

Banco de Dados

Profa.: Suelen Mapa de Paula

Agenda da Aula

- Abordagem Relacional
- Regras para Transformação entre modelos (conceitual -> lógico)

Modelo Relacional (MR)

- O MR representa os dados do BD como relações.
 - ✓ A palavra relação não é utilizada no sentido de associação ou relacionamento, mas como uma lista de informações.
- Uma relação pode ser entendida como uma **tabela**, na qual cada linha representa uma coleção de dados;
- As colunas de uma tabela são chamadas de **atributos** e as linhas de **tuplas**;

Modelo Relacional (MR)

- Uma tabela **DEPENDENTE**, com seus atributos e valores de atributos.



CódigoCliente	Nome	TipoRelação	Sexo	DataNasc
0001	Maria	Esposa	F	01/01/1970
0001	Vítor	Filho	M	02/02/2002
0001	Ana	Filha	F	03/03/2003
1000	João	Filho	M	02/02/2002
1000	Vítor	Filho	M	02/02/2002
1000	Vítor	Marido	M	02/02/1971
9876	Sônia	Esposa	F	01/01/1970

- Os valores de atributos são indivisíveis, ou seja, atômicos e monovalorados;
- Cada atributo possui um domínio (especificado com um tipo de dados ou formato);

Chave Primária

- Assim como no MER, no MR toda tabela deve ter pelo menos uma **chave** ;
- Uma **chave primária** é um atributo (ou lista de atributos) da tabela que identifica de forma única cada linha da tabela;

FUNCIONÁRIO

<u>NumF</u>	RG	CPF	Nome	Endereço	Sal
1234	9876543	537865443-67	Ana Paula A.	Rua da Lapa, 123	9200
4321	1231234	987654321-99	Pedro Silva	Rua do Cabral 321	920

Existem 3 chaves: numf, RG e CPF. A chave **numf** foi escolhida como chave primária e por isso aparece sublinhada!

Chave Estrangeira

- **Chave estrangeira** é um atributo ou conjunto de atributos, cujos valores referenciam a chave primária de outra tabela.
- É o mecanismo que permite a implementação de relacionamentos em um banco de dados relacional.

DEPARTAMENTO

<u>CódDept</u>	NomeDeppto
D1	Compras
D2	Engenharia

FUNCIONÁRIO

<u>NumF</u>	CódDept	RG	CPF	Nome	Endereço	Sal
1234	D1	9876543	537865443-67	Ana Paula A.	Rua da Lapa, 123	9200
4321	D2	1231234	987654321-99	Pedro Silva	Rua do Cabral 321	920

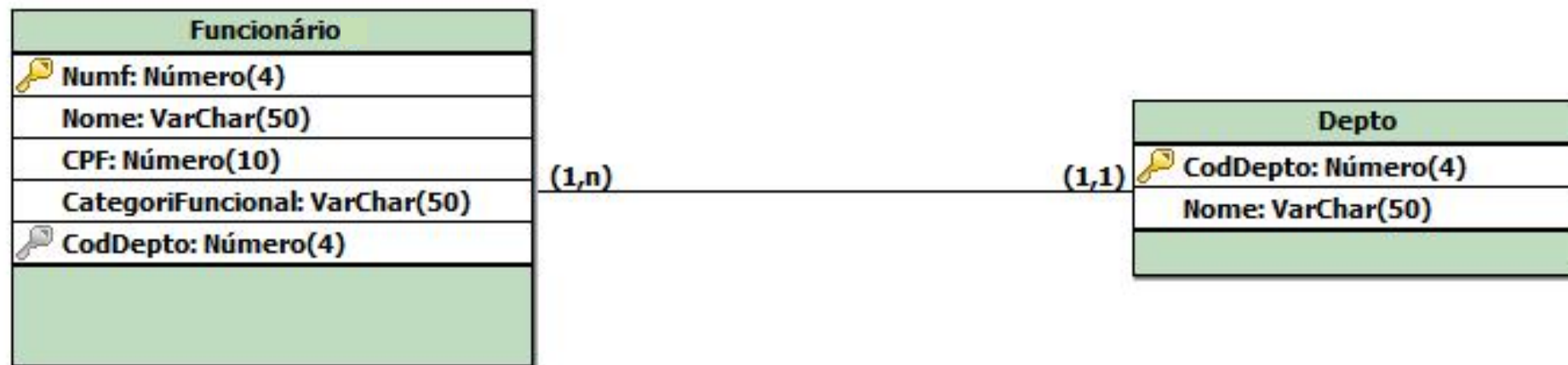
Regras de Integridade

- **Integridade de Identidade:** A chave primária não pode conter valores nulos.
- **Integridade Referencial:** Se uma determinada tabela A possui uma chave estrangeira que estabelece relacionamento com uma tabela B, então o valor da chave estrangeira da tabela A deve ser igual a um valor de chave primária na tabela B.
 - Como nem sempre o relacionamento entre tabelas é obrigatório uma chave estrangeira pode possuir valor nulo.
- **Integridade de Domínio:** Restringe o conjunto de valores que podem ser gravados em uma coluna de uma tabela.

