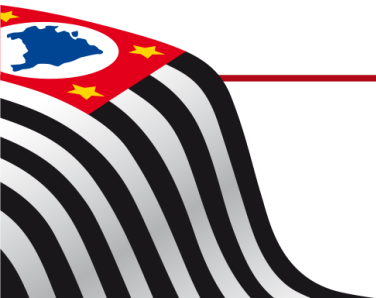


# **Tecnologias e Linguagens para Banco de Dados (TLBD I)**

**Técnico em Informática  
(1EMINF)**

**1º semestre – 2018**

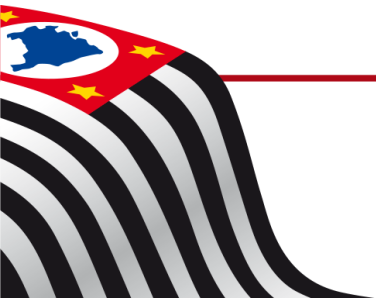
**Prof. Marli – [maria.luqueta@etec.sp.gov.br](mailto:maria.luqueta@etec.sp.gov.br)**



# Aula 6

MR – Modelo de Dados Relacional

Mapeamento do modelo conceitual  
(DE-R) para o modelo lógico (MR)

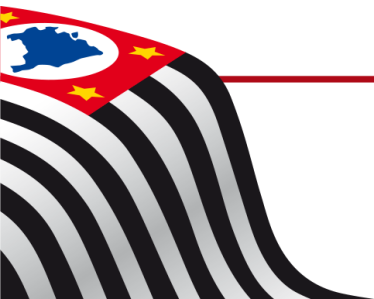


# Modelo de Dados Relacional

O Modelo Relacional representa os dados em um BD, por meio de um conjunto de relações.

Estas relações contém informações sobre entidades ou relacionamentos existentes no domínio da aplicação utilizada como alvo da modelagem.

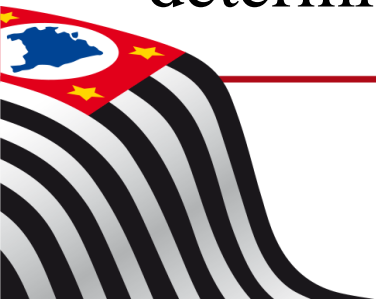
Informalmente uma relação pode ser considerada como uma tabela de valores, onde cada linha desta tabela representa uma coleção de valores de dados inter-relacionados.



# Modelo de Dados Relacional

Os nomes fornecidos às tabelas e às suas colunas podem auxiliar na compreensão do significado dos valores armazenados em cada uma de suas linhas (registros).

Na terminologia do Modelo Relacional, cada linha da tabela é chamada de tupla, a tabela é denominada relação, o nome da coluna é denominado atributo da relação, e o conjunto de valores que cada atributo pode assumir em uma determinada relação, forma o seu domínio.

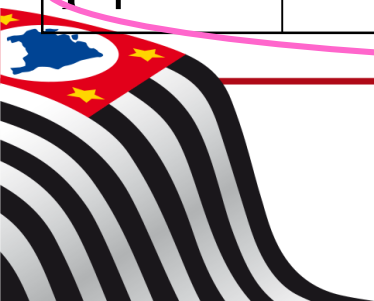


O domínio consiste de um grupo de valores atômicos a partir dos quais um ou mais atributos retiram seus valores reais.

O esquema de uma relação consiste de um conjunto de atributos que descrevem as características dos elementos a serem modelados. O número (quantidade) de atributos em uma relação consiste no grau da relação. (fornecedor tem 4) .

### Fornecedor

Código	Nome	Categoria	Cidade	
F1	Paulo	20	Lins	<div>domínio</div> <div>Esquema</div> <div>Relação</div> <div>Instâncias</div> <div>tupla</div>
F2	César	10	Palmas	
F3	Carlos	30	Lins	
F4	Matilde	20	Brasília	



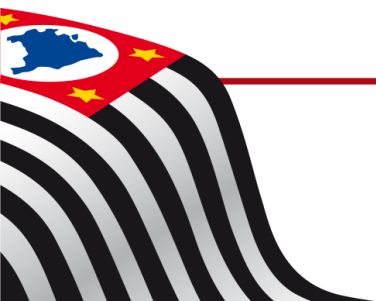
A instância de uma relação consiste no conjunto de valores que cada atributo, definido no esquema, assume em um determinado instante, formando o conjunto de tuplas. As instâncias das relações formam os dados que são armazenados no BD.

Exemplo:

O domínio do atributo **Cidade** consiste no conjunto de todos os nomes válidos de cidades (Lins, Palmas e Brasília).

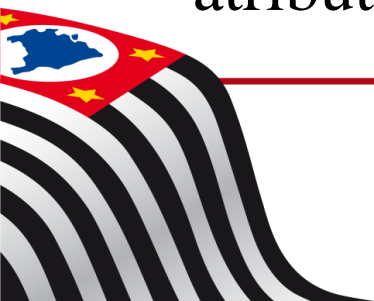
O esquema do Fornecedor (código,nome,categoria,cidade) possui grau 4 (4 atributos).

As instâncias são os dados que são armazenados no BD.



# Características das Relações

- Não há tuplas duplicadas em uma relação.
- A ordem das tuplas não é relevante para diferenciar uma relação de outra.
- Existe ordem dos valores nas tuplas, uma vez que o cabeçalho da relação (ou esquema) é definido como um conjunto de atributos.
- Os valores dos atributos devem ser atômicos, não sendo divisíveis em componentes. Atributos multivalorados são representados por meio de uma outra relação e atributos compostos pelos seus componentes.



# Chaves e Restrições de Integridade Relacional

- Como não pode haver uma tupla repetida (duplicada) em uma instância da relação, isto significa que é possível identificar cada tupla separadamente uma da outra, por meio da escolha de algum atributo (ou conjunto de atributos).
- Este atributo (ou atributos) identificam uma única tupla da relação e são conhecidos como chave da relação.
- Com a definição de uma chave para identificação na relação, esta chave será conhecida como chave primária.
- Quando a chave primária for composta por mais que um atributo ela será denominada chave primária composta.

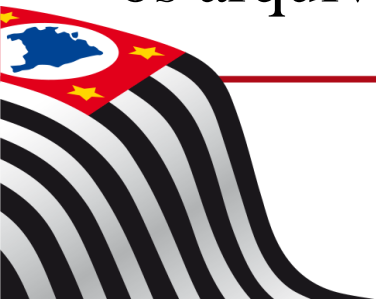




# Mapeamento do Modelo Conceitual (ME-R) para o Modelo Lógico (MR)

O Modelo Entidade-Relacionamento (modelo conceitual - DER), é responsável por realizar uma representação mais conceitual dos dados de uma aplicação. Esta representação é um pouco distante da forma como realmente os elementos (entidades e relacionamentos) serão implementados.

O modelo relacional (modelo lógico - mapeamento) fornece uma representação dos dados de forma mais próxima de como estes dados se encontrarão quando forem definidos os arquivos para o BD.

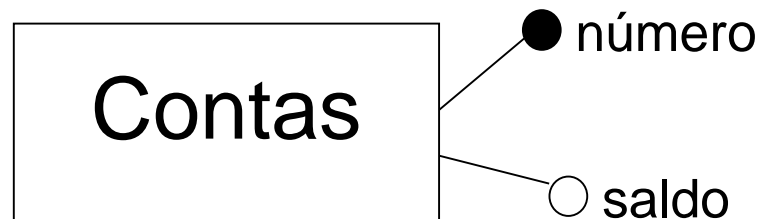


# Regras para o Mapeamento

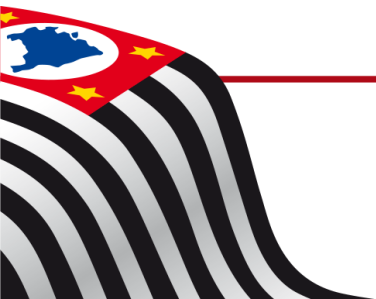
Os passos necessários, a partir de um projeto conceitual (ME-R), para realizar a modelagem do projeto lógico de implementação do BD por meio do Modelo Relacional é realizado seguindo as seguintes regras:

**1-**Todas as entidades são mapeadas para uma relação contendo os mesmos atributos do ME-R.

**Entidades Fortes:** tabela com seus atributos próprios

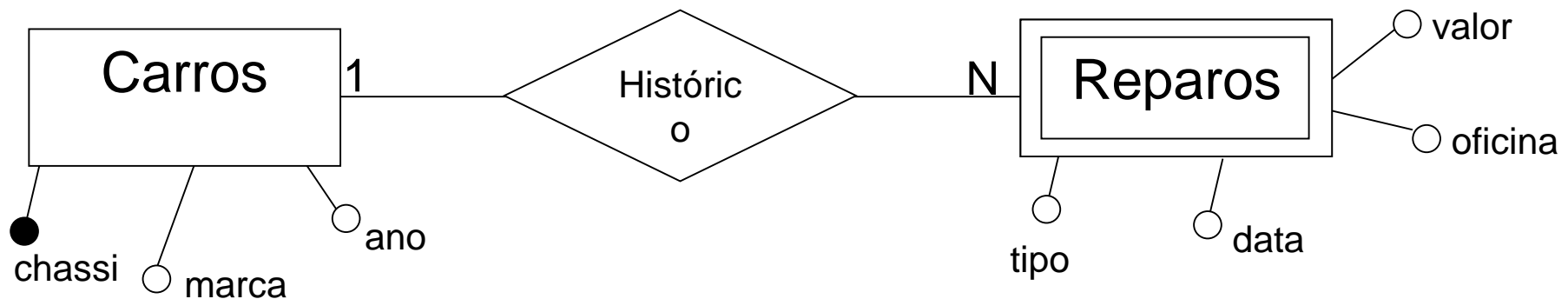


**Contas (número, saldo)**



## Regras para o Mapeamento

- 2- Para entidade fraca é criada a relação contendo todos os seus atributos, tendo acrescido, como chave estrangeira, a chave primária da entidade forte (pai).



