



Banco de Dados

MER Estendido

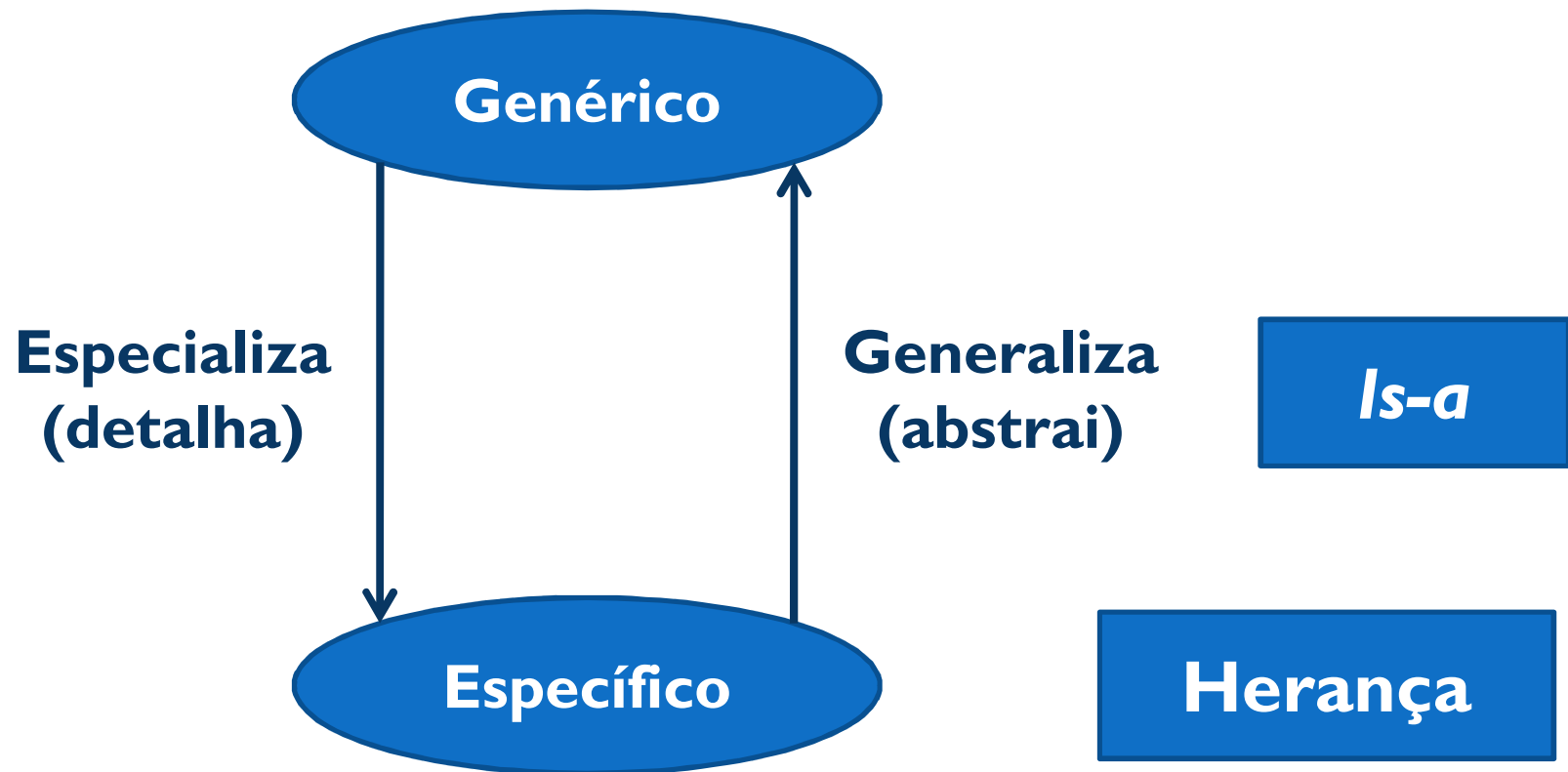
Profa. Flávia Cristina Bernardini

* Slides Baseados no material elaborado pelos professores Eduardo R. Hruschka, Cristina D.A. Ciferri e Elaine Parros Machado

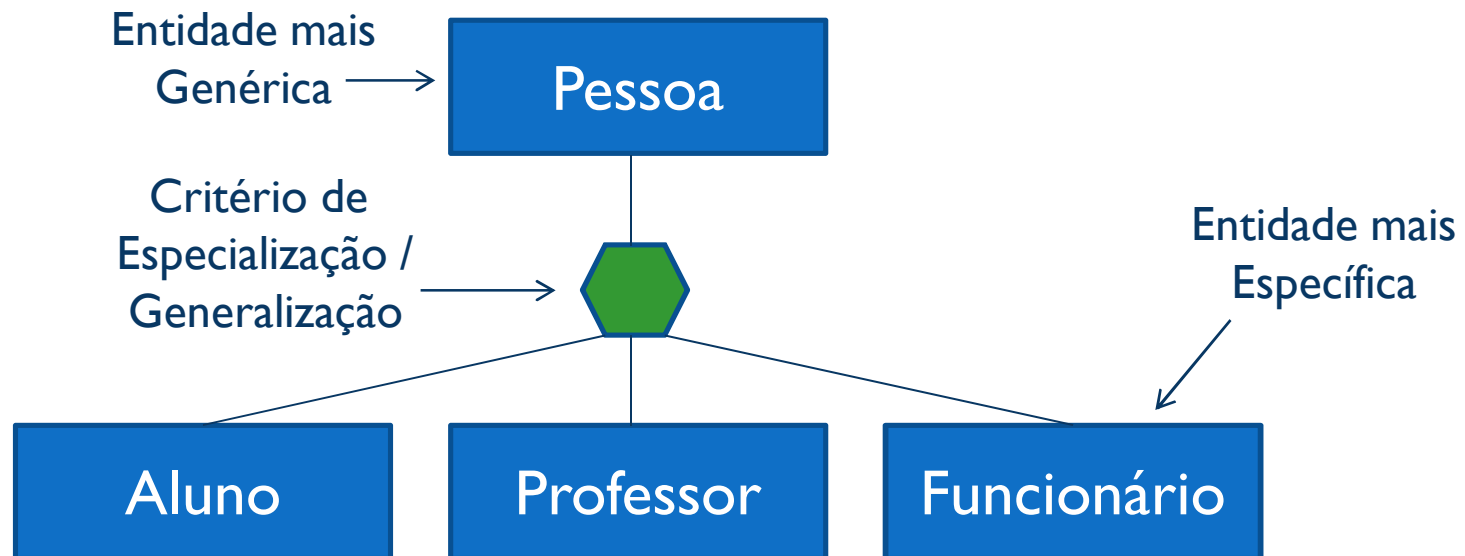
MER Estendido (Expandido)

- Características:
 - Introduz semântica adicional ao MER
 - Utilizado na modelagem de aplicações mais complexas, tais como CAD/CAM, BD gráficos, BD geográficos
- Conceitos:
 - Subclasse, superclasse, hierarquia, herança
 - Generalização, especialização
 - Agregação

Conceito geral de Especialização/Generalização



Generalização/Especialização em MER



- Os conceitos superclasse (supertipo), subclasse (subtipo), herança, generalização, especialização estão intimamente ligados

Subclasse/Superclasse

- Subclasse (subtipo):
 - Subconjunto de entidades
 - Resulta do agrupamento de entidades em subgrupos de um tipo-entidade
- Outro exemplo:
 - Superclasse (supertipo) : tipo-entidade **Empregado**
 - Subclasses (subtipos): **Secretário, Engenheiro, Técnico**

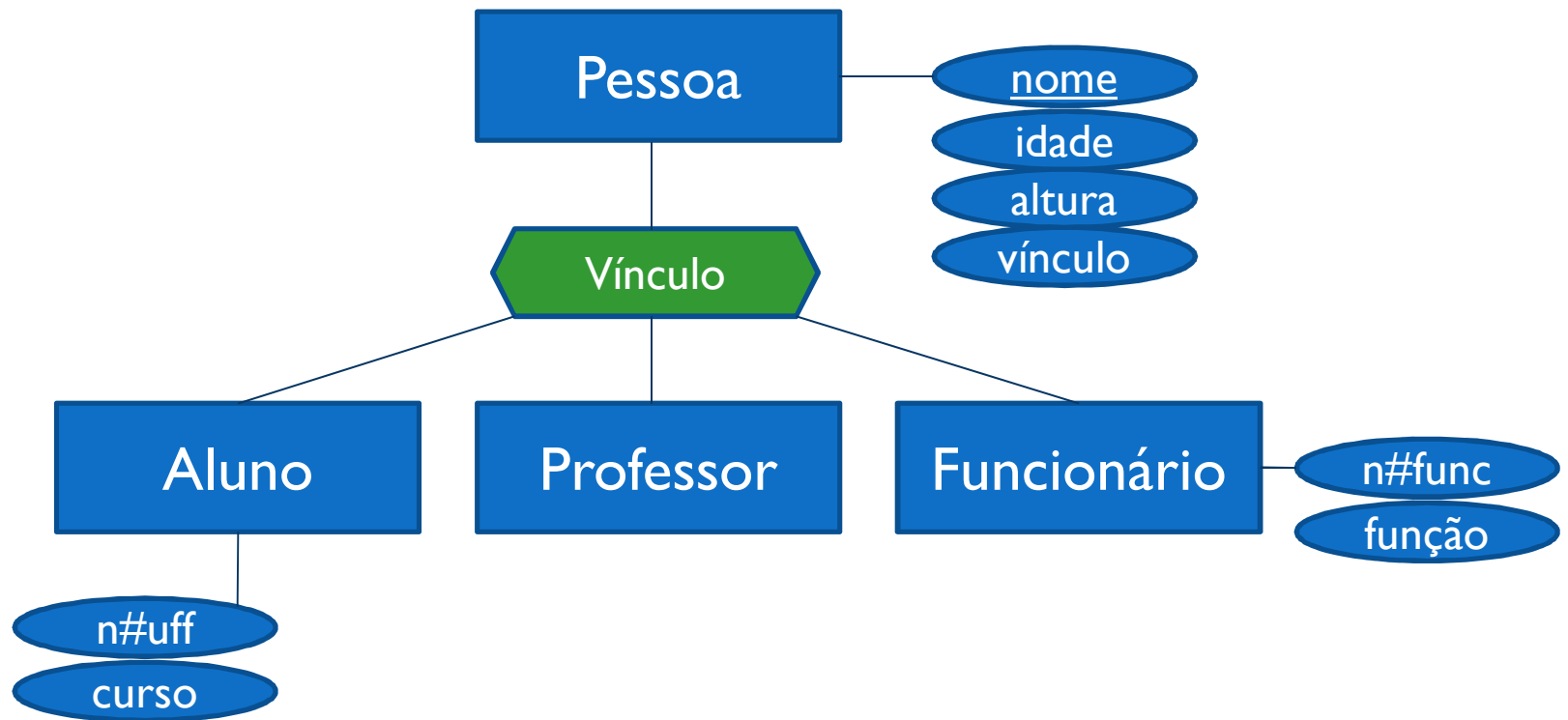
Cada entidade que é membro de qualquer uma das subclasses também é um empregado

Herança

- De atributos:
 - atributos da *superclasse* são *herdados* pelas *subclasses*
- De relacionamentos:
 - instâncias de relacionamentos da *superclasse* são herdados pelas entidades das *subclasses*
- Observação:
 - qualquer entidade membro de uma *subclasse* também deve ser membro da *superclasse*
 - qualquer entidade membro da *superclasse* pode ser opcionalmente incluída como membro de qualquer número (incluindo zero) de *subclasses*

