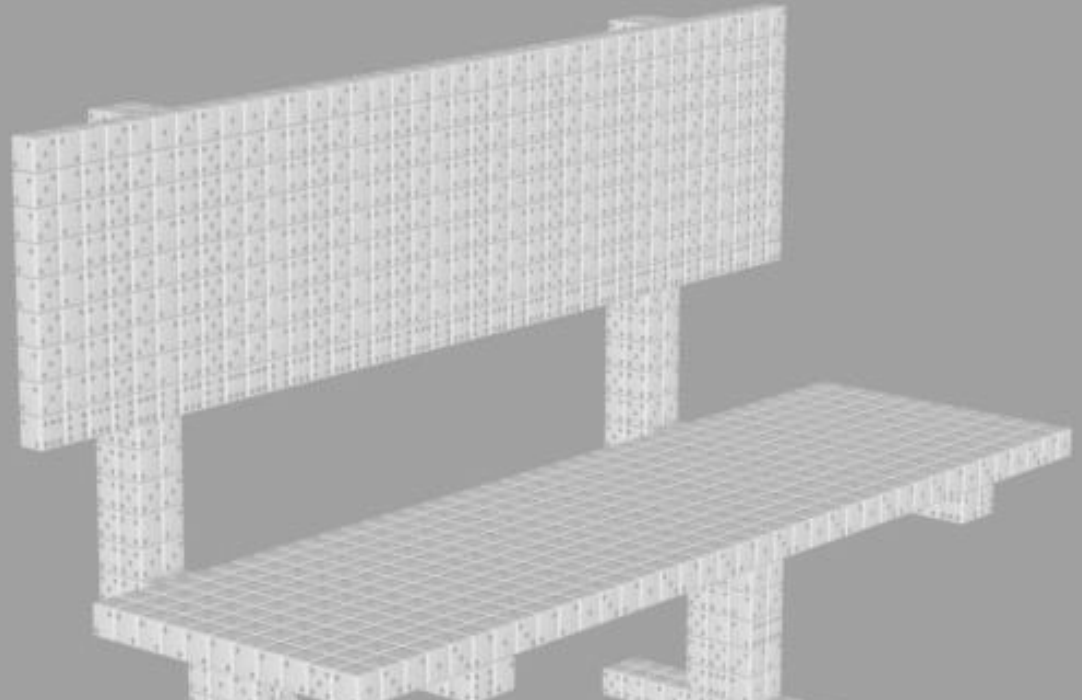




**Instituto de Informática**

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**BANCO DE DADOS I**



**Prof. Eliomar Araújo de Lima, Dr.**

**1º Semestre de 2017**

**Parte I – Texto 03: MER → MR**



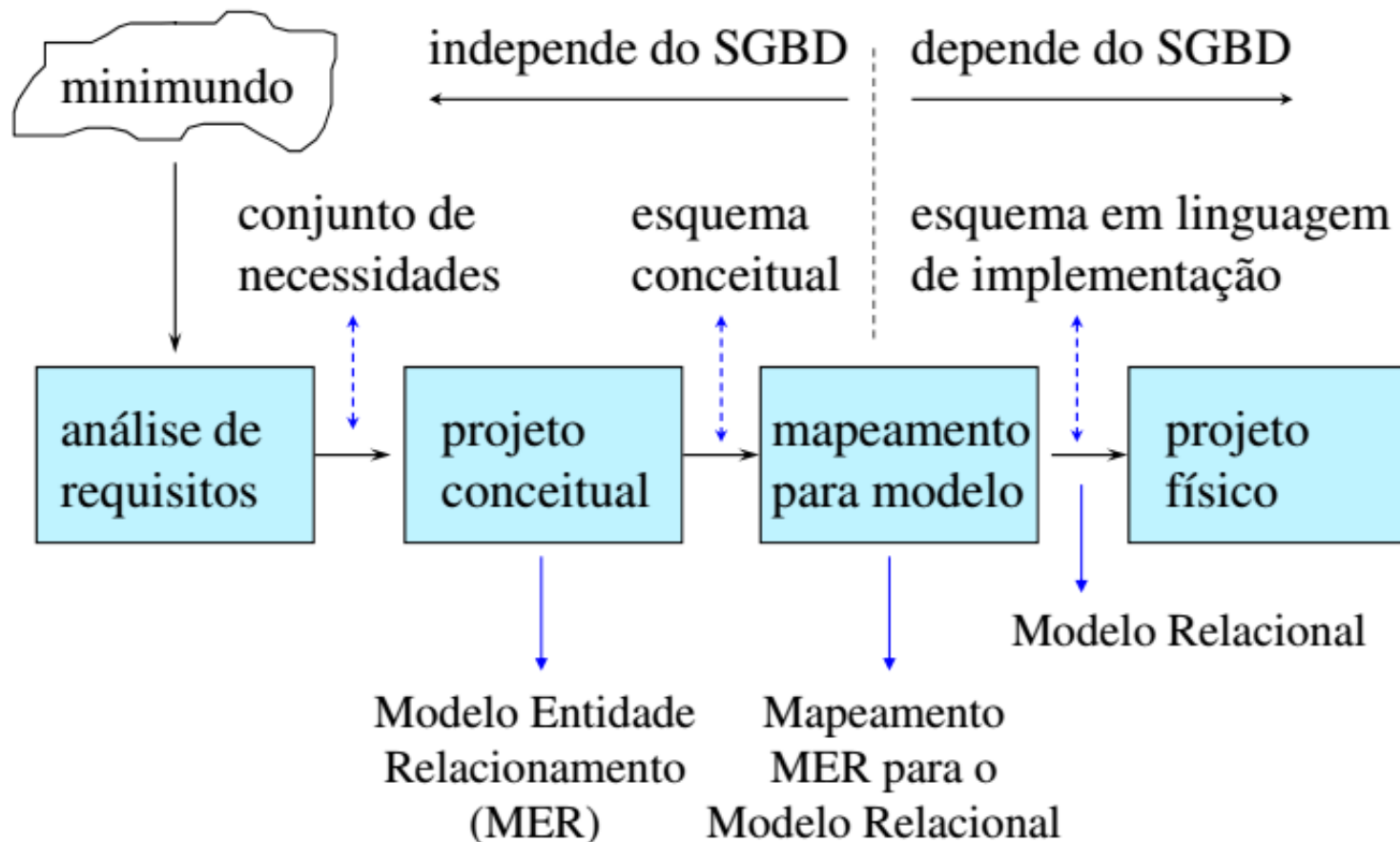
# MAPEAMENTO DO MODELO CONCEITUAL PARA O MODELO LÓGICO

---

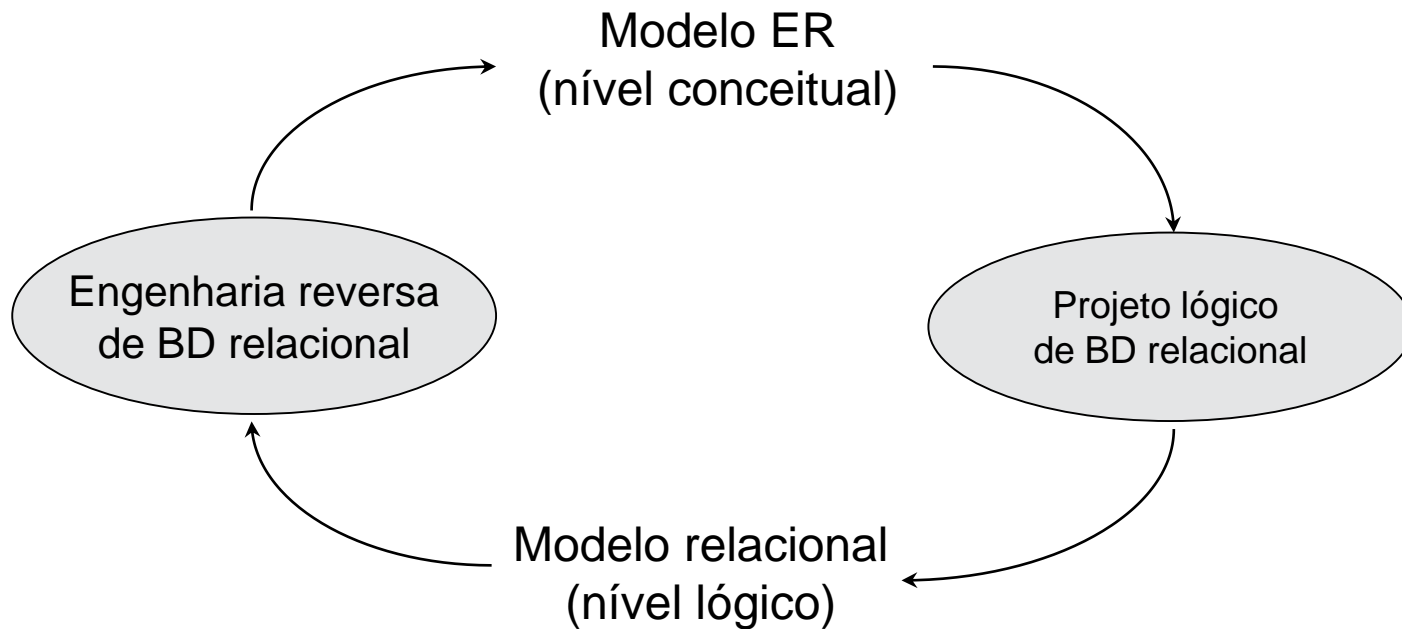
**MER → MR**

**Eliomar Araújo de Lima, Prof. Dr.**

# Modelo de Dados e o Projeto de BD



# MER PARA MR



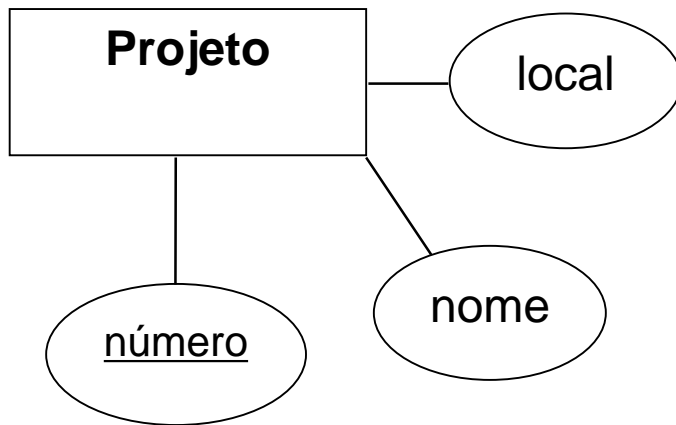
# MAPEAMENTO MER PARA MR

- Passos iniciais para o mapeamento
  - Tradução inicial de entidades e seus respectivos atributos.
  - Tradução de relacionamentos e seus respectivos atributos.

# ENTIDADE

- Para cada tipo de entidade E (não fraca) no esquema ER, cria-se uma tabela que inclui todos os atributos simples de E.
