

# Banco de Dados

---

## Modelo Entidade – Relacionamento Estendido

João Eduardo Ferreira

Oswaldo Kotaro Takai

[jef@ime.usp.br](mailto:jef@ime.usp.br)

DCC-IME-USP

# MER-X

---

- O MER-X é uma extensão do MER, o qual adiciona:
  - Abstração de Agregação
  - Abstração de Generalização / Especialização

# Abstração de Agregação

---

- ❑ É a abstração que permite construir objetos compostos a partir de objetos componentes
- ❑ Os elementos de modelagem podem ser associados formando outros elementos que representam essa associação.

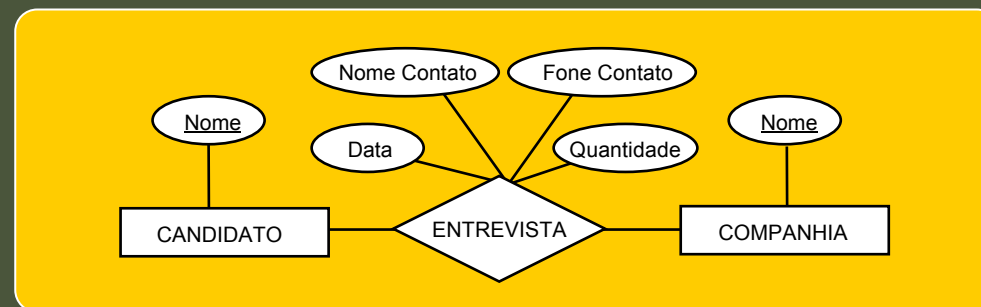
# Abstração de Agregação

---

- No MER-X a Agregação ocorre de duas maneiras:
  - Agregando Atributos a Tipos de Entidades (Classes em UML) e aos Tipos de Relacionamento (Classes Associativas)
  - Combinar Tipos de Entidades relacionadas por meio de um Tipo de Relacionamento e compor um Tipo de Entidade Agregada (de nível abstrato mais alto)

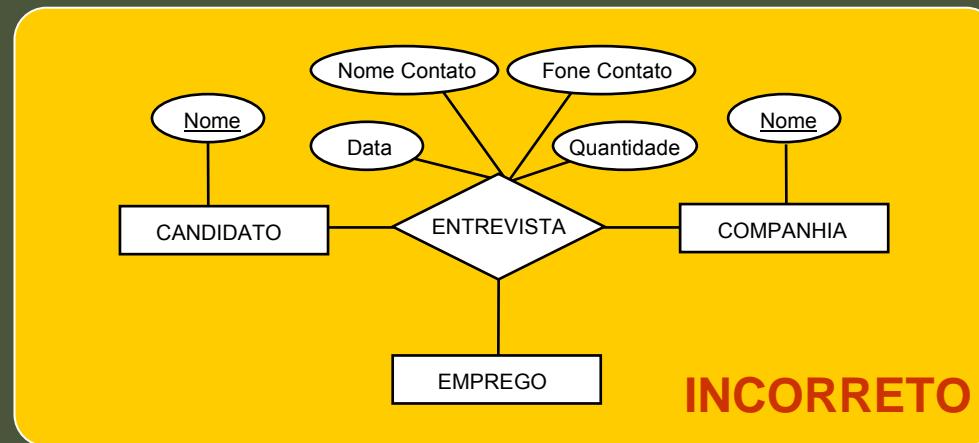
# 1ª Forma de Agregação

- ❑ DER que armazena informações sobre entrevistas.
  - ❑ O Tipo de Entidade COMPANHIA é uma agregação do Atributo Nome.
  - O CANDIDATO é uma agregação do Atributo Nome.
  - O Tipo de Relacionamento é uma agregação de Data, Nome Contato, Fone Contato e Quantidade



## 2ª Forma de Agregação

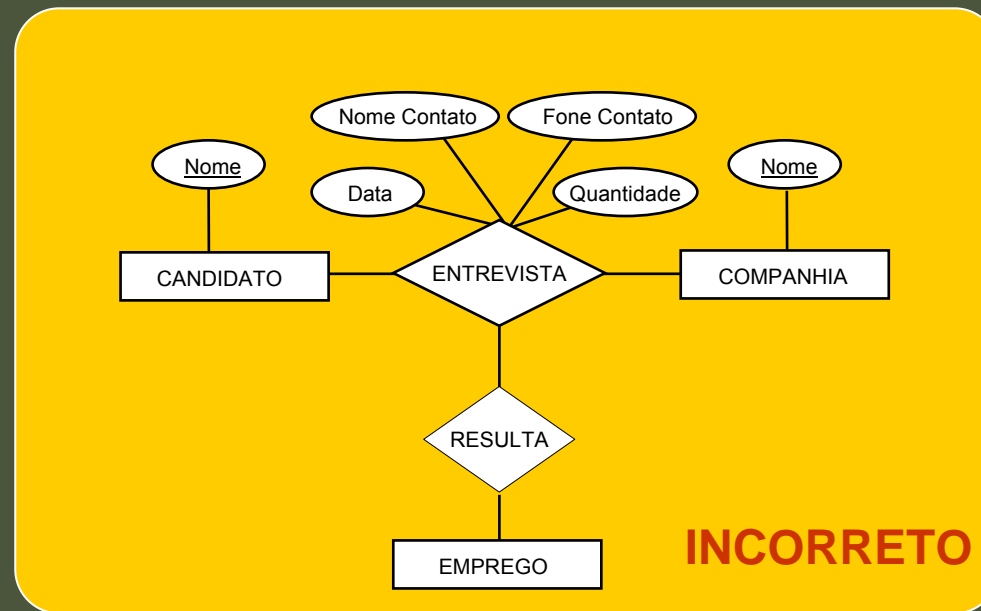
- ❑ Considere agora que algumas entrevistas resultem em EMPREGOS.
- ❑ NÃO é correto fazer:



Pois o DER indica que todo relacionamento de ENTREVISTA tenham um emprego associado.