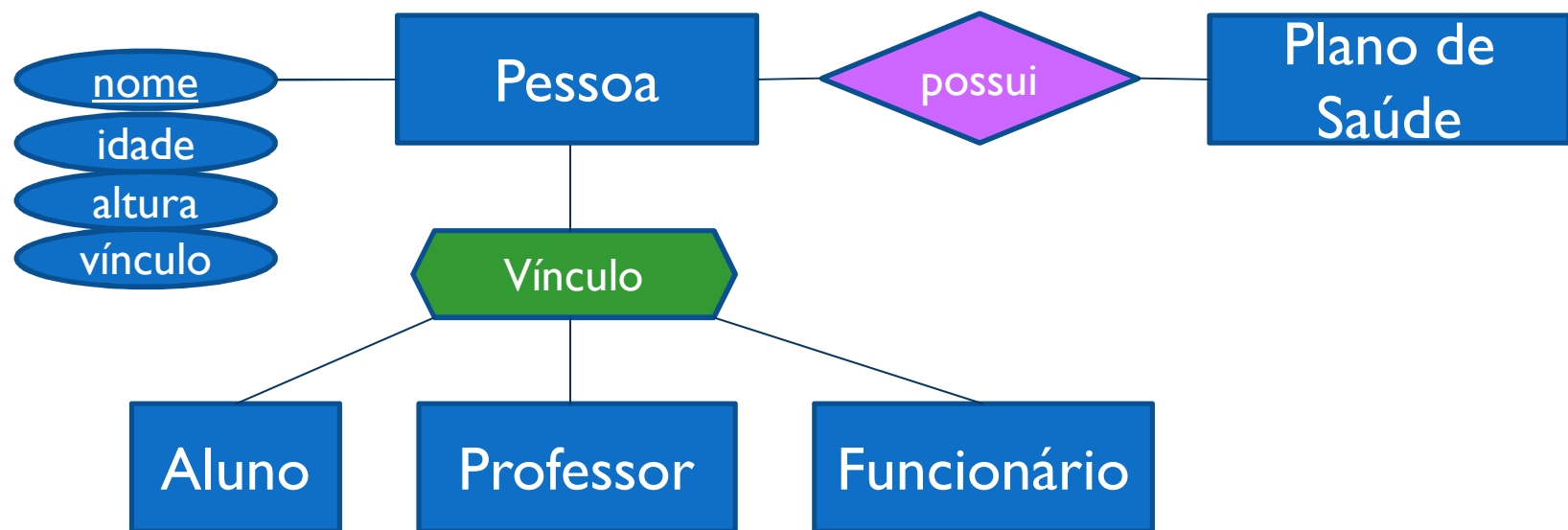
Herança ...

- Conjuntos de entidades mais específicos herdam todos os atributos do conjunto de entidades mais genérico



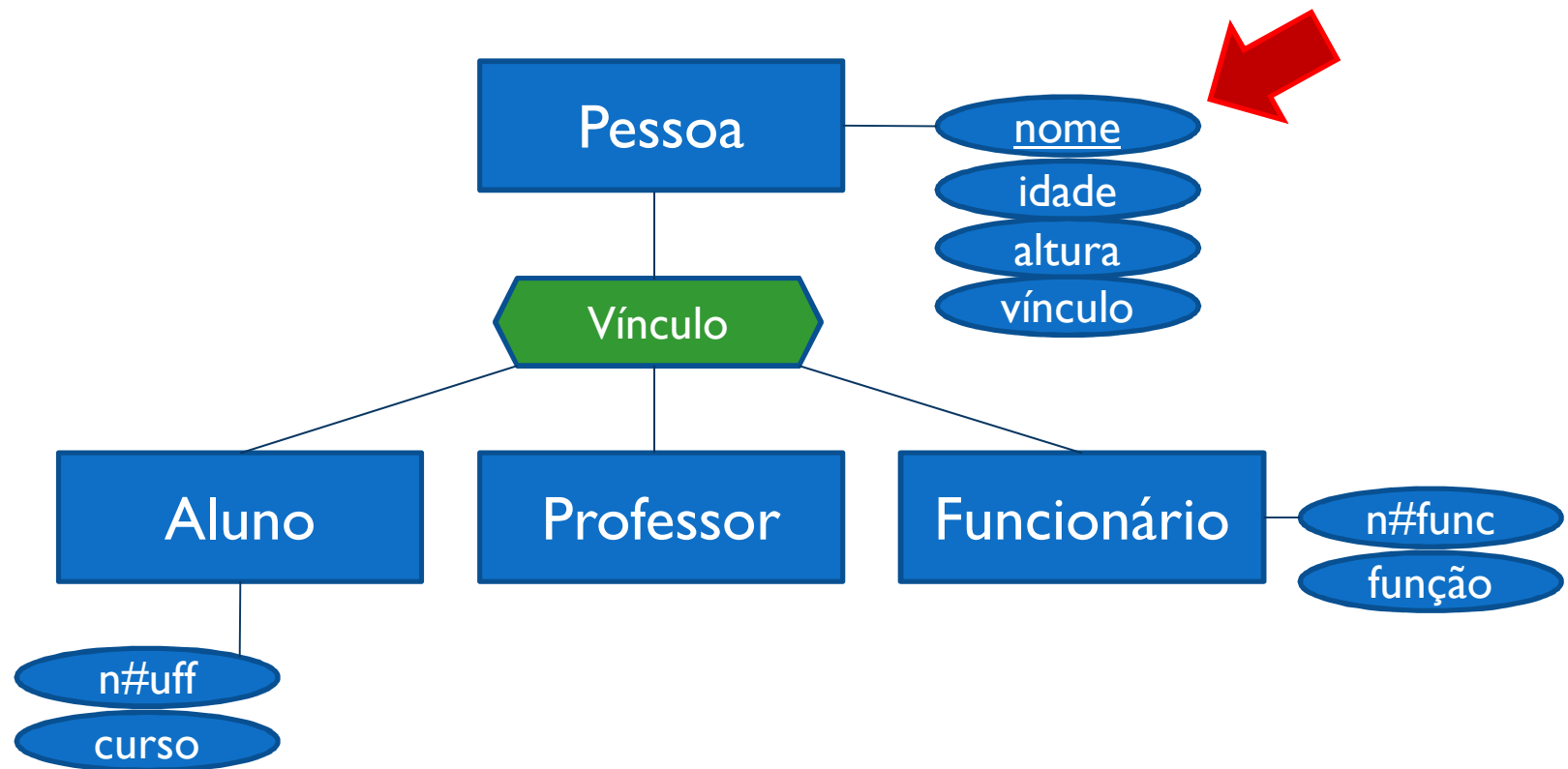
Herança ...

- Conjuntos de entidades mais específicos participam de todos os conjuntos de relacionamentos definidos para o conjunto de entidades mais genérico.

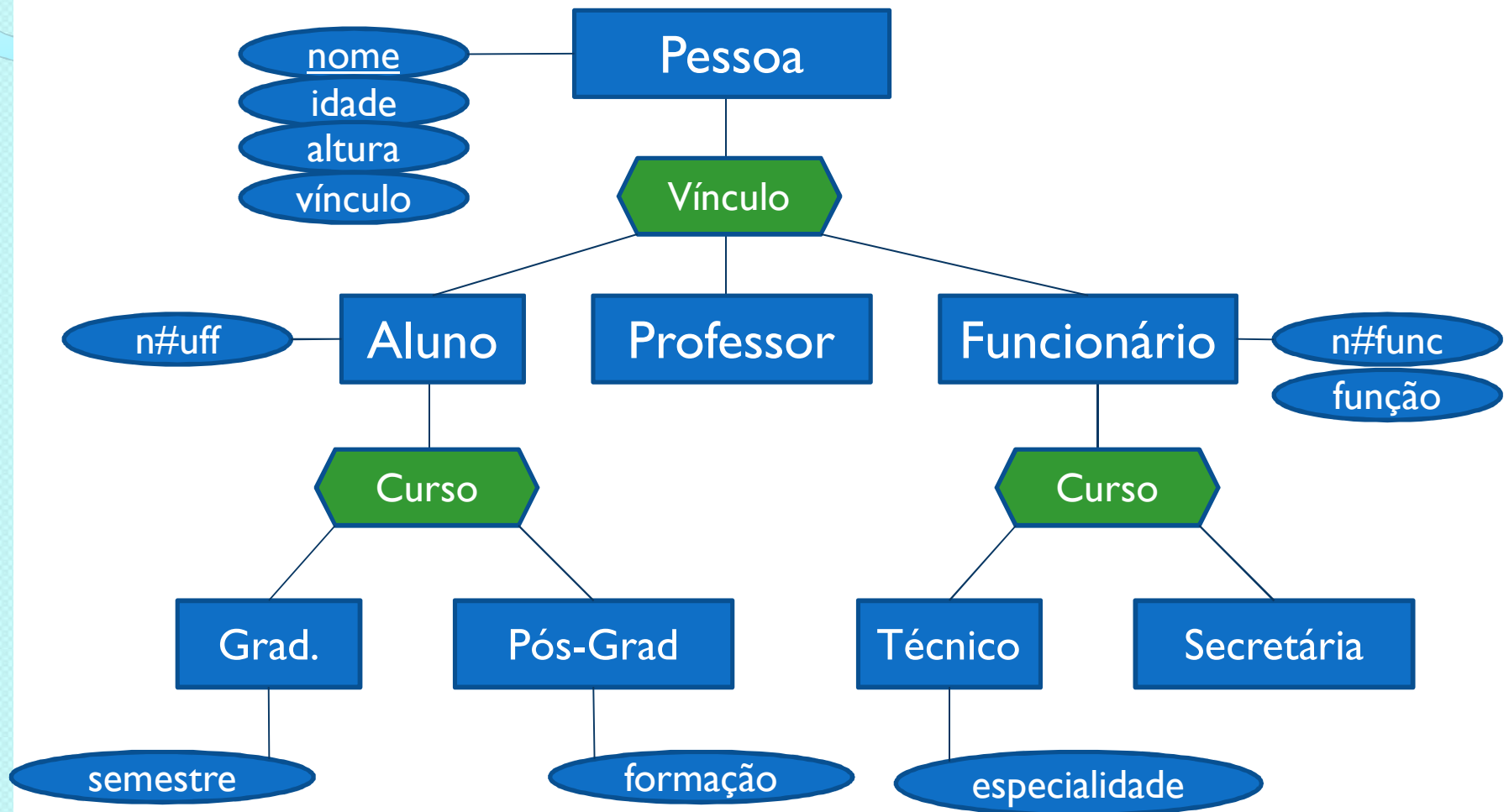


Herança ...

