



# Mapeamento do Modelo Entidade-Relacionamento Estendido para o Modelo Relacional

Profa. Maria Camila Nardini Barioni

[camila.barioni@ufu.br](mailto:camila.barioni@ufu.br)

Bloco B - sala 1B137

1º semestre de 2024

# Avisos

- ◆ Com o conteúdo da aula de hoje já é possível fazer a segunda etapa do projeto

# Cronograma do projeto

## ◆ Projeto: HIPERMERCADO

◆ 24/08

◆ Início do desenvolvimento do projeto (Definição de requisitos adicionais e Modelo Entidade Relacionamento)

◆ Entrega dos nomes dos integrantes do grupo do projeto e da descrição dos requisitos adicionais

◆ 14/09

◆ Continuação do desenvolvimento do projeto (Mapeamento para o modelo relacional)

◆ 21/09

◆ Continuação do desenvolvimento do projeto (Álgebra relacional)

◆ Entrega da descrição das consultas

◆ 28/09

◆ Continuação do desenvolvimento do projeto (Consultas SQL)

◆ Entrega da descrição das consultas

◆ 19/10

◆ Continuação do desenvolvimento do projeto (SP e gatilhos)

◆ Entrega da descrição do SP e do gatilho


◆ 25/10

◆ Finalização do projeto

◆ Entrega do relatório final completo e scripts finais

# Roteiro aula

- ◆ Mapeamento do Modelo Entidade-Relacionamento Estendido para o Modelo Relacional
- ◆ Exercício



# **MAPEAMENTO DO MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO ESTENDIDO PARA O MODELO RELACIONAL**

# Mapeamento ME-R $\rightarrow$ MRel

## Os 7 passos do procedimento

1. Mapear todos os tipos-entidade forte
2. Mapear todos os tipos-entidade fraca
3. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:1
4. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:n
5. Mapear todos os tipos-relacionamento n:m
6. Mapear todos os atributos multivalorados
7. Mapear todos os tipos-relacionamento de grau  $> 2$

# Mapeamento MER-X $\rightarrow$ MRel

## Os 8 passos do procedimento

1. Mapear todos os tipos-entidade forte **que não são subclasses**
2. Mapear todos os tipos-entidade fraca **que não são subclasses**
3. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:1
4. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:n
5. Mapear todos os tipos-relacionamento n:m
6. Mapear todos os atributos multivalorados
7. Mapear todos os tipos-relacionamento de grau  $> 2$
8. **Mapear todas as ocorrências de abstração de generalização/especialização**

# Generalização/Especialização

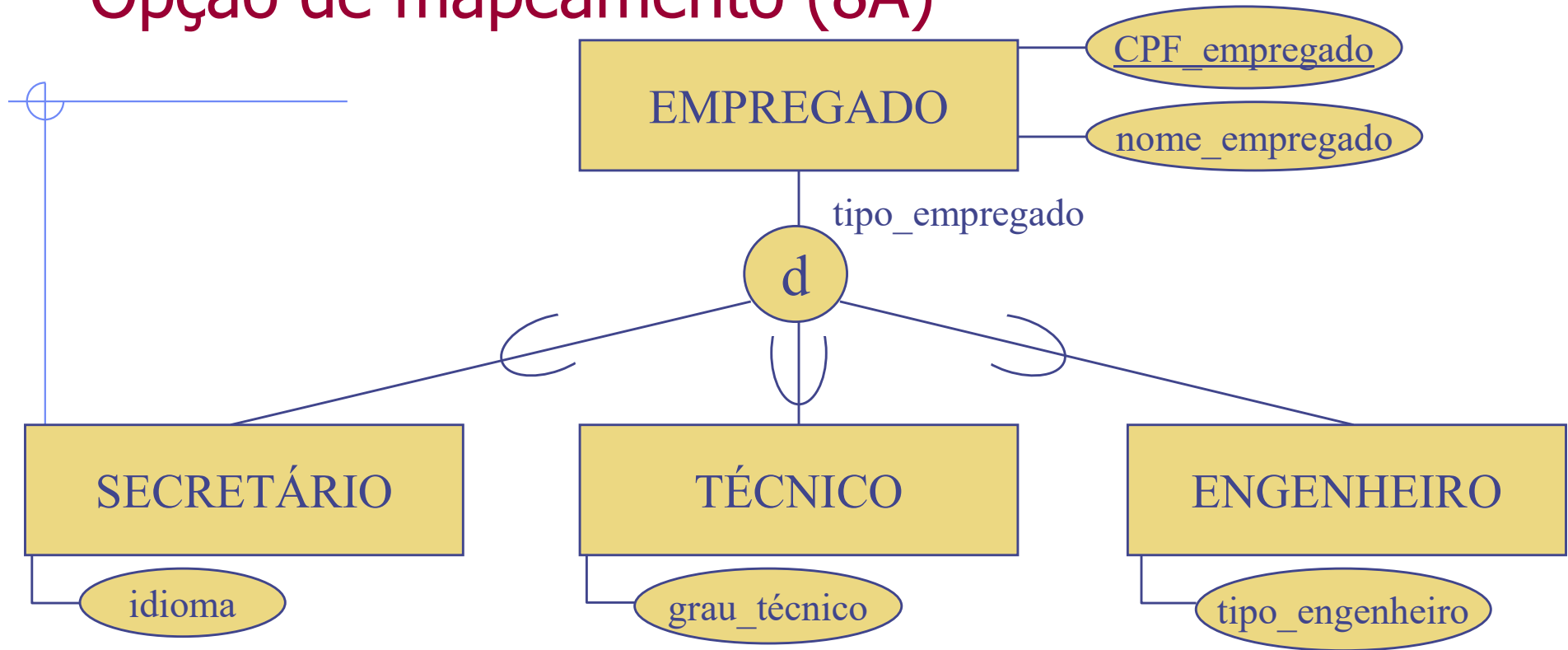
## Opção de mapeamento (8A)

- ◆ 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

## Opção de mapeamento (8A)



empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado, ~~tipo\_empregado~~)

secretario (CPF\_empregado, idioma)

tecnico (CPF\_empregado, grau\_tecnico)

engenheiro (CPF\_empregado, tipo\_engenheiro)

**sobreposição**

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8A)

