

---

Banco de Dados I

**EER – Generalização e  
Especialização  
2014-1**

---

Profa.: Márcia Sampaio Lima

EST - UEA

---

# Entidade Relacionamento Estendido

- **Entidade Relacionamento Estendido** visa fornecer semântica para permitir a representação de informações complexas.
  - EER trata classes e subclasses.
  - O EER engloba todos os conceitos do modelo **ER** mais os conceitos de **subclasse**, **superclasse**, **generalização** e **especialização** e o conceito de **herança de atributos**.
-

---

# EER

- É o modelo ER enriquecido com conceitos adicionais:
    - Especialização e Generalização
    - Subclasse e Superclasse
    - Herança de atributos.
    - Agregação
  - Introduce semântica adicional ao MER.
-

---

# Subclasses e Superclasses

- **Subclasse** de um tipo entidade:
    - Um tipo entidade representa um conjunto de elementos do mesmo tipo.
    - E muitos casos, um tipo entidade possui diversos subgrupos adicionais de entidades que são significativas e precisam ser representadas explicitamente devido ao seu significado à aplicação de banco de dados.
-

---

# Subclasses e Superclasses

- Superclasse:
    - Entidade que originou diretamente as subclasses.
  - Os elementos (entidades) das subclasses são necessariamente um subconjunto dos elementos (entidades) da superclasse.
-

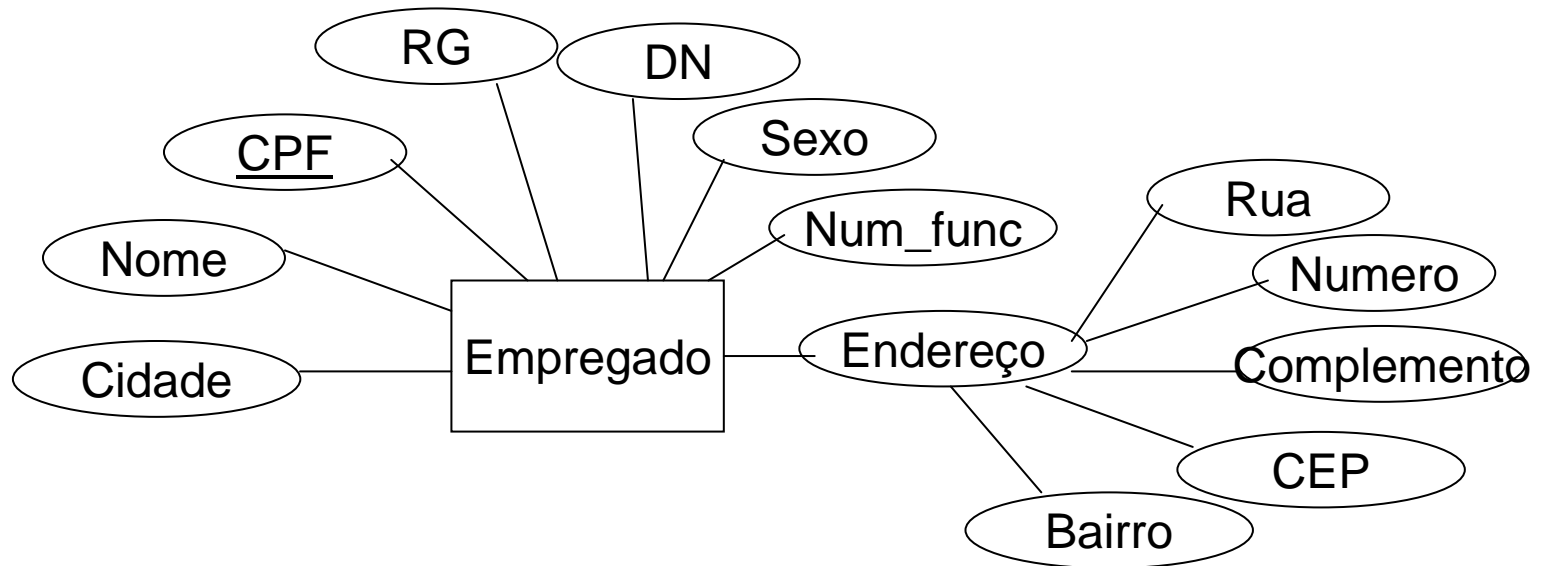
---

# Subclasses e Superclasses

- **Exemplo:**

- Para um banco de dados de uma empresa temos o tipo entidade Empregado, o qual possui as seguintes características: nome, RG, CPF, número funcional, endereço completo (rua, número, complemento, cep, bairro) , cidade, sexo, data de nascimento e telefone; caso o(a) funcionário(a) seja um(a) engenheiro(a), então deseja-se armazenar as seguintes informações: número do CREA e especialidade (Civil, Mecânico, Elétro/Eletrônico); caso o(a) funcionário(a) seja um(a) secretário(a), então deseja-se armazenar as seguintes informações: qualificação (bi ou tri língue) e os idiomas no qual possui fluência verbal e escrita.
-

# Subclasses e Superclasses



**Engenheiro**  
**Secretária**  
**??????????**

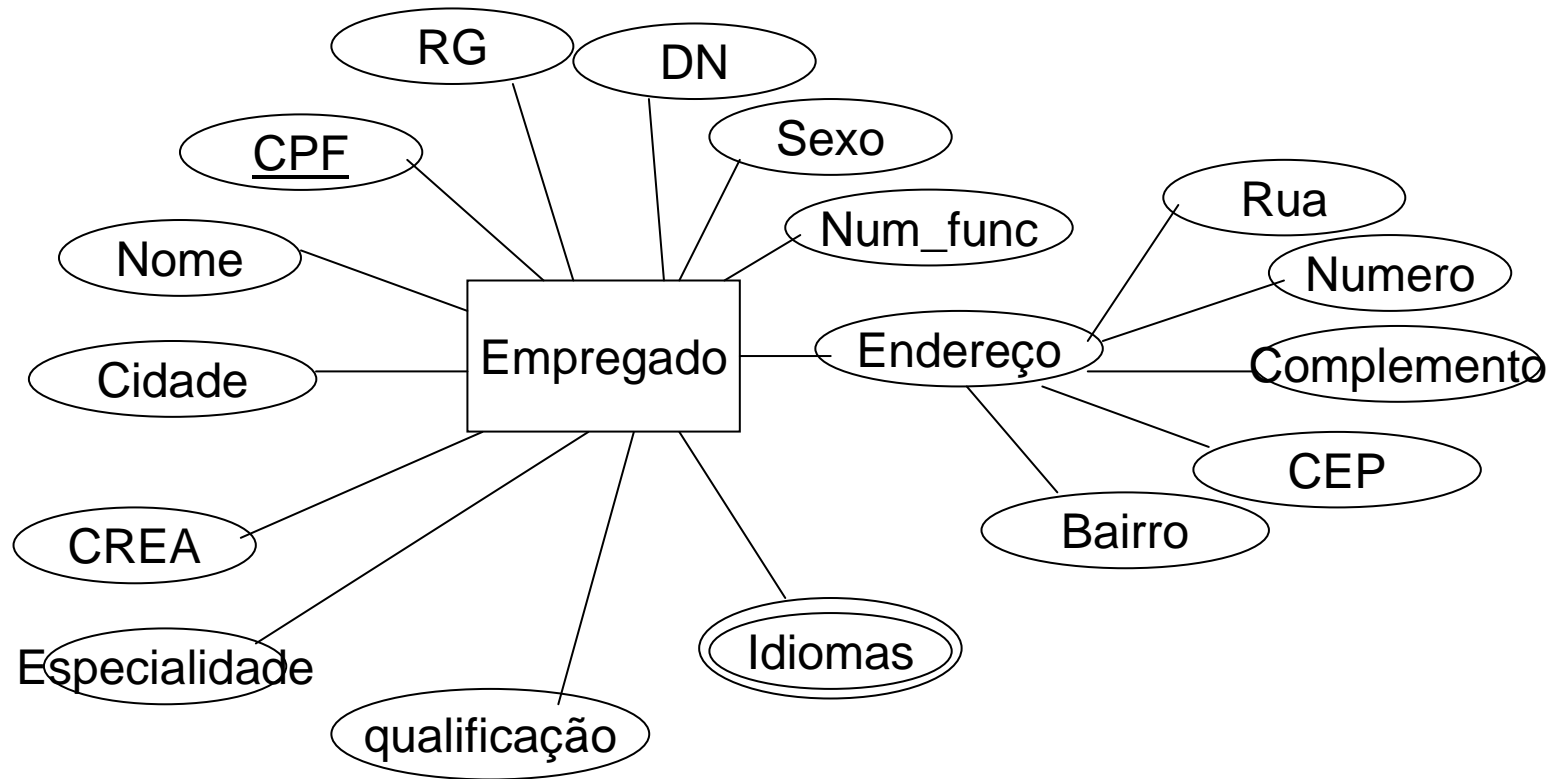
---

# Subclasses e Superclasses

- Se as informações *número do CREA, especialidade, tipo e idiomas* forem representadas diretamente em **Empregado**?
    - Estaremos representando informações de um conjunto limitado de entidades **Empregado** para os todos os funcionários da empresa.
-



# Subclasses e Superclasses

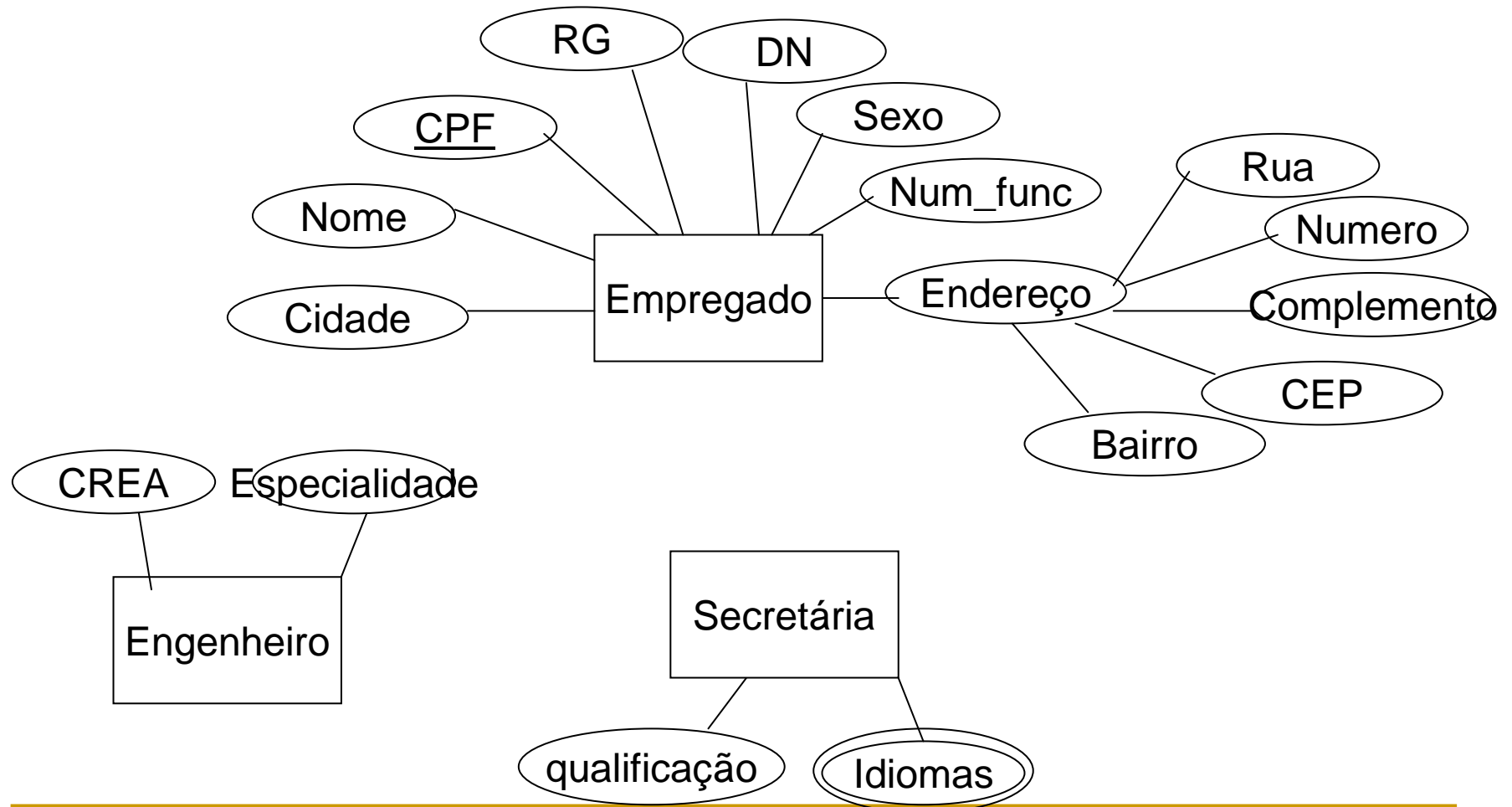


---

# Subclasses e Superclasses

- Solução?
    - Criar duas subclasses do tipo entidade **Empregado**: **Engenheiro** e **Secretária**. **Engenheiro** e **Secretária** podem ter relacionamentos específicos.
-

# Subclasses e Superclasses

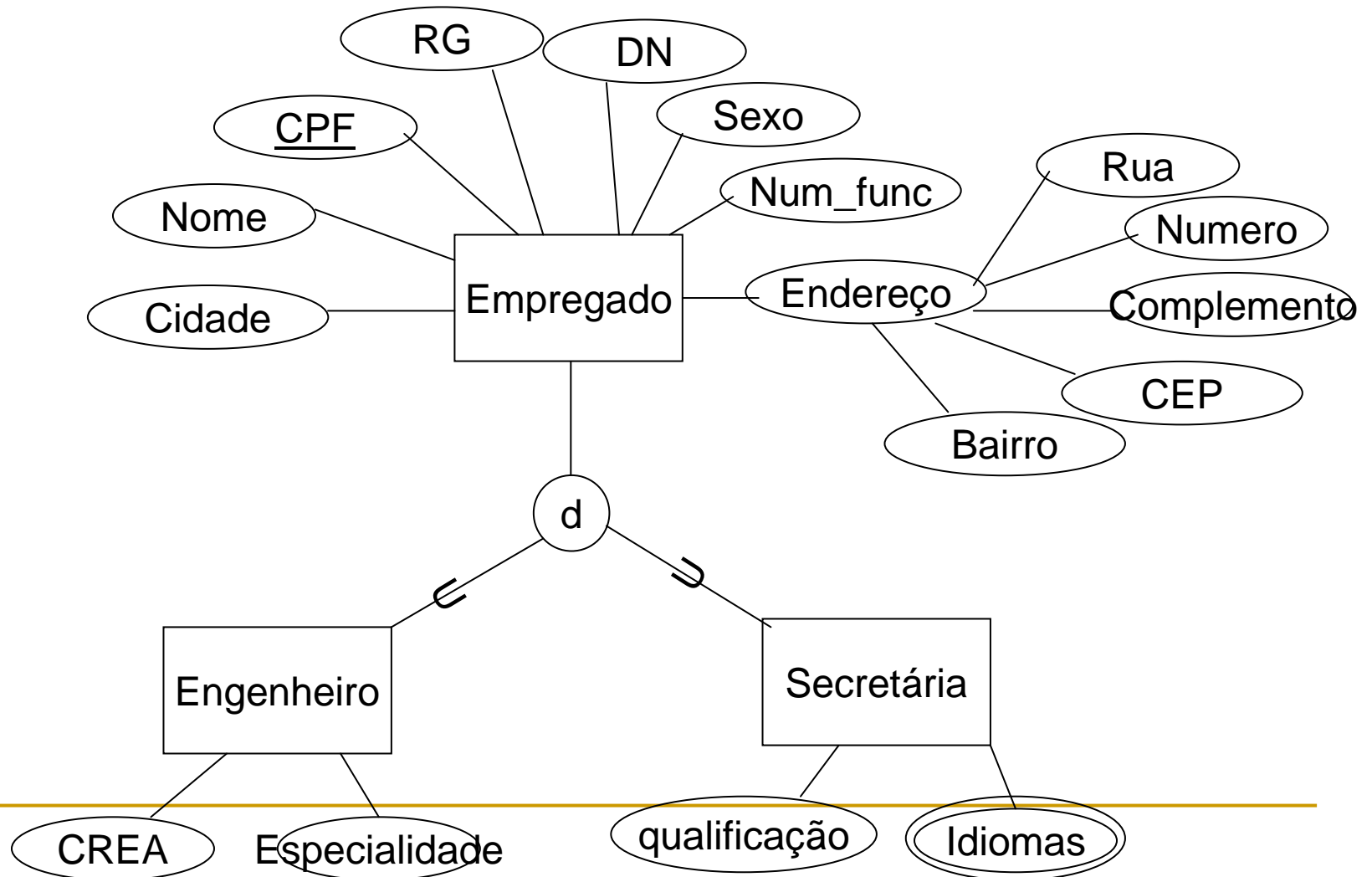


---

# Subclasses e Superclasses

- Como juntar a representação ?