- Chave: A chave dos *conjuntos de entidades mais específicos* é herdada do *conjunto de entidades mais genérico*. Ou seja, a chave é definida implicitamente:



Herança ... (múltiplos níveis)

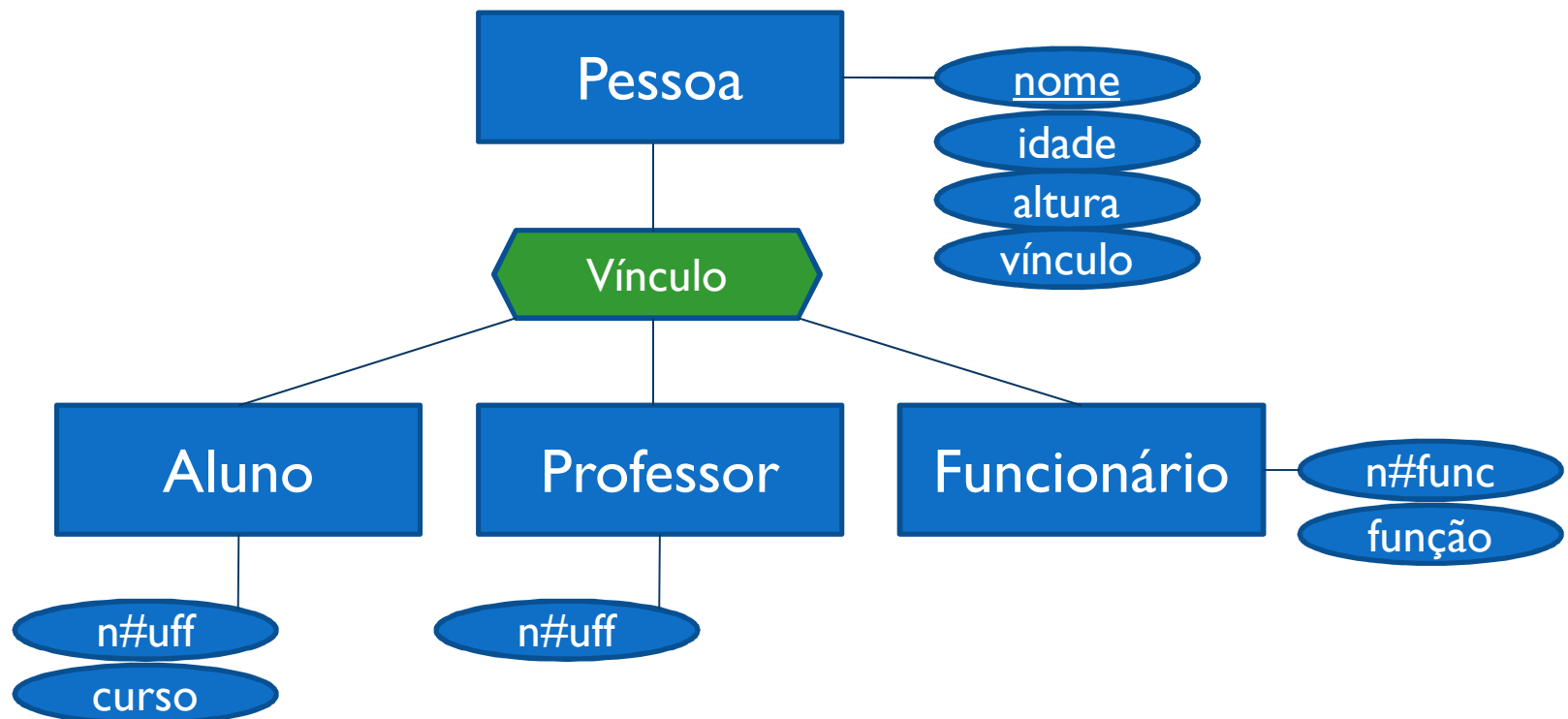


Generalização/Especialização

- Especialização:
 - Resultado da separação de um tipo-entidade de nível mais alto (superclasse), formando vários tipos-entidade de nível mais baixo (subclasse)
 - Procedimento
 - Define-se um conjunto de subclasses de um tipo-entidade;
 - Associam-se atributos adicionais específicos às subclasses e/ou estabelecem-se tipos-relacionamento adicionais específicos às subclasses

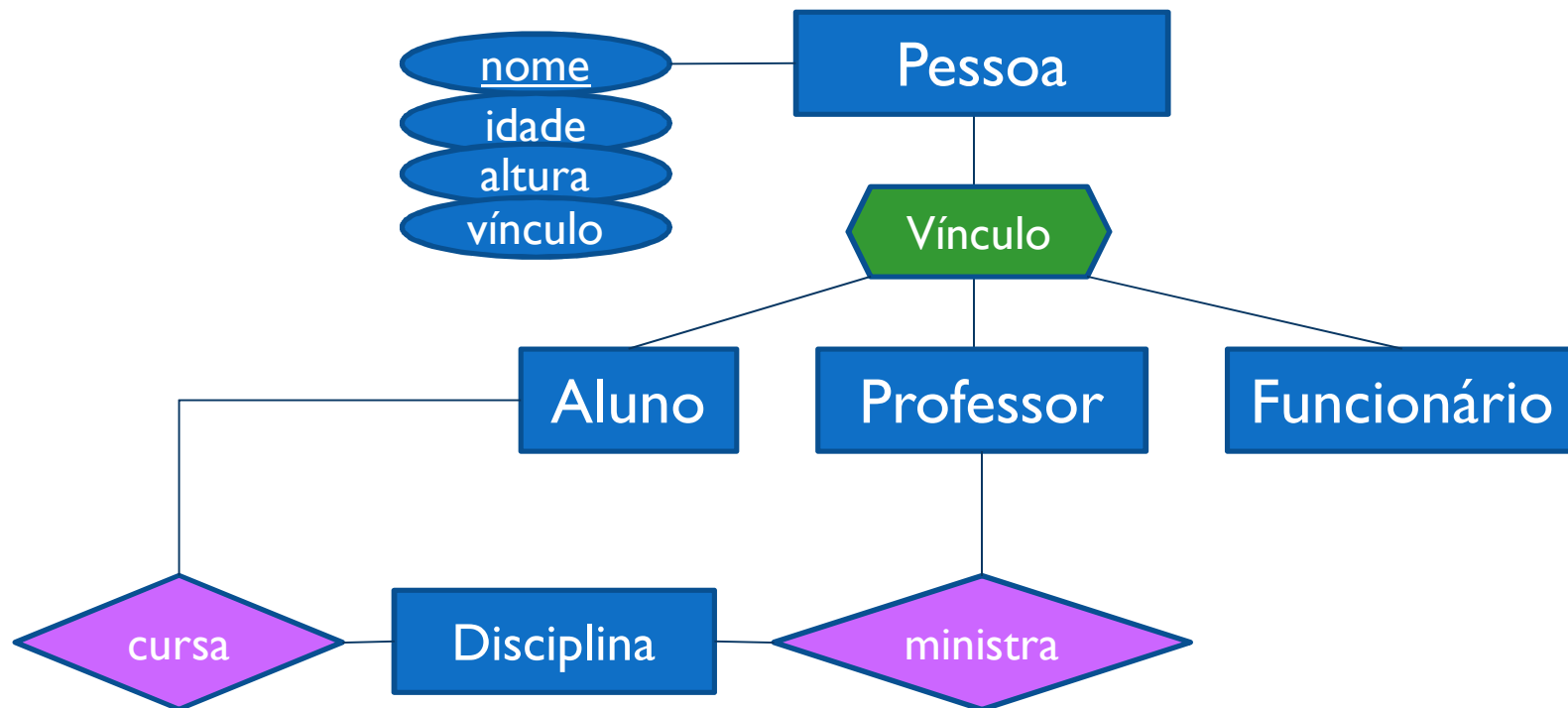
Especialização

- CASO I:
 - determinados atributos aplicam-se somente a alguns conjuntos de entidades específicos



Especialização ...

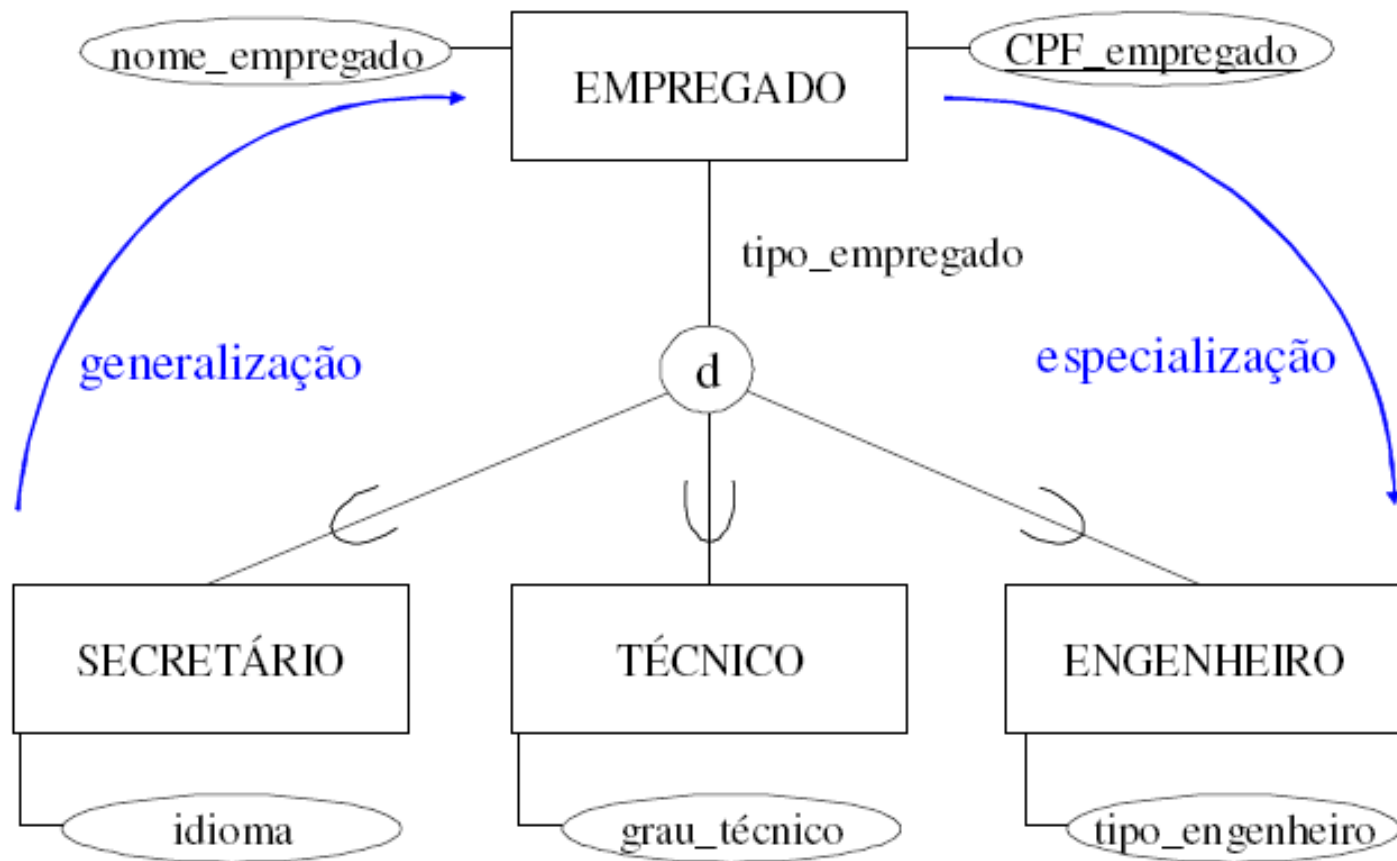
- CASO 2:
 - existem relacionamentos dos quais participam apenas entidades de alguns subconjuntos específicos



Generalização

- Pode ser visto como o processo inverso à especialização
- 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
- Procedimento:
 - Suprimir diferenças entre os tipos-entidade
 - Identificar atributos em comum, generalizando-os em uma superclasse

