

Bacharelado em Sistemas de Informação

BANCOS DE DADOS

Aula 6

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido



Diagrama E-R Estendido

- ✓ Grande parte dos bancos de dados podem ser modelados com os conceitos básicos do DER.
- ✓ No entanto, algumas extensões permitem refinamentos que podem ser muito úteis.
- ✓ Modelo Entidade-Relacionamento Estendido:
 - Especialização
 - Generalização
 - Conjuntos de entidades de nível superior e inferior
 - Herança de atributos
 - Agregação



Diagrama E-R Estendido

✓ Especialização

- Resultado da separação de entidades de nível superior, formando um conjunto de entidades de nível inferior.
- Processo *top-down*
- Por quê? Atributos não se aplicam a todas as entidades.

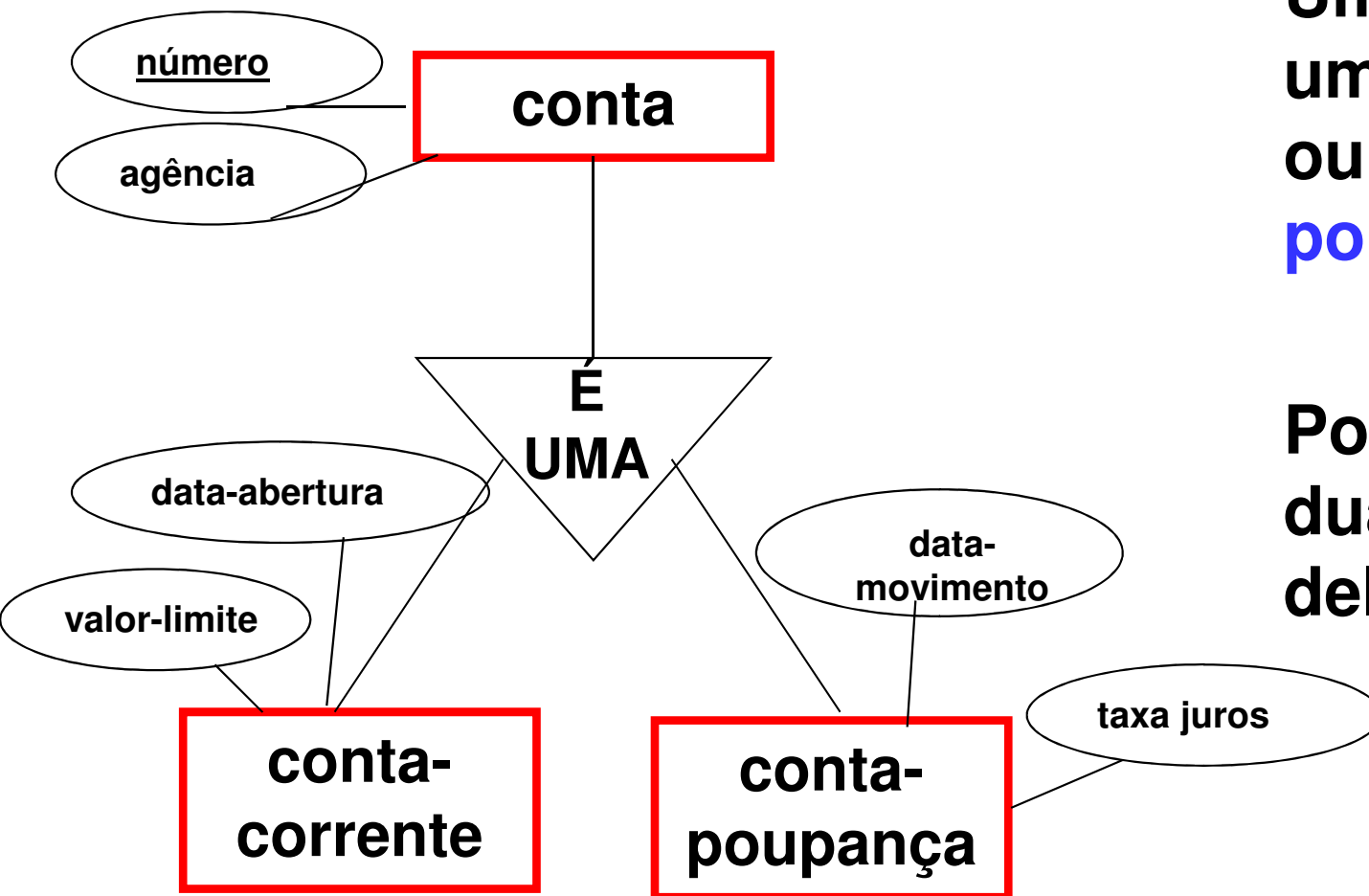
Diagrama E-R Estendido

✓ Exemplo:

- Conjunto de entidades **conta**, com atributos **número-conta** e **saldo**
- Cada conta pode ser classificada como:
 - **conta-corrente**: com atributos adicionais **data-abertura** e **valor-limite**
 - **conta-poupança**: com atributos adicionais **taxa-juros** e **data-última-movimentação**
- Então:
 - **conta**: conjunto de entidades de nível superior: **superclasse**
 - **conta-corrente** e **conta-poupança**: conjuntos de entidades de nível inferior: **subclasses**

Diagrama E-R Estendido

Especialização



Uma **conta** pode ser uma **conta-corrente** ou uma **conta-poupança**.