- Para os atributos compostos, deve-se incluir somente os atributos simples componentes.
- Deve-se selecionar os atributos-chave de E como chave primária da tabela.

# ENTIDADE



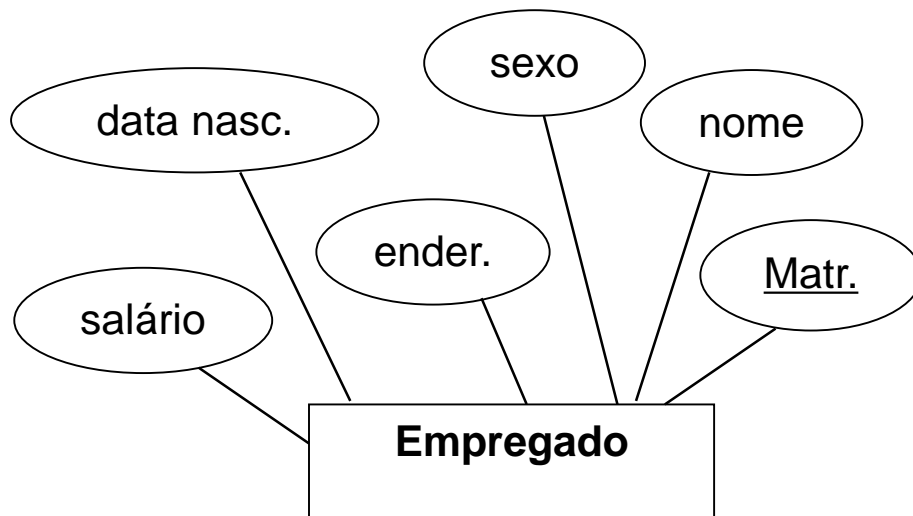
## Tabela Projeto

<u>NumProj</u> <pk>
Nome
local

Projeto (numProj, nome, local)

# EMPREGADO

## Tabela Empregado



<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
Ender
DtNasc
Salario

Tabela Empregado (matrEmp, nome, sexo, end, dtNasc, salario)



# NOMES DE ATRIBUTOS E NOMES DE COLUNAS

- Não é aconselhável simplesmente transcrever os nomes de atributos para nomes de colunas.
- É aconselhável manter o nome de coluna curto.
- O nome da coluna não pode conter espaço em branco.
- É aconselhável manter o nome sem acento.
- É aconselhável que a chave primária da tabela tenha o seu nome composto pelo nome da tabela e o nome do próprio atributo-chave.

