

# Mapeamento MER $\Rightarrow$ Modelo Relacional

Prof Eduardo Falcão

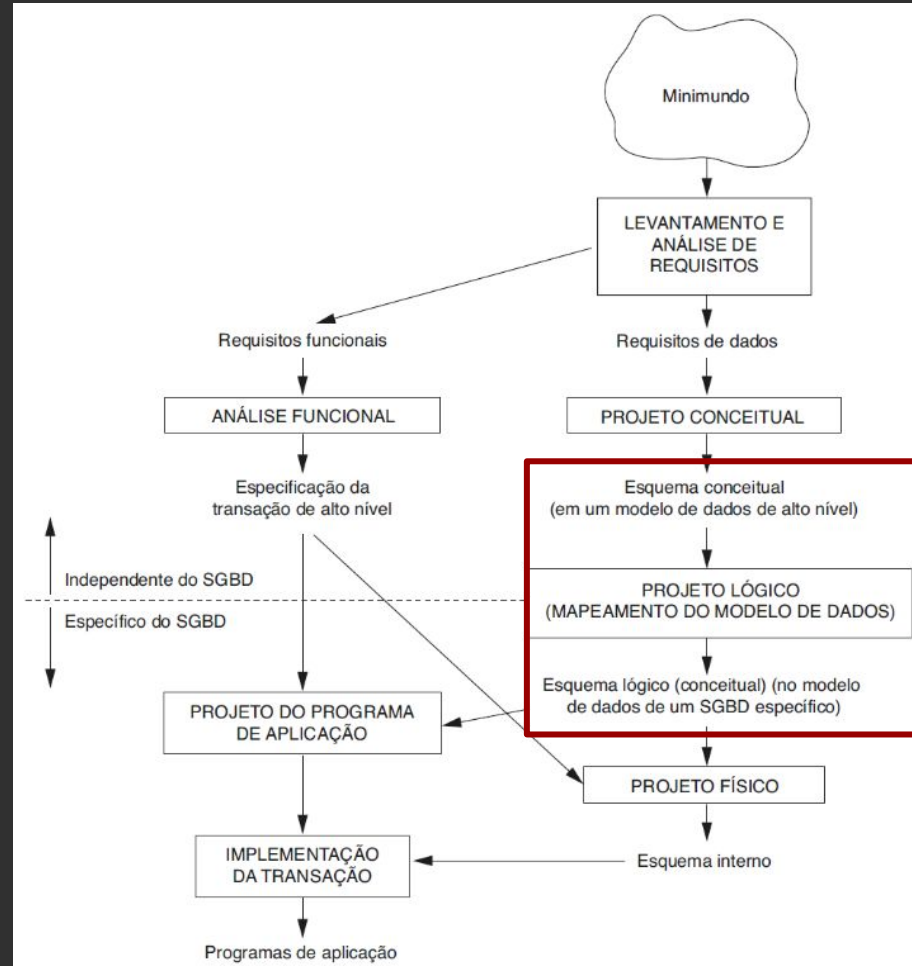
[eduardo@dca.ufrn.br](mailto:eduardo@dca.ufrn.br)

# Mapeamento MER ⇒ Modelo Relacional

Parte 1: entidades, atributos,  
chaves

- A maneira clássica de desenvolvimento de um banco de dados é por meio da construção de um **modelo conceitual** (que pode ser um modelo ER)
  - independente de SGBD
- **Mapeamento:**
  - projetar um esquema de banco de dados relacional (projeto lógico) tendo como base um projeto de esquema conceitual
- Artefato: modelo lógico
  - dependente de SGBD

# Mapeamento MER ⇒ Modelo Relacional



# Restrições

- Os SGBDs garantem uma série de restrições impostas aos dados, restrições estas descritas no modelo E-R.
  - Restrições de domínio
  - Restrições de chave
  - Restrições de integridade referencial

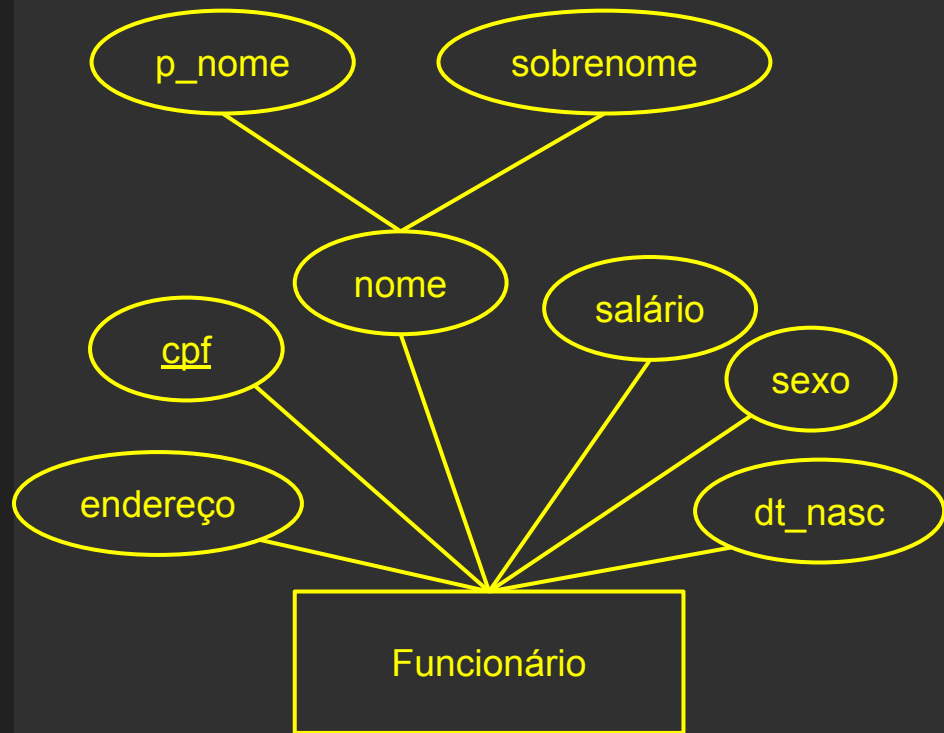
# Algoritmo de Mapeamento

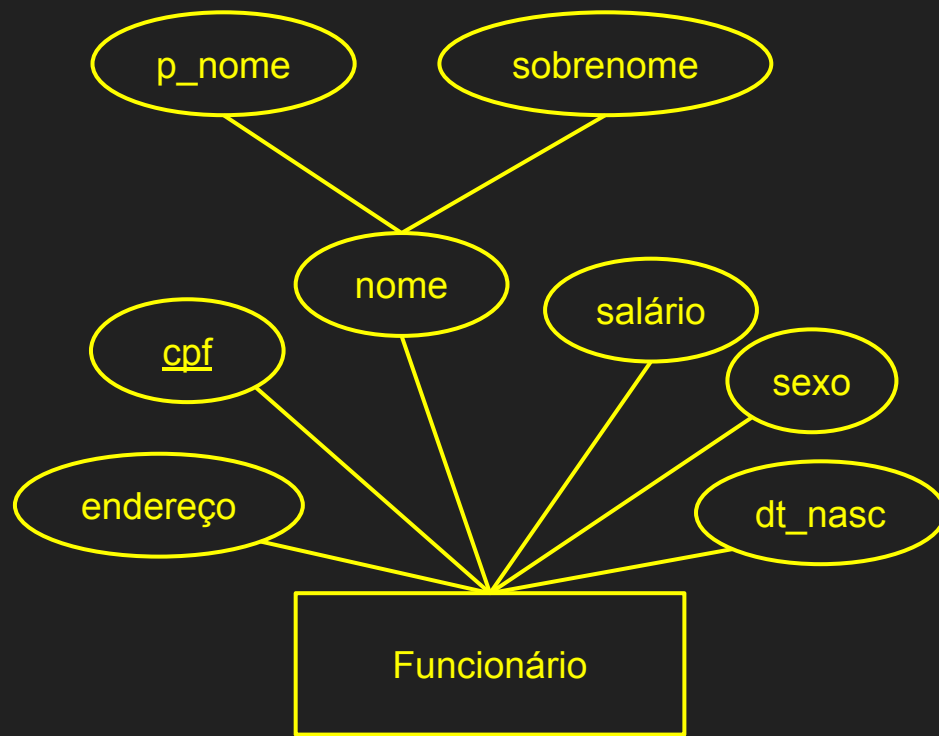
1. Mapeamento de tipos de entidade regular
2. Mapeamento de tipos de entidade fraca
3. Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1
4. Mapeamento de tipos de relacionamento binário 1:N
5. Mapeamento de tipos de relacionamento binário M:N
6. Mapeamento de atributos multivalorados
7. Mapeamento de tipos de relacionamento n-ário
8. Opções para mapeamento da especialização ou generalização
9. Mapeamento de tipos de união (categorias)

# Mapeamento de tipos de entidade forte (ou regular)

- Para cada tipo de entidade regular (forte) E no esquema ER, **crie uma relação R** que inclua todos os **atributos simples** de E
- Inclua apenas os atributos de componente simples de um atributo composto
- Escolha um dos **atributos-chave de E como chave primária** para R
  - Se a chave escolhida de E for composta, então o conjunto de atributos simples que a compõem juntos formarão a chave primária de R

