

# Banco de dados II

## O modelo Entidade-Relacionamento Estendido (EER)

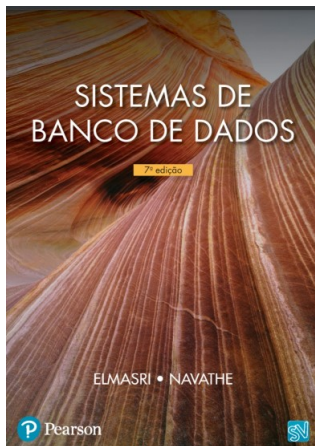
Patrícia Lucas

Bacharelado em Sistemas de Informação  
IFNMG - Campus Salinas

Salinas  
Julho 2021

# Referência

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido



ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 7. ed.  
São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2019.

# Subclasses, superclasses e herança

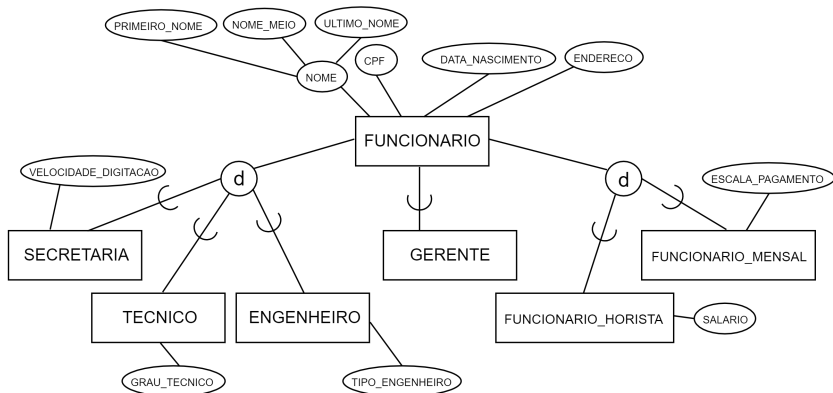
## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Em muitos casos, uma entidade tem diversos subagrupamentos ou subtipos que são significativos e precisam ser representados explicitamente, por causa de seu significado para a aplicação de banco de dados.
- Exemplo: entidade FUNCIONÁRIO podem ser distinguidas ainda mais em SECRETARIA, ENGENHEIRO, GERENTE, TÉCNICO, FUNCIONARIO\_MENSAL e FUNCIONARIO\_HORISTA.
- O conjunto de entidades em cada um desses agrupamentos é um subconjunto das entidades que pertencem ao conjunto de entidades FUNCIONÁRIO, significando que cada entidade que é membro de um desses subagrupamentos também é um funcionário.
- Chamamos cada um desses subagrupamentos de **subclasse** do tipo de entidade FUNCIONÁRIO, e o tipo de entidade FUNCIONÁRIO é chamado de **superclasse** para cada uma dessas subclasses.

# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou de grau mais alto)

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Notação:



# Subclasses, superclasses e herança

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Chamamos o relacionamento entre uma superclasse e qualquer uma de suas subclasses de **relacionamento superclasse/subclasse**.
- Uma entidade não pode existir no banco de dados simplesmente por ser um membro de uma subclasse, ela também precisa ser um membro da superclasse.
- Essa entidade pode ser incluída opcionalmente como um membro de qualquer número de subclasses. Exemplo: um funcionário assalariado que também é um engenheiro pertence às duas subclasses, ENGENHEIRO e FUNCIONARIO\_MENSAL.
- Não é necessário que toda entidade em uma superclasse seja um membro de alguma subclasse.

# Subclasses, superclasses e herança

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Um conceito importante associado às subclasses é o de herança.
- Lembre-se de que o tipo de uma entidade é definido pelos atributos que ela possui e os tipos de relacionamento de que participa. Como uma entidade na subclasse representa a mesma entidade do mundo real da superclasse, ela deve possuir valores para seus atributos específicos, bem como valores de seus atributos como um membro da superclasse.
- Dizemos que uma entidade que é um membro de uma subclasse **herda** todos os atributos da entidade como um membro da superclasse.
- A entidade também herda todos os relacionamentos de que a superclasse participa.

# Especialização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Especialização é o processo de definir um conjunto de subclasses de uma entidade.
- O conjunto de subclasses que forma uma especialização é definido com base em alguma característica distinta das entidades na superclasse.
- Podemos ter várias especializações da mesma entidade com base em características distintas.
- Exemplo: o conjunto de subclasses SECRETARIA, ENGENHEIRO, TÉCNICO é uma especialização da superclasse FUNCIONÁRIO, que distingue as entidades do funcionário com base no tipo de cargo de cada um. Já a especialização baseada no método de pagamento da entidade FUNCIONÁRIO pode gerar o conjunto de subclasses FUNCIONARIO\_MENSAL, FUNCIONARIO\_HORISTA.