Esquema de BD Relacional

Funcionario (Numf, Nome, CodDepto, CategoriaFuncional, CPF)
CodDepto referencia Dep ← Definição chave estrangeira
Depto (CodDepto, Nome)

Descrição Textual



Descrição Gráfica produzido no BRModelo

Esquemas BD Relacional

Funcionário

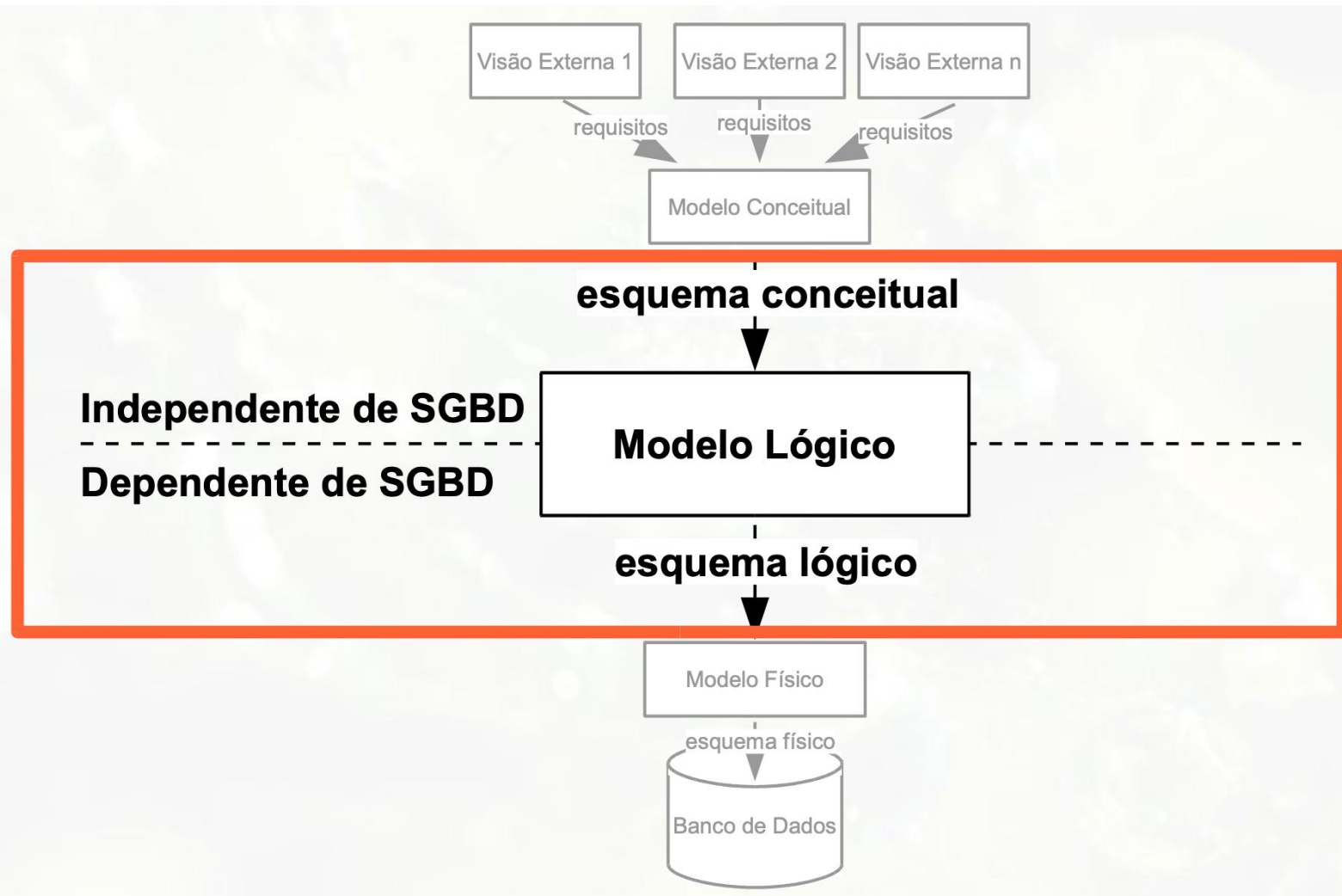
<u>NumF</u>	nome	CPF	CategFuncional	Cod_Depto
0001	Souza	001.098.890-00	-	D1
0002	Miranda	023.076.680-00	C4	D3
0004	Silva	123.456.190-04	C3	D2
0003	Medeiros	0003.026.760-13	C4	D3
0008	Alencar	401.456.140-65	C3	D3