# Subclasses e Superclasses



---

# Subclasses e Superclasses

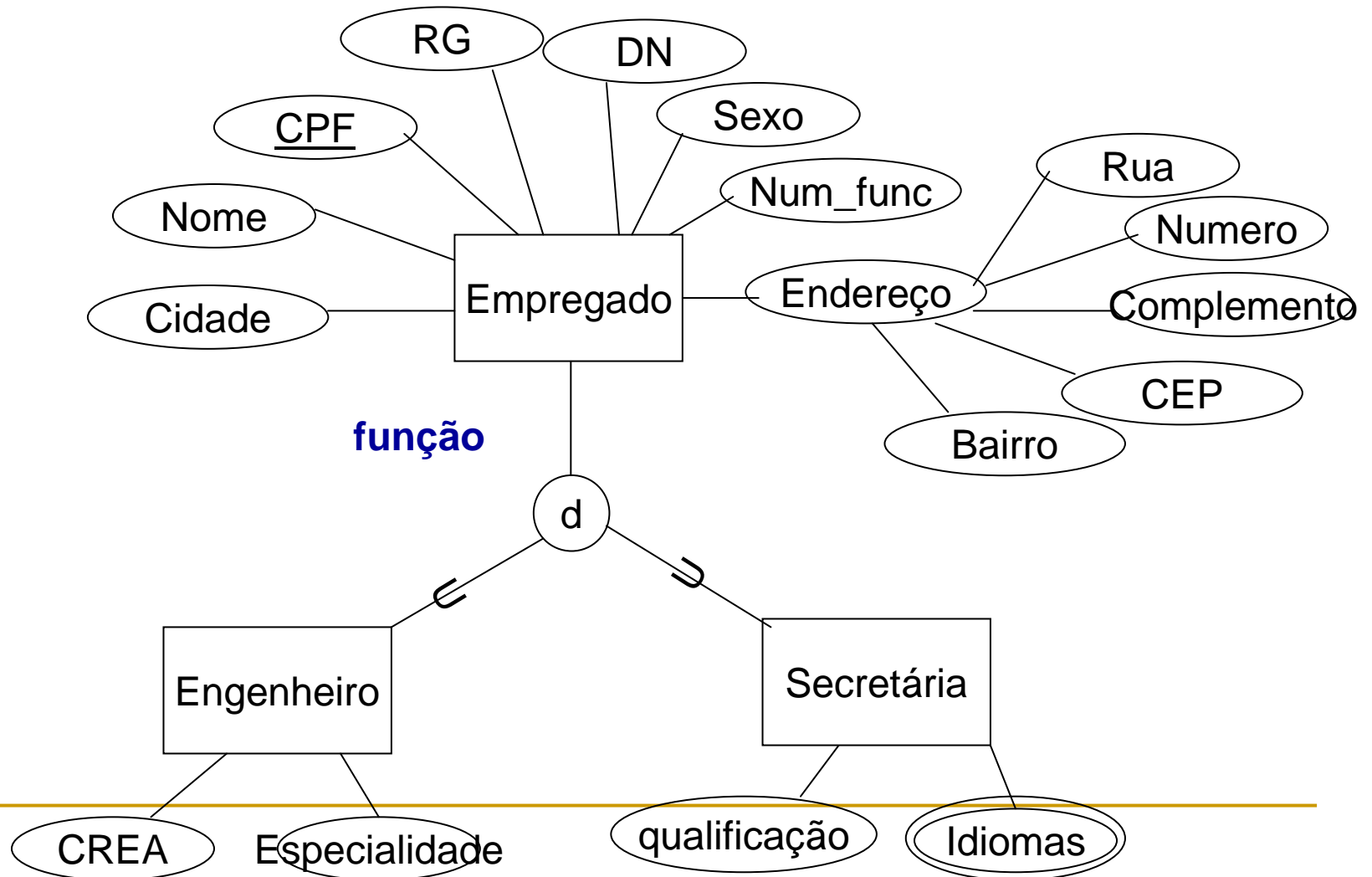
- Antes de ser componente de uma subclasse, uma entidade deve ser componente de uma superclasse.
  - **Herança de atributos:** a subclasse herda todos os atributos da superclasse.
  - Isto porque a entidade de subclasse representa as mesmas características de uma mesma entidade da superclasse.
  - uma subclasse pode herdar atributos de superclasses diferentes.
-

---

# Especialização

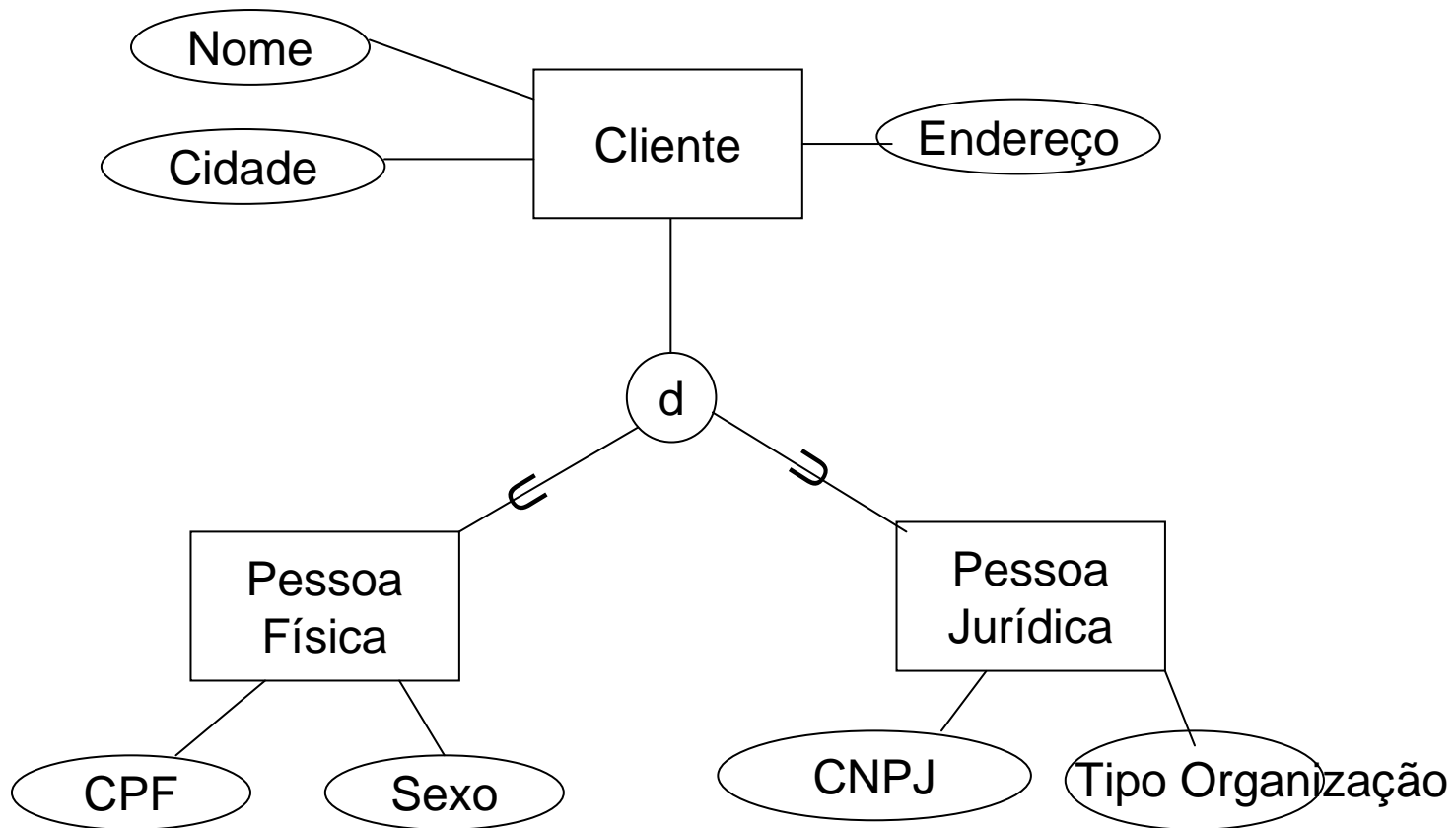
- **Especialização** é o processo de definição de um conjunto de subclasses de uma Entidade. A Entidade é chamada de superclasse da especialização.
  - O conjunto de subclasses é formado baseado em alguma característica que distingue as entidades entre si.
  - No exemplo, temos uma especialização, a qual podemos chamar de *função*.
-

# Especialização



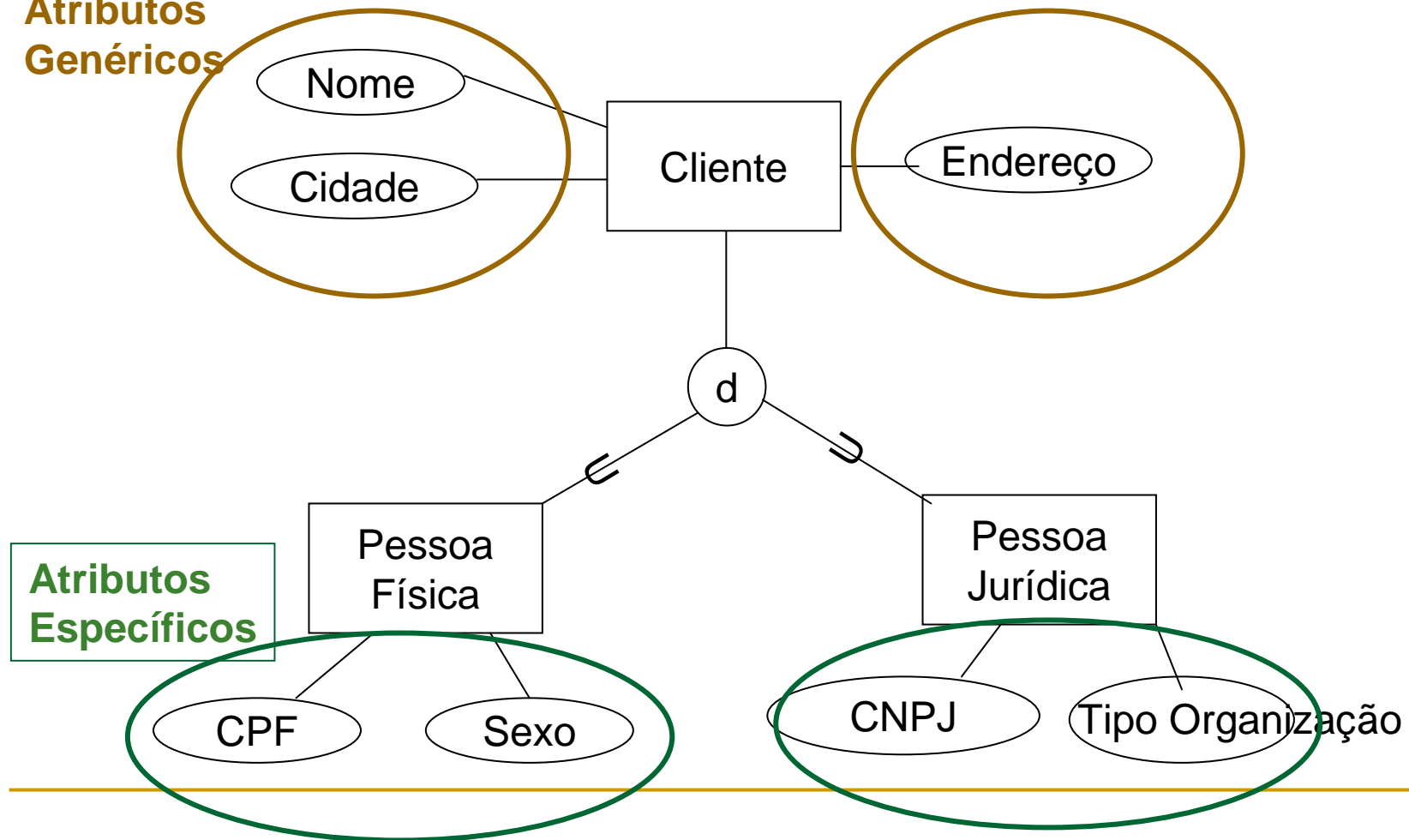


# Especialização



# Especialização

**Atributos Genéricos**



---

# Especialização

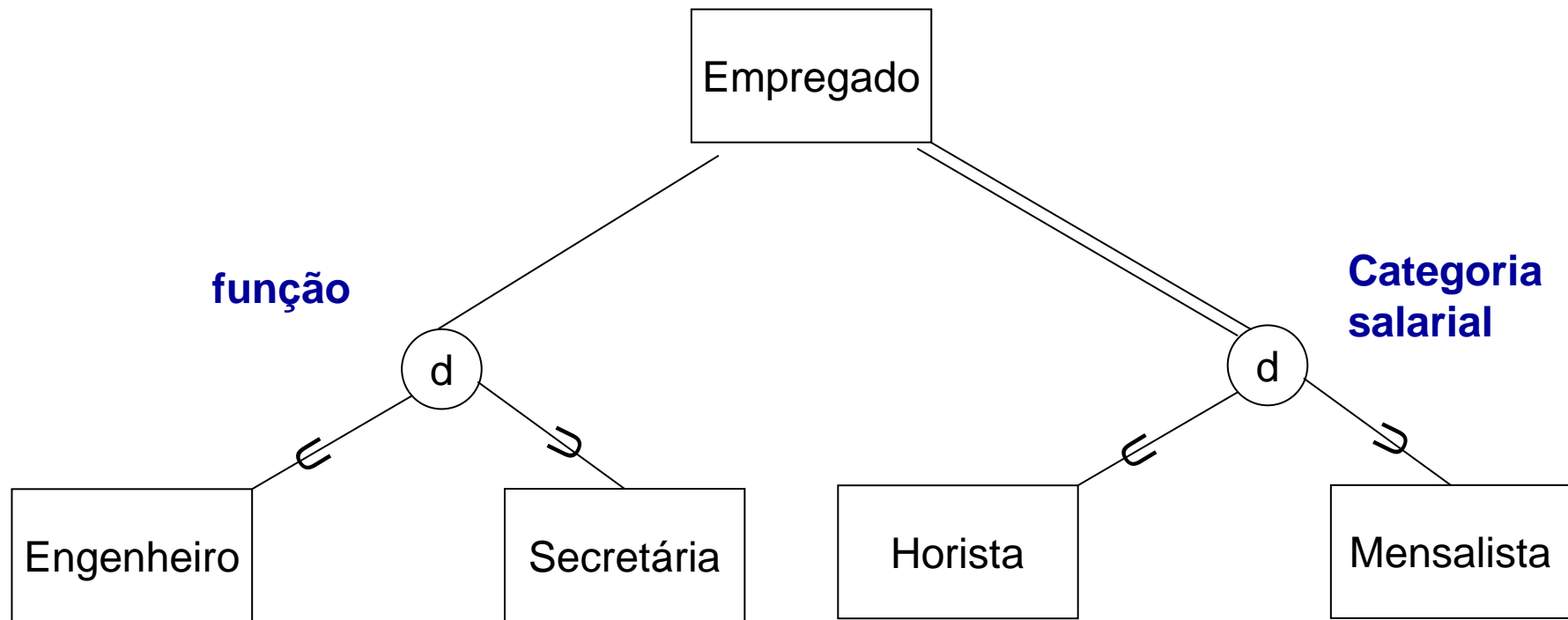
- A entidade CLIENTE é dividida em dois subconjuntos, as entidades PESSOA FÍSICA e PESSOA JURÍDICA, cada um com suas propriedades próprias.
  - Cada ocorrência da entidade especializada possui, além de suas próprias propriedades, também as propriedades da ocorrência da entidade genérica correspondente:  
HERANÇA
-

---

# Especialização

- No exemplo a seguir, temos a entidade **Empregado** e duas especializações.