# Mapeamento de tipos de entidade forte (ou regular)

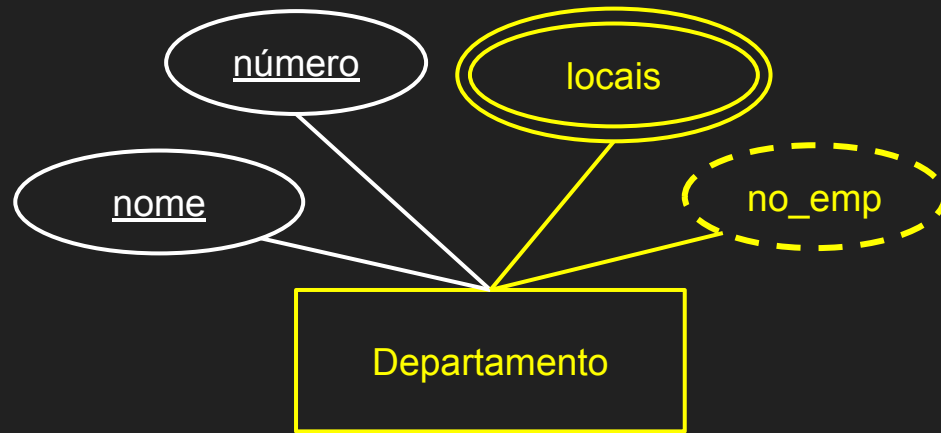


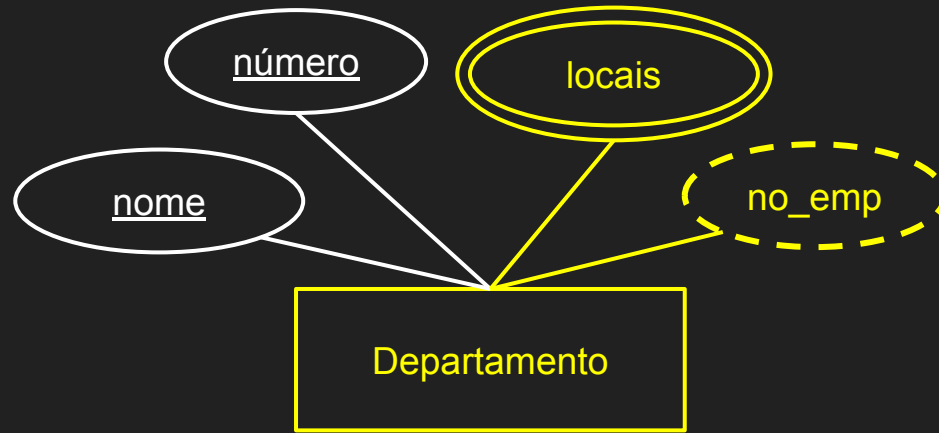


## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

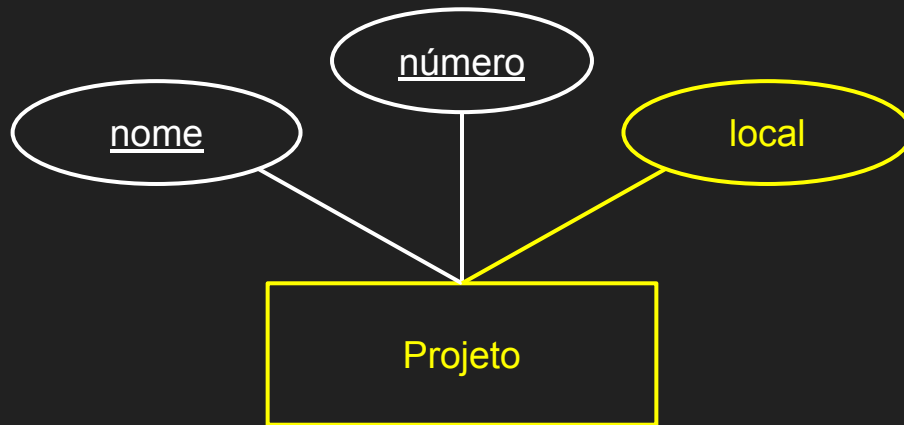


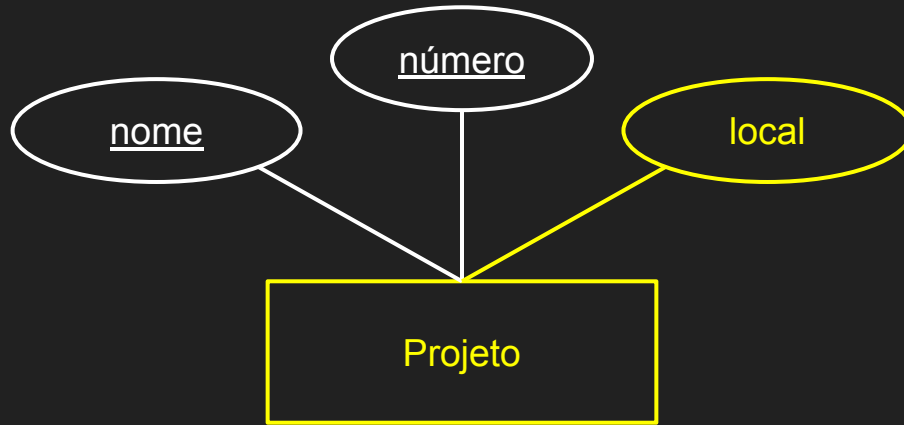




DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------





PROJETO

<u>número</u>	nome	localização
---------------	------	-------------

## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

## DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------

## PROJETO

<u>número</u>	nome	localização
---------------	------	-------------

## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
2131	Arnaldo	Silva	M	04/09/1980	Rua A, n 1	R\$ 6000
2132	Mariana	Oliveira	F	30/03/1990	Rua B, n 2	R\$ 8000
2133	Lavínia	Travassos	F	30/03/1976	Rua C, n 3	R\$ 14000

## DEPARTAMENTO

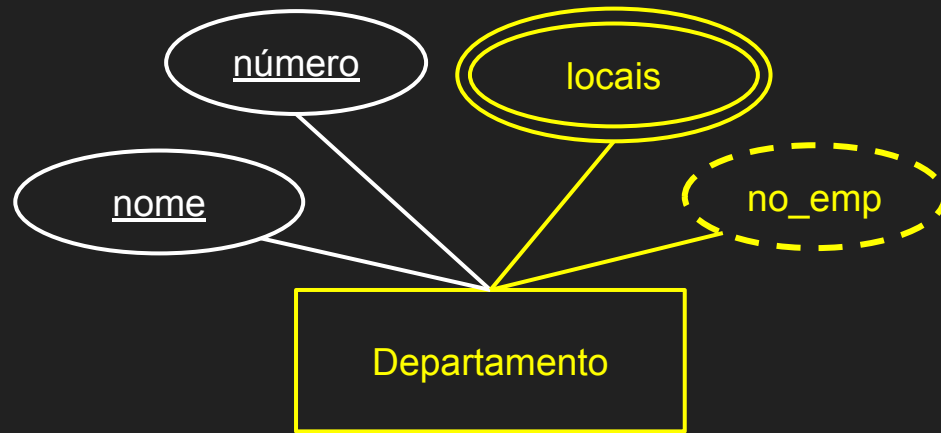
<u>número</u>	nome
1	Computação
2	Mecatrônica
3	Elétrica

## PROJETO

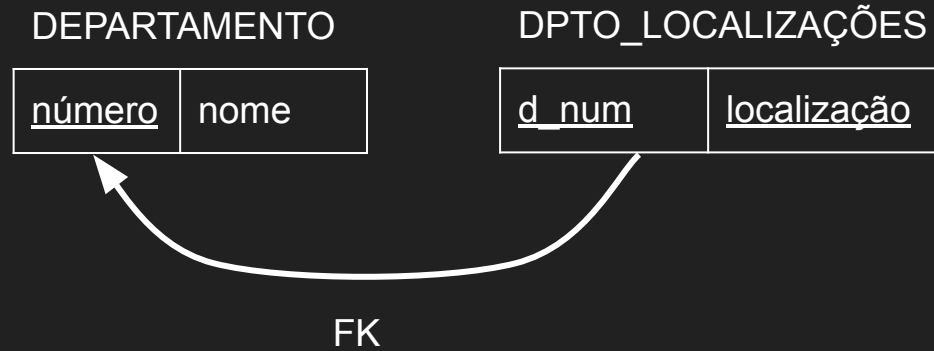
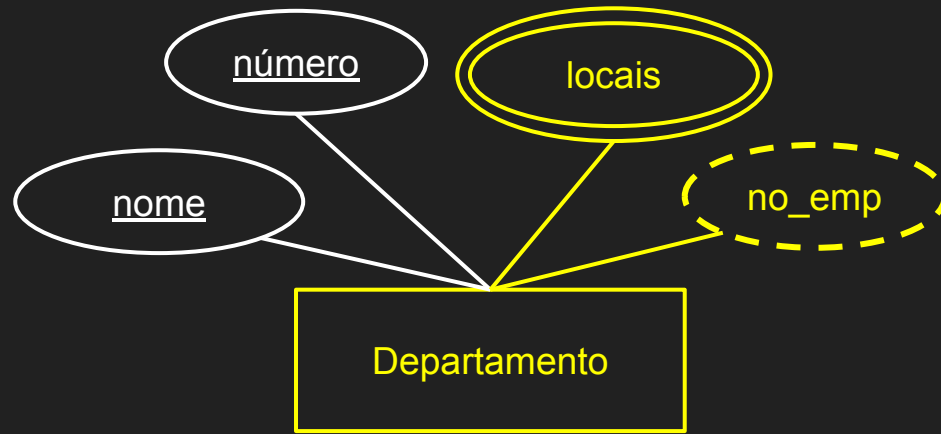
<u>número</u>	nome	localização
1	Segurança em IoT	Campina Grande
2	Robótica Educacional	Natal
3	Blockchain	João Pessoa

# Mapeamento de atributos multivalorados

- Para cada atributo multivalorado A, crie uma relação R.
  - Essa relação R incluirá um atributo correspondente a A, mais o atributo da chave primária K — como uma chave estrangeira em R — da relação que representa o tipo de entidade ou tipo de relacionamento que tem A como atributo multivalorado.
  - A chave primária de R é a combinação de A e K.
  - Se o atributo multivalorado for composto, incluímos seus componentes simples







## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

## DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------

## DPTO\_LOCALIZAÇÕES

<u>d_num</u>	<u>localização</u>
--------------	--------------------

FK



## PROJETO

<u>número</u>	nome	localização
---------------	------	-------------

## DEPARTAMENTO

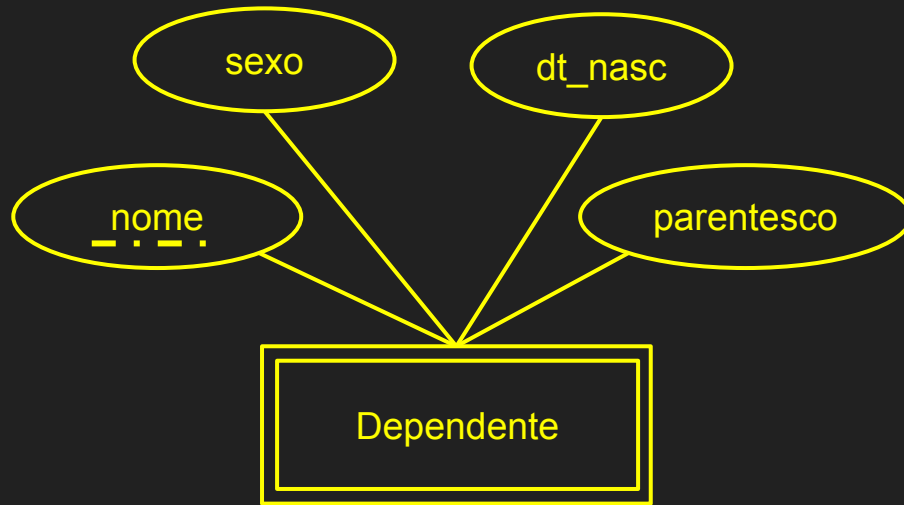
<u>número</u>	nome
<u>1</u>	Computação
<u>2</u>	Mecatrônica
<u>3</u>	Elétrica

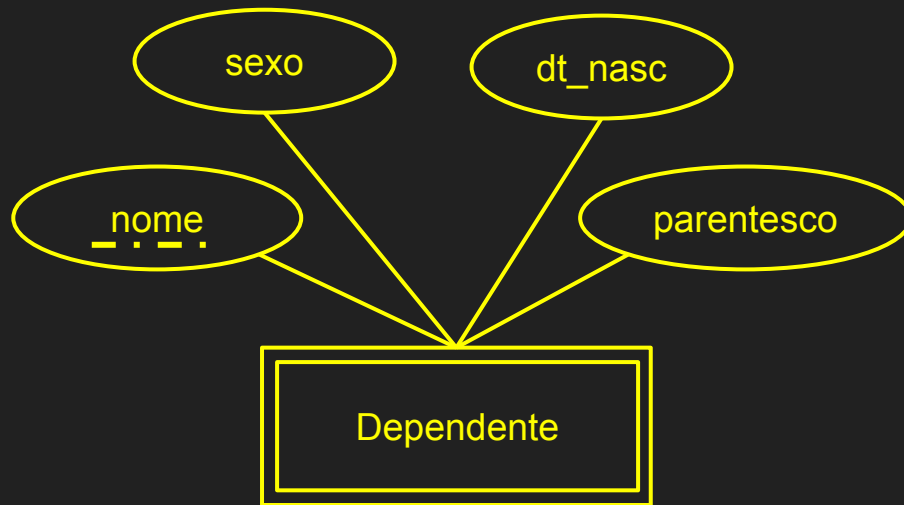
## DPTO\_LOCALIZAÇÕES

<u>d_num</u>	<u>localização</u>
1	Prédio A
1	Prédio B
2	Prédio A
3	Prédio A
3	Prédio C

# Mapeamento de tipos de entidade fraca

- Para cada tipo de **entidade fraca** F no esquema ER com tipo de entidade proprietária E, **crie uma relação R** e **inclua todos os atributos simples (ou componentes simples dos atributos compostos) de F** como atributos de R.
- Além disso, inclua como atributos de chave estrangeira de R os atributos de chave primária da(s) relação(ões) que corresponde(m) aos tipos de entidade proprietária. Isso consegue mapear o tipo de relacionamento de identificação de F.





## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

FK

## DEPENDENTE

<u>F_id</u>	<u>nome</u>	sexo	dt_nasc	parentesco
-------------	-------------	------	---------	------------

chave primária composta

## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
2131	Arnaldo	Silva	M	04/09/1980	Rua A, n 1	R\$ 6000
2132	Mariana	Oliveira	F	30/03/1990	Rua B, n 2	R\$ 8000
2133	Lavínia	Travassos	F	30/03/1976	Rua C, n 3	R\$ 14000

## DEPENDENTE

<u>F_id</u>	<u>nome</u>	sexo	dt_nasc	parentesco
2131	Jéssica Maia	F	09/12/1999	filha
2131	Daniel Lopes	M	27/03/1995	filho
2132	Jéssica Maia	F	10/01/1985	esposa

## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

## DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------

## DPTO\_LOCALIZAÇÕES

<u>d_num</u>	<u>localização</u>
--------------	--------------------

FK

FK

## DEPENDENTE

<u>F_id</u>	<u>nome</u>	sexo	dt_nasc	parentesco
-------------	-------------	------	---------	------------

## PROJETO

<u>número</u>	nome	localização
---------------	------	-------------



# Mapeamento MER $\Rightarrow$ Relacional

Parte 2: relacionamentos e  
cardinalidades

# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

- Para cada tipo de **relacionamento** binário 1:1 **R** no esquema ER, **identifique as relações S e T** que correspondem aos tipos de **entidade** participantes em R



# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

- Para cada tipo de **relacionamento** binário 1:1 **R** no esquema ER, **identifique as relações S e T** que correspondem aos tipos de **entidade** participantes em R
- Abordagens
  - a. **chave estrangeira** (mais comum)
  - b. **relação unificada**
  - c. **referência cruzada ou relação de relacionamento**



# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

Abordagem da Chave Estrangeira

- Escolha uma das relações — digamos, S — e inclua como chave estrangeira em S a chave primária de T
- É melhor escolher um tipo de entidade com participação total em R no papel de S
- Inclua todos os atributos simples (ou componentes simples dos atributos compostos) do tipo de relacionamento 1:1 R como atributos de S

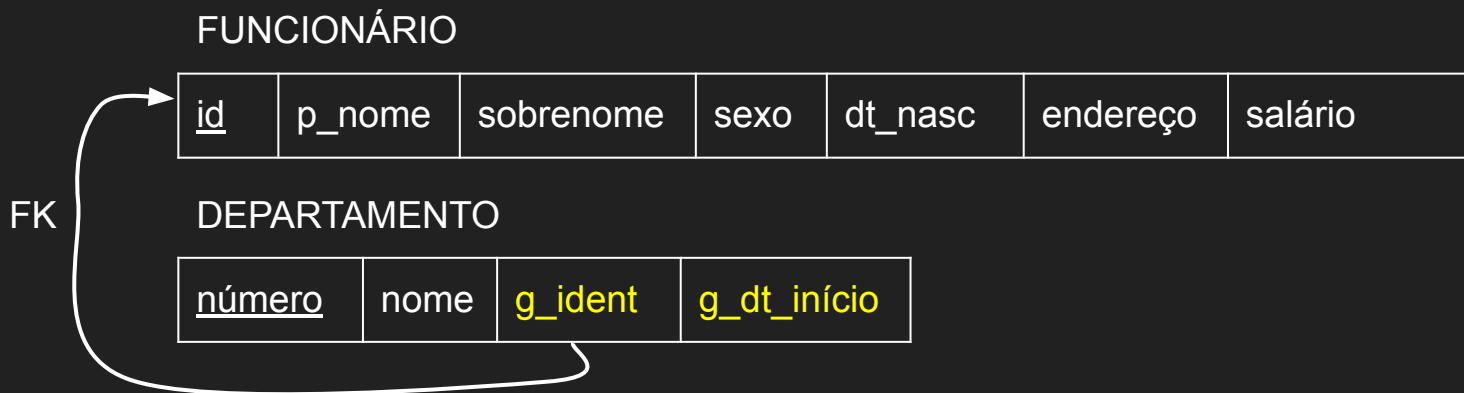
# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

Abordagem da Chave Estrangeira

- Escolha uma das relações — digamos, S — e inclua como chave estrangeira em S a chave primária de T
- É melhor escolher um tipo de entidade com participação total em R no papel de S
- Inclua todos os atributos simples (ou componentes simples dos atributos compostos) do tipo de relacionamento 1:1 R como atributos de S



- Escolha uma das relações — digamos, S — e inclua como chave estrangeira em S a chave primária de T
- É melhor escolher um tipo de entidade com participação total em R no papel de S
- Inclua todos os atributos simples (ou componentes simples dos atributos compostos) do tipo de relacionamento 1:1 R como atributos de S



1. Escolha uma das relações — digamos, S — e inclua como chave estrangeira em S a chave primária de T
2. É melhor escolher um tipo de entidade com participação total em R no papel de S
3. Inclua todos os atributos simples (ou componentes simples dos atributos compostos) do tipo de relacionamento 1:1 R como atributos de S



ignorando recomendação em 2

FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário	d_num	dt_início
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------	-------	-----------

DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------

FK



# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

Abordagem da Relação Unificada

- Um mapeamento alternativo de um tipo de relacionamento 1:1 é **mesclar os dois tipos de entidade e o relacionamento em uma única relação**
- Isso é **possível quando ambas as participações são totais**, pois indicaria que as duas tabelas terão exatamente o mesmo número de tuplas o tempo inteiro



- Um mapeamento alternativo de um tipo de relacionamento 1:1 é **mesclar os dois tipos de entidade e o relacionamento em uma única relação**
- Isso é possível **quando ambas as participações são totais**, pois indicaria que as duas tabelas terão exatamente o mesmo número de tuplas o tempo inteiro.



#### FUNCIONÁRIO\_DEPARTAMENTO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário	<u>número</u>	nome
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------	---------------	------

# Mapeamento dos tipos de relacionamento binários 1:1

Abordagem da relação de referência cruzada ou relacionamento

- A terceira opção é configurar uma **terceira relação R** para a finalidade de referência cruzada das chaves primárias das duas relações S e T
  - a. Essa técnica é aplicada para relacionamentos M:N binários
- A relação **R é chamada de relação de relacionamento (ou tabela de pesquisa)**, porque cada tupla em R representa uma instância de relacionamento que relaciona uma tupla de S a uma tupla de T
- A relação **R incluirá as chaves primárias de S e T como chaves estrangeiras para S e T**
- A **chave primária de R será uma das duas chaves estrangeiras**, e a outra chave estrangeira será uma chave única de R
- A **desvantagem é ter uma relação extra e exigir uma operação de junção extra** ao combinar tuplas relacionadas das tabelas

- A terceira opção é configurar uma **terceira relação R** para a finalidade de referência cruzada das chaves primárias das duas relações S e T
- A relação R incluirá as chaves primárias de S e T como chaves estrangeiras para S e T
- A **chave primária** de R será uma das duas chaves estrangeiras, e a outra chave estrangeira será uma chave única de R



FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

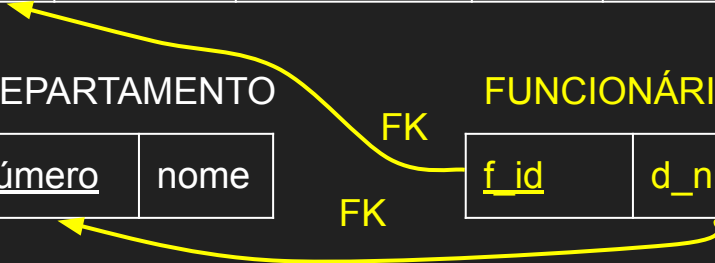
DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome
---------------	------

FUNCIONÁRIO\_DEPARTAMENTO

<u>f_id</u>	d_número
-------------	----------

FK  
FK

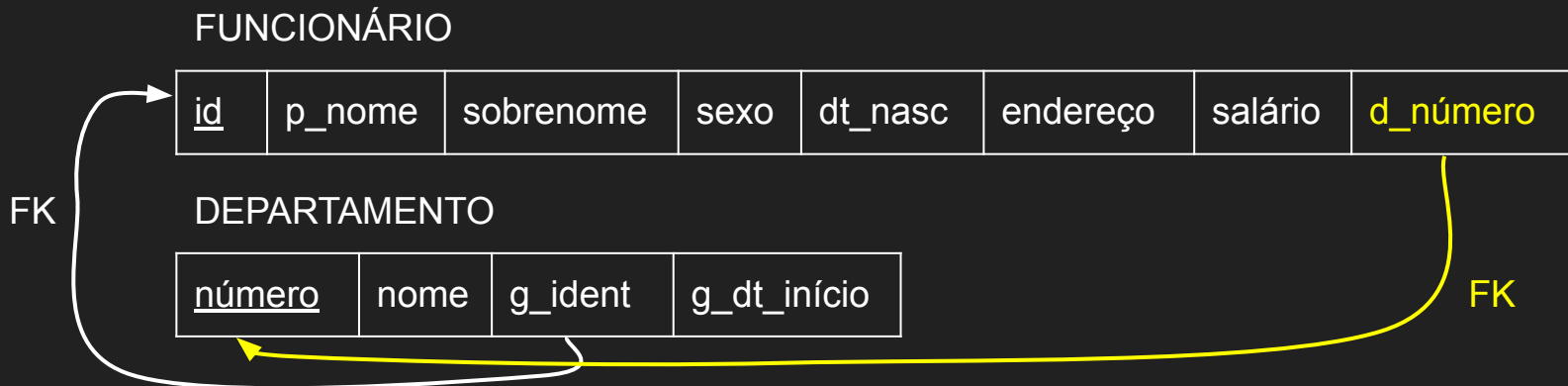


# Mapeamento de tipos de relacionamento binário 1:N (ou N:1)

PS: a abordagem da relação de referência cruzada também funciona para esse caso.

- Para cada tipo de relacionamento R binário regular 1:N, **identifique a relação S que representa o tipo de entidade participante no lado N do tipo de relacionamento.**
- **Inclua como chave estrangeira em S a chave primária da relação T** que representa o outro tipo de entidade participante em R; fazemos isso porque cada instância de entidade no lado N está relacionada a, no máximo, uma instância de entidade no lado 1 do tipo de relacionamento.
- **Inclua quaisquer atributos simples** (ou componentes simples dos atributos compostos) **do tipo de relacionamento 1:N como atributos de S.**

- Para cada tipo de relacionamento R binário regular 1:N, **identifique a relação S que representa o tipo de entidade participante no lado N do tipo de relacionamento.**
- **Inclua como chave estrangeira em S a chave primária da relação T** que representa o outro tipo de entidade participante em R; fazemos isso porque cada instância de entidade no lado N está relacionada a, no máximo, uma instância de entidade no lado 1 do tipo de relacionamento.
- **Inclua quaisquer atributos simples** (ou componentes simples dos atributos compostos) **do tipo de relacionamento 1:N como atributos de S.**