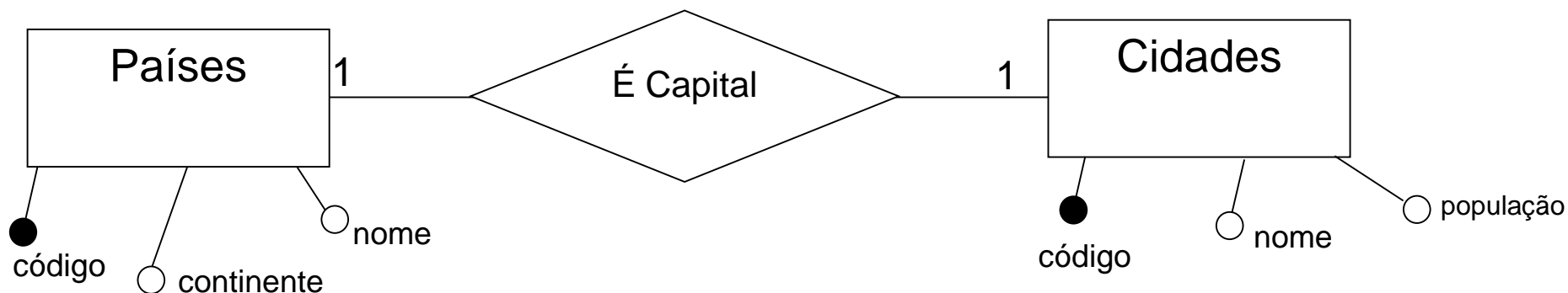
Carros (chassi, marca, ano)

Reparos (chassi, tipo, data, oficina, valor)



# Regras para o Mapeamento

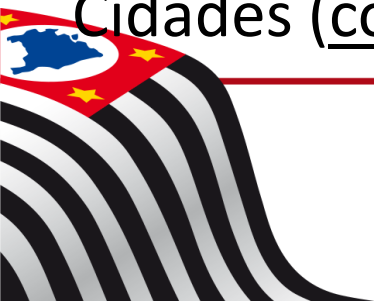
- **3- Para relacionamentos 1:1** - dentre as relações que mapeiam as entidades participantes escolha uma delas (a que possuir participação total) e inclua como chave estrangeira a chave primária da outra.



- Todo país tem uma capital, mas nem toda cidade é capital de um país, portanto a tabela de países é que deve receber o código da cidade que é capital.

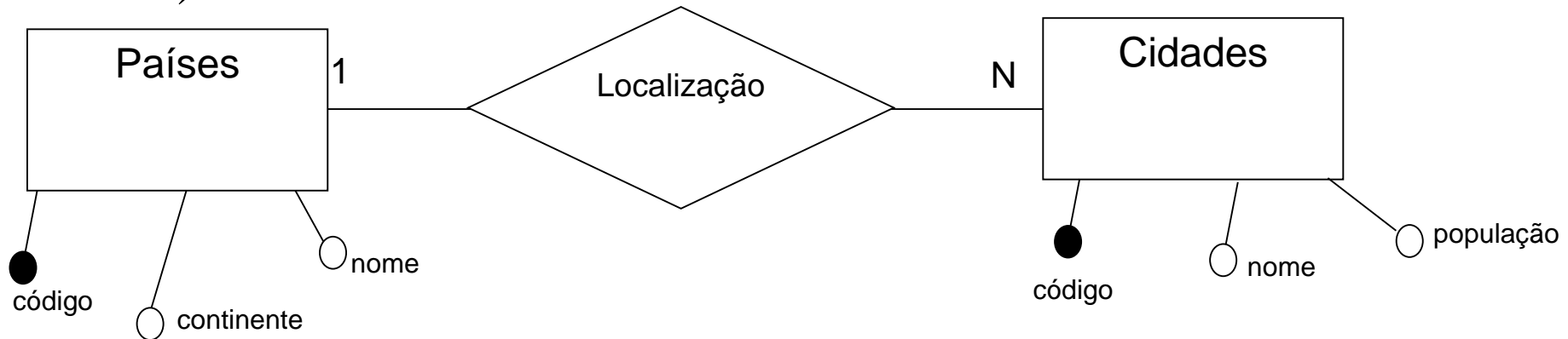
Países (código, nome, continente, código\_cidade)

Cidades (código, nome, população)



# Regras para o Mapeamento

4- Para relacionamentos 1:N – escolha a relação que representa a entidade presente no lado N, e acrescente como chave estrangeira a chave primária da entidade do lado 1 (esta regra não se aplica para os relacionamentos de identificação - fracos)



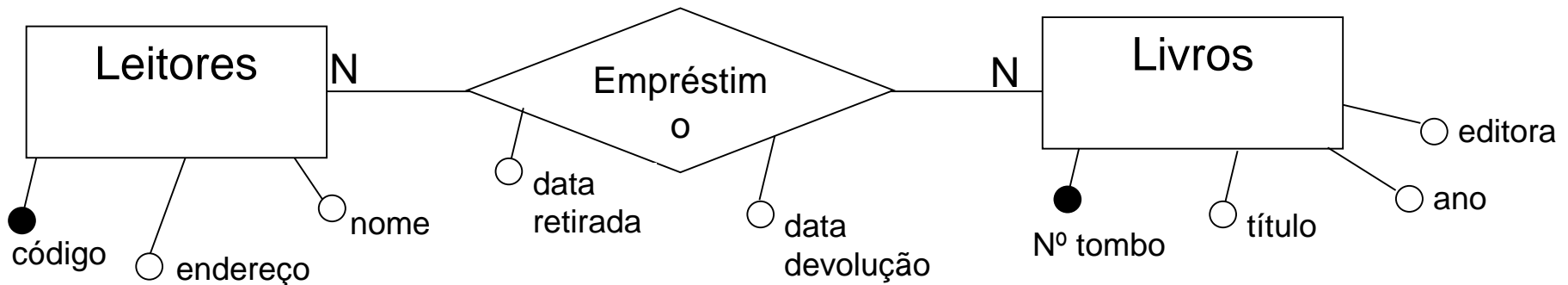
Países (código, nome, continente)

Cidades (código, nome, população, código\_país)

**Obs.:** no caso da transposição de chave entre a entidade forte e a entidade fraca que dela depende, a chave transposta compõe a chave primária da entidade fraca).

# Regras para o Mapeamento

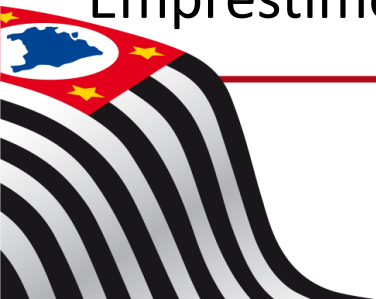
5- Para relacionamentos N:M – é criada uma nova relação contendo como chaves estrangeiras as chaves primárias das entidades participantes, mais os atributos do relacionamento.



Leitores (código, nome, endereço)

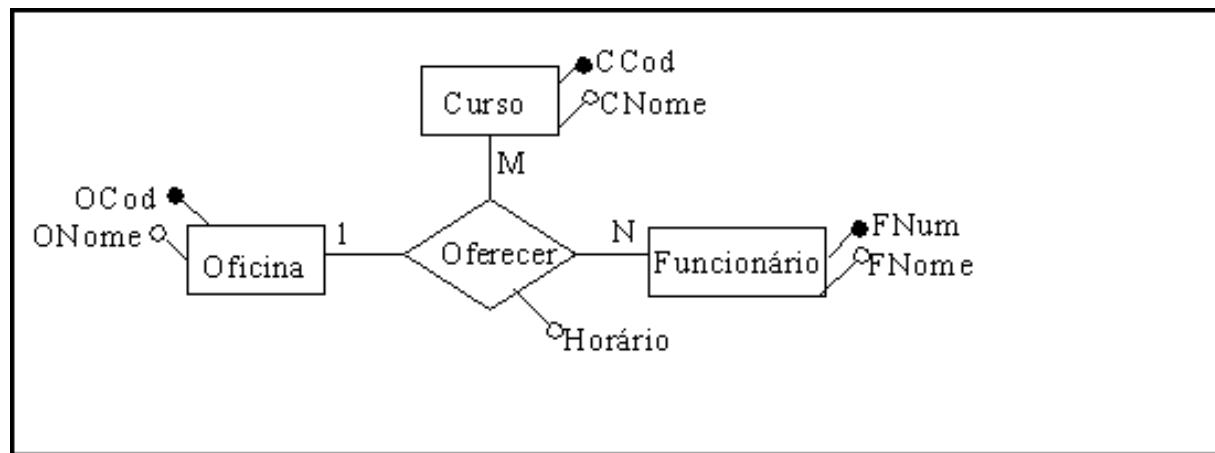
Livros (Nº tombo, título, ano, editora)

Empréstimos (código, Nº tombo, data retirada, data\_devolução)



## Regras para o Mapeamento

6- Para relacionamentos triplos (ou mais) o mapeamento ocorre de forma semelhante ao descrito pela regra 5, apenas considerando que se uma das entidades apresentar um limite máximo de participação igual a 1, a chave desta entidade pode determinar a relação montada.