- ◆ Essa opção funciona para qualquer especialização
  - Total ou Parcial
  - Disjuntas ou Sobrepostas
- ◆ Interessante quando
  - existem poucas subclasses, cada uma com diversos atributos específicos
  - uma consulta tipicamente se concentra em uma ou poucas subclasses de cada vez

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8B)

### ◆ Modelo entidade relacionamento

- $E_1$ : superclasse
- $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$

### ◆ Modelo relacional

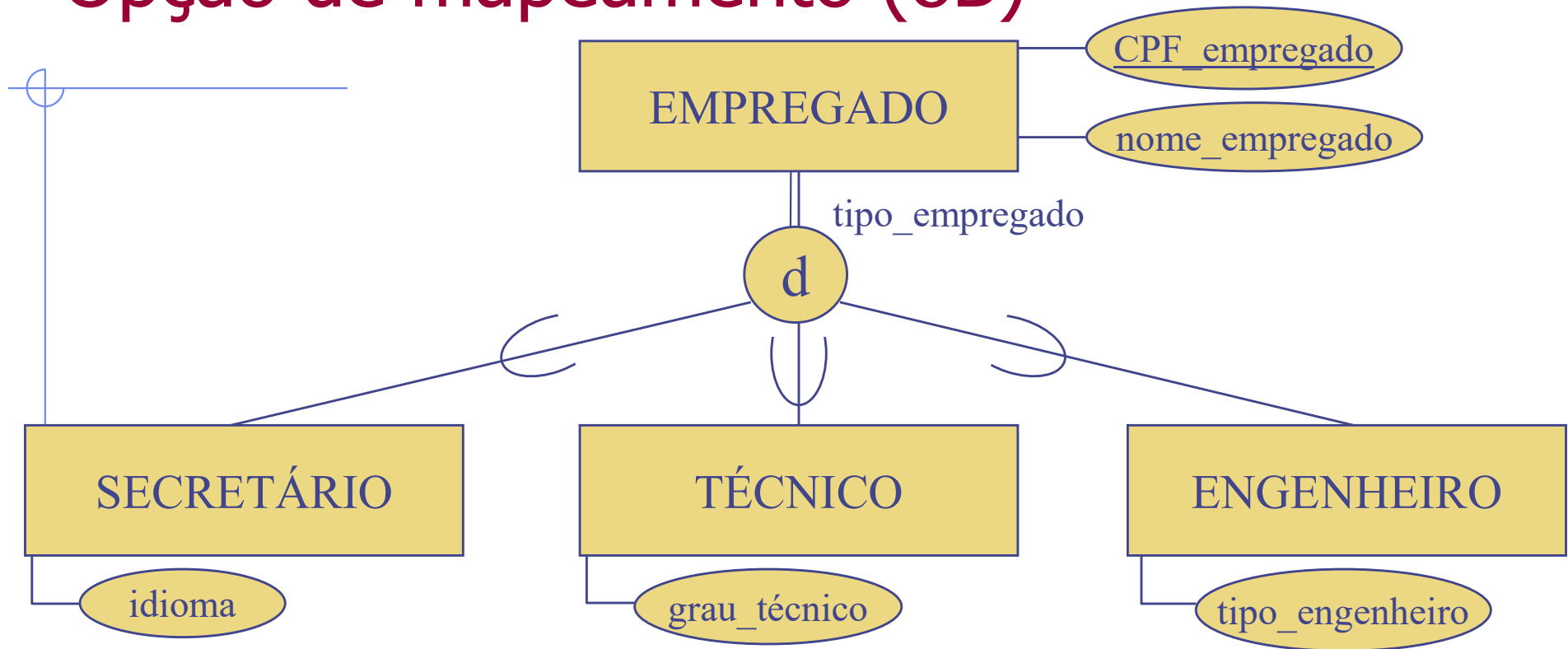
- as tabelas de  $E_2$  a  $E_n$  possuirão:
  - ◆ os seus atributos específicos
  - ◆ os atributos de  $E_1$
  - ◆ a chave primária de  $E_1$

### ◆ Chave primária das subclasses

- chave primária de  $E_1$

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8B)



secretario (CPF\_empregado, nome\_empregado, idioma)  
tecnico (CPF\_empregado, nome\_empregado, grau\_tecnico)  
engenheiro (CPF\_empregado, nome\_empregado, tipo\_engenheiro)

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8B)

### ◆ Essa opção funciona

- apenas para participação total
- é mais adequada para disjunção, mas suporta sobreposição

### ◆ Interessante quando

- é freqüente o acesso a cada entidade em sua totalidade, incluindo-se seus dados genéricos e específicos
  - ◆ esta alternativa, comparada com as alternativas que mantêm uma relação para a superclasse, permite evitar uma operação de junção na consulta

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8B)

### ◆ Observação importante

- esta alternativa não é indicada quando
  - ◆ houver necessidade freqüente de acessar informações envolvendo todas as entidades genéricas
  - ◆ houver a possibilidade de existirem especializações não previstas à priori

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8C)