## 2ª Forma de Agregação

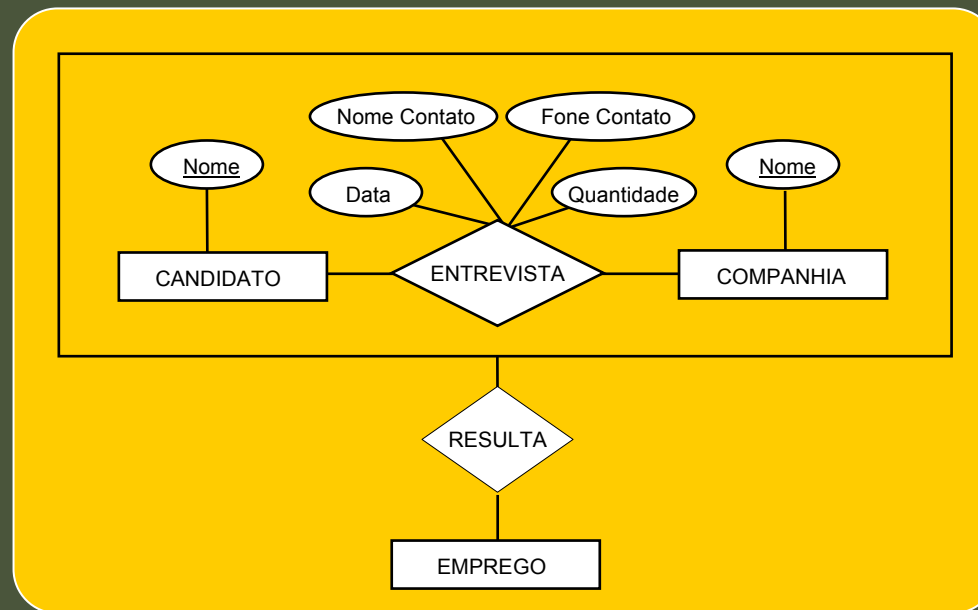
- ❑ O DER abaixo também não é permitido:



Pois o MER não permite relacionamentos entre relacionamentos.

## 2ª Forma de Agregação

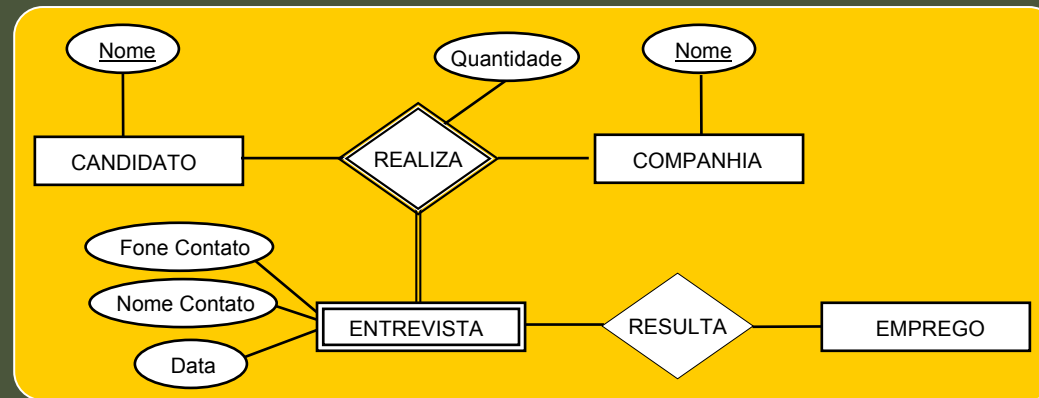
- Uma solução é criar um Tipo de Entidade de alto nível composto por CANDIDATO, ENTREVISTA COMPANHIA, e relacioná-lo ao Tipo de Entidade EMPREGO:





## 2ª Forma de Agregação

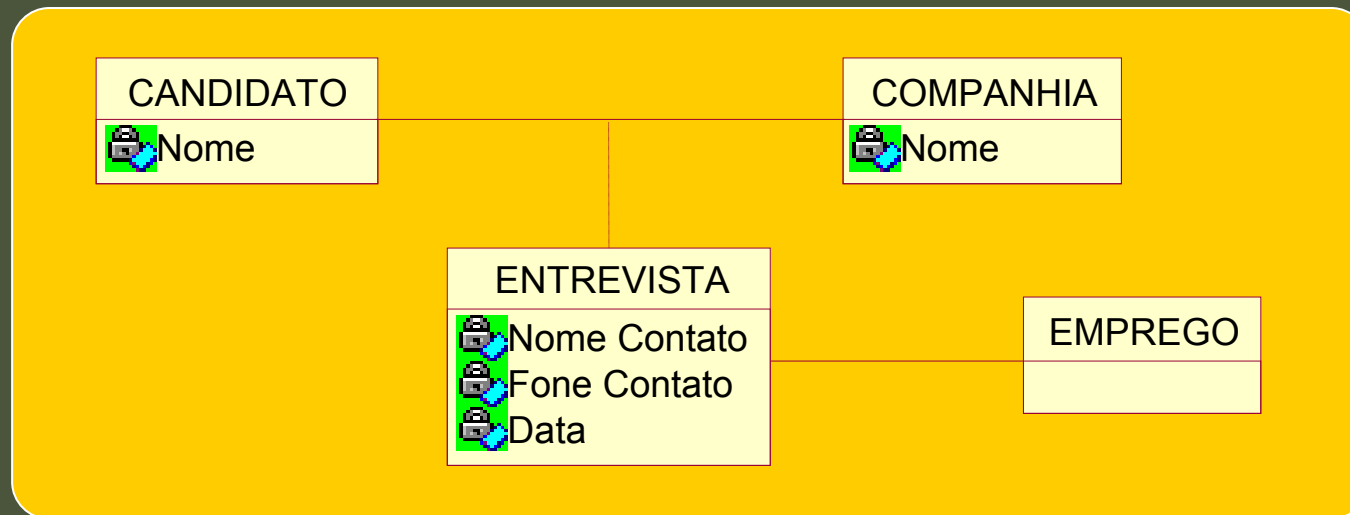
- A outra solução é representar ENTREVISTA como um Tipo de Entidade-Fraca:



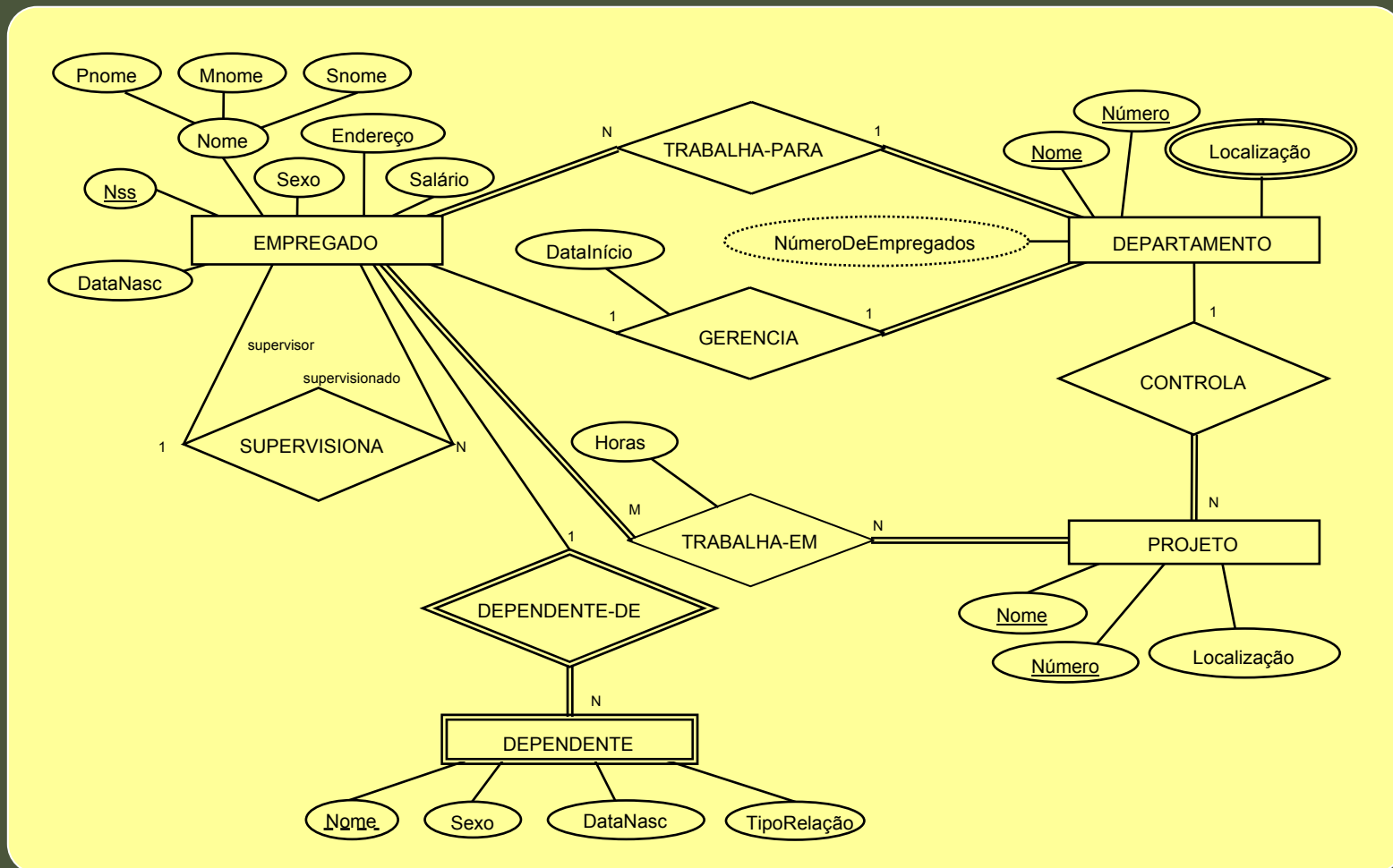
# 2ª Forma de Agregação

---

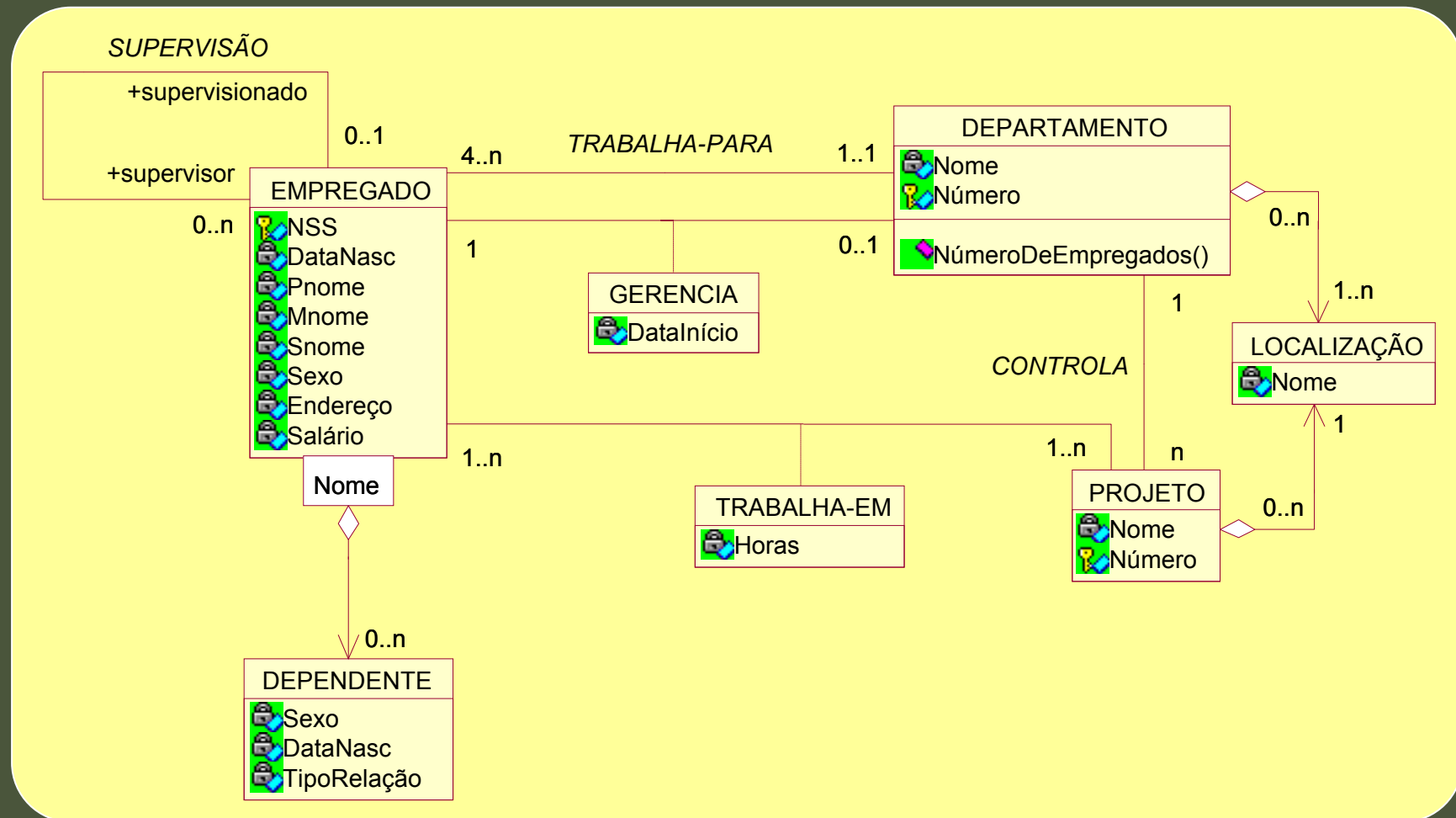
- Em UML:



# DER da Companhia



# Em UML – Diagrama de Classes



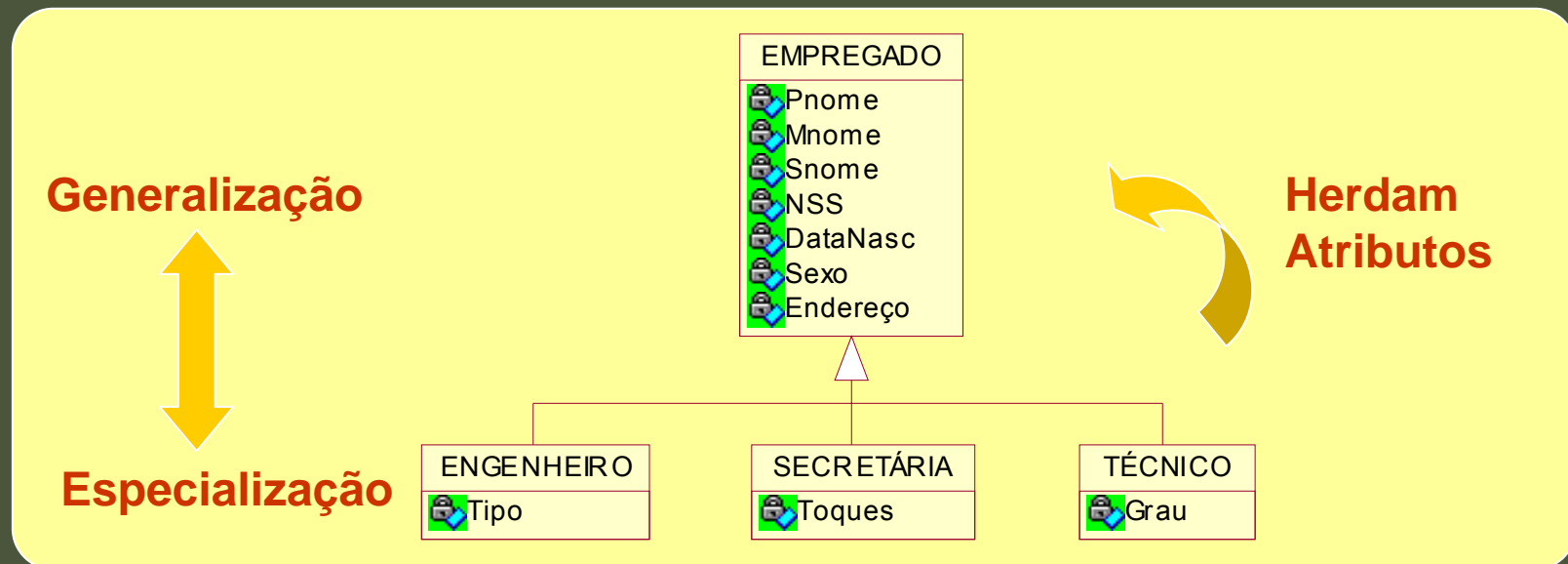
# Especialização / Generalização

---

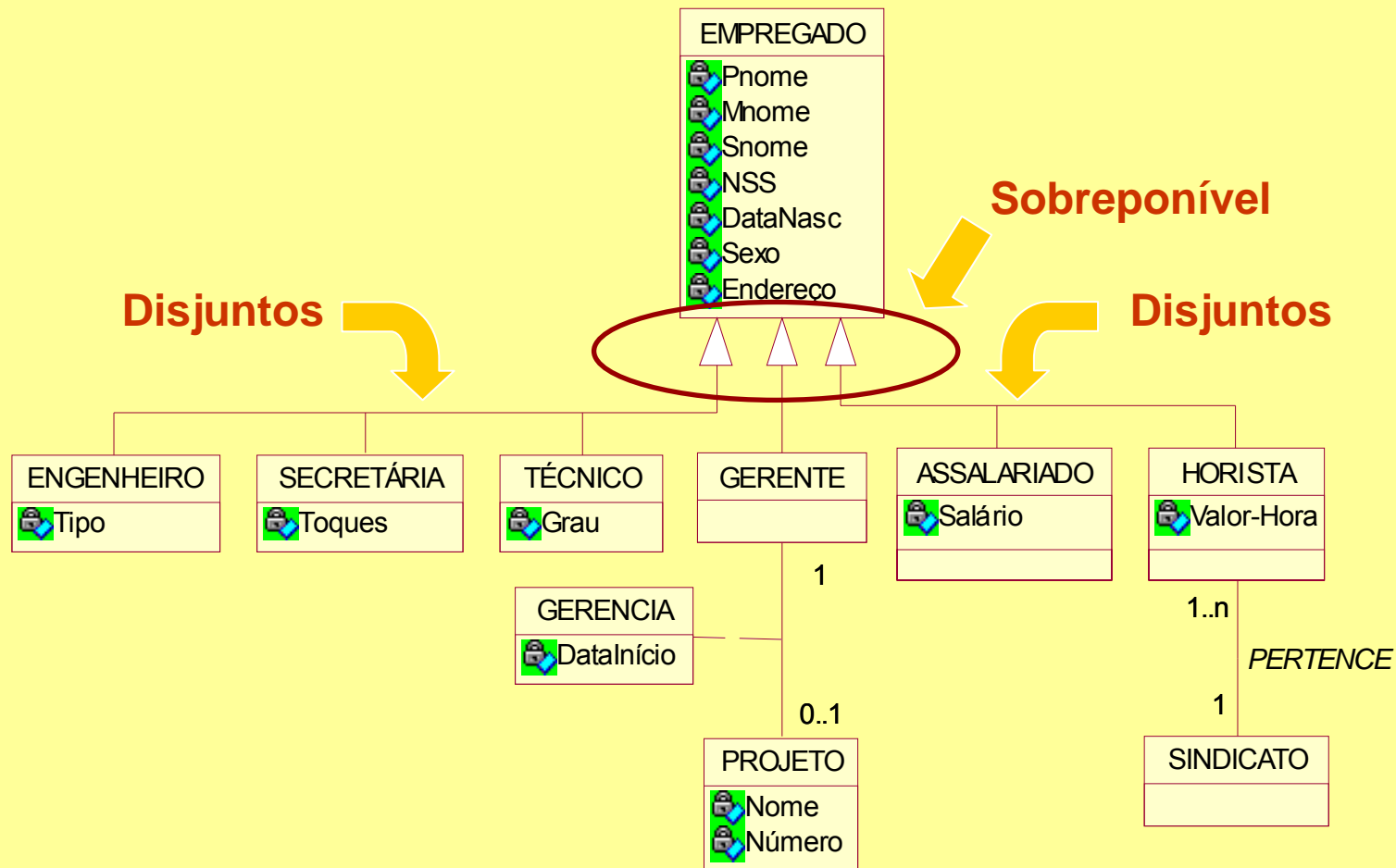
- ❑ Os Tipos de Entidades representam Classes.
- ❑ Assim, pode-se pensar numa Hierarquia de Classes.
- ❑ Será utilizada a UML para apresentar os conceitos.