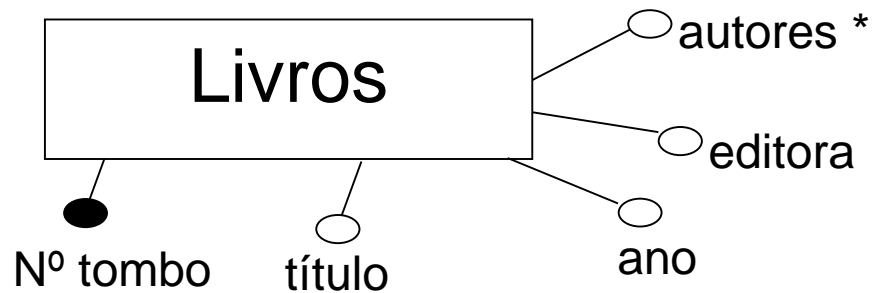


Oferecer (OCod, CCod, FNum, Horário)



# Regras para o Mapeamento

7- Os atributos multivalorados (A) - é criada uma relação *R* que terá como atributos os mesmos de *A*, mais a chave primária da entidade (ou relacionamento) no qual *A* é atributo. Se o atributo multivalorado é composto, será incluído seus componentes.



Livros (No tombo, título, ano, editora)

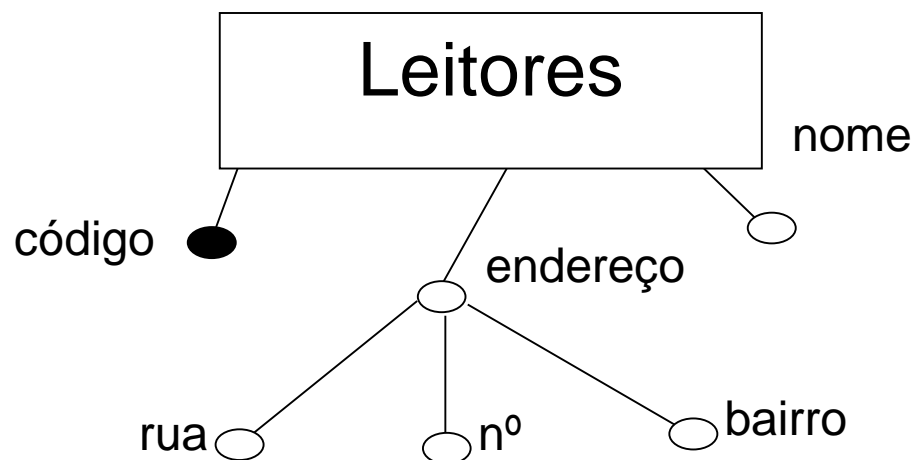
Autores (No tombo, autor)



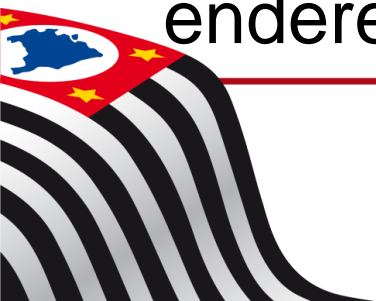


# Regras para o Mapeamento

8- Sub-Atributos ou atributos compostos: além dos atributos comuns, são gerados somente os sub-atributos do seu atributo.



Leitores (código, endereço\_rua, endereço\_nº, endereço\_bairro, nome)



# Regras para o Mapeamento

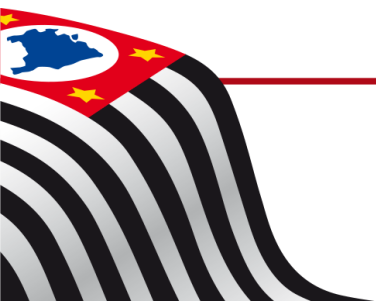
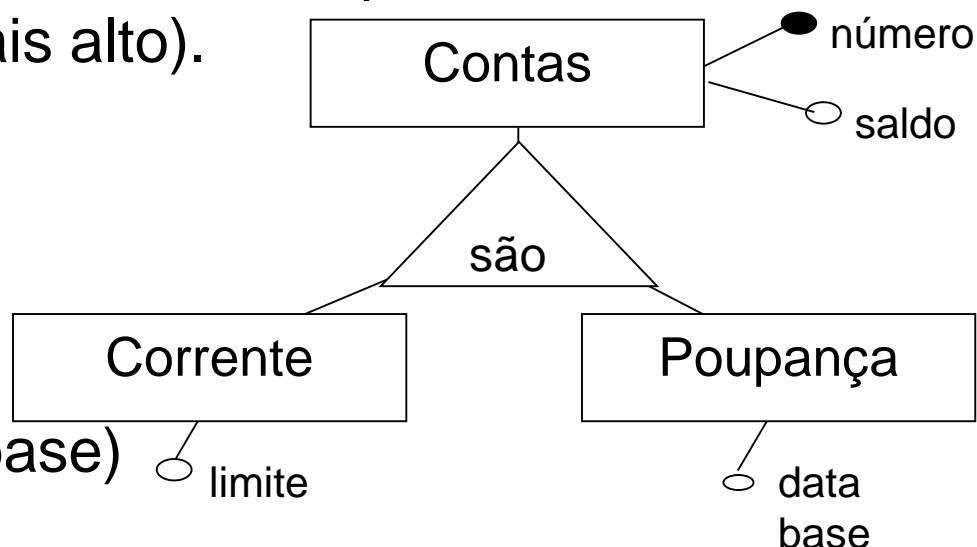
**9- Generalização e Especialização:** há duas maneiras de definir as tabelas para uma generalização ou especialização:

**A)** Define-se uma tabela para o conjunto de entidades do nível mais alto (com os atributos comuns) e uma tabela para cada entidade do nível mais baixo (com seus atributos próprios + a chave primária da entidade do nível mais alto).

Contas (número, saldo)

Corrente (número, limite)

Poupança (número, data\_base)



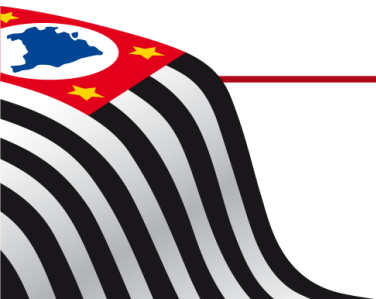
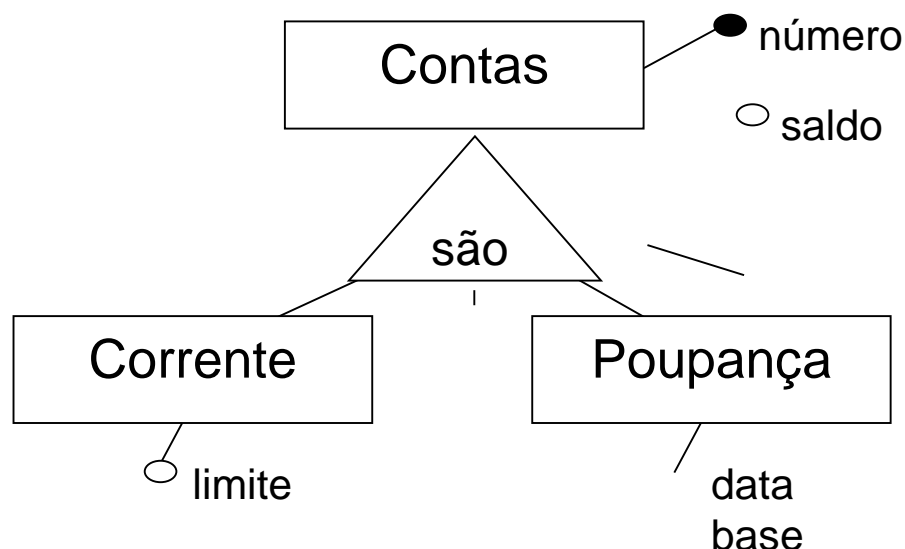
# Regras para o Mapeamento

**B)** Define-se tabelas apenas para os conjuntos de entidades do nível mais baixo (com seus atributos próprios, mais todos os atributos herdados do conjunto de entidades do nível mais alto).