# Especializações

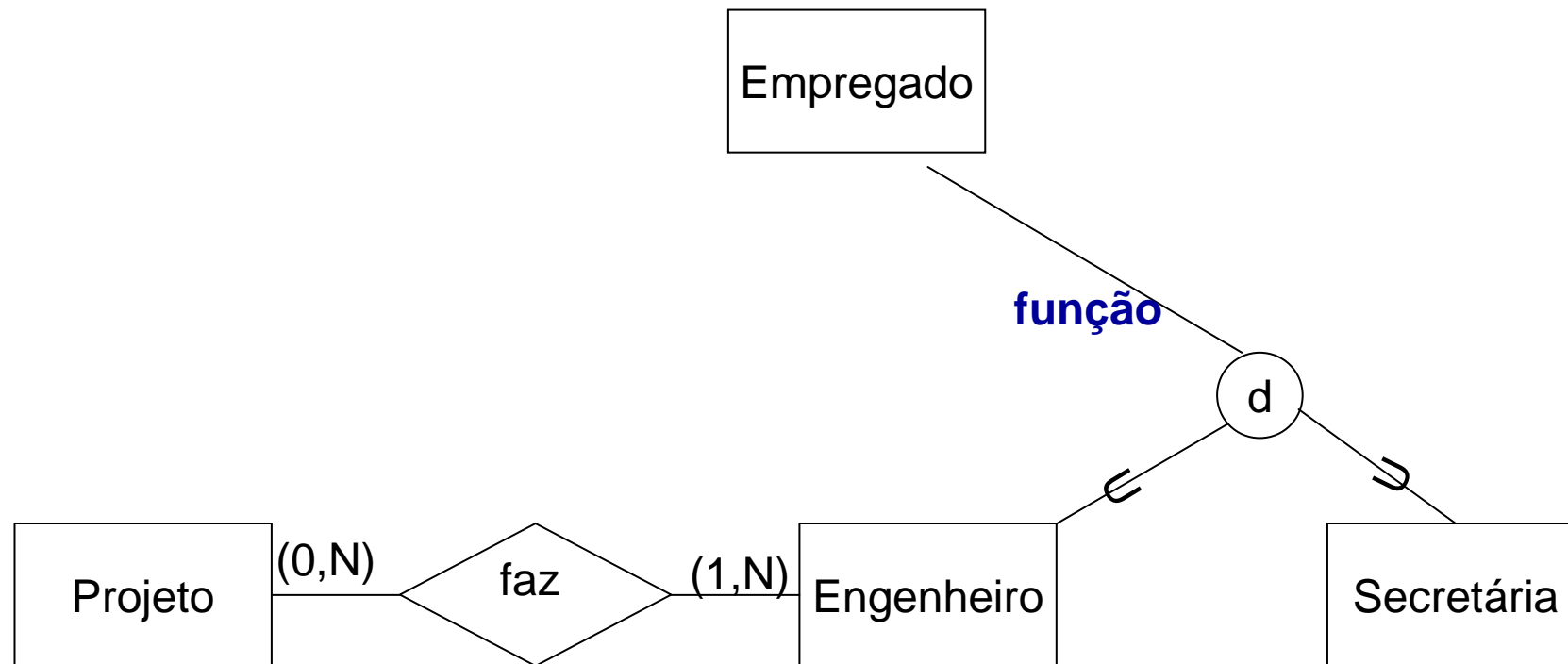


---

# Especializações

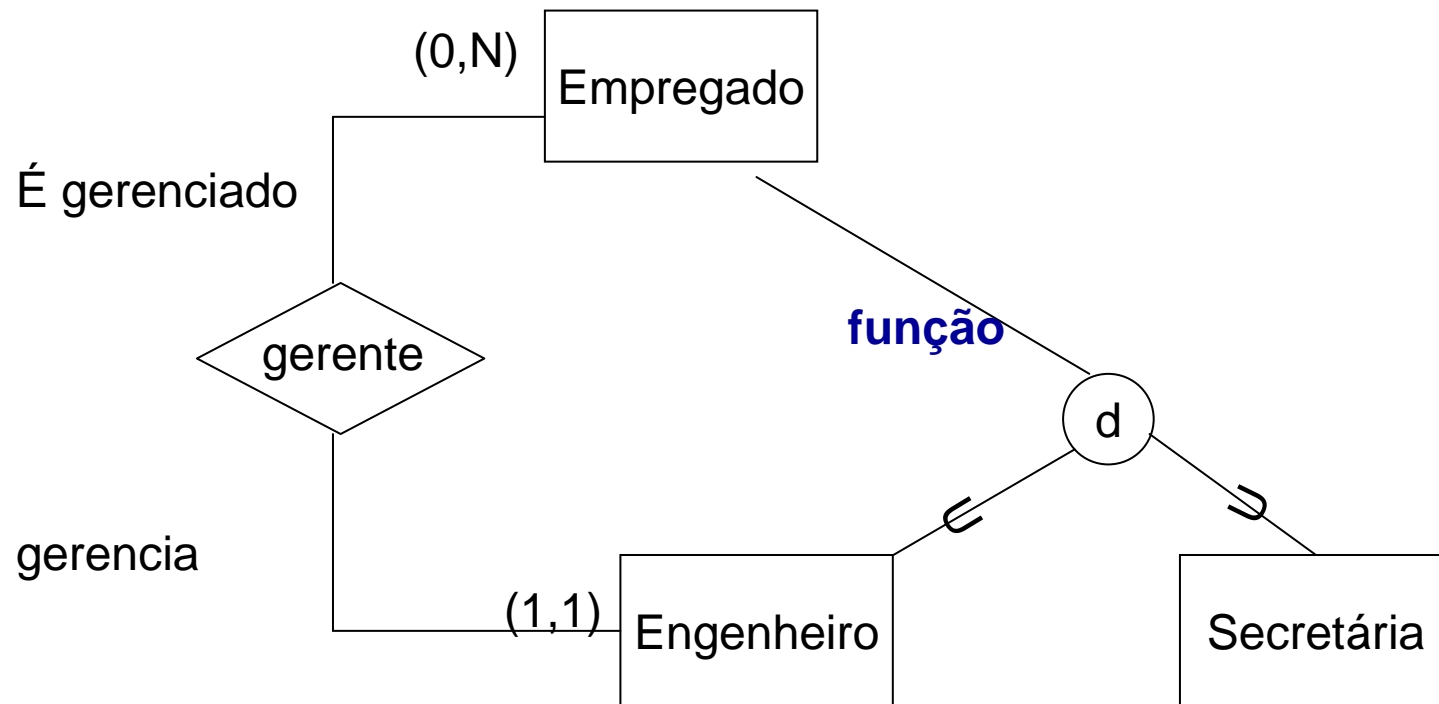
- Uma subclasse pode ter relacionamentos específicos com outras entidades ou com a própria entidade que é a sua superclasse.

# Especializações



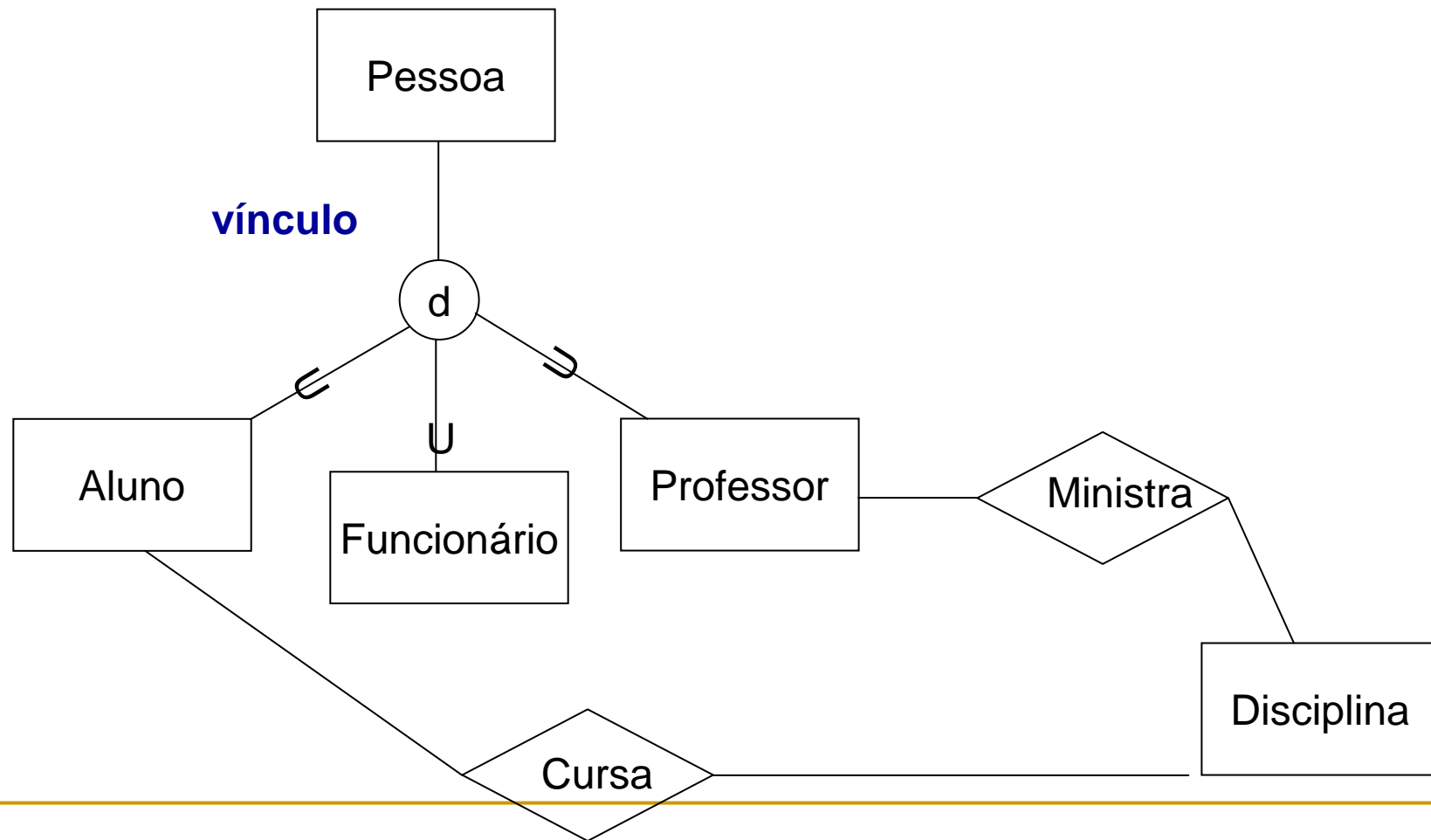
- Subclasses podem participar de relacionamentos dos quais suas superclasses não participam

# Especializações





# Especializações



---

# Especializações

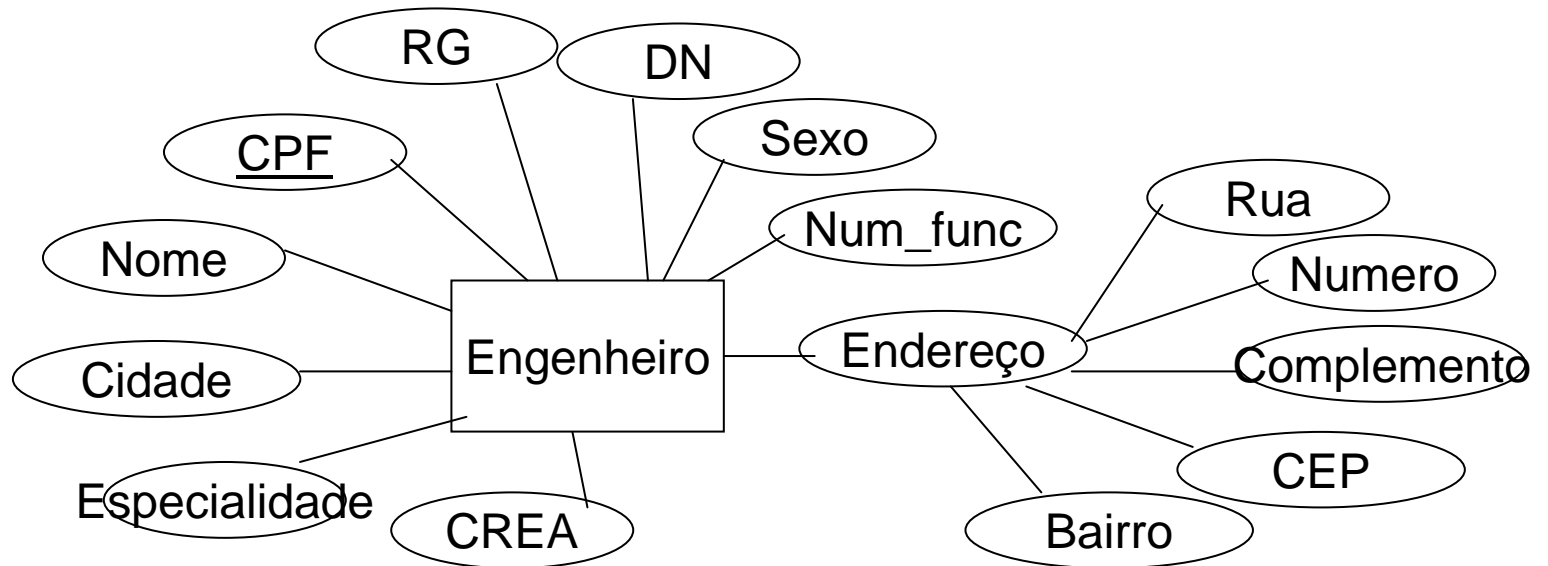
- O processo de especialização nos permite:
    - ❑ definir um conjunto de subclasses de um tipo entidade;
    - ❑ associar atributos específicos adicionais para cada subclasse;
    - ❑ estabelecer relacionamentos específicos entre subclasses e outros tipos entidades.
-

