

Fundamentos de Base de Dados

Modelo Entidade- Relacionamento Estendido (EER)

Docente: Fátima Leal

DCT DEPARTAMENTO CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

Modelo Entidade Relacionamento (ER)

- Relembrando ...
- É um modelo conceitual de alto-nível pensado para ser compreensível pelos utilizadores
- O modelo ER é composto por:
 - Entidades;
 - Atributos
 - Relacionamentos
- São ainda definidas restrições:
 - Cardinalidades
 - Participação



Modelo Entidade Relacionamento Estendido (EER)

- O **modelo ER não suporta alguns conceitos** necessários para modelar bases de dados mais recentes.
- O **modelo EER** (Extended-ER ou Enhanced-ER) é uma extensão do modelo ER que incorpora os seguintes conceitos:
 - **Subclasses**
 - **Superclasses**
 - **Herança de atributos**
 - **Especialização**
 - **Generalização**
 - **Agregação**
- O **modelo EER** permite modelar com **mais precisão** alguns contextos que são mais complexos

Modelo EER: Subclasses e Superclasses

- Uma **entidade** pode ser dividida em **subgrupos** que possuem características próprias.
 - FUNCIONÁRIO pode ser dividido em SECRETÁRIA, ENGENHEIRO, TÉCNICO, DIRECTOR, *etc.*
- O conjunto de subgrupos de uma mesma entidade são as suas subclasses.
 - SECRETÁRIA, ENGENHEIRO, TÉCNICO e DIRECTOR são subclasses de FUNCIONÁRIO.
- A **entidade** que é **comum** a um conjunto de subclasses é a **superclasse**.
 - FUNCIONÁRIO é a superclasse de SECRETÁRIA, ENGENHEIRO, TÉCNICO e DIRECTOR.

Modelo EER: Subclasses e SuperClasses

- **Uma entidade não pode existir na base de dados pertencendo apenas a uma subclasse, tem que pertencer também à superclasse.**
- Uma entidade da superclasse não tem que pertencer a uma das subclasses.
- Uma entidade da superclasse pode pertencer a uma ou mais subclasses.
 - FUNCIONÁRIO X pode pertencer simultaneamente às subclasses ENGENHEIRO e DIRETOR.