# Especialização / Generalização

- ENGENHEIRO, SECRETÁRIA e TÉCNICO são subclasses (classes derivadas ou filhas) da superclasse (classe, base ou pai) EMPREGADO.

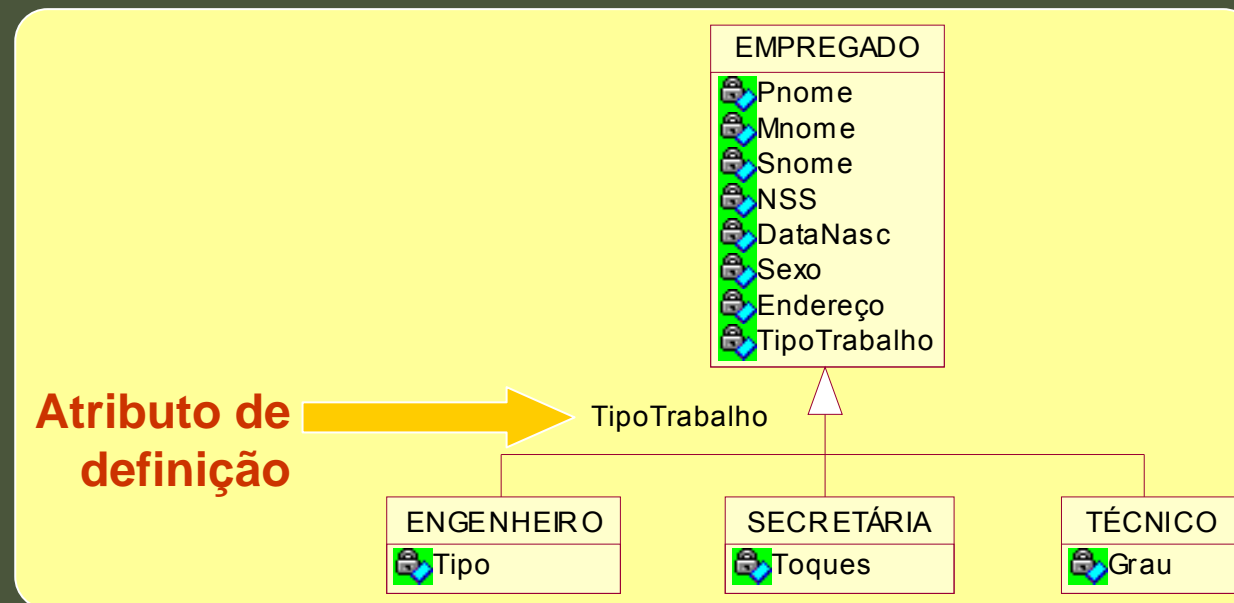


# Especialização / Generalização



# Especialização / Generalização

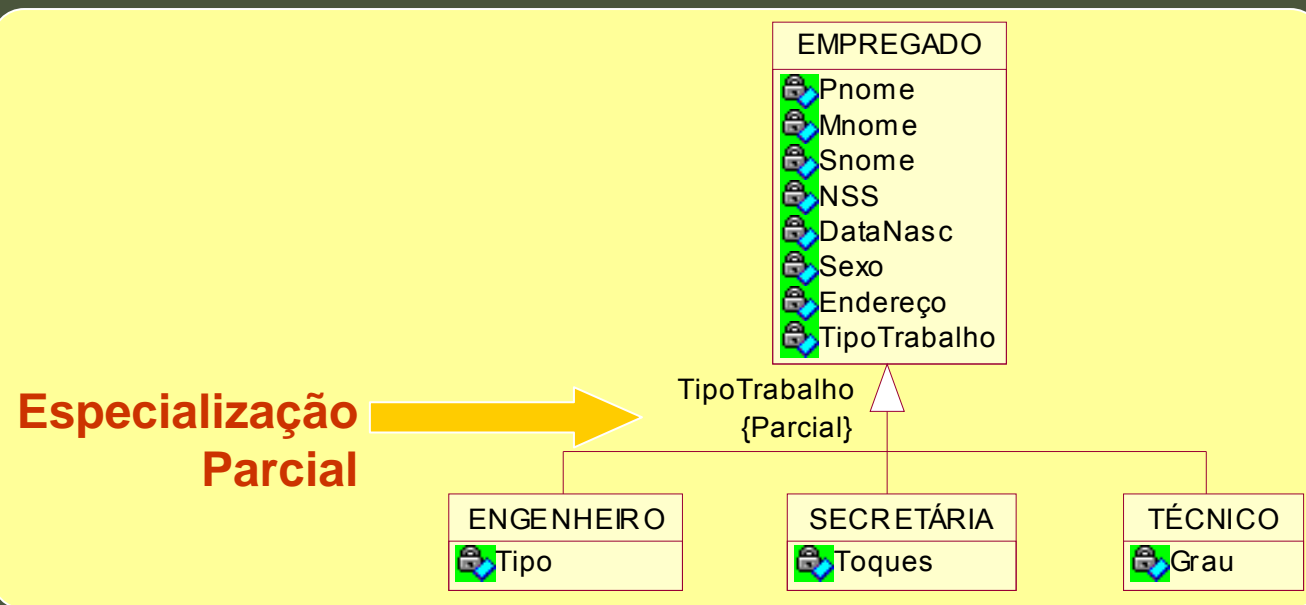
- Algumas vezes pode-se determinar exatamente as entidades (objetos) que se tornarão membros de uma subclasse.
- Nesses casos, coloca-se condição no valor de atributo de algum atributo da superclasse.