---

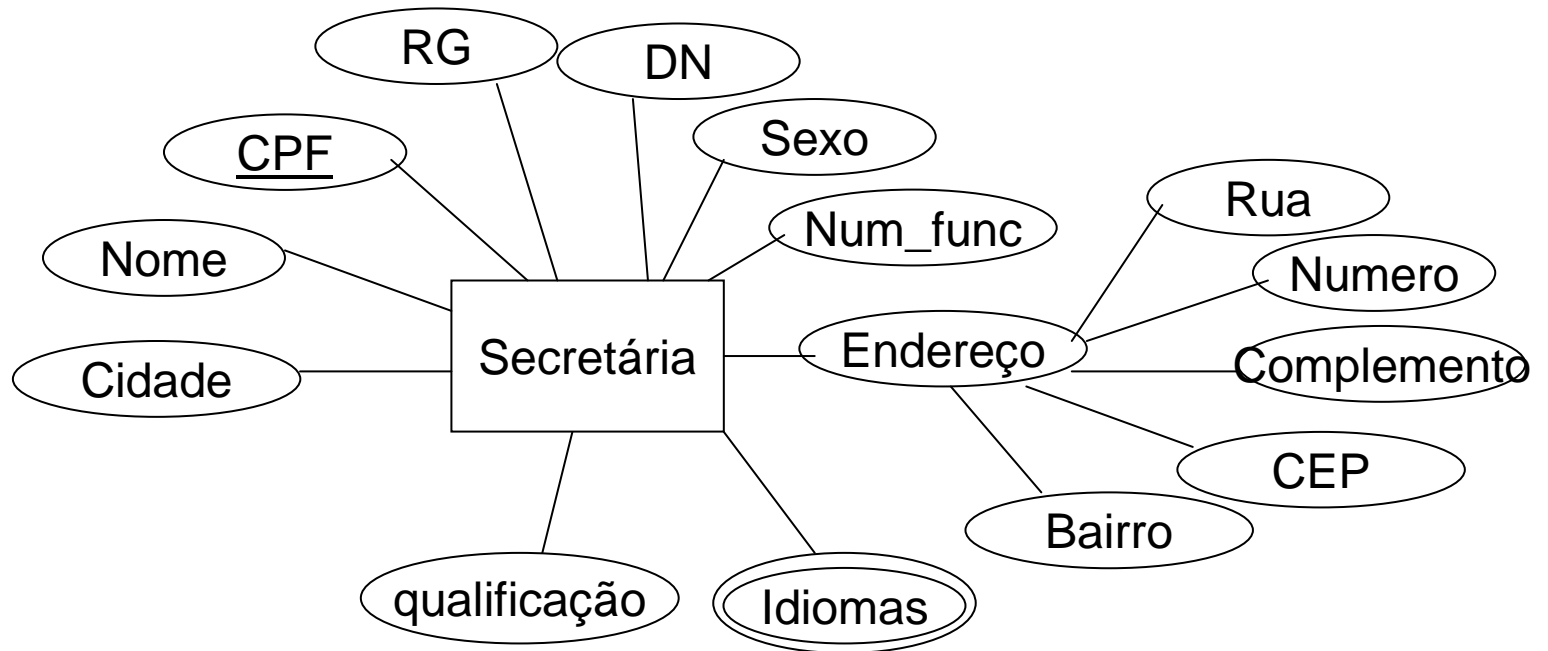
# Generalização

- A *generalização* pode ser pensada como um processo de abstração reverso ao da *especialização*:
    - são suprimidas as diferenças entre diversos tipos entidades.
    - São identificadas suas características comuns e generalizando estas entidades em uma superclasse.
-

# Generalização



# Generalização

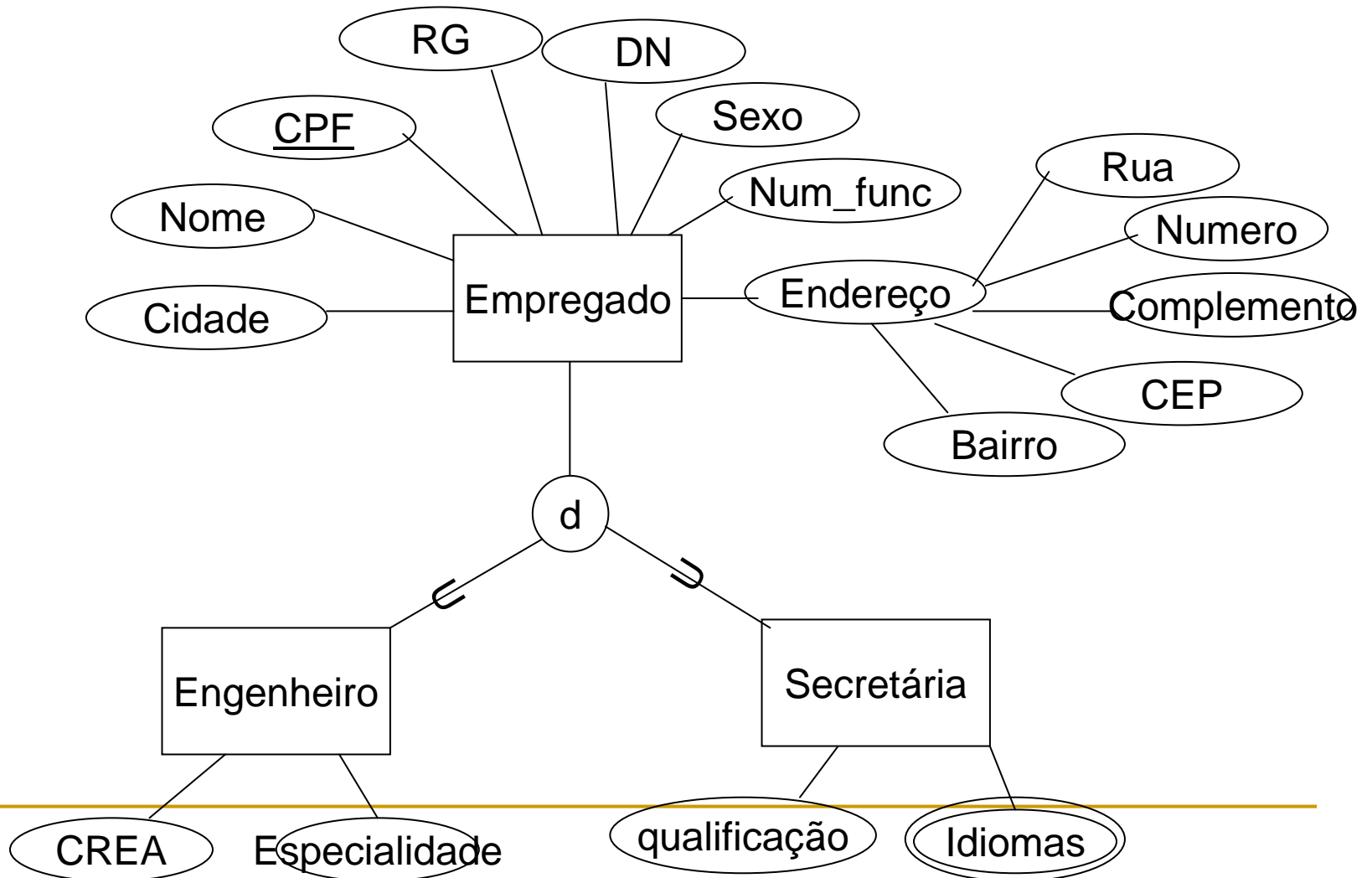


---

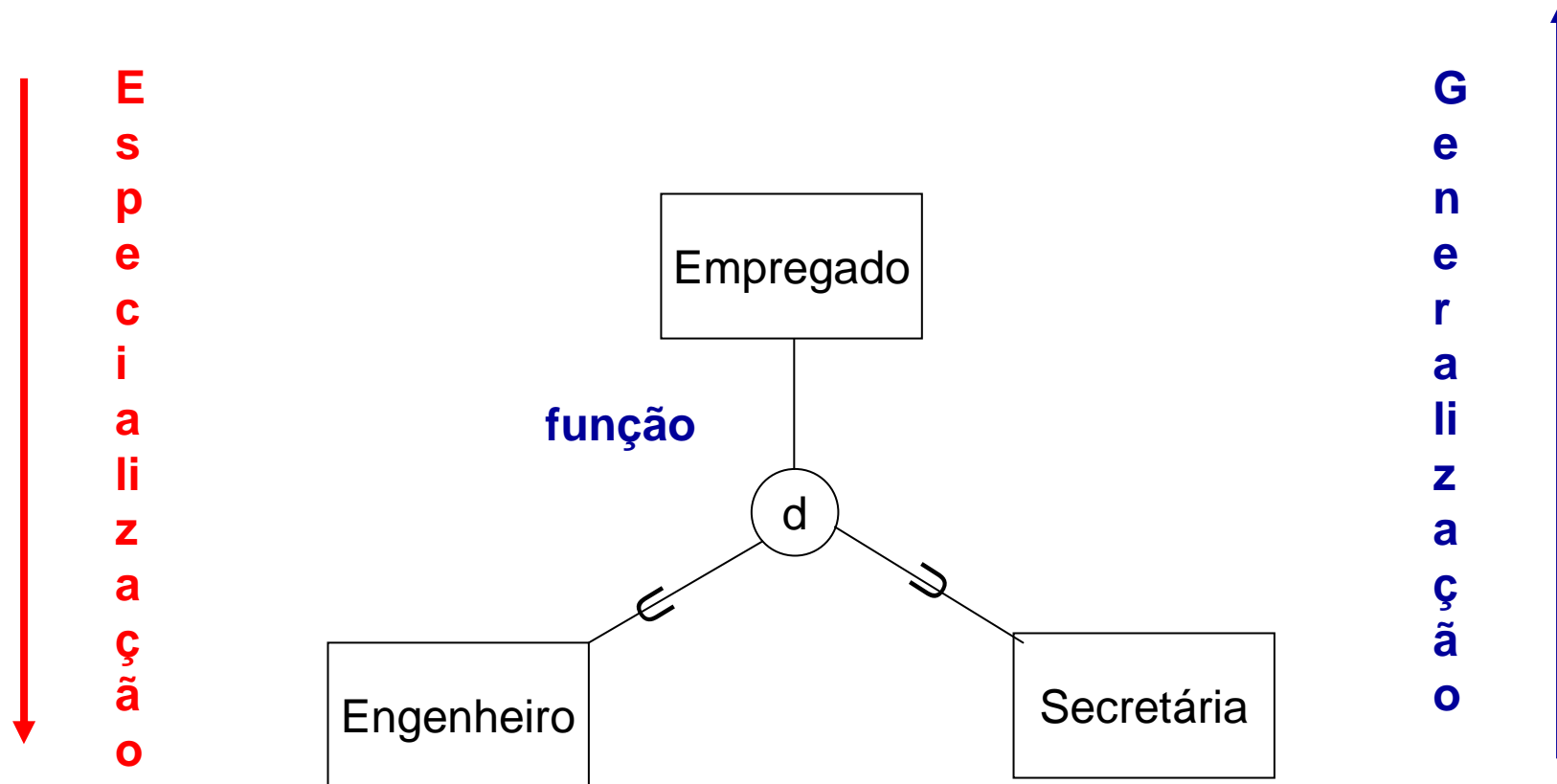
# Generalização

- Opa!!! Tanto Engenheiro como Secretária possuem características comuns....
  - O que se faz: cria uma superclasse que agrupa as características comuns às subclasses.....
-