Generalização e Especialização



Restrições

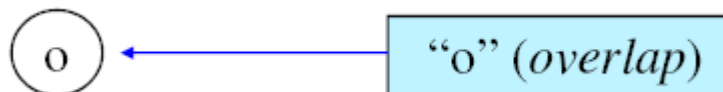
- Especialização definida pelo atributo:
 - as subclasses que participam da hierarquia são determinadas por uma condição baseada em algum atributo da superclasse
 - exemplo: `tipo_empregado` (secretária, engenheiro, etc.)
- Outras denominações comuns:
 - subclasses definidas por *predicado*
 - subclasses definidas por *condição*

Restrição de Disjunção

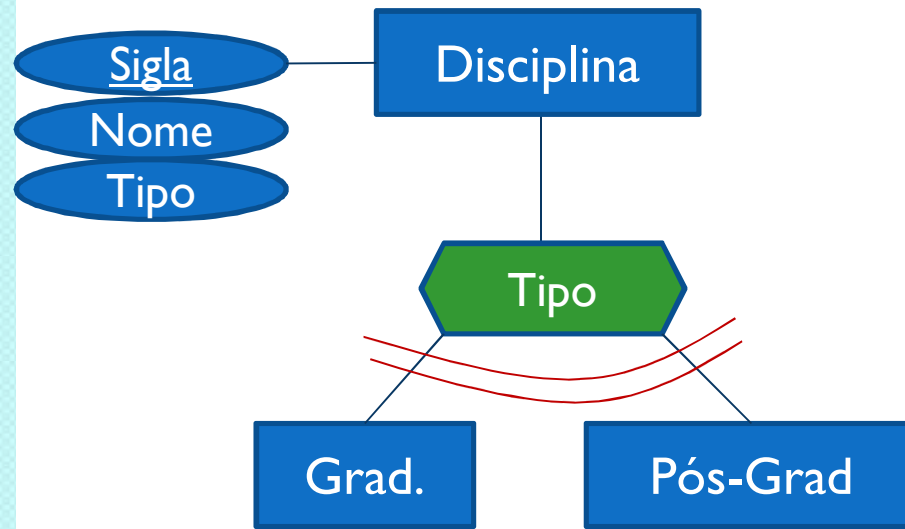
- Subclasses mutuamente exclusivas:
 - uma entidade de uma superclasse deve ser membro no máximo de uma única subclasse:



- Subclasses que se sobrepõem:
 - uma entidade de uma superclasse pode ser membro de mais do que uma subclasse

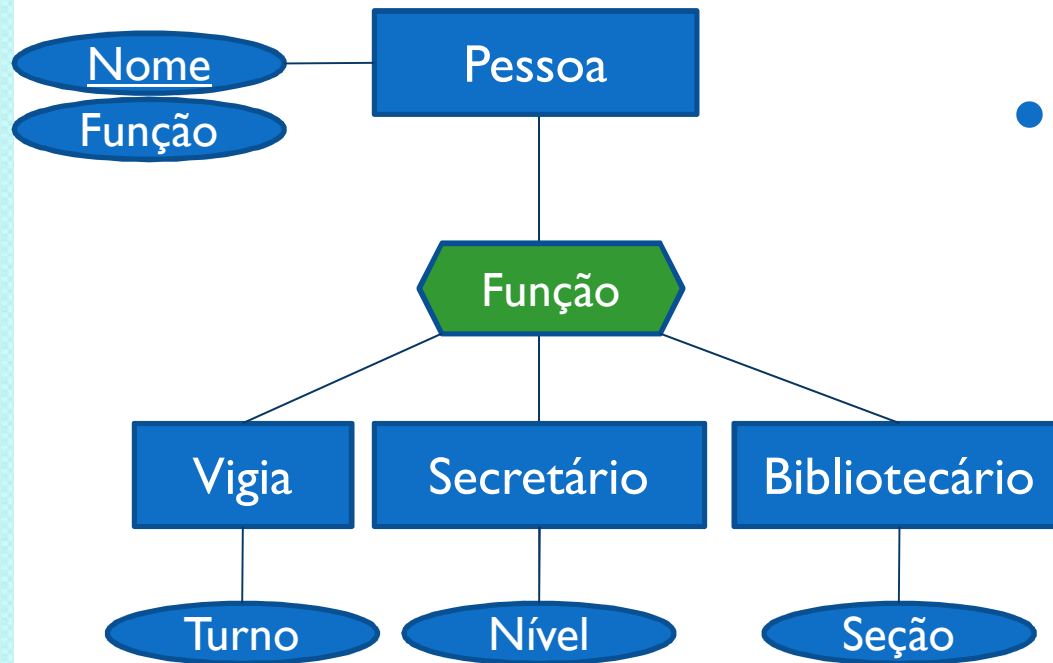


Restrição de Disjunção ...



- **Exclusão mútua:**
 - Uma disciplina não pode ser de graduação e de pós ao mesmo tempo

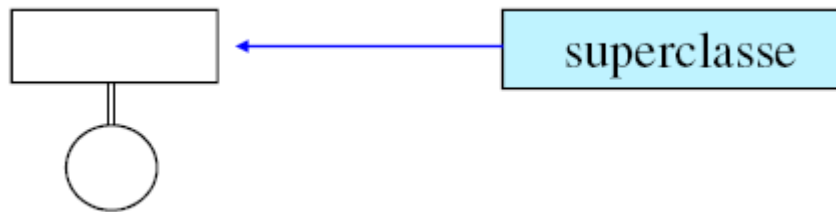
Sobreposição



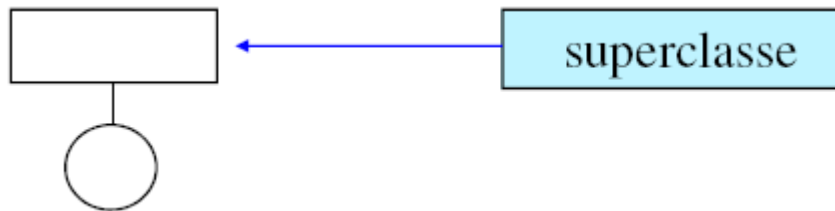
- **Sobreposição:**
 - Um funcionário pode acumular mais de uma função ao mesmo tempo

Restrição de Completude

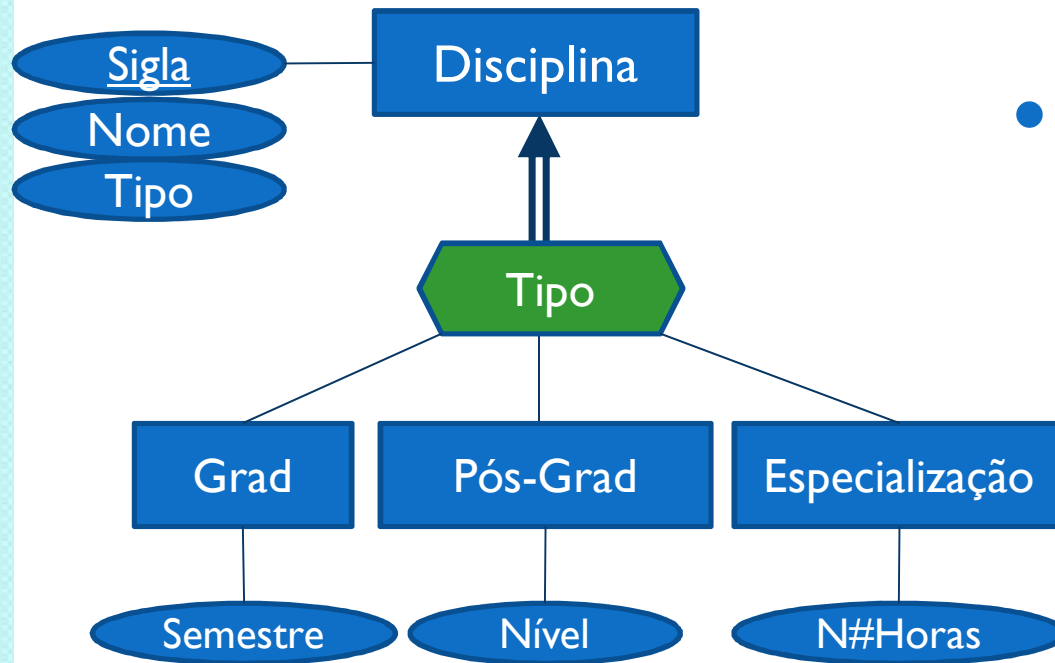
- Total – cada entidade de uma *superclasse* deve ser membro de alguma *subclasse* na especialização



- Parcial – uma entidade de uma *superclasse* pode não pertencer a qualquer uma das *subclasses*



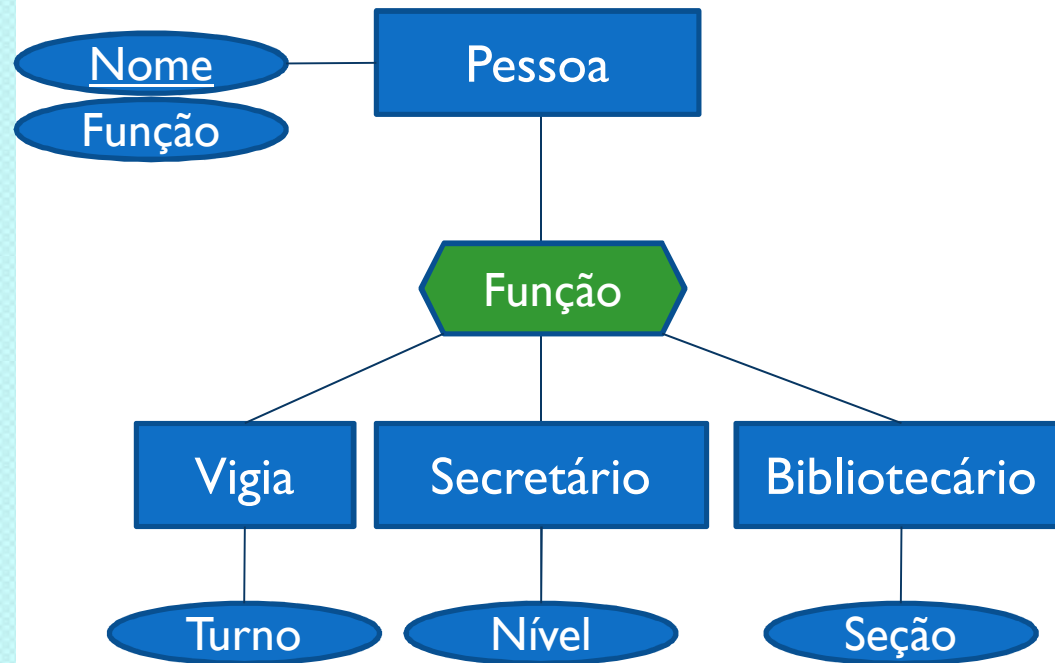
Restrição de Totalidade



- **Especialização Total:**

- Qualquer disciplina é de pelo menos um tipo: graduação, pós-graduação, ou especialização

