



# Modelos Conceituais de Dados

Prof. Humberto Razente  
Bloco B - sala 1B144

# Motivação

## ◆ Objetivo da abordagem de BD:

- oferecer abstração dos dados
- separar aplicações dos usuários dos detalhes de hardware
- ferramenta utilizada: modelo de dados

## ◆ Modelo de dados:

- conjunto de ferramentas conceituais para a descrição dos dados e dos relacionamentos existentes entre os dados, da semântica e das restrições que atuam sobre estes

# Categorias de Modelos de Dados

- ◆ Divisão baseada nos tipos de conceitos oferecidos para descrever a estrutura do BD
- ◆ Modelo de dados conceitual
  - modelo de alto nível
  - oferece conceitos próximos aos usuários
  - exemplo: **modelo entidade-relacionamento**

# Categorias de Modelos de Dados

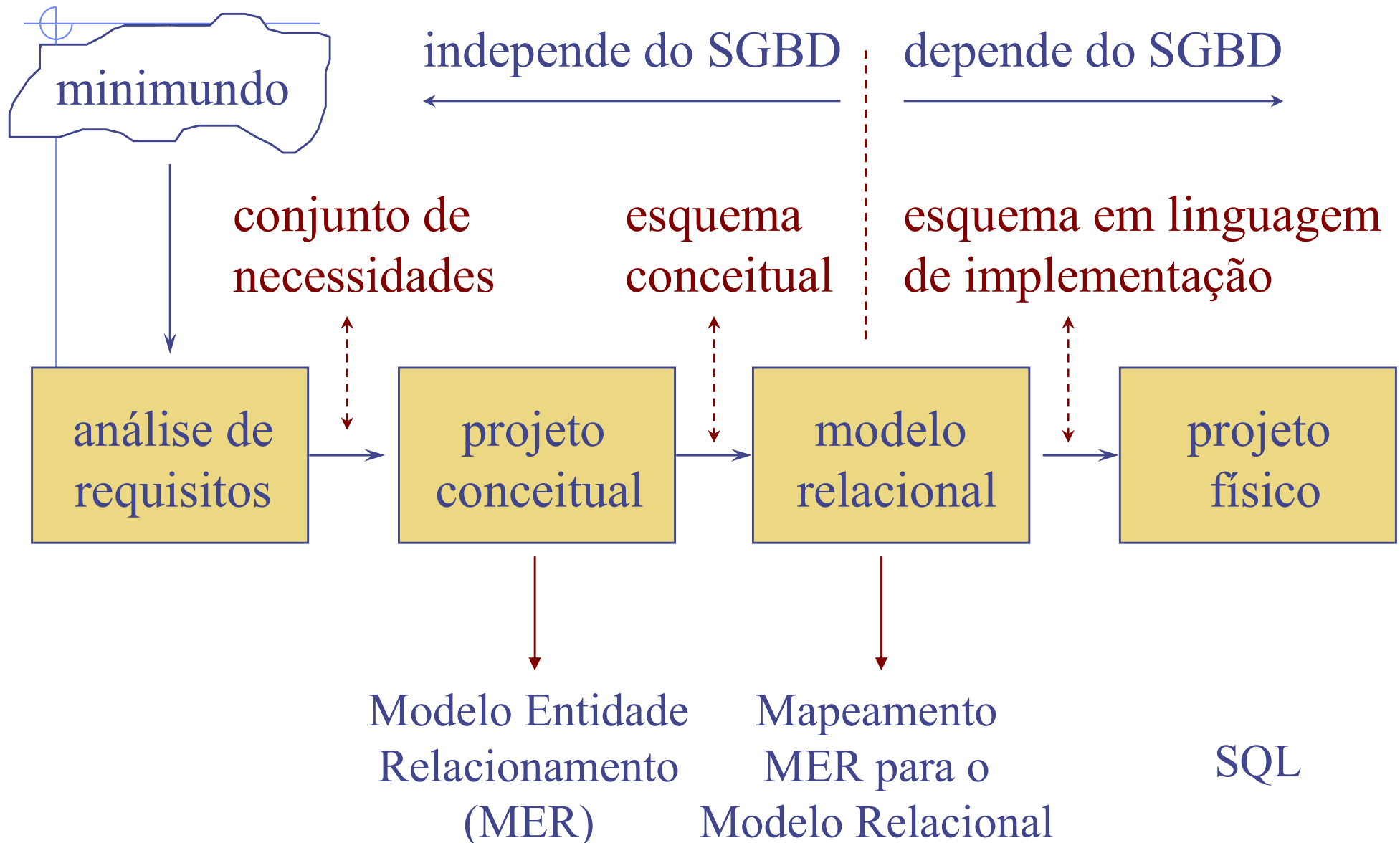
## ◆ Modelo de dados de implementação

- oferece conceitos que
  - ◆ podem ser facilmente utilizados por usuários finais
  - ◆ não estão distantes da maneira na qual os dados estão organizados dentro do computador
- é implementado de maneira direta
- exemplo: **modelo relacional**

## ◆ Modelo de dados físico

- modelo de baixo nível
- descreve como os dados estão armazenados fisicamente no computador

# Modelo de Dados e o Projeto de BD



# Projeto de BD

## ◆ Análise de requisitos

- entrevistas a usuários de BD
- documentação do sistema

## ◆ Projeto conceitual

- utiliza modelo de dados de alto nível
- descreve de maneira concisa as necessidades dos usuários
- inclui descrições detalhadas dos tipos de dados, relacionamentos e restrições
- é fácil de ser entendido

# Projeto de BD

## ◆ Mapeamento para modelo

- tradução do esquema conceitual em uma linguagem de alto nível para uma linguagem de implementação

## ◆ Projeto físico

- especificação de estruturas internas de armazenamento
- especificação das formas de organização de arquivos para BD



# Modelo Entidade-Relacionamento (Parte 1)



# Modelo Entidade Relacionamento

## ◆ Características

- foi desenvolvido para facilitar o projeto lógico do BD
- permite a representação da estrutura lógica global do BD
- é um modelo de dados com grande capacidade semântica
- representa um problema como um conjunto de **entidades** e **relacionamentos** entre estas entidades

# Modelo Entidade Relacionamento

◆ O ME-R oferece 4 Construtores para a representação da semântica:

- Tipo-Entidade
- Atributos de Entidades
- Tipo-Relacionamento
- Atributos de Relacionamentos

# Entidade

- ◆ Qualquer coisa do mundo real envolvida no problema
- ◆ Possui existência independente
- ◆ Pode ser um objeto com:
  - existência física: uma pessoa, um carro
  - existência conceitual: uma companhia, um emprego, um curso
- ◆ Descrita por propriedades particulares:  
**atributos**

# Atributos

- ◆ Caracterizam uma entidade ou um relacionamento
  - exemplo: tipo-entidade **cliente**  
atributos: **nome\_cliente**  
**endereço\_cliente**  
**data\_nascimento**