### ◆ Modelo entidade relacionamento

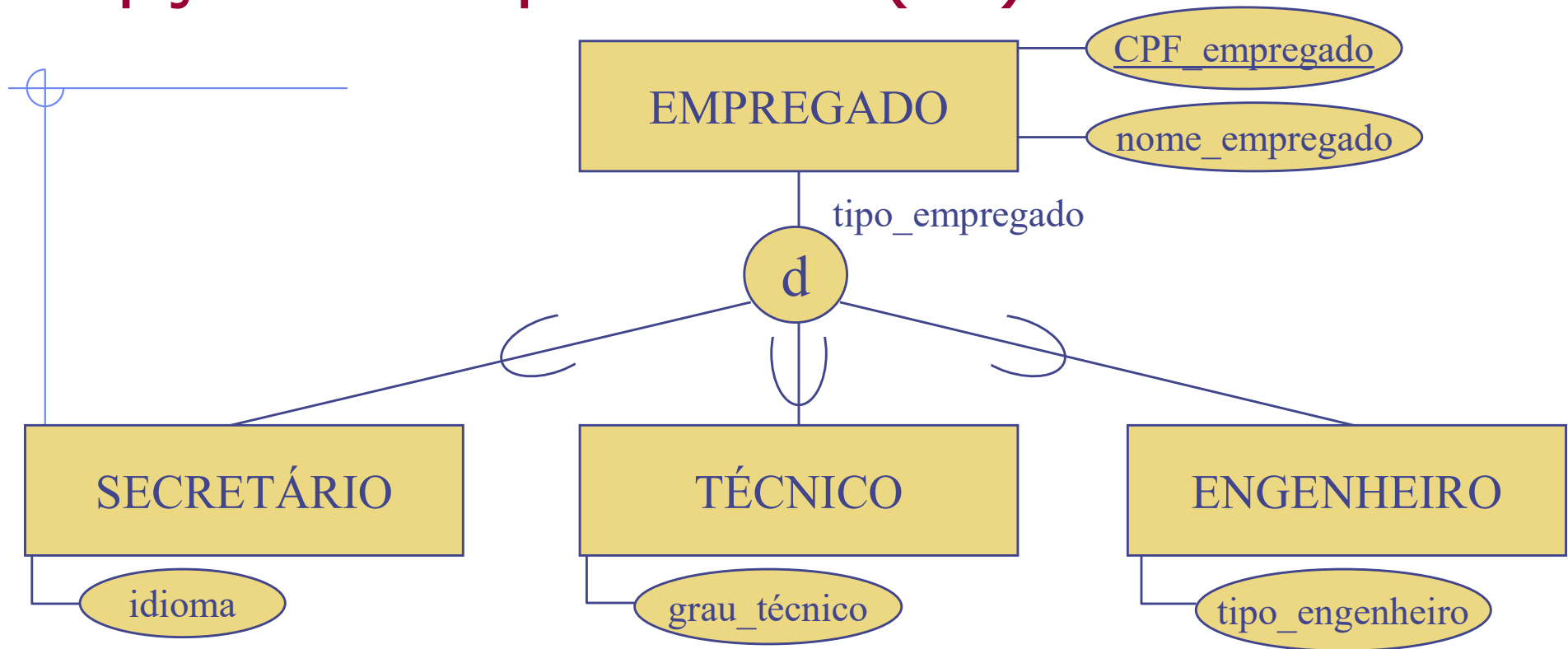
- $E_1$ : superclasse
- $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$

### ◆ 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

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8C)



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

sobreposição



# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8D)

### ◆ Modelo entidade relacionamento

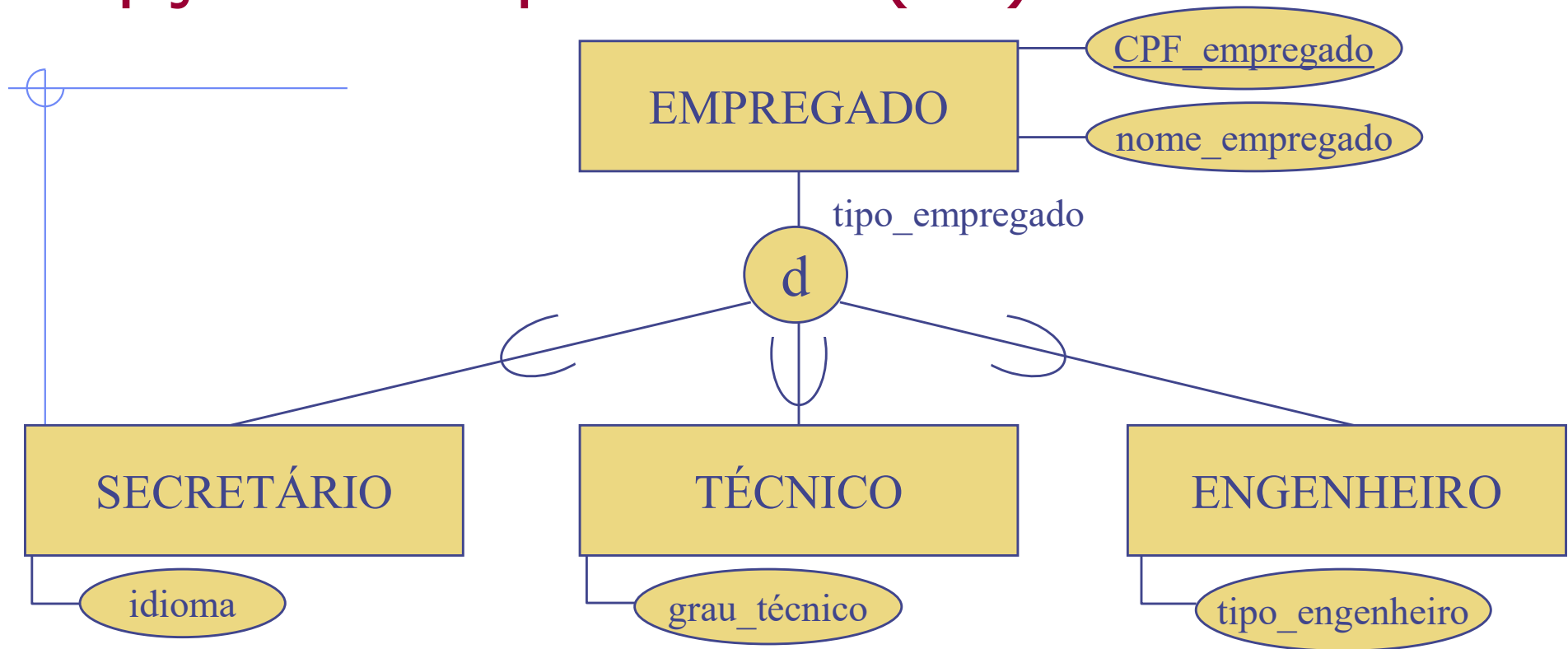
- $E_1$ : superclasse
- $E_2, \dots, E_n$ : subclasses de  $E_1$

### ◆ Modelo relacional

- a tabela de  $E_1$  possuirá:
  - ◆ os atributos de  $E_1$
  - ◆ os atributos de  $E_2, \dots, E_n$
  - ◆ vários atributos discriminadores de valores booleanos, cada um referente à uma subclasse

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8D)