Especialização Parcial



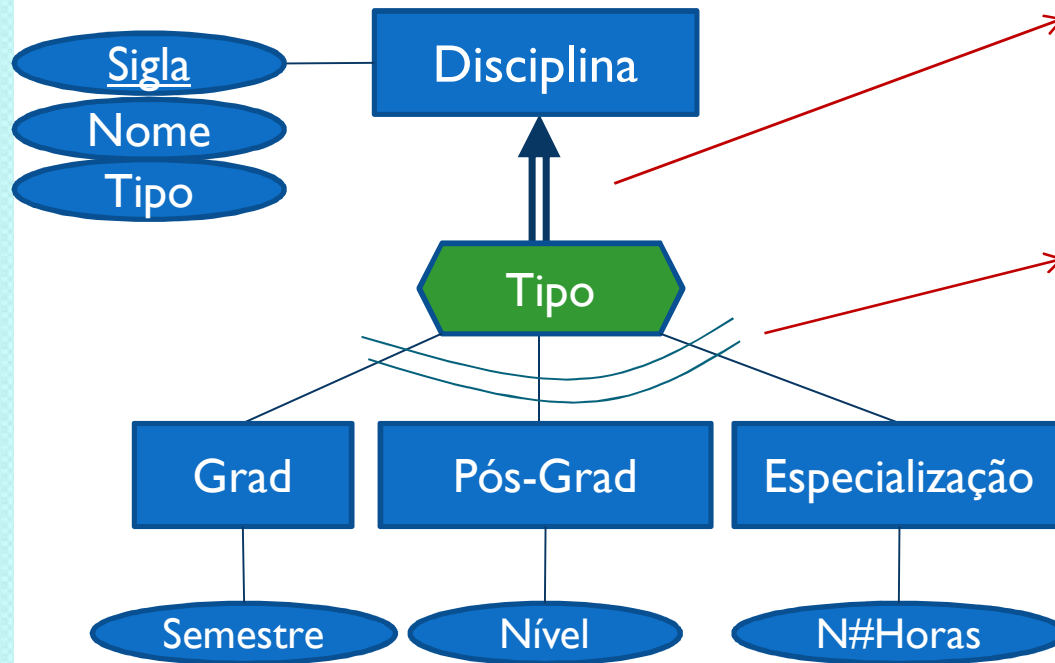
- **Especialização Parcial:**

- Um funcionário pode ser, por exemplo, Gerente de Recursos Humanos

Observações

- Restrições de disjunção e de completude são independentes. Logo, existem as seguintes possibilidades de hierarquias:
 - total disjunta
 - parcial disjunta
 - total com sobreposição
 - parcial com sobreposição

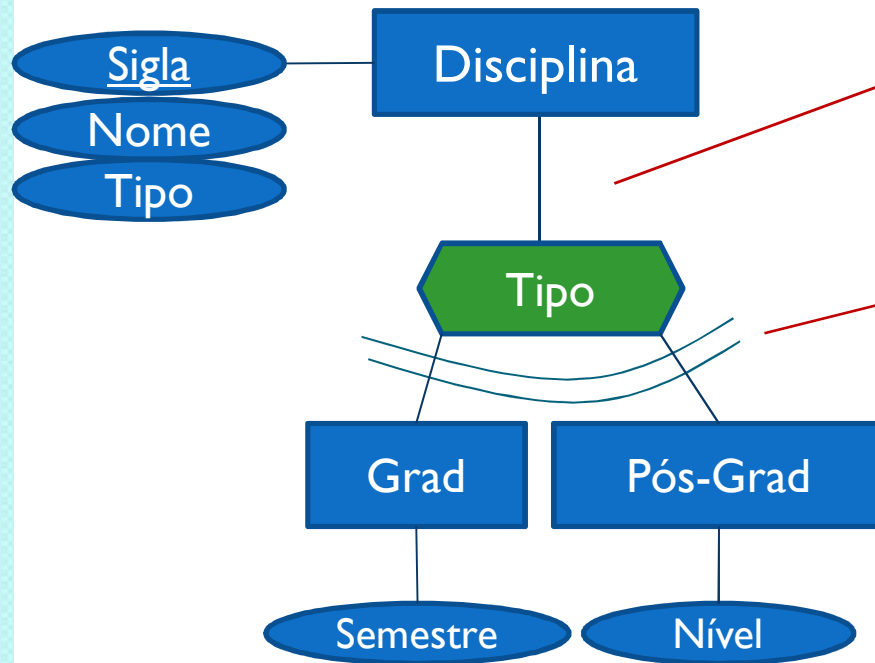
Total Disjunta



Só há disciplinas de graduação, de pós-graduação, e de especialização.

Uma disciplina ou é de graduação ou de pós ou de especialização

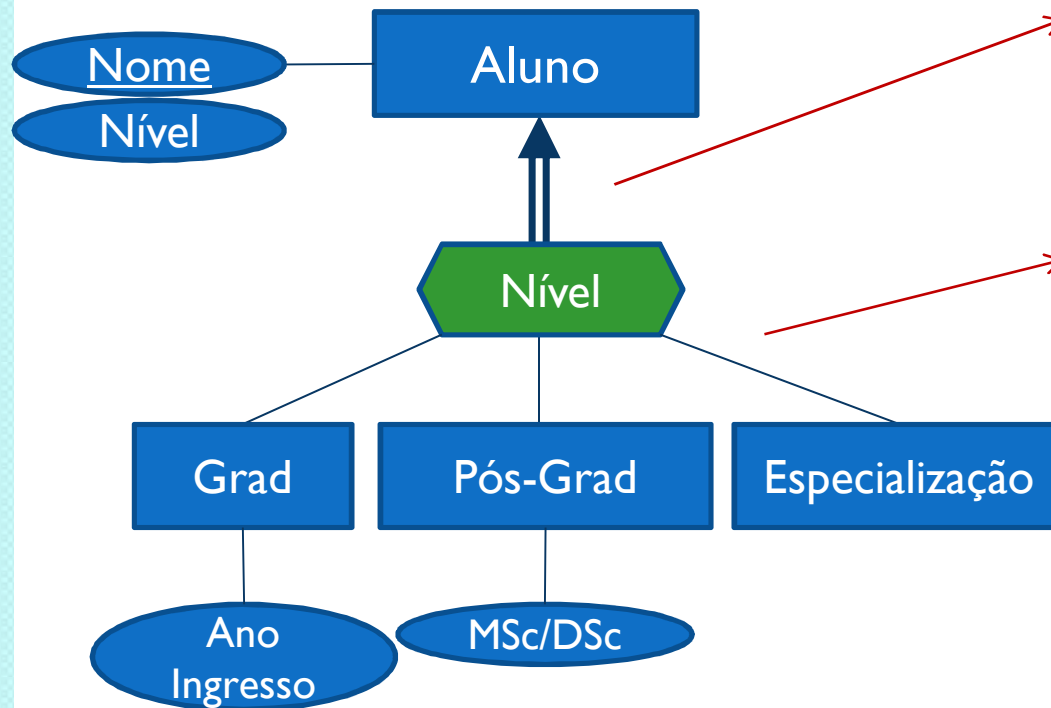
Parcial Disjunta



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

Uma disciplina não pode ser de graduação e nem de pós ao mesmo tempo

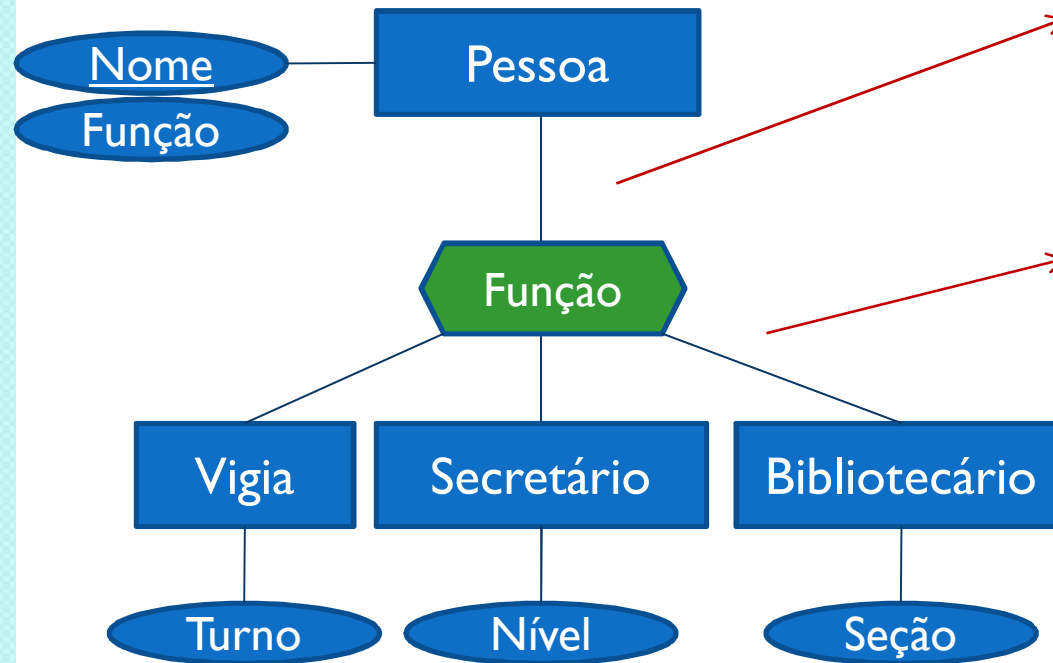
Total Sobreposta



Há somente alunos de graduação, de pós e de especialização

Um aluno pode ao mesmo tempo estar matriculado em um curso de graduação e em um de especialização

Parcial Sobreposta

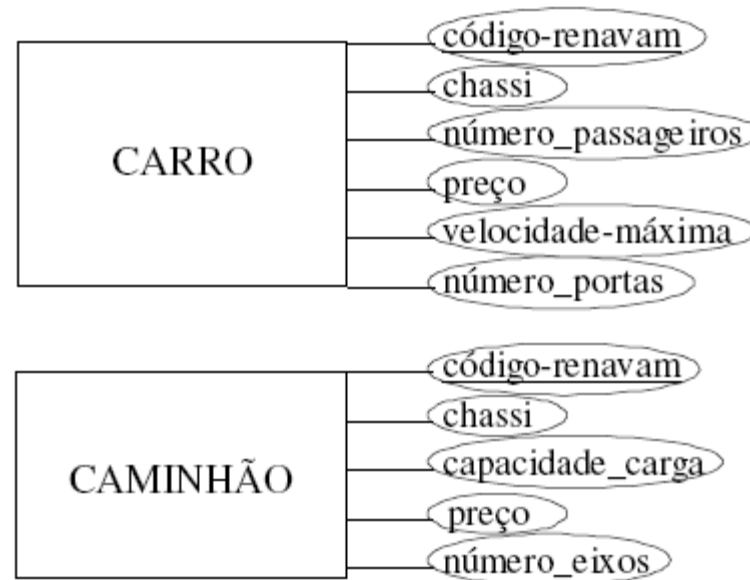


Além de Vigia, Secretário e Bibliotecário, há outras funções

Um aluno pode ao mesmo tempo estar matriculado em um curso de graduação e em um de especialização