## FUNCIONÁRIO

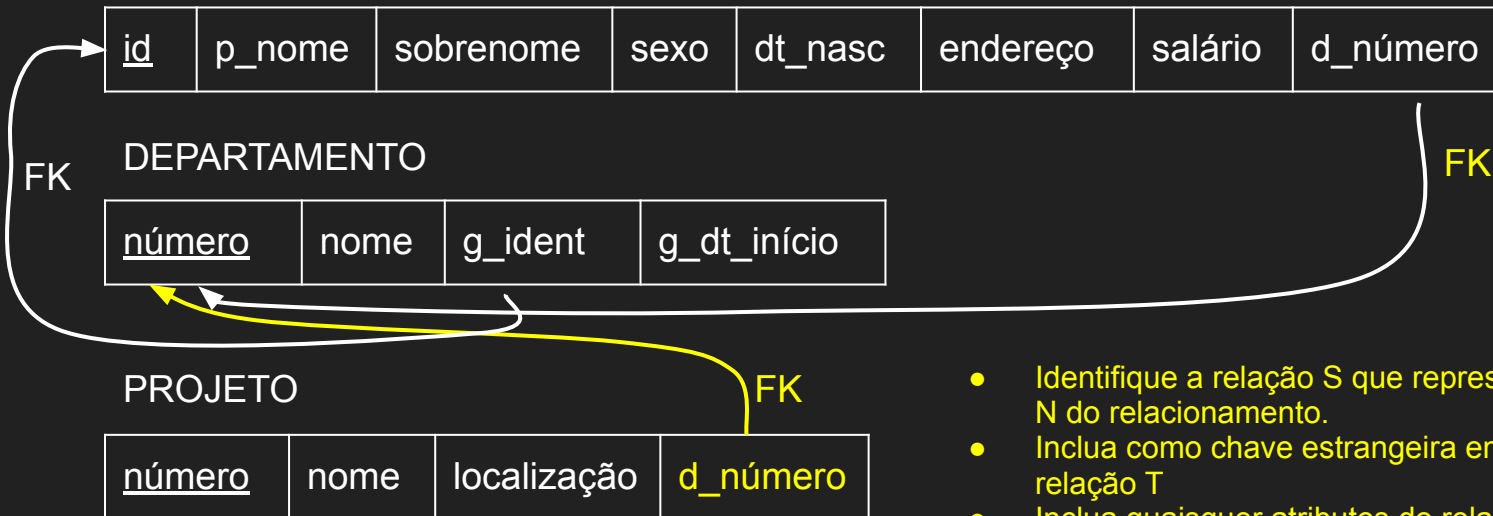
<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário	d_número
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------	----------

## DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome	g_ident	g_dt_início
---------------	------	---------	-------------

## PROJETO

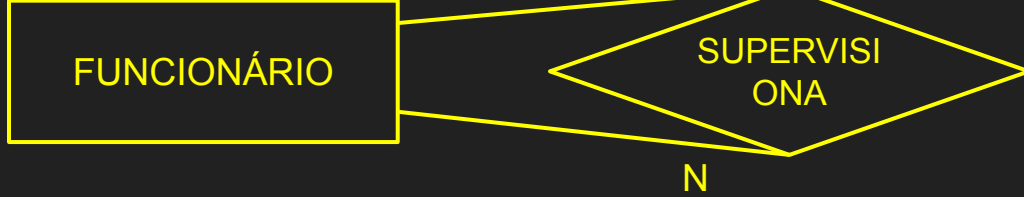
<u>número</u>	nome	localização	d_número
---------------	------	-------------	----------



- Identifique a relação S que representa a entidade no lado N do relacionamento.
- Inclua como chave estrangeira em S a chave primária da relação T
- Inclua quaisquer atributos do relacionamento 1:N como atributos de S

S,T

1



- Identifique a relação S que representa a entidade no lado N do relacionamento.
- Inclua como chave estrangeira em S a chave primária da relação T
- Inclua quaisquer atributos do relacionamento 1:N como atributos de S

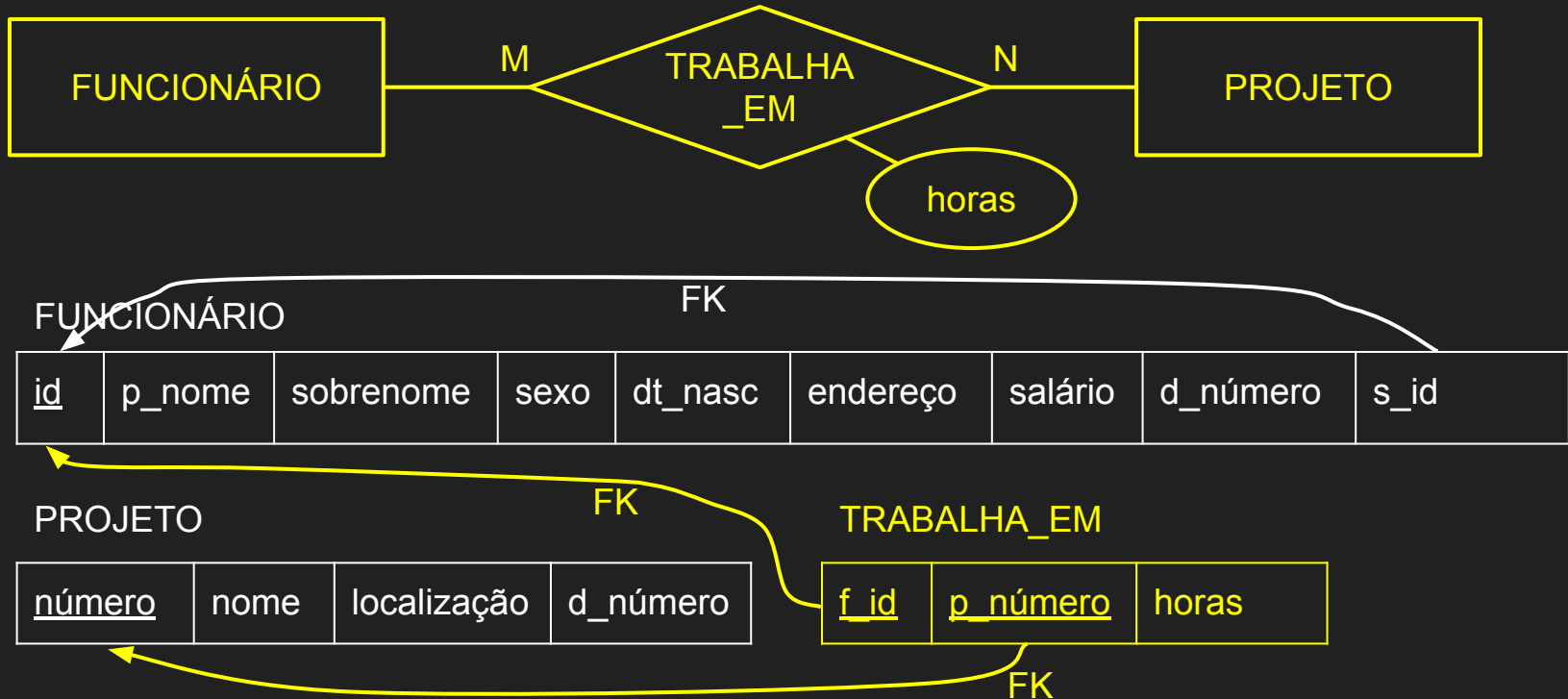


# Mapeamento de tipos de relacionamento binário M:N

- Para cada tipo de relacionamento R binário M:N, crie uma nova relação S para representar R
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam os tipos de entidade participantes; sua combinação formará a chave primária de S
- Inclua também quaisquer atributos simples do tipo de relacionamento M:N (ou componentes simples dos atributos compostos) como atributos de S
- Observe que não podemos representar um tipo de relacionamento M:N por um único atributo de chave estrangeira em uma das relações participantes (como fizemos para os tipos de relacionamento 1:1 ou 1:N) devido à razão de cardinalidade M:N; temos de criar uma relação de relacionamento S separada



- Para cada tipo de relacionamento R binário M:N, crie uma nova relação S para representar R
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam os tipos de entidade participantes; sua combinação formará a chave primária de S
- Inclua também quaisquer atributos simples do tipo de relacionamento M:N como atributos de S





## DEPENDENTE

<u>f_id</u>	<u>nome</u>	dt_nasc	sexo	relacionamento
-------------	-------------	---------	------	----------------

## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário	d_número	s_id
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------	----------	------

## DEPARTAMENTO

<u>número</u>	nome	g_ident	g_dt_início
---------------	------	---------	-------------

## DPTO\_LOCALIZAÇÕES

<u>d_num</u>	<u>localização</u>
--------------	--------------------

## PROJETO

<u>número</u>	nome	localização	d_número
---------------	------	-------------	----------

## TRABALHA\_EM

<u>f_id</u>	<u>p_número</u>	horas
-------------	-----------------	-------

FK

FK

FK

FK

FK

FK

FK

FK

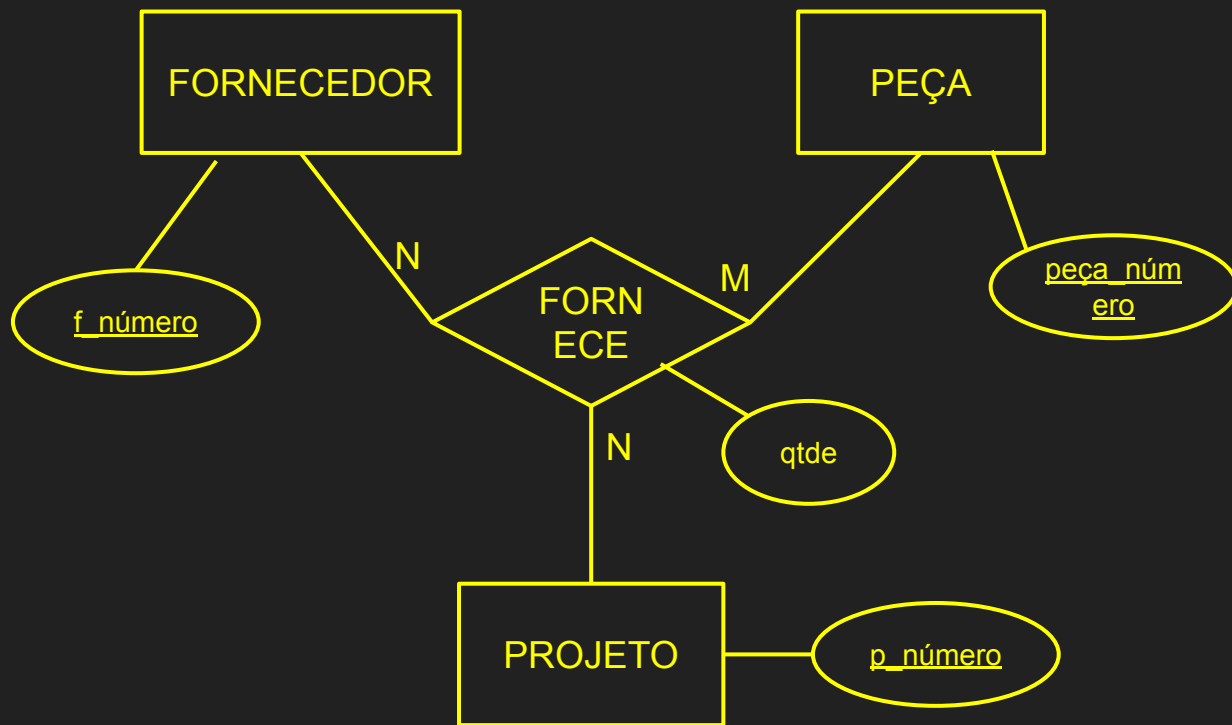
# Mapeamento MER $\Rightarrow$ Relacional