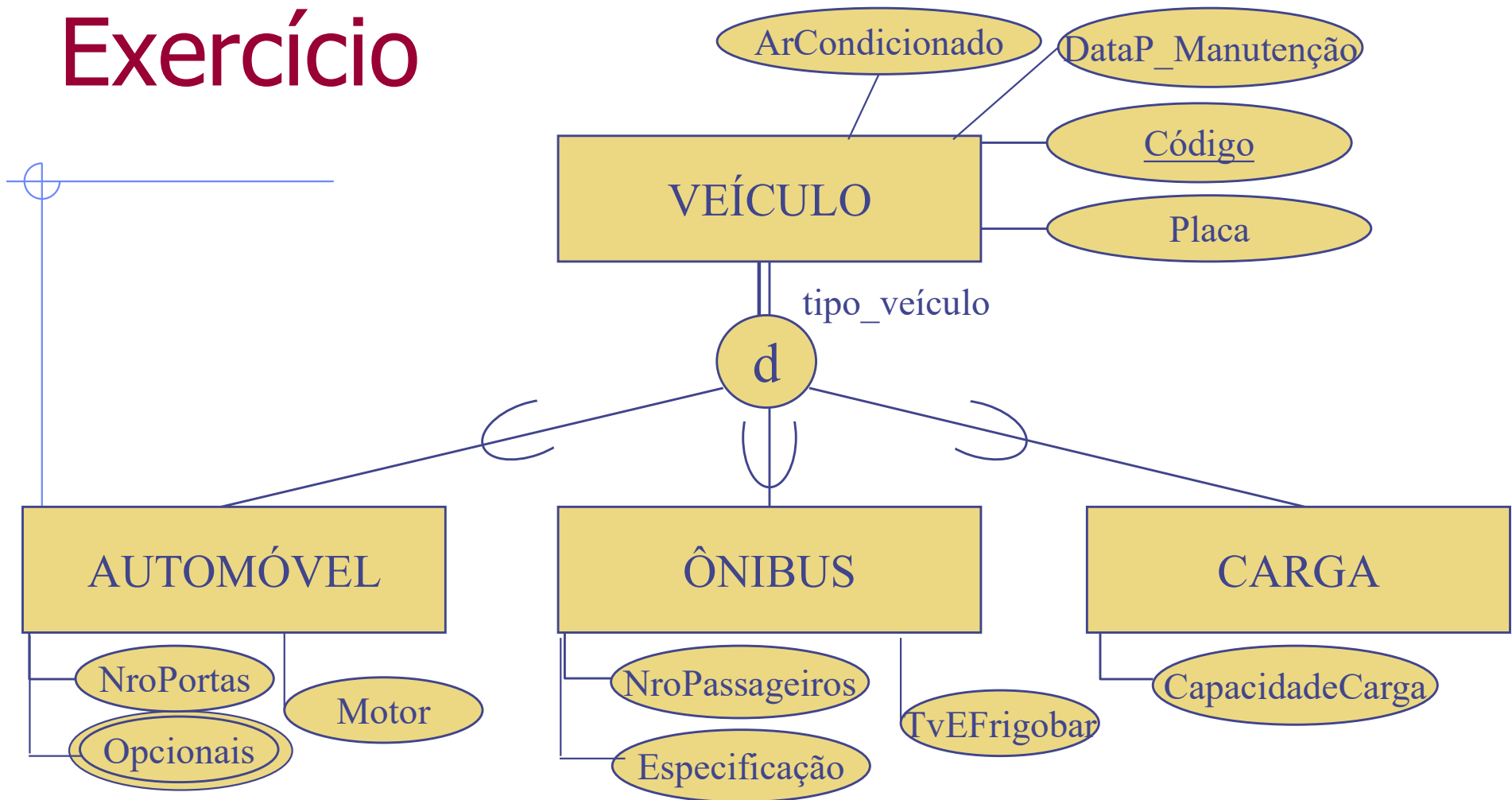
empregado (CPF\_empregado, nome\_empregado,  
tipo\_empS, idioma, tipo\_empT, grau\_tecnico,  
tipo\_empE, tipo\_engenheiro)

# Generalização/Especialização

## Opção de mapeamento (8C e 8D)

- ◆ Interessantes quando
  - existem poucos atributos específicos nas subclasses
  - houver a possibilidade de existirem especializações (sem atributos específicos) não previstas à priori

# Exercício

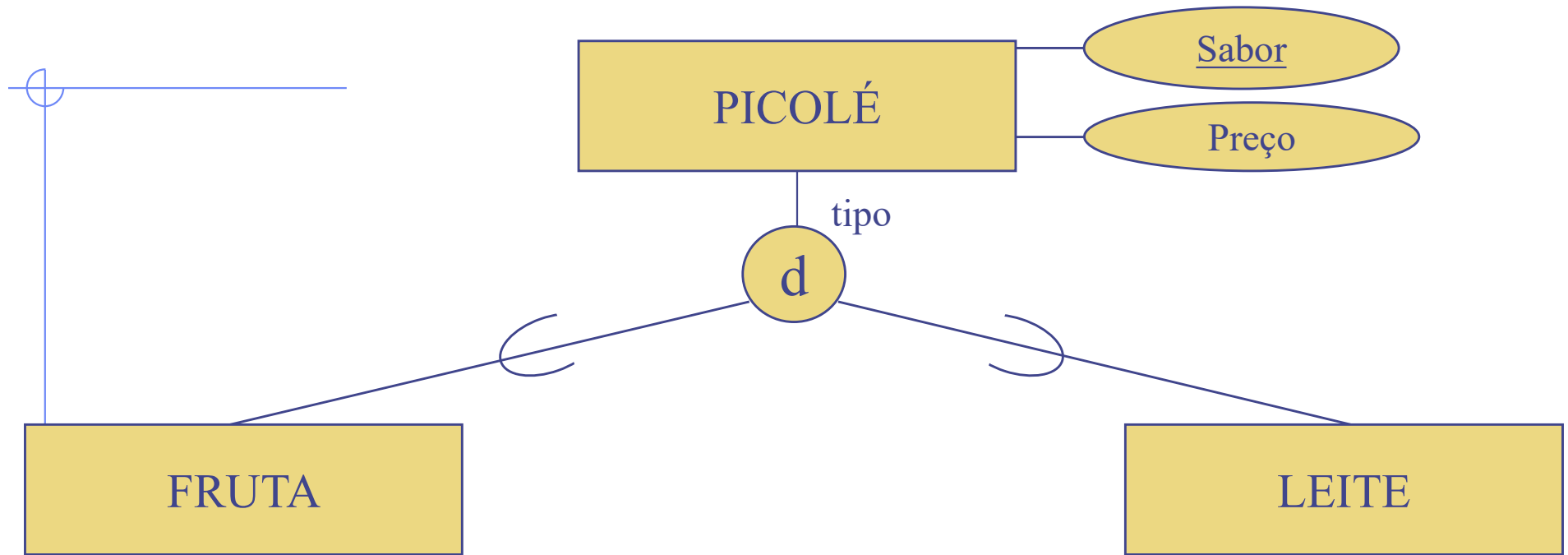


## ◆ Consultas típicas:

- ◆ Gerente: para verificar dados para manutenção
- ◆ Cliente: características de um tipo de veículo sendo locado