Contas\_Corrente (número, saldo, limite)

Contas\_Poupança (número, saldo, data\_base)

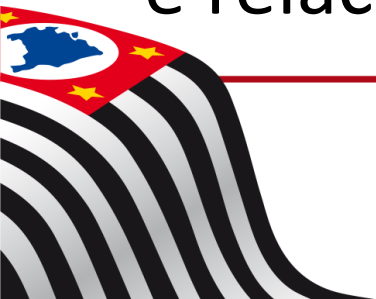
Essa opção só é permitida se a generalização / especialização for **mutuamente exclusiva** (uma entidade não pertence a mais do que um dos subconjuntos) e **total** (todas as entidades do nível mais alto pertencem a um dos subconjuntos do nível de baixo).



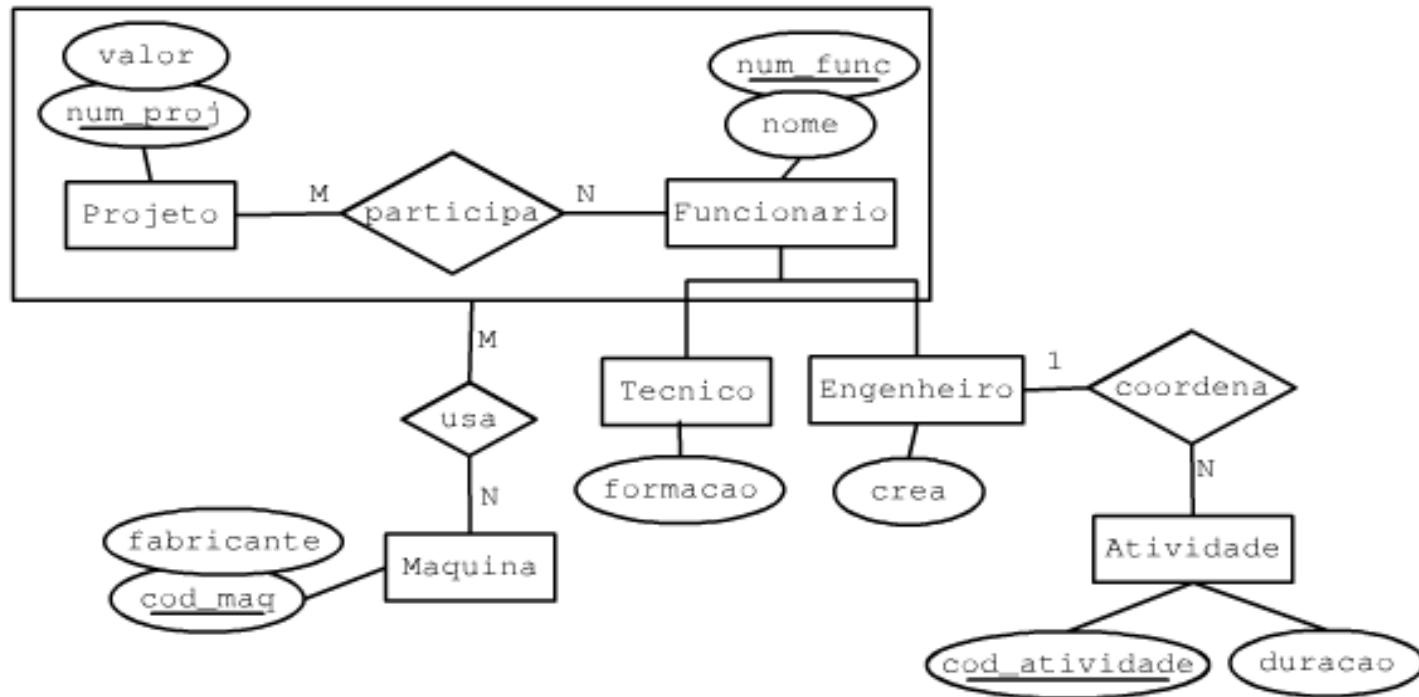
# Regras para o Mapeamento

- **10- Agregação:** como a agregação é a representação de um conjunto de relacionamentos como se fosse um conjunto de entidades, o mapeamento para tabelas é semelhante ao mapeamento aplicado em entidades e relacionamentos normais.

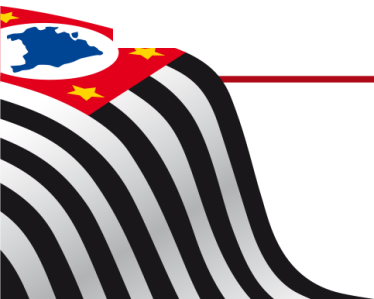
Obs.: Faça primeiro o mapeamento das entidades e relacionamentos que estão agregados.



# Exemplo Agregação



**projeto**={num\_proj, valor} | **funcionario**={num\_func, nome} | **maquina**={cod\_mag, fabric}  
**participa**={num\_proj, num\_func} | **usa**={num\_proj, num\_func, cod\_mag}  
**tecnico**={num\_func, formacao} | **engenheiro**={num\_func, crea}  
**atividade**={cod\_atividade, duracao, num\_func}



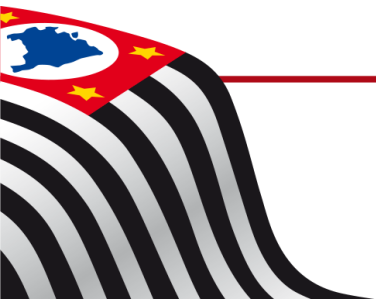
# Etapas do mapeamento

- 1° Passo: Mapear conjunto de entidades Fortes e seus atributos chave primária e simples
- 2° Passo: Mapear conjunto de entidades fracas e seus atributos chave primária e simples
- 3° Passo: Mapear conjuntos de relacionamento binário 1:1 (definir participação total que recebe chave da participação parcial)
- 4° Passo: Mapear conjunto de relacionamento 1:N (o lado N recebe chave do lado 1)
- 5° Passo: Mapear relacionamento M:N (cria-se uma nova entidade contendo as chaves das duas entidades)
- 6° Passo: Mapear relacionamento triplos ou + (idem relacionamento M:N)

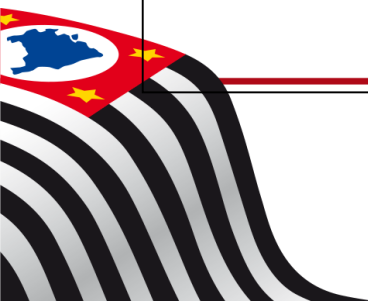
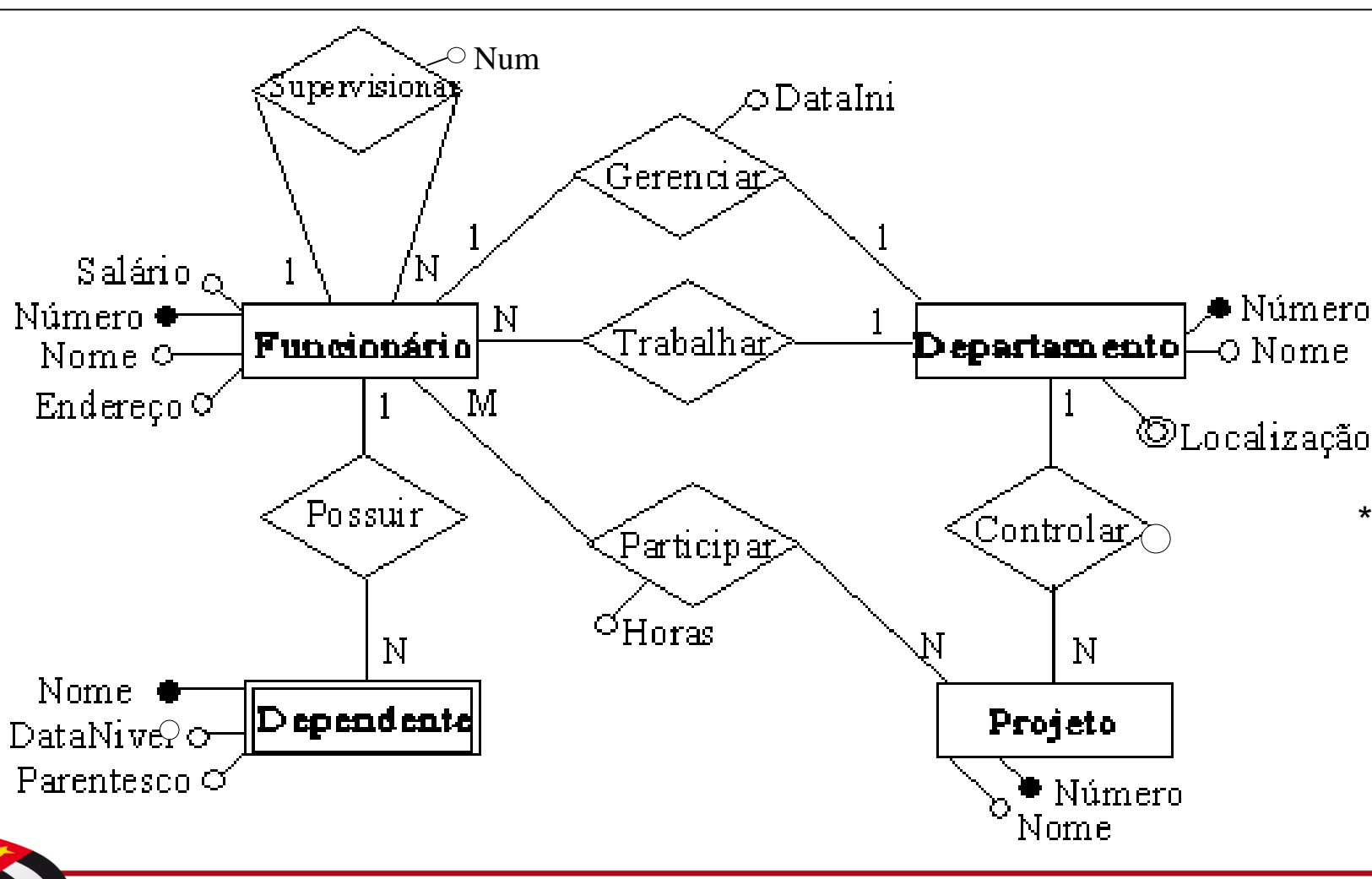