Departamento

<u>Cod_Depto</u>	nomeDeppto
D1	Compras
D2	Logistica
D3	Engenharia
D4	Vendas

```
select Funcionário.nome
from Funcionário, Departamento
where Departamento.nome_Depto = 'Engenharia'
```

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional



- Regras para transformar transformar as entidades do modelo E-R para o modelo relacional;
- Estas regras garantem que o modelo relacional estará alinhado com o modelo conceitual;
- O resultado desta etapa é um **diagrama de tabelas**, contendo as tabelas, chaves primárias, chaves estrangeiras e restrições de integridade, formando assim o modelo lógico .

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades (simples, fraca;
2. Mapeamento de Atributos (simples, composto multivalorado);
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

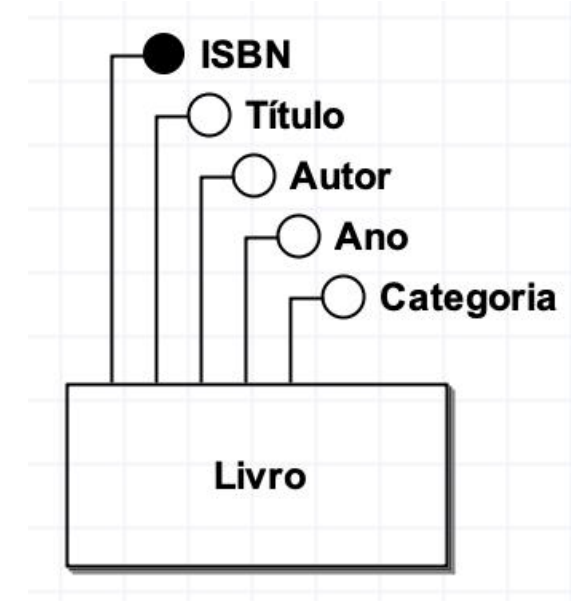
Incluir explicação e a notação de representação (grafica e textual)

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

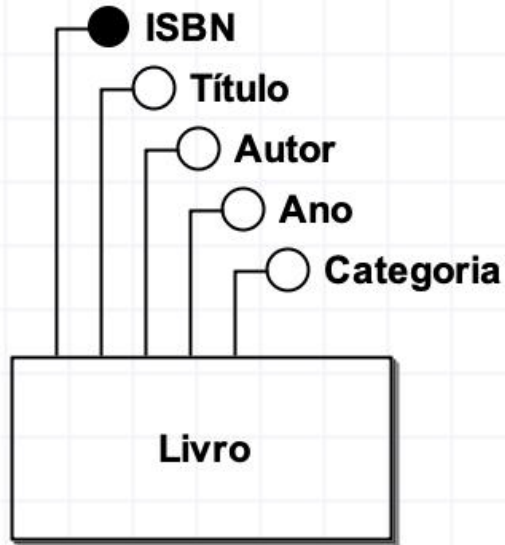
1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

R1 – Entidade Simples

- Entidade simples traduzida como uma tabela
- Atributos da entidade traduzidos como atributos (colunas) da relação
- Atributos identificadores convertidos em chave primária