Parte 3: relacionamentos n-ários,  
especialização-generalização

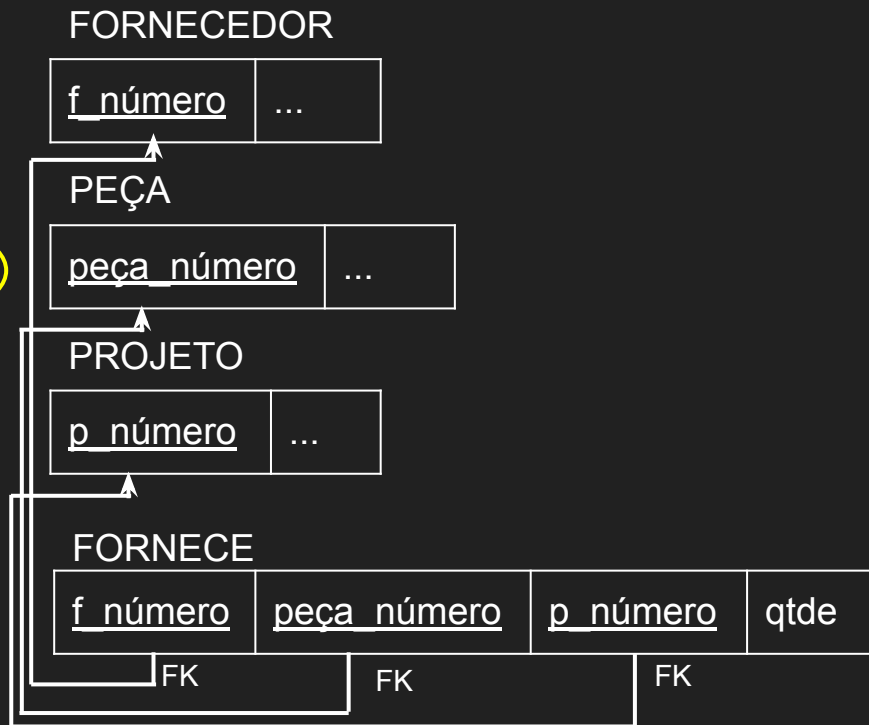
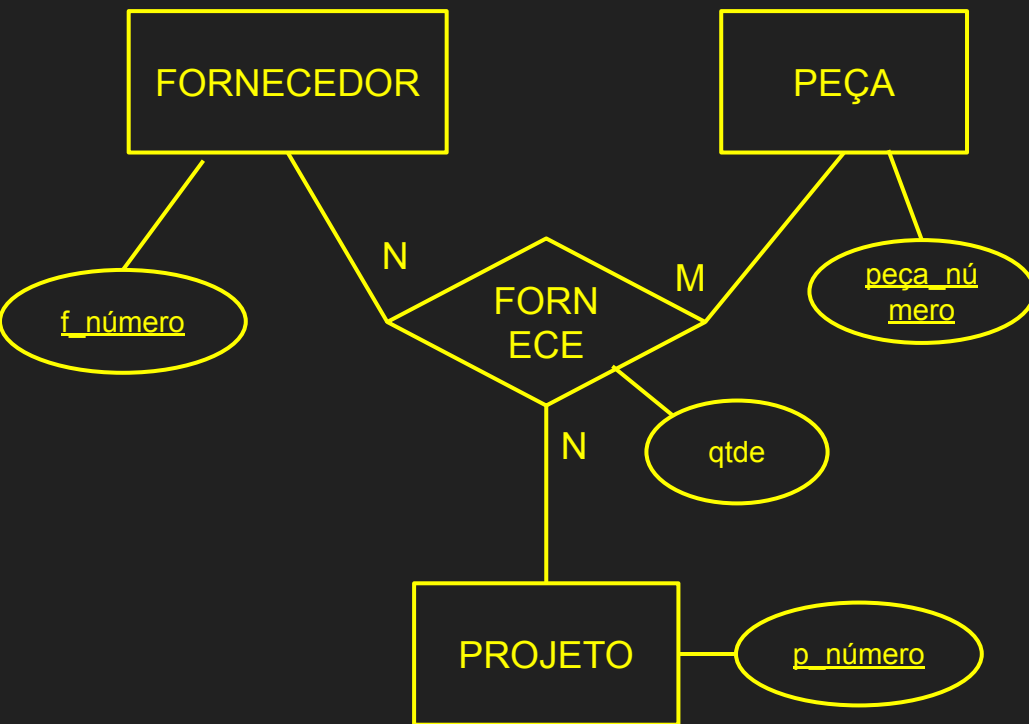
# Mapeamento de tipos de relacionamento n-ário

- Para cada relacionamento n-ário  $R$ , onde  $n > 2$ , crie uma relação  $S$  para representar  $R$ .
- Inclua como atributos de chave estrangeira em  $S$  as chaves primárias das relações que representam as entidades participantes
- Inclua também quaisquer atributos do relacionamento n-ário como atributos de  $S$ .
- A chave primária de  $S$  normalmente é uma combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as relações participantes. Porém, se as restrições de cardinalidade sobre qualquer entidade  $E$  participantes em  $R$  for 1, então a chave primária de  $S$  não deve incluir o atributo de chave estrangeira que referencia a relação  $E'$  correspondente a  $E$

- Para cada relacionamento n-ário R, onde  $n > 2$ , crie uma relação S para representar R.
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam as entidades participantes
- Inclua também quaisquer atributos do relacionamento n-ário como atributos de S.
- A chave primária de S normalmente é uma combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as relações participantes. Porém, se as restrições de cardinalidade sobre qualquer entidade E participantes em R for 1, então a chave primária de S não deve incluir o atributo de chave estrangeira que referencia a relação E' correspondente a E



- Para cada relacionamento n-ário R, onde  $n > 2$ , crie uma relação S para representar R.
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam as entidades participantes
- Inclua também quaisquer atributos do relacionamento n-ário como atributos de S.
- A chave primária de S normalmente é uma combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as relações participantes. Porém, se as restrições de cardinalidade sobre qualquer entidade E participantes em R for 1, então a chave primária de S não deve incluir o atributo de chave estrangeira que referencia a relação E' correspondente a E



## FORNECEDOR

<u>f_número</u>	...
1211	...
1212	...
1213	...

## PROJETO

<u>p_número</u>	...
3211	...
3212	...
3213	...

## PEÇA

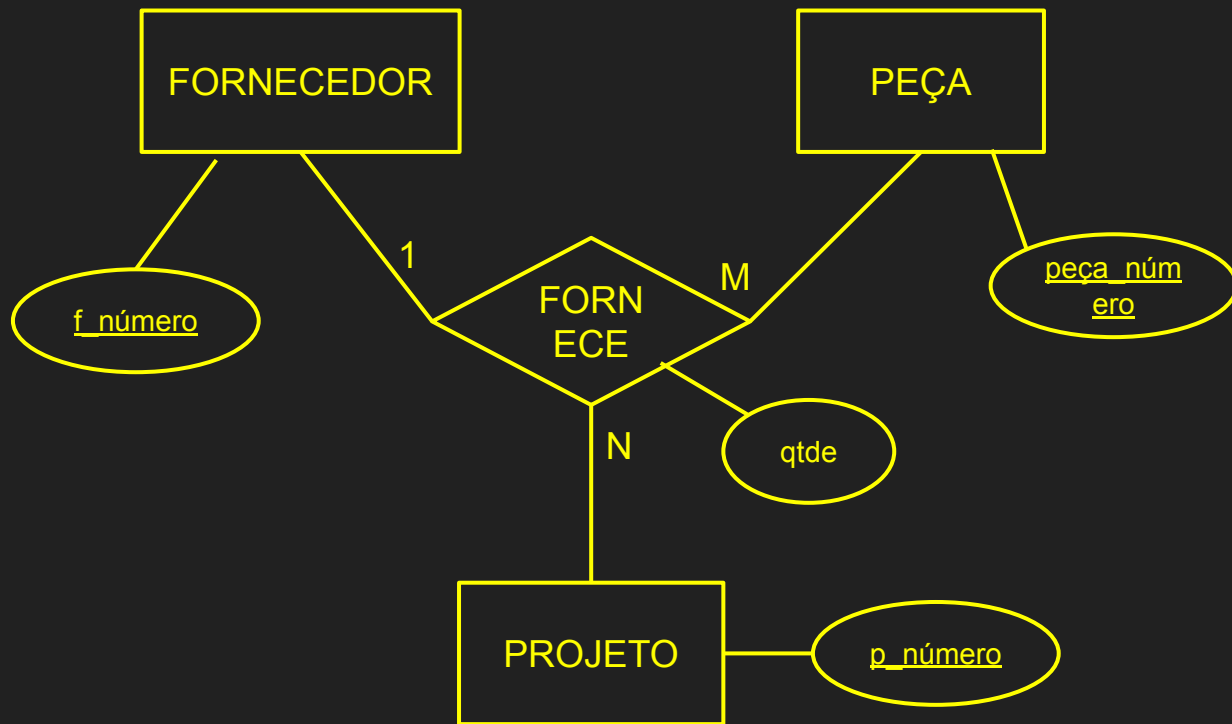
<u>peça_número</u>	...
2211	...
2212	...
2213	...

## FORNECE

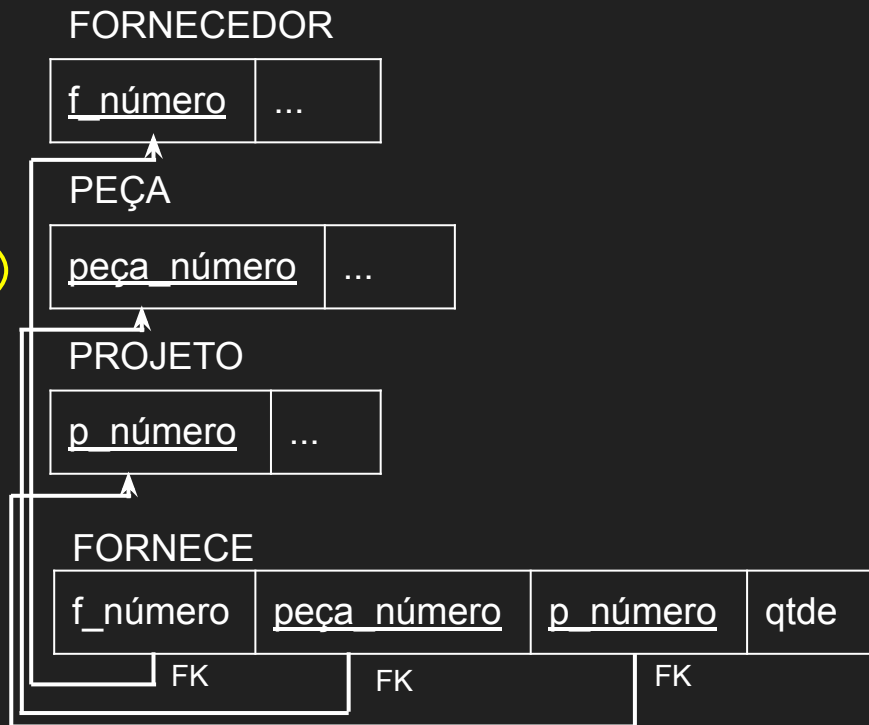
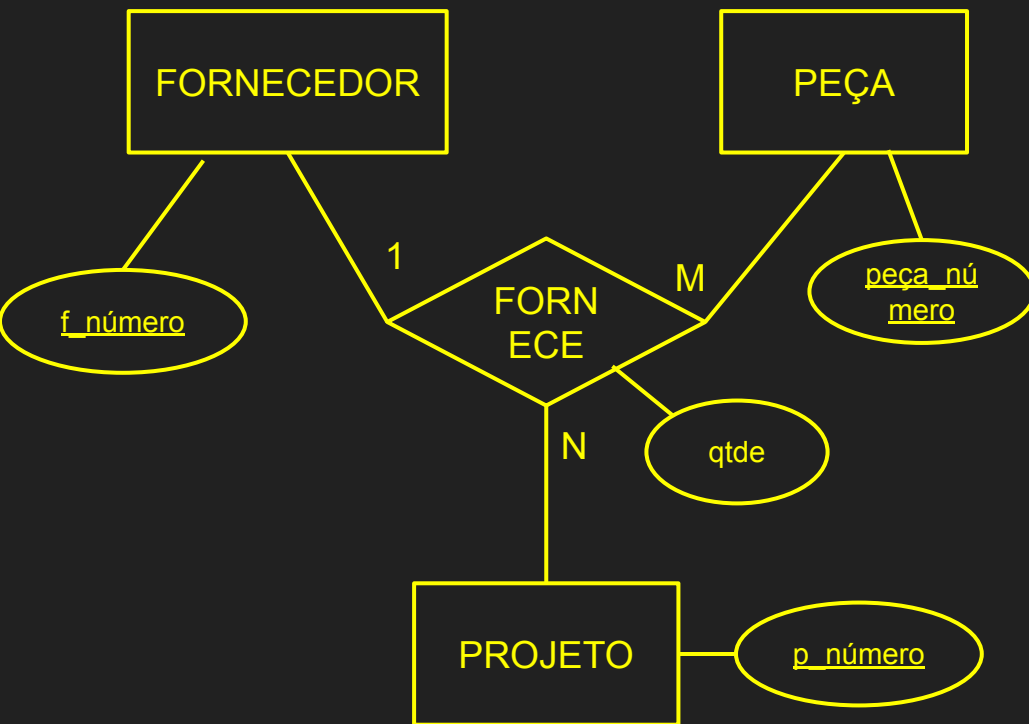
<u>f_número</u>	<u>peça_número</u>	<u>p_número</u>	qtde
1211	2211	3211	100
1211	2211	3212	145
1211	2212	3212	23
1212	2212	3212	58
1213	2213	3211	15



- Para cada relacionamento n-ário R, onde  $n > 2$ , crie uma relação S para representar R.
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam as entidades participantes
- Inclua também quaisquer atributos do relacionamento n-ário como atributos de S.
- A chave primária de S normalmente é uma combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as relações participantes. Porém, se as restrições de cardinalidade sobre qualquer entidade E participantes em R for 1, então a chave primária de S não deve incluir o atributo de chave estrangeira que referencia a relação E' correspondente a E



- Para cada relacionamento n-ário R, onde  $n > 2$ , crie uma relação S para representar R.
- Inclua como atributos de chave estrangeira em S as chaves primárias das relações que representam as entidades participantes
- Inclua também quaisquer atributos do relacionamento n-ário como atributos de S.
- A chave primária de S normalmente é uma combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as relações participantes. Porém, se as restrições de cardinalidade sobre qualquer entidade E participantes em R for 1, então a chave primária de S não deve incluir o atributo de chave estrangeira que referencia a relação E' correspondente a E



## FORNECEDOR

<u>f_número</u>	...
1211	...
1212	...
1213	...