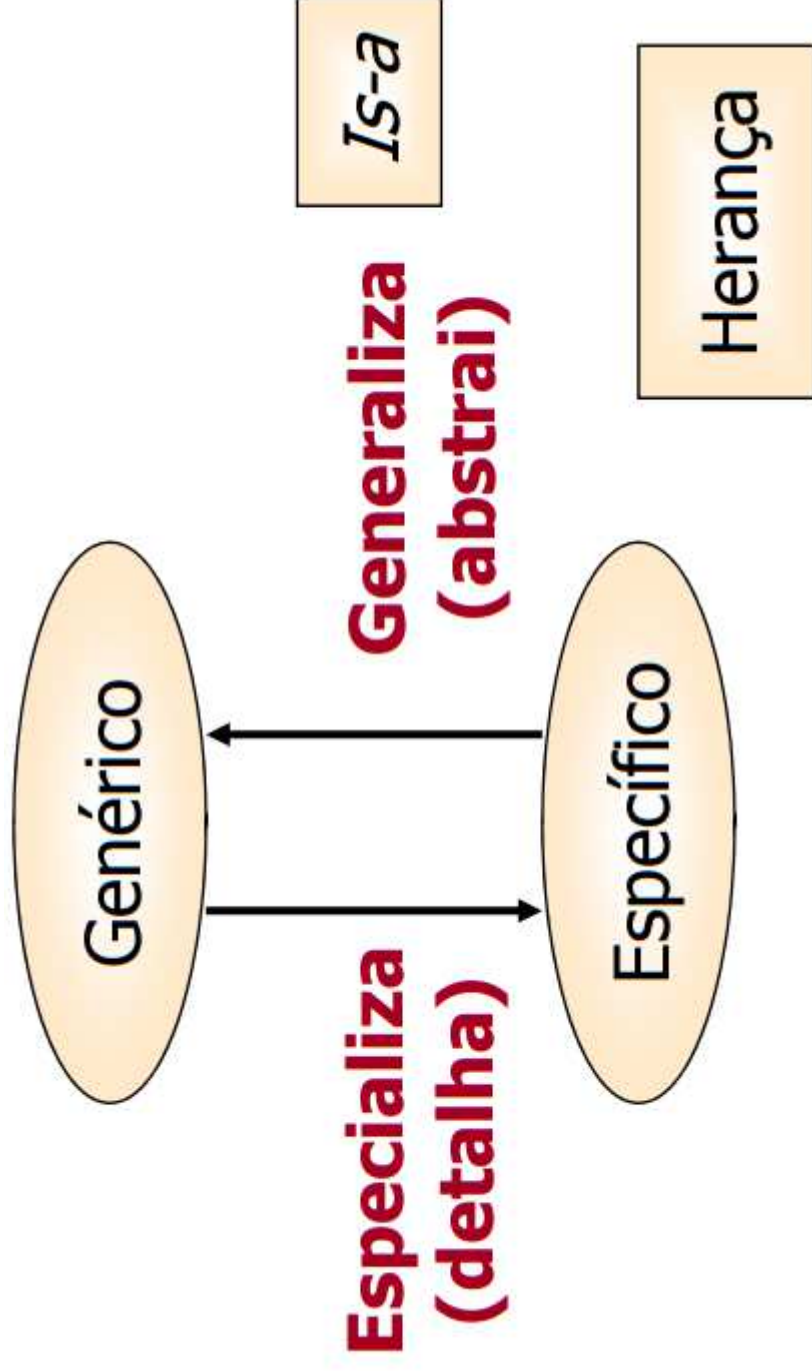
# Subclasses e Superclasses

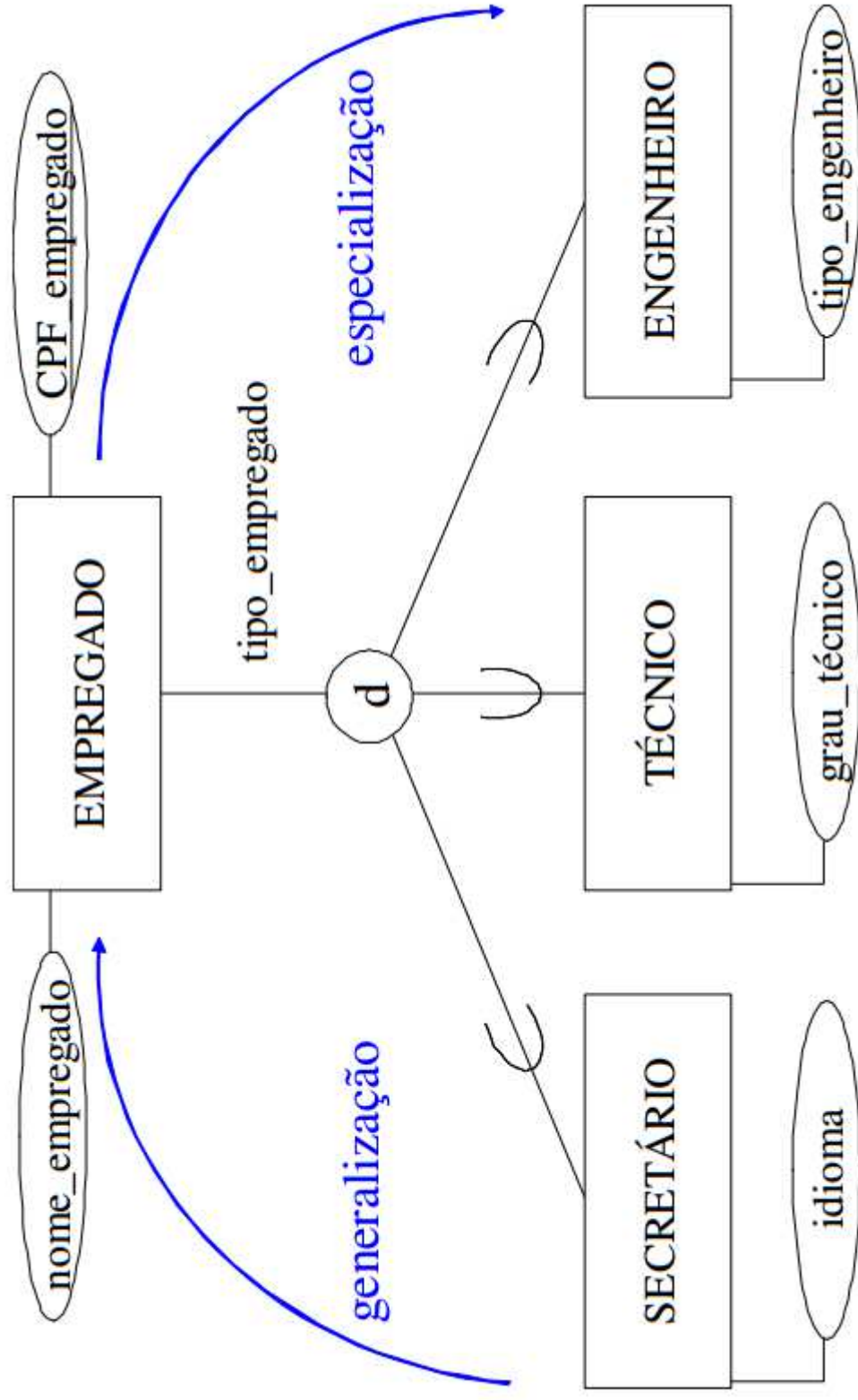


# Generalização

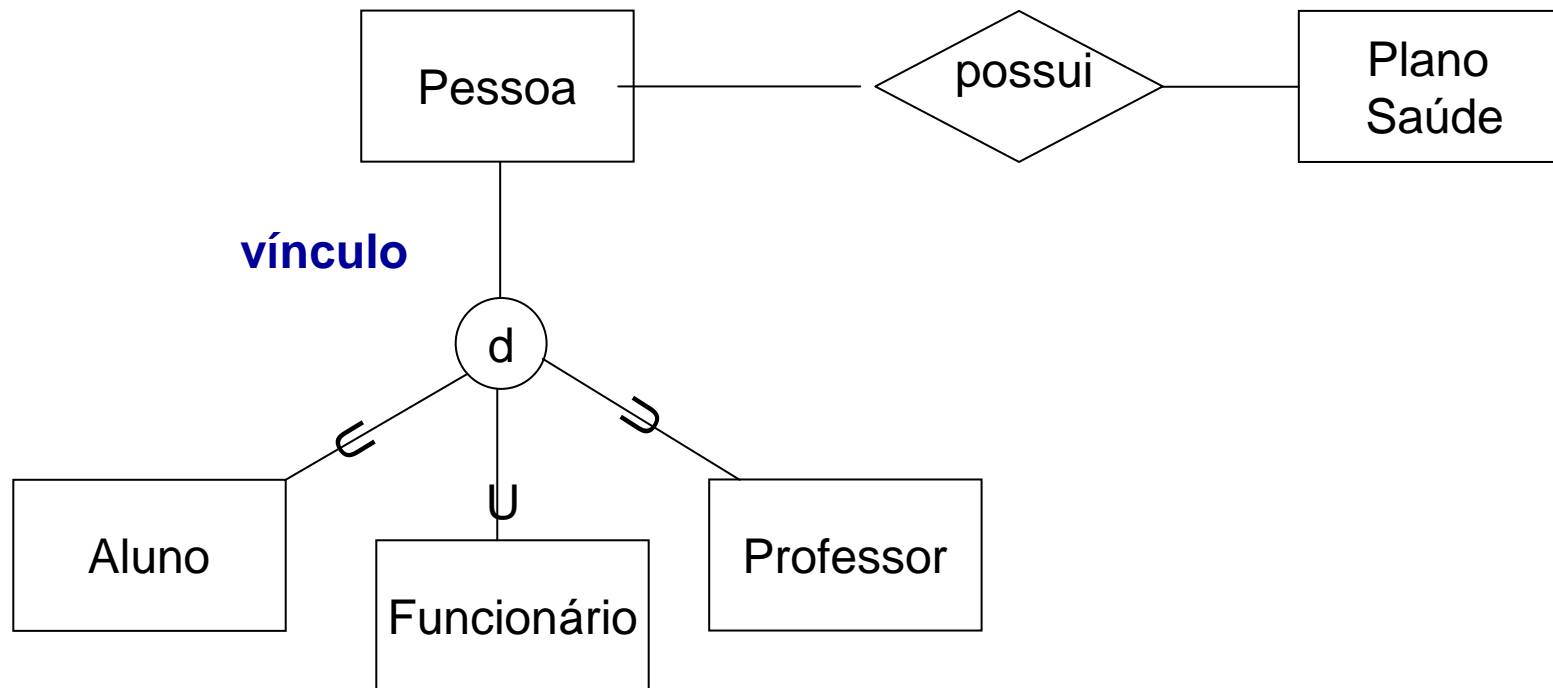






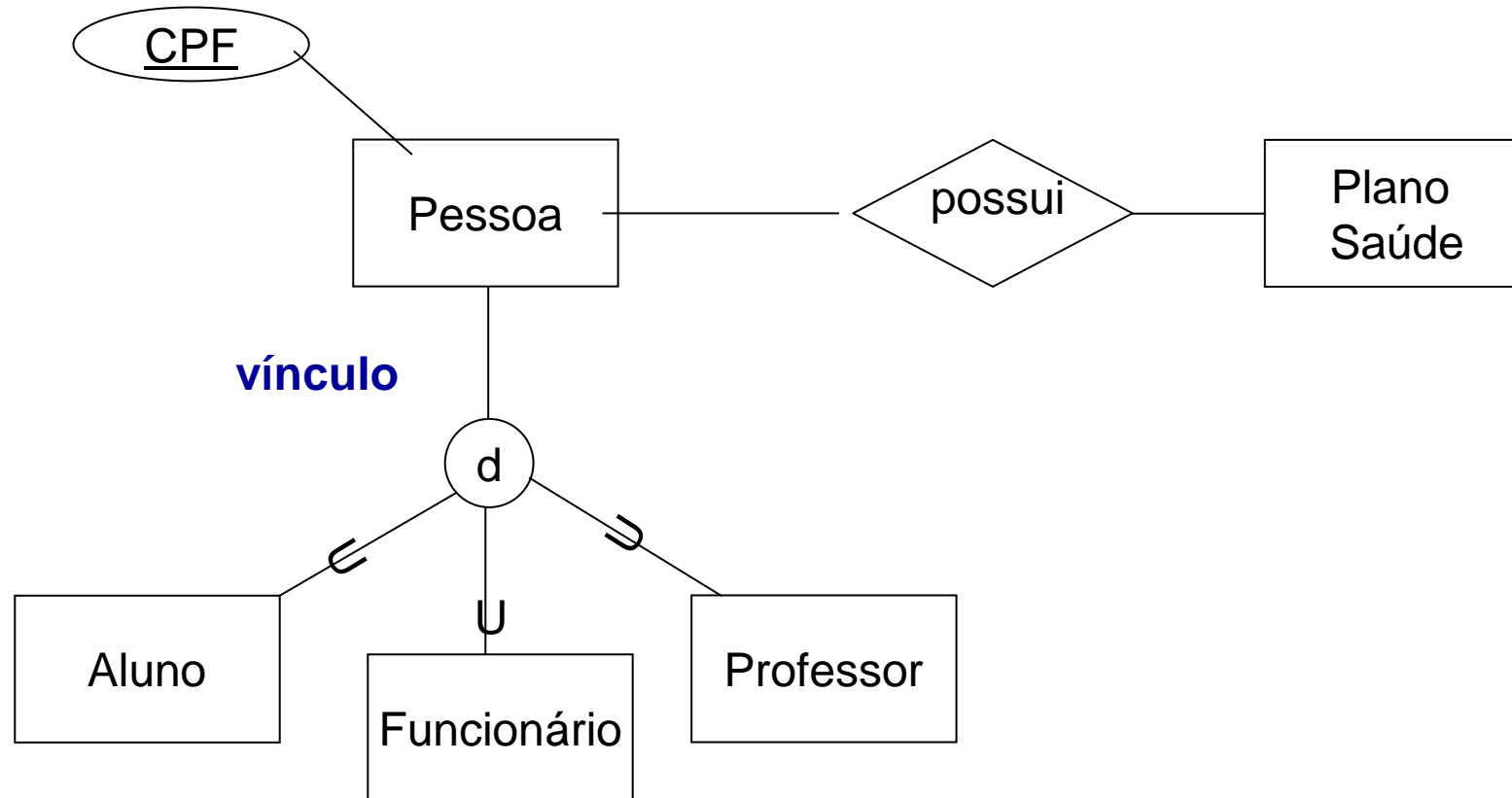


# Herança..



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

# Herança..



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

# Restrições à Especialização

- **Restrição de Integridade:**

- **Parcial**

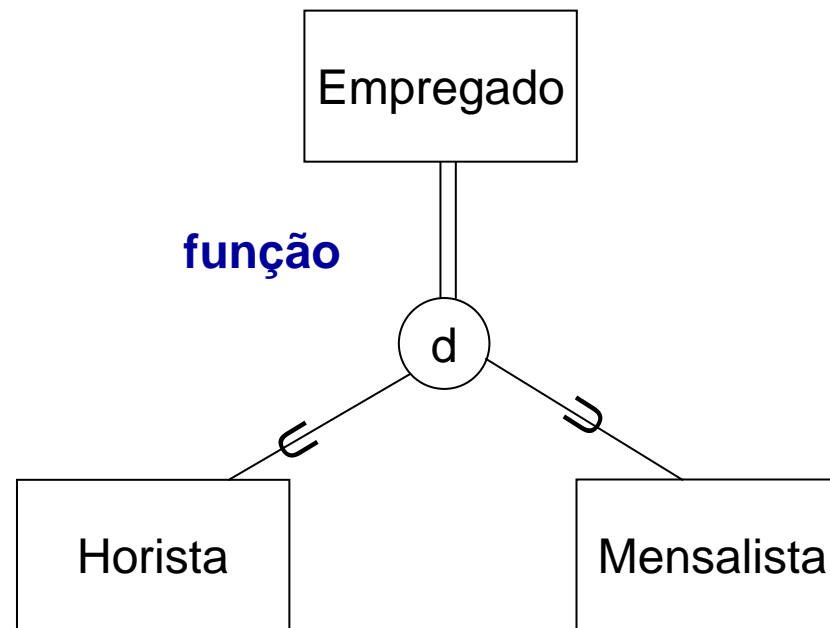
- **Total**

- **Restrição de especialização total:** especifica que **TODA** entidade da superclasse deve ser um membro de pelo menos uma das subclasses na especialização.

- No próximo slide a especialização é uma especialização total em `Empregado`, isto significa que todo empregado deve ser classificado obrigatoriamente como `Horista` ou `Mensalista`.

- No diagrama, a especialização total é representada usando-se uma linha dupla para conectar a superclasse ao círculo.