Pode também ser as duas, ou nenhuma delas.

Diagrama E-R Estendido

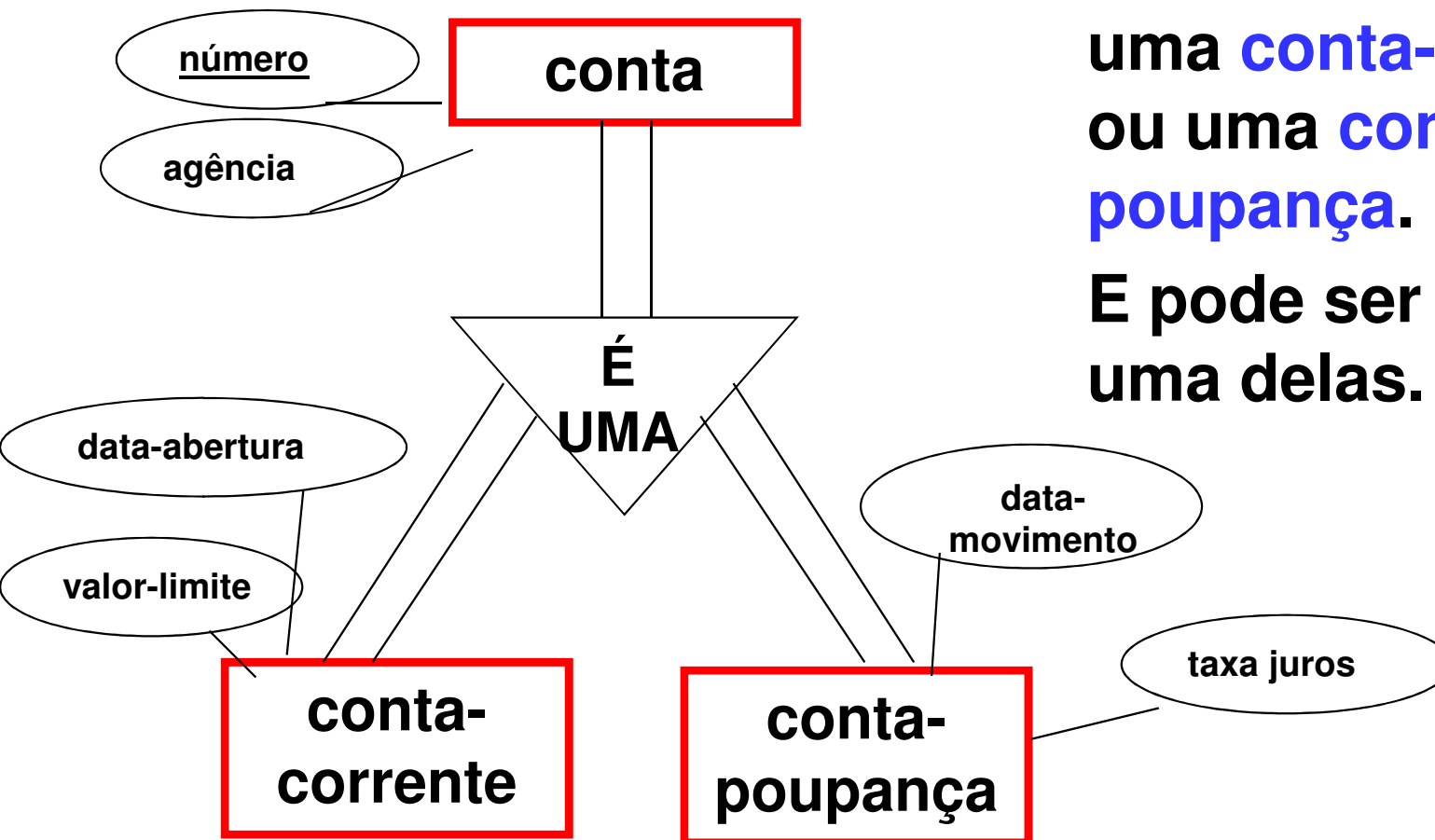
✓ Generalização

- Processo inverso da Especialização – *bottom up*.
- Resultado da união de dois ou mais conjuntos de entidades de nível inferior produzindo um conjunto de entidades de nível superior.
- Por quê? Atributos são comuns a dois ou mais conjuntos de entidades.



Diagrama E-R Estendido

Generalização



Uma **conta** deve ser uma **conta-corrente** ou uma **conta-poupança**.

E pode ser somente uma delas.

Diagrama E-R Estendido

- Generalização e Especialização podem conviver no mesmo conjunto de entidades
- **Exemplo:** cada *empregado* é ou um *secretário* ou um *encarregado-empréstimo*. Cada *secretário* ou *encarregado-empréstimo* tem um *gerente*, que por sua vez, é um *empregado*.

