

MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO ESTENDIDO (EER)

MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO EXTENDIDO - EER

Características

- Criado para projetar esquemas de banco de dados mais precisos
 - Reflete as propriedades de dados e restrições com mais precisão
- Requisitos mais complexos do que as aplicações mais tradicionais

Conceitos

- Subtipo ou subclasse, supertipo ou superclasse
- Generalização, especialização
- Categoria ou tipo de união

SUBCLASSES / SUPERCLASSES

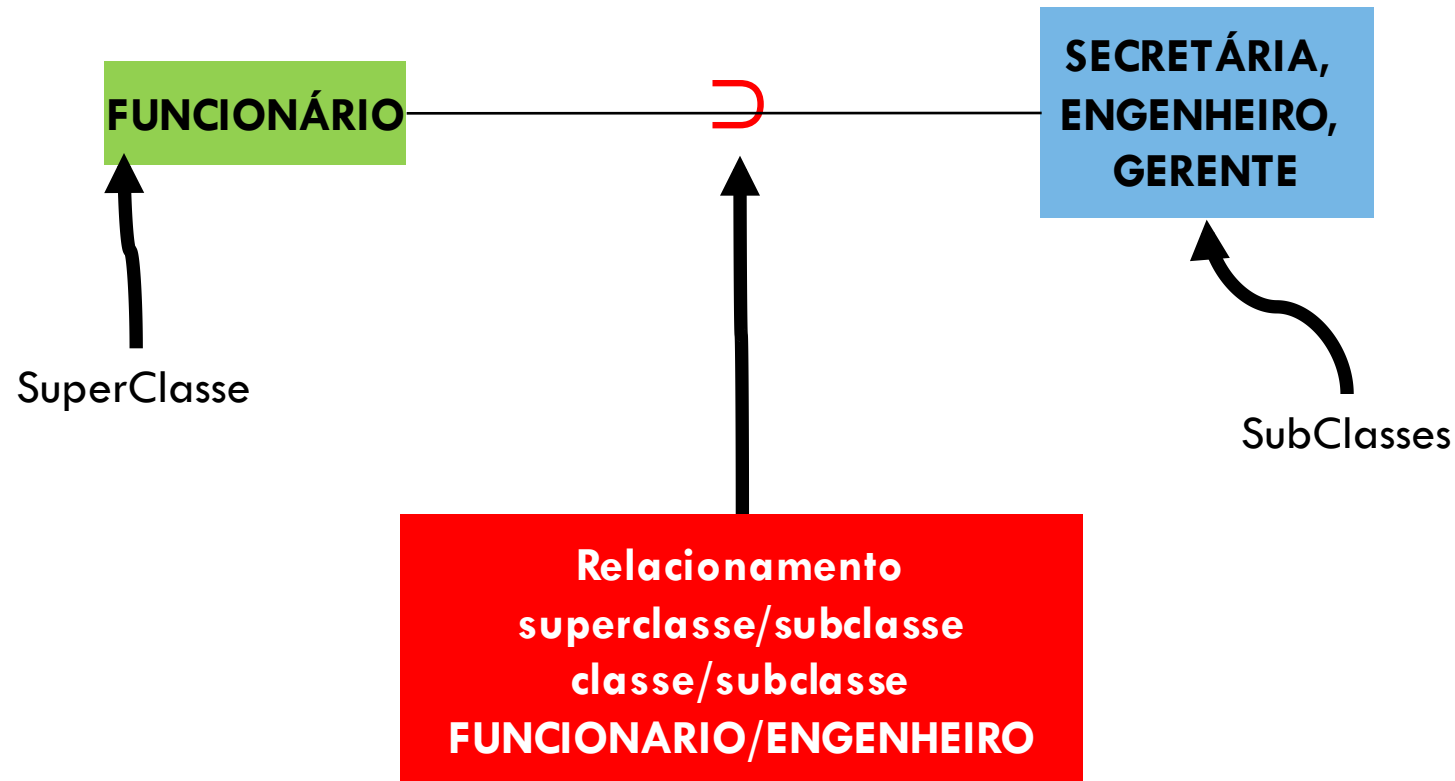
Subclasse:

- Subagrupamento das entidades de um tipo-entidade
 - Exemplo:
 - Superclasse: tipo entidade FUNCIONÁRIO
 - Subclasse: SECRETÁRIA, ENGENHEIRO, TÉCNICO, ...

Cada entidade que é membro de qualquer uma das subclasses também é um FUNCIONÁRIO.

Esses grupos são chamados de *subclasses* ou *subtipos* em Diagramas EER

SUBCLASSES / SUPERCLASSES



SUBCLASSE / SUPERCLASSE

Cada um deste subgrupo é um subconjunto da entidade FUNCIONÁRIO

Cada um é chamada de subclasse de FUNCIONÁRIO

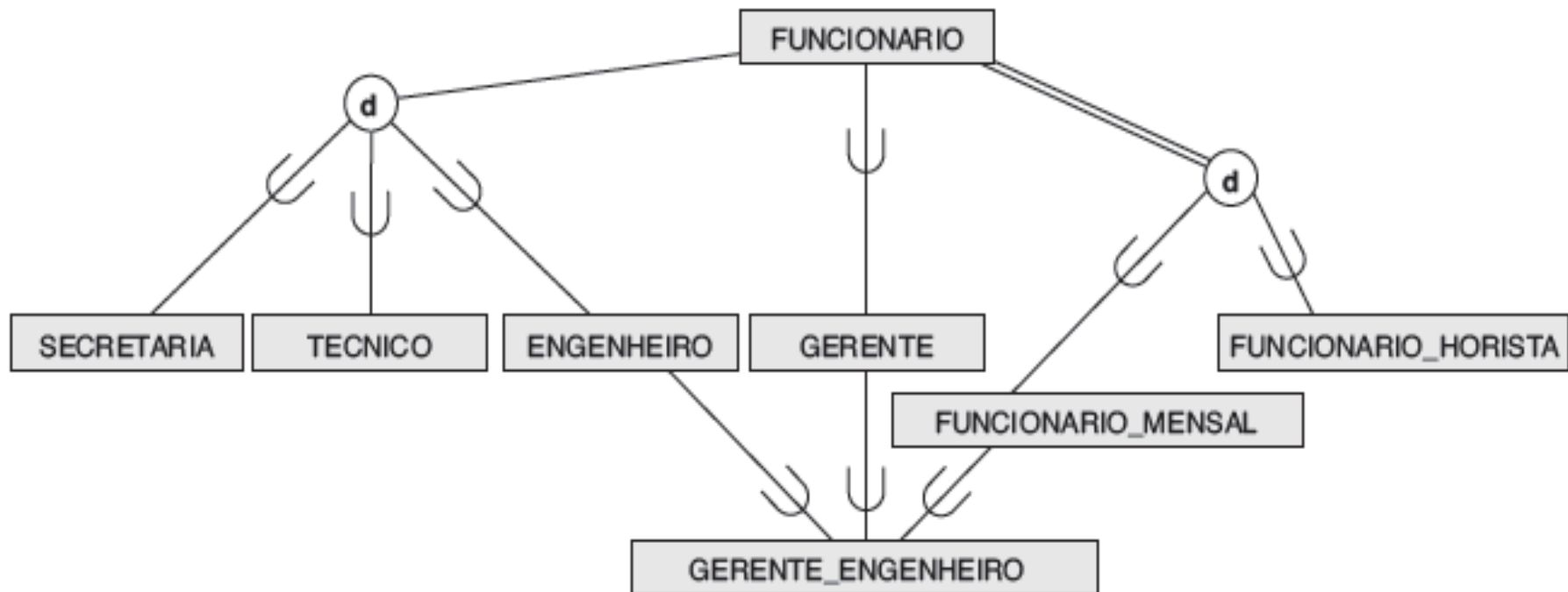
FUNCIONÁRIO é a superclasse para cada uma destas subclasses

São chamados de relacionamentos superclasse /subclasse:

- **FUNCIONARIO/SECRETARIA**
- **FUNCIONARIO/TECNICO**
- FUNCIONARIO/GERENTE
- ...

