



# SCC-240/540/640 Bases de Dados

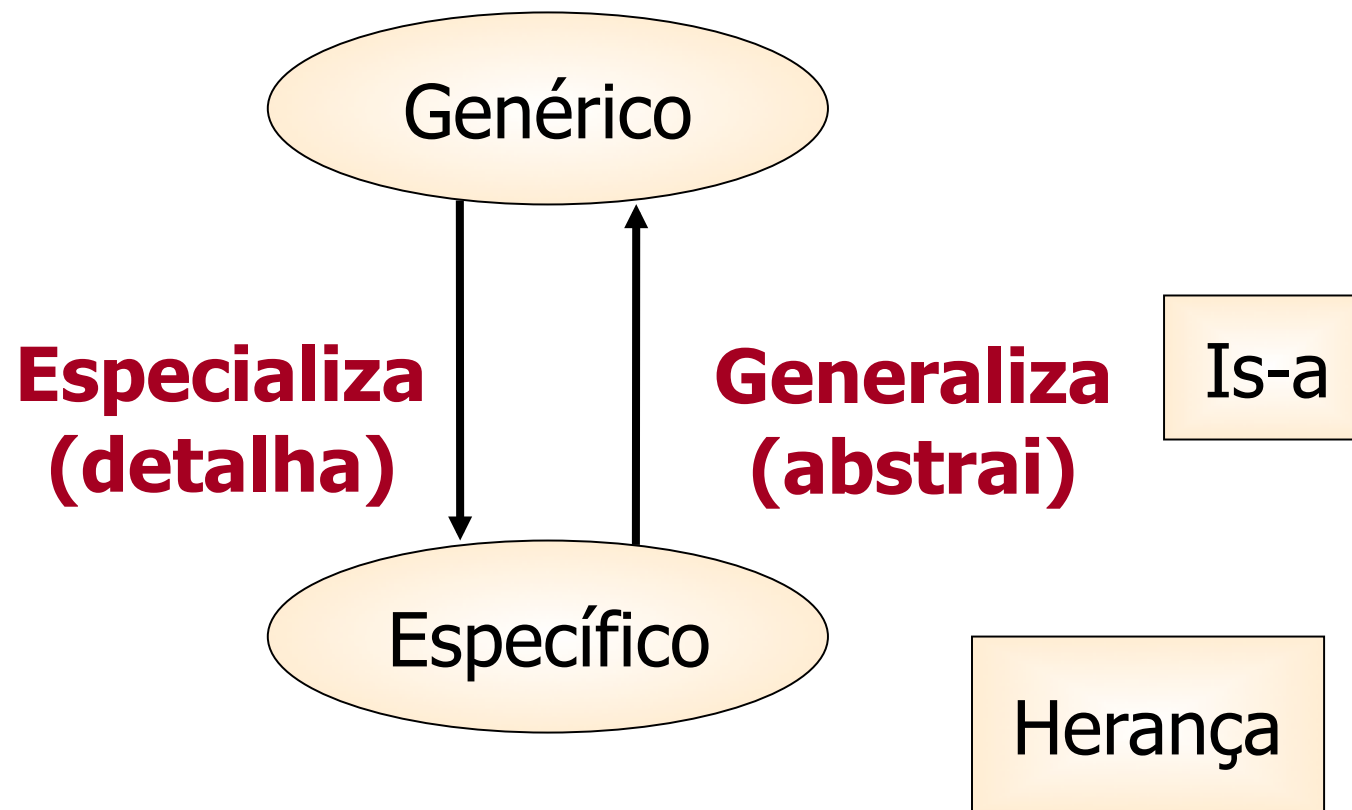
Prof. Robson L. F. Cordeiro

## **MER-X Generalização/ Especialização**

**Material original editado:** Profa. Elaine Parros Machado de Sousa



# Abstração de Generalização – Introdução

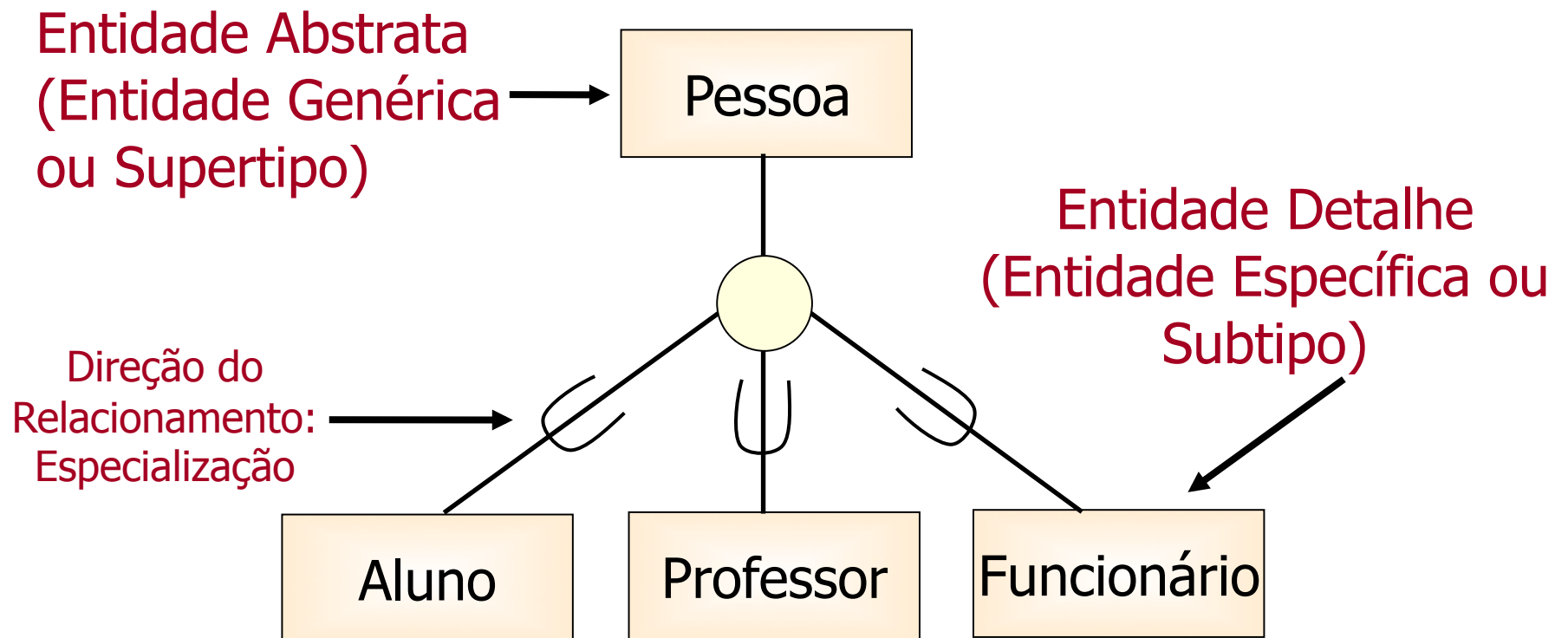


# Abstração de Generalização – Introdução

- **MER**  $\Rightarrow$  CE agrupa entidades de um mesmo tipo
  - CE expressa o **tipo** das entidades
- **MER-X**
  - **tipos** podem ser especializados em **subtipos**
    - relevantes no domínio do problema

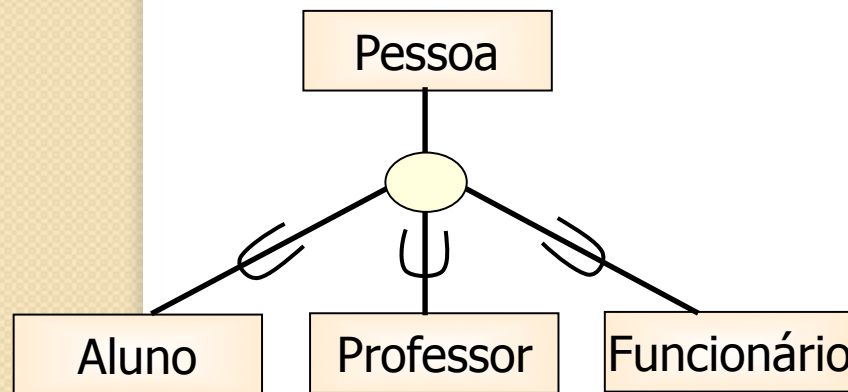
↪ Abstração de Generalização/Especialização

# Abstração de Generalização – Notação DER-X



# Abstração de Generalização

- **Generalização** - elementos de um conjunto são distribuídos em diversos subconjuntos (subtipos)
- **relacionamento *Is-a***



Pessoa =  $\{p_1, p_2, p_3, p_4, \dots\}$

Aluno =  $\{p_1, p_3, \dots\}$

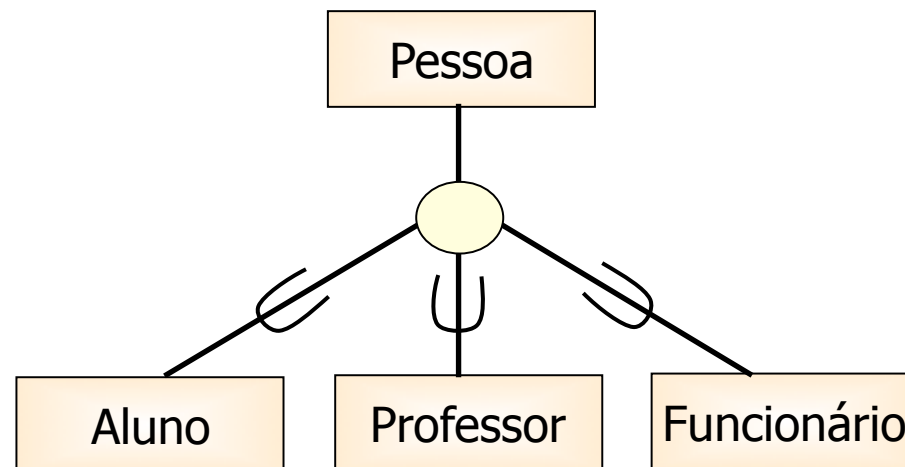
Aluno  $\subseteq$  Pessoa

# Abstração de Generalização

- **Critério de Especialização** – determina como os elementos são distribuídos em subconjuntos (subtipos) específicos
  - Definido pelo Usuário
  - Definido por Valor de Atributo (ou Definido por Predicado)

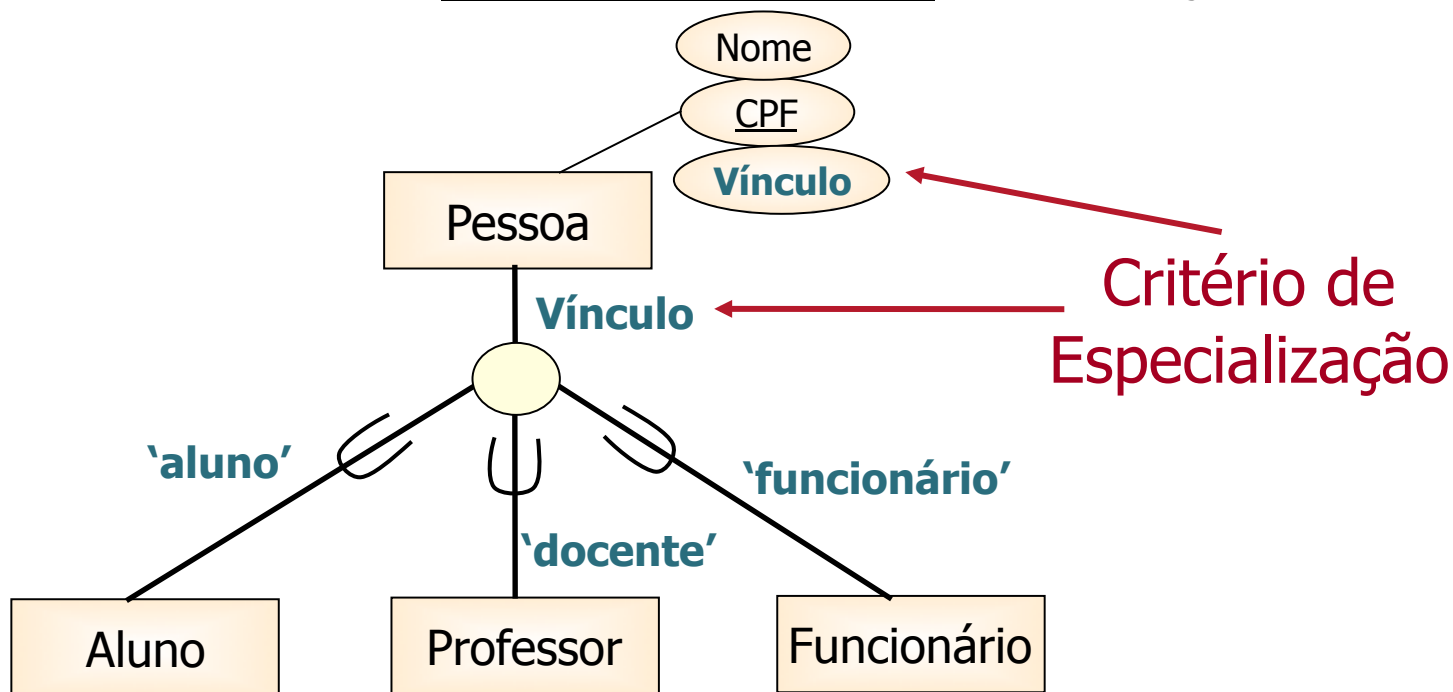
# Critério de Especialização

- **Critério Definido pelo Usuário**  $\Rightarrow$  CE(s)  
Específico(s) indicado(s) explicitamente na inserção da entidade