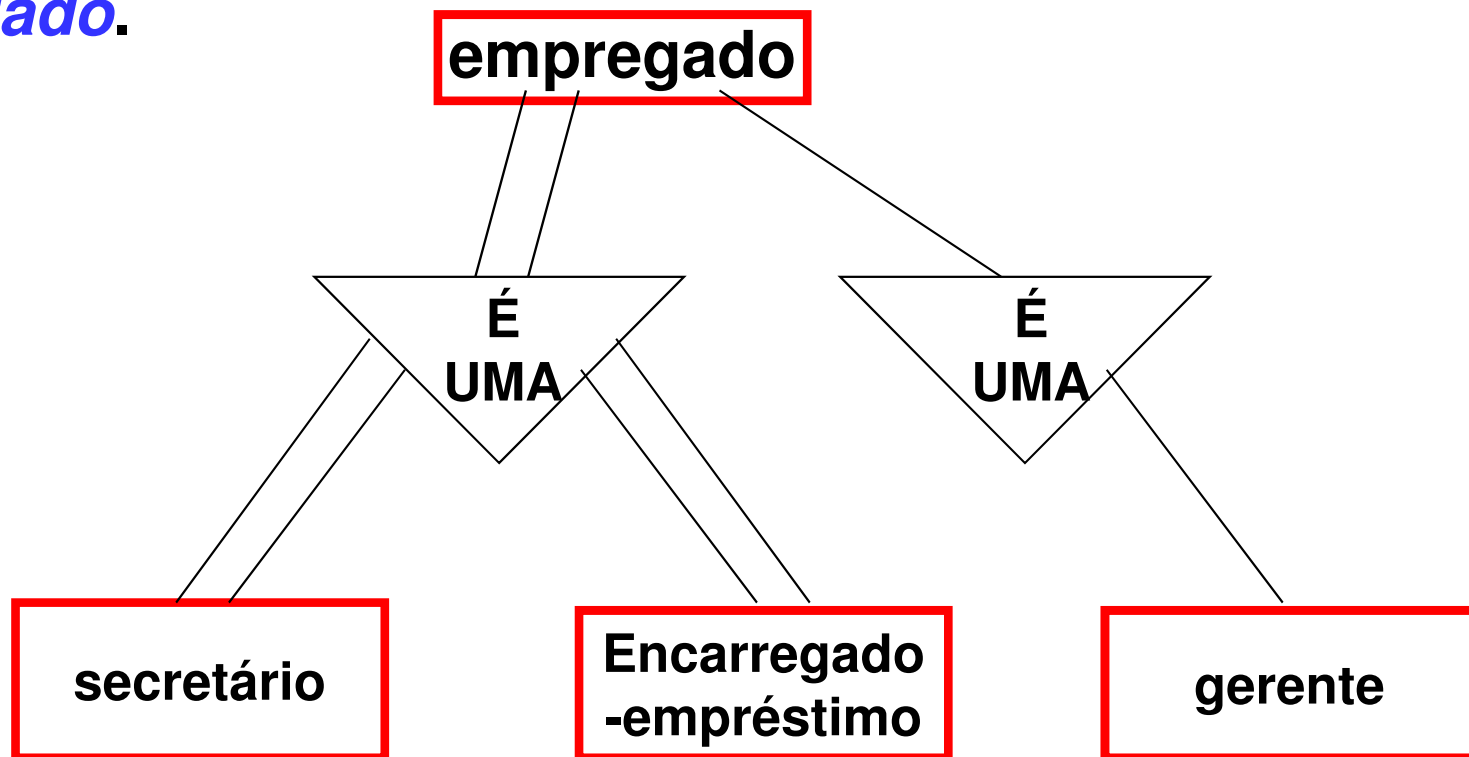


Diagrama E-R Estendido

– Pode haver sucessivos refinamentos

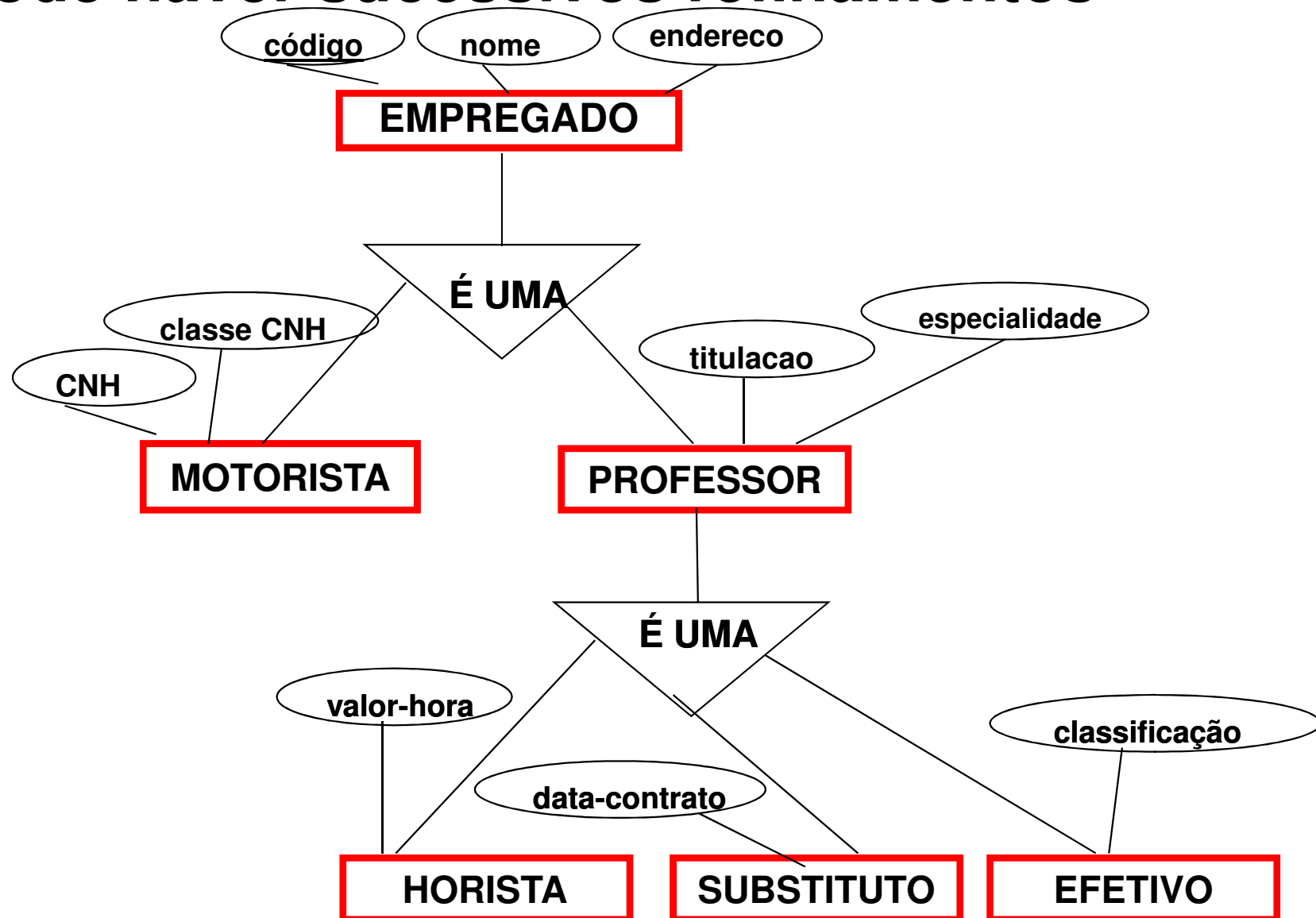


Diagrama E-R Estendido

– Hierarquias e reticulados

- **Hierarquia**: todas as subclasses participam de apenas um relacionamento classe/subclasse
- cada subclasse tem apenas um pai
- resultado: estrutura de árvore