## ENTIDADE FRACA

- Para cada tipo de entidade fraca W, no esquema ER, com uma entidade E que a identifica, cria-se uma tabela T e inclui-se todos os atributos simples da entidade fraca como colunas da tabela T.
- Adicionalmente, inclui-se como atributos da chave estrangeira (FK) na tabela T os atributos de chave primária da entidade E.
- A chave primária (PK) da tabela T é a combinação da chave primária da entidade E com a chave parcial da entidade fraca W.

# ENTIDADE FRACA

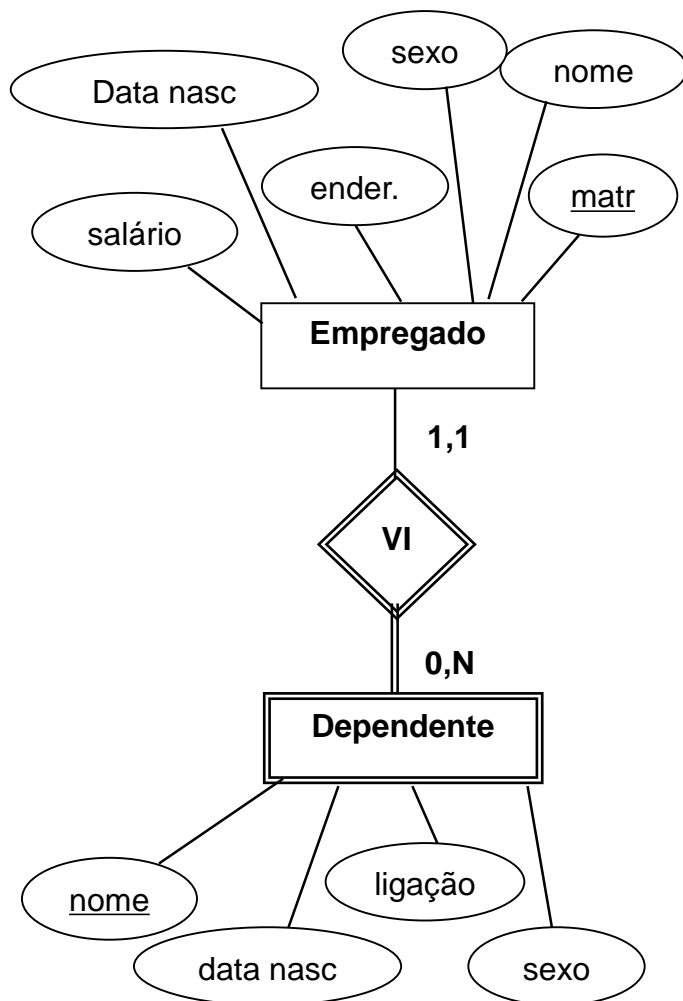


Tabela  
Empregado

<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
End
DtNasc
Salario

Tabela  
Dependente

<u>nomeDep</u> <pk>
<u>matrEmp</u> <pk><fk>
DtNasc
Ligacao
Sexo

**Tabela Empregado**

(matrEmp, nome, sexo, end, dtNasc, salario)

**Tabela Dependente**

(NomeDep, matrEmp, dtNasc, ligacao, sexo)

**matrEmp referencia Empregado (matrEmp)**

# IMPLEMENTAÇÃO DE RELACIONAMENTO

- O fator determinante para a transformação a ser adotada no caso do relacionamento é a cardinalidade e a participação das entidades envolvidas no relacionamento.

# NOVA TABELA

- Sempre que um relacionamento for mapeado para uma tabela, esta será composta pelas seguintes colunas:
  - Colunas correspondentes aos identificadores das entidades relacionadas.
  - Colunas correspondentes aos atributos do relacionamento.

## CHAVE ESTRANGEIRA EM UMA TABELA

- A inserção de uma coluna (FK) em uma tabela que corresponde a uma entidade que participa do relacionamento.
- O mapeamento consiste em inserir na tabela correspondente à entidade de cardinalidade 1 (um) as seguintes colunas:
  - colunas correspondentes ao identificador da entidade relacionada; essas colunas são as chaves estrangeiras (FK).
  - colunas correspondentes aos atributos do relacionamento.

# RELACIONAMENTO 1:1

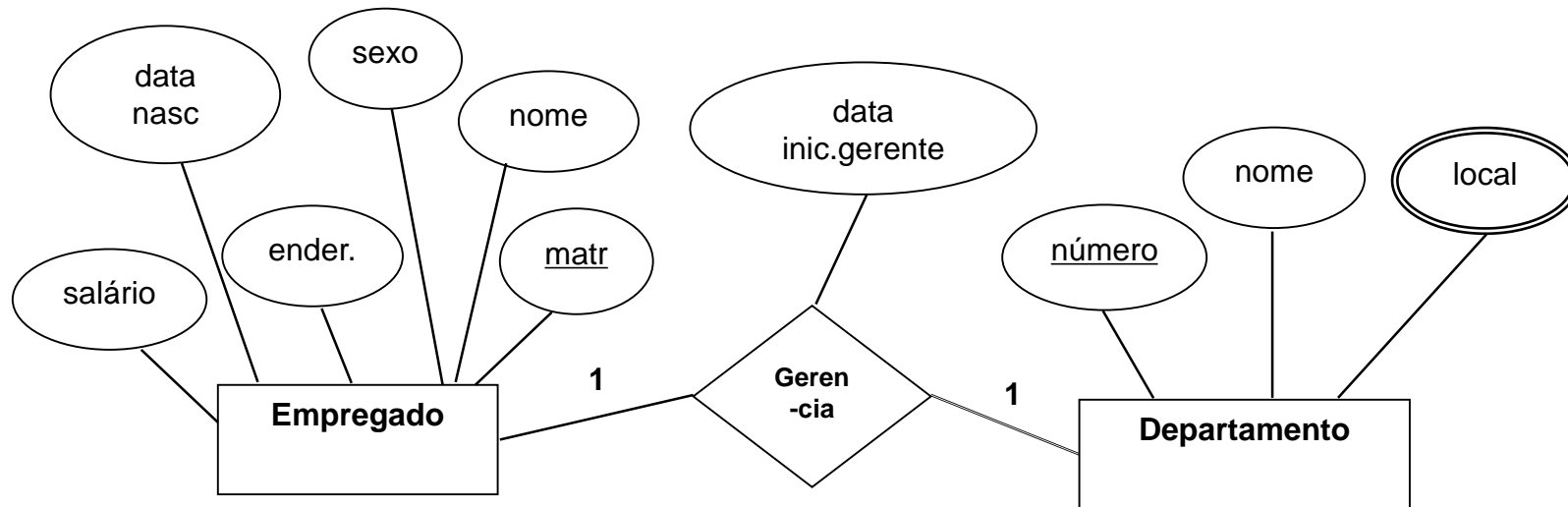
- As duas entidades tem participação parcial:
  - Opção recomendada é sua representação como chave estrangeira.
  - Inserção de uma coluna (FK) na tabela referente a uma das entidades que participam do relacionamento. Pode ser escolhida qualquer entidade.
  - Atributos do relacionamento serão colunas da tabela escolhida para ter a chave estrangeira.