# Critério de Especialização

- **Critério Definido por Predicado**  $\Rightarrow$  valores do(s) **atributo(s) de critério** definem o(s) CE(s)  
Específico(s) automaticamente na inserção da entidade

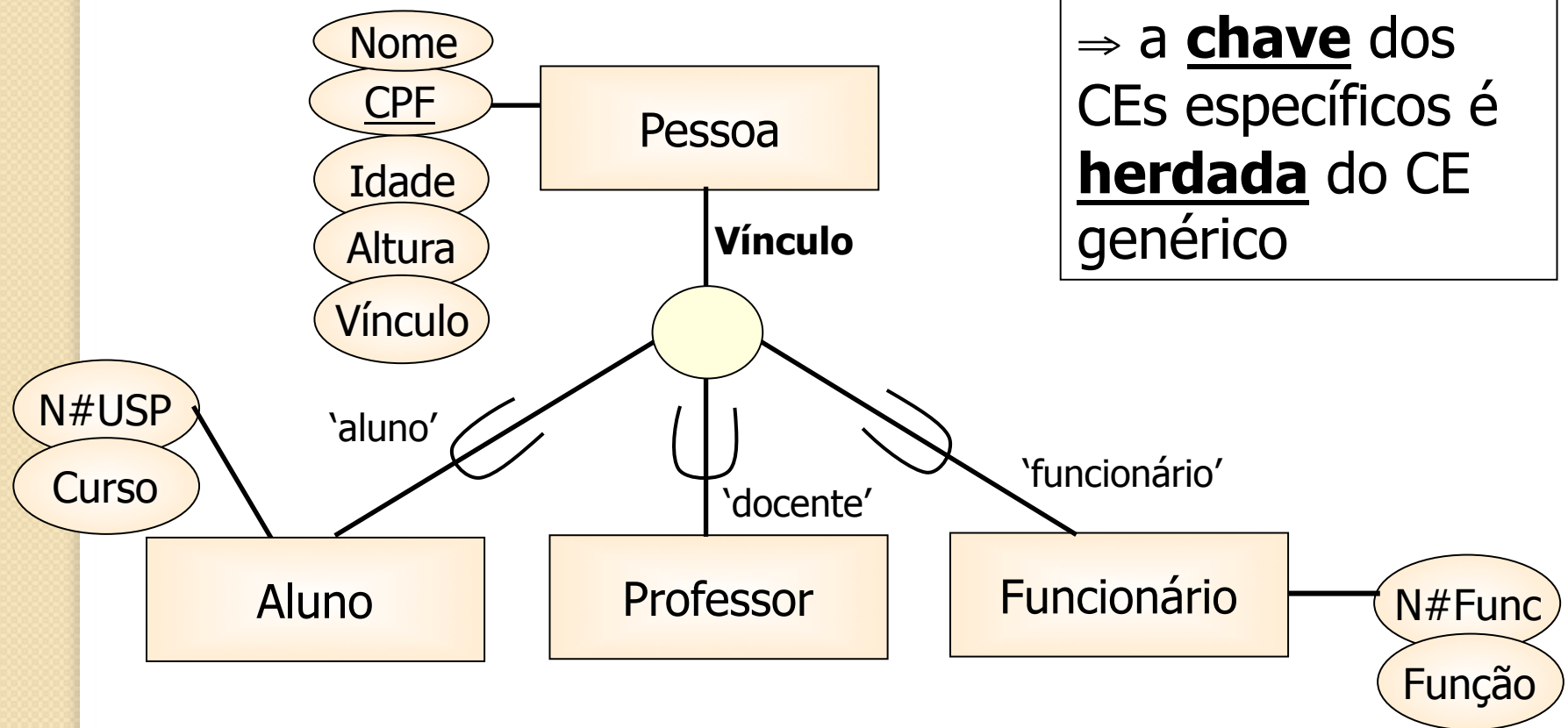




# Herança

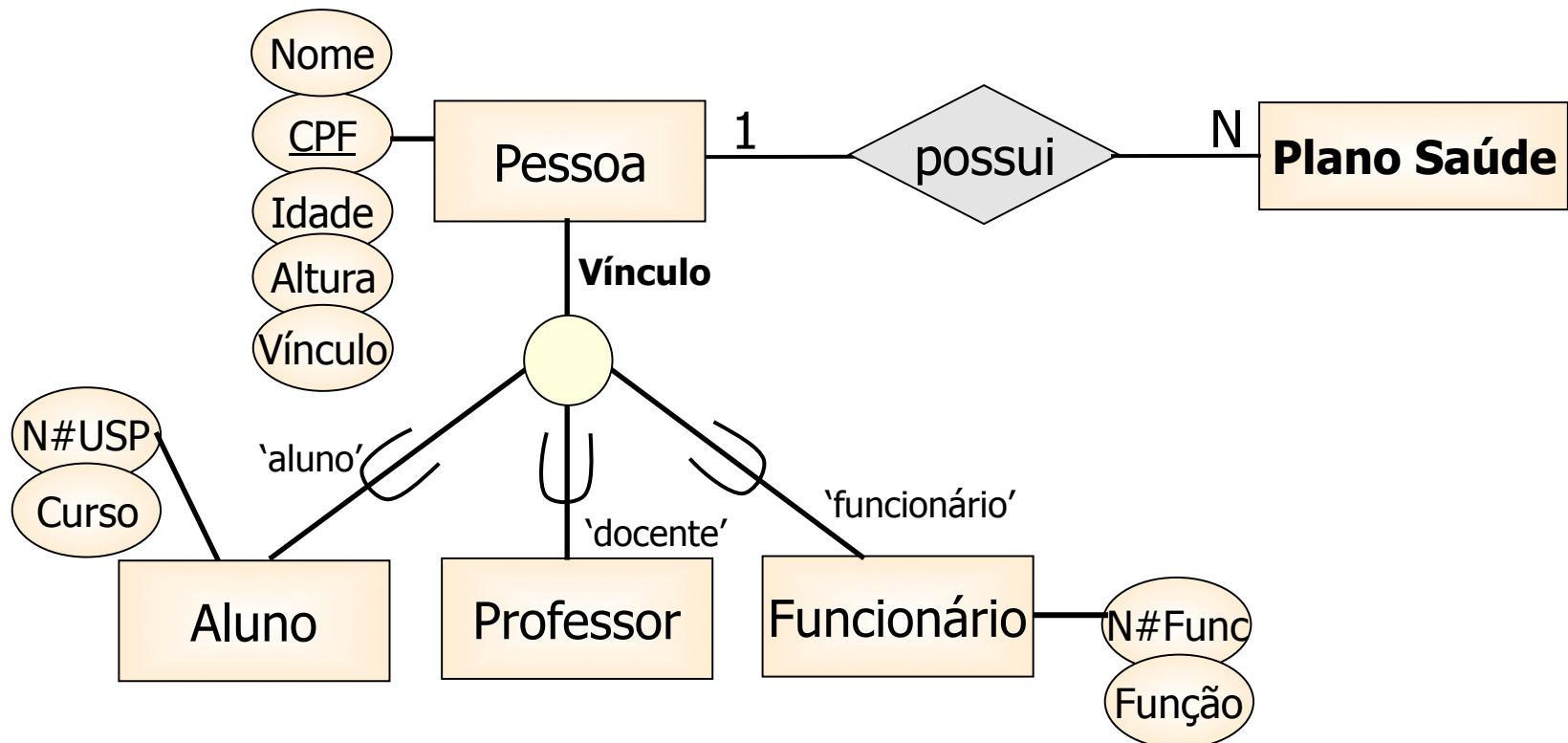
- Conceito fundamental: **HERANÇA**
  - CEs específicos herdam todos os atributos do CE genérico
    - OBS: em geral, atributos usados como critério não são herdados pelos CEs específicos