# Etapas do mapeamento

- 7º Passo: Mapear atributos multivalorado (cria-se uma nova entidade contendo chave primária composta pela chave da entidade pai e o próprio atributo)
- 8º Passo: Mapear atributos compostos (divide-se os atributos contendo o nome do atributo pai mais o atributo filho)
- 9º Passo: Mapear Generalização e especialização (dois modos: Entidades separadas ou agrupadas por pai e filhos, onde o número de entidades será definida pela quantidade de filhos)
- 10º Passo: Mapear Agregação (mapear com relacionamento normal, iniciando pela relação agregado)



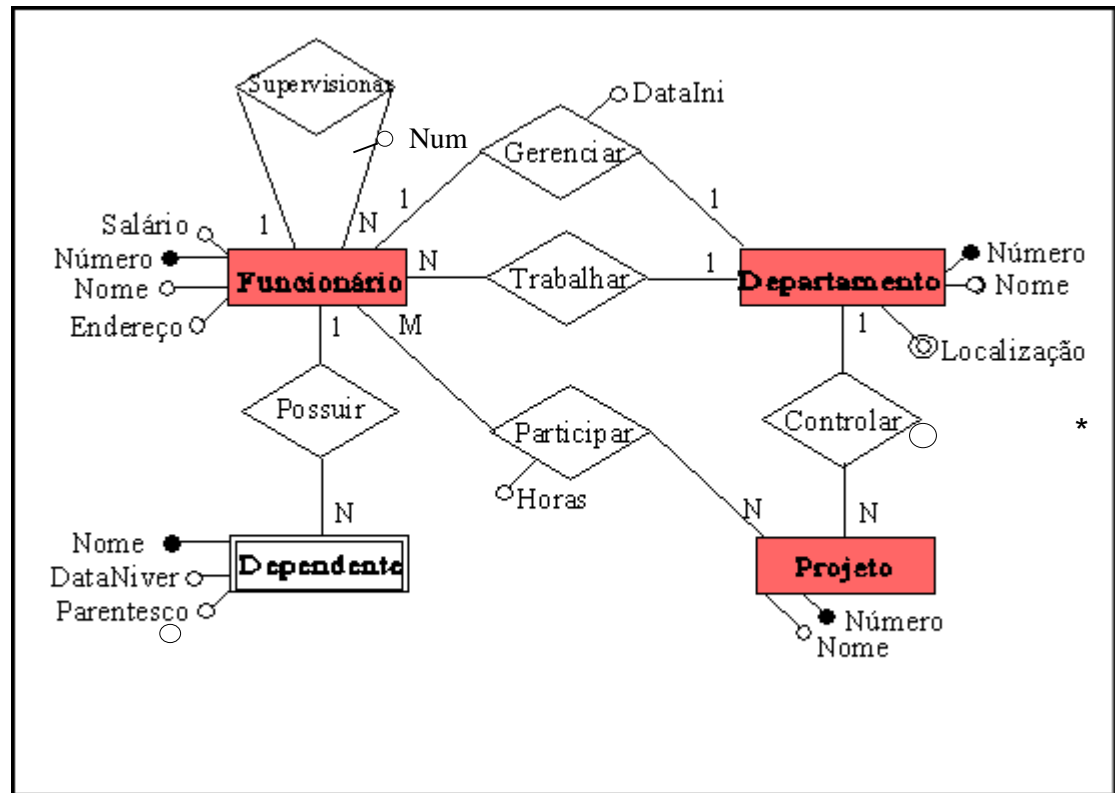
# Exemplo Mapeamento DE-R para MR



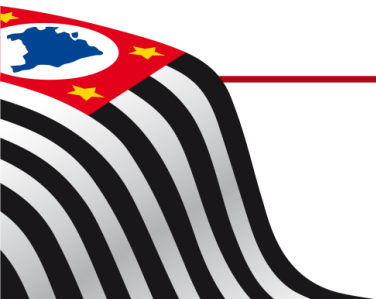


# Passo 1 – Entidades fortes

- Funcionário (FNúmero, FNome, FEndereço, FSalário)
- Departamento (DNúmero, DNome)
- Projeto (PNúmero, PNome)

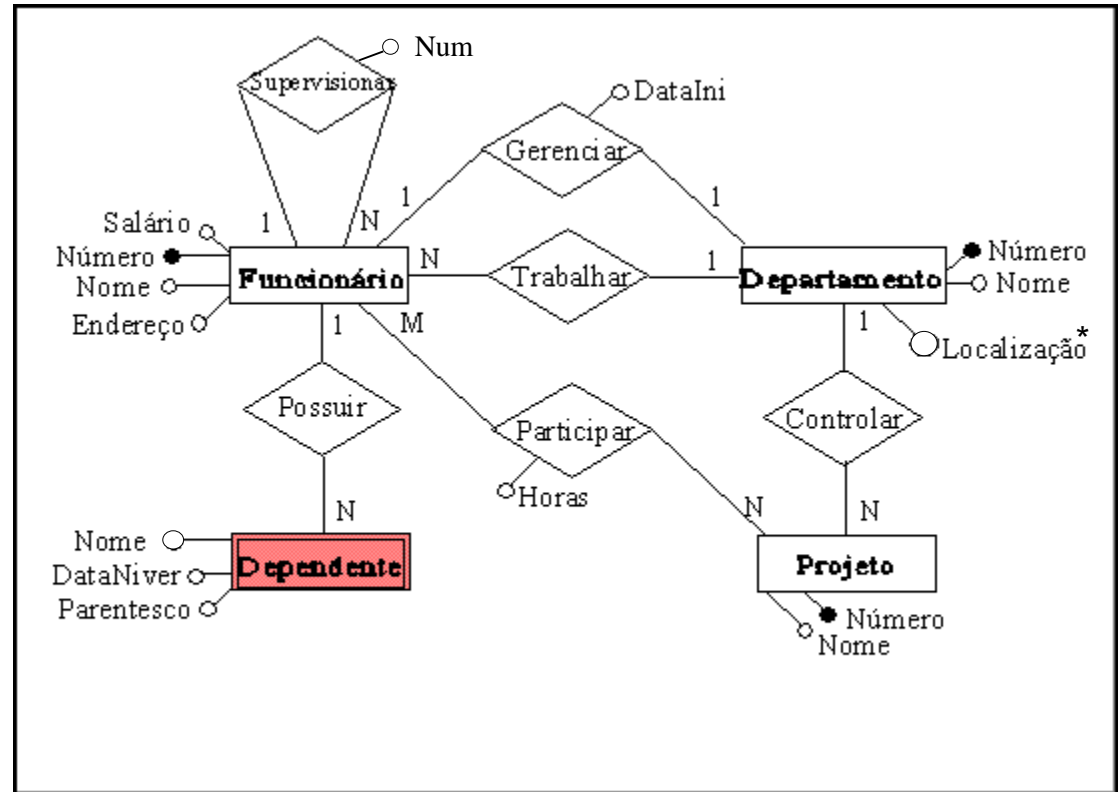


Obs.: Caso exista atributo composto, incluem-se todos os atributos elementares que compõem o atributo composto nessa etapa.