- ◆ Domínio de um atributo
  - conjunto de valores possíveis para o atributo
  - pode assumir valor nulo (i.e., null)
  - exemplos: **nome\_cliente: varchar(50)**  
**data\_nascimento: date**

# Exemplos

Tipo-entidade cliente *atributos*: nome\_cliente  
endereço\_cliente  
data\_nascimento

■ entidade  $e_1$ :

- ♦ nome\_cliente: Márcia
- ♦ endereço\_cliente: Rua X, 1
- ♦ data\_nascimento: 12/03/1970

■ entidade  $e_2$ :

- ♦ nome\_cliente: Romualdo
- ♦ endereço\_cliente: Rua Floriano Peixoto, 10
- ♦ data\_nascimento: 10/10/1982

# Classificação dos Atributos

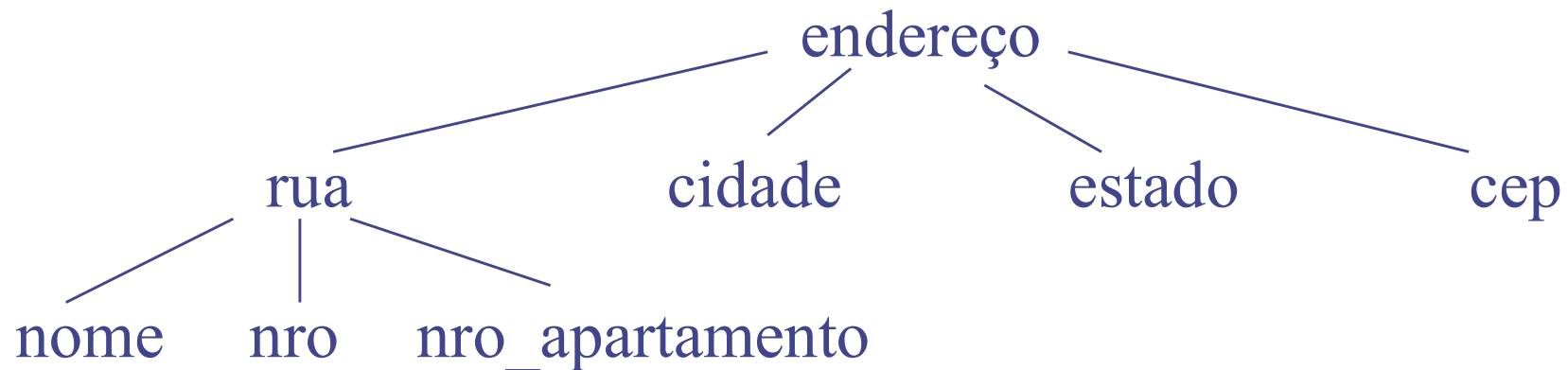
## ◆ Simples *versus* Compostos

- atributo simples ou atômico
  - ◆ não pode ser decomposto (dividido) em atributos mais básicos
  - ◆ exemplo: **data de nascimento**, **nome da mãe**, **estado civil**
- atributo composto
  - ◆ pode ser decomposto (dividido) em vários outros atributos mais básicos
  - ◆ possui como valor a concatenação dos valores dos atributos simples que o formam
  - ◆ exemplo: atributo **endereço**, composto de *nome\_rua*, *nro\_casa*, *complemento*, *nome\_bairro*, ...

# Atributos Simples x Compostos

## ◆ Atributos Compostos

- podem formar hierarquias



## ◆ Observação

- se nenhuma consulta será realizada sobre os atributos mais básicos de um atributo composto, então o atributo composto pode ser armazenado no BD como um atributo simples

# Classificação dos Atributos

## ◆ Monovalorados *versus* Multivalorados

### ■ atributo monovalorado

- ◆ possui um único valor para cada entidade
- ◆ exemplo: **data de nascimento**

### ■ atributo multivalorado

- ◆ possui múltiplos valores para cada entidade
- ◆ exemplo: atributo **telefones**  
valores: *222-0000, 222-0001, ...*
- ◆ pode possuir limites inferior/superior com relação à multiplicidade dos valores assumidos
- ◆ exemplo:  $nro\_min = 0$ ,  $nro\_max = 3$



# Classificação dos Atributos

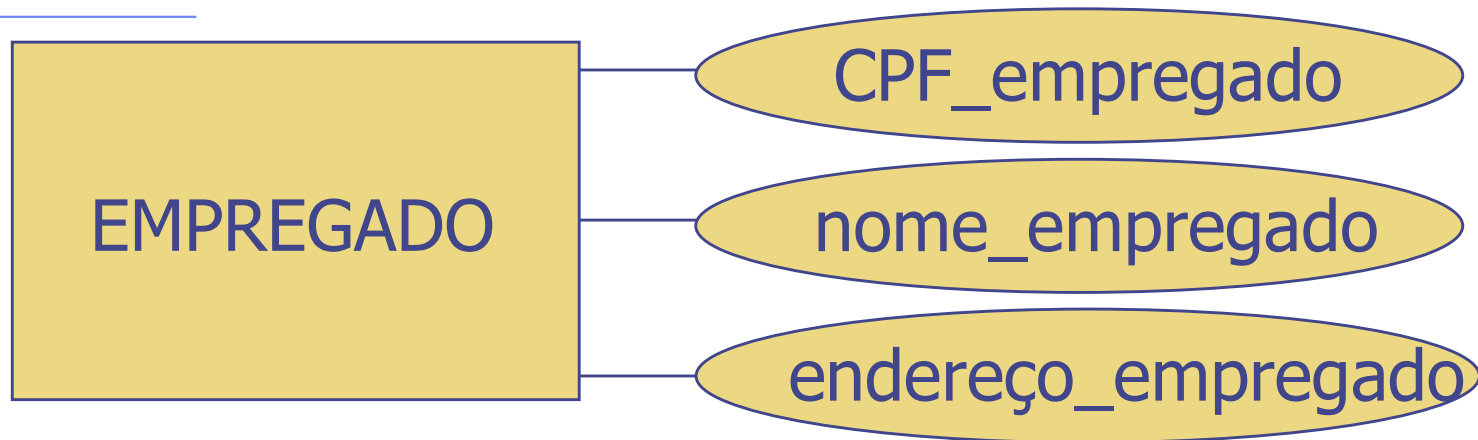
## ◆ Armazenados *versus* Derivados

- atributo armazenado
  - ◆ está realmente armazenado no BD
- atributo derivado
  - ◆ pode ser determinado através de outros atributos ou através de entidades relacionadas
  - ◆ exemplos: **idade** = data\_atual - data\_nascimento  
**nro\_empregados** = soma das entidades empregado para um departamento
  - ◆ pode ou não ser armazenado no BD