8A

# Exercício



◆ Informações adicionais:

- ◆ Podem existir especializações não previstas na especificação de requisitos inicial

8C

# Mapeamento MER-X → MRel

## Os 9 passos do procedimento

1. Mapear todos os tipos-entidade forte **que não são subclasses**
2. Mapear todos os tipos-entidade fraca **que não são subclasses**
3. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:1
4. Mapear todos os tipos-relacionamento 1:n
5. Mapear todos os tipos-relacionamento n:m
6. Mapear todos os atributos multivalorados
7. Mapear todos os tipos-relacionamento de grau  $> 2$
8. **Mapear todas as ocorrências de abstração de generalização/especialização**
9. **Mapear todas as ocorrências de agregação**

# Agregação

- ◆ Para mapear ocorrências de Agregação
  - considerar cada um dos casos de como o tipo-entidade resultante da agregação é identificado
  - levar em consideração as chaves dos tipos-entidade componentes, o tipo-relacionamento gerador, os atributos do tipo-relacionamento gerador, o tipo-entidade agregação, e os atributos do tipo-entidade agregação

# Agregação

## Opção 1

Paciente = {RG, Nome}

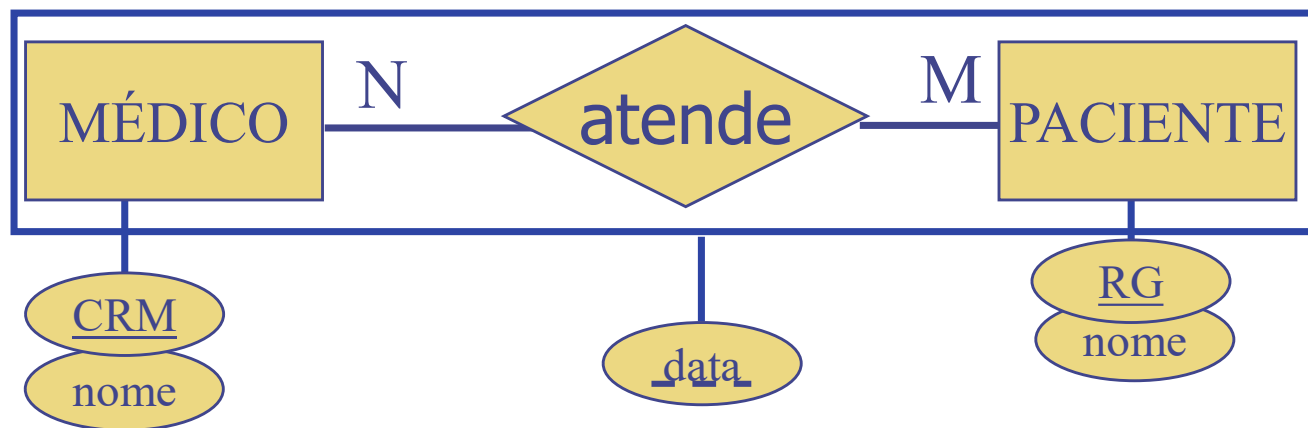
Medico = {CRM, Nome}

Consulta = {RGP<sub>a</sub>, CRMMe, Data}

### ◆ Deve ser usada

- quando o tipo-entidade agregação é identificado por atributo próprio + chaves dos tipos-entidade que participam do tipo-relacionamento gerador
- uma mesma instância do tipo-relacionamento gerador resulta em mais de uma entidade agregada

## CONSULTA





# Agregação

## Opção 2

Professor = {NroFunc, Nome}

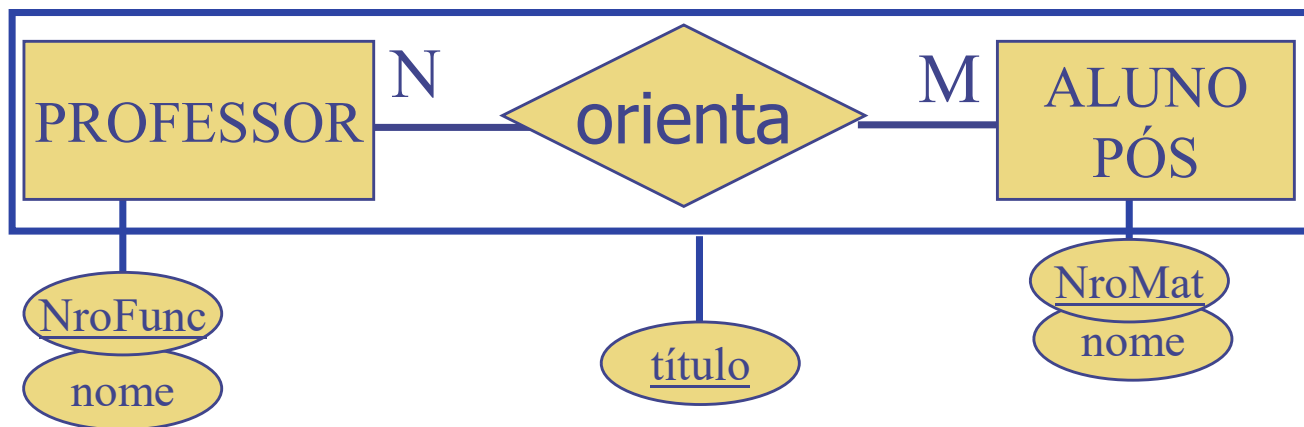
AlunoPos = {NroMat, Nome}

Projeto = {Orientador, Aluno, Titulo}

### ◆ Deve ser usada

- quando o tipo-entidade agregação é identificado por um de seus atributos
- em geral o atributo identificador da agregação era identificador do tipo-relacionamento gerador