# Herança

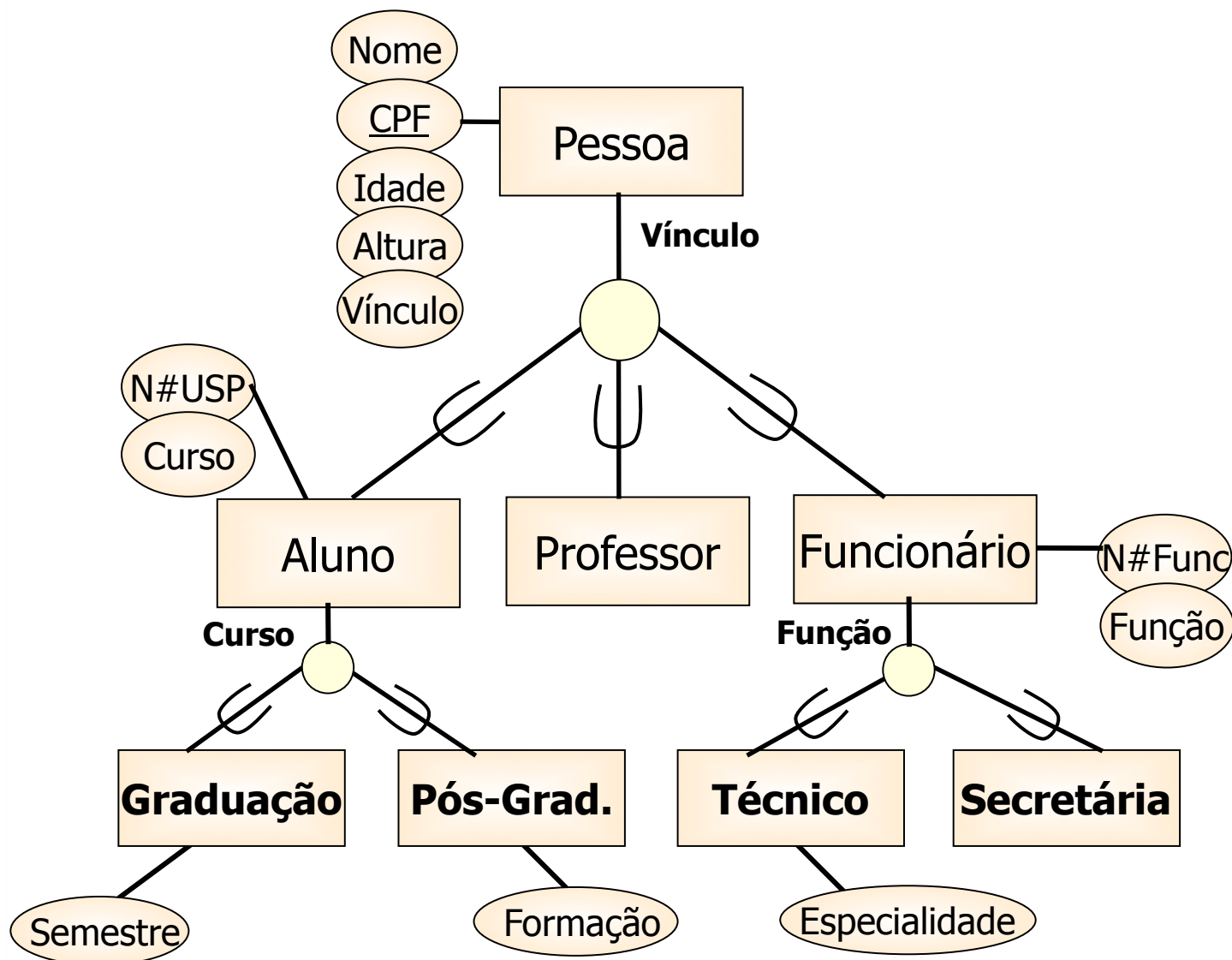


# Herança

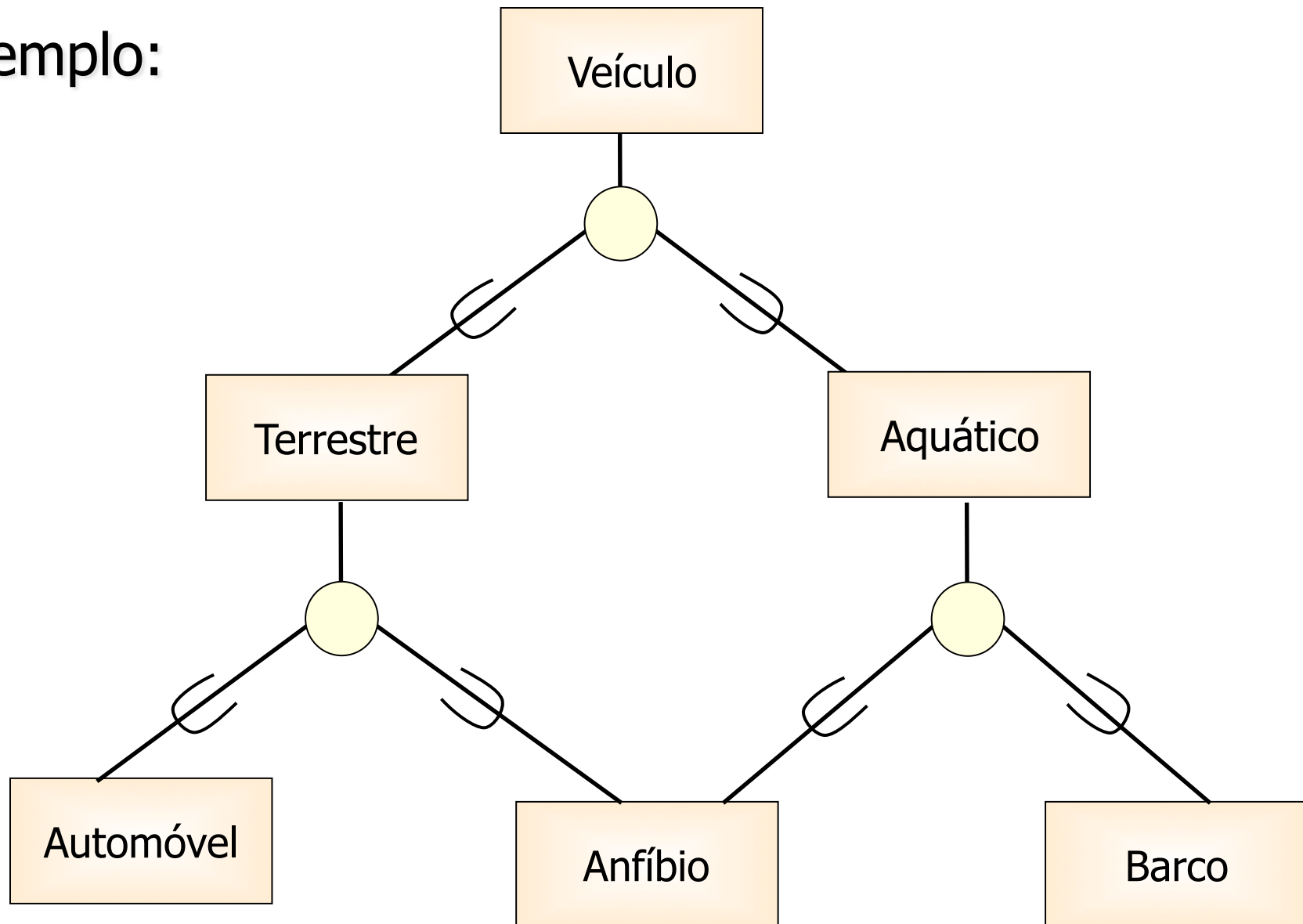
- CEs específicos **herdam** todos os CRs definidos para o CE genérico



# Herança em Múltiplos Níveis



Exemplo:



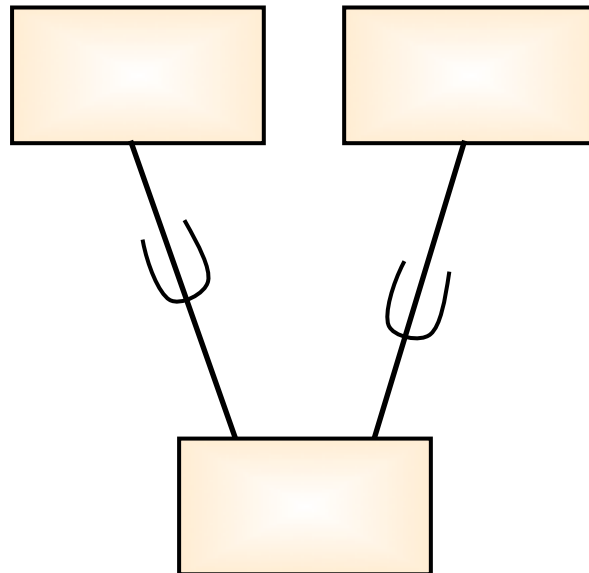
**Herança  
Múltipla**

# Herança Múltipla

- Um mesmo CE participa como CE Específico em mais de uma ocorrência da Abstração de Generalização
- Um mesmo CE possui mais de um supertipo "direto"
  - CE específico "herda" todos os atributos e relacionamentos dos seus supertipos
  - atributos e relacionamentos herdados de um mesmo CE genérico por caminhos diferentes na hierarquia são associados (implicitamente) apenas uma vez ao CE específico

# Herança

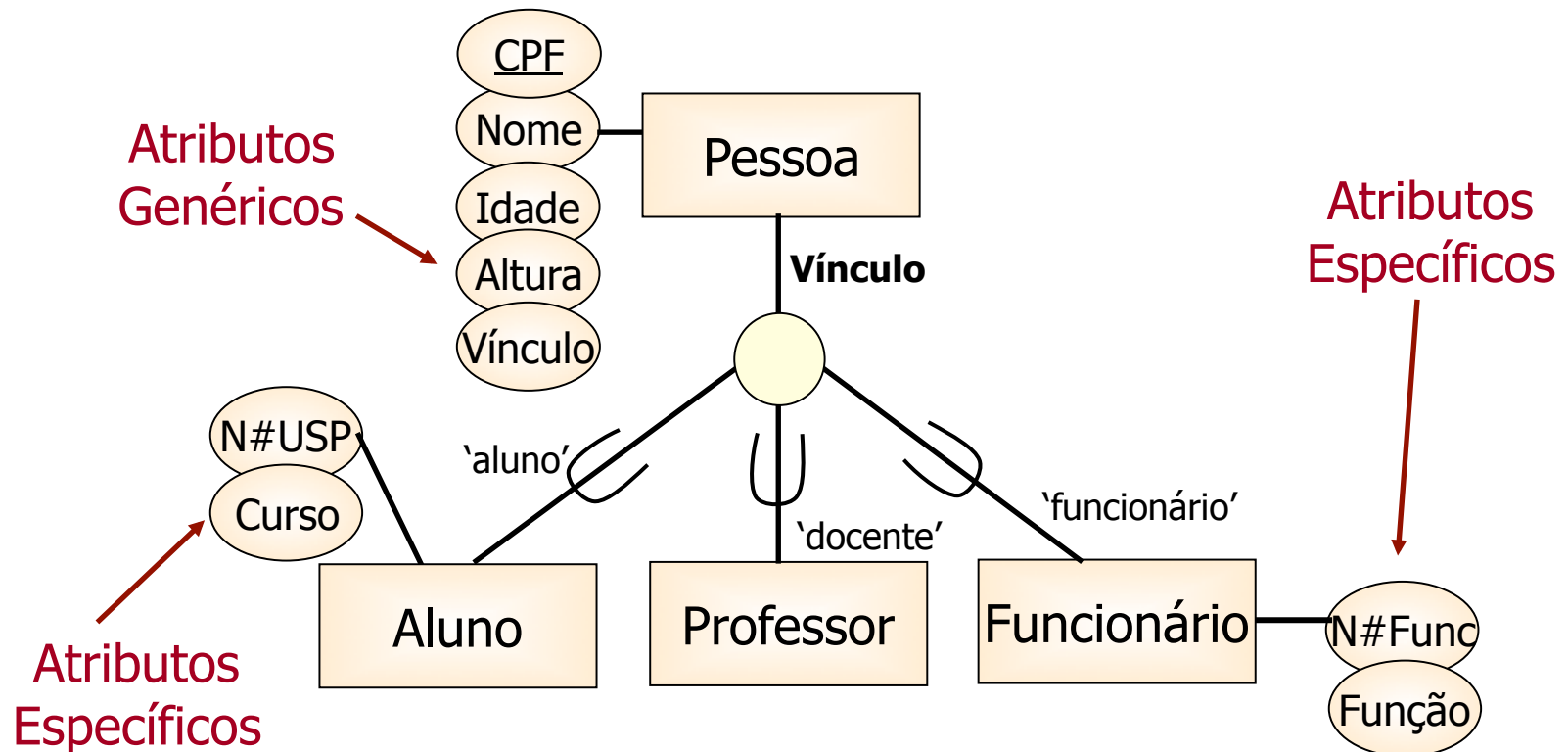
- Podemos criar uma hierarquia de especialização com mais de um CE genérico (no topo da hierarquia)?