Diagrama E-R Estendido

– Hierarquias e reticulados

➤ Hierarquia

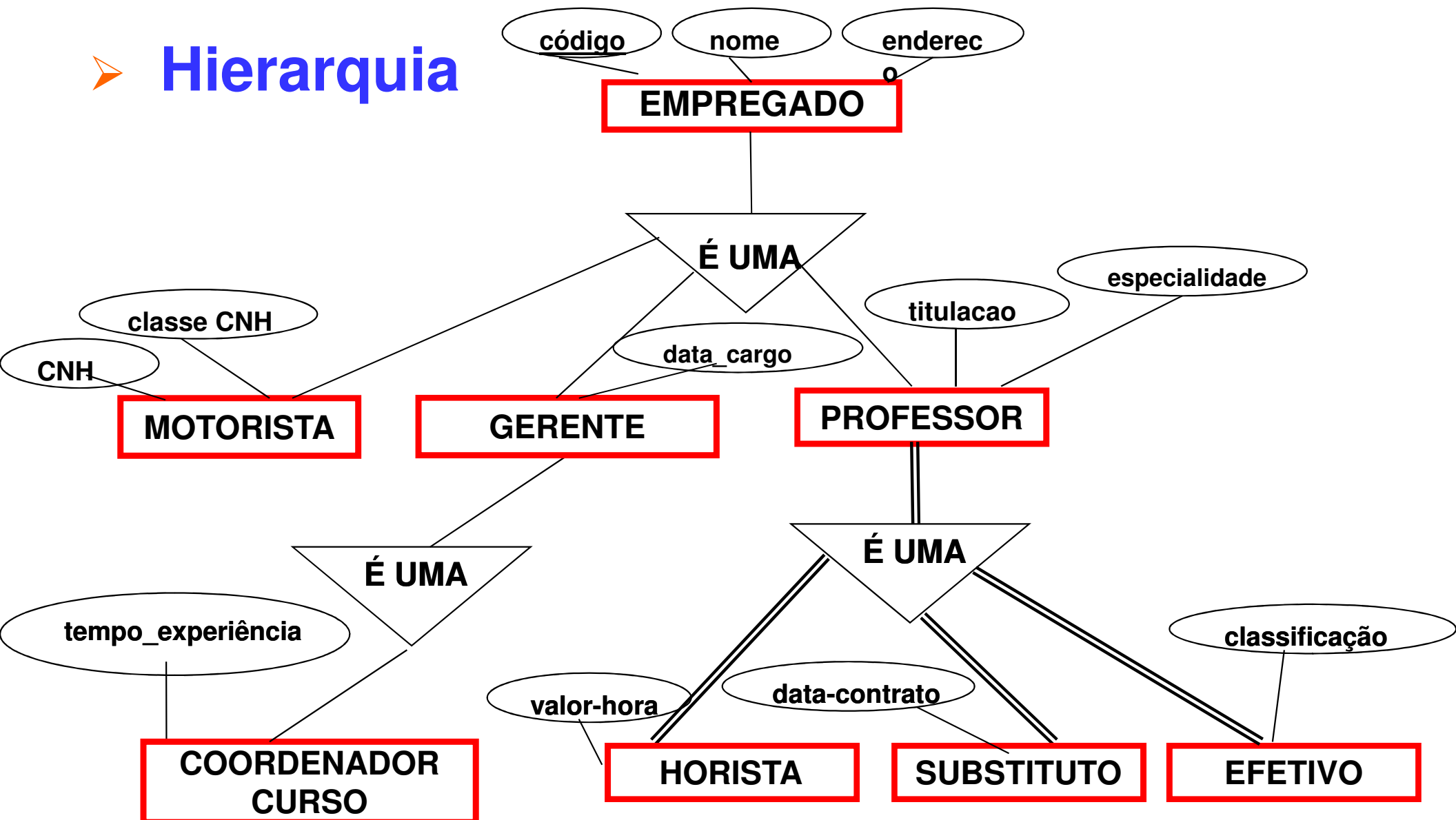


Diagrama E-R Estendido

– Hierarquias e reticulados

- **Reticulado**: uma subclasse pode participar de mais de um relacionamento classe/subclasse

Diagrama E-R Estendido

➤ **Reticulado:**

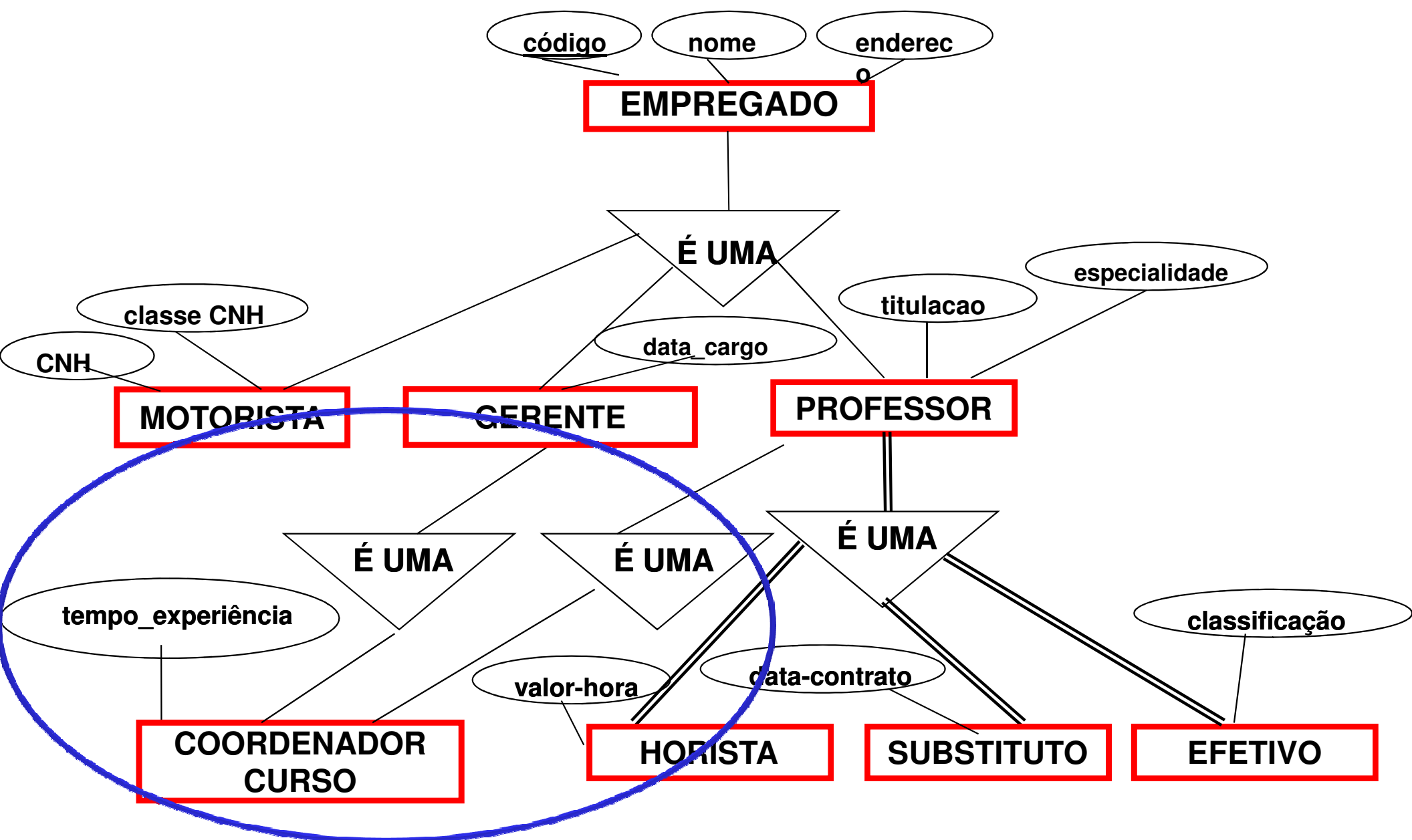


Diagrama E-R Estendido

- **Restrições da Especialização e Generalização**
 - É possível ter diversas especializações para o mesmo conjunto de entidades (ou superclasse)
 - As entidades podem pertencer a subclasses de cada uma das especializações
 - Pode existir especialização com uma subclasse apenas – isso não acontece com generalização
 - Em algumas especializações é possível determinar exatamente as entidades que vão se tornar membros de cada subclasse, colocando uma condição no valor de algum atributo da superclasse
 - subclasses **definidas por predicado** (ou **definidas por condição**)