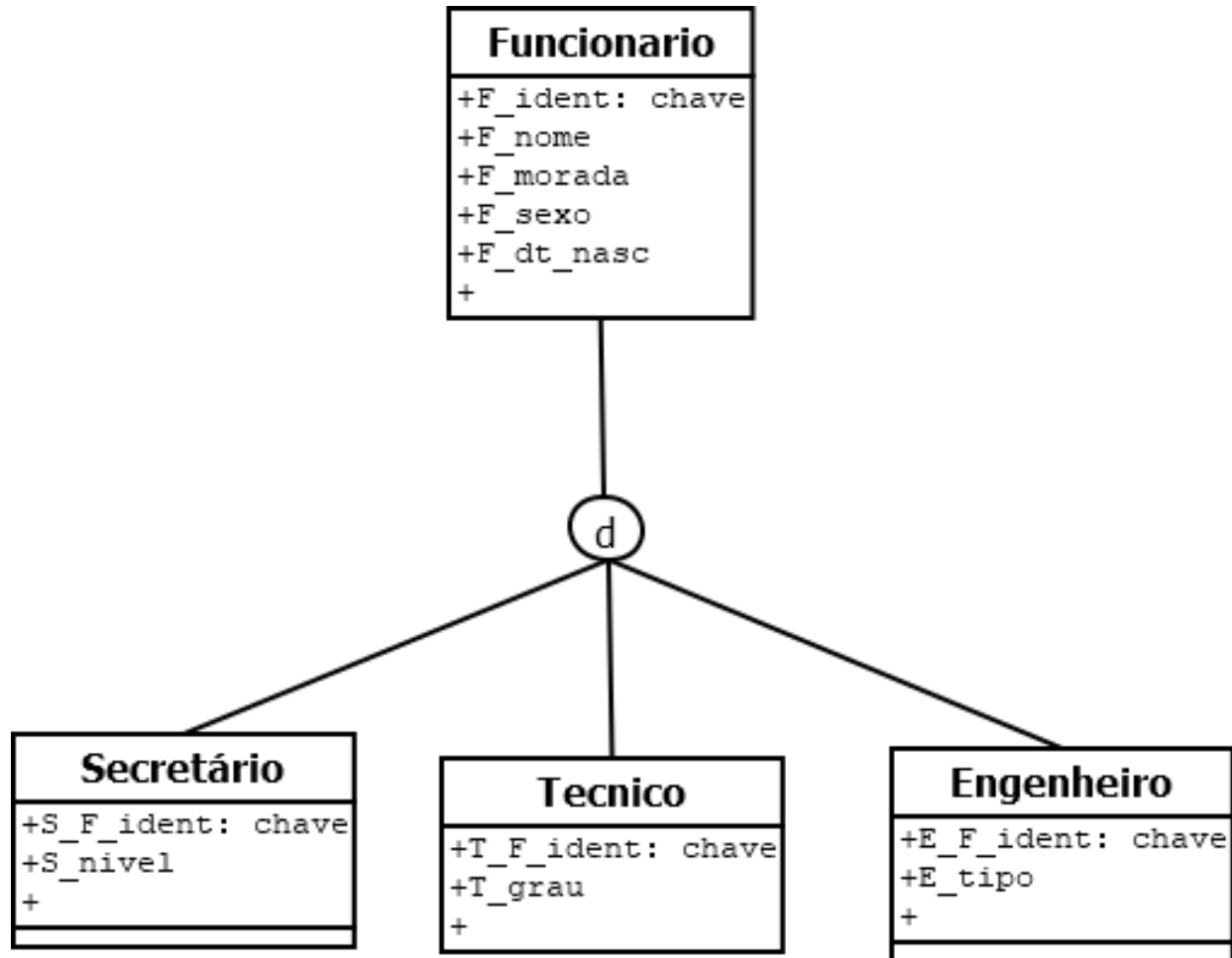
Modelo EER: Subclasses e SuperClasses

- **Porquê a divisão em subclasses?**
- **Certos atributos** podem aplicar-se apenas a **algumas instâncias** da superclasse.
- Alguns relacionamentos podem fazer sentido apenas para a subclasse e não para todas as instâncias da superclasse.
- As subclasses podem ter atributos específicos (locais à subclasse).
- As subclasses podem participar em relacionamentos com outras subclasses ou entidades-tipo.
 - DIRIGE(DIRETOR, DEPARTAMENTO)

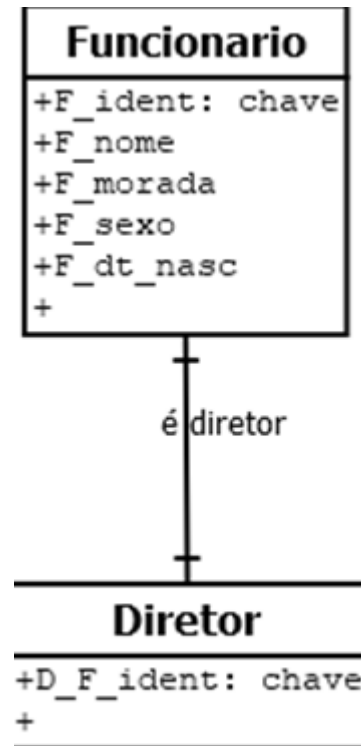
Modelo EER: Especialização

- **Especialização** é o processo de definir um conjunto de subclasses de uma entidade (superclasse), a partir de características que distinguem subconjuntos de entidades individuais.
 - SECRETÁRIA, ENGENHEIRO e TÉCNICO especializam FUNCIONÁRIO com base no tipo de trabalho.
- Uma superclasse pode ter várias especializações com base em diferentes características.
 - EFECTIVO e CONTRATADO é uma outra especialização de FUNCIONÁRIO com base no método de contrato.