⇒ **NÃO!!!**  
**Por que?**

# Quando Especializar?

- **CASO 1:**
  - determinados atributos aplicam-se somente a alguns subtipos

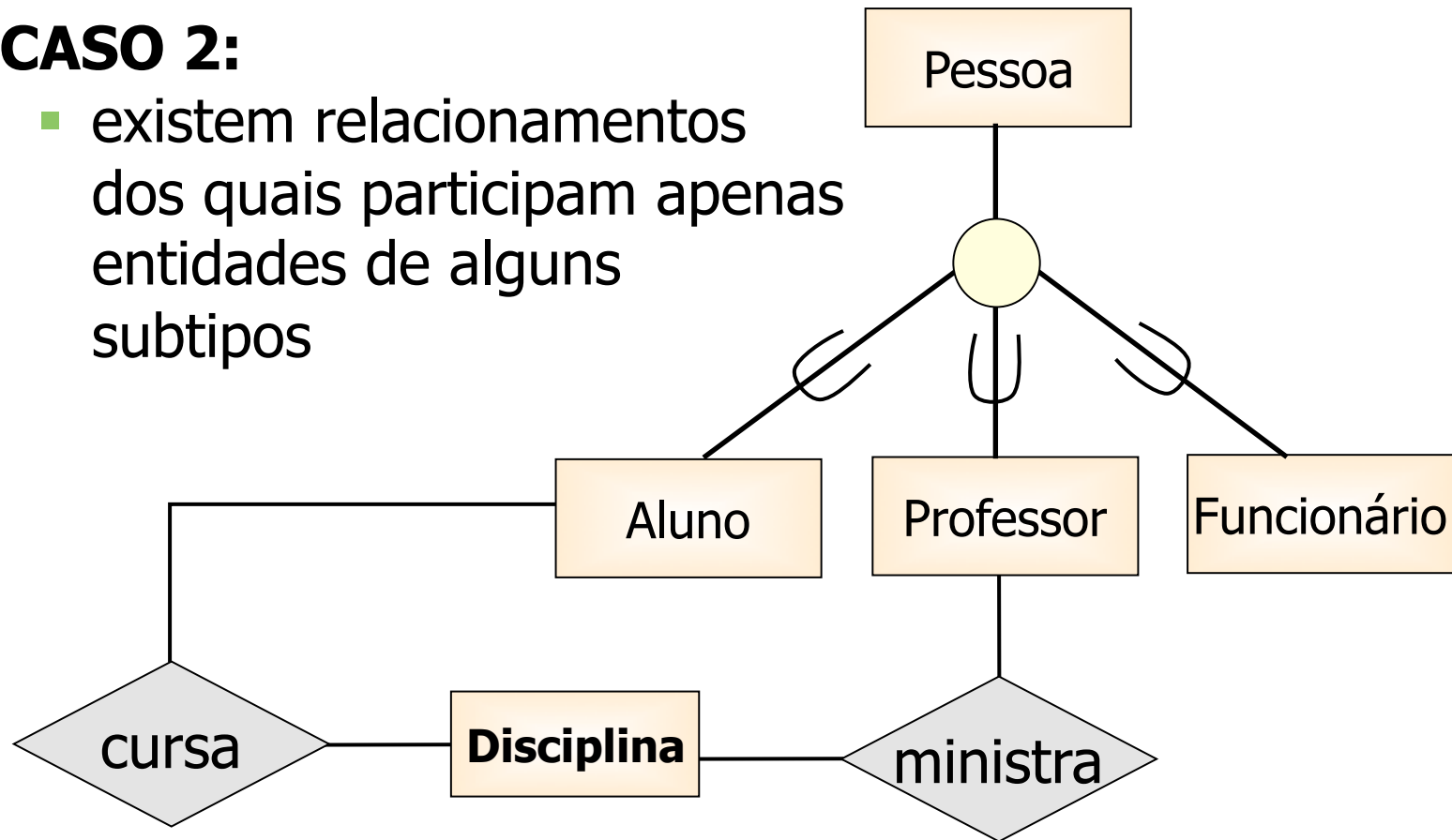




# Quando Especializar?

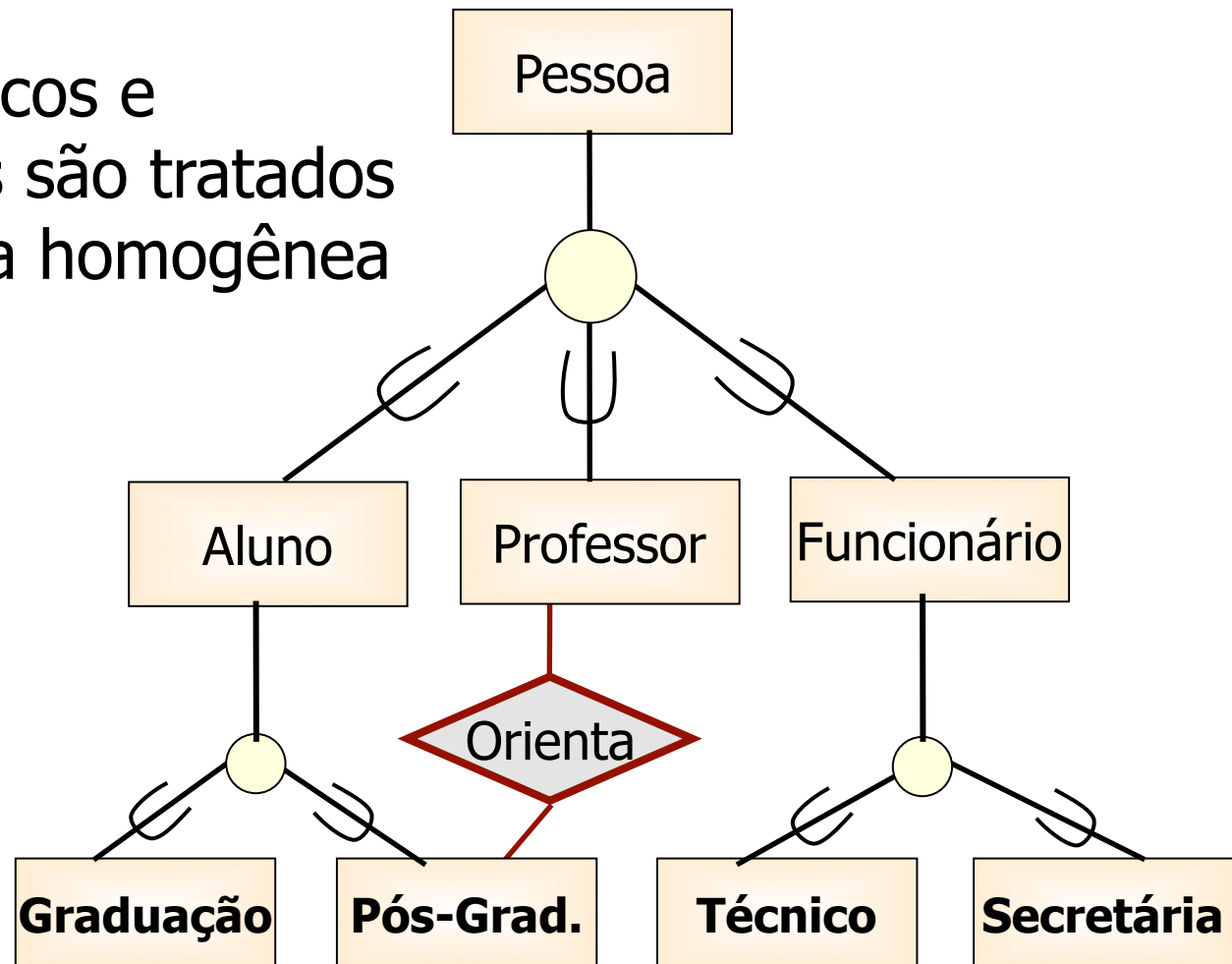
- **CASO 2:**

- existem relacionamentos dos quais participam apenas entidades de alguns subtipos



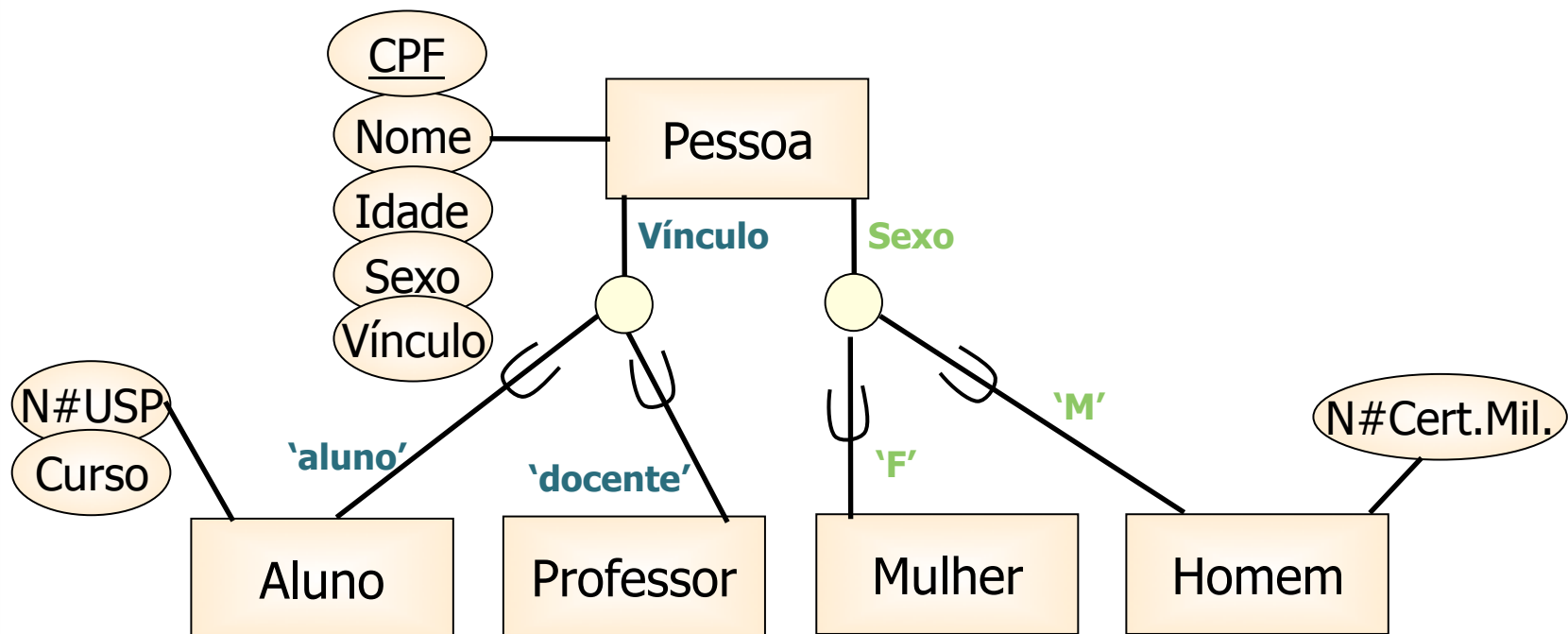
# Ortogonalidade entre Generalização e os outros construtores

- CEs genéricos e específicos são tratados de maneira homogênea no modelo



# Múltiplas Especializações

- **Múltiplas Especializações**  $\Rightarrow$  um mesmo CE participa como CE Genérico **em mais de uma ocorrência** de Abstração de Especialização



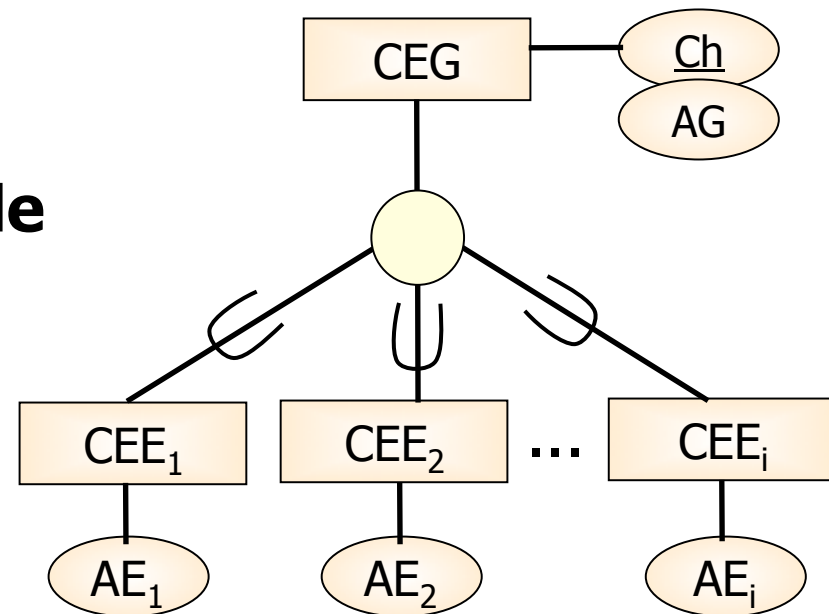
# Restrições da Abstração de Generalização