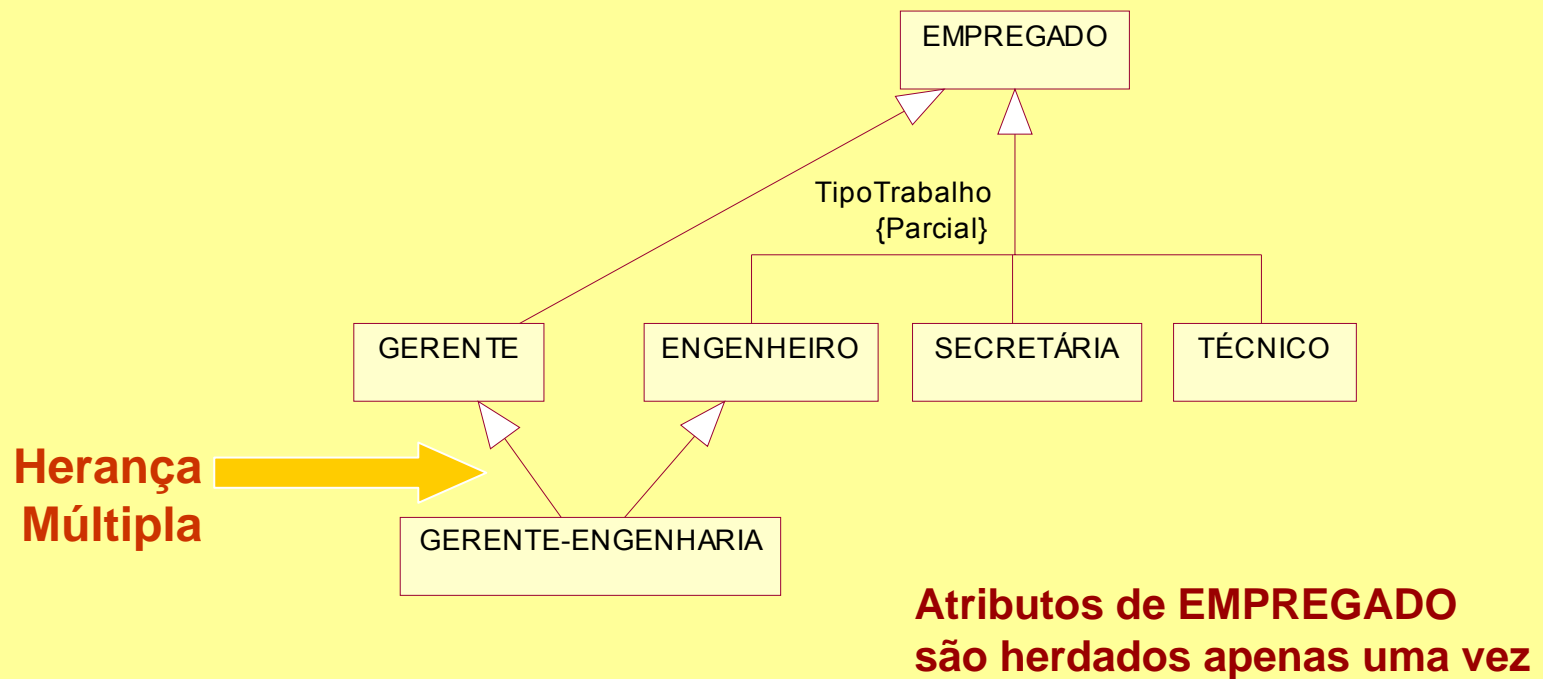
# Especialização / Generalização

- A restrição de participação de uma superclasse em relação às suas subclasses pode ser **Parcial** ou **Total**.



