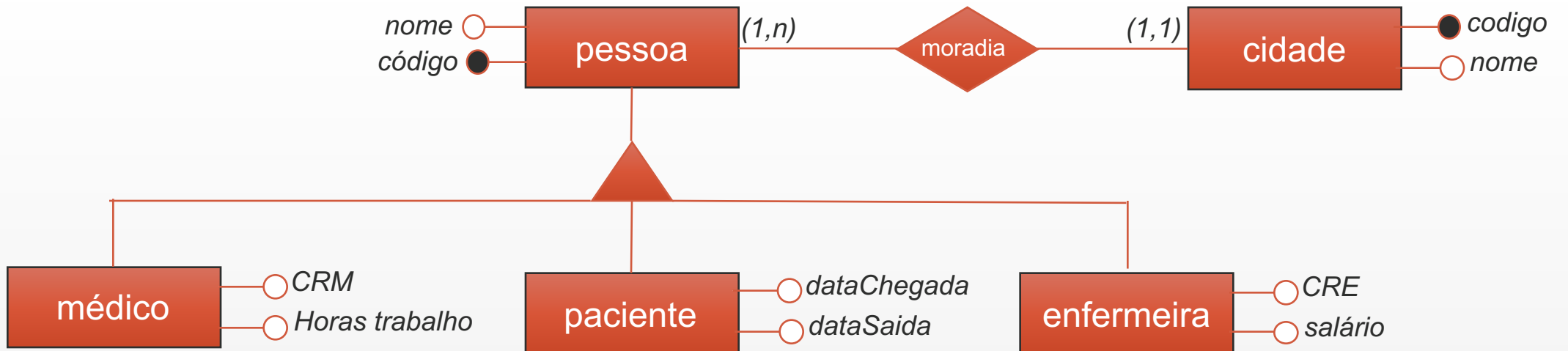
- Pode ser
    - Parcial ou Total
    - Exclusiva ou não-exclusiva
-

# Generalização/especialização Parcial ou Total

- **Total**
    - toda instância da entidade genérica **SEMPRE** vai ser uma instância da especialização
  - **Parcial**
    - pode haver uma instância da entidade generalizada que não é nenhuma das especializadas
-

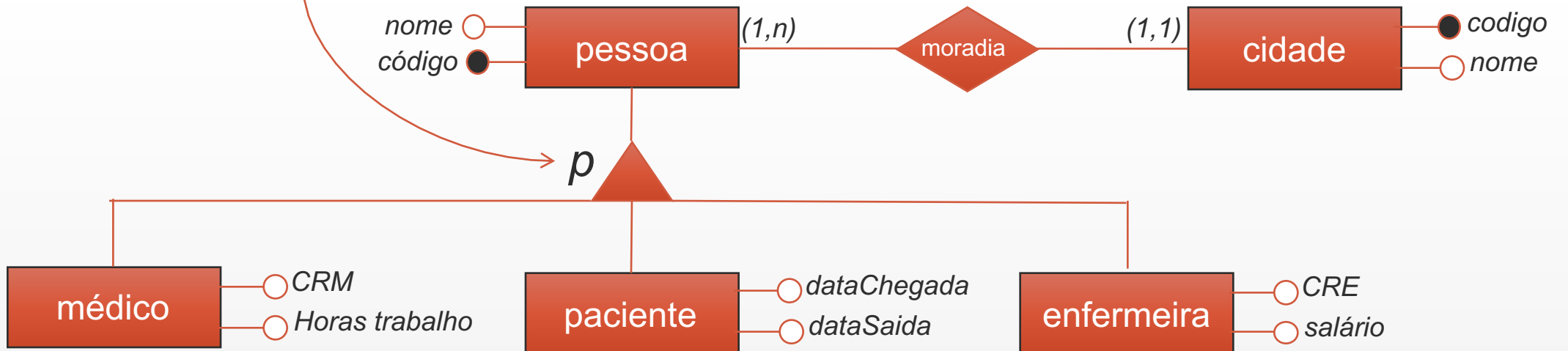
# Generalização/especialização Parcial ou Total