# Tipo-Entidade

- ◆ Conjunto de entidades do mesmo tipo
- ◆ Descrito por um nome e uma lista de atributos
- ◆ Entidades de um tipo-entidade
  - compartilham os mesmos atributos
  - possuem seus próprios valores para cada atributo

# Representação



tipo-entidade: empregado

entidades (instâncias)

CPF\_empregado: 192876433-0  
nome\_empregado: Maria  
endereço\_empregado: Rua X

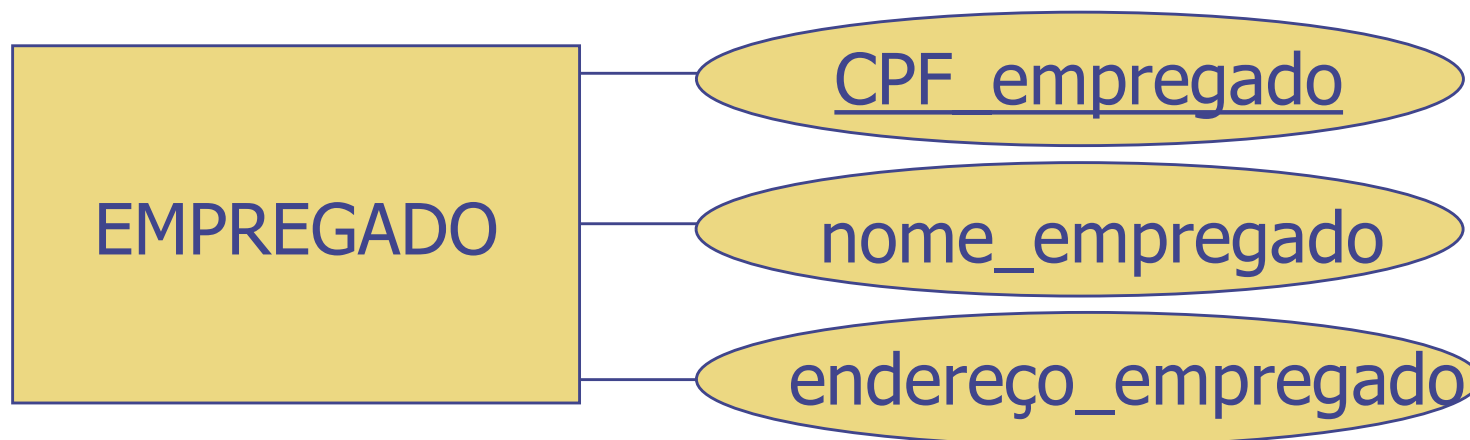
CPF\_empregado: 150150150-0  
nome\_empregado: José  
endereço\_empregado: Rua Y

# Restrição de Chave

## ◆ Chave primária

- conjunto mínimo de atributos que identificam de maneira única uma entidade
- escolhida pelo projetista do BD como o principal meio de identificação de um tipo-entidade

## ◆ Exemplo:



# Relacionamento e Tipo-relacionamento

## ◆ Relacionamento

- associação entre entidades

## ◆ Tipo-relacionamento

- conjunto de relacionamentos do mesmo tipo

◆ Exemplo: pessoa trabalha para empresa



# Papéis nos Relacionamentos

- ◆ Cada Tipo-Entidade que participa de um Tipo-Relacionamento tem um **PAPEL** no relacionamento
- ◆ A indicação de cada papel
  - é opcional
  - deve ser feita sempre que possa existir ambiguidade na interpretação

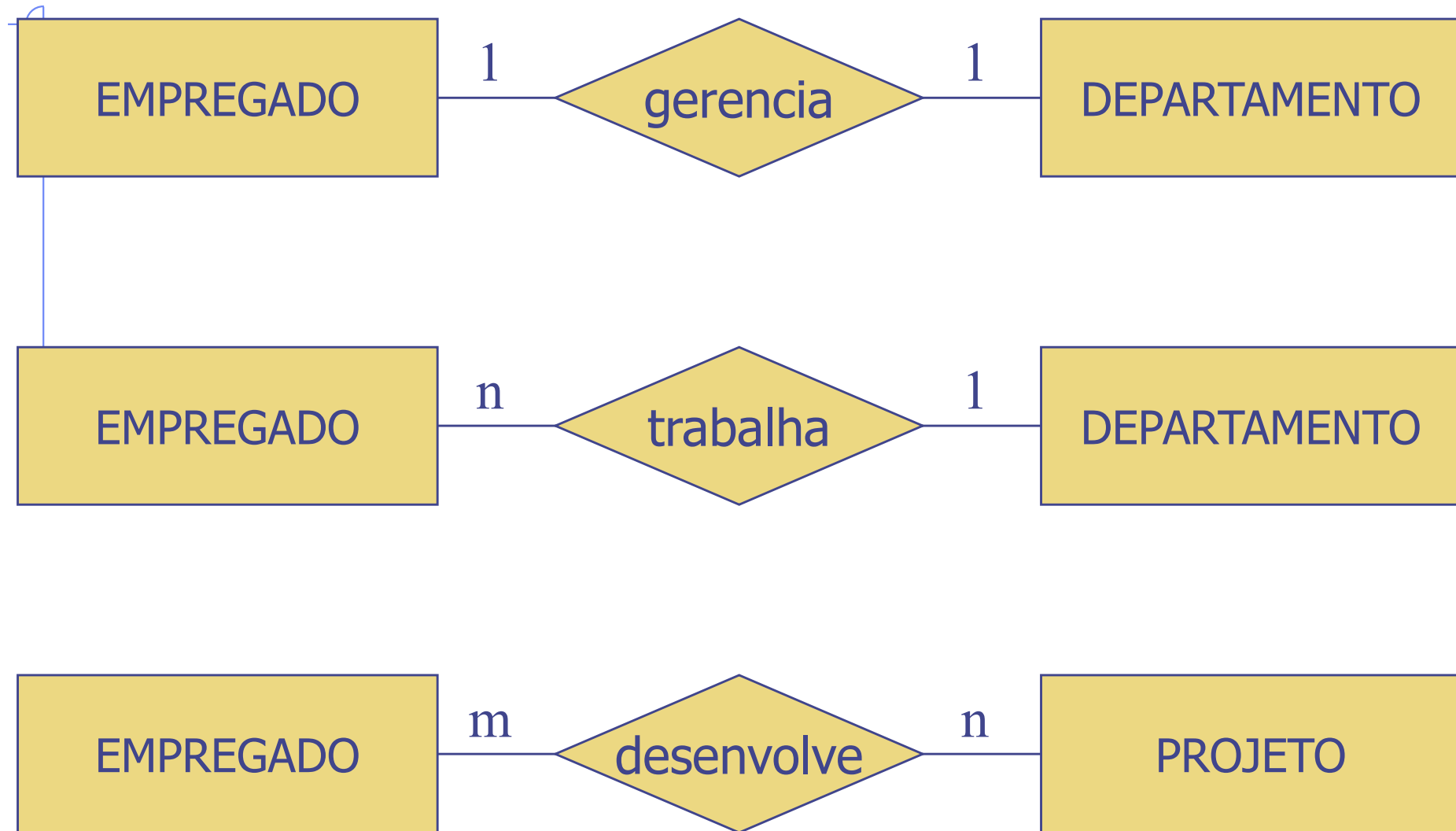


# Restrição de Cardinalidade

## Restrição Estrutural

- ◆ Determina o número de entidades às quais outras entidades podem ser associadas através de um relacionamento
- ◆ Cardinalidades
  - um-para-um ( 1 : 1 )
  - um-para-muitos ( 1 : n )
  - muitos-para-um ( n : 1 )
  - muitos-para-muitos ( m : n )