# Restrições à Especialização

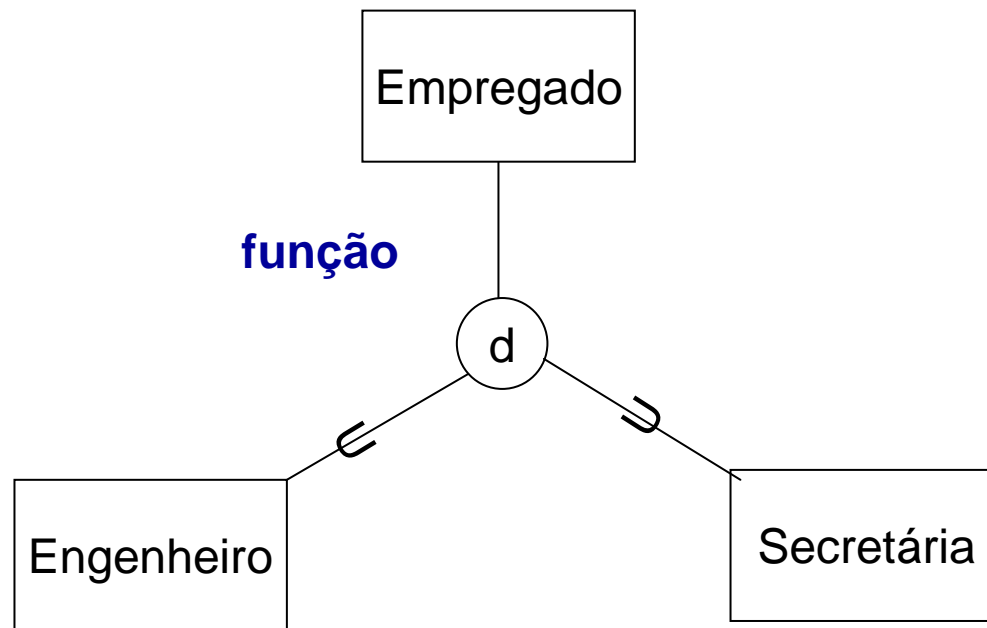


---

# Restrições à Especialização

- **Restrição de especialização parcial:** especifica que **NEM TODA** entidade da superclasse deve ser obrigatoriamente um membro de pelo menos uma das subclasses na especialização. Ou seja, admi-se que uma entidade da superclasse não pertença a nenhuma das subclasses.
    - No próximo slide a especialização é uma especialização parcial em Empregado, isto significa que um empregado pode ser um Engenheiro ou uma Secretária ou nenhum dos dois.
    - No diagrama, a especialização parcial é representada usando-se uma linha simples para conectar a superclasse ao círculo.
-

# Restrições à Especialização





---

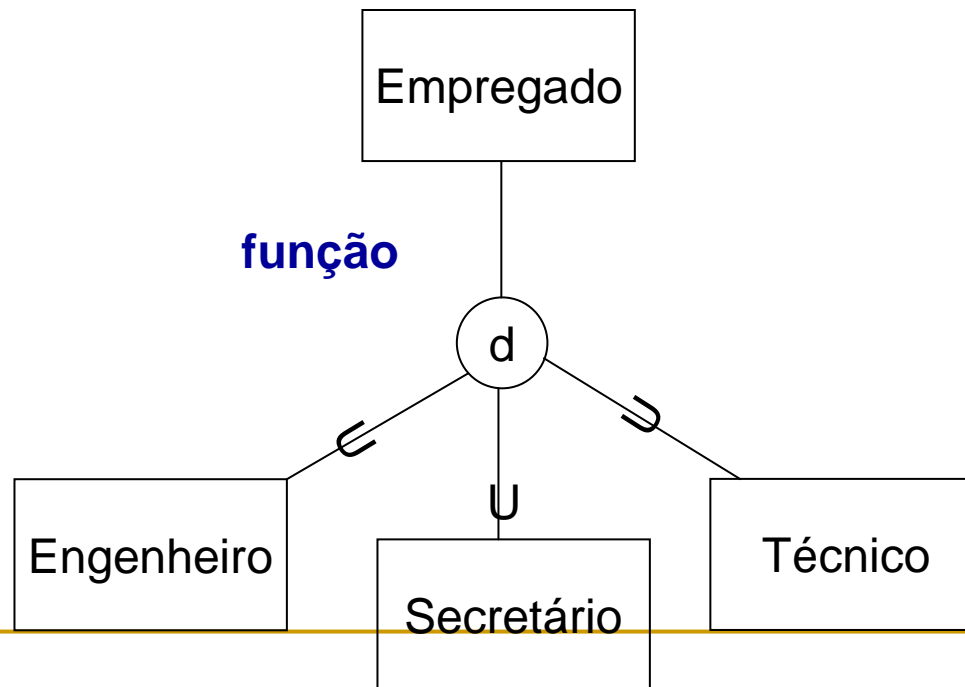
# Generalização/Especialização

- A letra **d** == **disjunção**:

- Indica que um elemento do tipo entidade que representa a superclasse pode assumir apenas um papel dentro da mesma. No exemplo temos duas especializações para a superclasse **Empregado**, as quais são restringidas através de uma disjunção. Neste caso, um empregado pode ser um **Engenheiro** ou uma **Secretária** e o mesmo pode ser **Horista** ou **Mensalista**.
  - uma ocorrência de entidade genérica aparece no máximo uma vez nas folhas da árvore da especialização.
-

# Generalização/Especialização

- **Empregado** de uma firma podem ser classificados em Secretários, Engenheiros e Técnicos, exclusivamente.



---

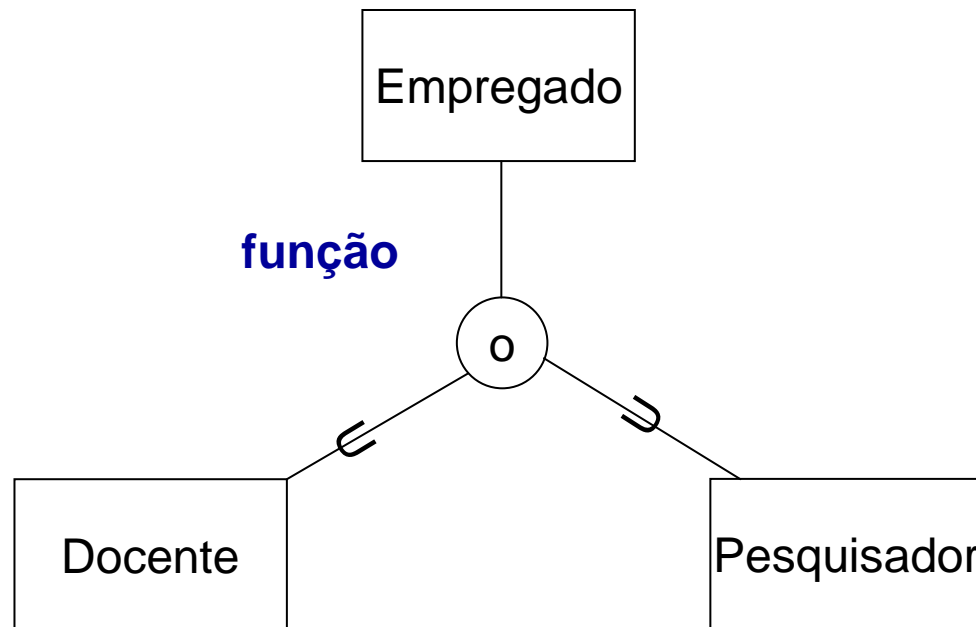
# Generalização/Especialização

- **o ==“overlap”:**

- No caso do “overlap”, uma entidade de uma superclasse pode ser membro de mais que uma subclasse em uma especialização ou generalização.
  - uma ocorrência de entidade genérica pode aparecer em múltiplas especializações.
-

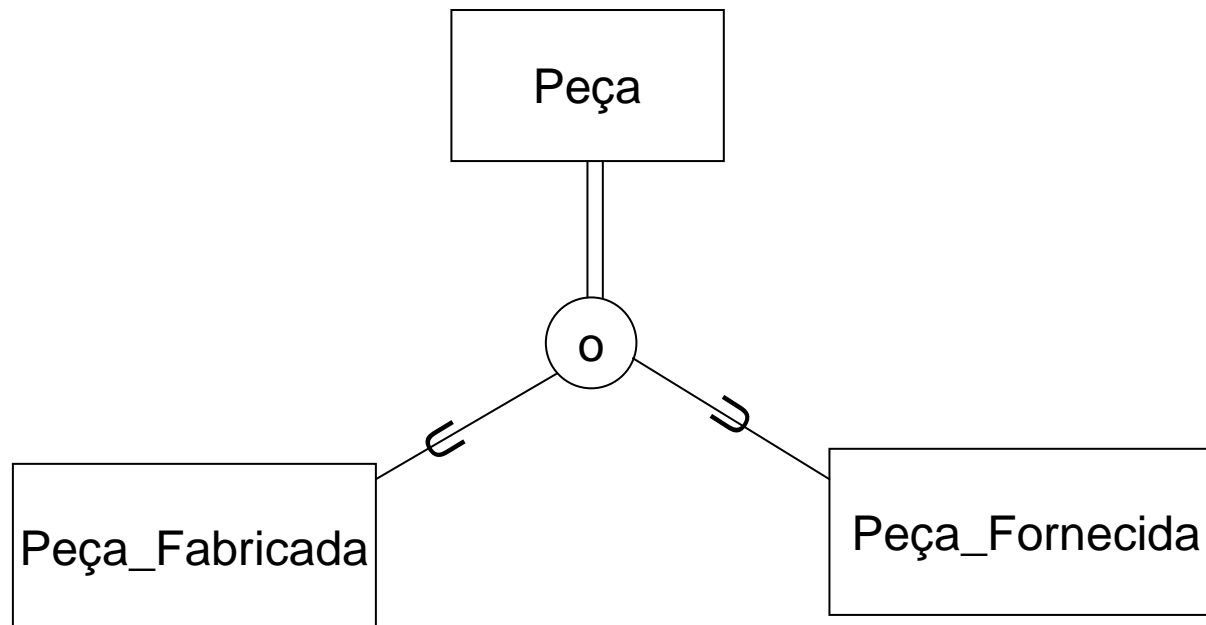
# Generalização/Especialização

- **Empregado** de uma firma podem ser Pesquisadores, Docentes ou ambos.



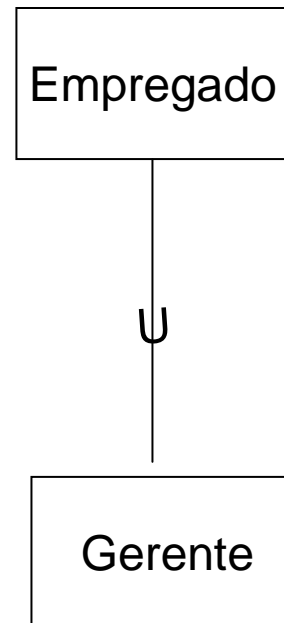
# Generalização/Especialização

- **Peça** de uma fábrica pode ser fabricada ou fornecida ou ambos.

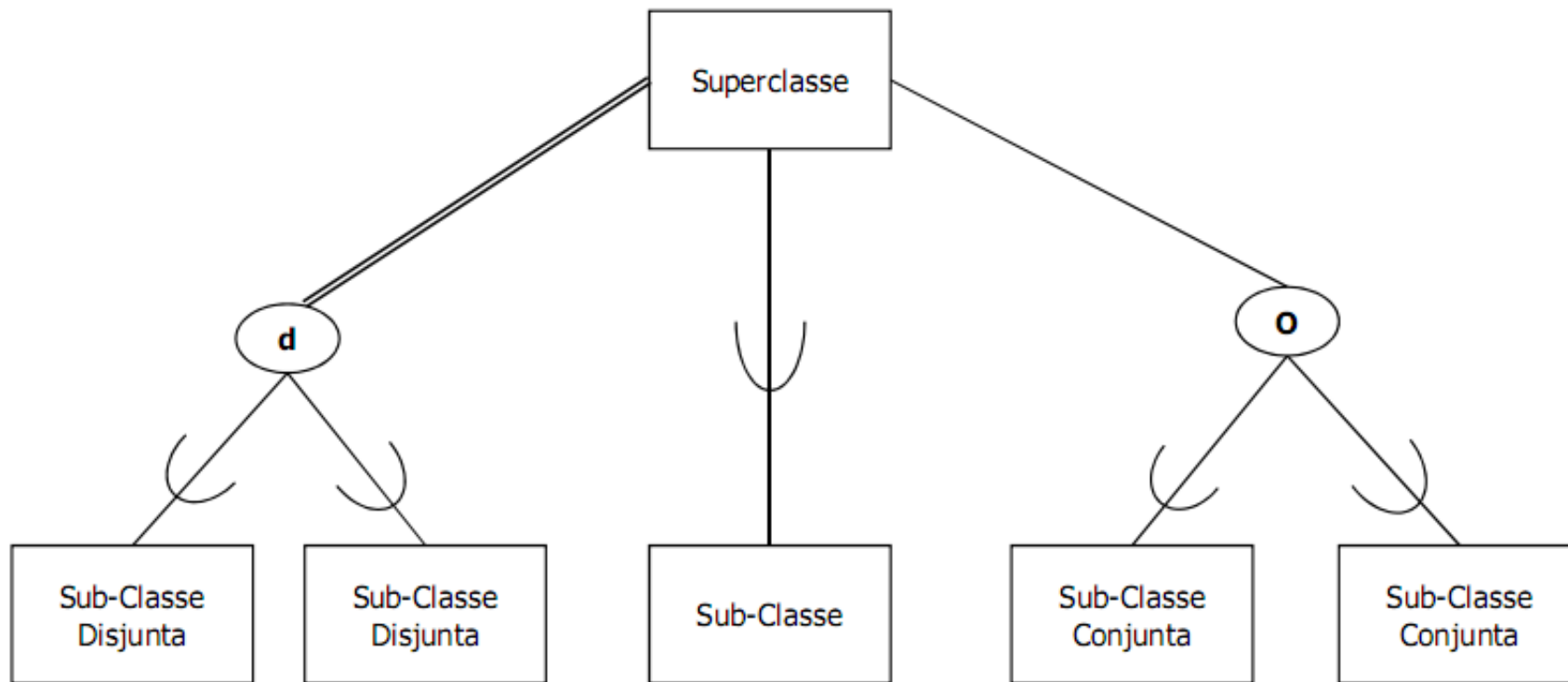


# Generalização/Especialização

- Especialização contendo uma só subclasse.



# Genericamente falando....



---

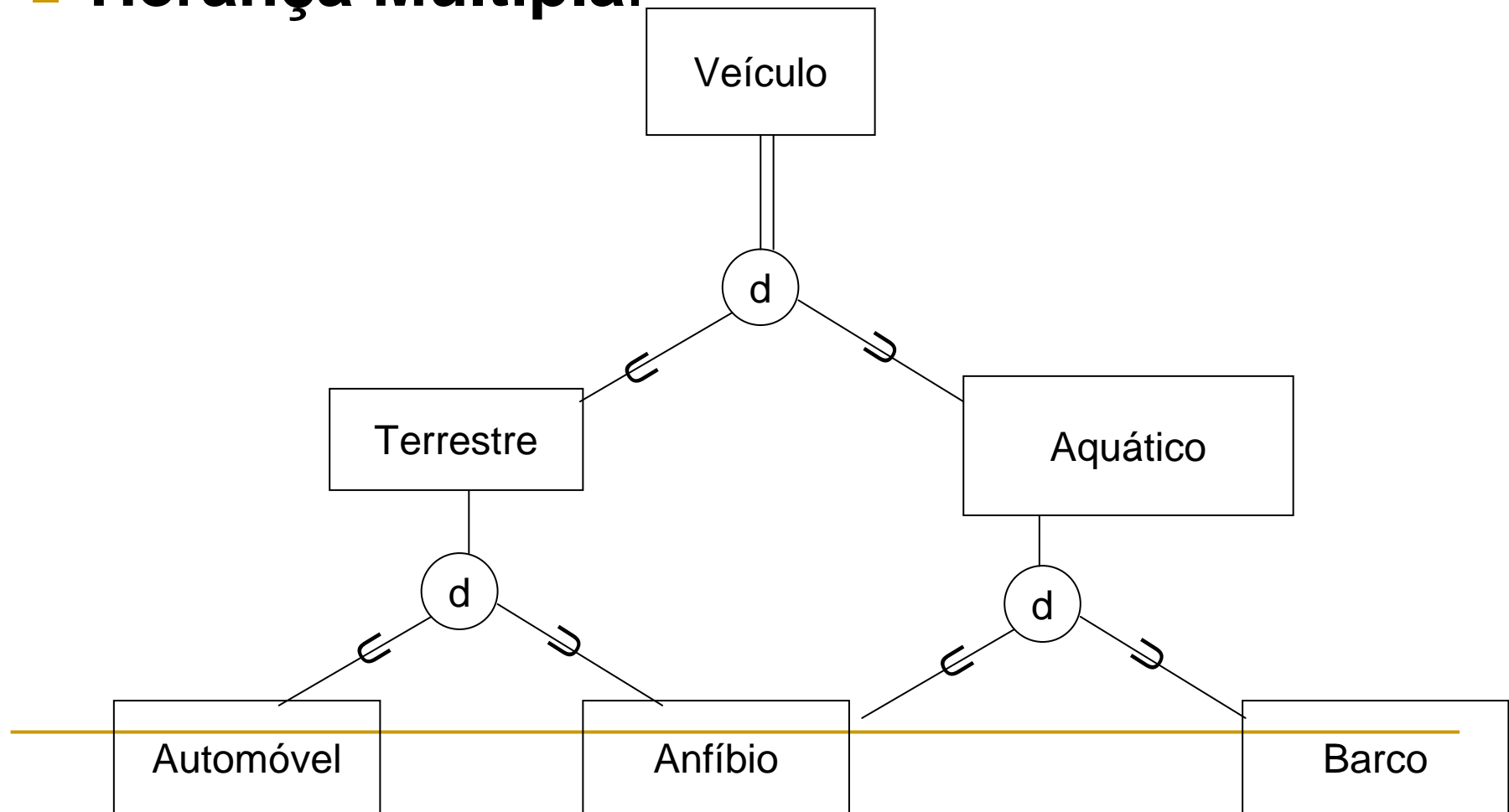
# Generalização/Especialização

- Uma entidade pode ser especializada em qualquer número de entidades, inclusive em uma única.
  - Não há limite no número de níveis hierárquicos.
  - Também pode ocorrer que uma mesma entidade seja especialização de diversas entidades (herança múltipla).
-