SUBCLASSE / SUPERCLASSE

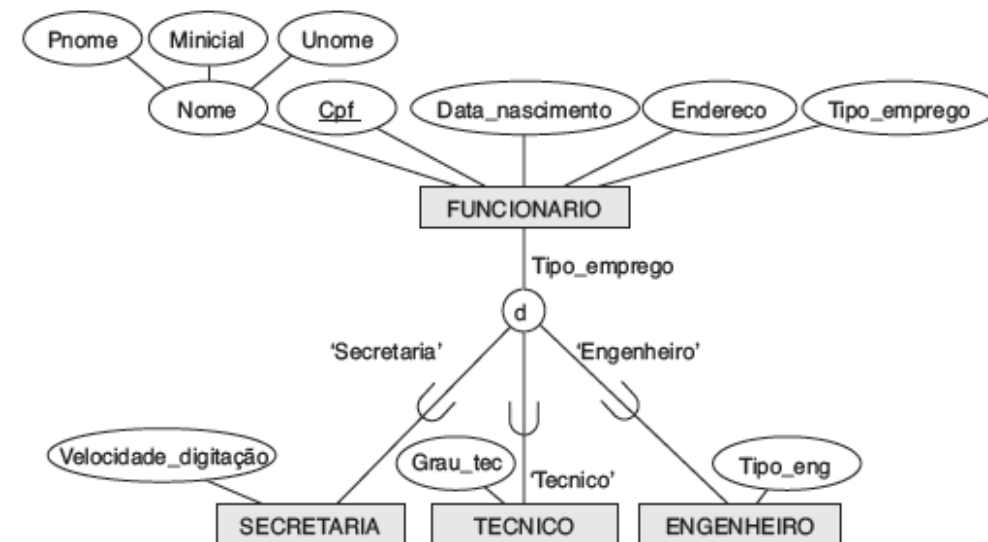
Relacionamento classe/subclasse com frequência é chamado de relacionamento **É_UM** (ISA) devido ao modo como nos referimos ao conceito (**SECRETARIA É_UM FUNCIONÁRIO**).



SUBCLASSE / SUPERCLASSE

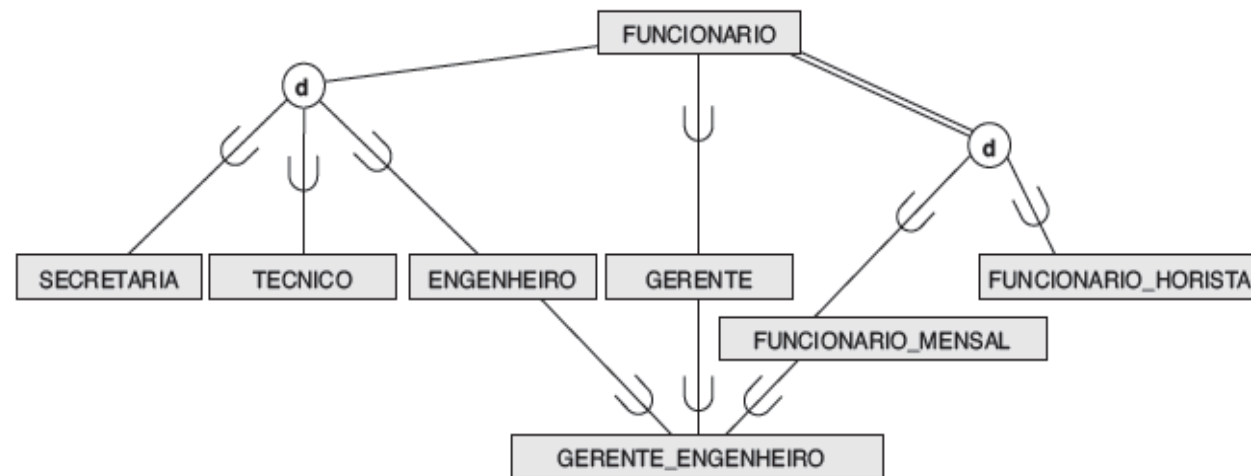
Note: Uma entidade membro de uma subclasse representa a mesma entidade no mundo real como membro da superclasse:

- Exemplo: A entidade **SECRETÁRIA** (Joan Logano) é também o **FUNCIONÁRIO** (Joan Logano).
- A entidade membro de uma subclasse é a mesma entidade da superclasse, **com regras específicas**.
- Uma entidade **não pode existir em um BD sozinha** como membro de uma subclasse, ela deve também membro de uma superclasse.
- Um membro de uma superclasse pode ser incluído como membro de n subclasses.



SUBCLASSE / SUPERCLASSE

Uma entidade pode ser incluída opcionalmente como um membro de qualquer número de subclasse.



Exemplos:

- Um **funcionário mensal** que é também **engenheiro** pertence a duas subclasses:
 - **ENGENHEIRO**, e
 - **FUNCIONARIO_MENSAL**
- Um **funcionário mensal** que é **engenheiro gerente** pertence a três subclasses:
 - **GERENTE**,
 - **ENGENHEIRO**, and
 - **FUNCIONARIO_MENSAL**

Não é necessário que toda entidade em uma superclasse seja um membro de uma subclasse.

HERANÇA DE TIPO

Uma entidade na subclasse representa a mesma entidade no mundo real da superclasse.

- A entidade da subclasse:
 - Deve possuir **atributos específicos**
 - Deve possuir **atributos como um membro da superclasse** - HERANÇA

Uma entidade que é membro de uma subclasse herda **todos os atributos da superclasse.**

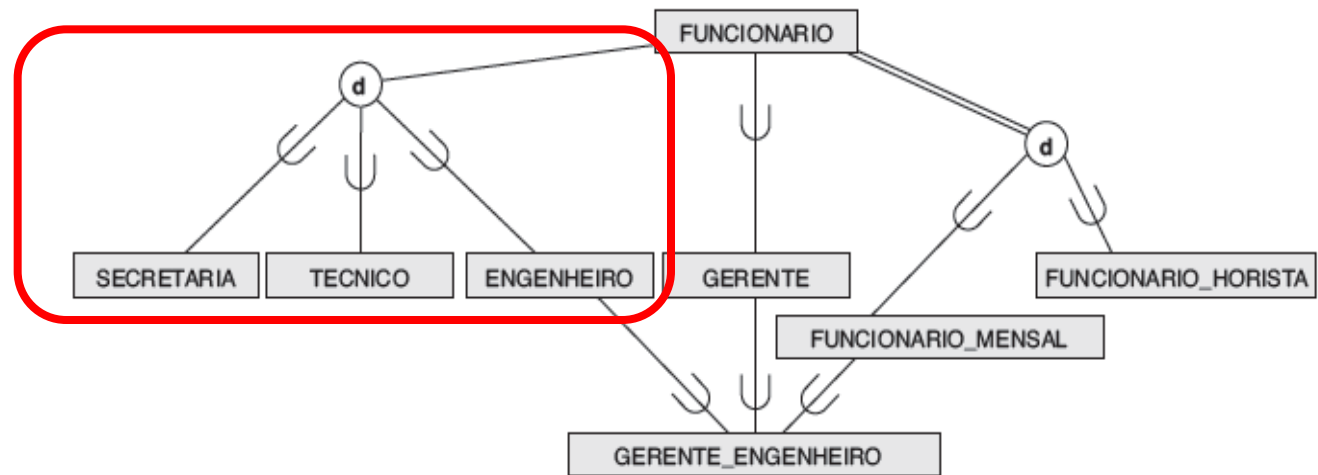
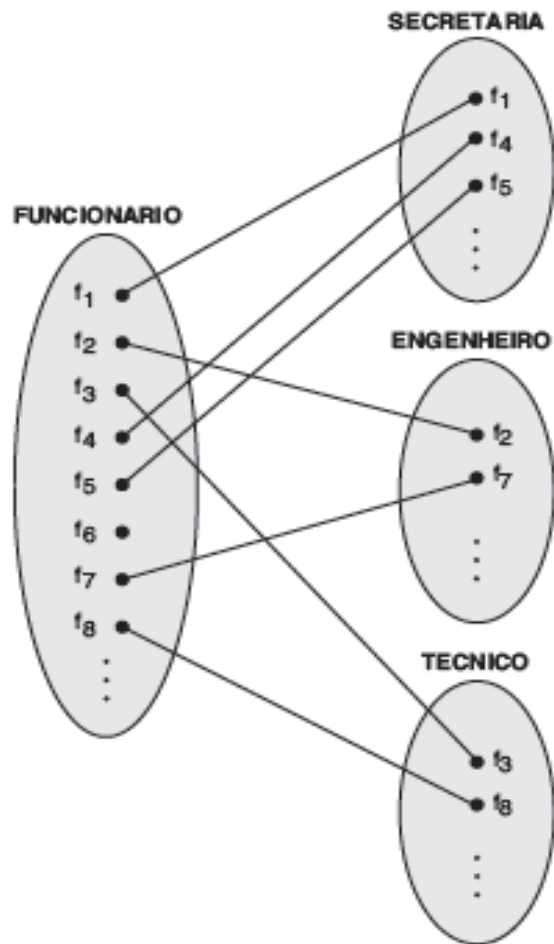
A subclasse herda também todos os **relacionamentos que a superclasse participa.**