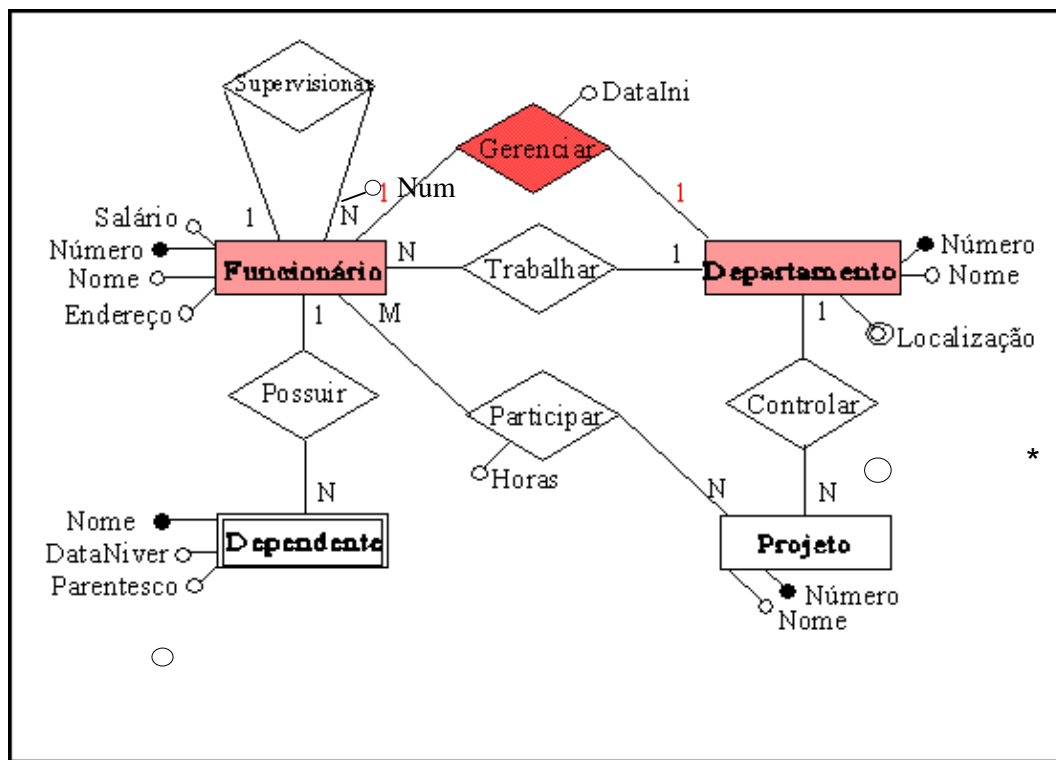
## Passo 2 – Entidades Fracas

- Dependente  
(FNúmero,  
DependNome,  
DataNiver,  
Parentesco)

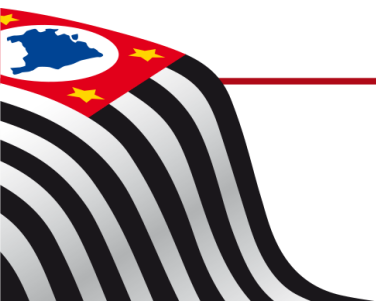


## Passo 3 – Relacionamentos 1:1

- Funcionário  
(FNúmero, FNome, Endereço, Salário)
- Departamento  
(DNúmero, Dnome, **FNúmero**, DataIni)

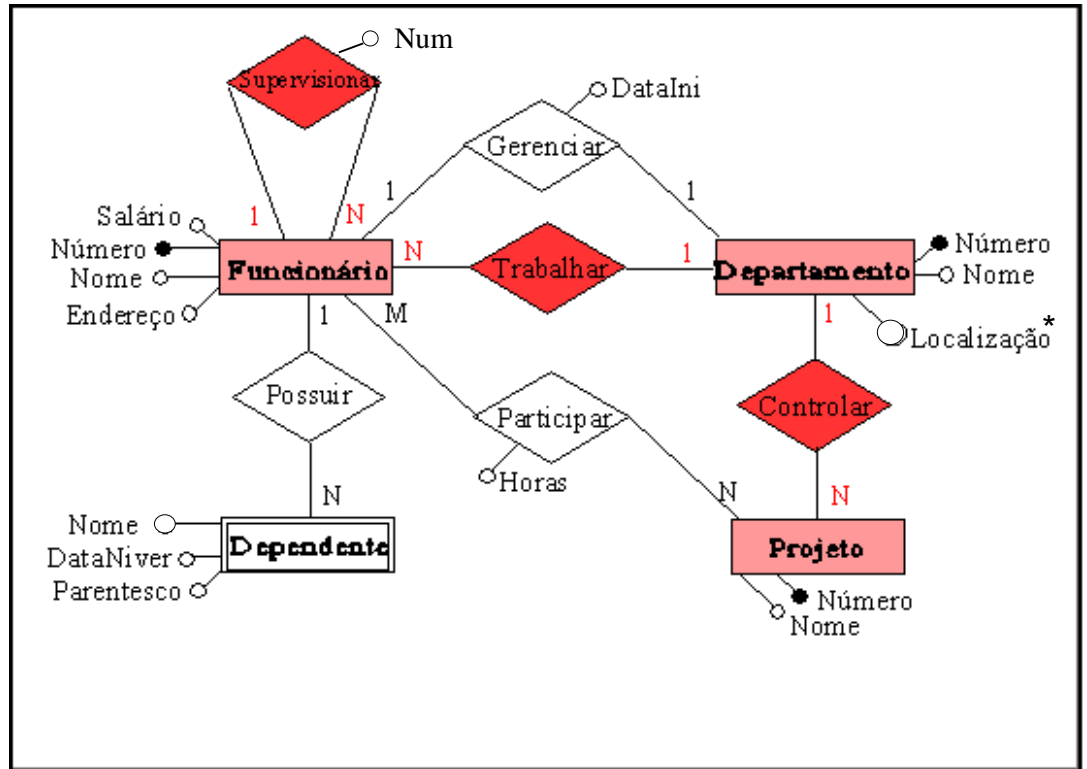


Os atributos **FNúmero** e **DataIni** são adicionados à relação "Departamento", definida no primeiro passo. Note que o atributo **FNúmero** é adicionado como um atributo não chave na relação "Departamento".



## Passo 4 – Relacionamento 1:N

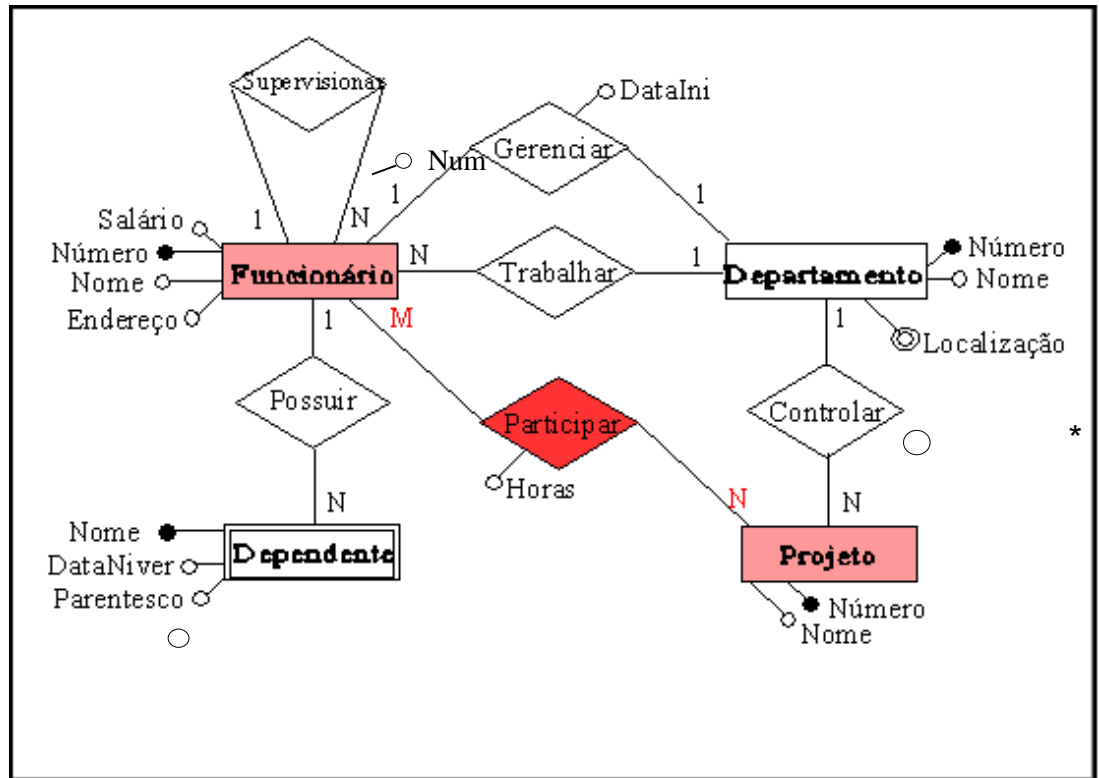
- Funcionário (FNúmero, FNome, Endereço, Salário, SuperNúmero, DNum)
- Projeto (PNúmero, Pnome, DNro)



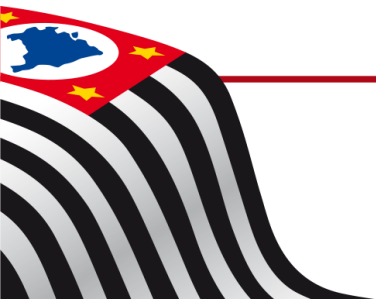
## Passo 5 – Relacionamento M:N

- Participar  
(FNum, PNum,  
horas)