- Total: se toda pessoa sempre será ou um médico, ou um paciente ou um enfermeiro



# Generalização/especialização Parcial ou Total

- **Parcial:** se houver caso em que uma pessoa não vai ser nem médico, nem paciente, nem enfermeiro

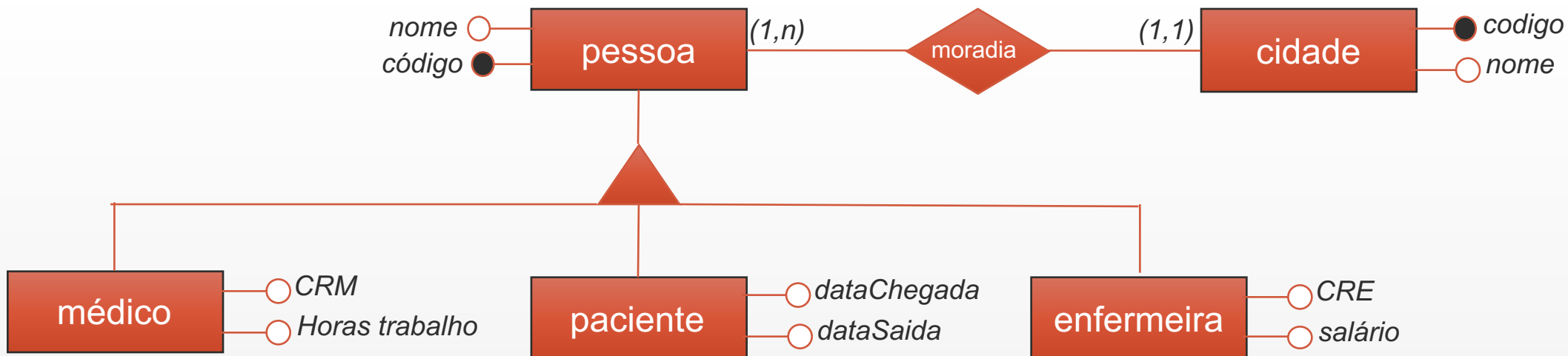


## Generalização/especialização Exclusiva ou não-exclusiva

- Exclusiva
    - toda instância da entidade genérica **É EXCLUSIVAMENTE UMA** instância da especialização
  - Não-Exclusiva
    - pode haver uma instância da entidade generalizada que pode representar mais de uma instância das especializadas
-

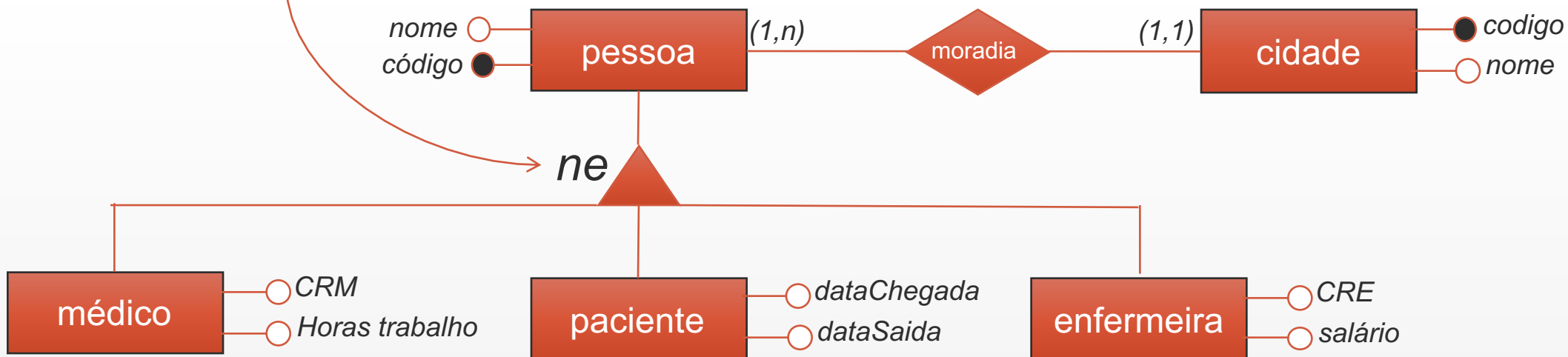
## Generalização/especialização Exclusiva ou não-exclusiva