Modelo EER

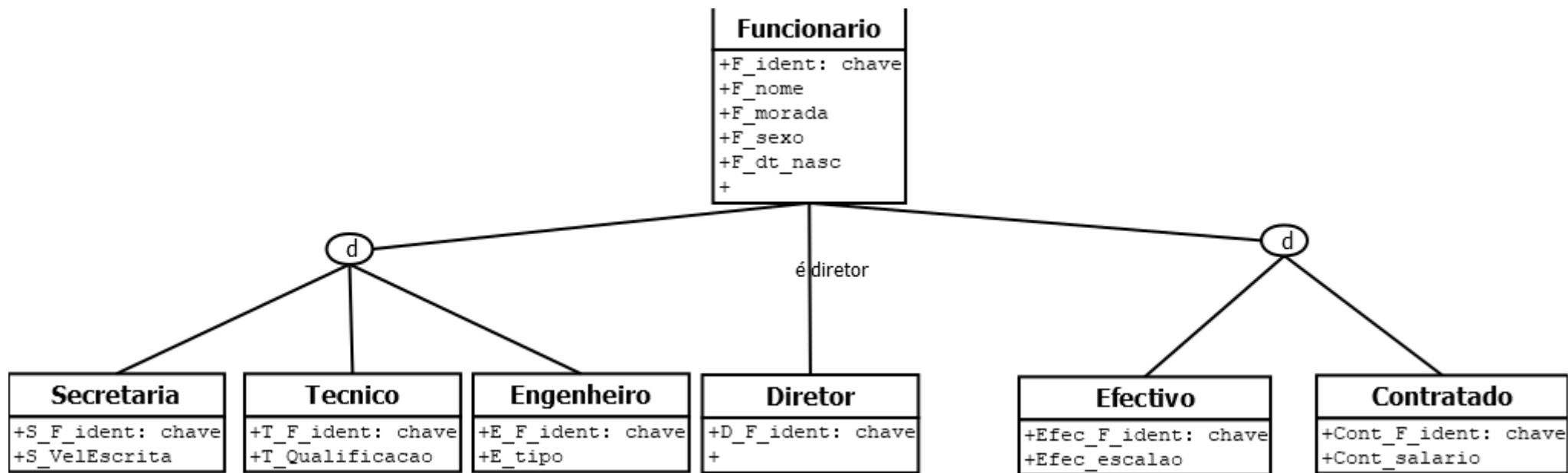


Modelo EER



Nota que estamos a especificar um comportamento dedicado a alguns funcionários

Modelo EER: Especialização

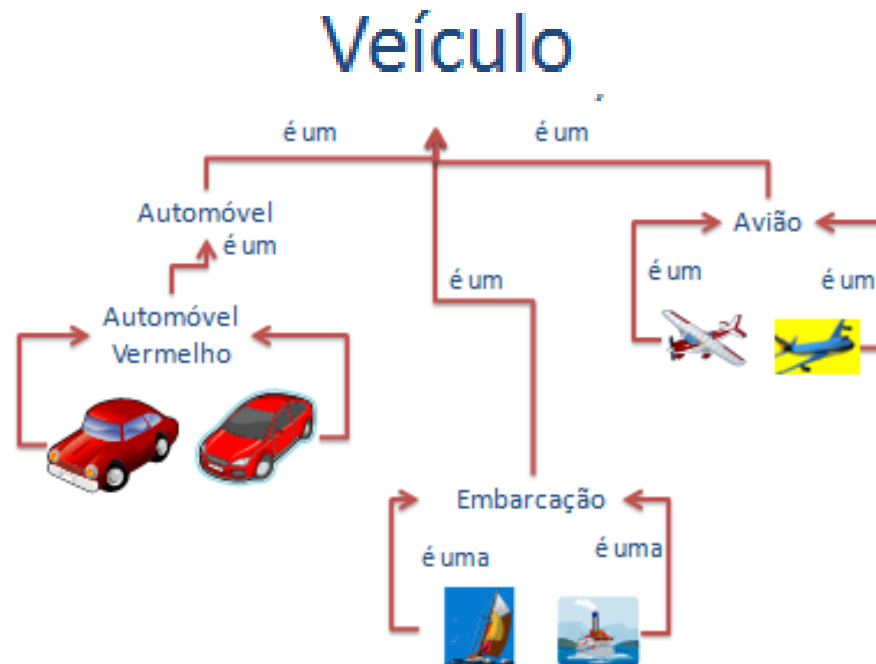


Modelo EER: Herança de Atributos

- Para além dos seus atributos e relacionamentos específicos, as **subclasses herdam** todos os **atributos** e todos os relacionamentos da **superclasse**.
- Uma **subclasse** com os **seus atributos e relacionamentos** juntamente com os **atributos e relacionamentos herdados da superclasse** pode ser vista como uma **entidade**.

Modelo EER: Generalização

- Generalização é o processo inverso da especialização
- Quando estamos perante várias subclasses, verifica-se que é necessário criar um superclasse para descrever melhor a situação que está a ser modelada.