# Especialização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Os atributos das subclasses são chamados **atributos específicos**.
- Uma subclasse pode participar de tipos de **relacionamento específicos**.
- Um relacionamento de superclasse/subclasse assemelha-se a um relacionamento 1:1 no nível de instância.
- Motivos principais para incluir relacionamentos de classe/subclasse e especializações:
  - Quando certos atributos podem se aplicar a algumas, mas não a todas as entidades do tipo superclasse.
  - Quando alguns tipos de relacionamento podem participar apenas de entidades que são membros da subclasse.



# Generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

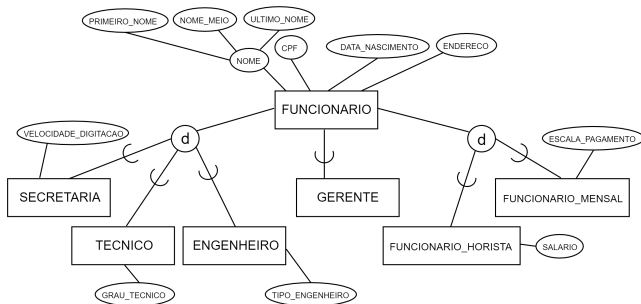
- Usamos o termo generalização para nos referir ao processo de definição de uma entidade generalizada com base nas entidades dadas.
- O processo de generalização pode ser visto como o inverso do processo de especialização.
- Exemplo: podemos ver CARRO e CAMINHAO como uma especialização de VEICULO, ou VEICULO como uma generalização de CARRO e CAMINHAO.

# Restrições sobre especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Restrição de **disjunção**:

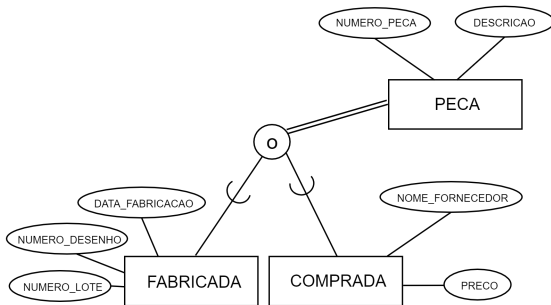
- Especifica que as subclasses da especialização devem ser disjuntas, ou seja, uma entidade pode ser um membro de no máximo uma das subclasses da especialização.
- Notação "**d**".
- Exemplo: um FUNCIONARIO ou é FUNCIONARIO\_MENSAL ou é FUNCIONARIO\_HORISTA.



# Restrições sobre especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Se as subclasses não forem restringidas a serem disjuntas, seus conjuntos de entidades podem ser **sobrepostos (overlapping)**, ou seja, a mesma entidade pode ser um membro de mais de uma subclasse da especialização.
- Notação "o".
- Exemplo: Uma PECA pode ser FABRICADA e COMPRADA.

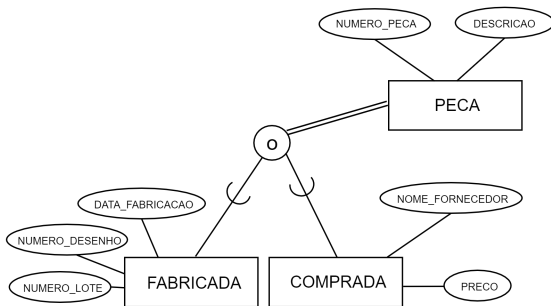


# Restrições sobre especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Restrição de **completude ou totalidade**:

- **Total**: especifica que toda entidade na superclasse precisa ser um membro de pelo menos uma subclasse na especialização.
- Exemplo: toda PECA deve ser especializada.
- Notação: linha dupla.

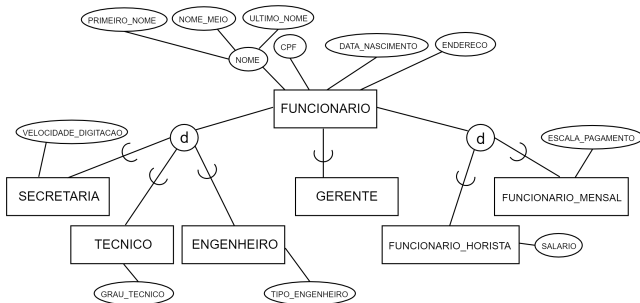


# Restrições sobre especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Restrição de **completude ou totalidade**:

- Parcial:** permite que uma entidade não pertença a qualquer uma das subclasses.
- Exemplo: FUNCIONARIO não pertencerem a nenhuma das subclasses SECRETARIA, ENGENHEIRO, TECNICO.
- Notação: linha simples.