- **Exclusiva**: se toda pessoa for sempre exclusivamente um médico, ou exclusivamente um paciente ou exclusivamente um enfermeiro

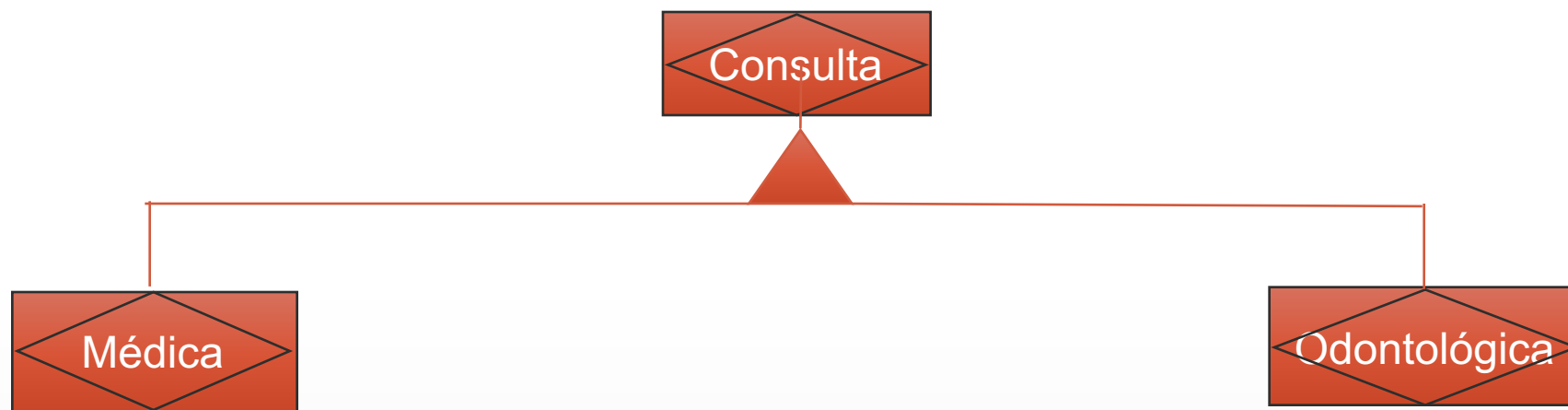


## Generalização/especialização Exclusiva ou não-exclusiva

- Não-exclusiva: se há caso de uma pessoa ser um médico que também é um paciente, ou um médico que é também enfermeiro, ou um enfermeiro que é um paciente...