Diagrama E-R Estendido

- **Restrições da Especialização e Generalização**
 - Se todas as subclasses têm sua condição determinada pelo mesmo atributo da superclasse
 - **especialização definida por atributo**
 - Quando não há uma condição que determine que a entidade seja membro de uma subclasse
 - **subclasse definida pelo usuário**
 - **usuário adiciona a entidade a uma subclasse**



Diagrama E-R Estendido

- **Restrições da Especialização e Generalização**
 - Restrição de **disjunção**
 - subclasses da especialização devem ser mutuamente exclusivas
 - se não há esta restrição: **sobreposição (overlap)**
 - Restrição de **integralidade**
 - **total**: toda entidade na superclasse deve ser membro de pelo menos uma das subclasses (generalização)
 - **parcial**: uma entidade não é obrigada a pertencer a uma subclasse (especialização)
 - Essas restrições são independentes. Podemos ter: disjunção total, disjunção parcial, sobreposição total, sobreposição parcial.



Diagrama E-R Estendido

–Herança de atributos

- Consequência do processo de generalização e/ou especialização
- Subclasses herdam atributos da superclasse

Diagrama E-R Estendido

– Herança de atributos

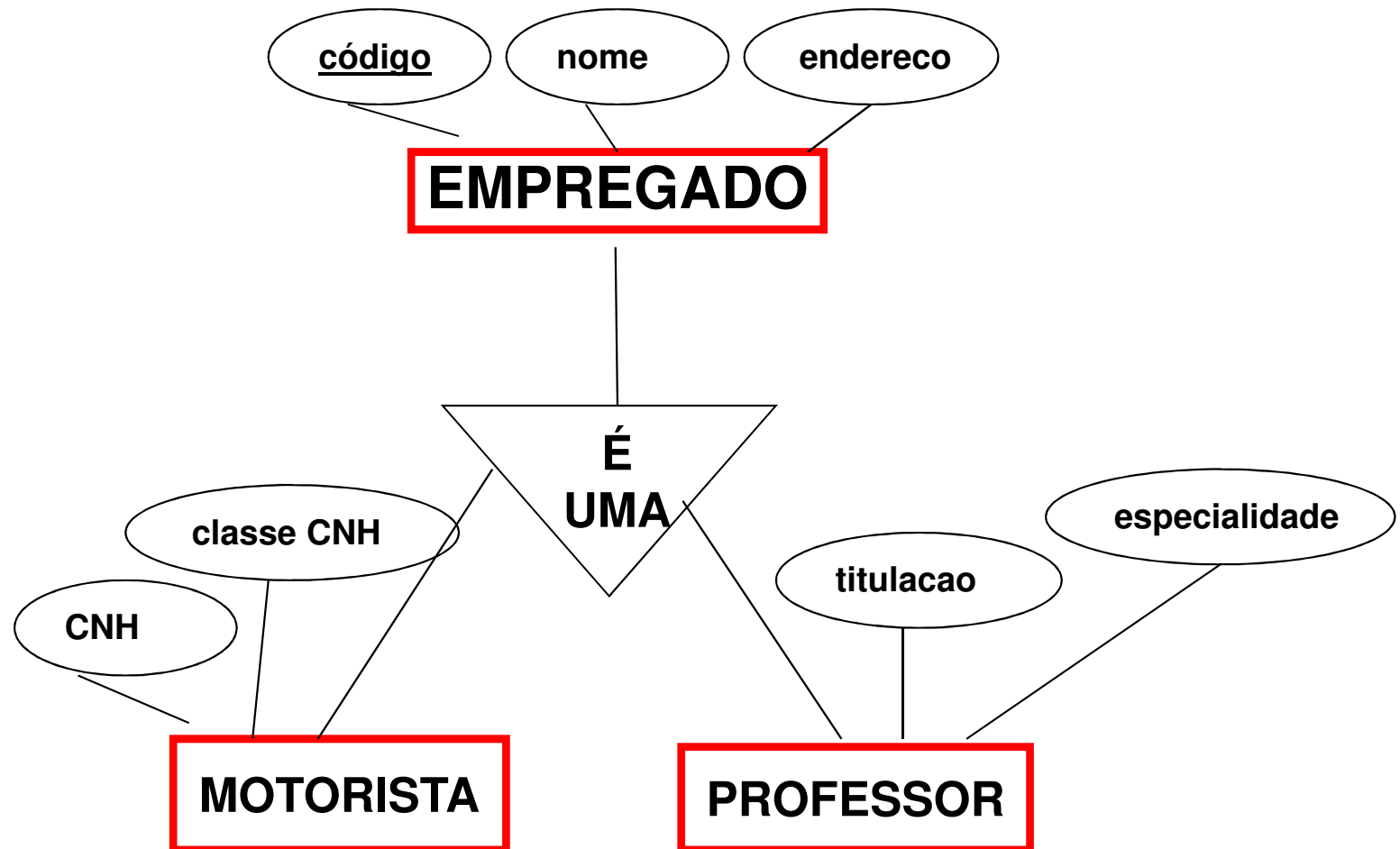


Diagrama E-R Estendido

✓ Agregação

- Limitação do Modelo E-R → não consegue expressar relacionamentos entre relacionamentos.
- Solução: mecanismo de agregação → transformação de um conjunto de relacionamentos em conjunto de entidades.