# Restrições sobre especialização e generalização

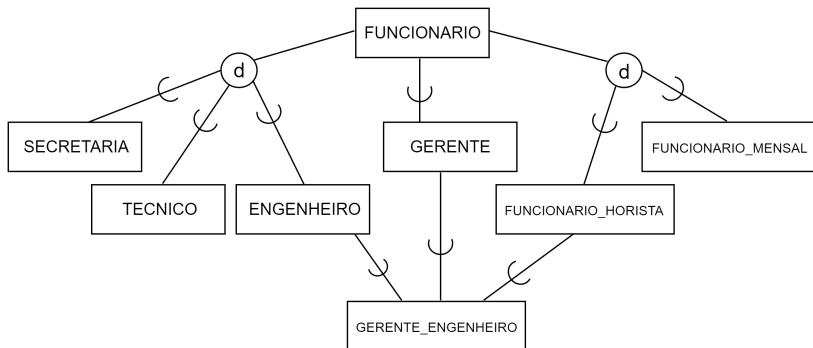
## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- as restrições de disjunção e completude são independentes, logo, temos quatro restrições possíveis na especialização:
  - Disjunção, total.
  - Disjunção, parcial.
  - Sobreposição, total.
  - Sobreposição, parcial.

# Hierarquias e reticulado da especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Uma subclasse pode ter mais subclasses especificadas nela, formando uma hierarquia ou um reticulado de especializações.
- Exemplo: ENGENHEIRO é uma subclasse de FUNCIONÁRIO e também uma superclasse de GERENTE-ENGENHEIRO.



# Hierarquias e reticulado da especialização e generalização

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

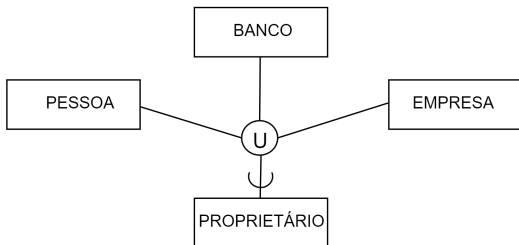
- **Hierarquia:** tem a restrição de que cada subclasse participa como uma subclasse em apenas um relacionamento de classe/subclasse.
- **Reticulado:** uma subclasse pode ser uma subclasse em mais de um relacionamento de classe/subclasse.
- Em um reticulado ou hierarquia de especialização, uma subclasse herda os atributos não só de sua superclasse direta, mas também de todas as suas superclasses predecessoras, até chegar à raiz da hierarquia ou reticulado, se for preciso.



# Modelagem dos tipos UNIÃO usando categorias

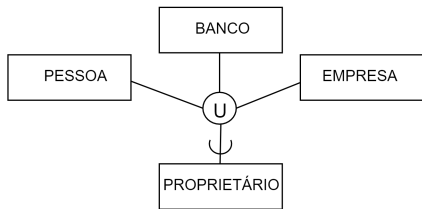
## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- As vezes é necessário representar uma coleção de entidades a partir de diferentes tipos de entidade.
- Neste caso, a subclasse representará uma coleção de entidades que é um subconjunto da UNIÃO de entidades de tipos distintos.
- Essa subclasse é chamada de **tipo de união** ou **categoria**.
- Exemplo: Uma categoria PROPRIETÁRIO, que é uma subclasse da UNIÃO dos três conjuntos de entidades de EMPRESA, BANCO e PESSOA.
- Notação:



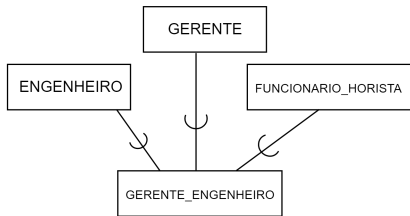
# Modelagem dos tipos UNIÃO usando categorias

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido



### União

PROPRIETÁRIO deve existir em apenas uma das superclasses.



### Interseção

GERENTE\_ENGENHEIRO deve existir em todas as três superclasses.

- A herança de atributo funciona de maneira mais seletiva no caso de categorias.
- Exemplo: PROPRIETÁRIO herda os atributos de uma EMPRESA, uma PESSOA ou um BANCO, dependendo da superclasse à qual a entidade pertence. Já GERENTE\_ENGENHEIRO, herda todos os atributos de suas superclasses FUNCIONARIO\_MENSAL, ENGENHEIRO e GERENTE.

# Modelagem dos tipos UNIÃO usando categorias

## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

- Uma categoria pode ser **total** ou **parcial**.
- Uma **categoria total** mantém a união de todas as entidades em suas superclasses, enquanto a **parcial** pode manter um subconjunto da união.
- Notação: uma categoria total é representada em diagrama por uma linha dupla que conecta a categoria e o círculo, ao passo que uma categoria parcial é indicada por uma linha simples.