# RELACIONAMENTO 1:1

- Uma entidade tem participação parcial e a outra tem participação total
  - Opções recomendadas: como chave estrangeira na entidade que tem participação total, ou juntar todos os atributos das entidades envolvidas na tabela que tem participação total.



# RELACIONAMENTO 1:1



**Empregado**

<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
End
DtNasc
Salario

**Departamento**

<u>numDep</u> <pk>
Nome
<b>Gerente &lt;fk&gt;</b>
<b>DtGerente</b>

**Tabela Empregado**

(matrEmp, nome, sexo, end, dtNasc, salario)

**Tabela Departamento**

(numDep, nome, gerente, dtGerente)

**gerente referencia Empregado (matrEmp)**

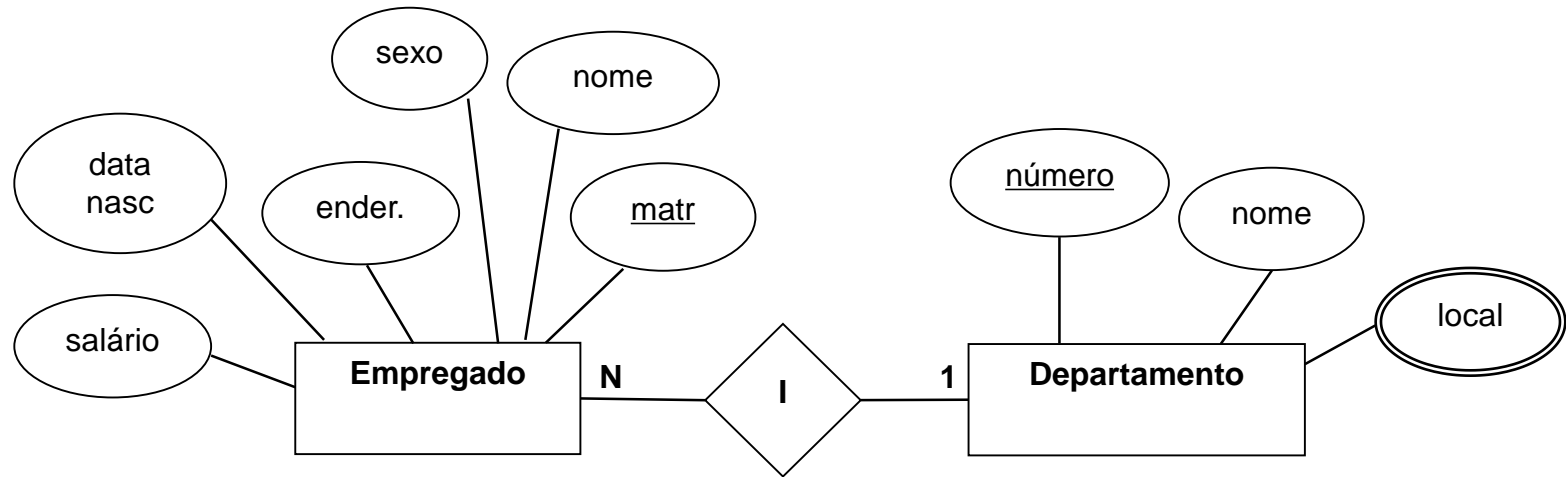
# RELACIONAMENTO 1:1

- As entidades envolvidas no relacionamento tem participações totais.
  - Opção recomendada é a junção das entidades envolvidas no relacionamento em uma única tabela.

# RELACIONAMENTO 1:N

- Adição de uma coluna (chave estrangeira) em uma tabela do relacionamento.
- A FK ficará na tabela originária de uma entidade que tem cardinalidade igual a 1(um).

# RELACIONAMENTO 1:N



## Empregado

<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
End
DtNasc
<b>Dep &lt;fk&gt;</b>
Salario

## Departamento

<u>numDep</u> <pk>
Nome
<b>Gerente &lt;fk&gt;</b>
<b>DtGerente</b>

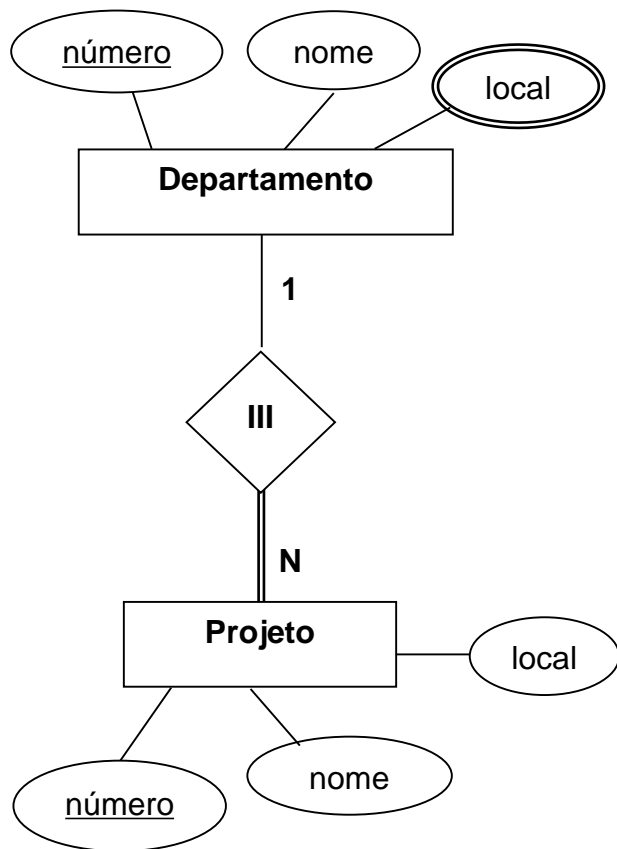
## Tabela Empregado

(matrEmp, nome, sexo, end, dtNasc, salario, dep)  
 → Dep referencia Departamento (numDep)

## Tabela Departamento

(numDep, nome, gerente, dtGerente)  
 Gerente referencia Empregado (matrEmp)

# RELACIONAMENTO 1:N



## Departamento

<u>numDep</u> <pk>
Nome
Gerente <fk>
DtGerente

## Projeto

<u>numProj</u> <pk>
nome
Local
DepCon <fk>

### Tabela Departamento

(numDep, nome, gerente, dtGerente)

Gerente referencia Empregado (matrEmp)