## ■ Restrição de Disjunção

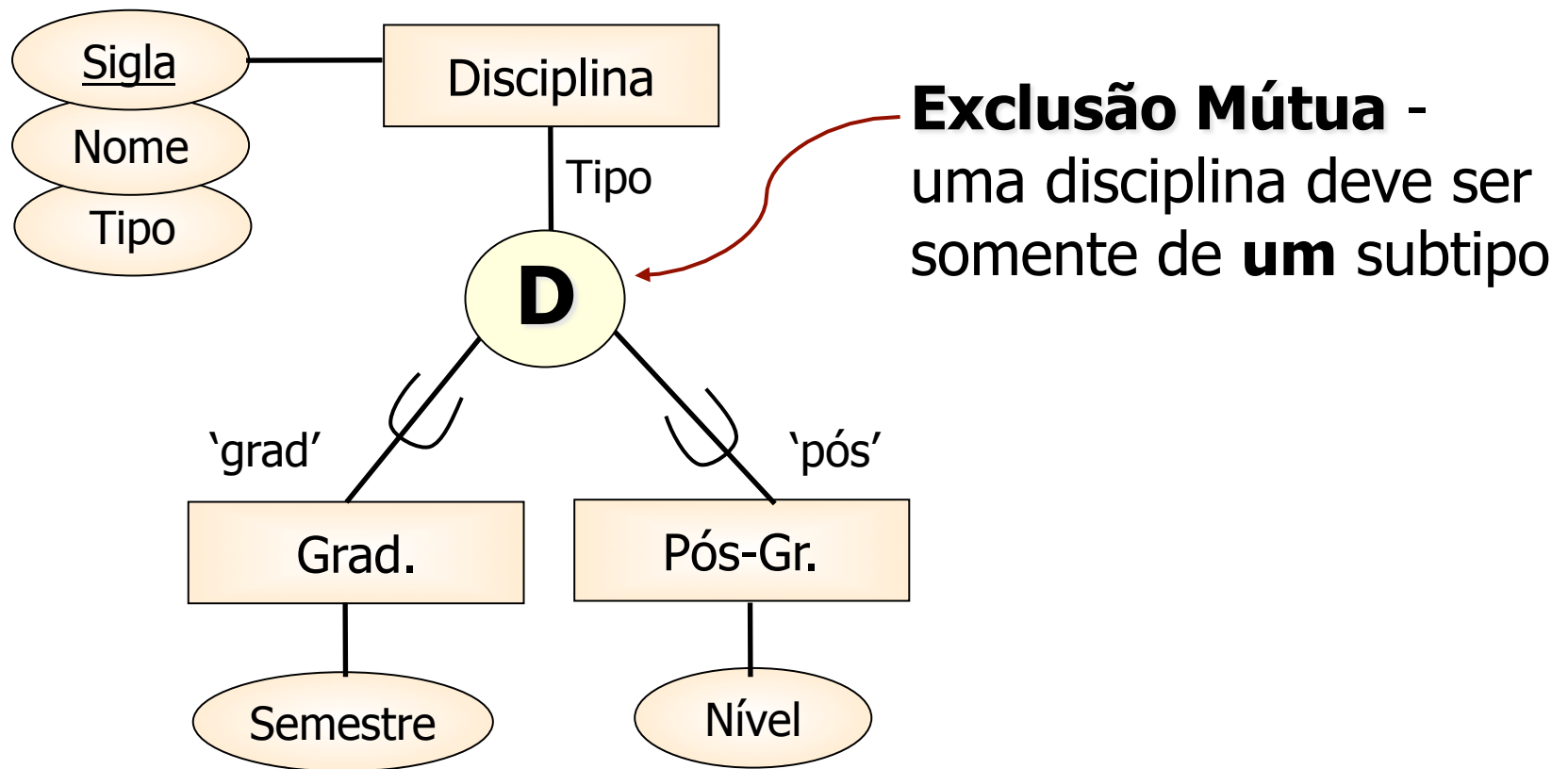
- Exclusão Mútua
- Sobreposição

## ■ Restrição de Totalidade

- Especialização Total
- Especialização Parcial

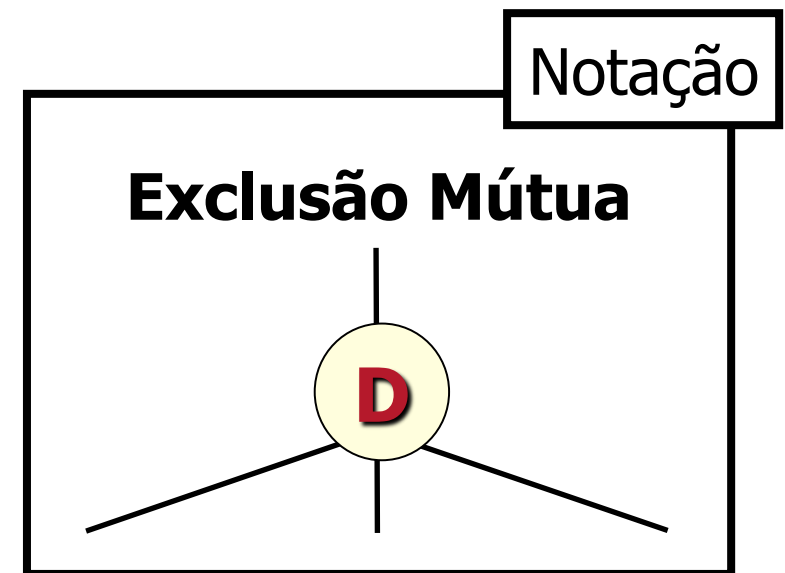
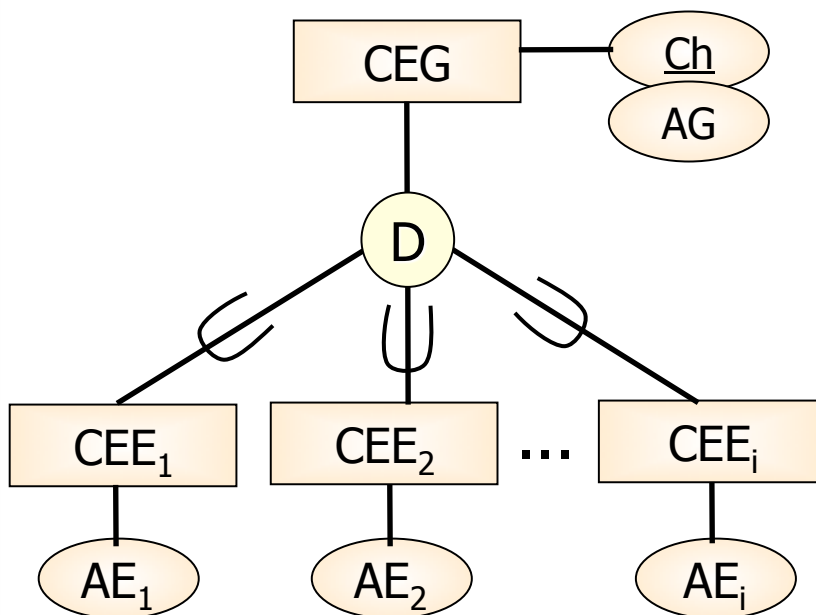


# Restrição de Disjunção

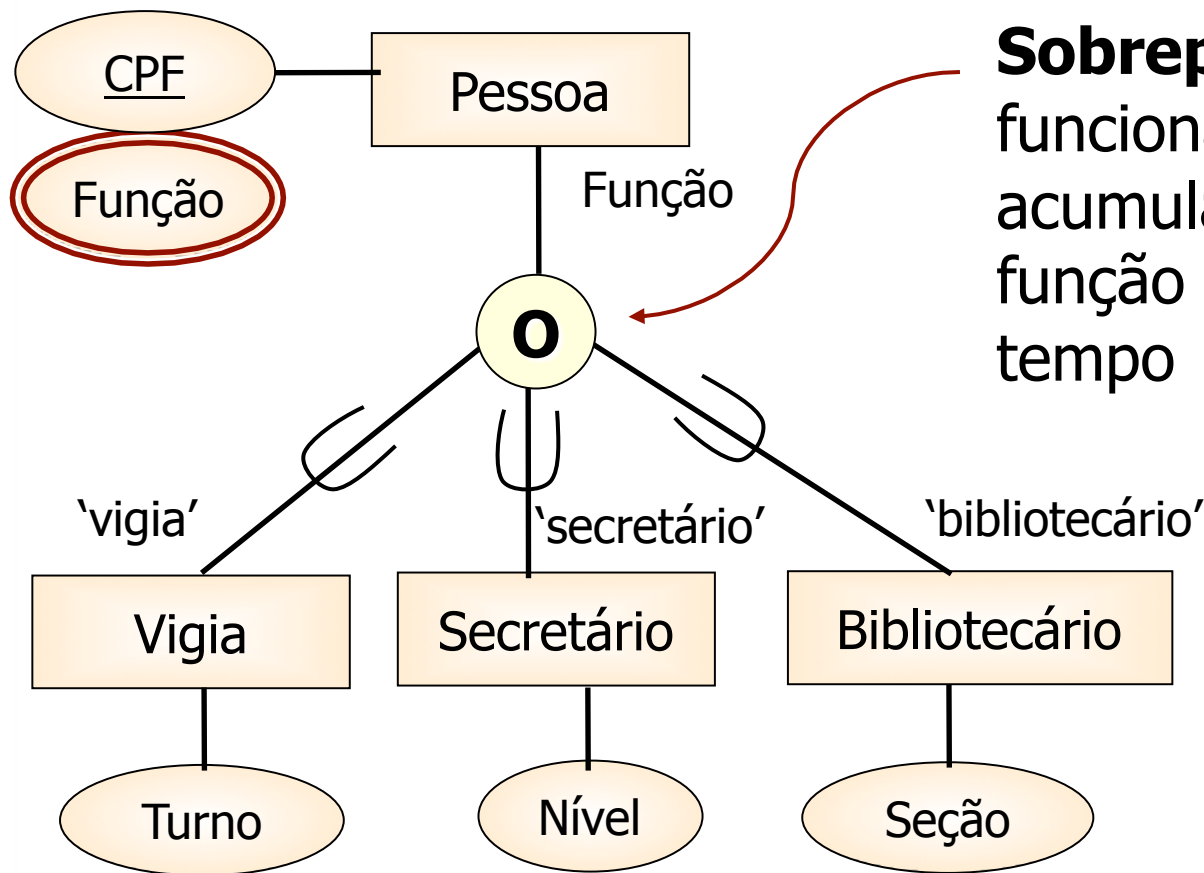


# Restrição de Disjunção

- Abstração de Generalização é **mutuamente exclusiva** se, para qualquer par de CEEs  $j$  e  $k$  distintos, vale:
  - $\mathbf{CEE}_j \cap \mathbf{CEE}_k = \emptyset$



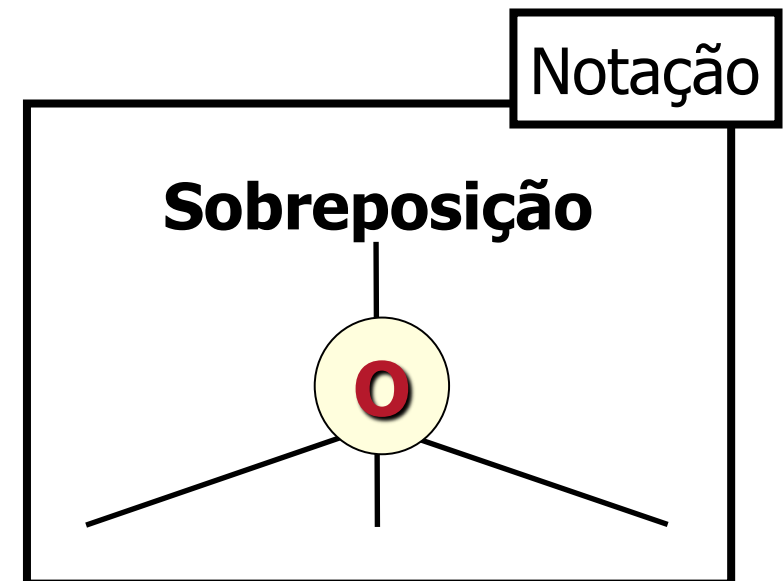
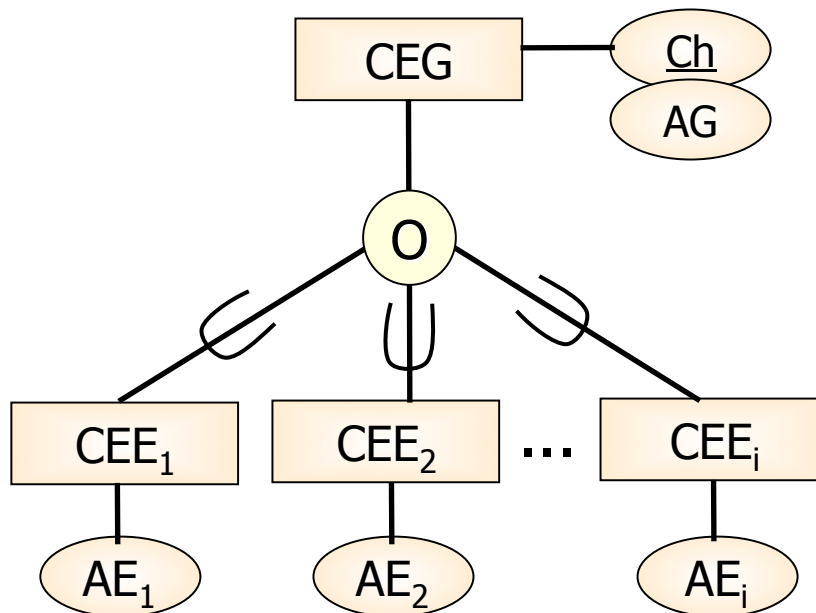
# Restrição de Disjunção