*Cria-se uma nova  
relação (entidade)*

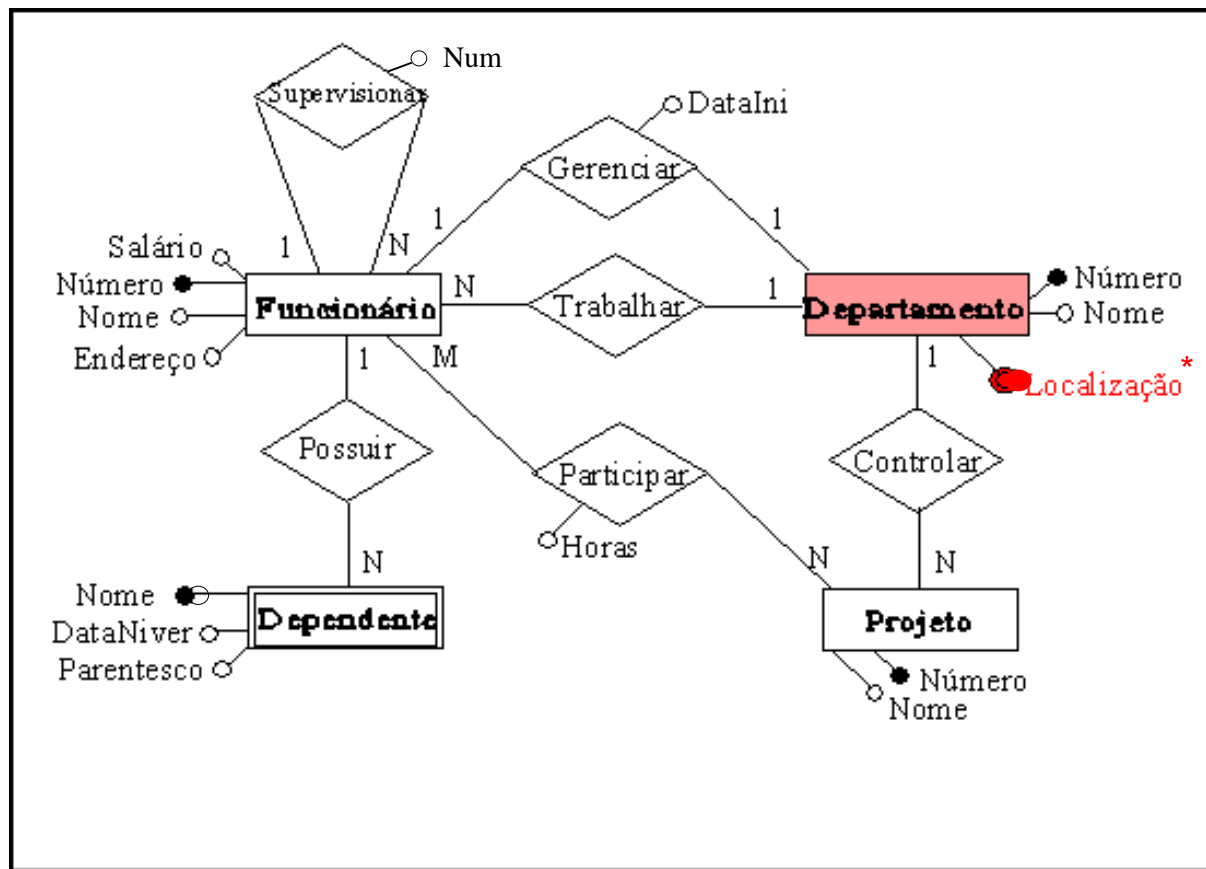


*Obs.: Como no modelo do exemplo utilizado não existe relacionamento triplo ou + não temos o passo 6*



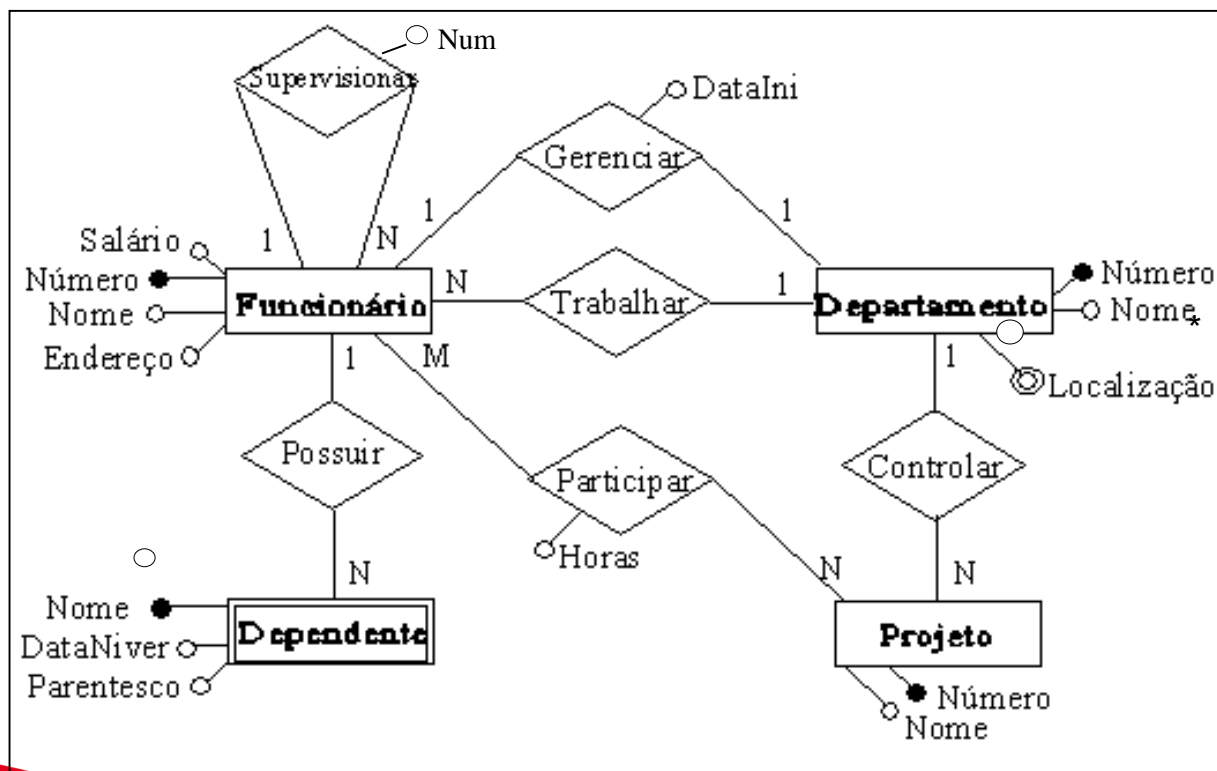
## Passo 7 – Atributos multivalorados

- LocalDep  
(DNúmero,  
Localização)



# Mapeamento DE-R para MR

## Finalizado



**Funcionário** (FNúmero, FNome, Endereço, Salário, SuperNúmero, DNum)

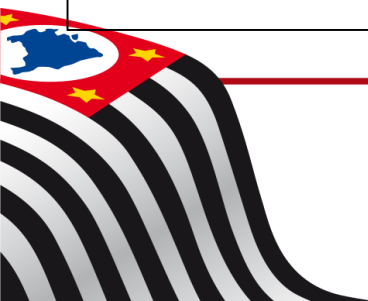
**Departamento** (DNúmero, Dnome, FNúmero, DataIni)

**Projeto** (PNúmero, Pnome, DNro)

**Dependente** (DependNome, FNúmero, DataNiver, Parentesco)

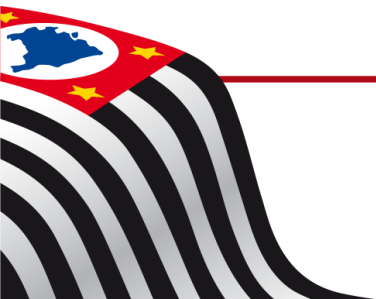
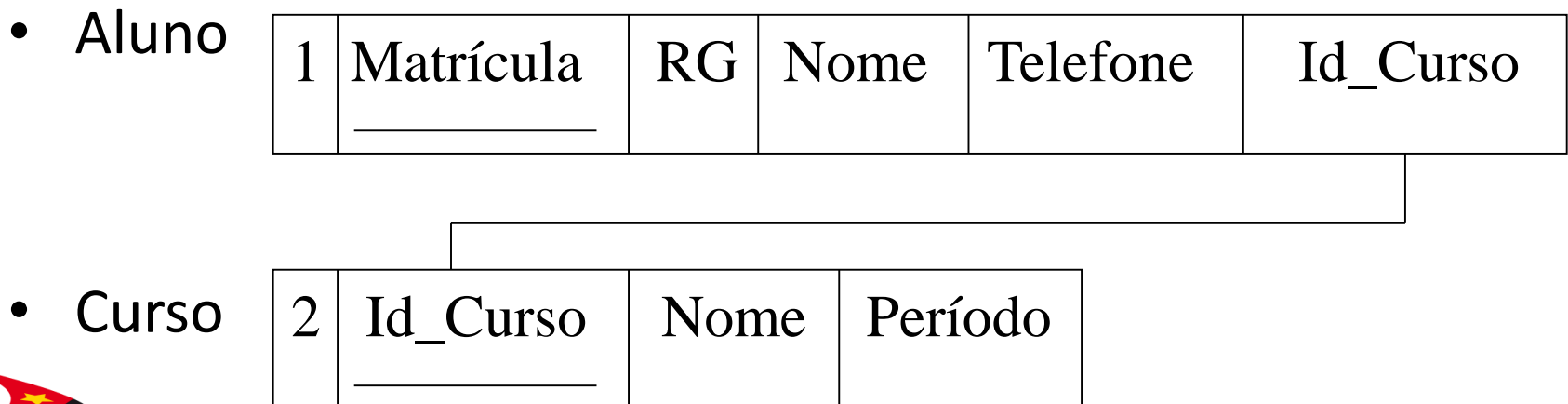
**Participar** (FNum, PNum, horas)