## PROJETO

<u>p_número</u>	...
3211	...
3212	...
3213	...

## PEÇA

<u>peça_número</u>	...
2211	...
2212	...
2213	...

## FORNECE

<u>f_número</u>	<u>peça_número</u>	<u>p_número</u>	qtde
1211	2211	3211	100
1211	2211	3212	145
1211	2212	3212	23
1212	2212	3212	58
1213	2213	3211	15

## FORNECEDOR

<u>f_número</u>	...
1211	...
1212	...
1213	...

## PROJETO

<u>p_número</u>	...
3211	...
3212	...
3213	...

Não podemos ter o mesmo projeto recebendo a mesma peça de fornecedores diferentes.

## PEÇA

<u>peça_número</u>	...
2211	...
2212	...
2213	...

## FORNECE

<u>f_número</u>	<u>peça_número</u>	<u>p_número</u>	qtde
1211	2211	3211	100
1211	2211	3212	145
1211	2212	3212	23
1212	2212	3212	58
1213	2213	3211	15

## FORNECEDOR

<u>f_número</u>	...
1211	...
1212	...
1213	...

## PROJETO

<u>p_número</u>	...
3211	...
3212	...
3213	...

## PEÇA

<u>peça_número</u>	...
2211	...
2212	...
2213	...

## FORNECE

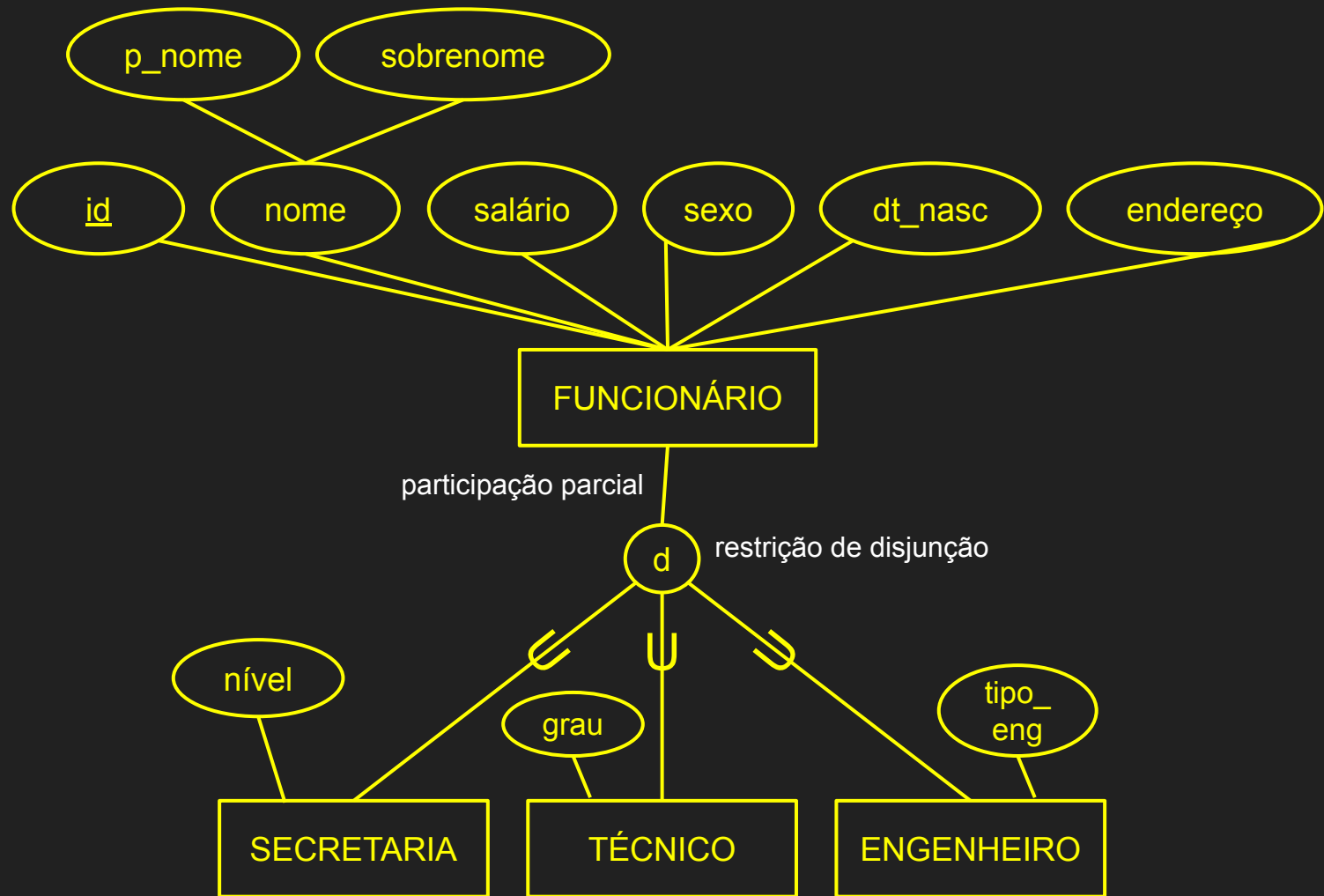
f_número	<u>peça_número</u>	<u>p_número</u>	qtde
1211	2211	3211	100
1211	2211	3212	145
1211	2212	3212	23
1213	2213	3211	15

# Mapeamento da especialização ou generalização

- **Converta cada especialização** com  $m$  subclasses  $\{S_1, S_2, \dots, S_m\}$  e superclasse (generalizada)  $C$ , em que os atributos de  $C$  são  $\{k, a_1, \dots, a_n\}$  e  $k$  é a chave primária **para os esquemas da relação** usando uma das seguintes opções:
  - Múltiplas relações — superclasse e subclasses
  - Múltiplas relações — apenas relações de subclasse
  - Relação única com um **único** atributo *tipo*
  - Relação única com **vários** atributos *tipos*

# Múltiplas relações: superclasse e subclasses

- Crie uma relação  $L$  para  $C$  com atributos  $Atrs(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\}$  e chave primária  $PK(L) = k$
- Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , com os atributos  $Atrs(L_i) = \{k\} \cup \{\text{atributos de } S_i\}$  e  $PK(L_i) = k$ 
  - Essa opção funciona para qualquer especialização (total ou parcial, disjunta ou sobreposta)

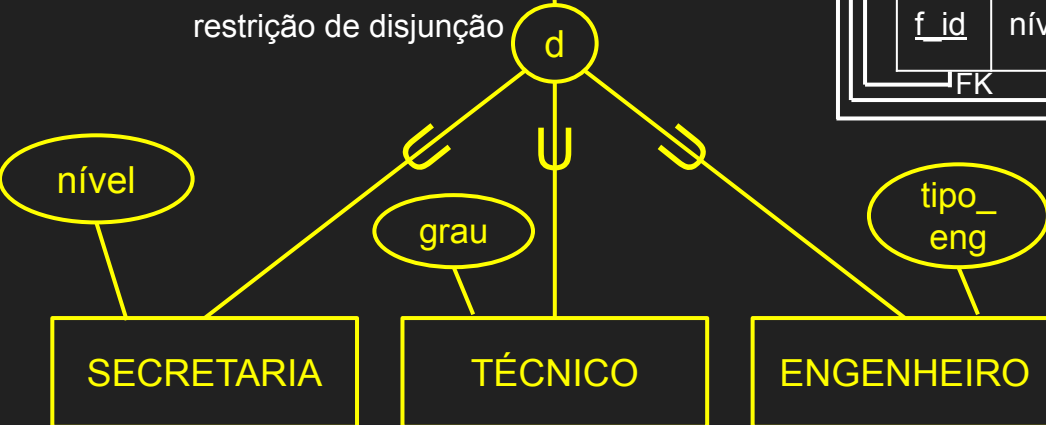






- Crie uma relação  $L$  para  $C$  com atributos  $Atr(L) = \{k, a_1, \dots, a_m\}$  e chave primária  $PK(L) = k$
- Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , com os atributos  $Atr(L_i) = \{k\} \cup \{\text{atributos de } S_i\}$  e  $PK(L_i) = k$ 
  - Essa opção funciona para qualquer especialização (total ou parcial, disjunta ou sobreposta)