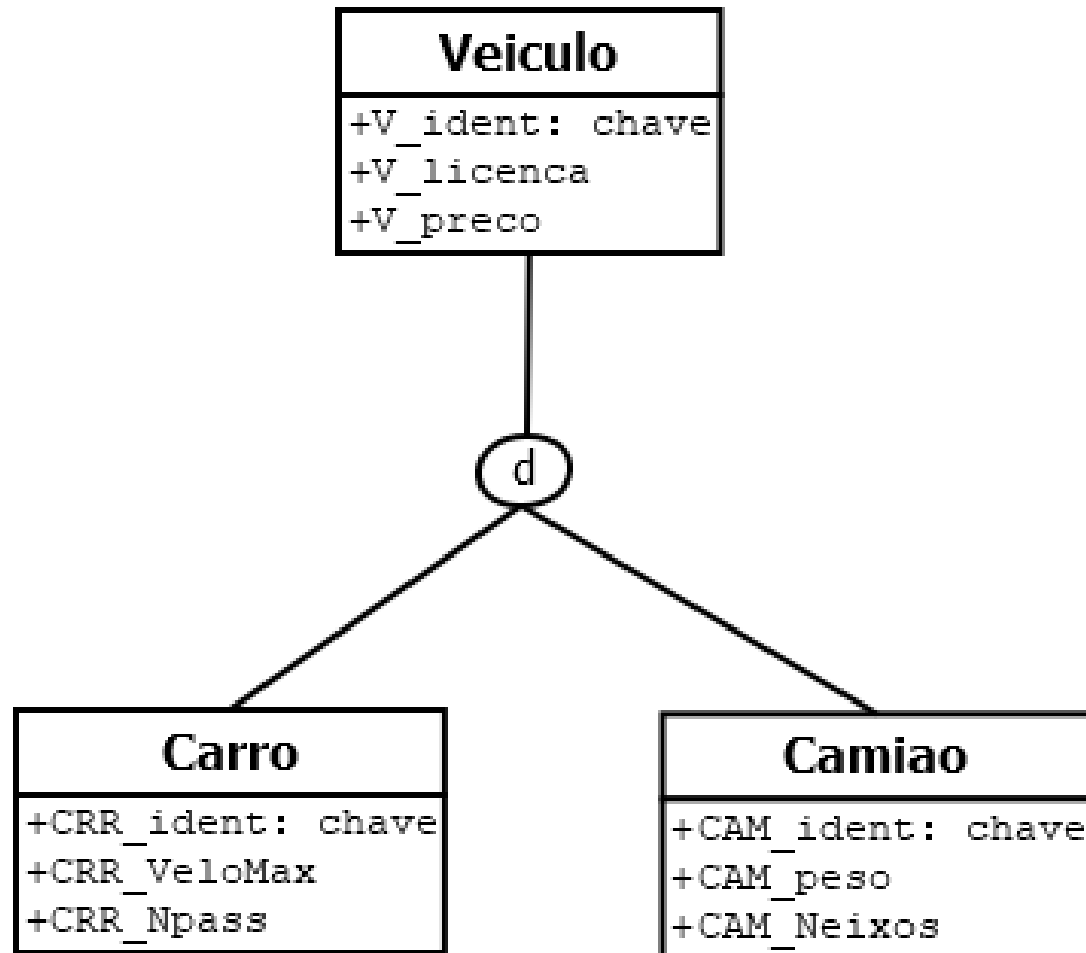


Modelo EER: Generalização

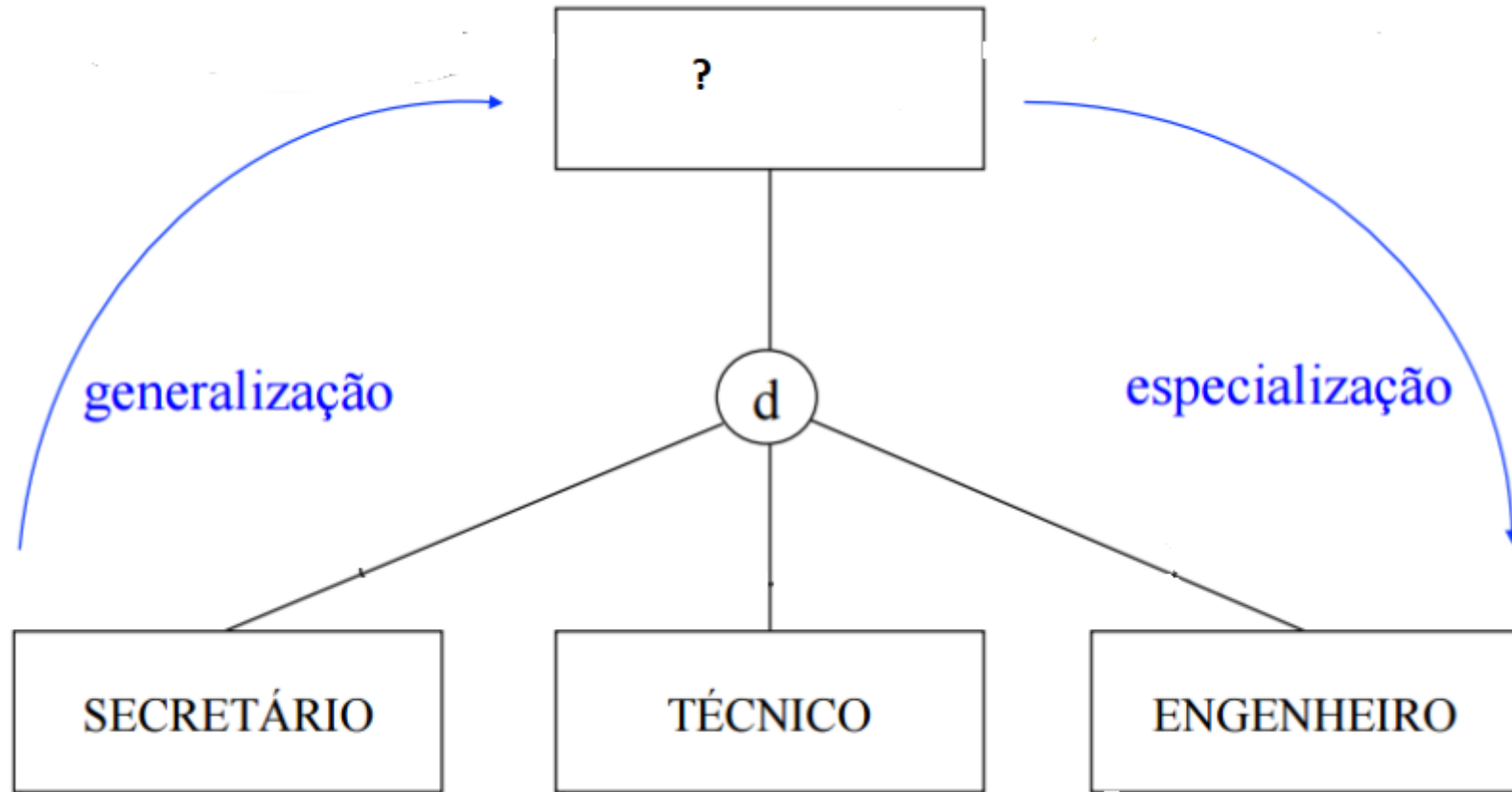
Carro
+CRR_ident: chave
+CRR_licenca
+CRR_VeloMax
+CRR_Npass
+CRR_preco
+