GENERALIZAÇÃO / ESPECIALIZAÇÃO

Especialização

- É o processo de definir um **conjunto de subclasses** de um tipo entidade.
- Passos:
 - define-se um conjunto de subclasses de um tipo-entidade
 - associa-se atributos adicionais específicos às subclasses
 - estabelece-se tipos-relacionamento adicionais específicos às subclasses, caso necessário

REPRESENTAÇÃO DA ESPECIALIZAÇÃO EM UM DIAGRAMA EER



Instância de uma especialização. Não se trata de um relacionamento 1:1 entre duas entidades e sim um relacionamento superclasse/subclasse (**mesma entidade do mundo real desempenhando um papel especializado**).

GENERALIZAÇÃO / ESPECIALIZAÇÃO

Generalização

- Resultado da união de dois ou mais tipos-entidade de **nível mais baixo (subclasse)**, produzindo um tipo-entidade de **nível mais alto (superclasse)**
- É uma abstração de um conjunto de entidades
- Passos:
 - Suprime-se as diferenças entre os tipos-entidades
 - Identifica-se os atributos em comum
 - Generaliza-se em uma superclasse

GENERALIZAÇÃO / ESPECIALIZAÇÃO

Generalização

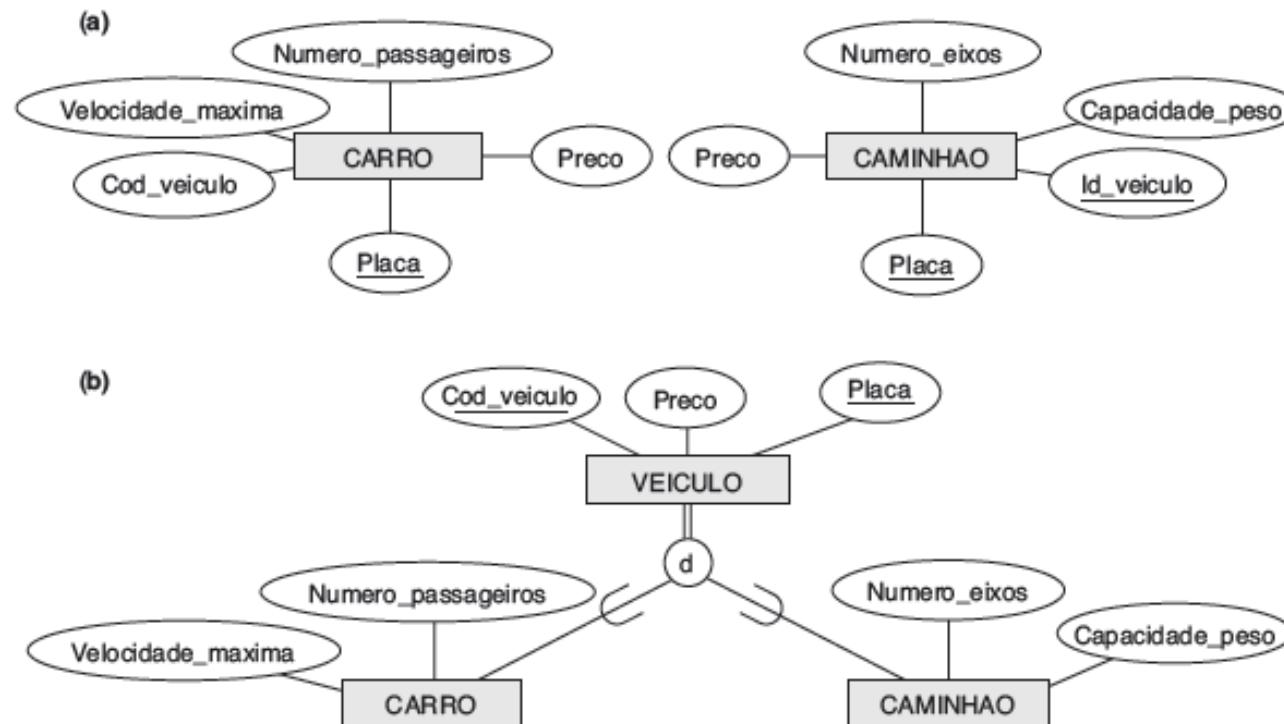


Figura 8.3

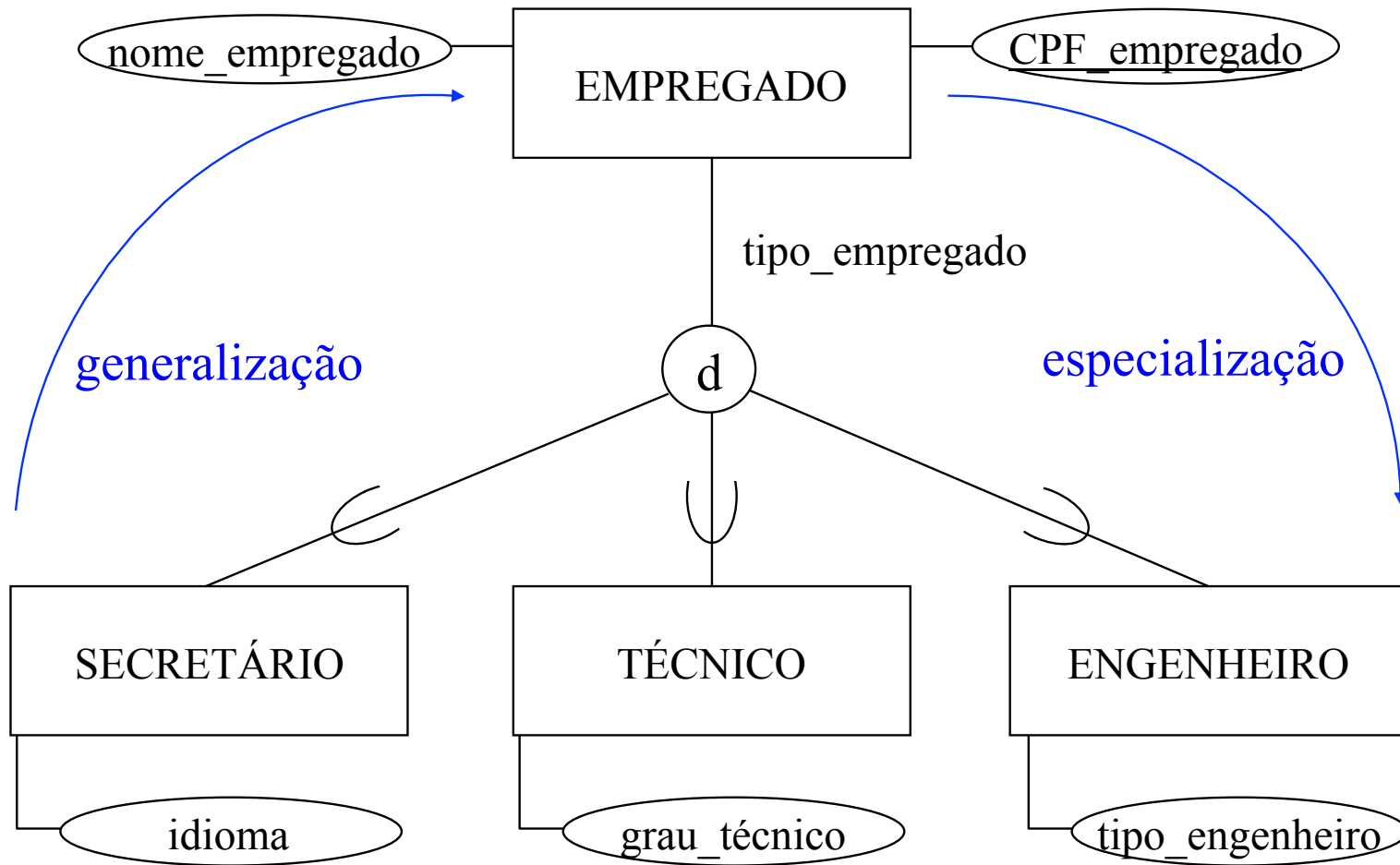
Generalização. (a) Dois tipos de entidade, CARRO e CAMINHAO. (b) Generalizando CARRO e CAMINHAO na superclasse VEICULO.