# Restrição de Cardinalidade

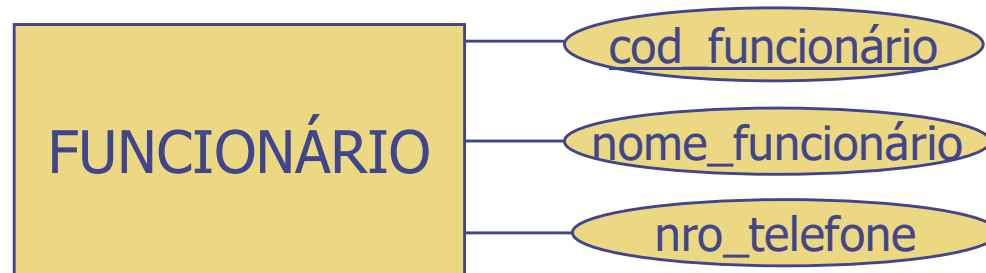




# Exercício

◆ Diferencie semanticamente as duas modelagens representadas a seguir:

a)



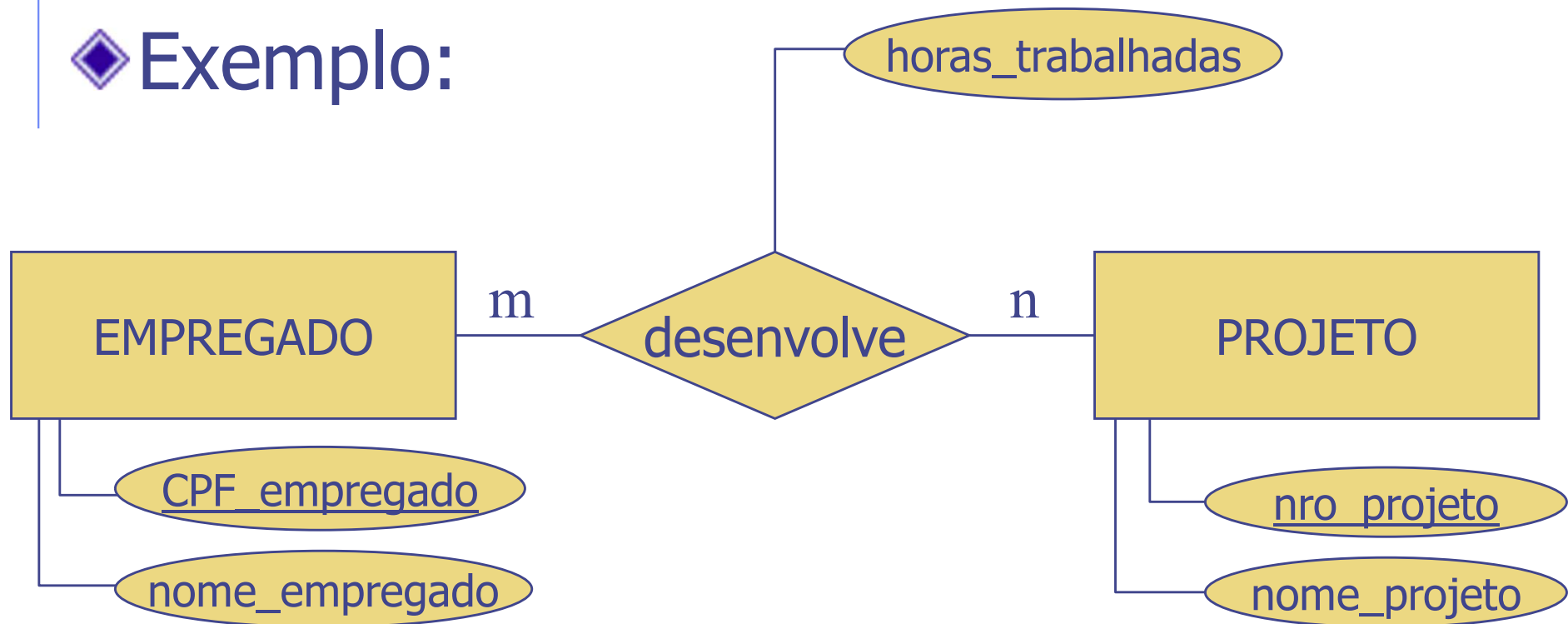
b)



# Atributo de Tipo-Relacionamento

◆ Determinado pela combinação das entidades participantes em uma instância do relacionamento

◆ Exemplo:



# Exercício

## ◆ Dados os tipos-entidade **curso** e **disciplina**

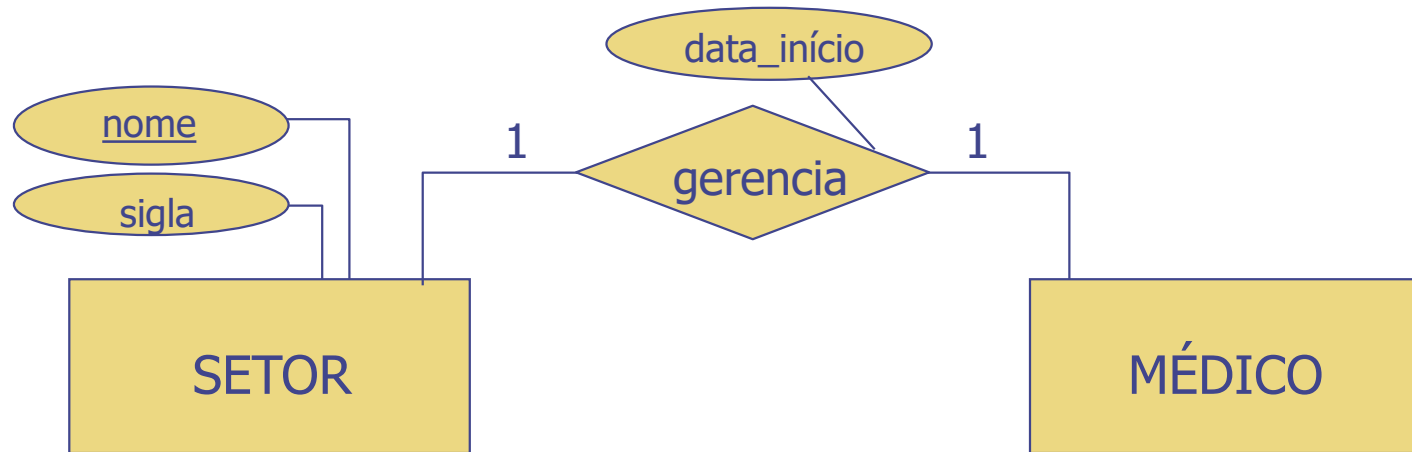
- atributos de **curso**: código\_curso, nome\_curso
- atributos de **disciplina**: código\_disciplina, nome\_disciplina, carga\_horária
- em um relacionamento **m : n**