**LocalDep** (DNúmero, Localização)



# Diagrama de Esquemas

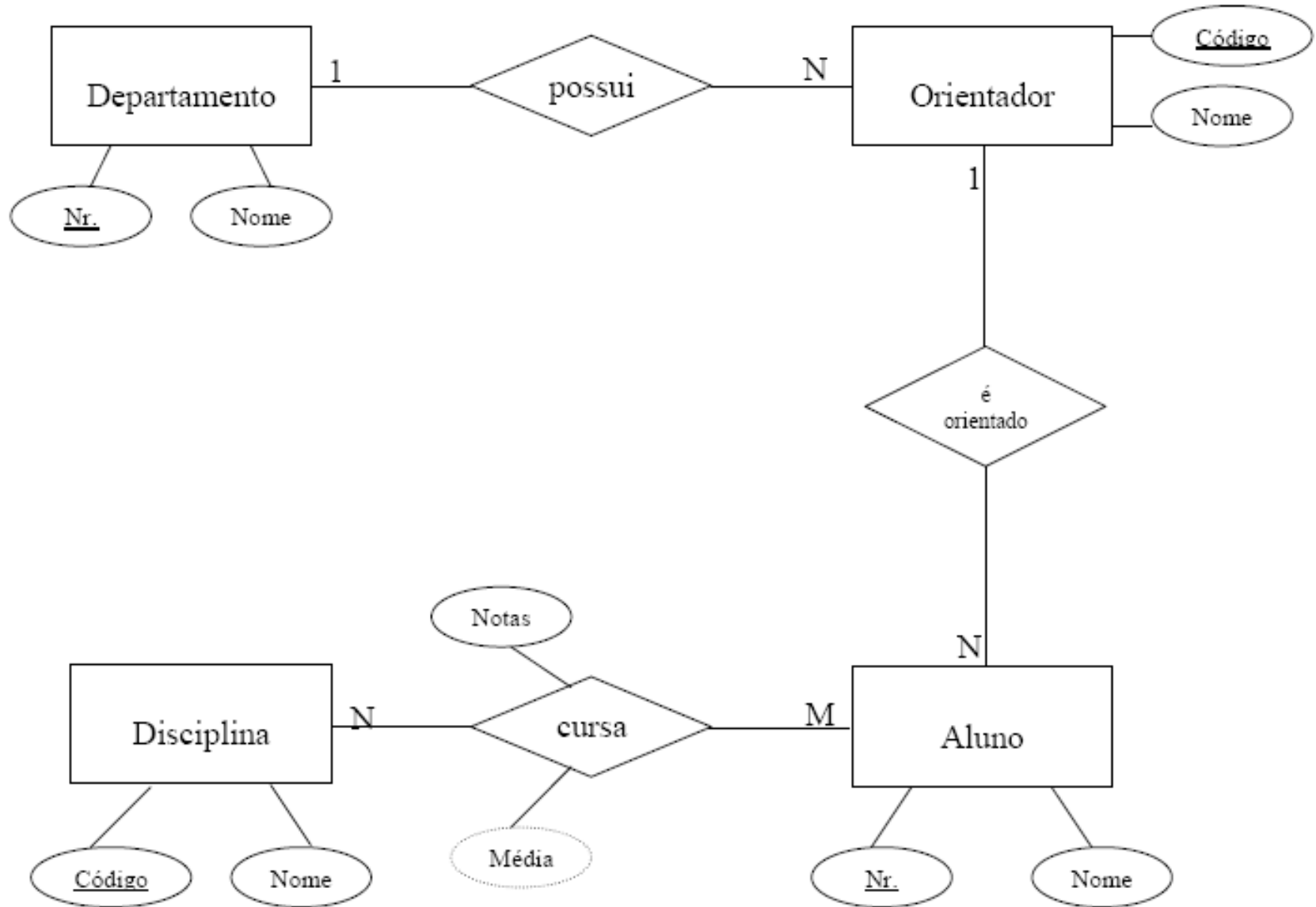
- Uma representação simplificada que identifica “bem” um esquema e suas inter-relações é o diagrama de esquema demonstrado a seguir, com uma representação simplificada do gráfico de *Gantt*:





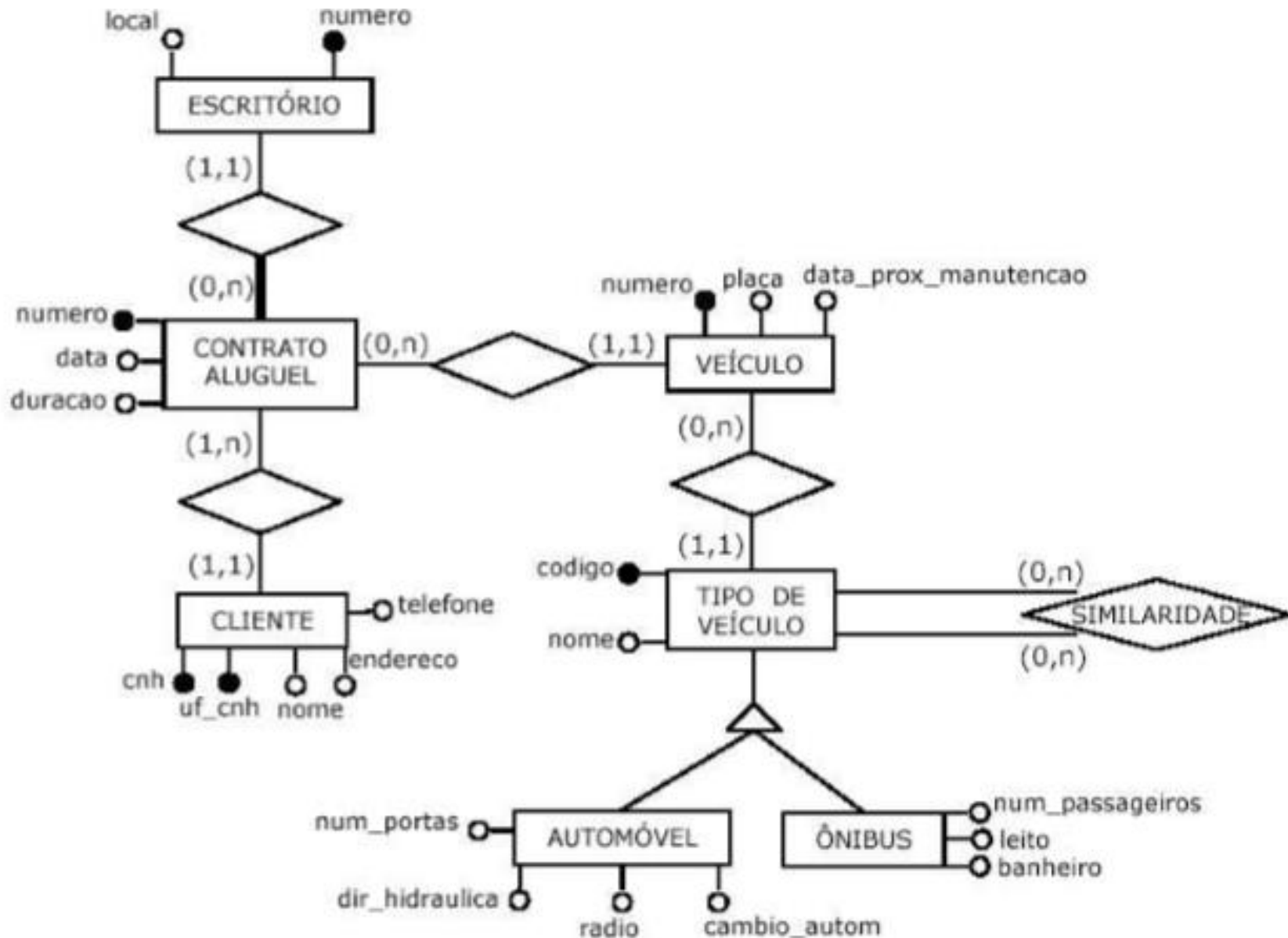
# Exercício de Fixação

Projete o BD relacional correspondente ao diagrama E-R



# Exercício de Fixação

Projete o BD relacional correspondente ao diagrama E-R



# Referência de Criação e Apoio ao Estudo

## Material para Consulta e Apoio ao Conteúdo

- ELMASRI, R. e Navathe, S. B., Fundamentals of Database Systems, Addison-Wesley, 3rd edition, 2000
  - Capítulo 7
- SILBERSCHATZ, A. & Korth, H. F., Sistemas de Banco de Dados - livro
  - Capítulo 3
- HEUSER, C. A., Projeto de Banco Dados - livro
  - Capítulo 4 e 5