### Tabela Projeto

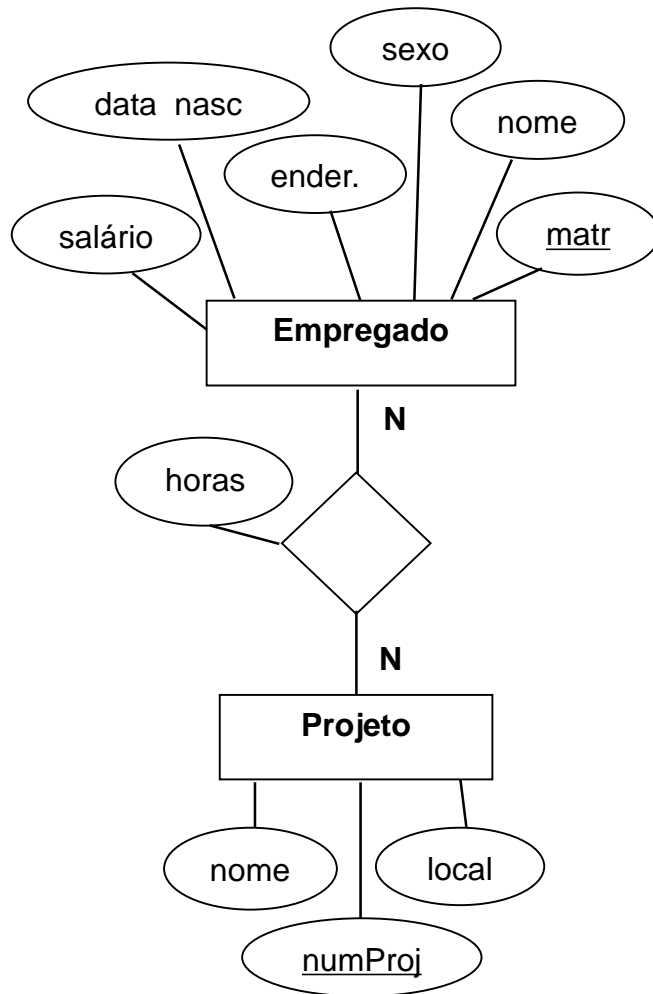
(Numproj, nome, local, DepCon)

DepCon referencia Departamento (numDep)

## RELACIONAMENTO N:N

- Todo relacionamento N:N é mapeado em uma tabela própria composta pelas seguintes colunas:
  - Colunas correspondentes aos identificadores das entidades relacionadas.
  - Colunas correspondentes aos atributos do relacionamento.

# RELACIONAMENTO N:N



**Empregado**

<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
End
DtNasc
<b>Dep</b> <fk>
Salario

**EmpProj**

<u>matrEmp</u> <pk><fk>
<b>NumProj</b> <pk><fk>
horas

**Projeto**

<u>numProj</u> <pk>
nome
Local
<b>DepCon</b> <fk>

**Tabela Empregado**

(MatrEmp, nome, sexo, end, dtNasc, salario, dep)  
dep referencia Departamento (numDep)

**Tabela Projeto**

(Numproj, nome, local, DepCon)  
DepCon referencia Departamento (numDep)

**Tabela EmpProj**

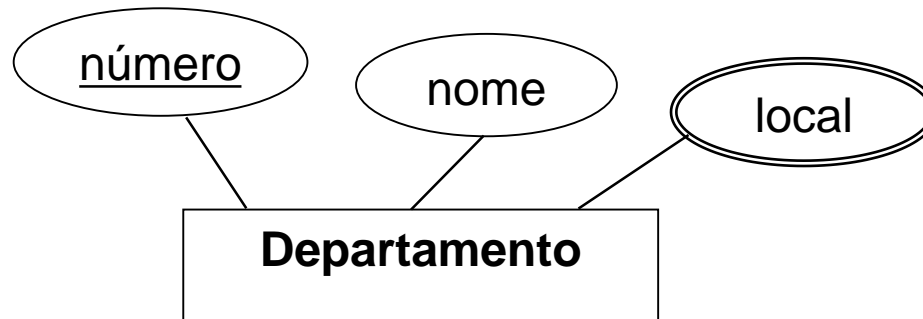
(MatrEmp, NumProj, horas)  
MatrEmp referencia Empregado (matrEmp)  
NumProj referencia Projeto (numProj)

# ATRIBUTO MULTIVALORADO

- Para cada atributo multivalorado, cria-se uma nova tabela que inclui o próprio atributo mais o atributo chave da tabela que representa a entidade.
- A chave primária (PK) da tabela é a combinação do atributo com a chave estrangeira originária da entidade.



# ATRIBUTO MULTIVALORADO



## Departamento

<u>numDep</u> <pk>
Nome
Gerente <fk>
DtGerente

## Local

<u>local</u> <pk>
<u>NumDep</u> <fk><pk>

## Tabela Departamento

(numDep, nome, gerente, dtGerente)

Gerente referencia Empregado (matrEmp)

## Tabela local

(numDep, local)

NumDep referencia Departamento (NumDep)

# MODELO RELACIONAL

**Departamento**

<u>numDep</u> <pk>
Nome
Gerente <fk>
DtGerente

**Local**

<u>local</u> <pk>
<u>NumDep</u> <fk><pk>

**Projeto**

<u>numProj</u> <pk>
Nome
Local
DepCon <fk>

**Empregado**

<u>matrEmp</u> <pk>
Nome
Sexo
gerente
End
DtNasc
Dep <fk>
Salario

**Dependente**

<u>nomeDep</u> <pk>
MatrEmp<pk><fk>
DtNasc
Ligacao
Sexo

**EmpProj**

matrEmp <pk><fk>
numProj <pk><fk>
Horas

# MODELO RELACIONAL

## **Tabela Empregado**

(matrEmp, nome, sexo, gerente, end, dtNasc, salario, dep)

dep referencia Departamento (numDep)

gerente referencia Empregado (matrEmp)

## **Tabela Departamento**

(numDep, nome, gerente, dtGerente)

gerente referencia Empregado (matrEmp)

## **Tabela Projeto**

(Numproj, nome, local, DepCon)

depCon referencia Departamento(numDep)

## **Tabela Dependente**

(NomeDep, matrEmp, dtNasc, ligacao, sexo)

matrEmp referencia Empregado (matrEmp)

## **Tabela EmpProj**

(MatrEmp, NumProj, horas)

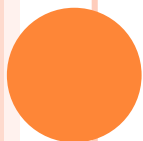
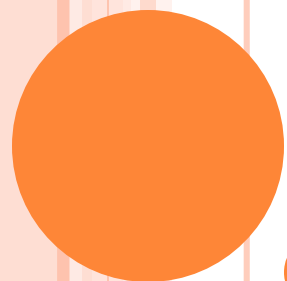
matrEmp referencia Empregado (matrEmp)

numProj referencia Projeto (numProj)

## **Tabela Local**

(numDep, Local)

numDep referencia departamento (numDep)