## ◆ Faça duas diferentes modelagens, de acordo com as especificações a seguir

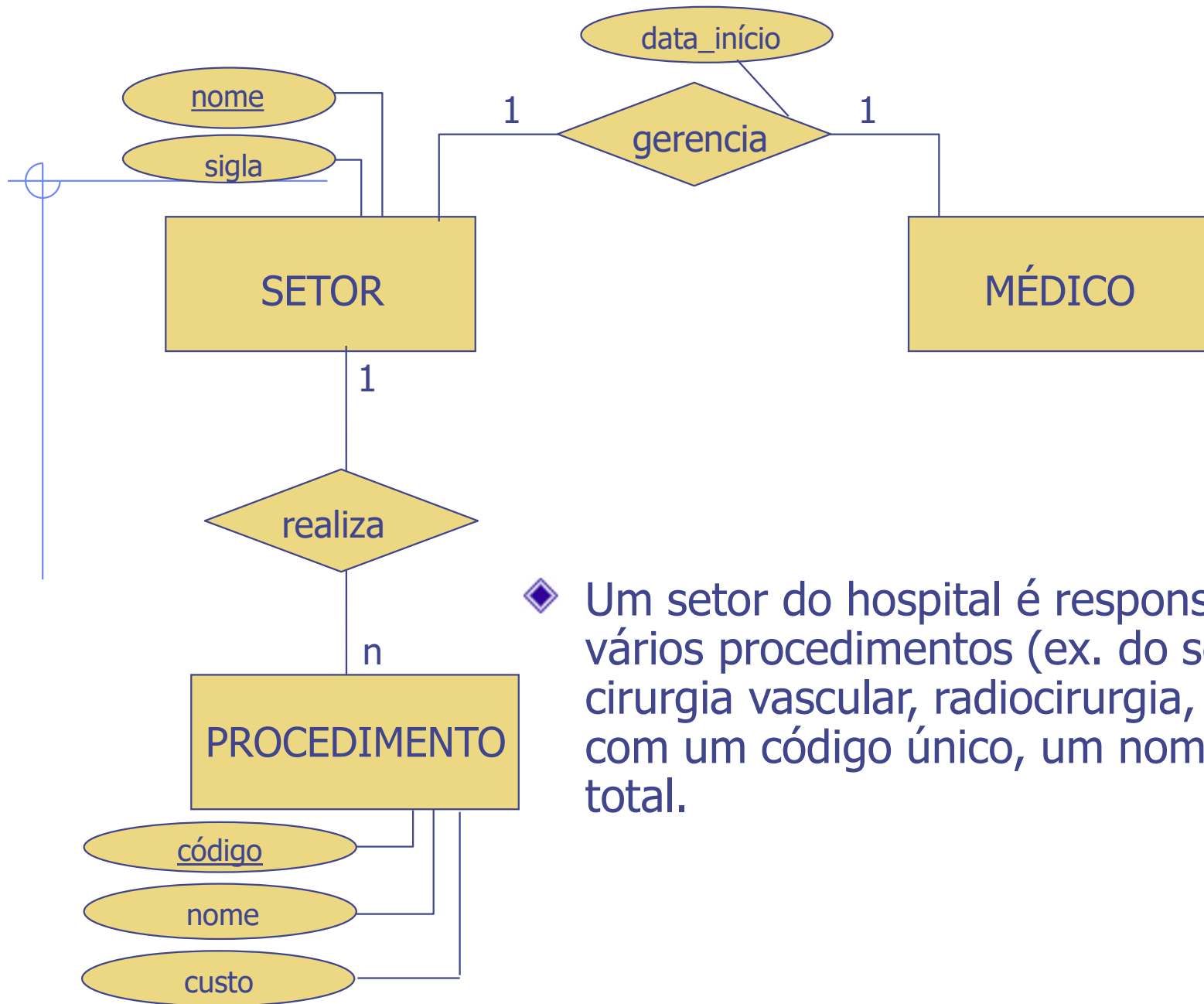
- uma disciplina é obrigatória ou optativa, independentemente do curso (**modelagem 1**)
- uma disciplina pode ser obrigatória para um curso e optativa para outro curso (**modelagem 2**)