Diagrama E-R Estendido

- **Exemplo:** *empregado* que trabalha em um *projeto* e usa diversas *máquinas* para realizar seu trabalho.

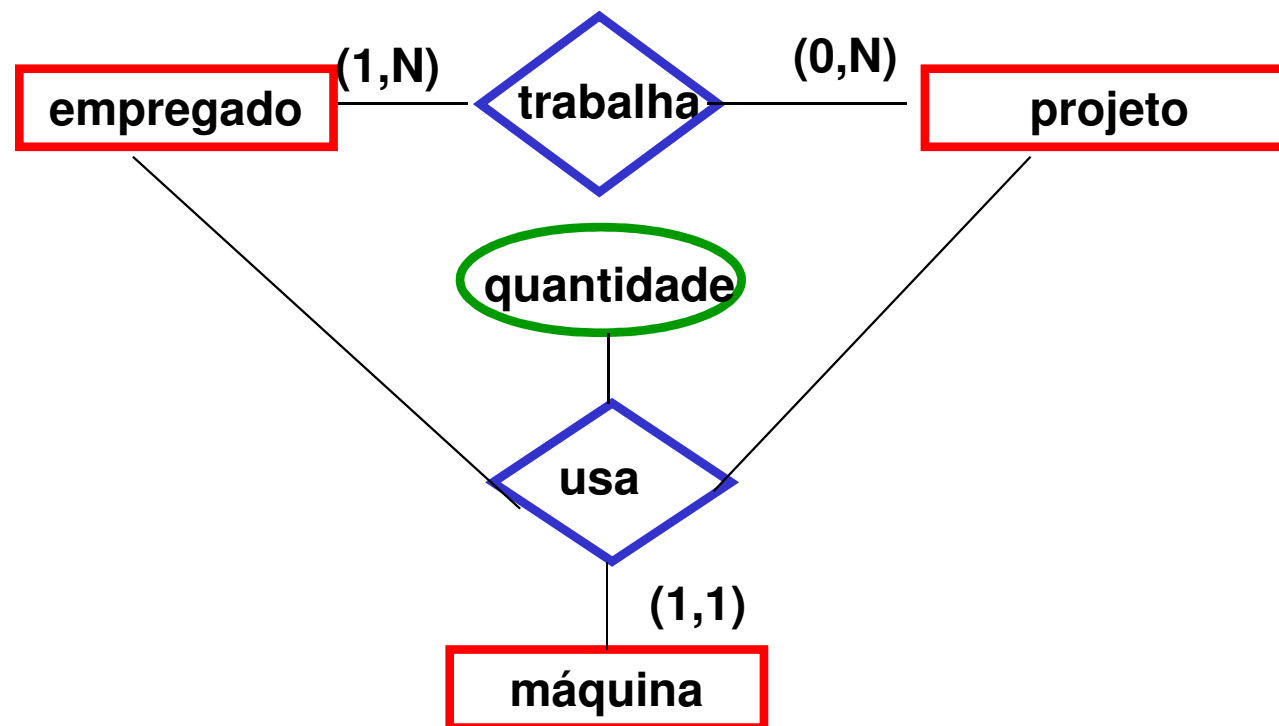


Diagrama E-R Estendido

- ✓ **Agregação** → abstração por meio da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível mais alto.