Camiao
+CAM_ident: chave
+CAM_licenca
+CAM_peso
+CAM_Neixos
+CAM_preco
+

Modelo EER: Generalização



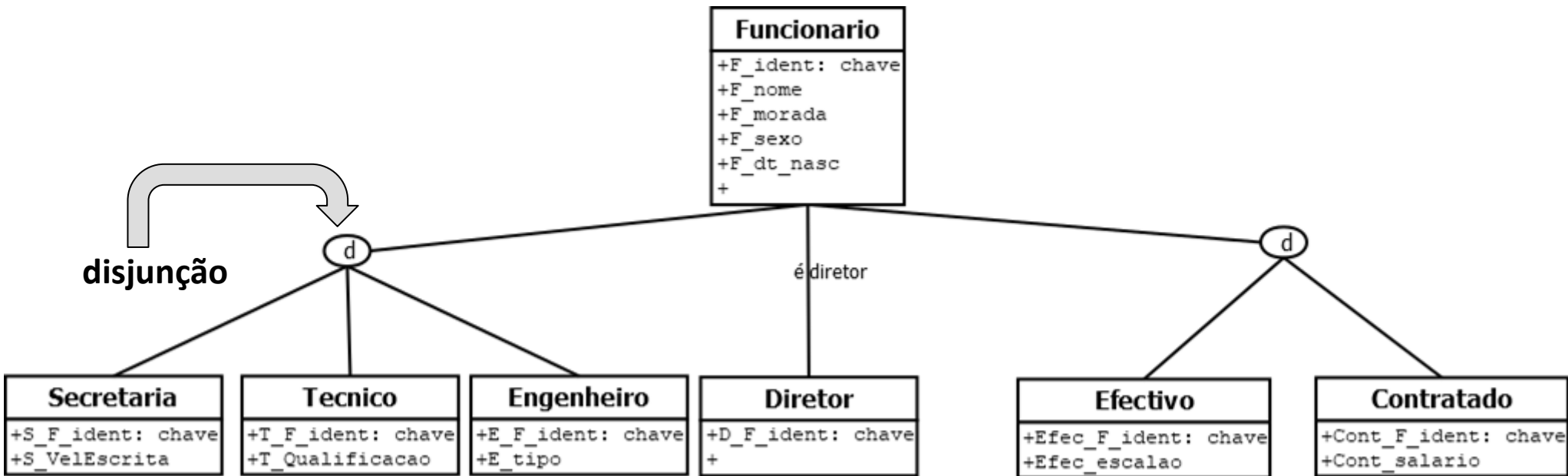
Modelo EER



Modelo EER: Restrições

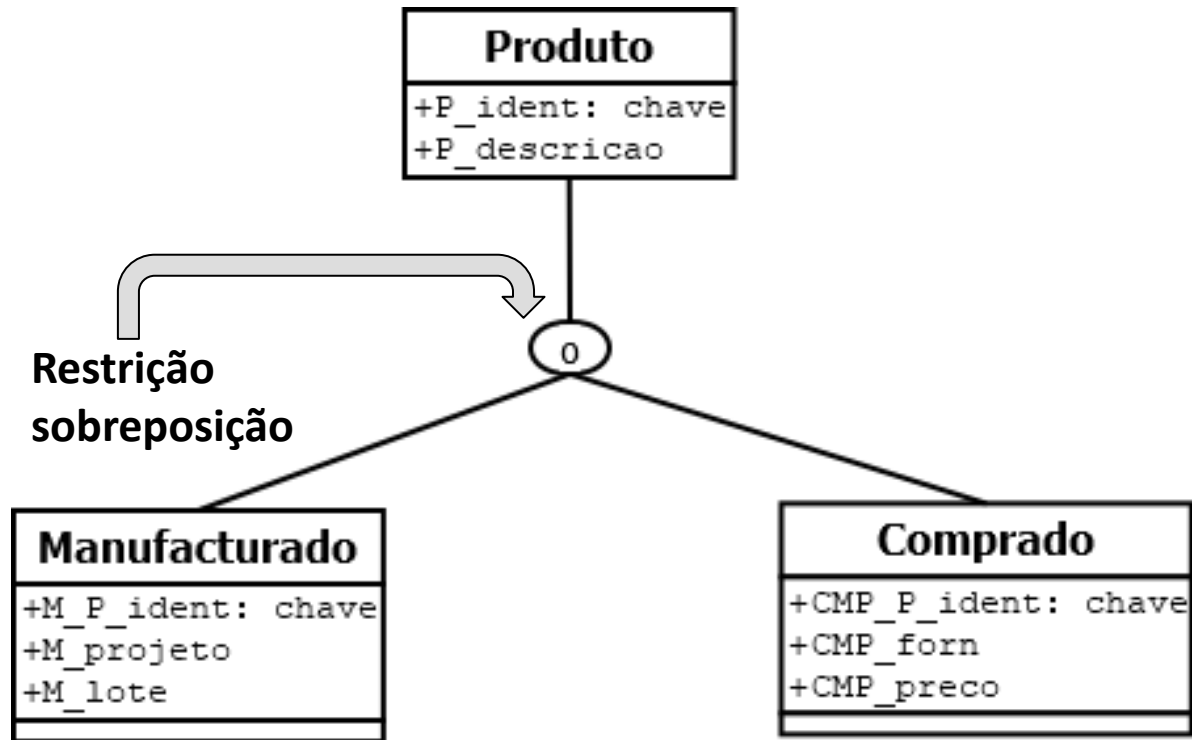
- **Restrição de disjunção:** especifica que cada entidade da superclasse pode pertencer no máximo a uma subclasse da especialização.
- **Restrição de sobreposição:** Especifica que cada entidade da superclasse pode pertencer a mais do que uma subclasse.
- **Especialização/Generalização total:** especifica que as entidades da superclasse têm de pertencer a pelo menos uma subclasse.
- **Especialização/Generalização parcial:** especifica que as entidades da superclasse podem não pertencer a qualquer subclasse.

Modelo EER: Restrições



Especialização total: Obrigatório o funcionário ser efetivo ou contratado

Modelo EER: Restrições



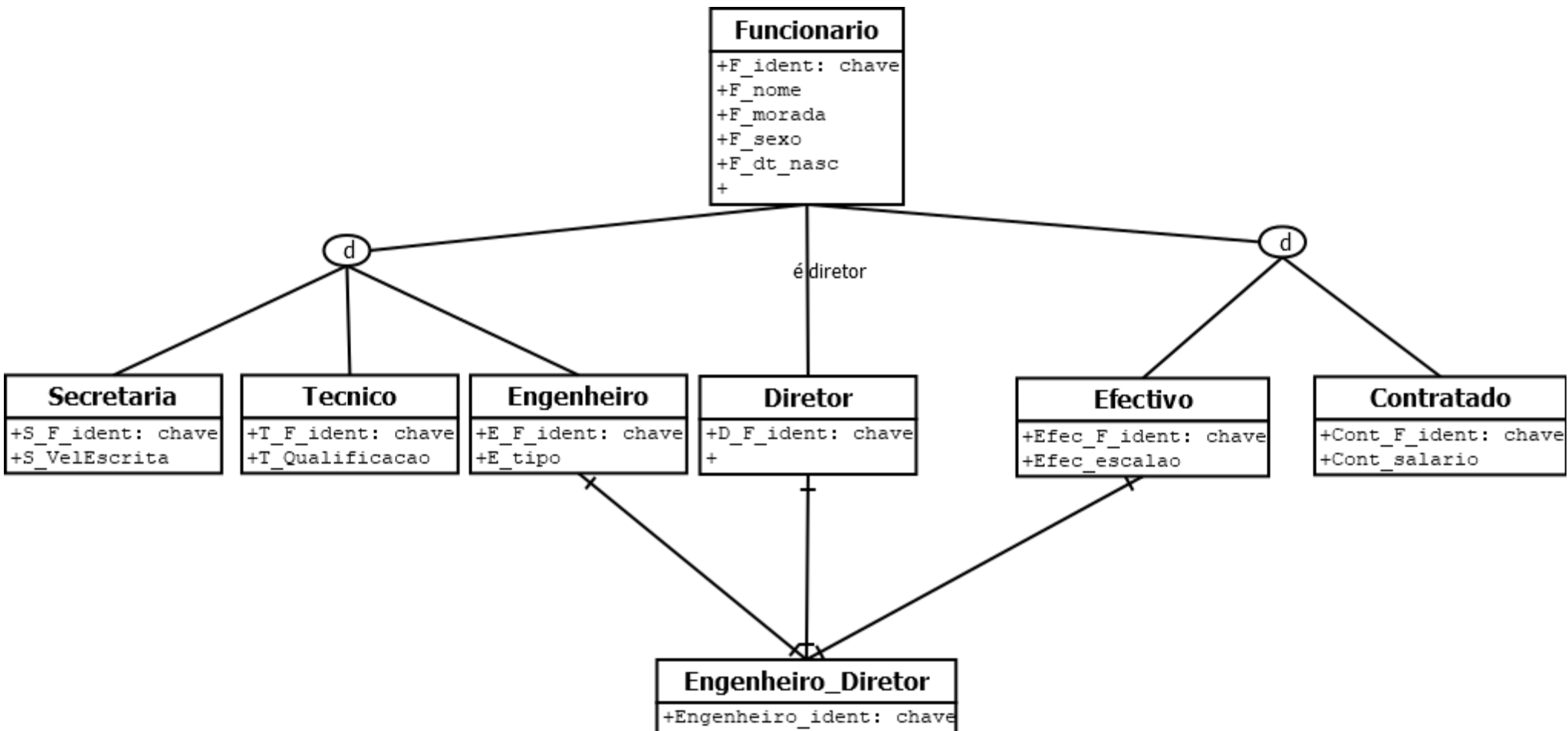
Modelo EER: Restrições

- Temos assim 4 tipos de combinações possíveis para a especialização/generalização:
 - **Disjunção total**
 - **Disjunção parcial**
 - **Sobreposição total**
 - **sobreposição parcial**

Modelo EER: Hierarquia

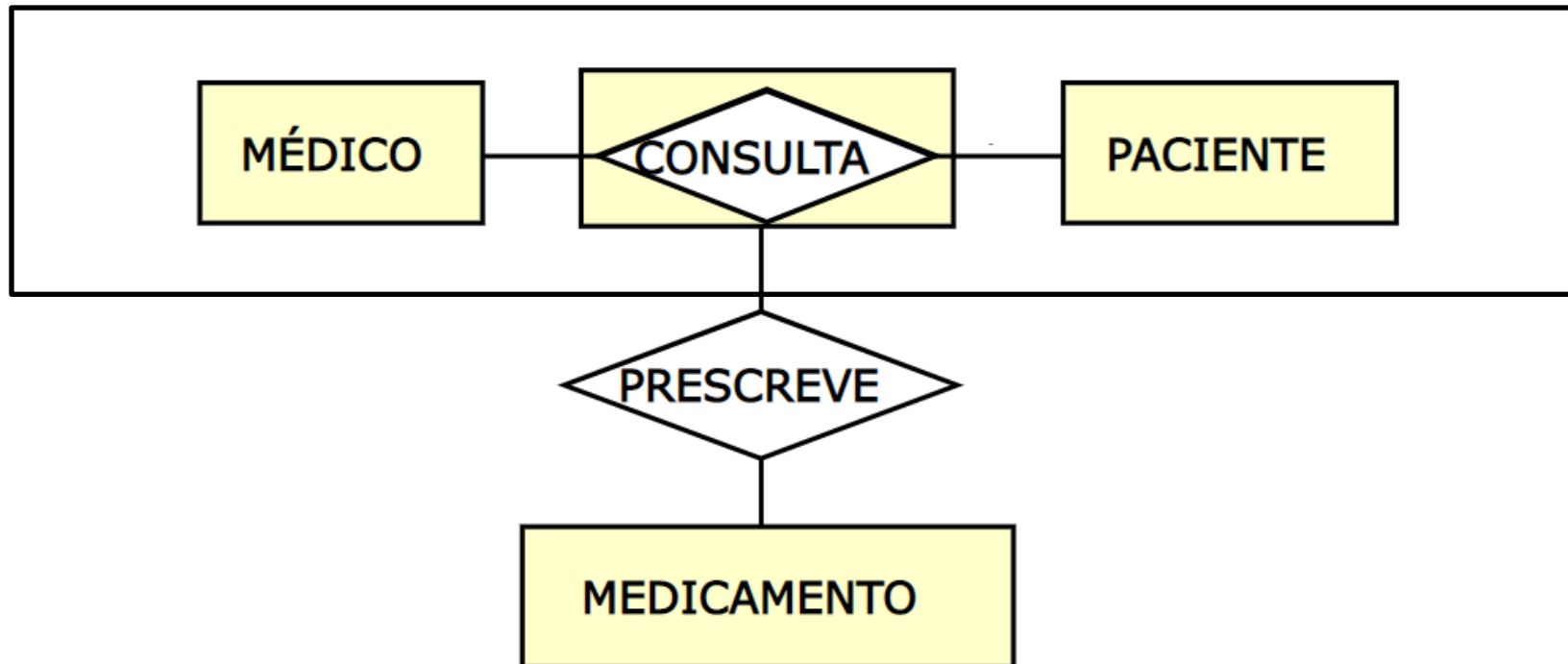
- Uma **subclasse** também pode ser **especializada noutras subclasses**. Neste caso, é ao mesmo tempo uma **subclasse** e uma **superclasse**.
- Um diagrama com subclasses de subclasses forma uma **hierarquia de classes**.
- Numa hierarquia de classes, uma subclasse herda não só os atributos das suas superclasses, mas também os atributos de todas as superclasses precedentes.