# Exercício – Hospital

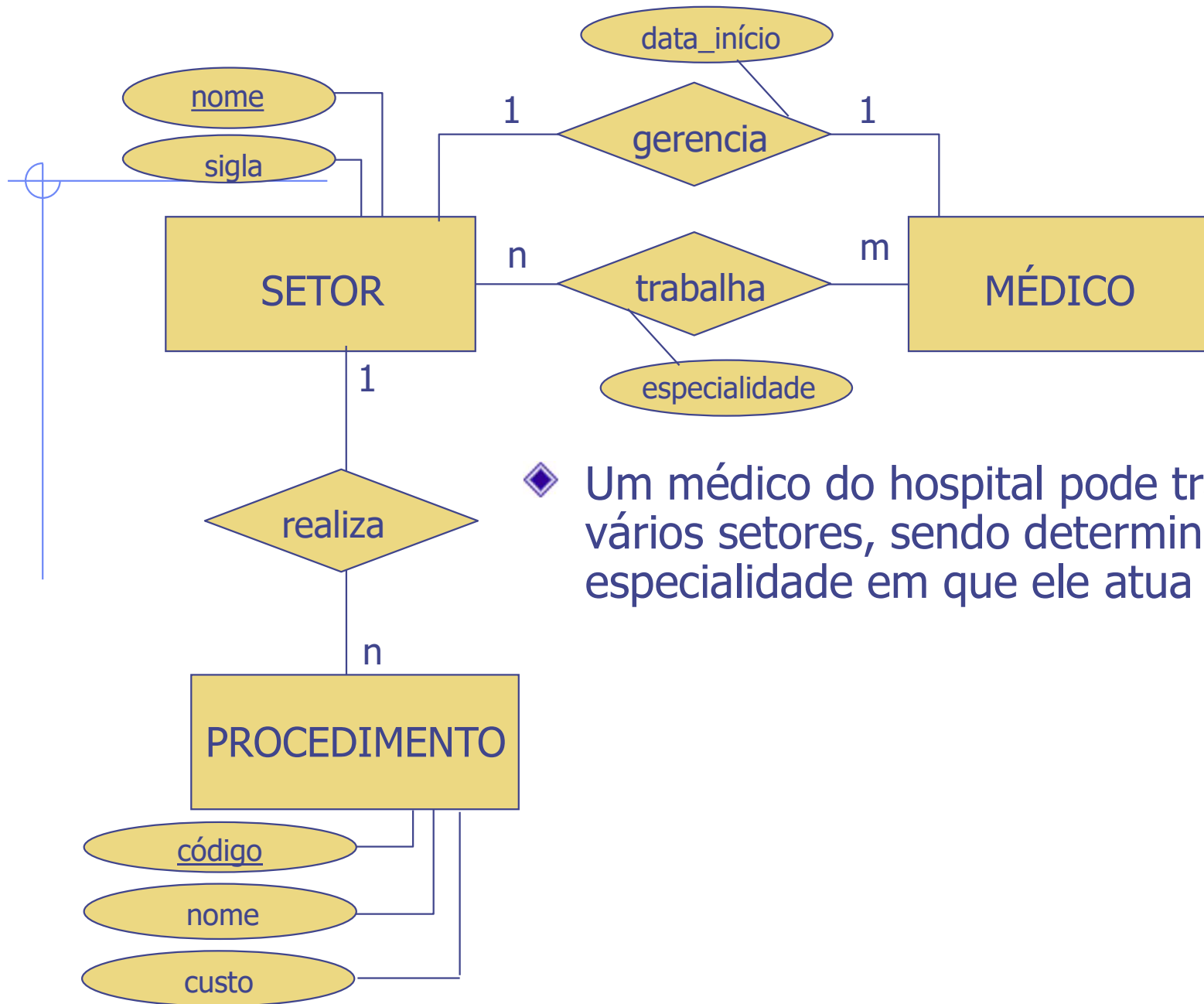
- ◆ Um hospital é organizado em setores (ex.: maternidade, pronto-socorro, cirurgia, etc), cada um com um nome único, uma sigla e um médico responsável por gerenciá-lo. Uma data determina quando o médico iniciou suas atividades de gerência no setor.
- ◆ Um setor do hospital é responsável por realizar vários procedimentos (ex. do setor de cirurgia: cirurgia vascular, radiocirurgia, etc), cada um com um código único, um nome e um custo total.
- ◆ Um médico do hospital pode trabalhar em vários setores, sendo determinada a especialidade em que ele atua em cada setor.
- ◆ Para cada médico são armazenadas informações como: nome, CPF, endereço, telefone(s) de contato, salário e CRM. As buscas pelos médicos são sempre realizadas por meio de seu CRM.
- ◆ Para a realização de cada procedimento são utilizados vários materiais, cada um com um código único, um nome e a nacionalidade. Cada material pode ser usado em quantidades variadas em diversos procedimentos.



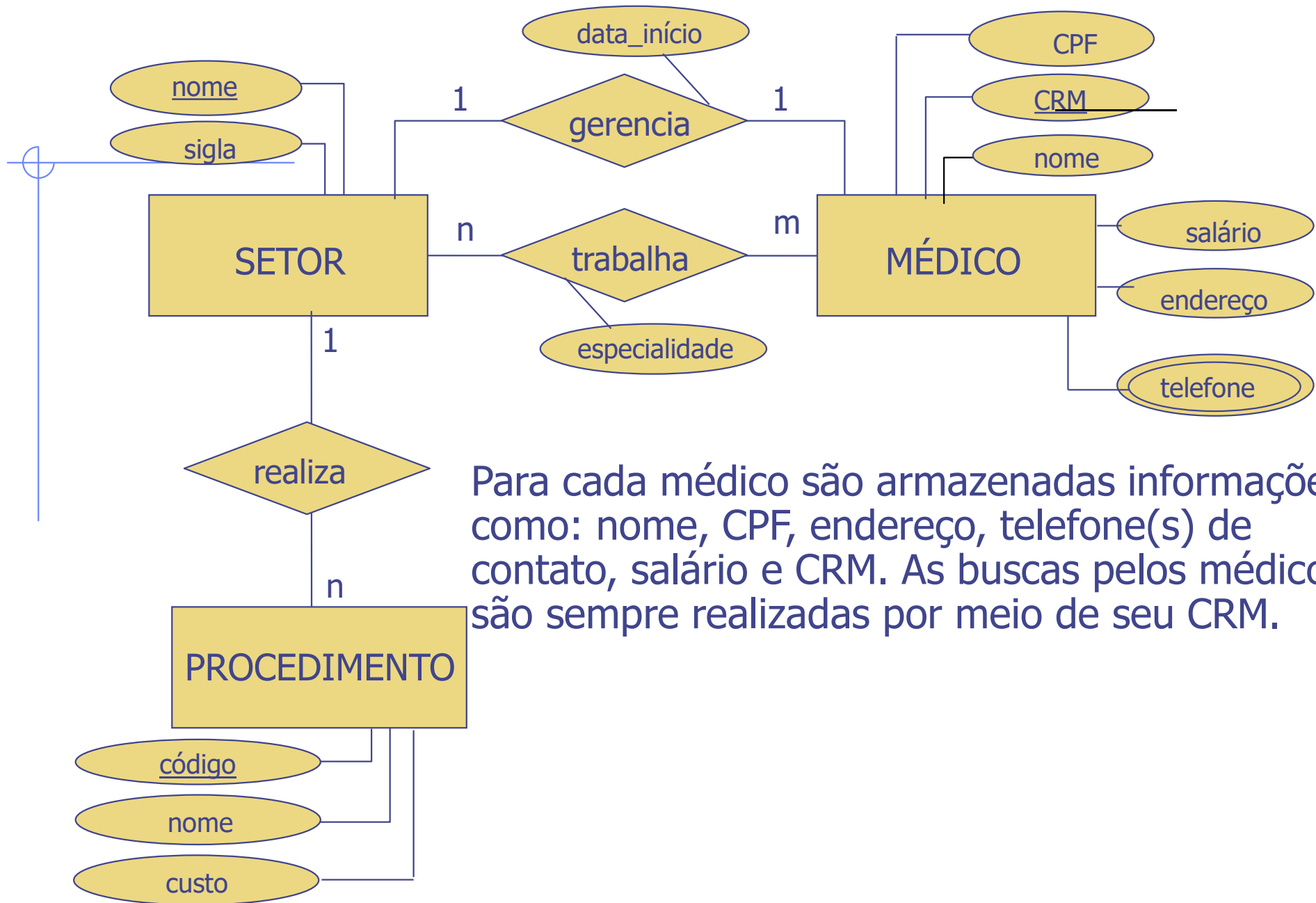
- ◆ Um hospital é organizado em setores (ex.: maternidade, pronto-socorro, cirurgia, etc), cada um com um nome único, uma sigla e um médico responsável por gerenciá-lo. Uma data determina quando o médico iniciou suas atividades de gerência no setor.