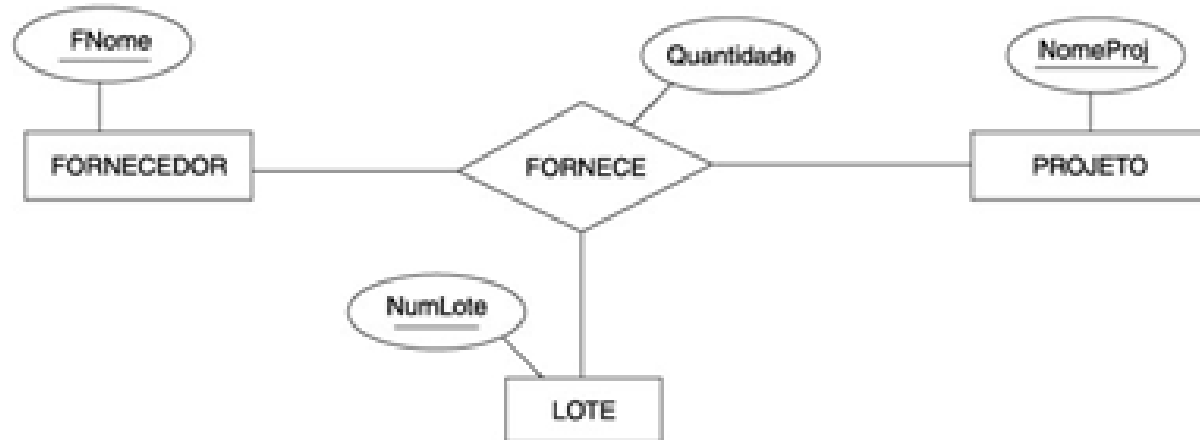


## OUTROS MAPEAMENTOS

## RELACIONAMENTO COM GRAU MAIOR QUE 2

- Cria-se uma nova tabela (S).
- Inclui-se como atributos de chave estrangeira (FK) em S as chaves primárias (PK) das tabelas que representam as entidades participantes.
- Inclui-se quaisquer atributos simples de R (relacionamento) como atributos de S (tabela).
- A chave primária (PK) de S será a combinação de todas as chaves estrangeiras que referenciam as tabelas representando os tipos de entidades participantes.

# EXEMPLO



FORNECEDOR

<u>FNOME</u>	...
--------------	-----

PROJETO

<u>NOMEPROJ</u>	...
-----------------	-----

LOTE

<u>NUMLOTE</u>	...
----------------	-----

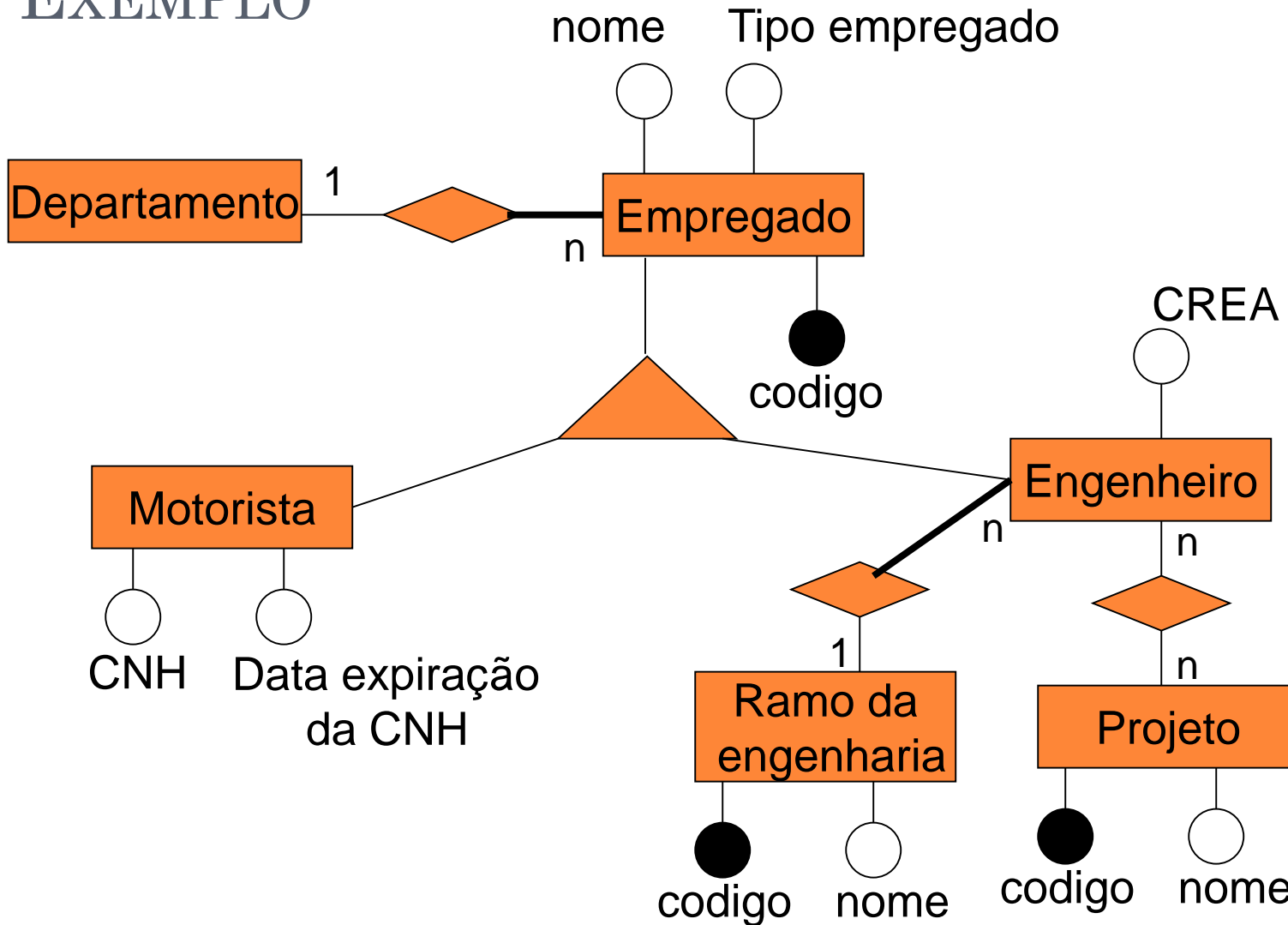
FORNECE

<u>FNOME</u>	<u>NOMEPROJ</u>	<u>NUMLOTE</u>	QUANTIDADE
--------------	-----------------	----------------	------------

# GENERALIZAÇÃO/ESPECIALIZAÇÃO

- Três alternativas a considerar:
  - Uso de uma única tabela para toda hierarquia
  - Uso de subdivisão da entidade genérica
  - Uso de uma tabela para cada entidade

# EXEMPLO





# MODELO RELACIONAL

Empregado (**codEmp**, nome, tipoEmp, CNH, dtExpCNH, CREA,  
**codREng, codDep**)

codREng referencia RamoEng (codREng)

codDep referencia Departamento (codDep)

ProjEmp (**codEmp, codProj**)

codEmp referencia Empregado (codEmp)