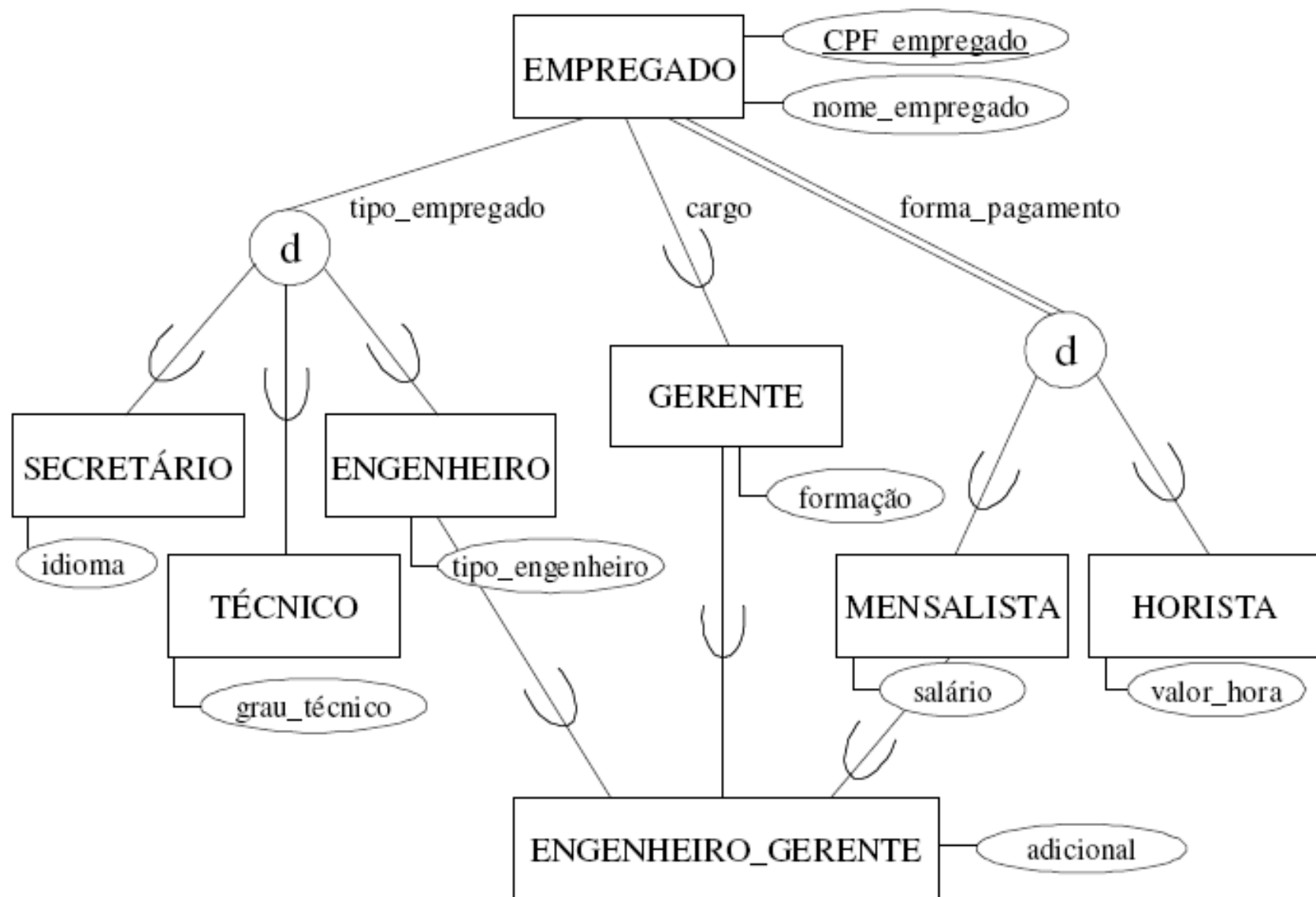
Exercício

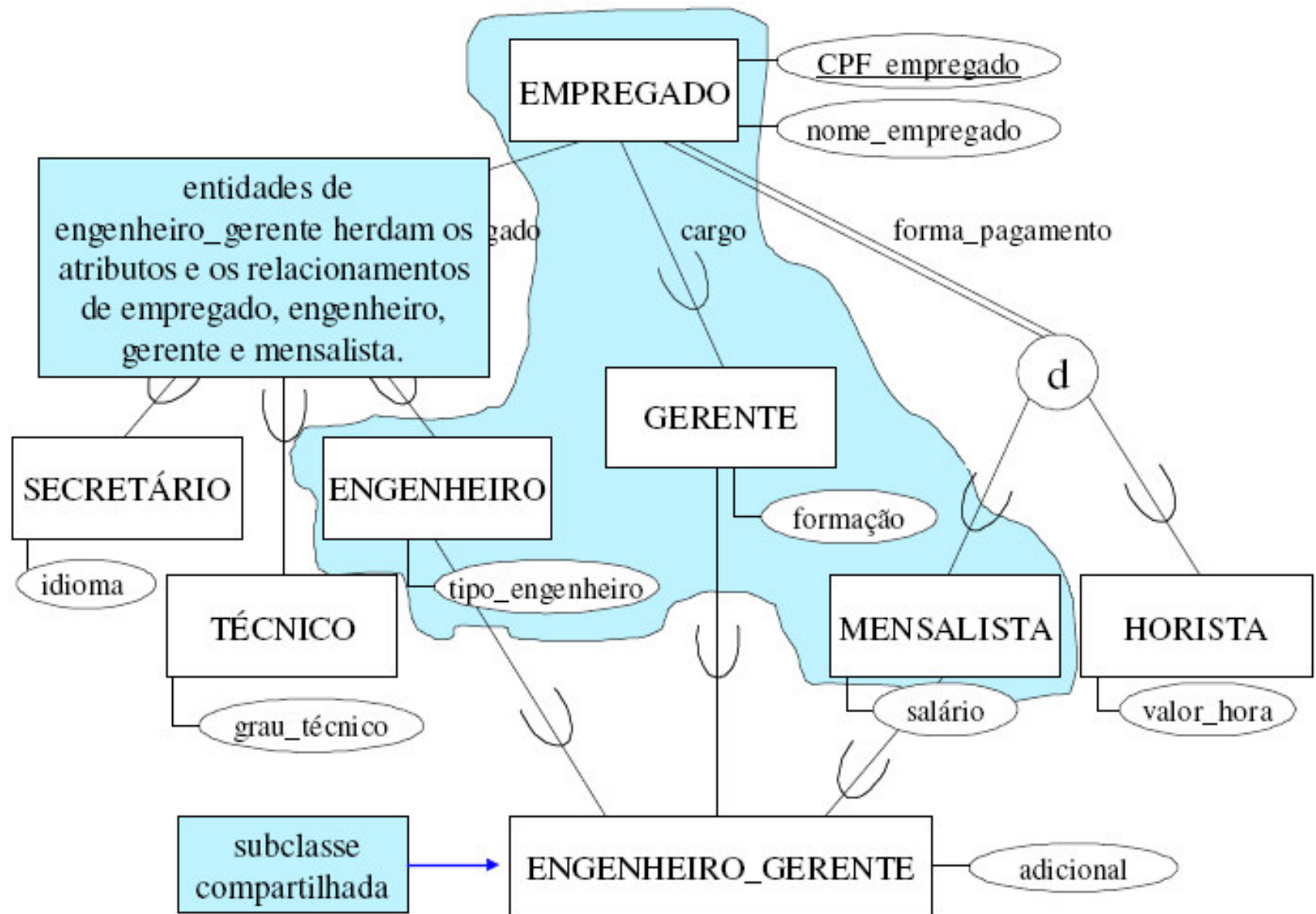
- Modele uma hierarquia de generalização/especialização para os tipos-entidade *carro* e *caminhão*. Defina as restrições de disjunção e de completude.



Generalização/Especialização

- Uma subclasse pode possuir outras subclasses especificadas a partir dela
- Herança simples:
 - cada subclasse participa em **apenas um** relacionamento superclasse/subclasse.
- Herança múltipla:
 - cada subclasse pode participar **em mais do que um** relacionamento superclasse/subclasse.
- Exemplo:

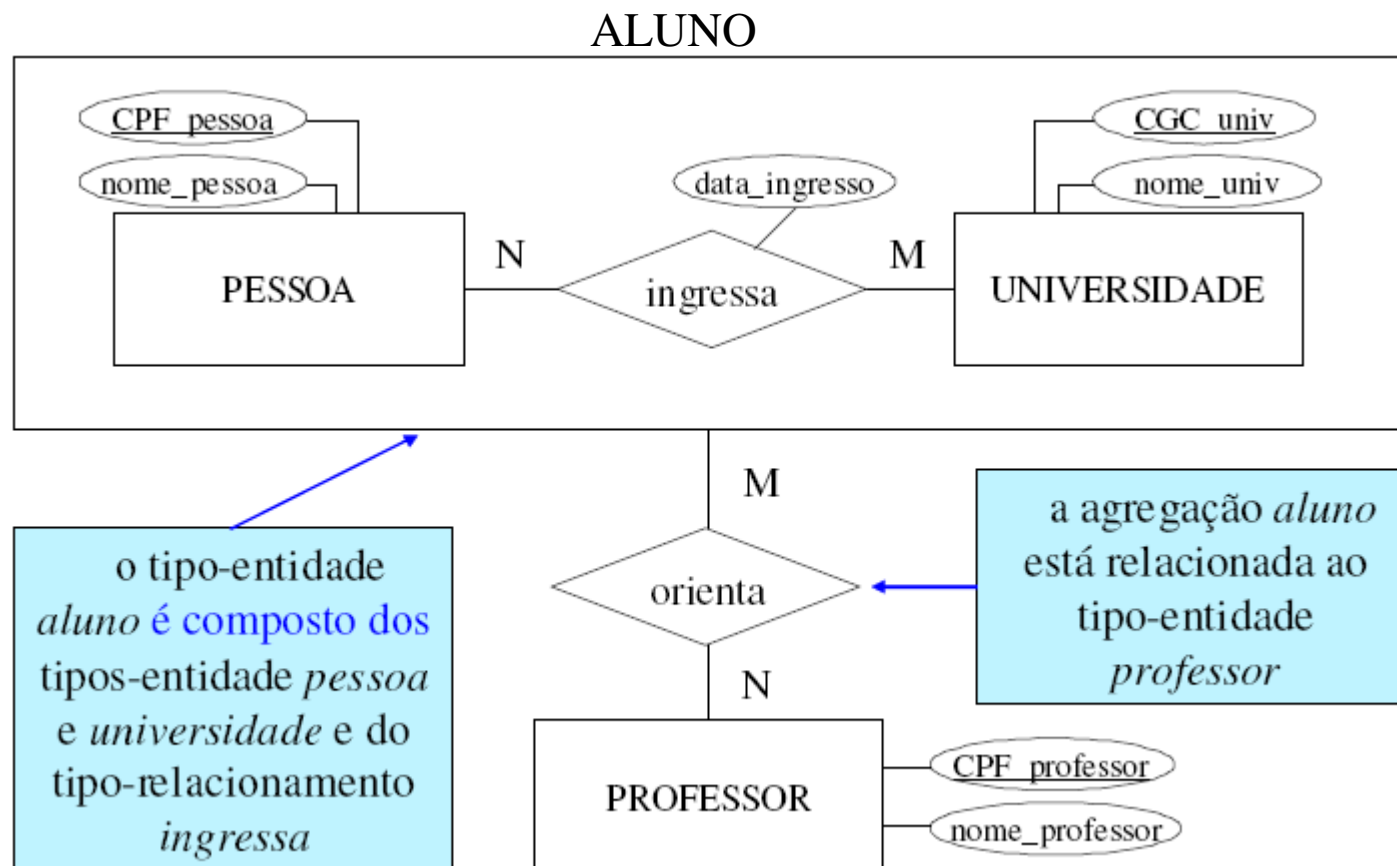




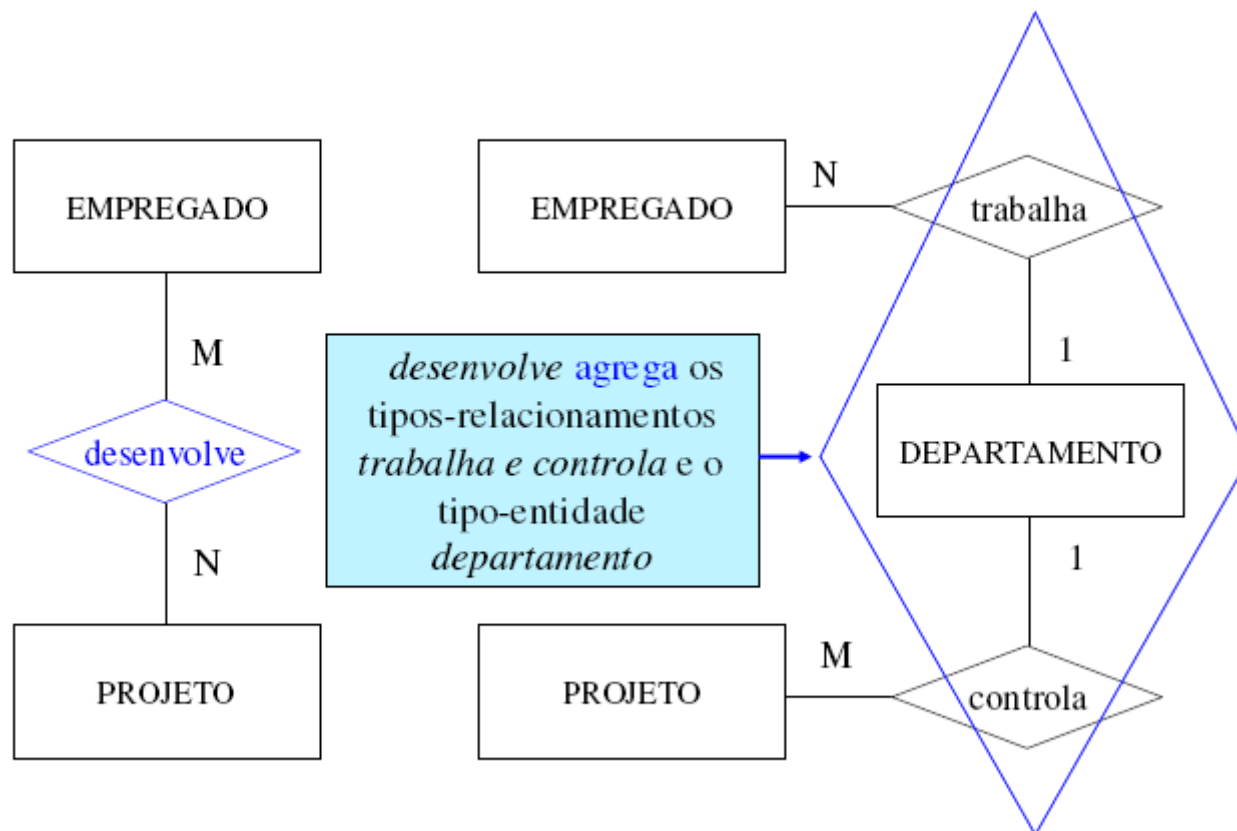
Agregação

- Tipos-entidades/tipos-relacionamentos agregados são representados como tipos-entidades/tipos relacionamentos comuns
- Pode englobar:
 - dois tipos-entidades e um tipo-relacionamento
 - dois tipos-relacionamentos e um tipo entidade
- Exemplos:

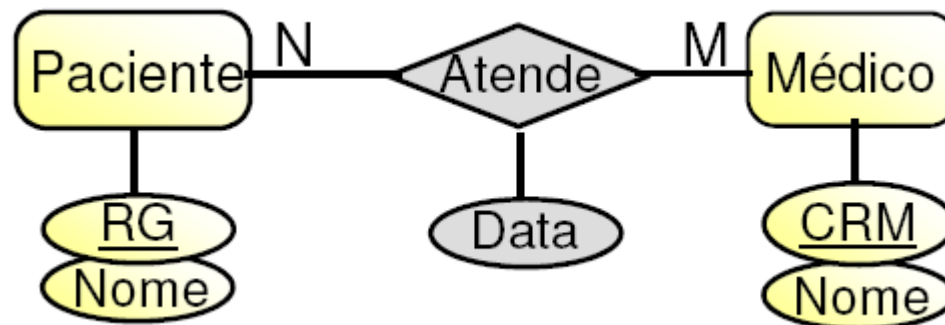
Exemplo I:



Exemplo II



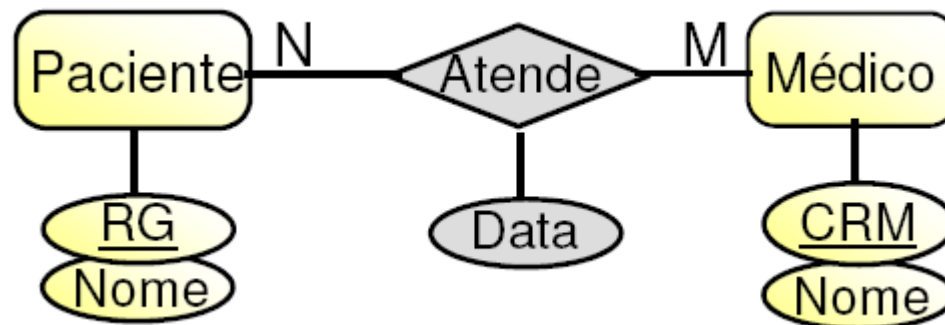
Exemplo III



Como identificar cada atendimento (consulta)?

Exemplo III

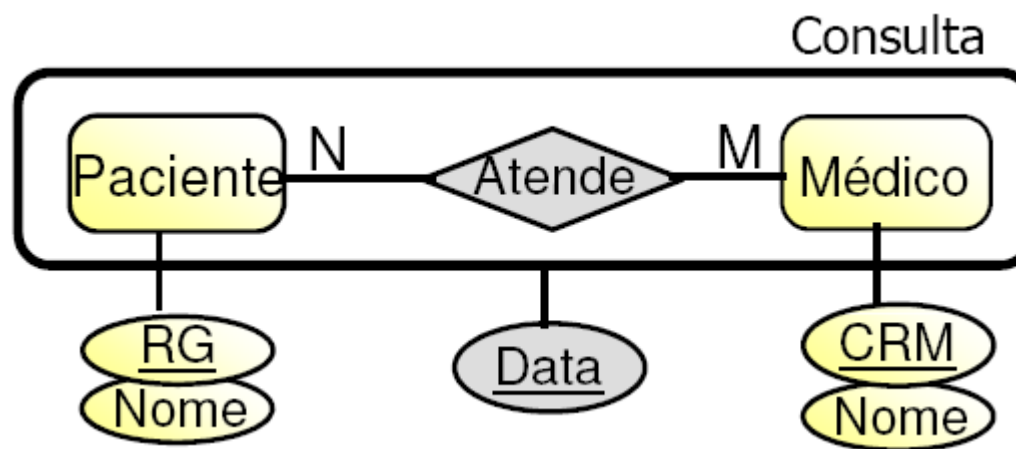
- Usando RG, CRM e Data é possível identificar cada consulta univocamente



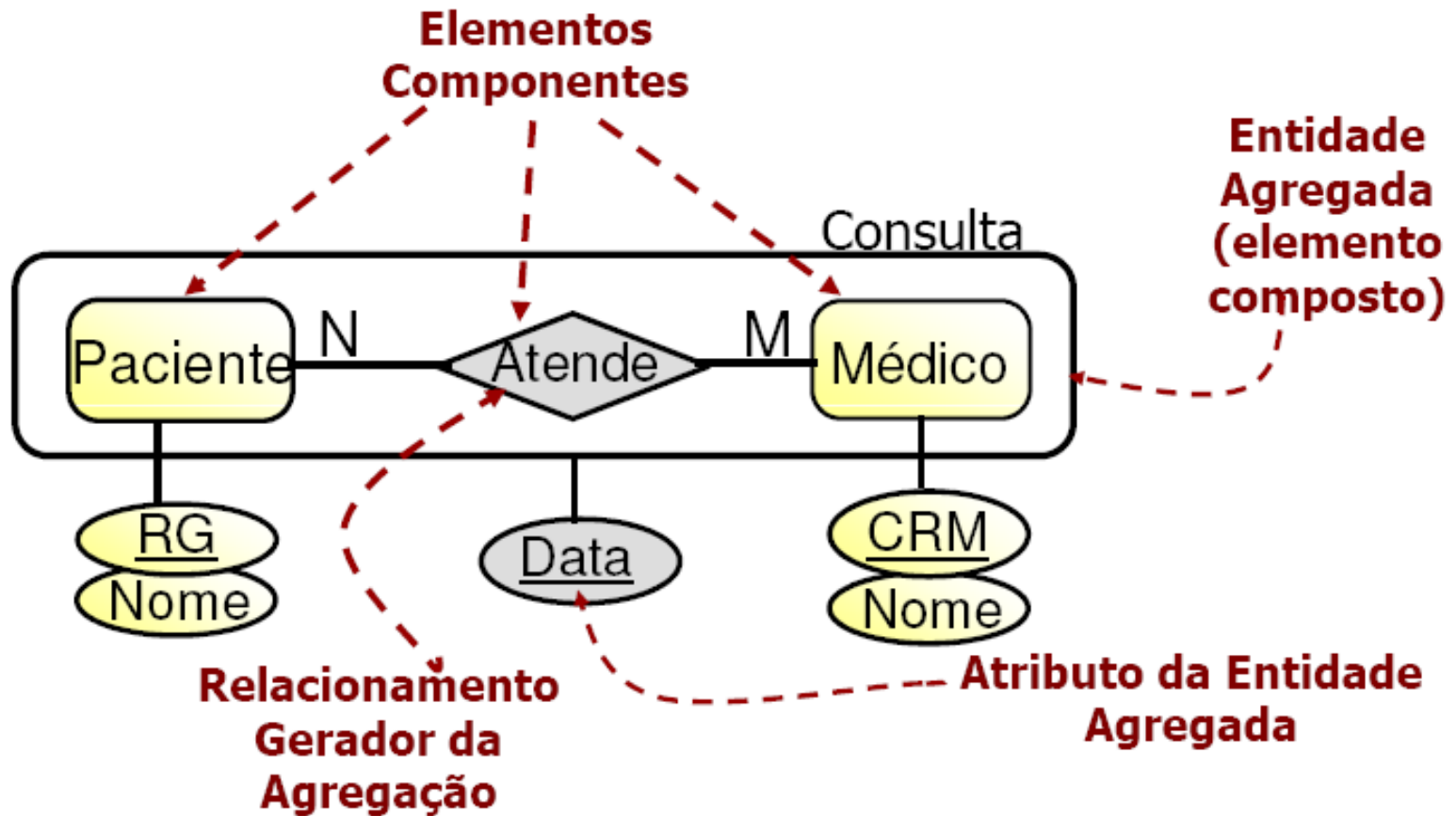
- compor uma entidade Consulta a partir de um relacionamento entre uma entidade Paciente e uma entidade Médico, com uma Data específica

Exemplo III

- Onde colocar Data ?