### PROJETO

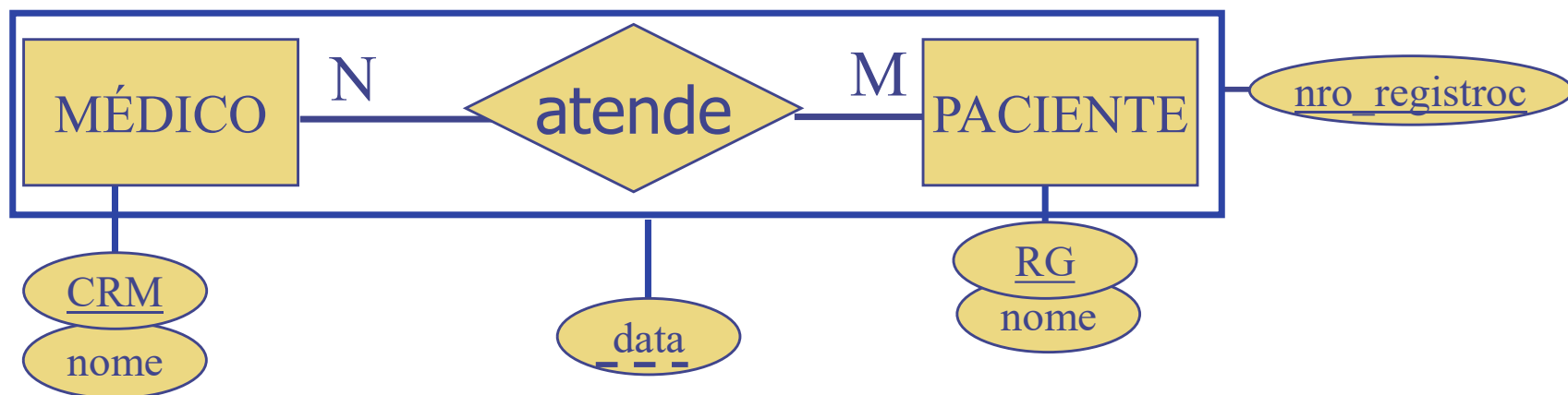


# Agregação

## Opção de mapeamento 3

- ◆ Mistura das opções 1 e 2

CONSULTA



Paciente = {RG, Nome}

Medico = {CRM, Nome}

Consulta = {RGPa, CRMMe, Data, NroRegistroC}

# Agregação

Analisar os atributos do  
tipo-relacionamento  
gerador

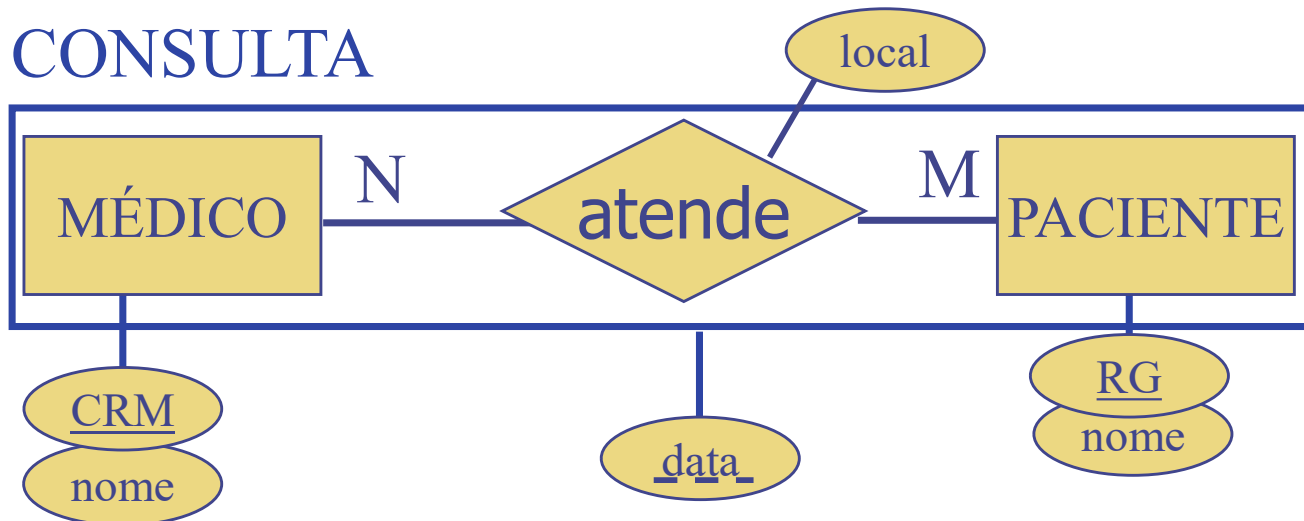
Paciente = {RG, Nome}

Medico = {CRM, Nome}

Consulta = {RGP<sub>a</sub>, CRMMe, Data, Local}

- ◆ Sempre que uma instância do tipo-relacionamento gerador puder resultar em mais de uma entidade agregada