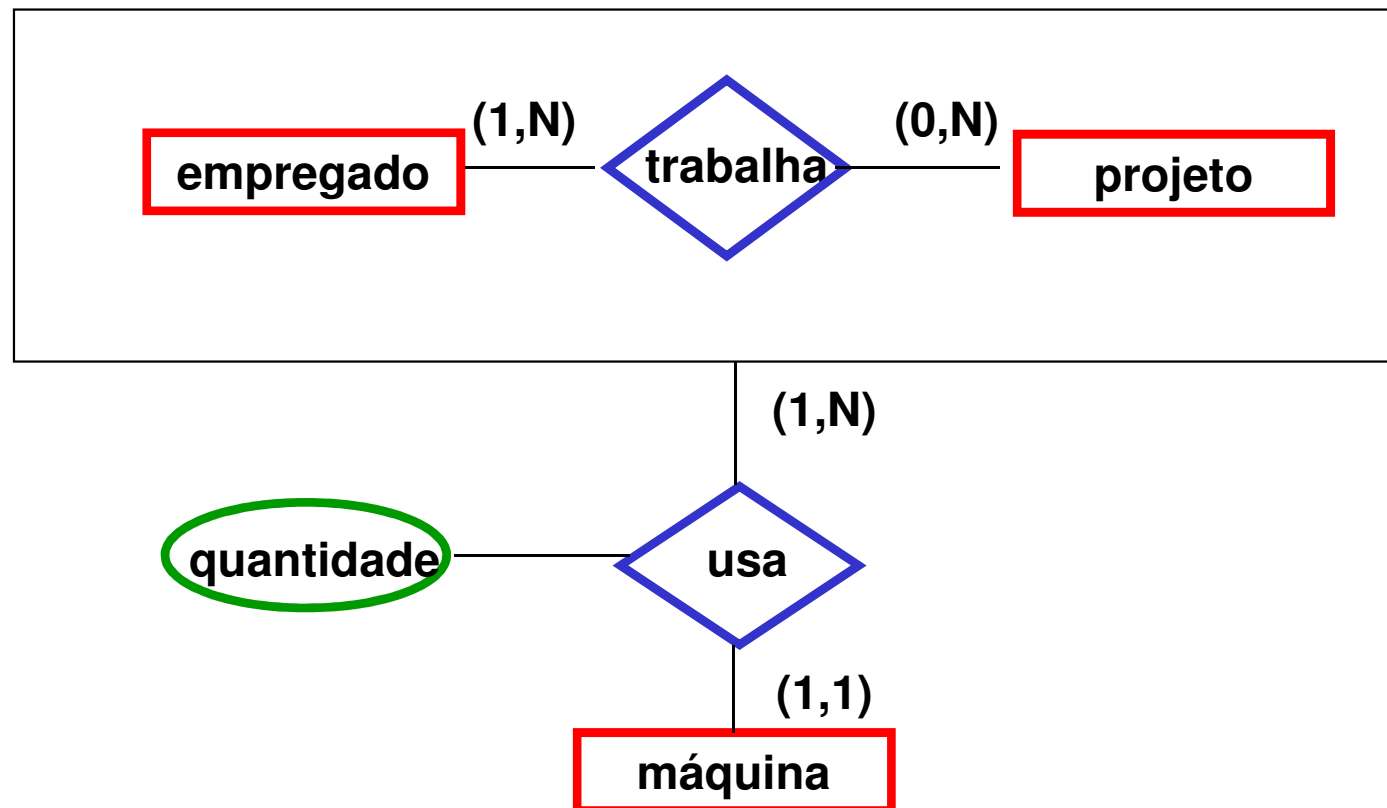


Diagrama E-R Estendido

RESUMINDO...

- ✓ Diagrama E-R representa situações do mundo real, isto é, **quais** objetos do mundo que se relacionam, e **como** estes se relacionam.
- ✓ Portanto, para se construir diagramas E-R, deve-se conhecer as **regras** que regem os negócios.



Diagrama E-R Estendido

Exercícios

1. Dê um exemplo de generalização, mostrando os atributos inerentes a cada conjunto de entidades.
2. Dê um exemplo de especialização, mostrando os atributos inerentes a cada conjunto de entidades.
3. Construa um DER com um exemplo real de agregação, mostrando os atributos de cada conjunto de entidades.
4. Construa diagramas Entidade-Relacionamento para as situações a seguir. Em cada um dos casos, atente para o uso de conceitos de generalização, especialização e agregação.



Diagrama E-R Estendido

- a) Em uma seguradora de automóveis, um cliente tem pelo menos um veículo e um veículo pertence a um único cliente. Cada veículo possui um número de acidentes associados a ele, devendo ser armazenados a data, o local e uma descrição do acidente. O acidente pode ser com vítima ou sem vítima. Se for com vítima, devem ser armazenados um histórico, a data, e o valor gasto com indenização das vítimas. Se for sem vítima deve ser armazenado o valor gasto com danos materiais.
- b) Em um hospital, um paciente pode realizar consultas com vários médicos. Cada consulta pode ter vários exames realizados. Devem ser armazenados os dados da consulta (data, horário e motivo) e os dados dos exames (descrição e resultado). Cada consulta pode indicar vários medicamentos a serem ministrados ao paciente. Não é obrigatória a indicação de medicamentos, mas se ela existir, devem ser armazenadas a quantidade e a periodicidade de consumo. Os exames e os medicamentos são numerados sequencialmente para cada consulta.

Diagrama E-R Estendido

- c) Em uma biblioteca há vários tipos de materiais (livros, revistas e audiovisual). Para os livros são armazenados o autor e a editora; as revistas têm número, volume e data; os audiovisuais têm o nome do diretor e o tempo de duração. Um cliente pode retirar vários materiais e um material pode ser retirado por vários clientes. Para toda retirada devem ser armazenadas a data de retirada e a data de devolução. Os materiais devolvidos com atraso têm uma multa. Sobre a multa, devem ser armazenados a quantidade de dias e o valor.
- d) Em uma construtora, os funcionários são classificados como administrativos ou engenheiros. Para todos os funcionários devem ser armazenados: nome, endereço e telefone. Para os engenheiros deve ser armazenado o número do CREA, o ano de formatura e a especialidade. Um engenheiro pode gerenciar vários projetos, sendo que cada projeto é gerenciado obrigatória e unicamente por um engenheiro. Os projetos são numerados sequencialmente para cada um dos engenheiros. Por exemplo: há os projetos 1,2,3 para o engenheiro Roberto; também há os projetos 1 e 2 para o engenheiro João. Um projeto pode envolver vários funcionários e um funcionário pode estar envolvido em vários projetos ao mesmo tempo. Devem ser armazenadas as datas de início e fim do envolvimento do funcionário com cada projeto.



Bacharelado em Sistemas de Informação

BANCOS DE DADOS

Aula 6

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido