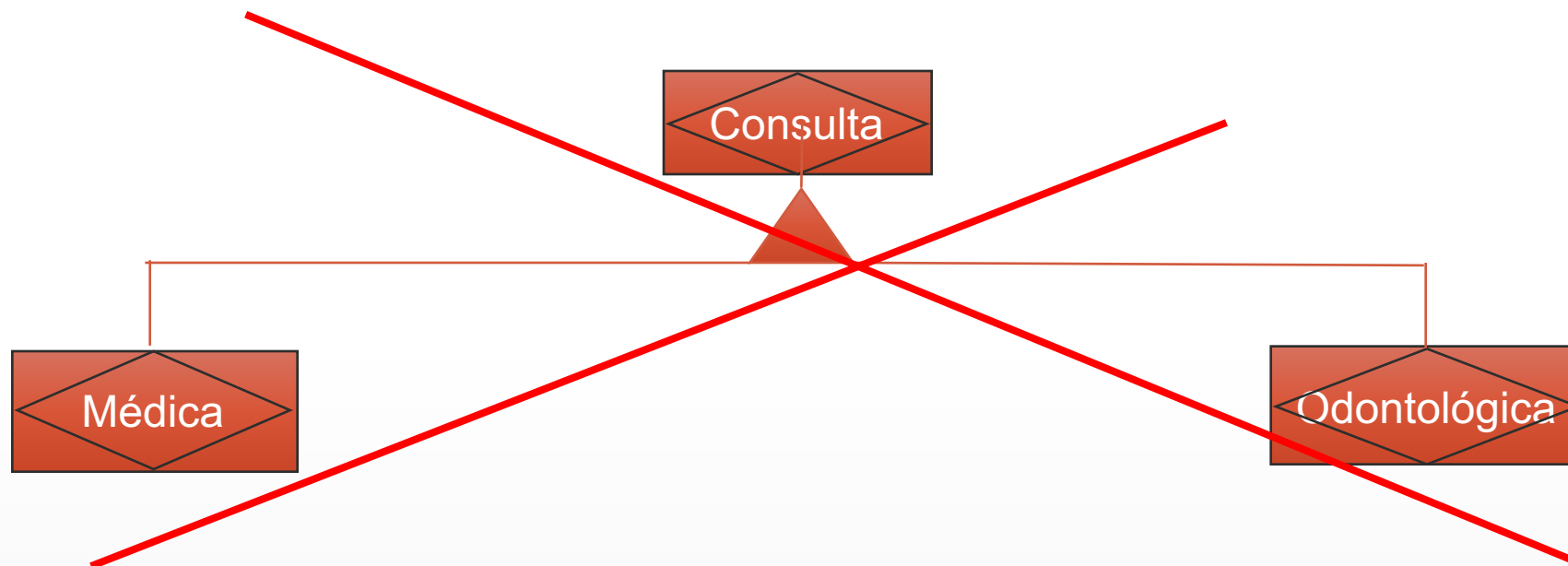


# Generalização/especialização





# Generalização/especialização



*Não se aplica generalização para entidades associativas e/ou fracas*

# Exercício 1

- Uma autoescola deseja controlar as aulas realizadas. Para isso, é necessário manter as pessoas envolvidas: alunos e professores, com código, nome, endereço e cidade onde moram, cujos dados importantes de serem mantidos são código, nome e UF.
  - Existem professores que ministram aulas teóricas e professores que ministram aulas práticas. Professores de aulas teóricas têm certificação do DETRAN (que é um número) enquanto professores de aulas práticas, além dessa certificação, têm outro número de certificação mais específica que dá a eles o direito de ministrar as aulas práticas. Professores com certificação de aulas práticas também podem ministrar aulas teóricas.
  - Sobre as aulas é necessário saber data e horário de início e fim de cada uma delas. Nas aulas práticas, é necessário guardar o parecer do professor sobre o andamento do aluno em cada aula, a kilometragem realizada e o tipo de aula (se foi “estrada” ou “cidade”). Cada aula prática é realizada para um único aluno, que pode fazer várias aulas por dia; já aulas teóricas podem ser ministradas para uma turma de alunos, que também podem fazer várias aulas por dia. Sobre os alunos é necessário guardar a data de nascimento e a escolaridade.
-

## Exercício 2

- A empresa é organizada em departamentos. Cada departamento possui um nome e código único, além do empregado que gerencia o departamento. O banco de dados deve armazenar a data em que o empregado passou a gerenciar o departamento.
  - Cada departamento controla um certo número de projetos, cada qual com seu título e número únicos.
  - Para cada empregado, armazena-se seu nome, CPF, salário, sexo e data de nascimento. Cada empregado é vinculado a um único departamento, mas pode trabalhar em vários projetos que não são necessariamente controlados pelo seu departamento. Deve-se registrar no BD a carga horária semanal do empregado em cada projeto. Também deve-se manter informação sobre o supervisor direto de cada empregado.
  - Deseja-se igualmente que o BD armazene dados de dependentes de cada empregado. Para cada dependente, mantém-se seu nome, sexo, data de nascimento e relação com o empregado
-