- ◆ Um setor do hospital é responsável por realizar vários procedimentos (ex. do setor de cirurgia: cirurgia vascular, radiocirurgia, etc), cada um com um código único, um nome e um custo total.

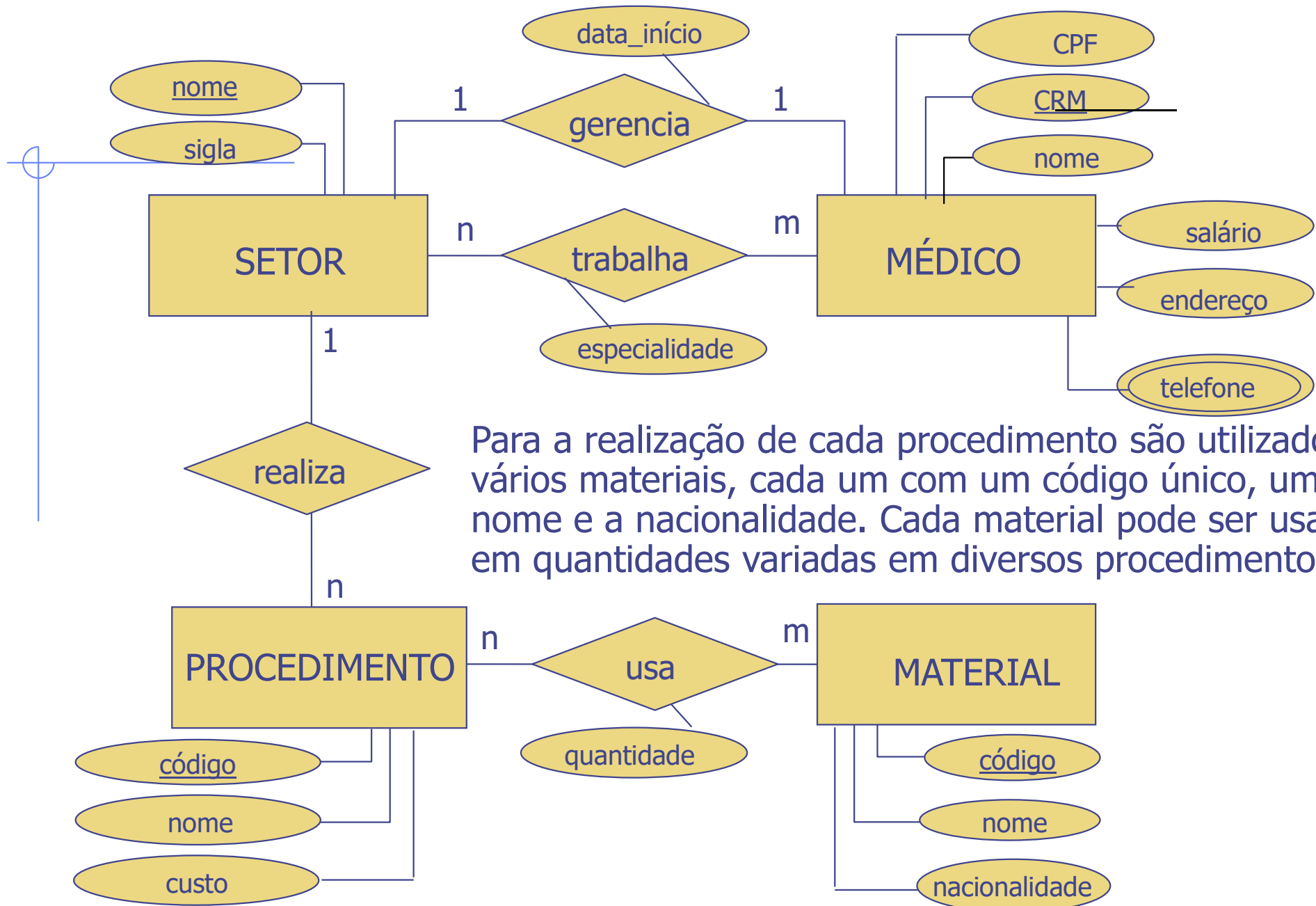


- ◆ Um médico do hospital pode trabalhar em vários setores, sendo determinada a especialidade em que ele atua em cada setor.