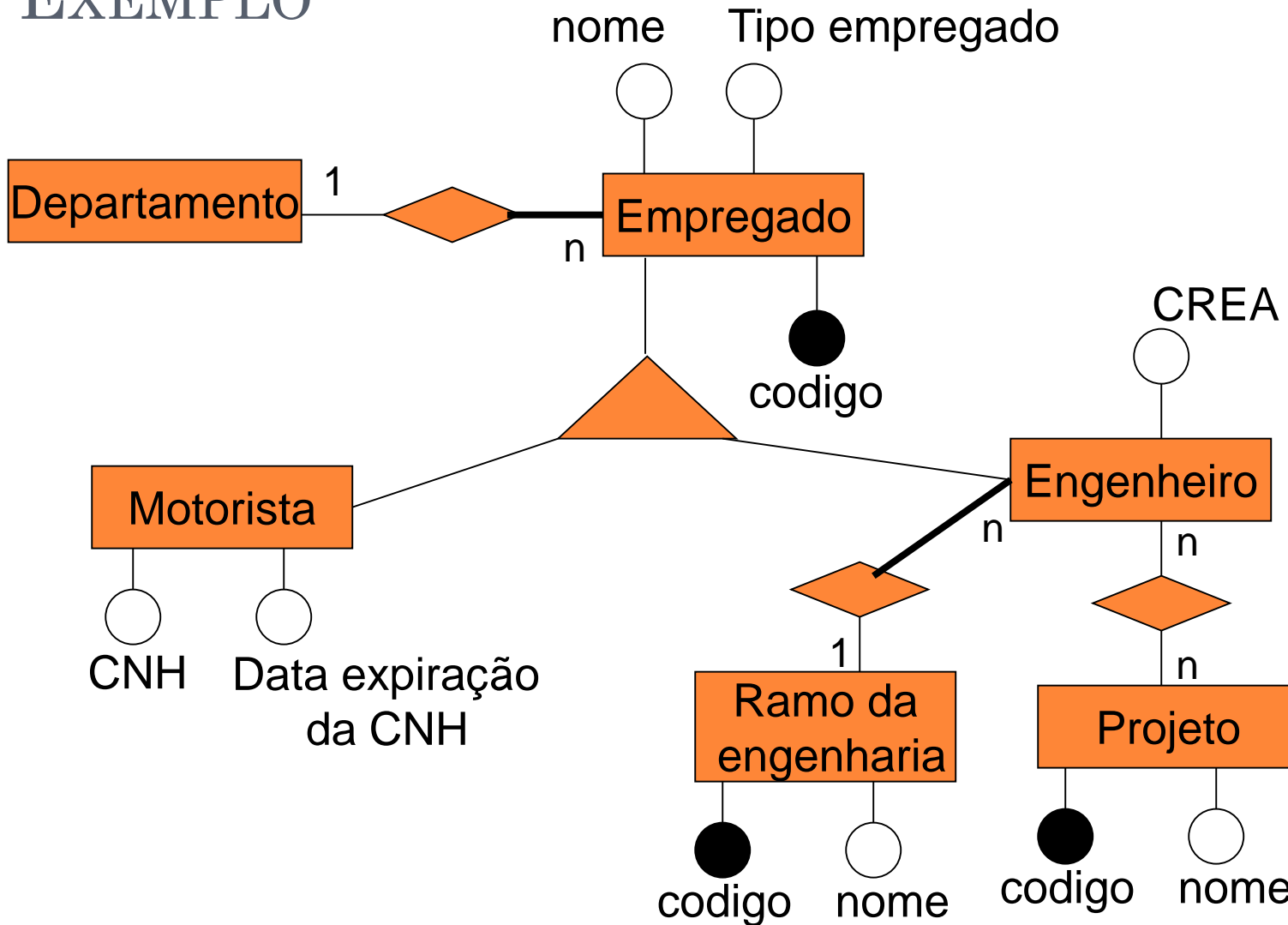
codProj referencia Projeto (codProj)

Projeto (**codProj**, nome)

RamoEng (**codREng**, nome)

Departamento (**codDep**, nome)

# EXEMPLO



# MODELO RELACIONAL

Empregado (**codEmp**, nome, tipoEmp, **codDep**)  
codDep referencia Departamento (codDep)

Motorista (**codEmp**, CNH, dtExpCNH)  
codEmp referencia Empregado (codEmp)

Engenheiro (**codEmp**, CREA, **codREng**)  
codEmp referencia Empregado (codEmp)  
codREng referencia RamoEng (codREng)

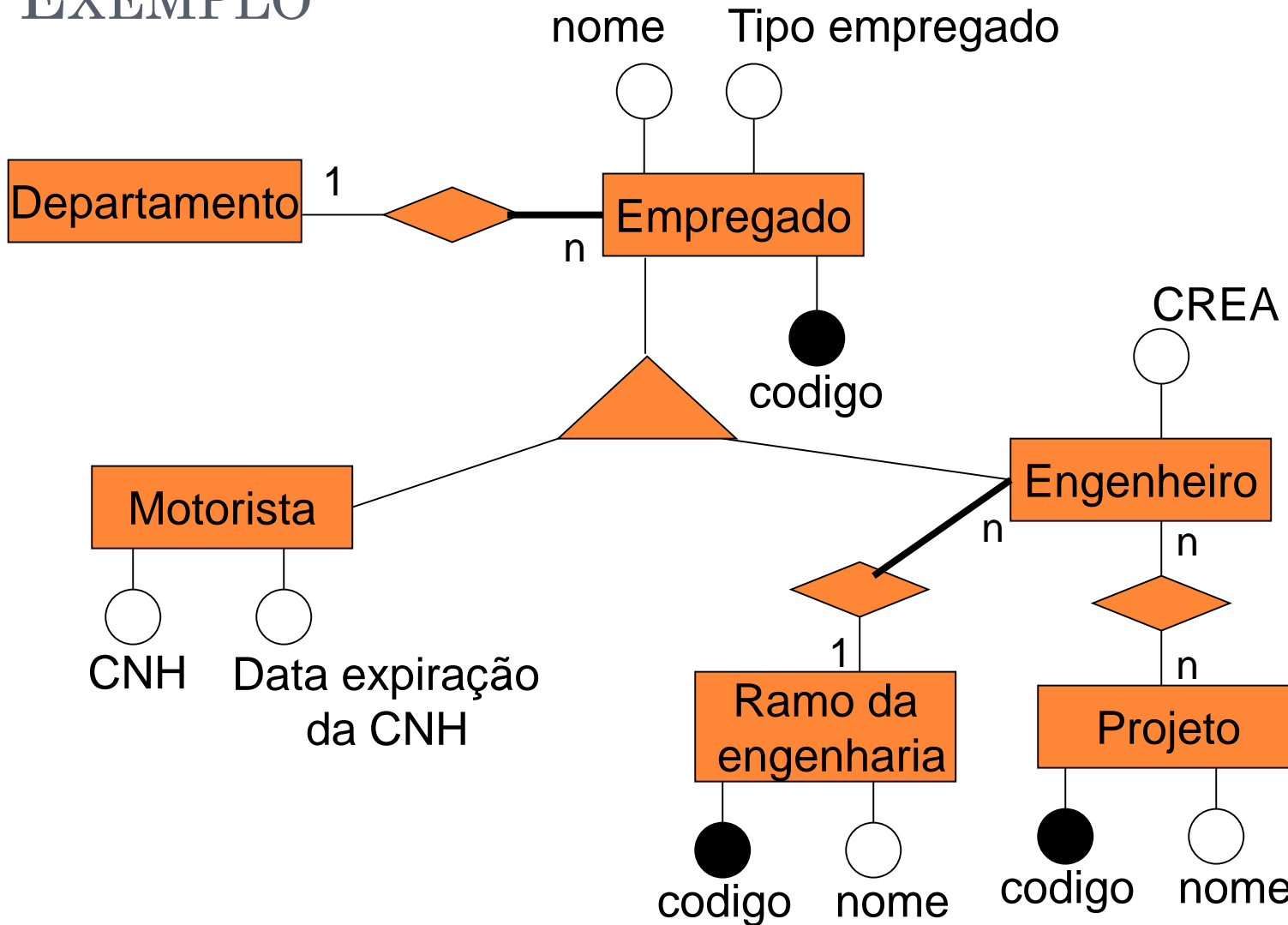
ProjEmp (**codEmp**, **codProj**)  
codEmp referencia empregado (codEmp)  
codProj referencia Projeto (codProj)