participação parcial  
restrição de disjunção



## FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------

## SECRETÁRIA

<u>f_id</u>	nível
-------------	-------

## TÉCNICO

<u>f_id</u>	grau
-------------	------

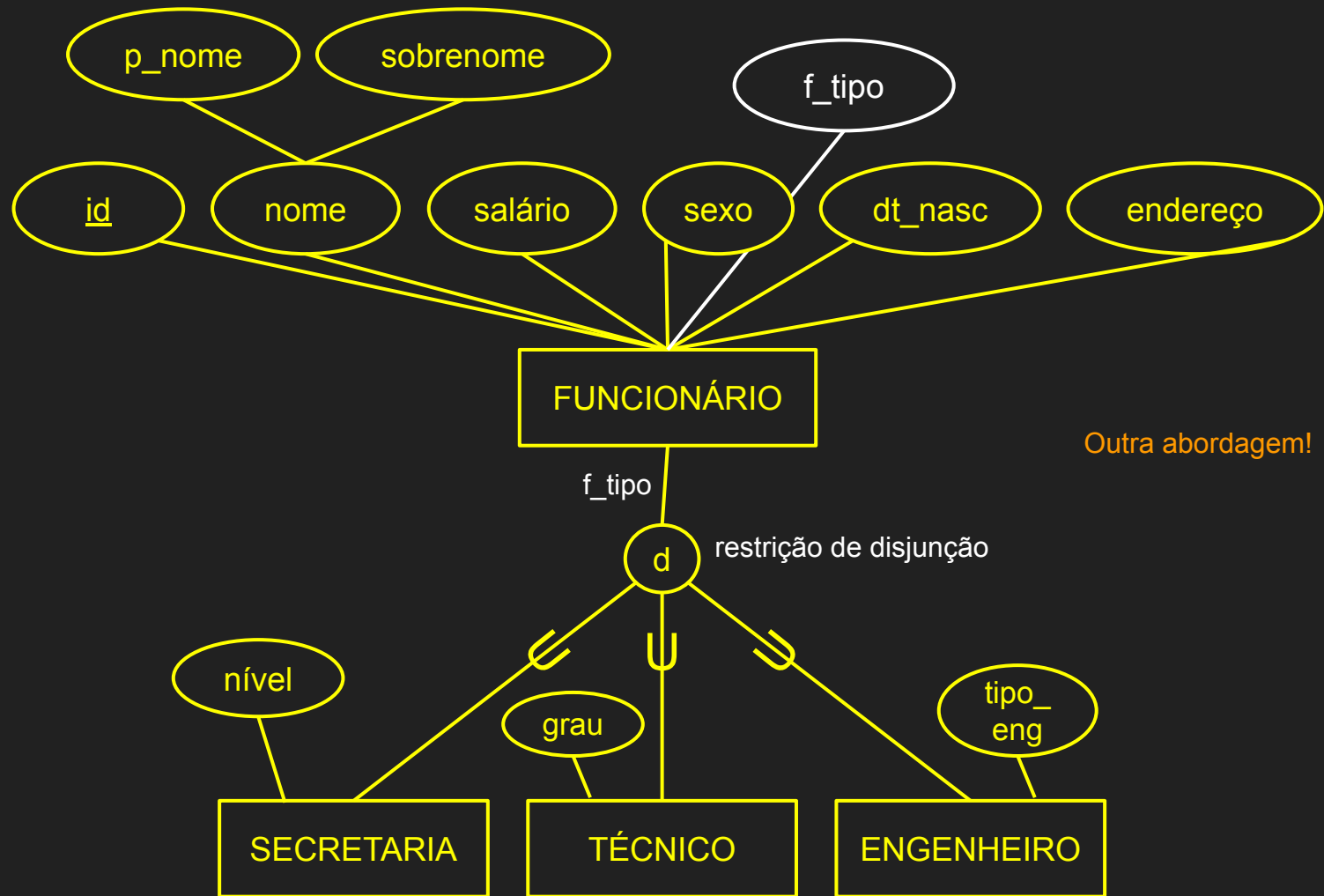
## ENGENHEIRO

<u>f_id</u>	tipo_eng
-------------	----------

FK

FK

FK





- Crie uma relação  $L$  para  $C$  com atributos  $Atr(L) = \{k, a_1, \dots, a_m\}$  e chave primária  $PK(L) = k$
- Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , com os atributos  $Atr(L_i) = \{k\} \cup \{\text{atributos de } S_i\}$  e  $PK(L_i) = k$ 
  - Essa opção funciona para qualquer especialização (total ou parcial, disjunta ou sobreposta)

### FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	ende	salário	f_tipo
-----------	--------	-----------	------	---------	------	---------	--------

### SECRETÁRIA

<u>f_id</u>	nível
-------------	-------

### TÉCNICO

<u>f_id</u>	grau
-------------	------

### ENGENHEIRO

<u>f_id</u>	tipo_eng
-------------	----------

tipo\_eng

SECRETARIA

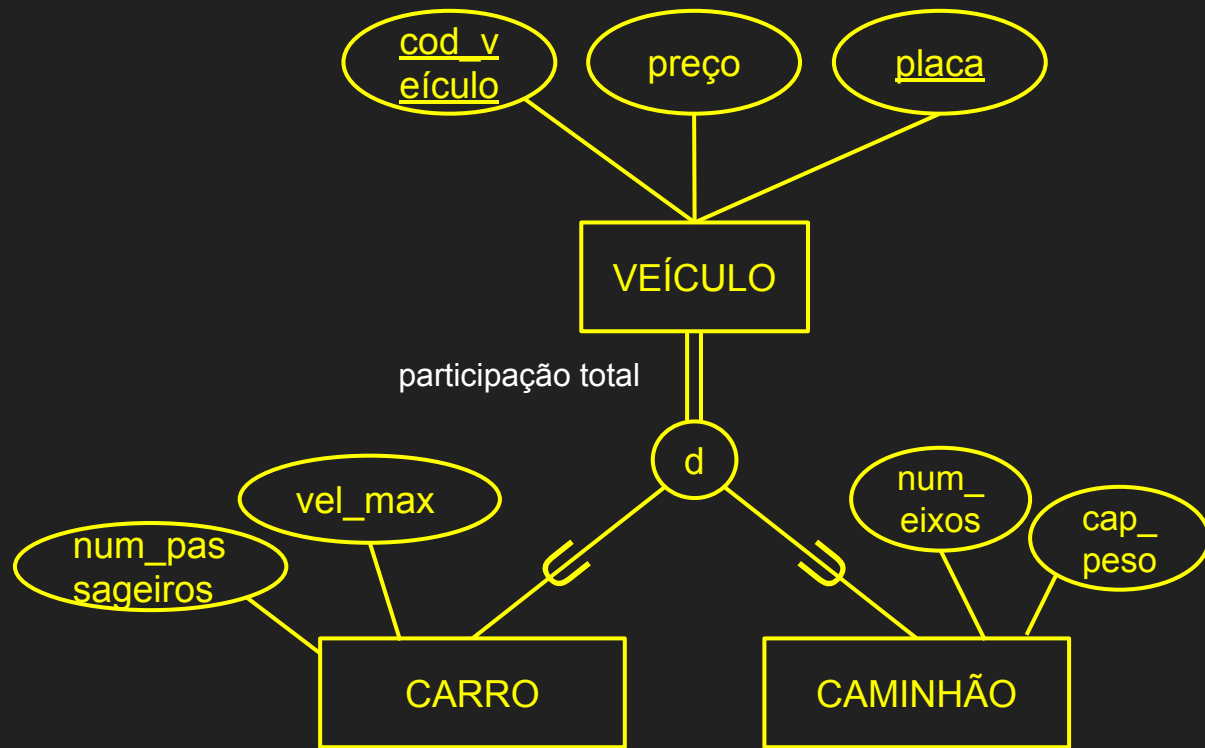
TÉCNICO

ENGENHEIRO

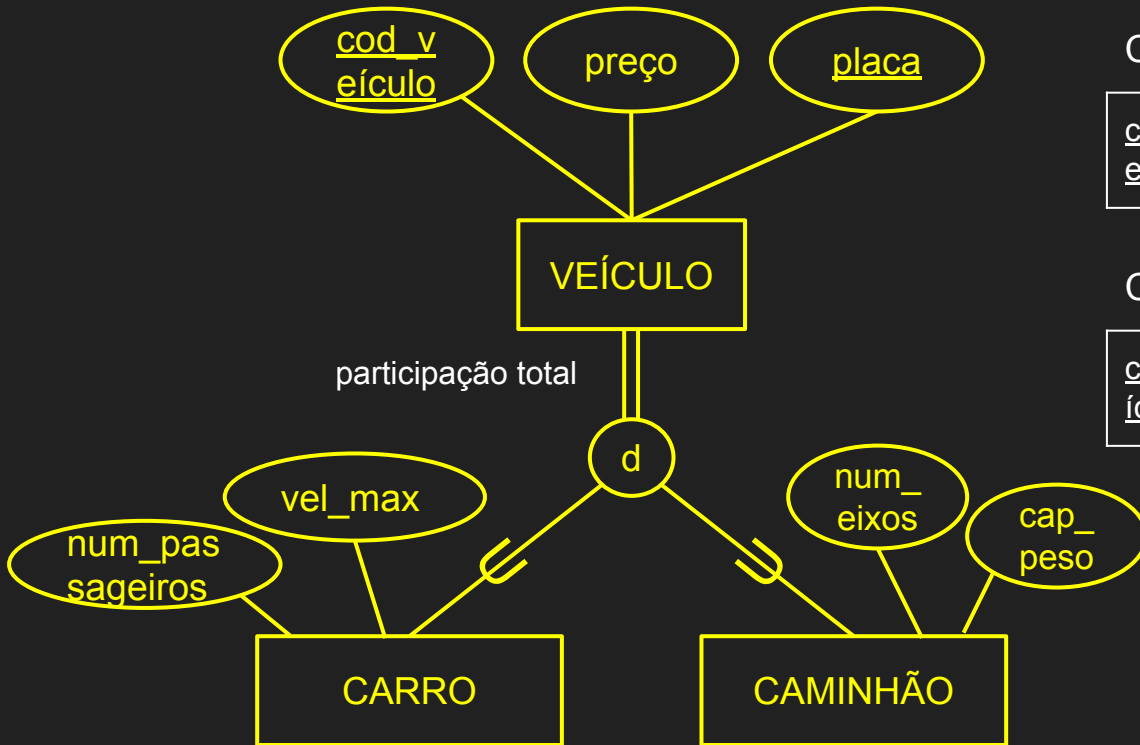
Outra abordagem!

# Múltiplas relações: apenas relações de subclasse

- Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , com os atributos  $Atr(L_i) = \{\text{atributos de } S_i\} \cup \{k, a_1, \dots, a_n\}$  e  $PK(L_i) = k$
- Essa opção só funciona para uma especialização cujas subclasses são totais (cada entidade na superclasse deve pertencer a (pelo menos) uma das subclasses).
  - Isso só é recomendado se a especialização tiver a restrição de disjunção. Se a especialização for sobreposta, a mesma entidade pode ser duplicada em várias relações.



- Crie uma relação  $L_i$  para cada subclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , com os atributos  $Atrs(L_i) = \{\text{atributos de } S_i\} \cup \{k, a_1, \dots, a_n\}$  e  $PK(L_i) = k$
- Essa opção só funciona para uma especialização cujas subclasses são totais (cada entidade na superclasse deve pertencer a (pelo menos) uma das subclasses).
  - Isso só é recomendado se a especialização tiver a restrição de disjunção. Se a especialização for sobreposta, a mesma entidade pode ser duplicada em várias relações.



CARRO

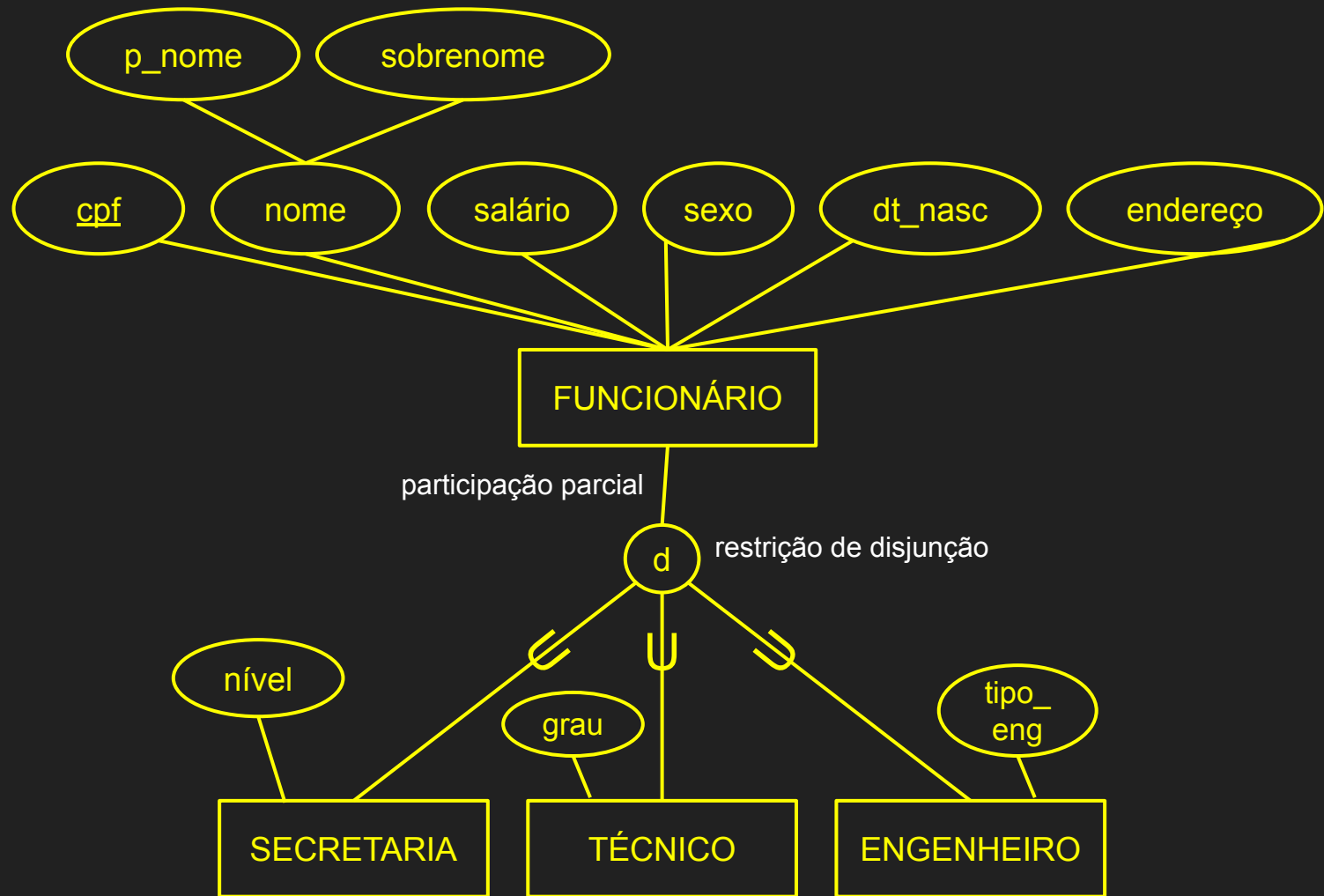
<u>cod_v eículo</u>	<u>placa</u>	preço	vel_max	num_pas sageiros
---------------------	--------------	-------	---------	------------------