**Sobreposição** - um funcionário pode acumular **mais de uma** função ao mesmo tempo

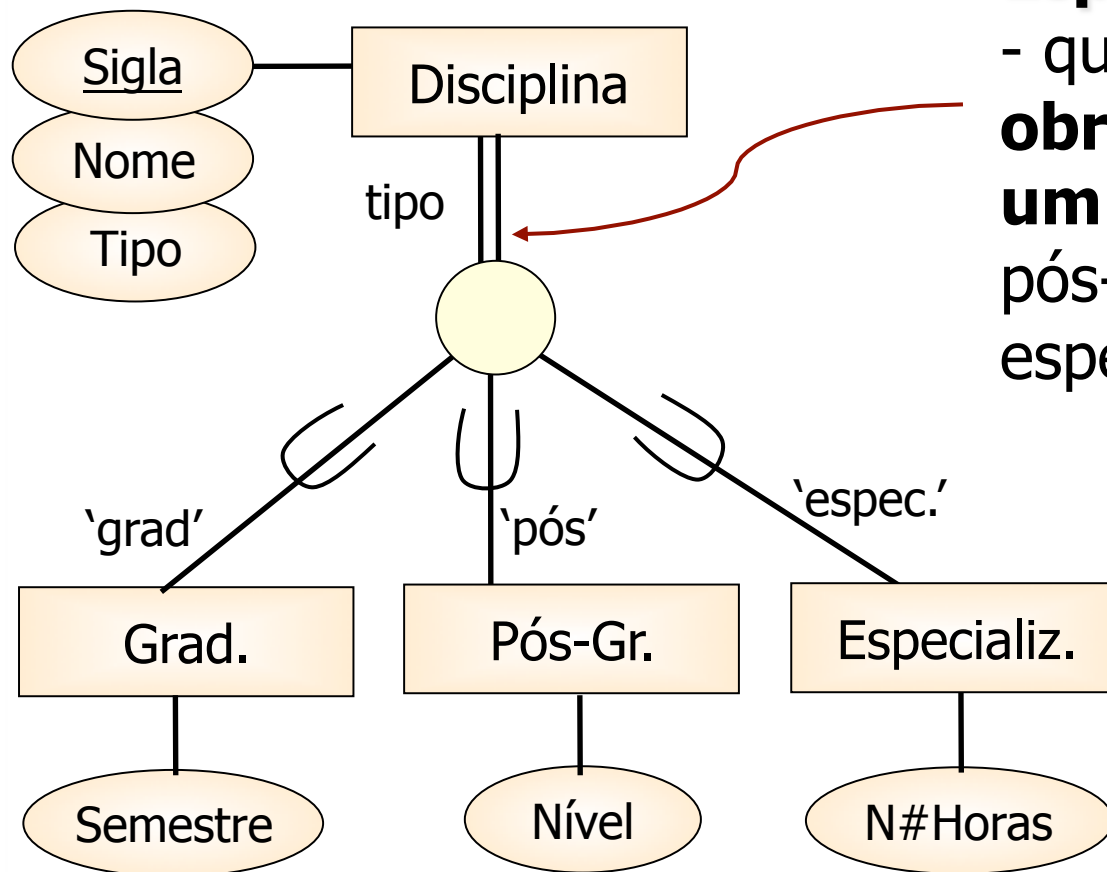
# Restrição de Disjunção

- Abstração de Generalização é definida com **sobreposição** se para algum par de CEEs  $j$  e  $k$  distintos:
  - $\mathbf{CEE}_j \cap \mathbf{CEE}_k \neq \emptyset$





# Restrição de Totalidade

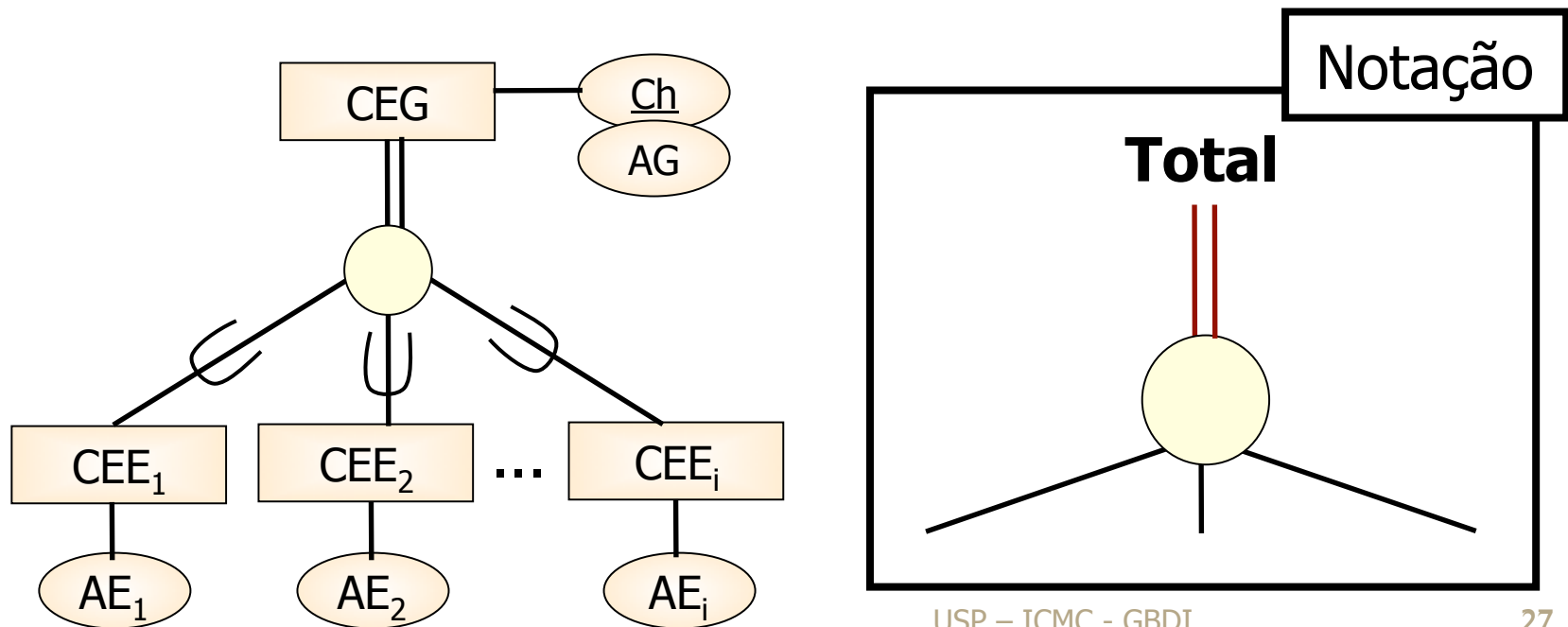


**Especialização Total**  
- qualquer disciplina é **obrigatoriamente de um tipo**: graduação, pós-graduação, ou especialização

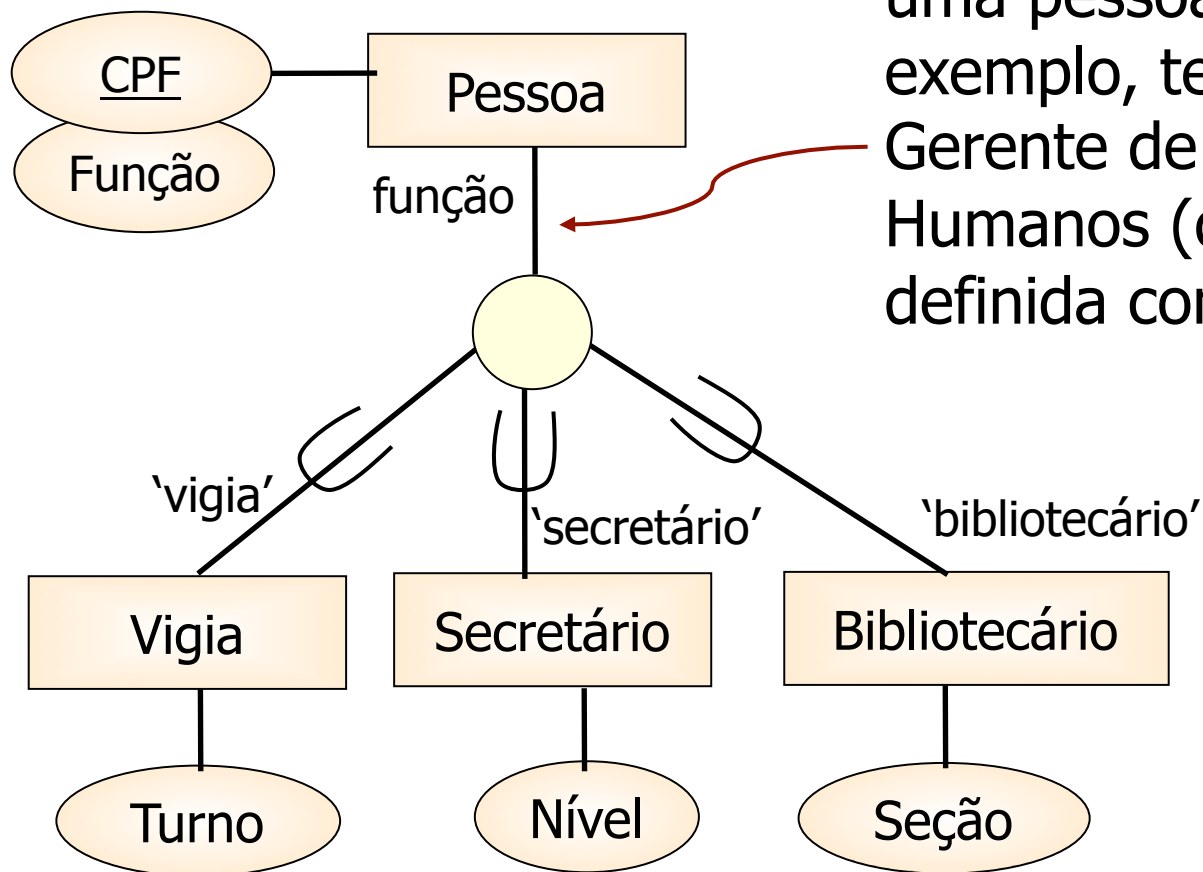
# Restrição de Totalidade

- Abstração de Generalização é **Total** quando todas as entidades genéricas estão em **pelo menos um** dos CEEs:

$$\bigcup_k \text{CEE}_k = \text{CEG}$$



# Restrição de Totalidade

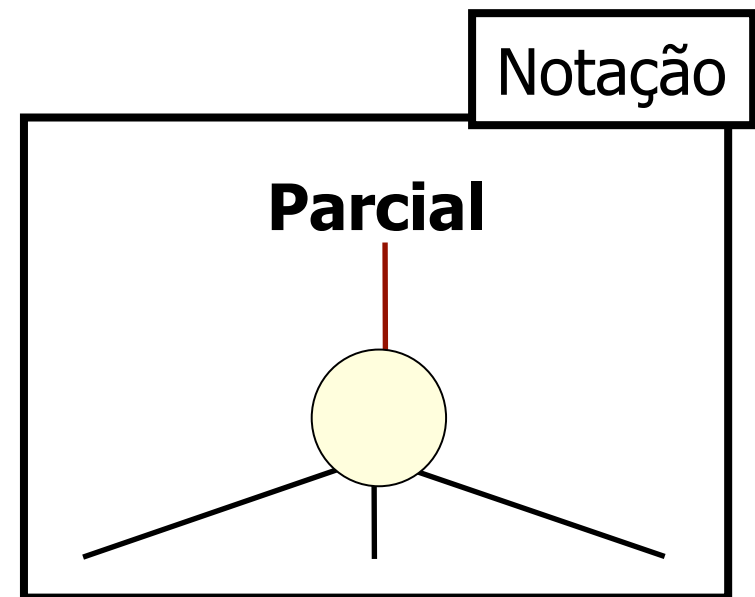
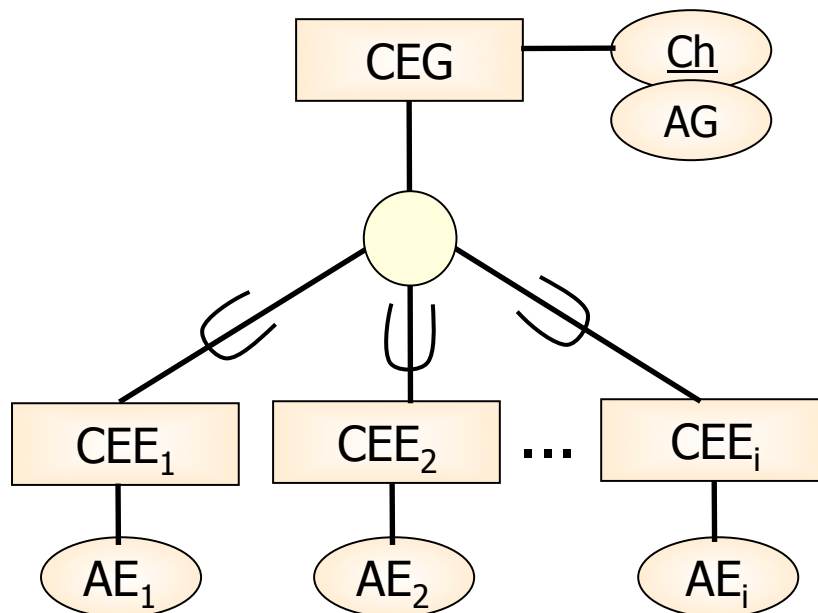


**Especialização Parcial** – uma pessoa pode, por exemplo, ter a função de Gerente de Recursos Humanos (que não está definida como subtipo)

# Restrição de Totalidade

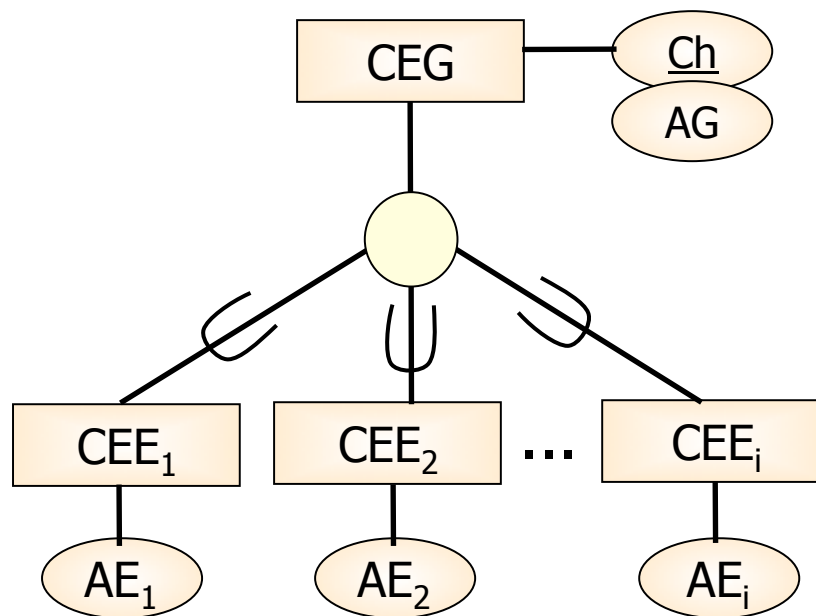
- Abstração de Generalização é **Parcial** quando existem entidades genéricas que não estão em nenhum CEE:

$$\bigcup_k \mathbf{CEE}_k \neq \mathbf{CEG}$$



# As Restrições da Abstração de Generalização

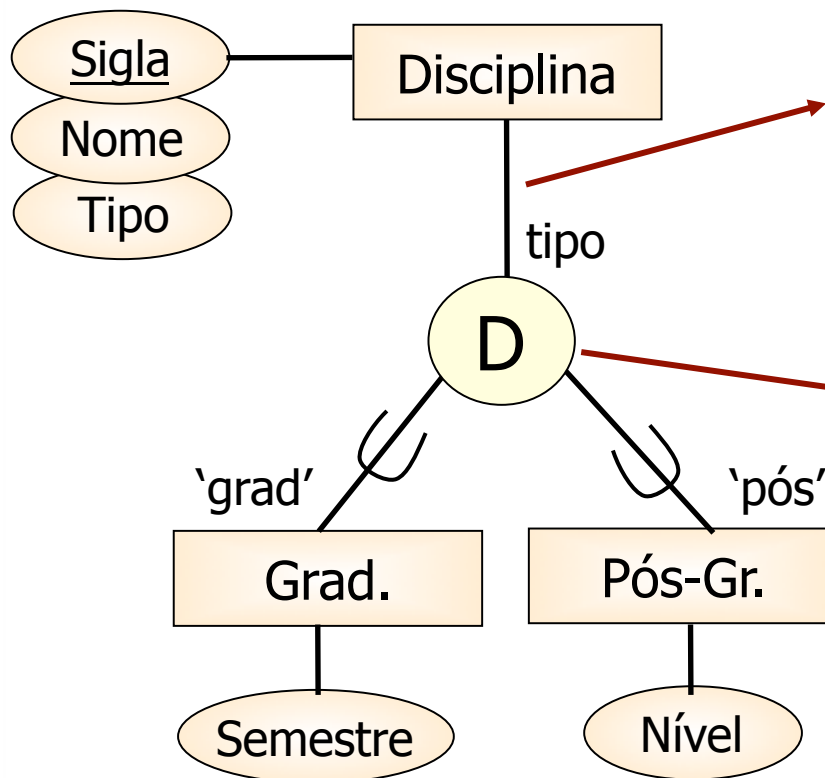
- Restrições de cada ocorrência da abstração dependem da semântica do mundo real



Possibilidades

**Parcial Exclusiva**  
**Parcial Sobreposta**  
**Total Exclusiva**  
**Total Sobreposta**

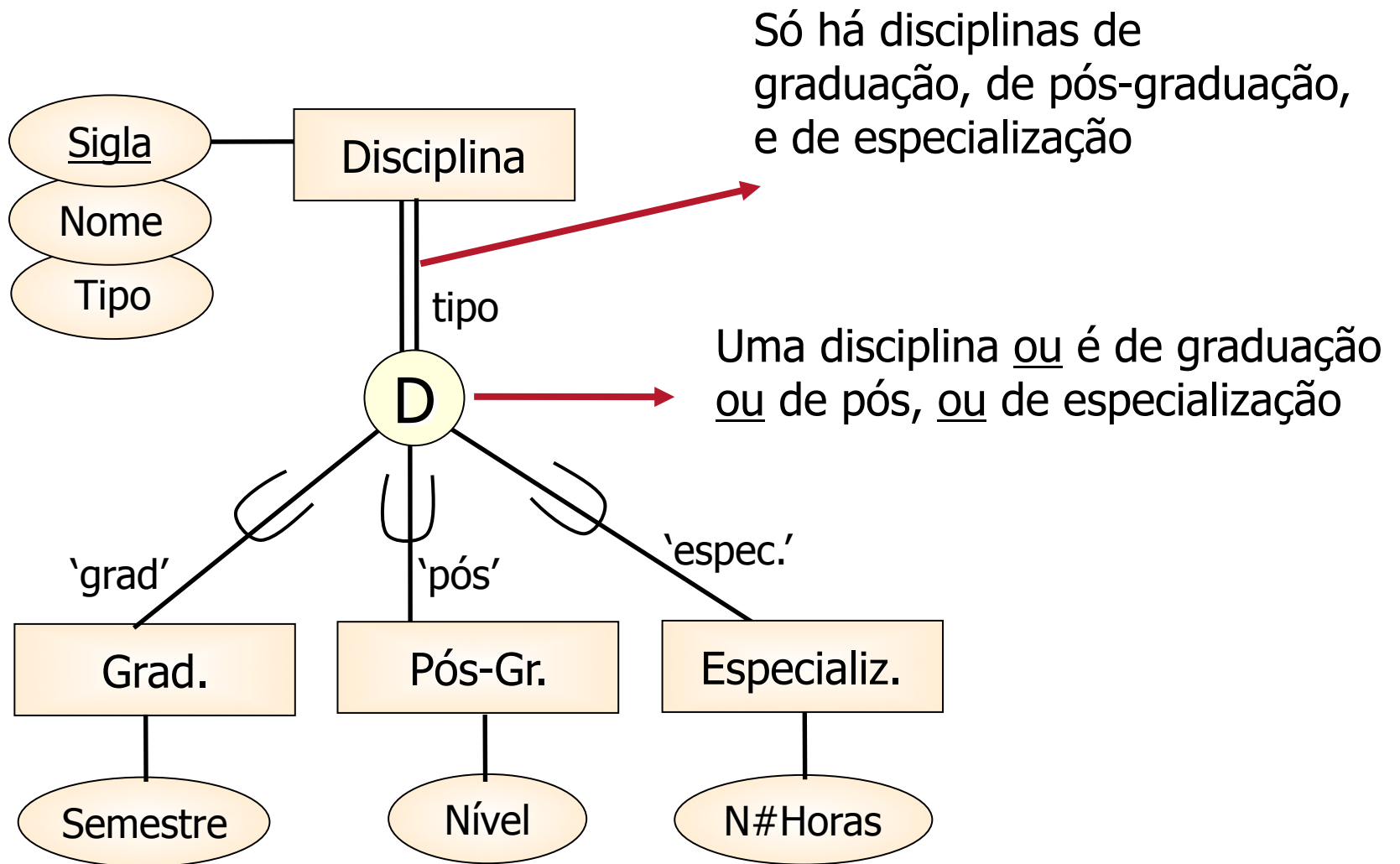
# Parcial Exclusiva



Há disciplinas que não são nem de graduação nem de pós-graduação.  
**Ex:** disciplinas para cursos de treinamento em empresas