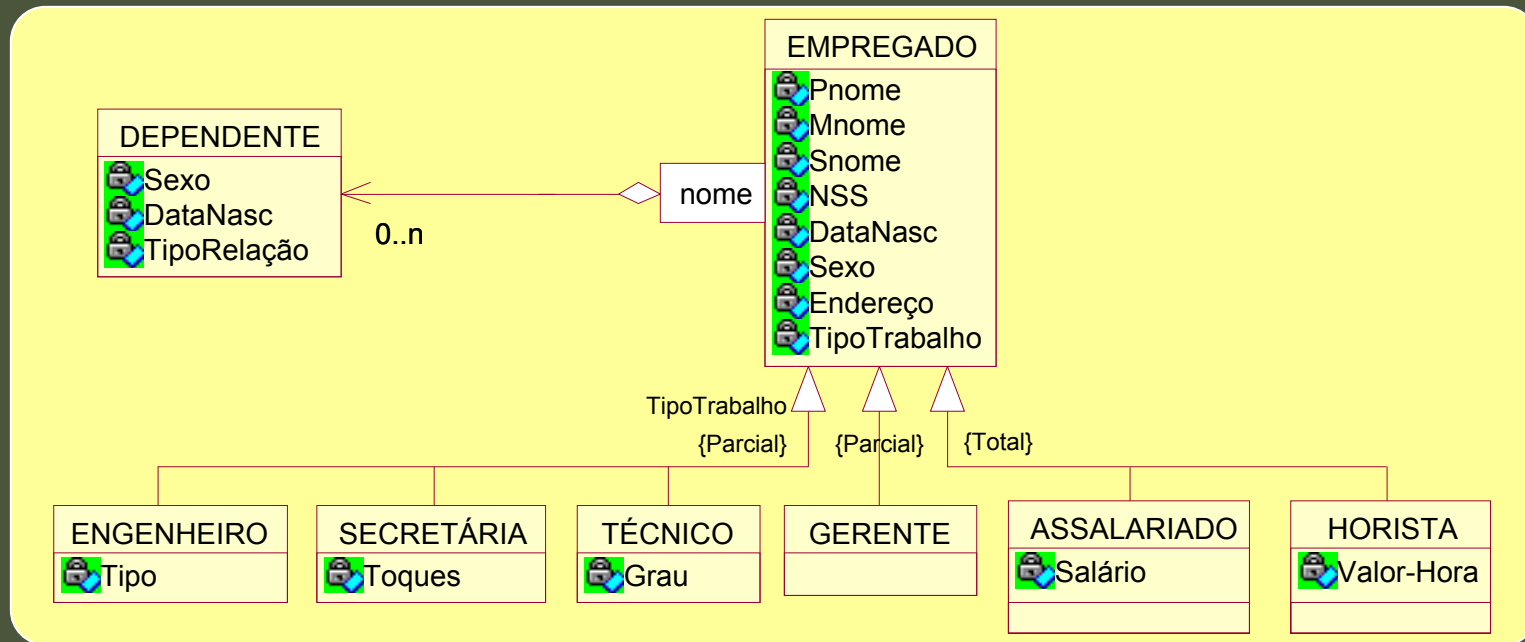
# Especialização / Generalização

- Herança Múltipla: Subclasses podem ter mais de uma classe base.



# Especialização / Generalização

- É importante notar que as subclasses também herdam as associações de sua superclasse.



# Mapeamento DER-X para MDR

---

- Mapeamento da Especialização ou Generalização
  - Há várias opções de mapeamento
  - A idéia é continuar com a seqüência dos passos de mapeamento DER / MDR
  - C denotará a superclasse
  - S denotará a subclasse
  - Atr(R) denotará os atributos da relação R
  - PK(R) denotará a chave-primária de R
  - k é chave primária
  - {k, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>n</sub>} são atributos de C.

# Passo 8a

---

- ❑ Relações Múltiplas (relações para classes e subclasses).
  - Crie uma relação  $L$  para  $C$  com os atributos de  $Atr(L) = \{k, a_1, a_2, \dots, a_n\}$  e  $PK(L) = k$ .
  - Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ , com os atributos  $Atr(L_i) = \{k\} \cup \{\text{atributos de } S_i\}$  e  $PK(L_i) = k$ .
- ❑ Esta opção funciona para qualquer especialização (total ou parcial, disjuntas ou sobrepostas)

## Passo 8b

---

- ❑ Relações Múltiplas (somente relações para subclasses).
  - Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ , com os atributos  $\text{Atr}(L_i) = \{\text{atributos de } S_i\} \cup \{k, a_1, a_2, \dots, a_n\}$  e  $\text{PK}(L_i) = k$ .
- ❑ Esta opção funciona somente para especializações cujas subclasses são totais (toda entidade em uma superclasse deve pertencer a, pelo menos, uma subclasse).

# Passo 8c

---

- Relação única com um atributo tipo
  - Crie uma única relação L com os atributos  $\text{Atr}(L) =$ 
    - $\{k, a_1, a_2, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_i\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup \{t\}$
    - $\text{PK}(L) = k$ .
  - O atributo t é chamado atributo tipo (ou discriminador), que indica a subclasse à qual cada tupla pertence, se pertencer a alguma.
  
- Esta opção funciona para especializações cujas subclasses seja disjuntas; mas tem potencial para gerar muitos valores nulos se houver muitos atributos específicos nas subclasses.