GENERALIZAÇÃO / ESPECIALIZAÇÃO

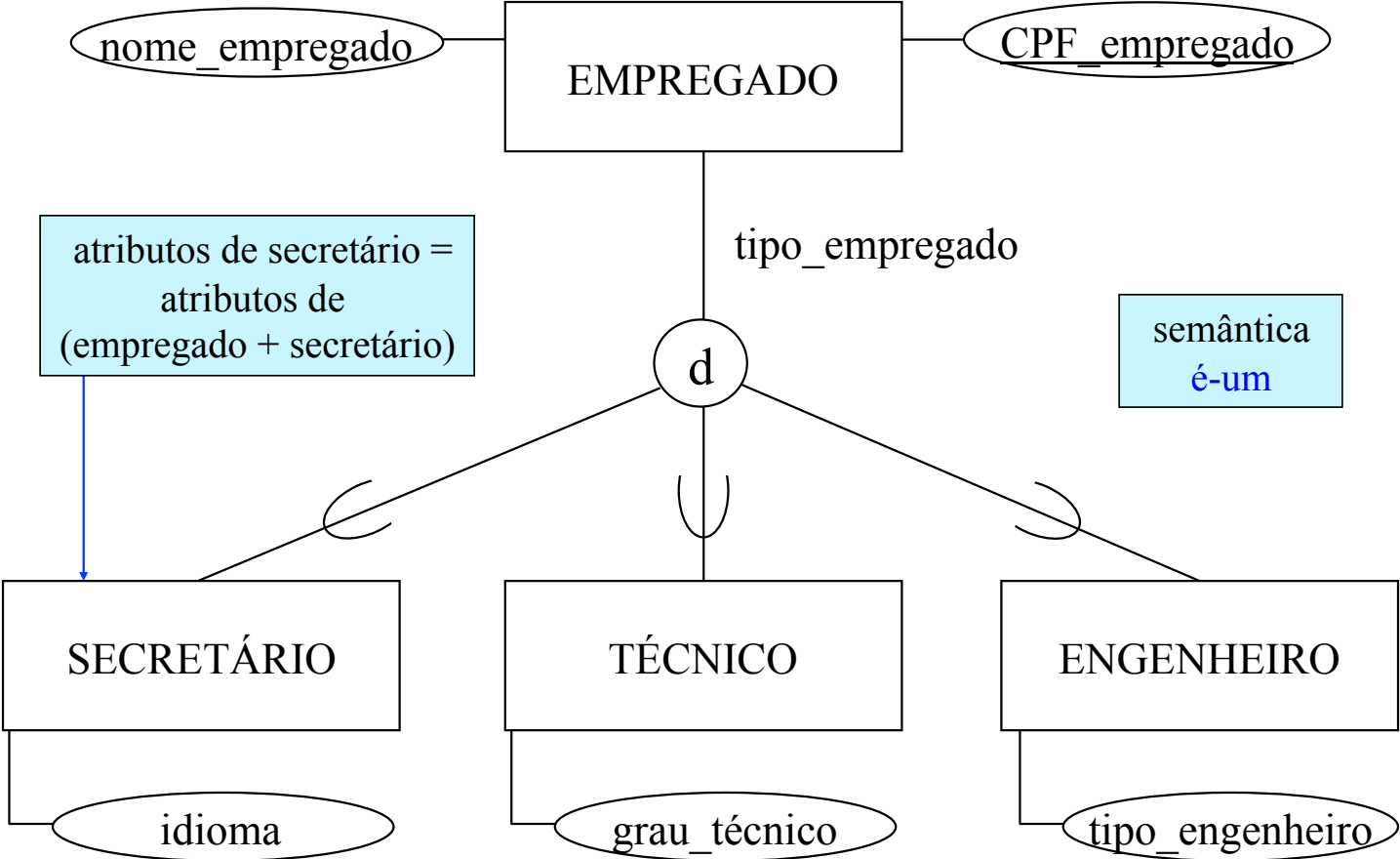
Notações no diagrama são utilizadas para diferenciar generalização e especialização.

- **Seta apontando para uma superclasse** generalizada representa uma **generalização**.
- **Seta apontando para a subclasse** especializada representa uma **especialização**.

REPRESENTAÇÃO



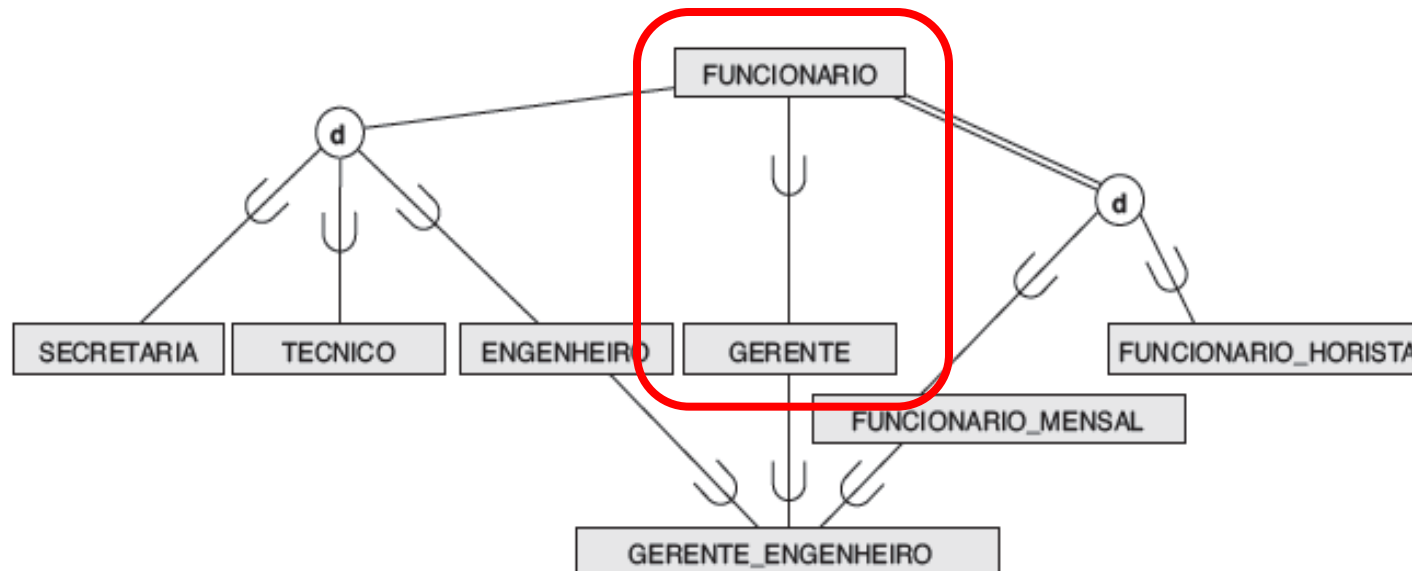
REPRESENTAÇÃO



RESTRIÇÕES

Única subclasse:

- Uma especialização pode constituir em uma única subclasse apenas.
 - Nesse caso não utilizamos notação de círculo (GERENTE)



Ex: Banco de dados do Museu

- Um determinado museu tem uma coleção de objetos de arte. Cada objeto de arte tem um identificador único, um autor (se for conhecido), um ano de criação (se for conhecido), um título, e uma descrição.
- Os objetos de arte são categorizados de acordo com o seu tipo. Existem três categorias principais: pinturas, esculturas e estátuas, e uma categoria genérica para acomodar objetos que não pertencem a qualquer das três categorias principais.
- Uma pintura tem um tipo de pintura (óleo, aquarela, ...), um tipo de material no qual foi desenhada (papel, madeira, ...), e um estilo (moderno, abstrato, ...).
- Uma escultura ou estátua tem um tipo de material no qual foi criada (madeira, pedra, ...), uma altura, um peso, e um estilo.
- Uma estátua tem ainda um tipo de figura (homem, mulher, animal, divindade, ...). Um objeto da categoria genérica tem um tipo (fotografia, impressão, ...) e um estilo.

- Um objeto de arte contém ainda informação a descrever o país/cultura de origem (Italiano, Egípcio, Português, Índio, ...) e a época (renascentista, moderno, ...).
- Os objetos de arte podem ser também categorizados como permanentes caso pertençam ao museu (e sobre estes guarda-se a data de compra, se está exposto ou em armazém, e o custo) ou como emprestados (e sobre estes guarda-se informação sobre a coleção de onde foi emprestado, a data de empréstimo e a data de devolução).
- O museu regista ainda informação sobre autores, caso sejam conhecidos, como seja o nome, data de nascimento, data de falecimento (caso tenha já falecido), país de origem, época, estilo principal e descrição. O nome assume-se como sendo único. Regista-se ainda informação sobre exposições de objetos de arte que vão sendo organizadas, como seja o nome da exposição, data de início e data de termino.
- Guarda-se ainda informação sobre outras coleções com quem o museu empresta interage, o nome (único), tipo (museu, pessoal, ...), descrição, endereço, telefone e pessoa de contato.

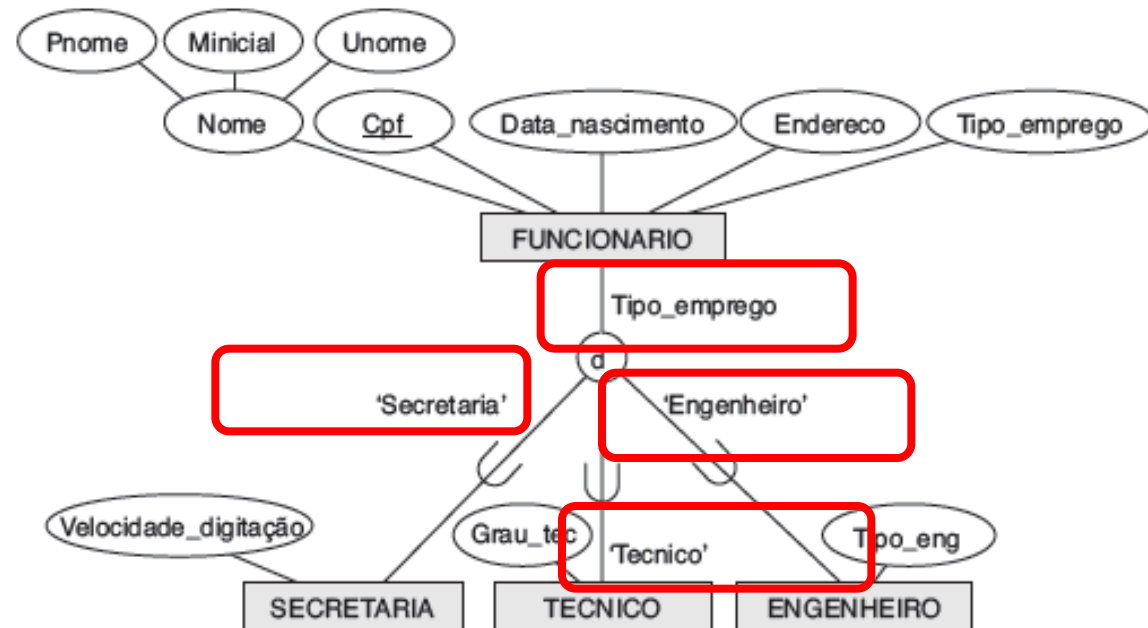
RESTRIÇÕES - PREDICADO

Prof. Dr. Alexandre C. de Amorim

Ex: Tipo_emprego = 'Secretaria'

Subclasse definida por predicado (ou por condição)

É possível determinar exatamente as entidades que se tornarão membro de cada subclasse ao **colocar uma condição sobre o valor de algum atributo em uma superclasse**.



Se todas as subclasses em uma especialização tiverem suas condições de membro no mesmo atributo da superclasse, a própria especialização é chamada de **especialização definida por atributo**.

RESTRIÇÃO DE DISJUNÇÃO / SOBREPOSTA

Restrição Disjunta (exclusiva):

- Especifica que as subclasses da especialização devem ser disjuntas:
 - Uma entidade pode ser um membro de **no máximo uma subclasse da especialização.**
 - Especificada por **d** no diagrama EER

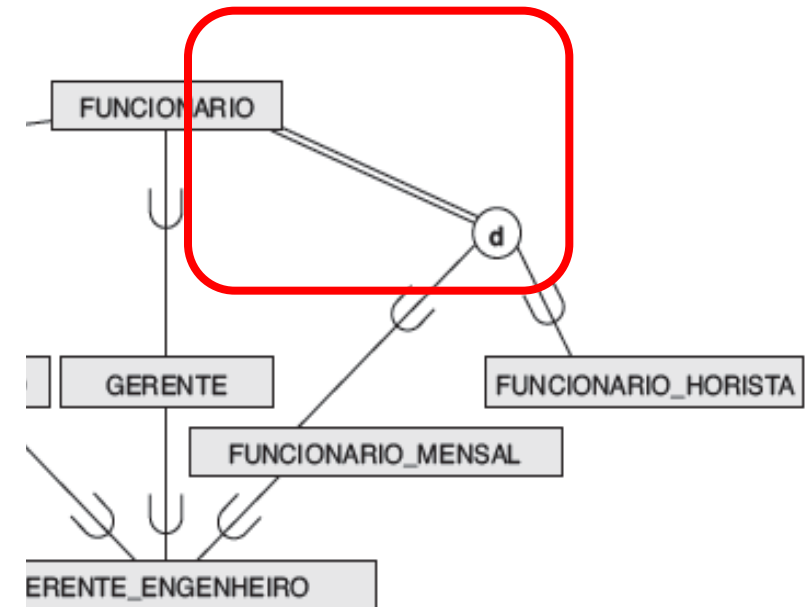
Se não for disjunta/compartilhada é sobreposta (overlapping):

- Isto é, a mesma entidade **pode ser membro de mais de uma subclasse da especialização**
- Especificado por **o** no diagrama EER

RESTRIÇÃO DE COMPLETUDE

▪ TOTAL

- Especifica que **toda entidade em uma superclasse** deve ser membro de **pelo menos** uma subclasse na especialização.
 - Representada no diagrama EER por uma **linha dupla**
- **Ex:** todo FUNCIONÁRIO precisa ser necessariamente FUNCIONÁRIO_HORISTA ou FUNCIONÁRIO_MENSAL.
 - Nesse caso a especialização {FUNCIONARIO_HORISTA, FUNCIONARIO_MENSA} é uma **especialização TOTAL de FUNCIONÁRIO**.