Modelo EER: Hierarquia



Modelo EER: Agregação

- No **modelo EER** podemos **agregar ou combinar** objetos que estão relacionados.
- Exemplos...



Modelo EER: Exercício 1 e 2

2- Completa a seguinte tabela verificando como a coluna da esquerda se relaciona com a da direita considerando:

- a) Tem um relacionamento com
- b) tem um atributo que é
- c) é uma especialização de
- d) é uma generalização de

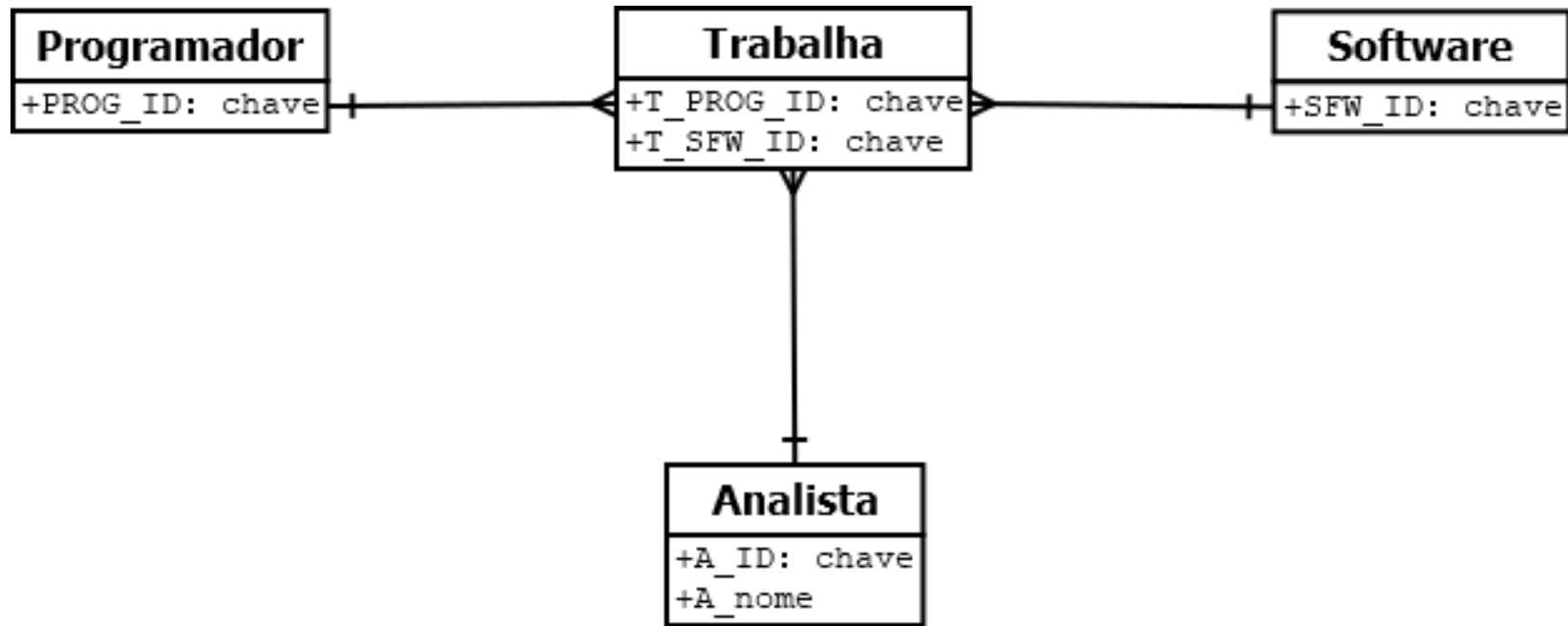
	Entidade		Entidade ou atributo
1	MAE		PESSOA
2	FILHA		MAE
3	ESTUDANTE		PESSOA
4	ESTUDANTE		id_estudante
5	ESCOLA		ESTUDANTE
6	ESCOLA		SALA_AULA
7	ANIMAL		CAVALO
8	CAVALO		Procriar
9	CAVALO		Idade
10	FUNCIONARIO		N_CC
11	MOBILIÁRIO		CADEIRA
12	CADEIRA		Peso
13	HUMANO		MULHER
14	SOLDADO		PESSOA
15	INIMIGO		PESSOA

Modelo EER: Exercício 3

Um programador pode trabalhar em vários softwares e cada software pode ser elaborado por um conjunto de programadores. Um analista avalia o trabalho do programador e atribui-lhe uma nota. Os trabalhos de um programador são sempre avaliados apenas por um analista.

- Identifica as entidades e relacionamentos e desenha o modelo conceptual

Modelo EER: Exercício 3



Modelo EER: Exercício 4

A base de dados inclui três tipos de pessoa: funcionários, ex-alunos e alunos. Uma pessoa pode pertencer a um, dois ou todos os três desses tipos. Cada pessoa tem nome, número de cartão de cidadão, sexo, morada e data de nascimento.

Cada funcionário tem um salário. Existem três tipos de funcionários: docentes, auxiliares e assistentes de alunos. Cada funcionário pertence a exatamente um desses tipos. Os auxiliares têm uma posição e os docentes uma classificação.

Para cada ex-aluno, existe um registo do grau ou graus que ele/a obteve na universidade. Esse registo contempla o nome do grau, o ano em que foi obtido e o departamento. Cada aluno está associado a um departamento principal.