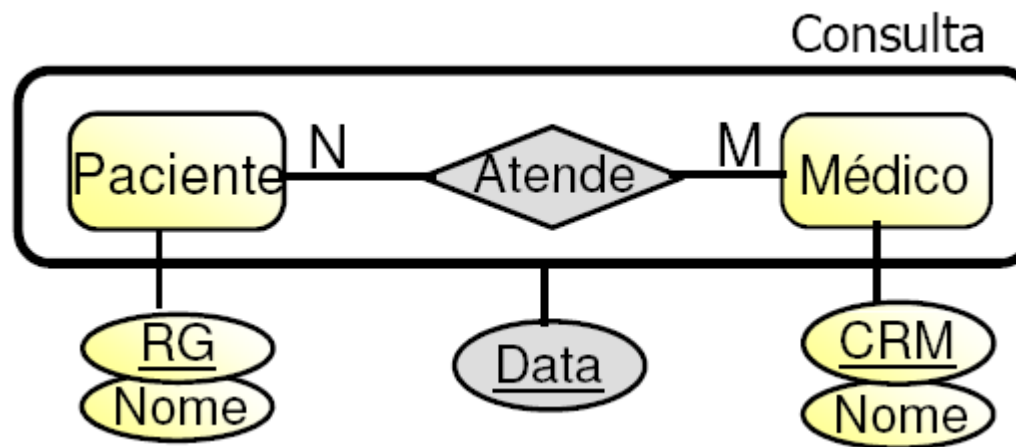


Exemplo III

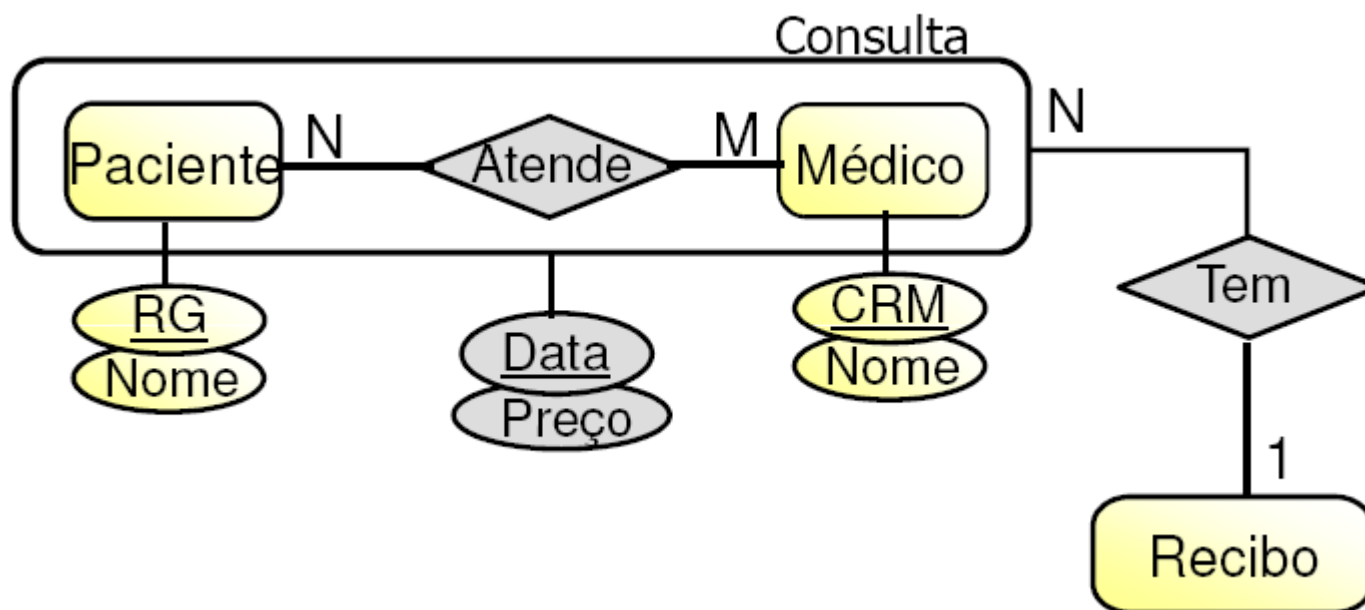


Exemplo III

- Chave de **Consulta**: {RG, CRM, Data}



Exemplo III





Algumas observações sobre Agregação

- Toda Agregação sempre é gerada a partir de somente um conjunto de relacionamentos
- Toda instância do conjunto de relacionamentos gera pelo menos um elemento composto

Projeto Lógico de BD

- Classificar tipos-entidades e atributos
 - tipos-entidade possuem informações descritivas, atributos não
 - atributos devem ser mantidos de forma atômica
 - atributos devem ser relacionados às entidades que eles descrevem
- Identificar chaves primárias

Projeto Lógico de BD...

- Identificar tipos-relacionamentos e seus atributos:
 - determinar o grau dos tipos-relacionamentos
 - identificar as restrições que se aplicam sobre cada tipo-relacionamento:
 - Cardinalidade
 - Participação
- Identificar tipo-entidade forte e tipo-entidade fraca

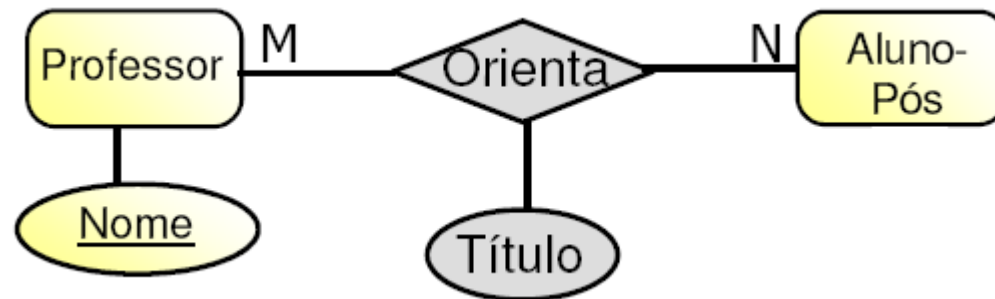
Projeto Lógico de BD...

- Modelar hierarquias de generalização:
 - identificar atributos e relacionamentos comuns;
 - determinar as restrições de disjunção e de completude;
- Modelar agregações

Um projetista de BD necessita de um bom conhecimento do minimundo que está sendo modelado

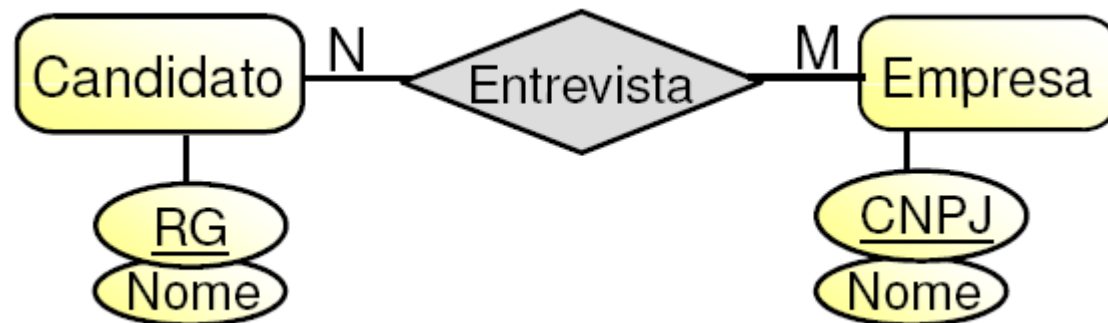
Exercícios

- I. Explicar o conteúdo do modelo apresentado pelo DER abaixo e sugerir uma alteração que permita que um mesmo professor possa orientar um mesmo aluno em diferentes níveis de pós-graduação.



Exercícios...

2. Considerando o DER abaixo, propor uma extensão de tal forma que se possa modelar o fato de que somente algumas entrevistas resultam numa oferta de emprego.



Exercícios

3. Elaborar o esquema conceitual para o BD de uma companhia. A companhia é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número. Além disto, um departamento controla vários projetos, cada um dos quais com um nome, um número de identificação e o período de tempo no qual deve ser desenvolvido. Na referida companhia, cada projeto somente pode ser desenvolvido por um departamento específico. Existem somente três tipos de funcionários que trabalham na companhia: pesquisador, secretário e de limpeza.

Para os pesquisadores, deseja-se armazenar: o nome, o endereço, o sexo, a data de aniversário, o salário e a área de atuação. Para os secretários, deseja-se armazenar: o nome, o endereço, o sexo, a data de aniversário, o salário e o grau de escolaridade. Já para os funcionários de limpeza, deseja-se armazenar: o nome, o endereço, o sexo, a data de aniversário, o salário, o cargo e a jornada de trabalho.

Exercícios (cont. enunciado)

Os cargos dos funcionários responsáveis pela limpeza são hierárquicos. Assim, deseja-se armazenar também, para cada funcionário de limpeza, informações sobre o funcionário de limpeza que o gerencia. Os funcionários da companhia são identificados por meio de um código de identificação, e podem estar associados a apenas um único departamento.

Funcionários que são pesquisadores podem trabalhar em diversos projetos, independentemente desses projetos estarem sendo desenvolvidos no mesmo departamento no qual o empregado está associado. Deve-se armazenar o número de horas semanais trabalhadas por cada pesquisador em cada projeto no qual ele trabalha.

Deve-se armazenar também informações sobre os dependentes de cada funcionário para propósitos de ajuda família. Deve-se armazenar o nome, o sexo e a data de aniversário, além do grau de parentesco com o funcionário.

Exercícios

4. Deseja-se criar um BD para uma agência de turismo, contendo informações sobre recursos oferecidos pelas cidades que fazem parte da programação de turismo da agência. As informações a serem mantidas sobre cada cidade referem-se a hotéis, restaurantes e pontos turísticos.

Sobre os hotéis que a cidade possui deseja-se guardar o código, o nome, o endereço, a categoria (sem estrela, 1 estrela, 2 estrelas, ...), os tipos de quartos que os formam (por exemplo, luxo, superluxo, ...), o número dos quartos e o valor da diária de acordo com o tipo do quarto.

Sobre cada cidade deve-se armazenar seu nome, seu estado e a população. Além disso, quando uma nova cidade é cadastrada no banco de dados da agência, um código é a ela oferecido.

Exercícios (cont. enunciado)

Cada restaurante da cidade possui um código que o identifica, um nome, um endereço e o tipo de sua categoria (luxo, simples, ...). Além disso, um restaurante pode pertencer a um hotel e um hotel somente pode ser associado a um restaurante.

Diferentes pontos turísticos da cidade estão cadastrados no sistema: igrejas, casas de show e museus. A agência de turismo somente trabalha com estes três tipos de pontos turísticos. Além da descrição e do endereço, igrejas devem possuir como característica a data e o estilo de construção. Já casas de show devem armazenar o horário de início do show (igual para todos os dias da semana) e o dia de fechamento (apenas um único dia na semana), além da descrição e do seu endereço. Os museus devem armazenar o seu endereço, descrição, data de fundação e n. de salas. Um museu pode ter sido fundado por vários fundadores. Para estes, deve-se armazenar o seu nome, a data de nascimento e a data da morte, a nacionalidade e a atividade profissional que desenvolvia. Além disso, um mesmo fundador pode ter fundado vários museus. Quando qualquer ponto turístico é cadastrado no sistema, ele também recebe um código que o identifica. O mesmo é válido para fundadores.

Exercícios (cont. enunciado)

Casas de show podem possuir restaurante. Quando o cliente da agência reserva um passeio para uma casa de show, ele já sabe se esta possui restaurante e qual o preço médio da refeição, além da especialidade (comida chinesa, japonesa, ...). Dentro de uma casa de show, apenas um único restaurante pode existir.

Faça o esquema conceitual para o banco de dados acima descrito. Defina restrições de participação total e parcial de forma apropriada.