- Quando puderem ser repassados para a agregação → não mapear o relacionamento



# Agregação

Analisar os atributos do tipo-relacionamento gerador

- ◆ Sempre gerado agregado

Professor = {NroFunc, Nome}

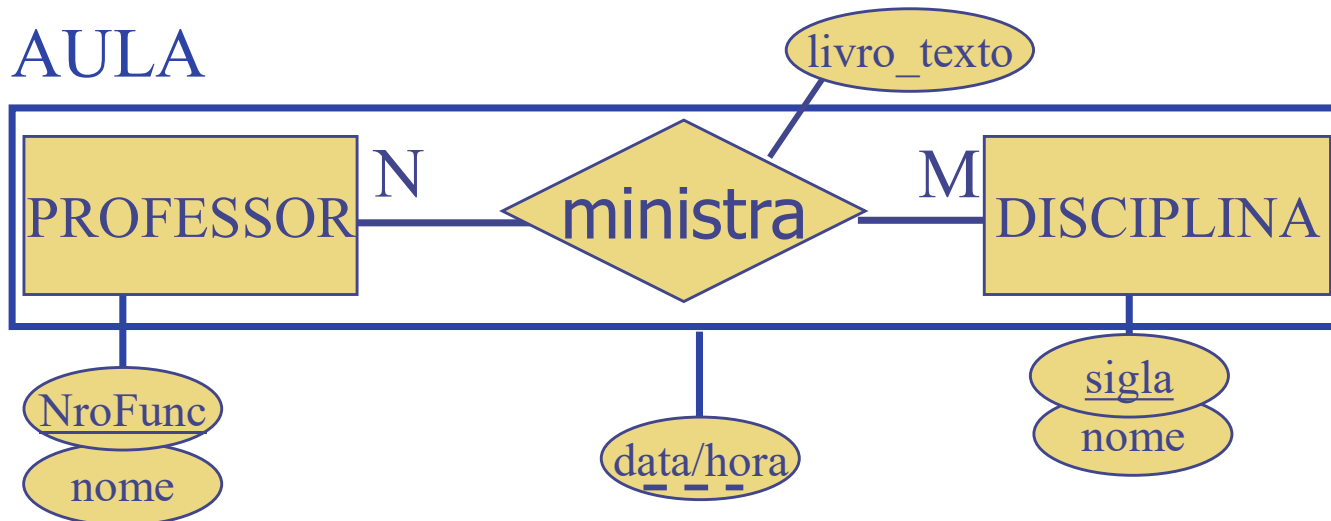
Disciplina = {Sigla, Nome}

Ministra = {Professor, Disciplina, LivroTexto}

Aula = {Professor, Disciplina, DataHora}

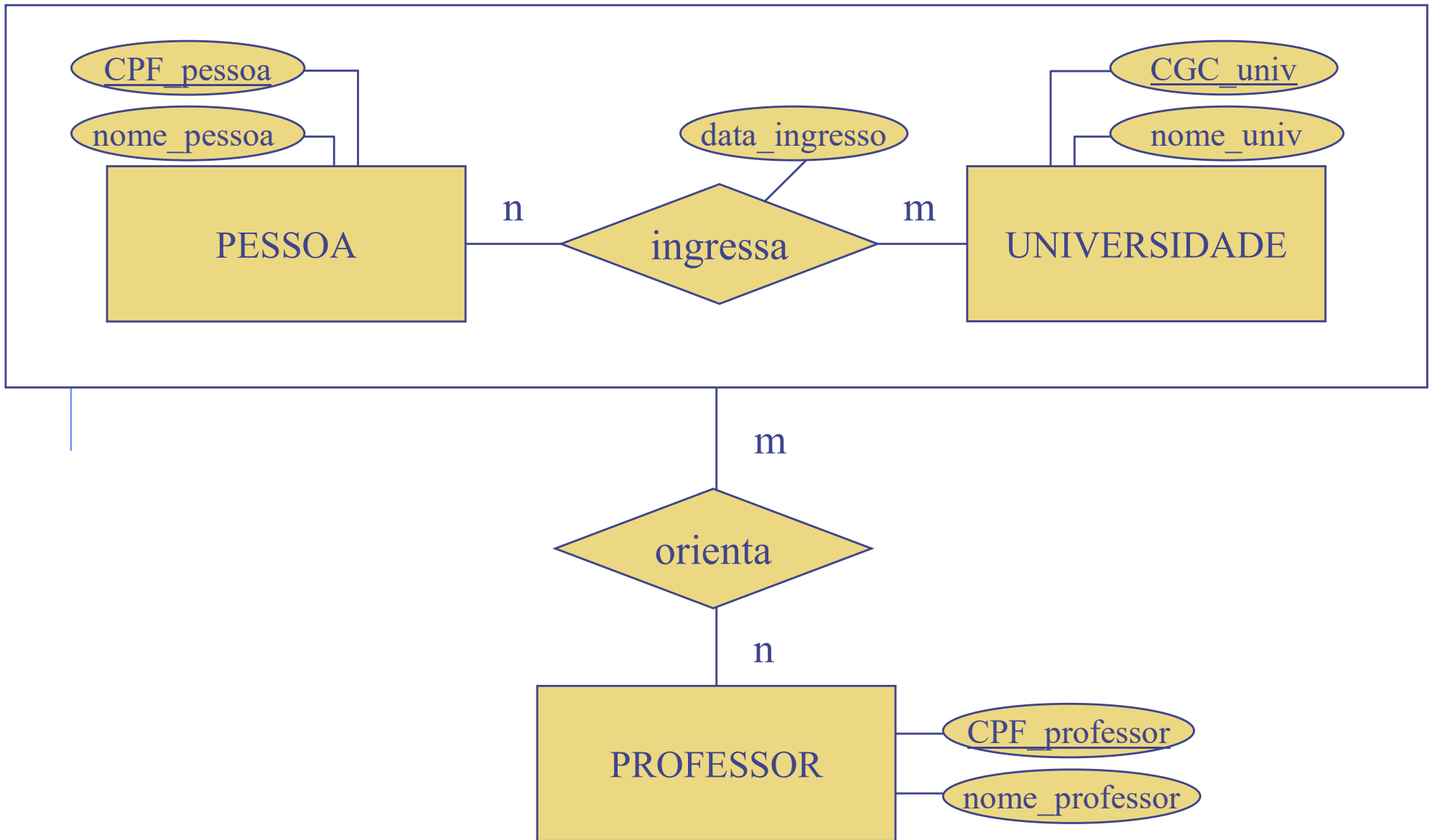
- Quando não puderem ser repassados para a agregação → mapear o relacionamento

AULA



# Exercício

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)

# Agência de Turismo

Deseja-se criar um BD para uma agência de turismo, contendo informações sobre recursos oferecidos pelas **idades** que fazem parte da programação de turismo da agência. As informações a serem mantidas sobre cada cidade referem-se a **hotéis**, **restaurantes** e **pontos turísticos**.

- ◆ Sobre os **hotéis** que a cidade possui deseja-se guardar o código, o nome, o endereço, a categoria (sem estrela, 1 estrela, 2 estrelas, ...), os tipos de quartos que os formam (por exemplo, luxo, superluxo, master, ...), o número dos quartos e o valor da diária de acordo com o tipo do quarto.
- ◆ Sobre cada **idade** deve-se armazenar seu nome, seu estado e a população. Além disso, quando uma nova cidade é cadastrada no banco de dados da agência, um código é a ela oferecido.
- ◆ Cada **restaurante** da cidade possui um código que o identifica, um nome, um endereço e o tipo de sua categoria (por exemplo, luxo, simples, ...). Além disso, um restaurante **pode pertencer** a um hotel e um hotel somente pode ser associado a um restaurante.