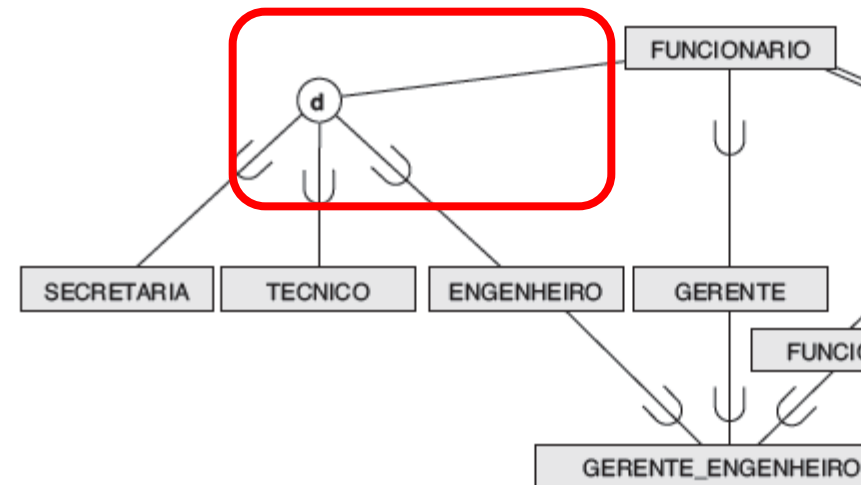


RESTRIÇÃO DE COMPLETUDE

▪ PARCIAL

- Permite uma entidade **não pertencer a qualquer uma das subclasse**
- Representada no diagrama EER por uma **linha simples**

- **Ex:** se FUNCIONÁRIO não pertencer a nenhuma das subclasses {SECRETARIA, ENGENHEIRO, TECNICO}. Então a especialização será parcial de FUNCIONÁRIO.



RESTRIÇÕES SOBRE ESPECIALIZAÇÃO E GENERALIZAÇÃO

Restrições de **disjunção** e **completude** são **independentes**, logo:

- Disjunta, total
- Disjunta, parcial
- Sobreposição, total
- Sobreposição, parcial

EXERCÍCIO

Uma pessoa envolvida na universidade deve ser:
Acadêmico, Professor ou Técnico.

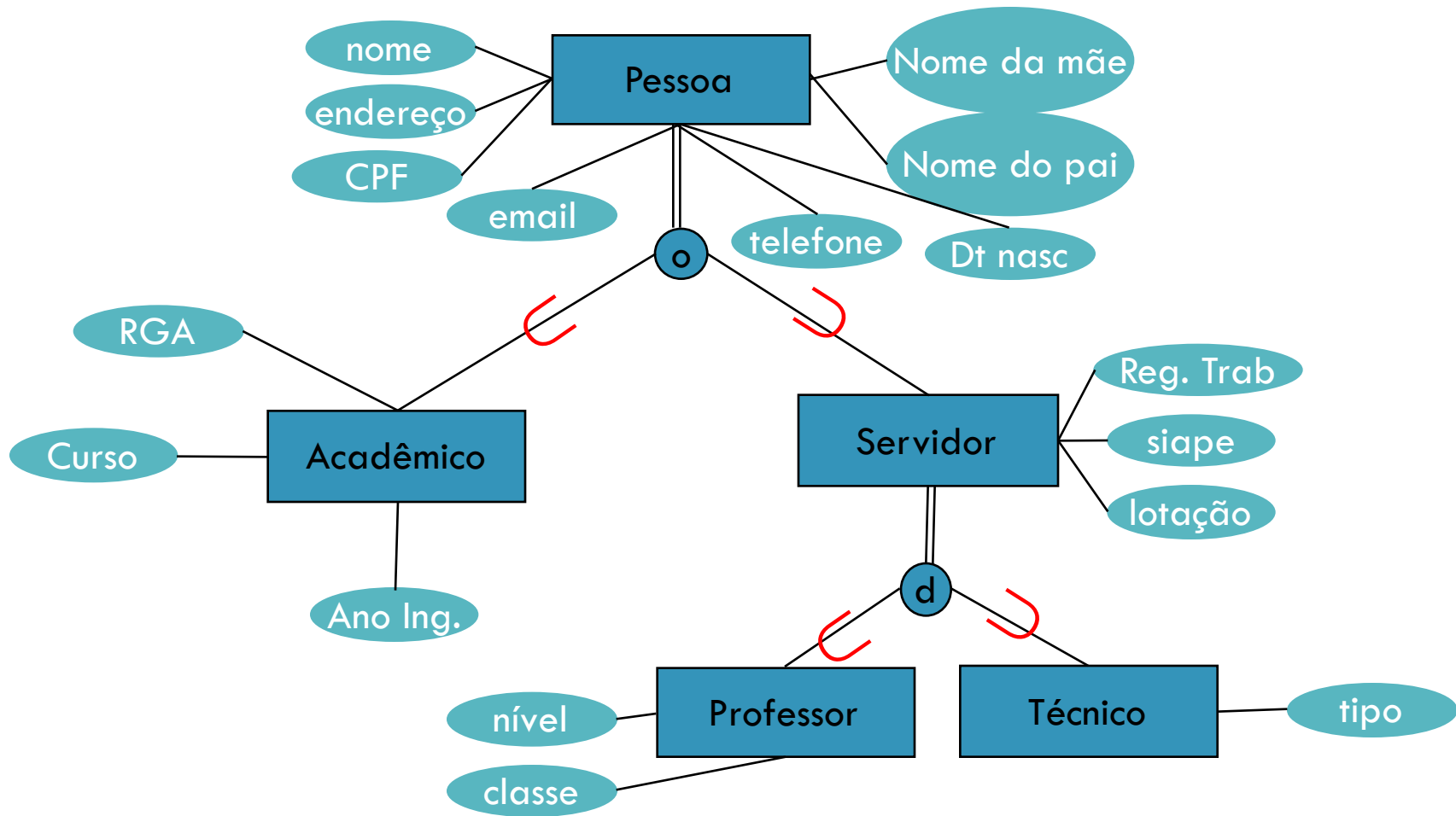
Para todos eles precisamos saber o nome, cpf, data de nascimento, nome do pai e nome da mãe, e-mail e telefone.

Uma pessoa pode ser acadêmico e técnico, acadêmico ou professor. Não existe pessoa que seja técnico e professor.

Para os acadêmicos precisamos saber o rga, curso e o ano de ingresso. Para os técnicos e professores precisamos saber o regime de trabalho, siape e lotação.

Para os técnicos precisamos armazenar o tipo dele. Para os professores o nível e a classe.

Resolução



HIERARQUIA E RETICULADO DE ESPECIALIZAÇÃO

Hierarquia

Cada **subclasse tem apenas um pai** que resulta em uma estrutura de árvore ou hierarquia estrita.

Reticulado

Uma **subclasse pode ser uma subclasse em mais de um relacionamento** de classe/subclasse.

CATEGORIA UNIÃO

Todas os relacionamentos vistos até agora são do tipo superclasse/subclasse e sempre com uma única superclasse.

Em alguns casos, precisamos modelar um único relacionamento com mais que uma superclasse.

Superclasses podem representar diferentes tipos de entidades

- Então são chamadas de tipo categoria ou tipo união

EXEMPLO: UNIÃO

Ex: Em um banco de dados para registro de veículos, o dono do veículo pode ser **uma PESSOA, um BANCO ou uma EMPRESA.**

- A categoria (tipo UNIÃO) chamada PROPRIETÁRIO que é uma subclasse da UNIÃO das três conjuntos de entidade PESSOA, BANCO, e EMPRESA.