# Generalização/Especialização

## ■ Herança Múltipla.



---

# Especialização

- A especialização deriva de um único conjunto de entidades;
  - Enfatiza diferenças entre entidades dentro do conjunto, criando conjuntos de entidades de nível inferior distintos.
  - Esses conjuntos especializados podem ter atributos ou participar de relacionamentos que não se aplicam a todas as entidades de nível superior.
-

---

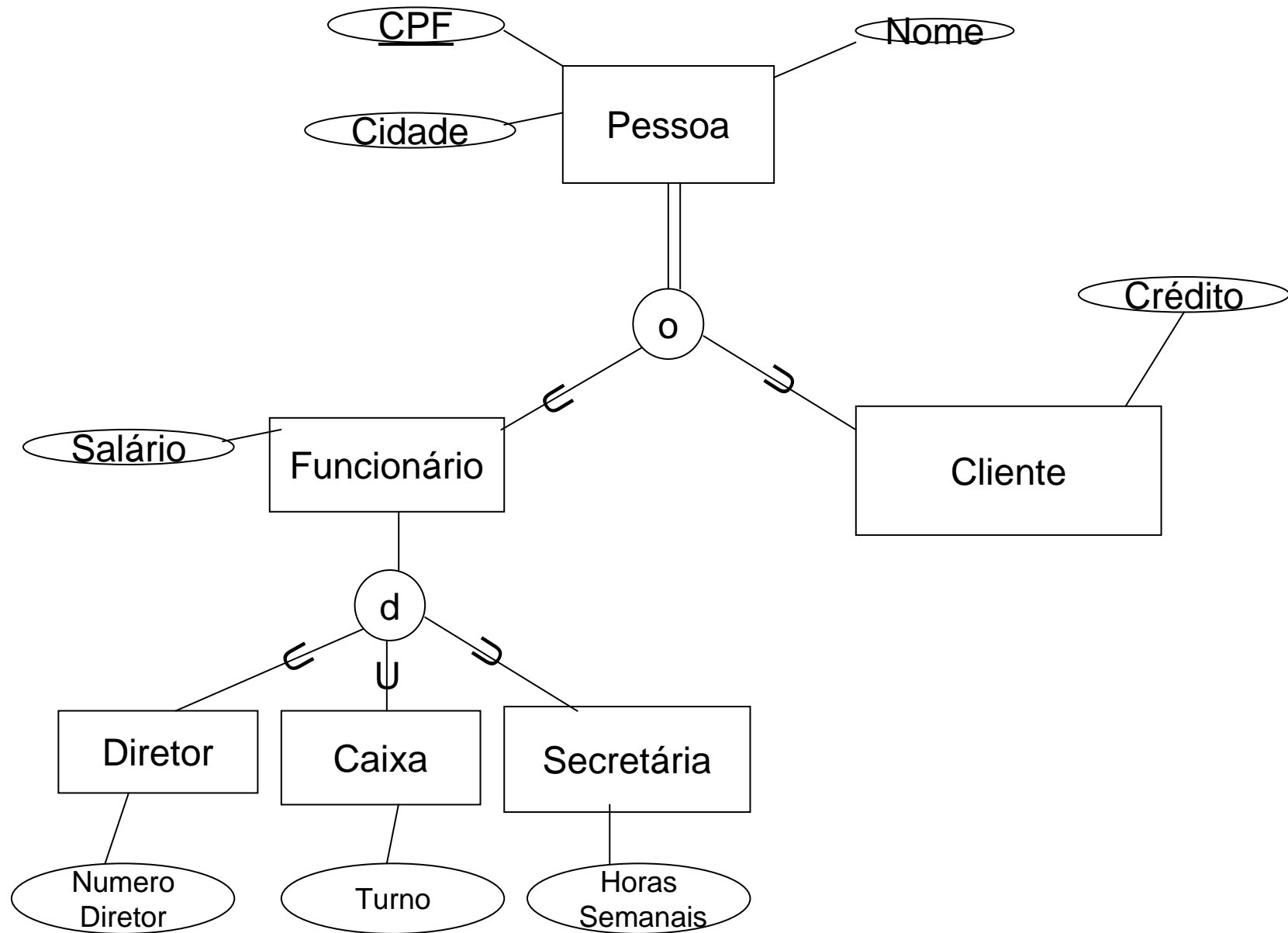
# Generalização

- A generalização sintetiza esses conjuntos de entidades em um único conjunto de entidades de nível superior.
  - É usada para enfatizar as semelhanças entre as entidade nível inferior e para ocultar as diferenças;
  - Permite também uma economia de representação em que atributos compartilhados não são repetidos.
-

---

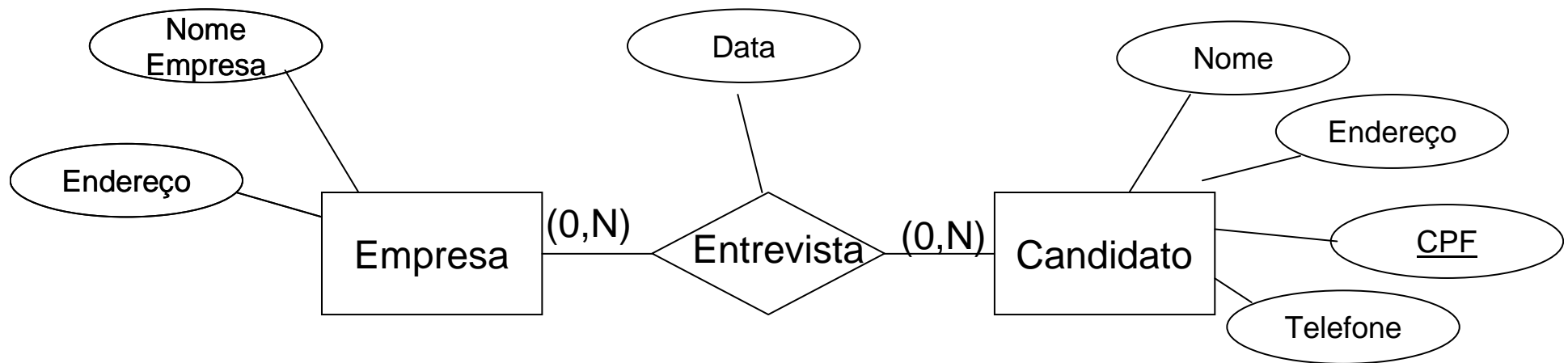
# Generalização/Especialização

- Os atributos das entidades de nível superior são herdados pelos conjuntos de entidade de nível inferior.
  - Entidades de nível inferior também herdam participação nos relacionamentos que sua entidade de nível superior participa.
-



# Agregação

- Exemplo: o modelo abaixo armazena as informações sobre entrevistas para emprego aplicadas a várias empresas.

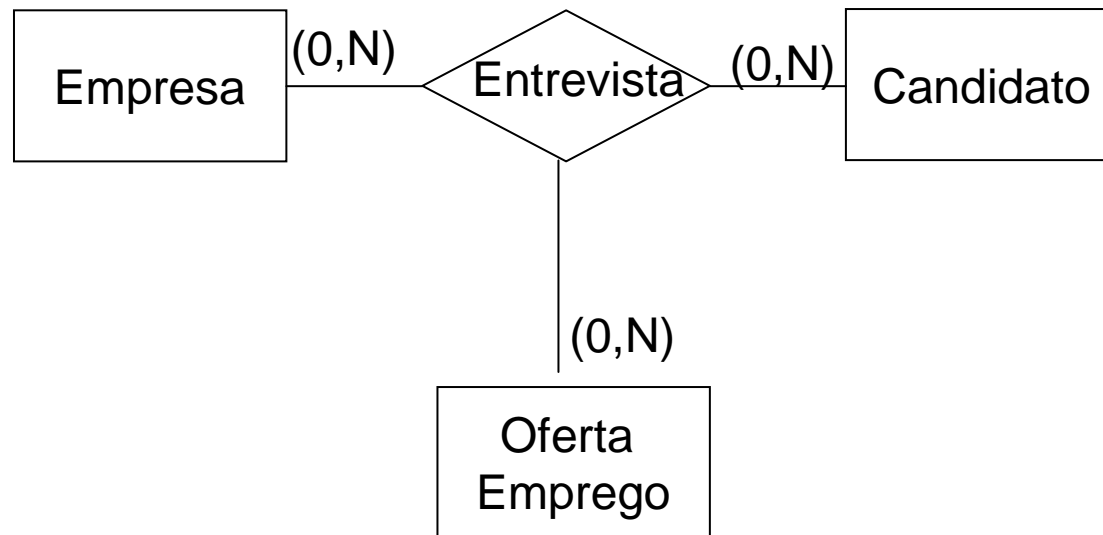


---

# Agregação

- Algumas entrevistas resultam em ofertas de empregos, enquanto outras, não.
  - O relacionamento entrevista precisa então se relacionar com ofertas de emprego.
-

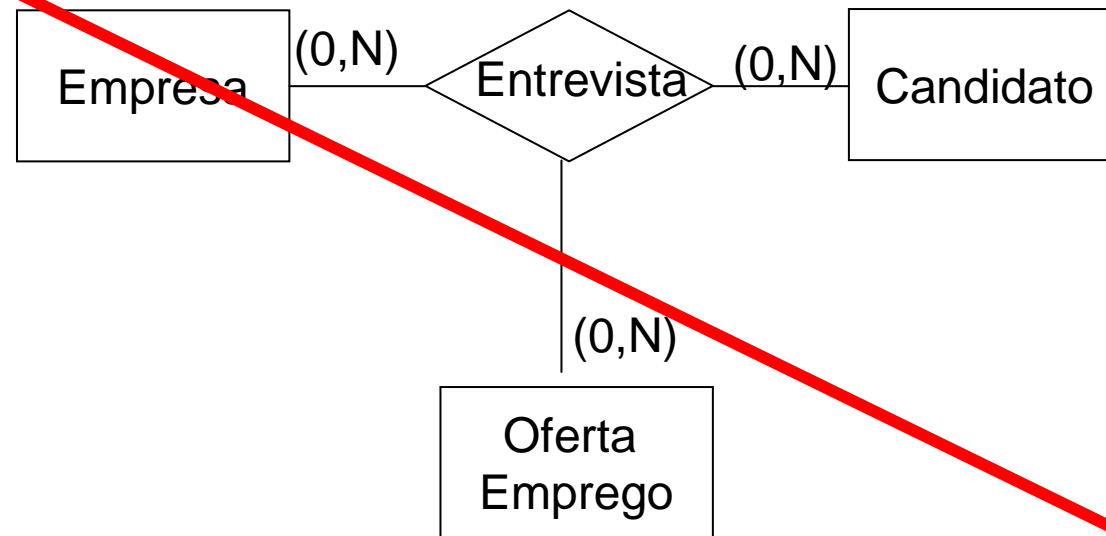
# Agregação



- O diagrama acima está incorreto porque requer que cada instância do relacionamento entrevista tenha uma oferta de emprego.



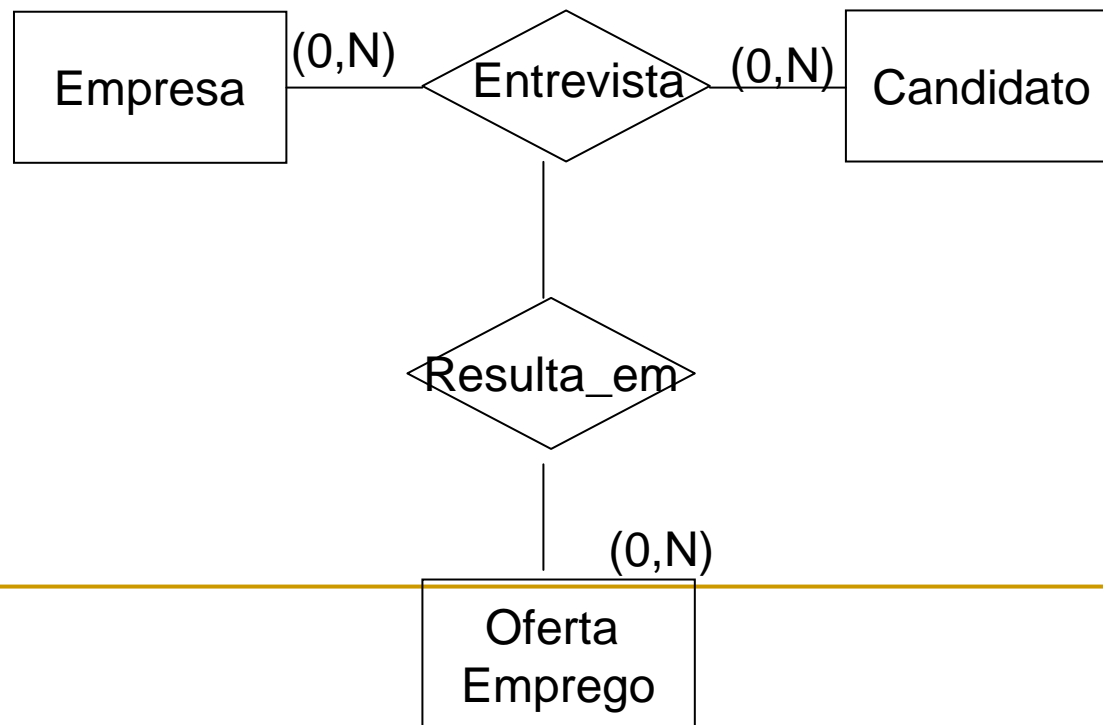
# Agregação



- O diagrama acima está incorreto porque requer que cada instância do relacionamento entrevista tenha uma oferta de emprego.