# Agência de Turismo

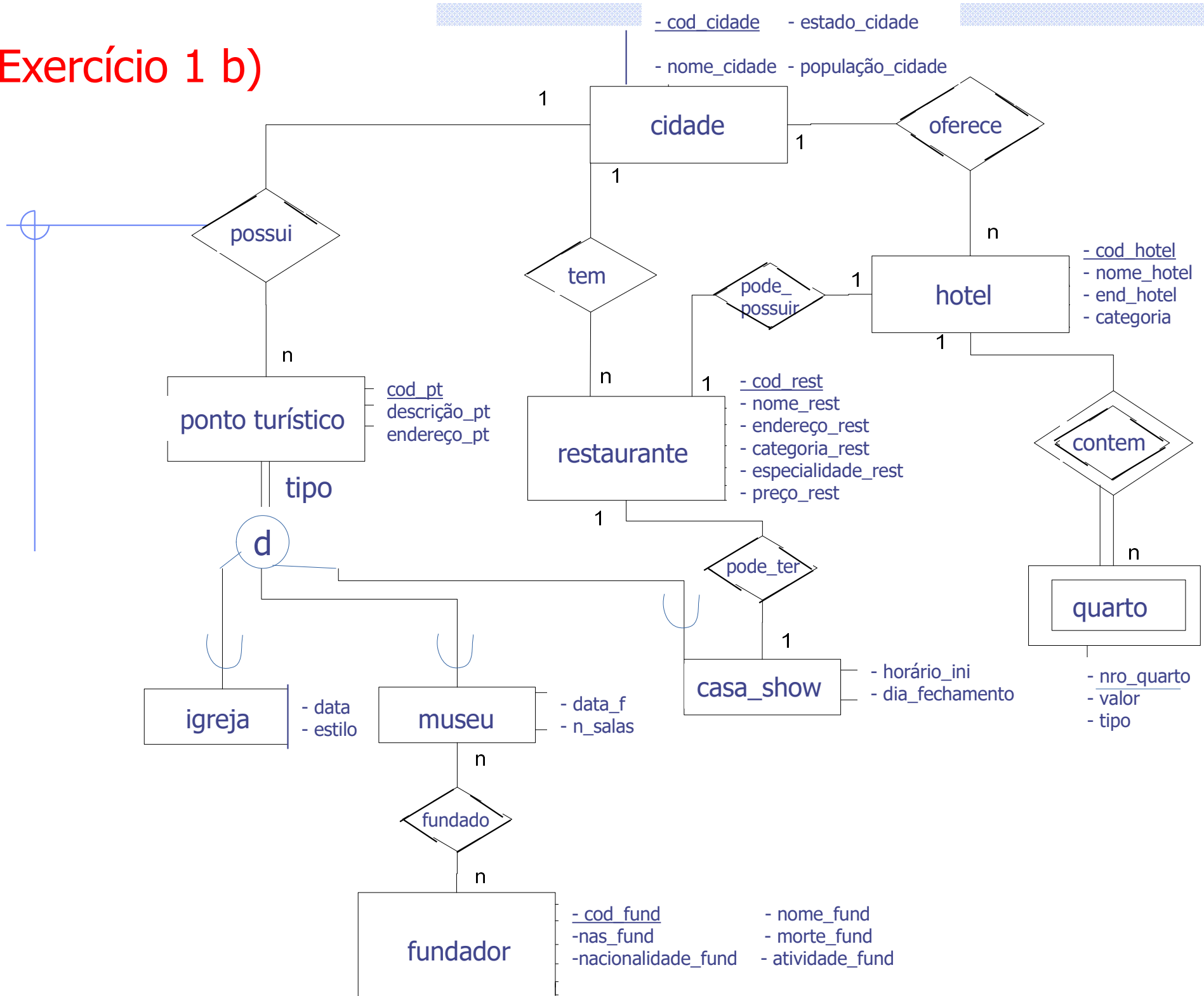
- ◆ Continuação...
- ◆ Diferentes **pontos turísticos** da cidade estão cadastrados no sistema: **igrejas**, **casas de show** e **museus**. A agência de turismo somente trabalha com estes três tipos de pontos turísticos. Nenhum outro é possível. Além da descrição e do endereço, **igrejas** devem possuir como característica a data e o estilo de construção. Já **casas de show** devem armazenar o horário de início do show (igual para todos os dias da semana) e o dia de fechamento (apenas um único dia na semana), além da descrição e do seu endereço. Finalmente, os **museus** devem armazenar o seu endereço, descrição, data de fundação e número de salas. Um museu **pode ter sido fundado** por vários **fundadores**. Para estes, deve-se armazenar o seu nome, a data de nascimento e a data da morte (se houver), a nacionalidade e a atividade profissional que desenvolvia. Além disso, um mesmo fundador pode ter fundado vários museus. Quando qualquer ponto turístico é cadastrado no sistema, ele também recebe um código que o identifica. O mesmo é válido para fundadores.
- ◆ Finalmente, casas de show **podem possuir** restaurante. Quando o cliente da agência reserva um passeio para uma casa de show, ele já sabe se esta possui restaurante e qual o preço médio da refeição, além da especialidade (comida chinesa, japonesa, brasileira, italiana, ...). Dentro de uma casa de show, apenas um único restaurante pode existir.



# Agência de Turismo

- ◆ Continuação...
- ◆ Faça o esquema conceitual para o banco de dados acima descrito. Defina restrições de participação total e parcial de forma apropriada.
- ◆ *Considerações: os atributos endereço e data não precisam ser decompostos. Eles podem ser considerados como atributos atômicos; considere hotel como apenas um único objeto físico, e não como uma cadeia de hotéis. O mesmo vale para restaurante e ponto turístico.*

## Exercício 1 b)



# Bibliografia

- ◆ Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. 4 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2005, 724 p. Bibliografia: p. [690]-714.
- ◆ Material Didático produzido pelos professores Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Caetano Traina Júnior

# Material indicado para estudo complementar para casa

- ◆ Capítulo 9 do livro: Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. Sistemas de banco de dados. 6ª edição.
- ◆ Lista de exercícios "GBC043\_ExercAulas7e8"