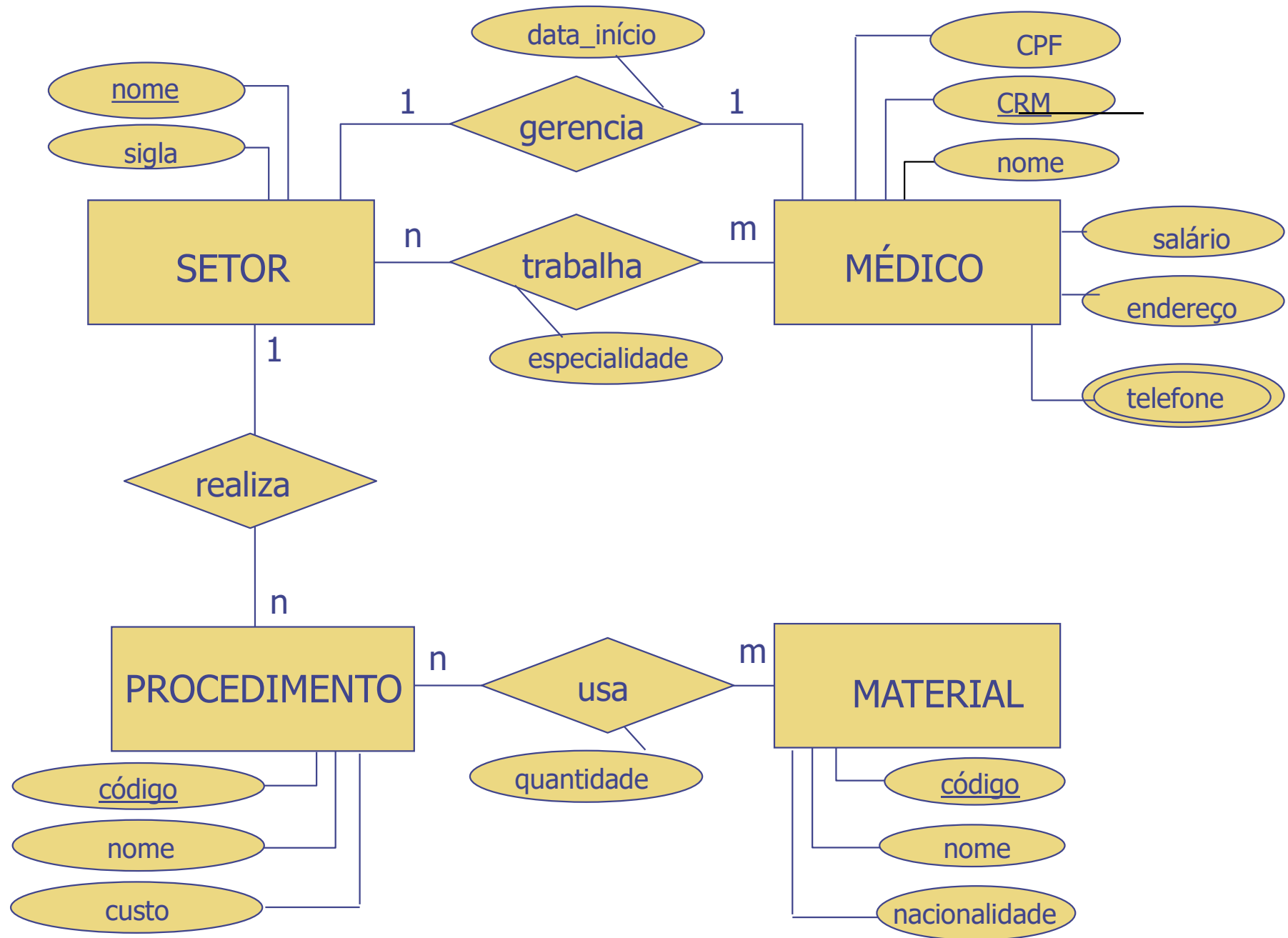


Para cada médico são armazenadas informações como: nome, CPF, endereço, telefone(s) de contato, salário e CRM. As buscas pelos médicos são sempre realizadas por meio de seu CRM.



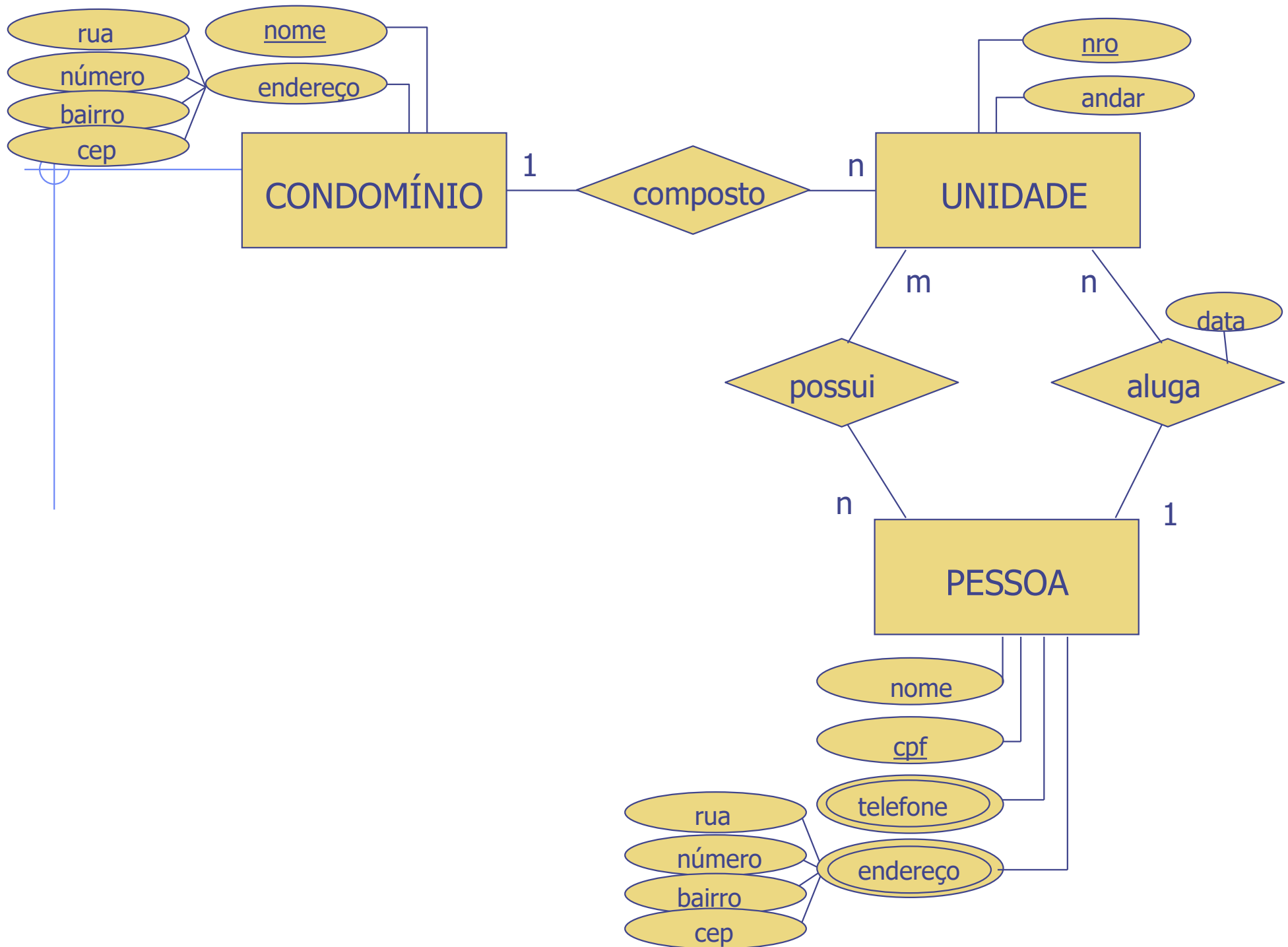


Para a realização de cada procedimento são utilizados vários materiais, cada um com um código único, um nome e a nacionalidade. Cada material pode ser usado em quantidades variadas em diversos procedimentos.



## Exercício – Administradora de imóveis

- ◆ A administradora trabalha tanto com administração de condomínios, quanto com a administração de aluguéis
- ◆ Uma entrevista com o gerente da administradora resultou nas seguintes informações:
  - A administradora administra condomínios formados por unidades condominiais. Para cada condomínio a administradora precisa saber seu nome (que é único) e endereço (nome da rua, número, bairro e cep). Para cada unidade condominal seu número único e o andar;
  - Cada unidade condominal é de propriedade de uma ou mais pessoas. Uma pessoa pode possuir diversas unidades;
  - Cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa. Uma pessoa pode alugar diversas unidades. Uma data determina quando a pessoa alugou uma unidade condominal;
  - Para cada pessoa são armazenadas informações como CPF, nome, telefones (residencial, comercial e celular) e endereços (comercial e para correspondência).



# Bibliografia

- ◆ Capítulo 7 do livro: Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. 6ª edição, 2011.
- ◆ Heuser, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004, 236 p.