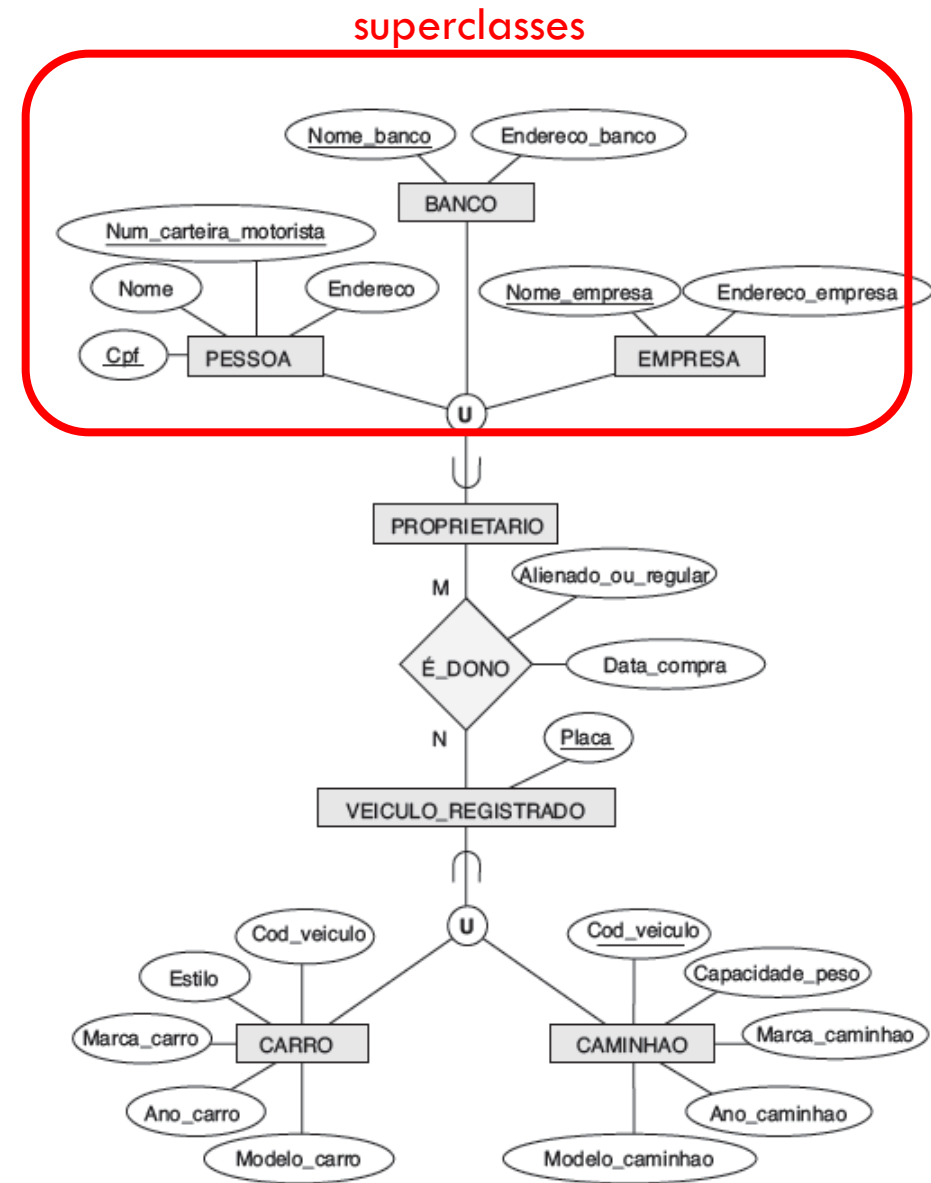


Figura 8.8

Duas categorias (tipos de união): PROPRIETÁRIO e VEICULO_REGISTRADO.

NOTAÇÕES ALTERNATIVAS

Diagramas ER/EER é uma notação específica para representar os conceitos do modelo graficamente

As ferramentas de projetos de BD usam várias notações alternativas

Uma notação alternativa bastante popular é o **diagrama de classes UML**

UML – ESPECIALIZAÇÃO E GENERALIZAÇÃO

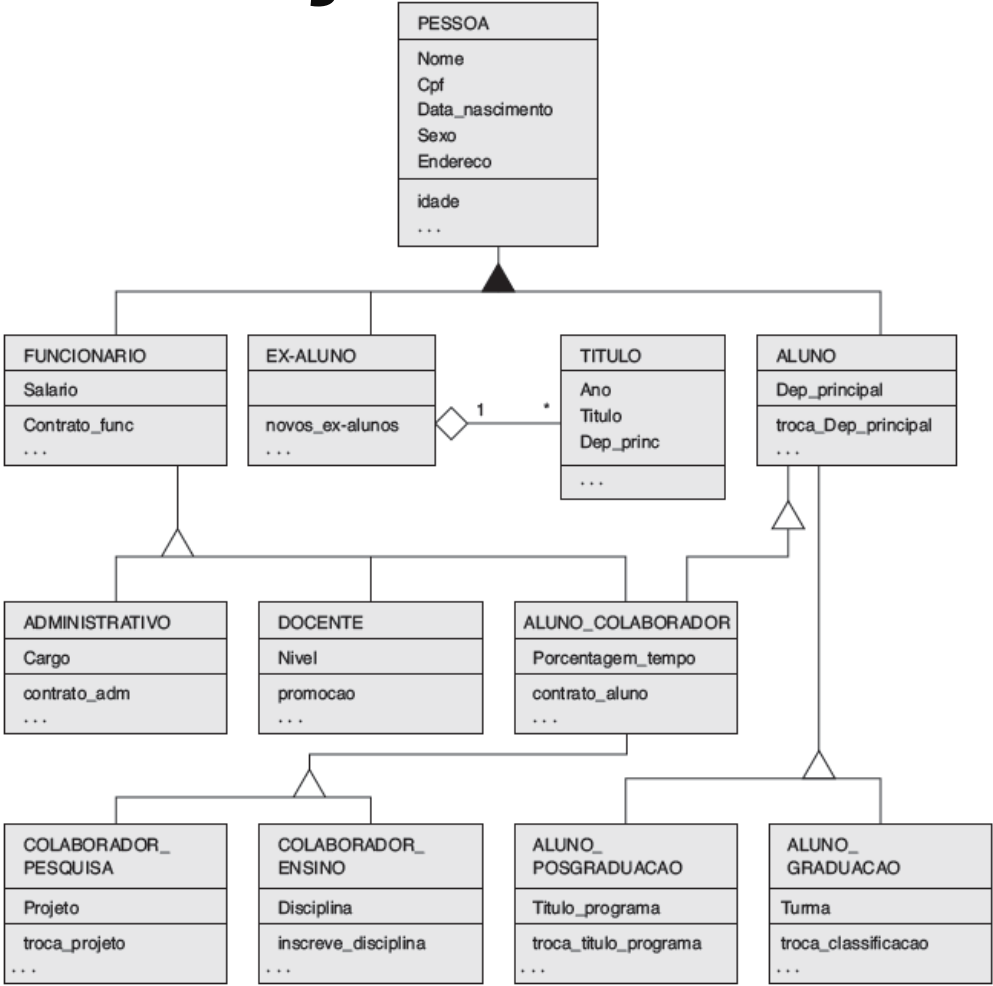


Figura 8.10
Um diagrama de classes UML correspondente ao diagrama EER da Figura 8.7, ilustrando a notação UML para especialização/generalização.