# Passo 8d

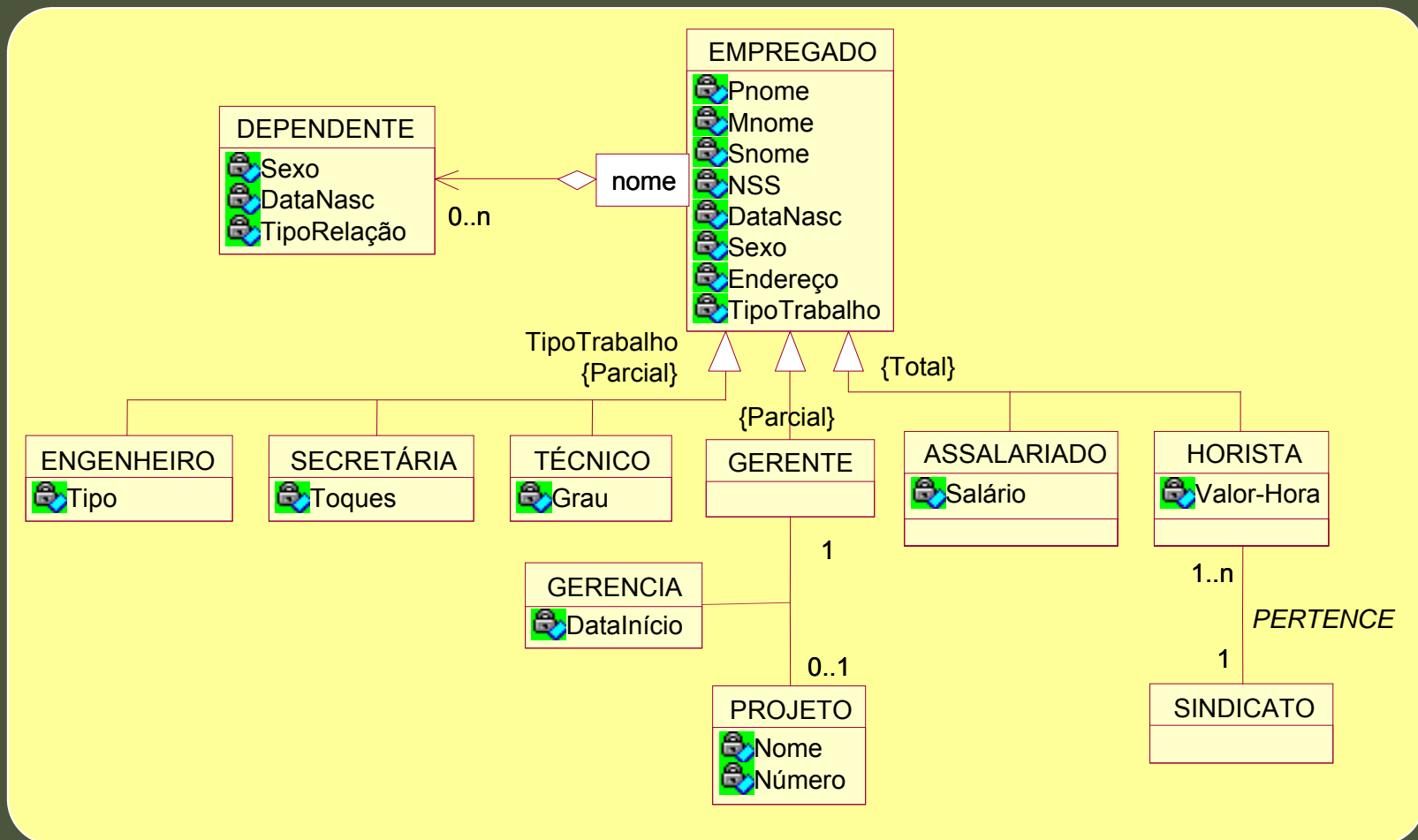
---

- Relação única múltiplos atributos tipo
  - Crie uma única relação L com os atributos  $\text{Atr}(L) =$ 
    - $\{k, a_1, a_2, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_i\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup$
    - $\{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ .
    - $\text{PK}(L) = k$ .
  - Cada atributo  $t_i$  é um atributo do tipo booleano indicando se a tupla pertence ou não à aquela subclasse  $S_i$ .
- Esta opção funciona para especializações cujas subclasses sejam sobrepostas (embora também funcione para as especializações disjuntas).



# Questões

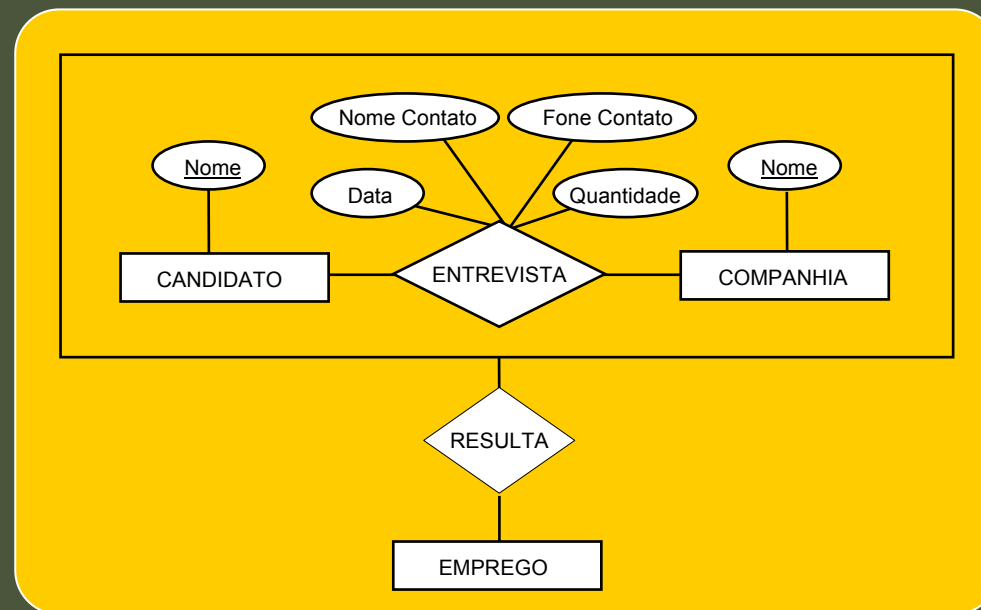
## 1. Obtenha o esquema relacional do DER-X:



# Questões

---

1. Obtenha o esquema relacional do DER-X:



# Questões

---

- Elabore DERs para as especificações abaixo. Use MER-X e multiplicidade. Obtenha também o MDR. Se necessário, acrescente informações não presentes nas especificações.
  - Uma federação de futebol pretende desenvolver um sistema informatizado para controlar as informações geradas em seus campeonatos. As informações a serem armazenadas dizem respeito aos times, jogadores e partidas. Um time pode ser profissional ou amador. Para os times amadores deseja-se armazenar nome, cidade de origem e ano em que foram criados. Para os times profissionais deseja-se saber quem são os atuais patrocinadores e nome e sobrenome dos atuais diretores. Para cada jogador deseja-se conhecer em quais times jogou ou joga e, para cada time, em quais posições atuou ou atua. Sobre as partidas de futebol são armazenadas: o placar, o local (cidade), a data, o árbitro principal e, é claro, os times que jogaram. Sobre os árbitros, reconhecidos pela federação, são armazenados nome, RG, o tipo de habilitação que possuem (para apitar partidas regionais, estaduais, nacionais ou internacionais) e, para consulta das torcidas organizadas, a filiação materna ☺. Outra informação importante diz respeito aos uniformes dos times: cada time possui exatamente um uniforme titular e um reserva. Sobre os uniformes também são armazenadas as cores e uma descrição geral.

# Questões

---

- Elabore DERs para as especificações abaixo. Use MER-X e multiplicidade. Obtenha também o MDR. Se necessário, acrescente informações não presentes nas especificações.
  - Uma empresa adota o sistema de vendas por meio de representantes de vendas. Cada representante tem uma região de atuação, designada por um nome, à qual estão associadas informações como: número de clientes potenciais e número de clientes já cadastrados. De cada representante de vendas são armazenadas informações como nome, RG, idade e escolaridade. Cada representante atua em apenas uma região, e tem a seu cargo exclusivo os clientes dessa região. Os clientes são estabelecimentos comerciais que pertencem a apenas uma região. De cada cliente, potencial ou cadastrado, são mantidos nome, CNPJ, endereço e contatos já efetuados. Um cliente é cadastrado quando é efetuada a primeira venda para ele. Para cada cliente cadastrado são armazenadas as informações sobre todas as vendas já efetuadas para este cliente. Cada vez que é feito um contato com cliente são registrados a data e o tipo de negócio tratado. Para cada venda efetuada são registrados data, valor, produtos vendidos e quantidade. De cada produto são armazenados um código, descrição e preço corrente.