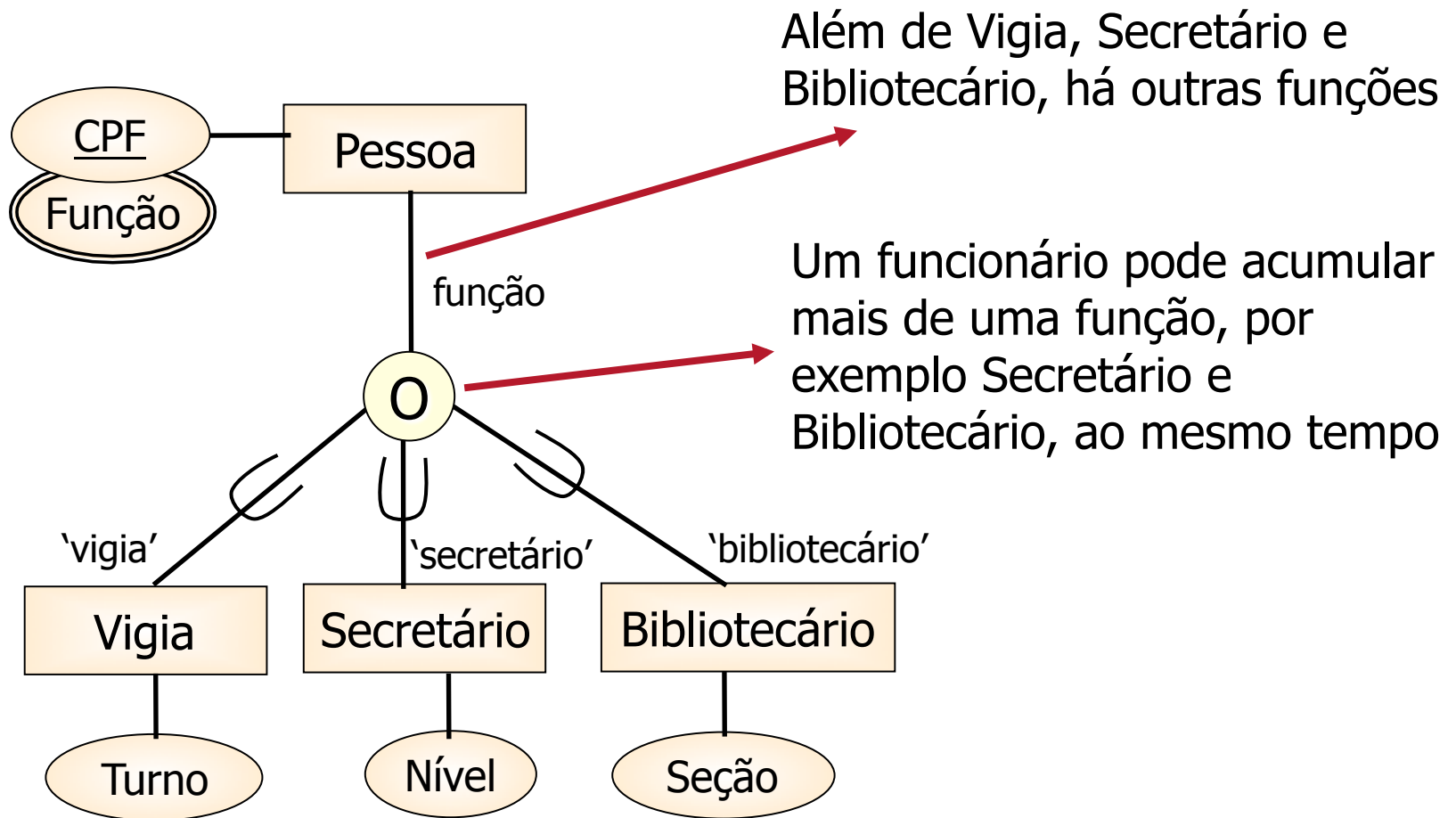
Uma disciplina só pode ser de um tipo

# Total Exclusiva



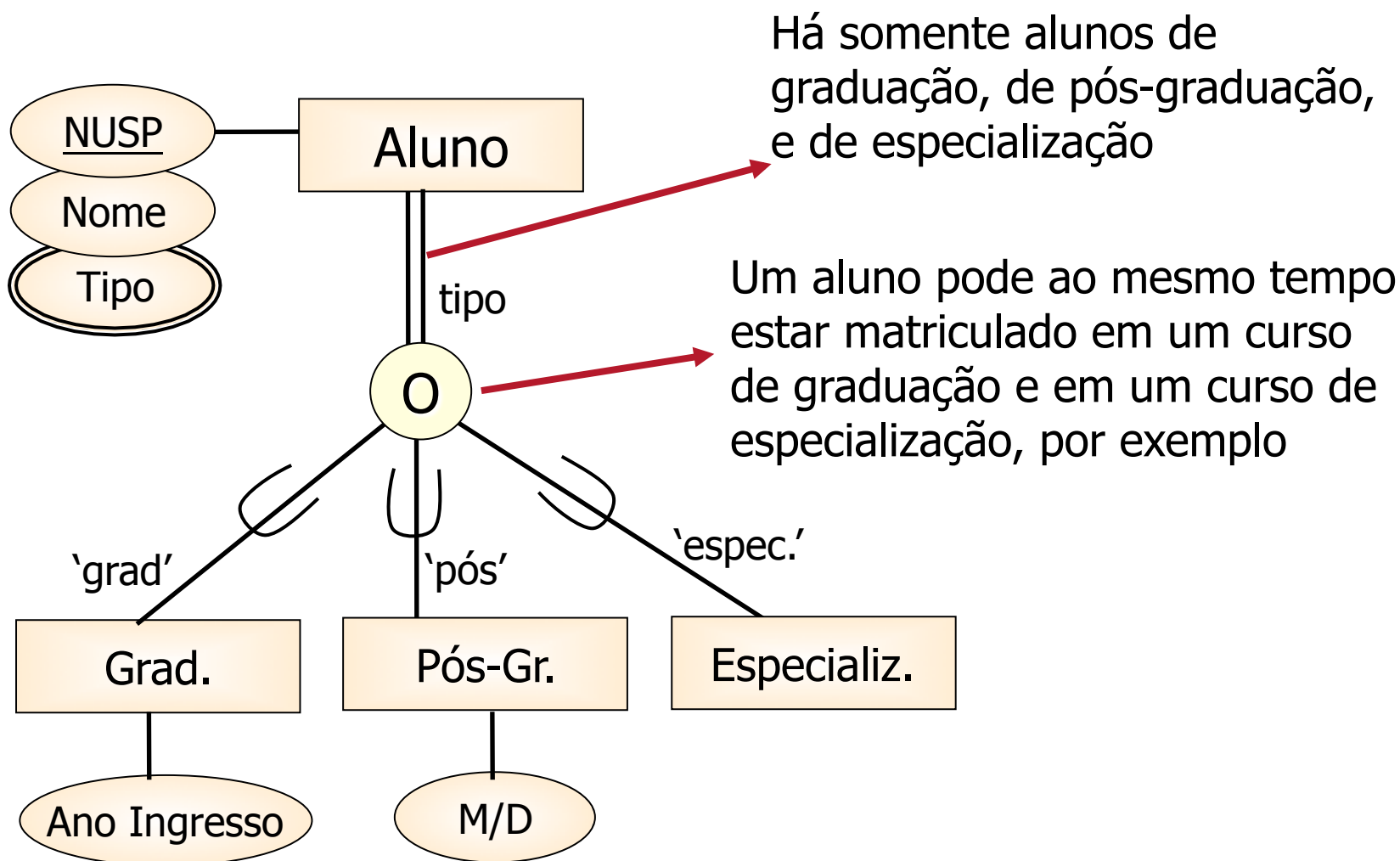


# Parcial Sobreposta





# Total Sobreposta



## Sugestão de Leitura

- **ELMASRI, R; NAVATHE, S.B.** – *Sistemas de Banco de Dados*, Addison Wesley, 4ª Edição.
  - **Capítulo 4** – Modelagem com Entidade-Relacionamento Estendido e UML

## Exercício – construa o DER-X para um BD do Céu

O céu é composto por moradores comuns (pessoas que morreram e foram para o céu), por anjos da guarda, por santos e, é claro, por Deus. Os anjos e santos desempenham funções específicas. Cada anjo é alocado para olhar por um mortal que ainda está na Terra, sendo que cada mortal pode ser guardado por vários anjos. Um anjo sempre é supervisionado por um outro anjo, e cada anjo pode supervisionar vários outros. Os santos ficam o dia todo atendendo pedidos provenientes dos mortais. Às vezes, esses atendimentos são considerados milagres. Os moradores comuns do céu passam o dia orando, e cada um tem a função de orar para santos e para Deus por uma determinada quantia fixa de horas por dia, dependendo dos pecados cometidos em vida. Sobre os anjos são conhecidos o nome, a cor das asas e a idade; sobre os santos sabe-se nome, cor das vestes, tempo de beatificação e idade; sobre os moradores comuns sabe-se apenas o nome. Sobre Deus não se sabe muita coisa ....

## Exercício

Refaça o DER-X para o problema do Representante de Vendas (Aula de Agregação) usando Generalização/Especialização

## Exercício – construa o DER-X para um BD da Copa do Mundo FIFA

Os preparativos para a Copa do Mundo no Brasil estão praticamente todos atrasados, e para evitar um vexame muito grande a direção do Comitê Organizador precisa de um sistema de apoio que forneça informações variadas sobre os jogos a serem realizados e que possibilite a inclusão e análise de resultados conforme a ocorrência dos mesmos.

O sistema deve gerir dados variados para disponibilizar informações sobre os países participantes, os atletas, os jogos, os árbitros, locais de realização, resultados, além de informações de publicidade.

As seleções participantes são descritas por um nome único, letra do hino, continente, bandeira e grupo a que pertencem. Para cada atleta que representa cada seleção precisamos saber seu nome, número único do passaporte, data de nascimento, altura, peso, nacionalidade e um código interno de identificação. Um atleta pode possuir mais de uma nacionalidade, mas representa exatamente um país.

Também se faz necessário o armazenamento de dados sobre os árbitros, para os quais são necessárias as mesmas informações armazenadas para atletas, exceto altura, peso e país de representação.

Em relação aos estádios, deseja-se saber seu nome, endereço (dividido em rua, número e bairro), capacidade de público, e local (cidade), além da necessidade de ser possível verificar quais jogos ocorreram em cada estádio.

Em relação aos jogos, deseja-se saber as seleções participantes, o local onde foi realizado, o horário, a data, a fase da competição (grupos, oitavas de final...), os árbitros (juiz, auxiliares, quarto árbitro), o público presente, a renda, e os anunciantes publicitários, além de um número identificador da partida. Além disso, deseja-se que seja possível obter-se um resumo lance a lance de qualquer jogo. Desta forma, é necessário armazenar informações importantes sobre a partida, tais como os gols, lances de perigo, cartões amarelos e vermelhos, substituições e, para cada um destes lances, armazenar os jogadores que estiveram envolvidos e o momento em que o lance ocorreu. Por exemplo: "aos 68 minutos ocorreu uma substituição, saindo o jogador Hulk e entrando o jogador Bernard", ou ainda: "aos 15 minutos o jogador Xavi abriu o placar para a seleção da Espanha.". Também é importante que sejam conhecidas as escalações iniciais de cada seleção, além dos jogadores disponíveis no banco de reservas.

Continua...

## Exercício – construa o DER-X para um BD da Copa do Mundo FIFA

No início da competição, existem 8 grupos com 4 times cada. Com os resultados definitivos dos jogos, é necessário manter-se a classificação dos grupos atualizada. Isto é, para cada vitória o time ganha 3 (três) pontos, para cada empate 1 (um) ponto, e para as derrotas 0 (zero) pontos. Além disso, informações como gols sofridos, gols marcados, saldo de gols (gols marcados – gols sofridos), cartões amarelos e cartões vermelhos também devem constar na tabela de classificação. Contudo cada seleção só realiza 3 (três) jogos na fase de grupos e, após estes, as seleções classificadas disputarão jogos eliminatórios. Sendo assim, **os jogos identificados como pertencentes às fases eliminatórias não devem ser contabilizados nos grupos**, mas suas informações “lance a lance” continuam sendo necessárias.

Com o término da fase de grupos, os dois melhores times de cada grupo avançam para as oitavas de final. Existe um pareamento de grupos pré-definido, onde, por exemplo, o primeiro colocado do grupo 1 enfrenta o segundo colocado do grupo 2 e vice versa. Já na fase eliminatória, são realizados jogos únicos, onde os vencedores de dois jogos diferentes se enfrentarão na próxima fase, até que reste apenas um time. A exceção a esta regra é a disputa de terceiro lugar, realizada entre os dois perdedores dos jogos das semifinais.

É importante também que o sistema obedeça as regras da competição. Desta forma, durante a fase de grupos, qualquer jogador que receba dois cartões amarelos ficará suspenso da próxima partida, isto é, não poderá participar desta sequer no banco de reservas, independentemente da próxima partida ser durante a fase de grupos ou a fase eliminatória. Contudo, na fase eliminatória, os cartões amarelos recebidos na fase de grupos são “zerados”, isto é, não contam para resultar em uma nova suspensão. É importante ressaltar que ao receber um cartão vermelho, independentemente da fase da competição, o jogador estará suspenso da próxima partida.

Além das regras de jogo, algumas questões de bom senso e logística devem ser levadas em consideração. Sendo assim, os mesmos árbitros e/ou seleções não podem participar de dois jogos em um curto período de tempo (dias 12 e 14, por exemplo), sendo o intervalo mínimo de descanso igual a 60 horas. Além disso, não é permitido que árbitros apitem jogos das seleções de suas nacionalidades.

Em relação aos patrocinadores, deseja-se armazenar seu nome, um identificador e seus “alvos”. Os alvos dos patrocinadores são países para os quais eles desejam aparecer, isto é, eles desejam que sua marca apareça nos jogos das seleções daqueles países. É importante garantir que patrocinadores não estejam presentes em jogos de seleções pelas quais não tenham interesse.