NOTAÇÕES ALTERNATIVAS

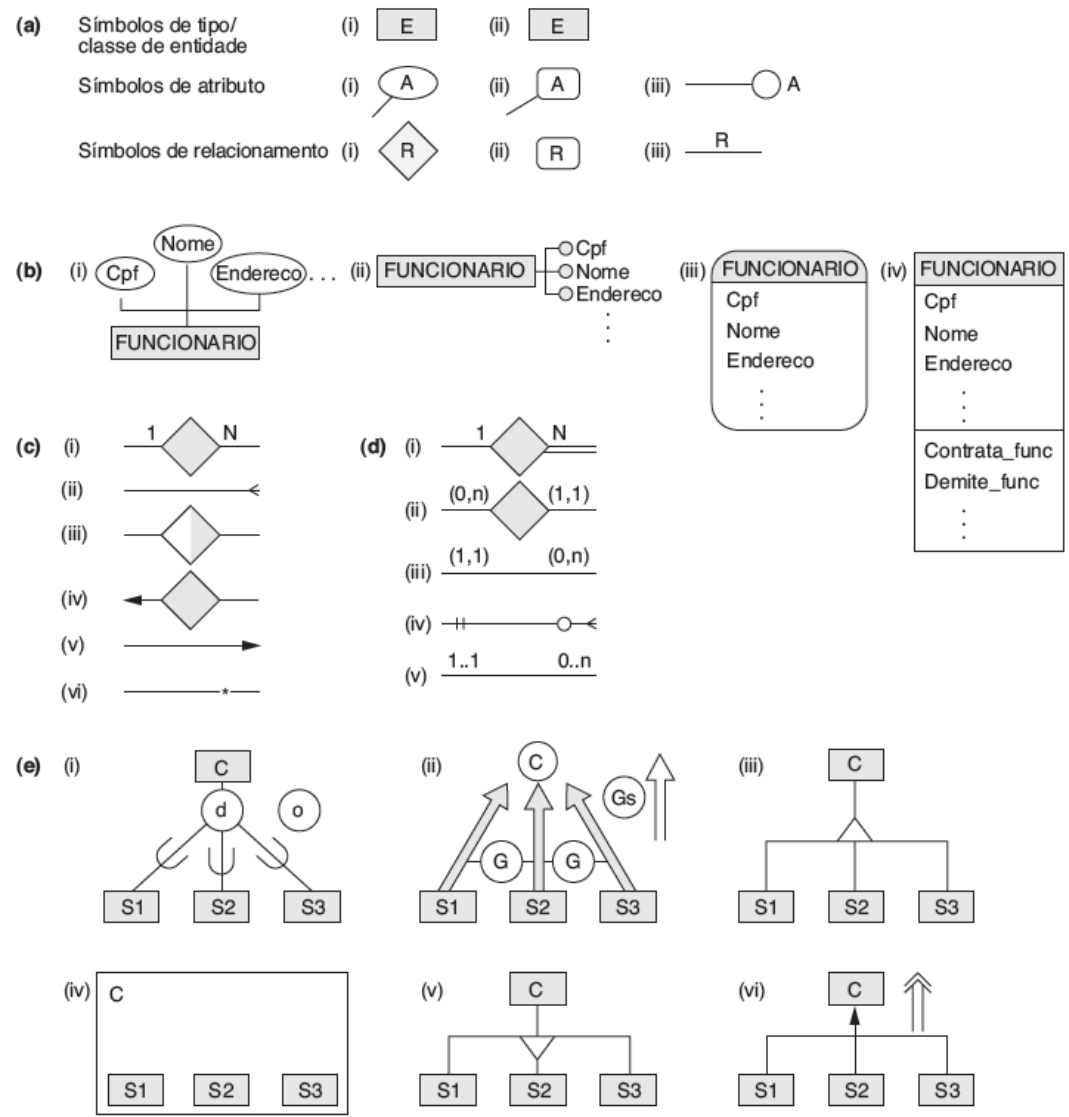
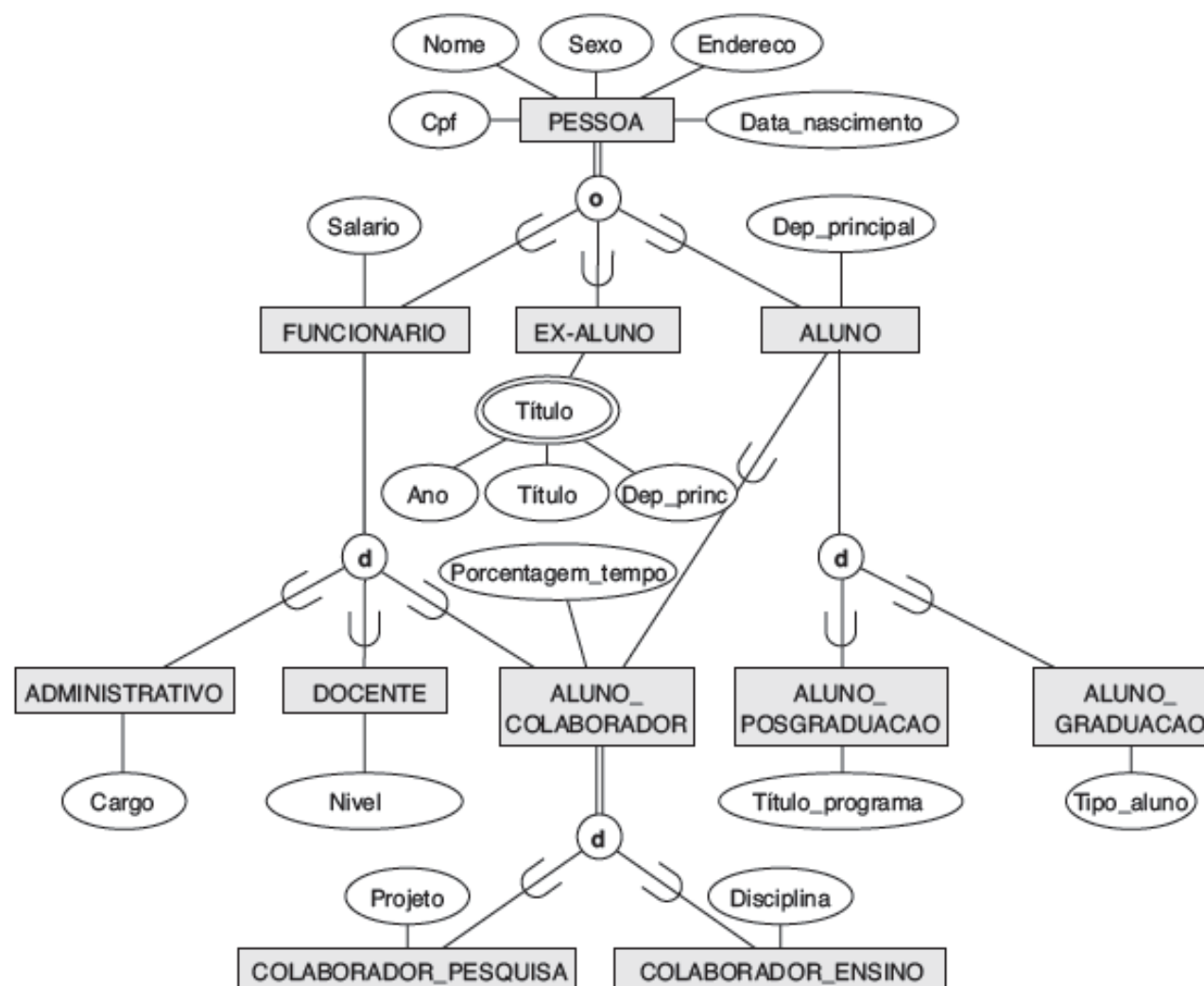


Figura A.1
Notações alternativas. (a) Símbolos para tipo/classe, atributo e relacionamento de entidade. (b) Exibindo atributos. (c) Exibindo razões de cardinalidade. (d) Diversas notações (min, max). (e) Notações para exibir especialização/generalização.

Ex: Banco de dados Universidade

1. O banco de dados registra três tipos de pessoas: funcionário, ex-aluno e aluno. Uma pessoa pode pertencer a um, dois ou a todos esses tipos. Cada pessoa tem um nome, cpf, sexo, endereço e data de nascimento.
2. Cada funcionário tem um salário, e existem três tipos de funcionários: docente, administrativo e aluno colaborador. Cada funcionário pertence exatamente a um desses tipos. Para cada ex-aluno, é mantido um registro de título ou dos títulos que ele obteve na universidade, incluindo o nome do título , o ano em que o título foi concedido e o curso em que se formou. Cada aluno tem um departamento principal.
3. Cada membro do corpo docente tem um nível, enquanto cada membro administrativo tem um cargo administrativo. Os alunos colaboradores são classificados ainda como colaboradores de pesquisa ou colaboradores de ensino, e a porcentagem de tempo que eles trabalham é registrada no banco de dados. Os colaboradores de pesquisa têm seu projeto de pesquisa armazenado, ao passo que os colaboradores de ensino têm a disciplina atual em que trabalham.
4. Os alunos são classificados ainda como pós-graduação e graduação, com os atributos específicos de título do programa (mestrado, doutorado, MBA, etc) para os alunos de pós-graduação formados e tipo de aluno (novato, segundo ano, etc) para os alunos de graduação.

BANCO DE DADOS UNIVERSIDADE



CONSIDERE O ESQUEMA ER DO BANCO ABAIXO

Suponha que seja necessário registrar diferentes tipos de CONTAs (CONTA_POUPANÇA, CONTA_CORRENTE, etc) e EMPRÉSTIMOs (EMPRESTIMO_CARRO, EMPRESTIMO HABITAÇÃO, etc).

Suponha que também se deseja registrar cada uma das TRANSAÇÕES da CONTA (depósito, saque, cheque, etc) e os PAGAMENTOS de EMPRÉSTIMO; ambos incluem o valor, data e hora.

Modifique o esquema BANCO usando ER e EER de especialização e generalização. Indique quaisquer suposições que você fizer sobre os requisitos adicionais.