Projeto (**codProj**, nome)

RamoEng (**codREng**, nome)

Departamento (**codDep**, nome)

# EXEMPLO



# MODELO RELACIONAL

EmpOutros (**codEmp**, nome, tipoEmp, **codDep**)  
codDep referencia Departamento (codDep)

Motorista (**codEmp**, nome, CNH, dtExpCNH, **codDep**)  
codDep referencia Departamento (codDep)

Engenheiro (**codEmp**, nome, CREA, **codREng**, **codDep** )  
codDep referencia Departamento (codDep)  
codREng referencia RamoEng (codREng)

ProjEmp (**codEmp**, **codProj**)  
codEmp referencia Engenheiro (codEmp)  
codProj referencia Projeto (codProj)

Projeto (**codProj**, nome)

RamoEng (**codREng**, nome)

Departamento (**codDep**, nome)

# REFINAMENTO DO MODELO RELACIONAL

*Em todo o processo de engenharia, está envolvido um compromisso entre o ideal e o realizável dentro das restrições de recursos imposta pela prática.*

*Algumas vezes, o esquema de BD criado através do uso de regras não atende plenamente os requisitos de desempenho impostos pelo sistema.*

## EXERCÍCIOS (ENTREGA: 10/05)

- Nos exercícios 1, 2 e 3 serão desenvolvidos o modelo conceitual. (Software Dia)
- No exercício 4, deverá ser feito o mapeamento de cada um dos modelos conceituais para os respectivos modelos relacionais. (Manuscrito)

# EXERCÍCIO MODELAGEM 1 – CLÍNICA

- Cada médico que trabalha na clínica é identificado pelo seu CRM, possui um nome, uma data de admissão na clínica e um salário. Um médico tem formação em diversas especialidades (ortopedia, traumatologia, etc), mas só exerce uma delas na clínica. Para todo paciente internado na clínica são cadastrados alguns dados pessoais: código (único), nome, RG, CPF, endereço, telefone(s) para contato e data do nascimento. Um paciente tem sempre um determinado médico como responsável, com um horário de visita diário predeterminado. Pacientes estão sempre internados em quartos individuais, que são identificados por um número e estão em um andar da clínica.



## EXERCÍCIO 2 – MUSEU

- Cada obra no museu possui um código, um título e um ano. Obras ou são pinturas ou são esculturas. No primeiro caso, são dados importantes o estilo (por exemplo, impressionista). No caso de esculturas, são importantes o peso e os materiais de que é feita (por exemplo, argila, madeira, etc). Uma obra pode estar exposta em um único salão, em uma determinada posição neste salão. Um salão, que geralmente abriga várias obras, é identificado por um número e está em um andar do museu. Certos dados a respeito dos autores de cada obra também são relevantes: código, nome e nacionalidade. Uma obra é produzida por apenas um autor, porém, pode existir mais de uma obra de um mesmo autor no museu. No museu trabalham funcionários, cada um possuindo um ID, CPF, um nome e um salário. Funcionários ou são guardas ou são restauradores de obras. No primeiro caso, mantêm-se dados sobre a hora de entrada e hora de saída. No caso de restauradores, qual a sua especialidade. Um guarda é responsável pela segurança de um único salão, que pode ser vigiado por vários guardas. Um restaurador pode estar realizando a manutenção de várias obras. Uma obra, caso esteja em manutenção, está nas mãos de apenas um restaurador. Para cada manutenção deve-se registrar a data de início e a data prevista de término do trabalho, uma descrição do serviço a ser feito e um custo previsto para realizar a manutenção. Uma manutenção pode estar utilizando uma ou mais matérias-primas. Uma matéria-prima possui um código, um nome e uma quantidade em estoque. Uma matéria-prima pode estar sendo utilizada em várias manutenções, em uma certa quantidade.

## EXERCÍCIO 3 – BIBLIOTECA

- Um livro tem vários exemplares na biblioteca, como por exemplo, Liv1-Ex1, Liv1-Ex2, Liv2-Ex1. Exemplares estão dispostos em estantes. São mantidos dados detalhados sobre autores e editoras dos livros para fins de consulta. Na biblioteca trabalham bibliotecárias. Cada estante é periodicamente organizada por uma única bibliotecária. Bibliotecárias também realizam empréstimos de exemplares para clientes. Empréstimos cadastrados no BD devem conter a data da devolução e o valor diário da multa, permanecendo no BD até o cliente entregar o exemplar. A bibliotecária que realizou o empréstimo também é relevante de ser mantido no BD. Algumas bibliotecárias são estagiárias. Uma bibliotecária estagiária está sempre sob a responsabilidade de uma bibliotecária efetiva. Deve-se saber também a instituição de ensino da qual a estagiária vem. Defina os atributos que julga relevantes para os fatos identificados.

## EXERCÍCIO 4 – MAPEAMENTO MER → MR

- Mapeamento das modelagens conceituais definidas nos exercícios anteriores

# ATIVIDADES

- Estudar

- Capítulo 7

- ELMASRI, R., NAVATHE, S. B., Sistemas de Banco de Dados

- Capítulo 5 do livro

- HEUSER, C. A. , Projeto de banco de Dados.