Alunos assistentes são classificados ainda como assistentes de investigação ou professores assistentes. A percentagem de tempo de trabalho é registado na base de dados. Assistentes de investigação têm os seus projetos de investigação armazenados, enquanto que professores assistentes têm o curso atual em que trabalham.

Os alunos são ainda classificados como graduados ou em formação. Os alunos graduados têm atributos específicos relativamente ao grau (licenciatura, mestrado, doutoramento) e os alunos em formação um atributo relativamente à turma.

Modelo EER: Exercício 4

4.1) A base de dados inclui três tipos de pessoa: funcionários, ex-alunos e alunos. Uma pessoa pode pertencer a um, dois ou todos os três desses tipos. Cada pessoa tem nome, número de cartão de cidadão, sexo, morada e data de nascimento. **Que tipo de restrição do modelo EER está aqui expressa:**

- a) disjunção
- b) sobreposição

4.2) Existem três tipos de funcionários: docentes, funcionários e assistentes de alunos. Cada funcionário pertence a exatamente um desses tipos. **Que tipo de restrição do modelo EER está aqui expressa:**

- a) disjunção
- b) sobreposição

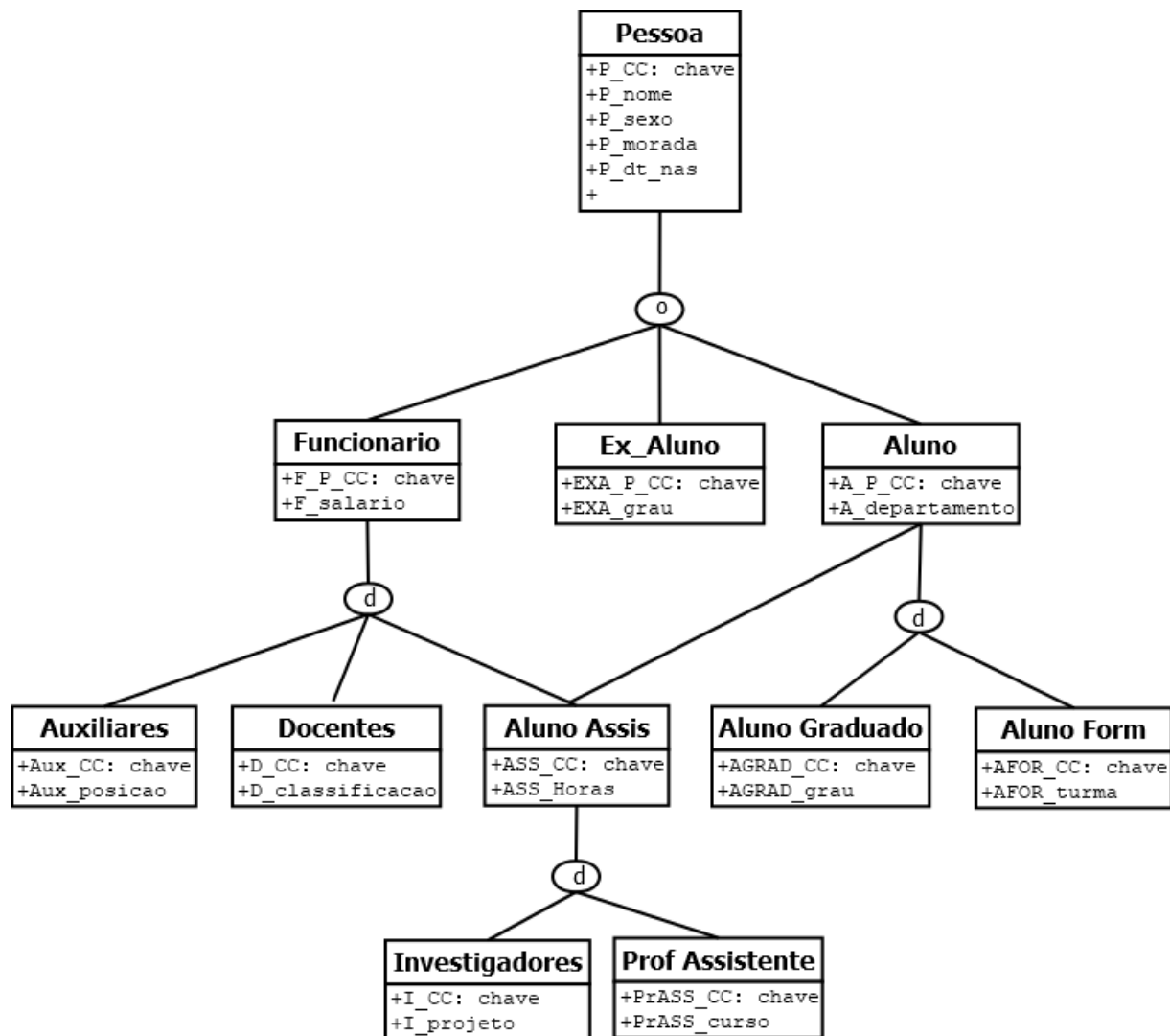
Modelo EER: Exercício 4

4.3) A base de dados inclui três tipos de pessoa: funcionários, ex-alunos e alunos. Nesta frase está mencionado:

- a) Uma superclasse e nenhuma subclasse
- b) duas superclasses e uma subclasse
- c) uma superclasse e 3 subclasses
- d) nenhuma das anteriores

4.4) Desenhe o modelo conceptual utilizando o **diagrama ER** correspondente a estes requisitos que contemplam apenas superclasses, subclasses, restrições de disjunção e sobreposição e atributos.

Modelo EER: Exercício 4





UNIVERSIDADE
PORTUCALENSE

Do conhecimento à prática.