CAMINHÃO

<u>cod_ve ículo</u>	<u>placa</u>	preço	num_eixos	cap_peso
---------------------	--------------	-------	-----------	----------

# Relação única com um único atributo tipo

- Crie uma única **relação L com atributos**  
 $Atrs(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_1\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_n\} \cup \{t\}$  e  $PK(L) = k$
- O atributo t é chamado de **atributo de tipo (ou discriminador)**, cujo valor indica a subclasse à qual cada tupla pertence, se houver alguma.
  - Essa opção funciona somente para uma especialização cujas subclasses são disjuntas, e tem o potencial para gerar muitos valores NULL se diversos atributos específicos existirem nas subclasses





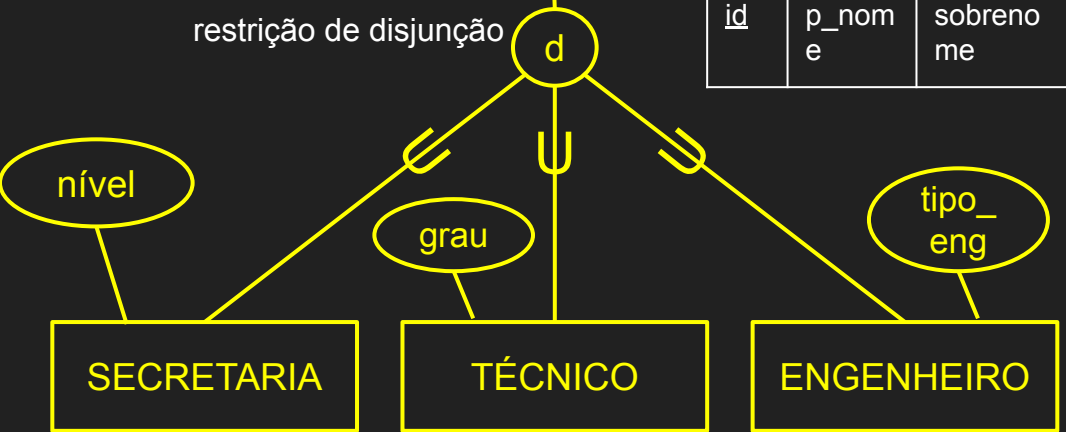


- Crie uma única **relação L** com atributos  $Atrs(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_1\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_n\} \cup \{t\}$  e  $PK(L) = k$
- O atributo  $t$  é chamado de **atributo de tipo (ou discriminador)**, cujo valor indica a subclasse à qual cada tupla pertence, se houver alguma.
  - Essa opção funciona somente para uma especialização cujas subclasses são disjuntas, e tem o potencial para gerar muitos valores NULL se diversos atributos específicos existirem nas subclasses

participação parcial  
restrição de disjunção

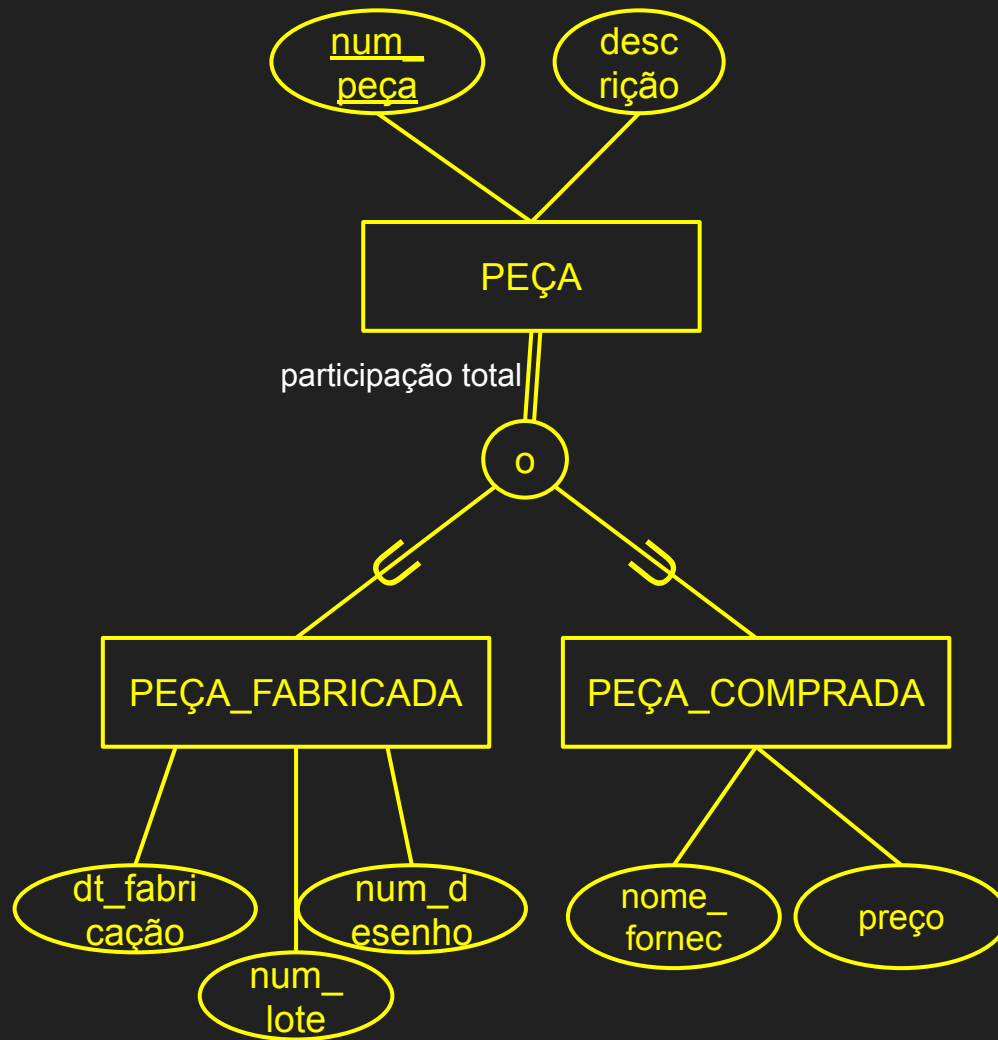
FUNCIONÁRIO

<u>id</u>	p_nome	sobrenome	sexo	dt_nasc	endereço	salário	nível	grau	tipo_eng	f_tipo
-----------	--------	-----------	------	---------	----------	---------	-------	------	----------	--------

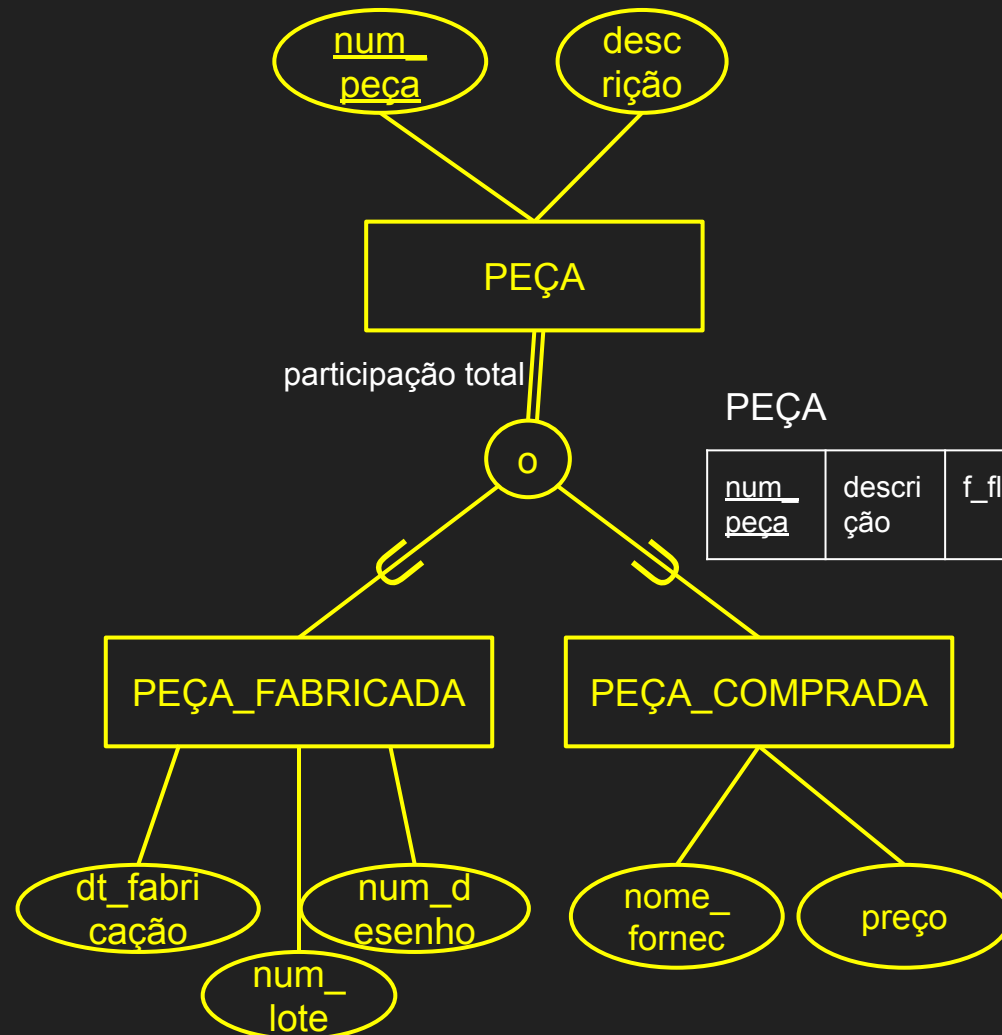


# Relação única com vários atributos tipos

- Crie um único esquema de relação  $L$  com atributos  $Atrs(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_1\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$  e  $PK(L) = k$
- Cada  $t_i, 1 \leq i \leq m$ , é um atributo de tipo booleano indicando se uma tupla pertence à subclasse  $S_i$ 
  - Essa opção é usada para uma especialização cujas subclasses são sobrepostas (m as também funcionará para uma especialização disjunta).



- Crie um único esquema de relação L com atributos  $Atr(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_1\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$  e  $PK(L) = k$
- Cada  $t_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , é um atributo de tipo booleano indicando se uma tupla pertence à subclasse  $S_i$ 
  - Essa opção é usada para uma especialização cujas subclasses são sobrepostas (mas também funcionará para uma especialização disjunta).



PEÇA

<u>num_peça</u>	descrição	f_flag	dt_fabricação	num_lote	num_desenho	c_flag	nome_fornec	preço
-----------------	-----------	--------	---------------	----------	-------------	--------	-------------	-------

A seguir:

Linguagem SQL