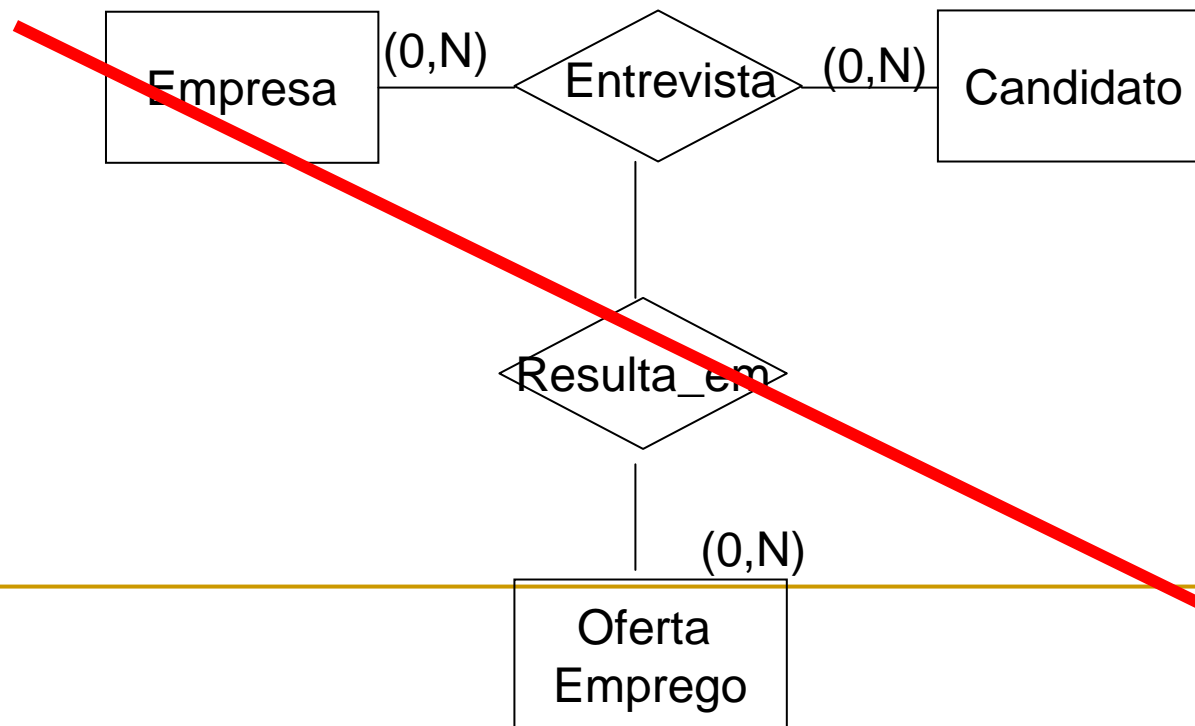
# Agregação

- O diagrama abaixo não é permitido pela modelagem ER.
- O MER não pode expressar relacionamentos entre relacionamentos.



# Agregação

- O diagrama abaixo não é permitido pela modelagem ER.
- O MER não pode expressar relacionamentos entre relacionamentos.



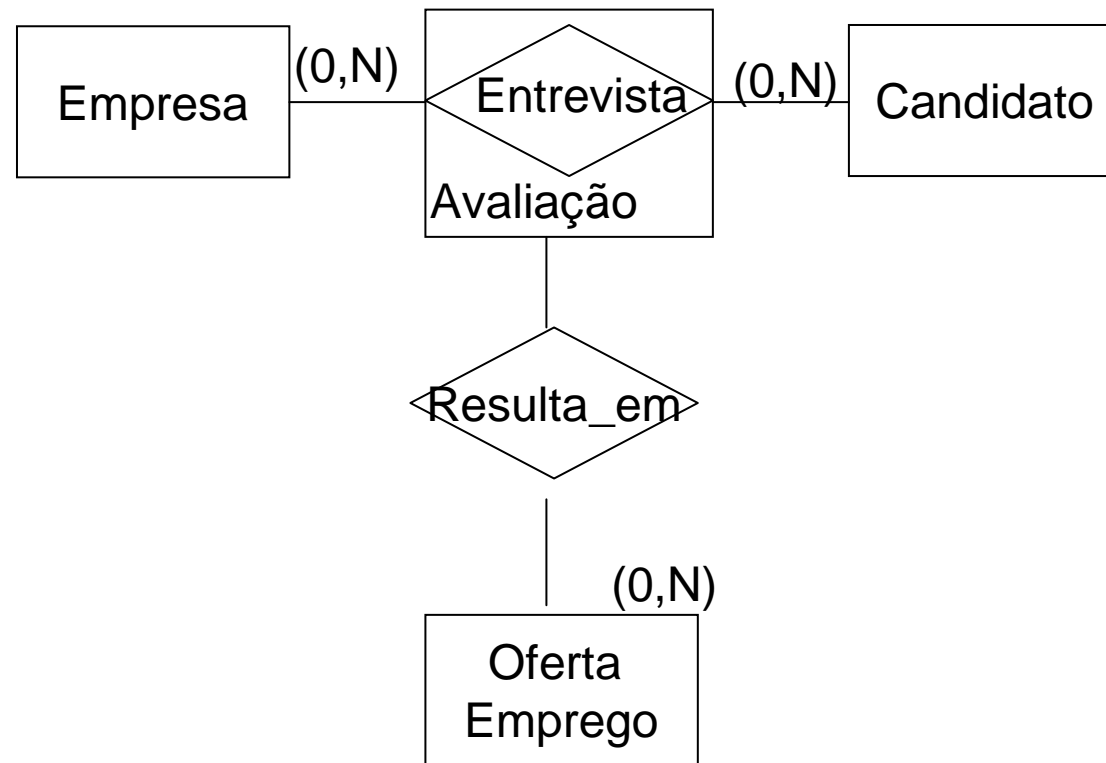
---

# Agregação

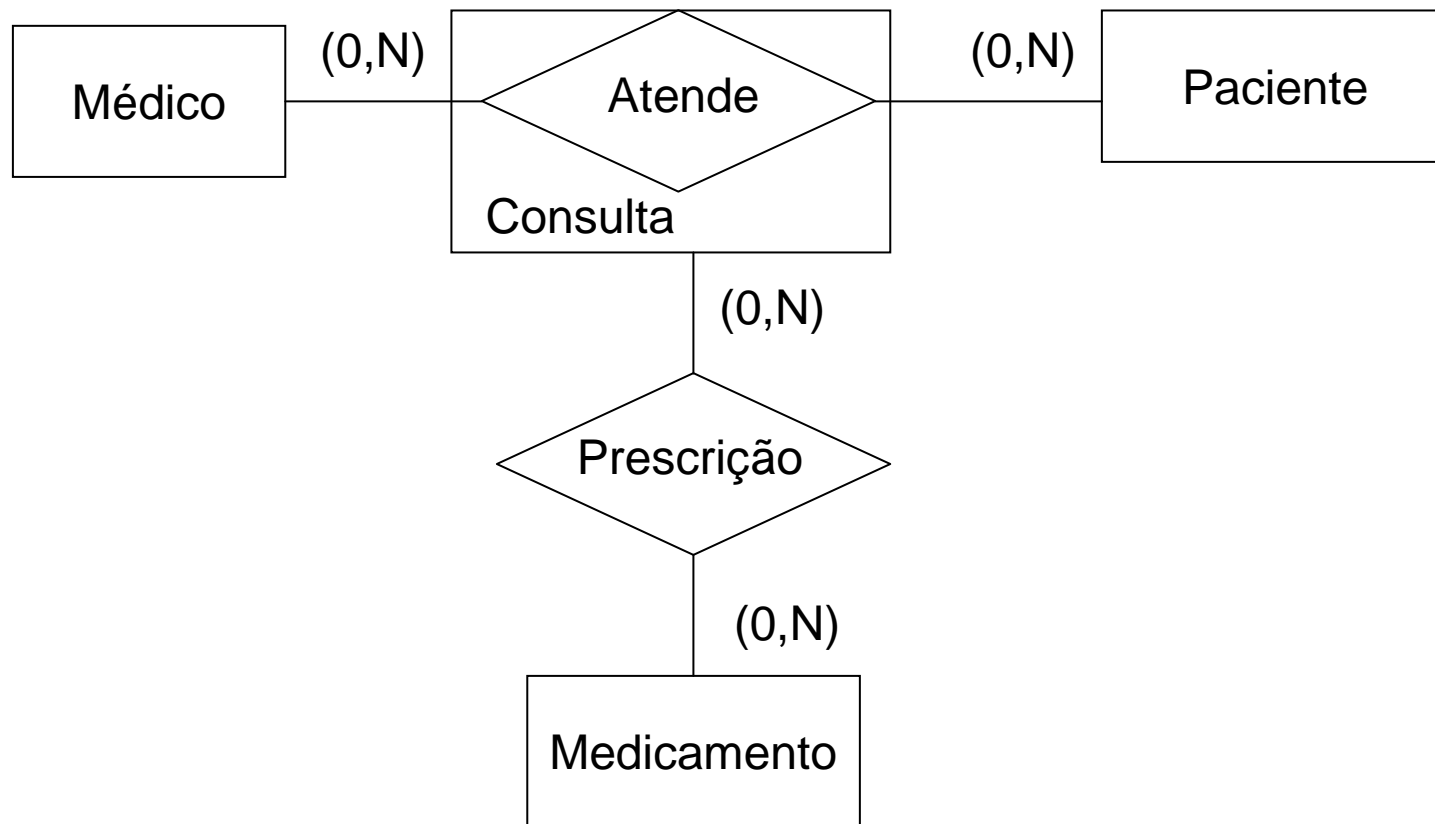
## ■ Solução:

- ❑ Para tratar tal situação, cria-se uma entidade agregada de alto nível, composta por EMPRESA, CANDIDATO e ENTREVISTA.
  - ❑ É uma abstração pela qual os relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.
  - ❑ Esta nova entidade é tratada da mesma maneira que qualquer outra entidade.
-

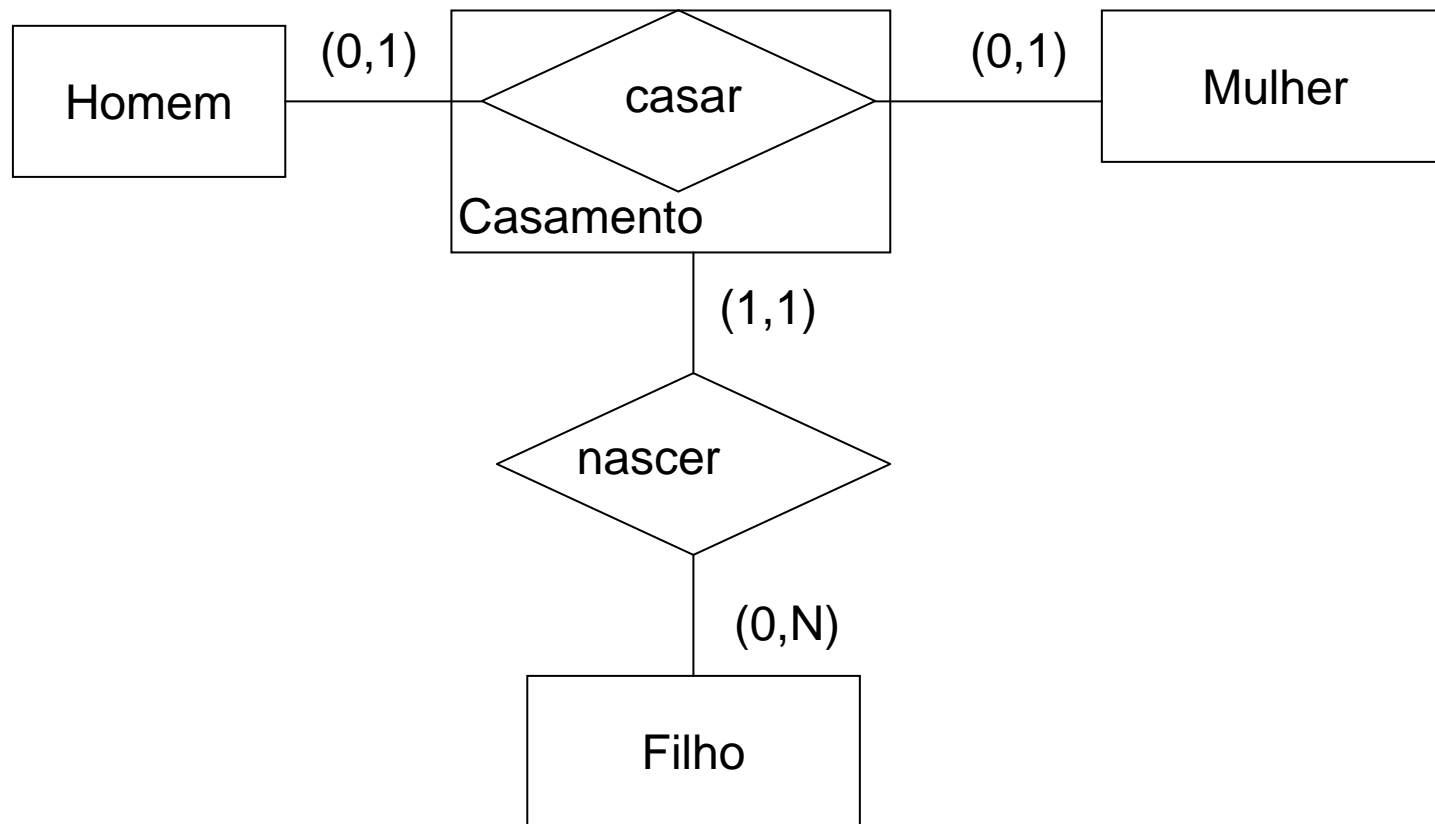
# Agregação



# Agregação

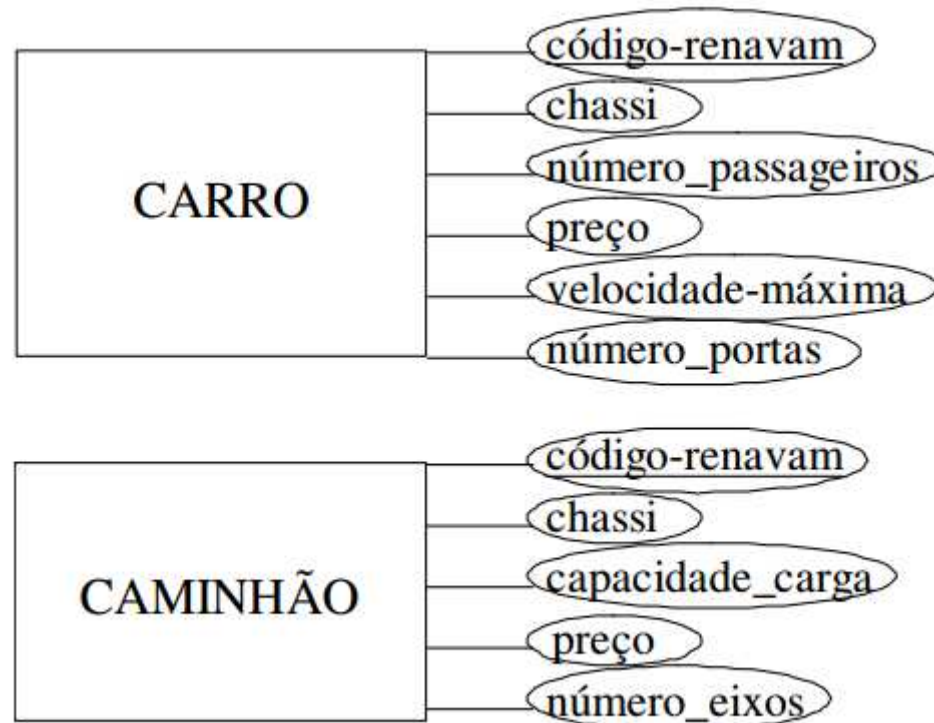


# Agregação



# Exercício

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





---

# Exercício

- Descreva sua compreensão do diagrama :