R1 – Entidade Simples

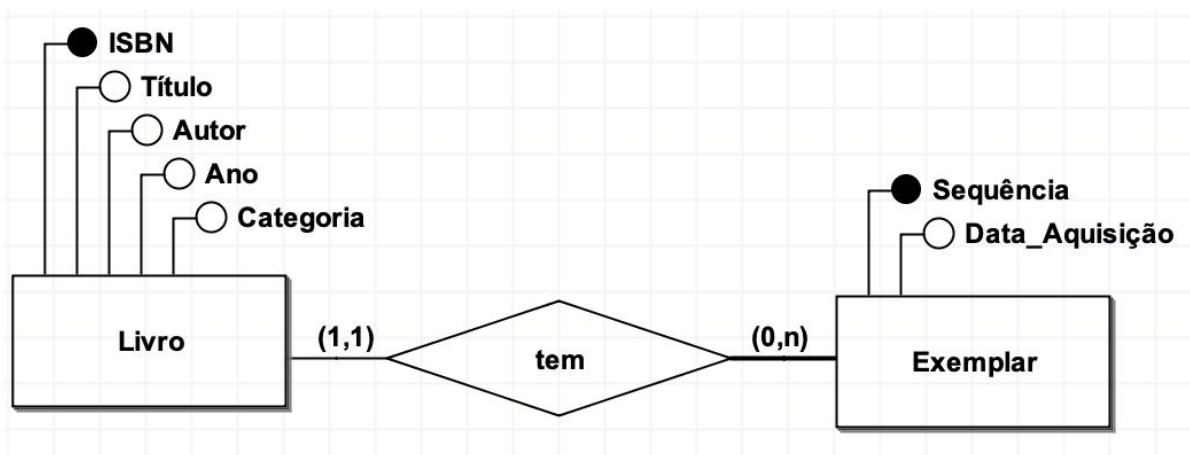


LIVRO (ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)

LIVRO

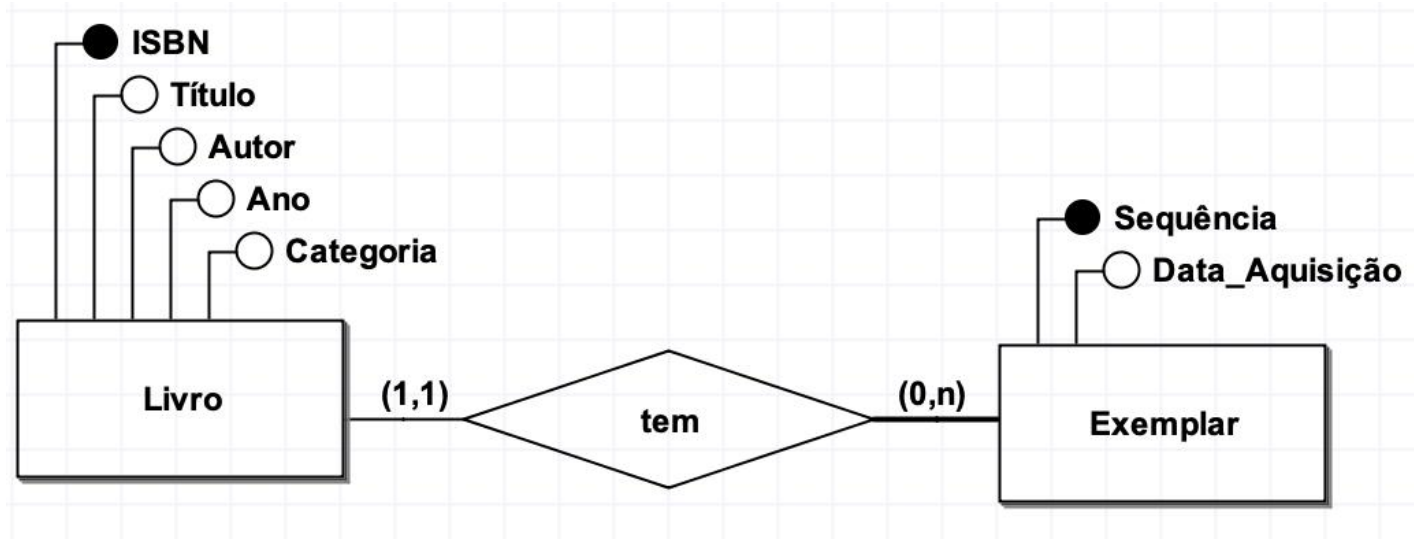
<u>ISBN</u>	Título	Autor	Ano	Categoria
9580471444	Vidas Secas	Graciliano Ramos	1938	Romance
958047950X	Agosto	Rubem Fonseca	1990	Romance
0554253216	Micrographia	Robert Hooke	1665	Ciências

R2 – Entidade Fraca



- Entidade fraca traduzida como **tabela**;
- Atributos da entidade traduzidos com **colunas** da tabela;
- **Chave estrangeira na tabela fraca**: chave da entidade forte;
- **Chave da tabela fraca**: atributos identificadores da entidade fraca + chave da tabela forte;

R2 – Entidade Fraca



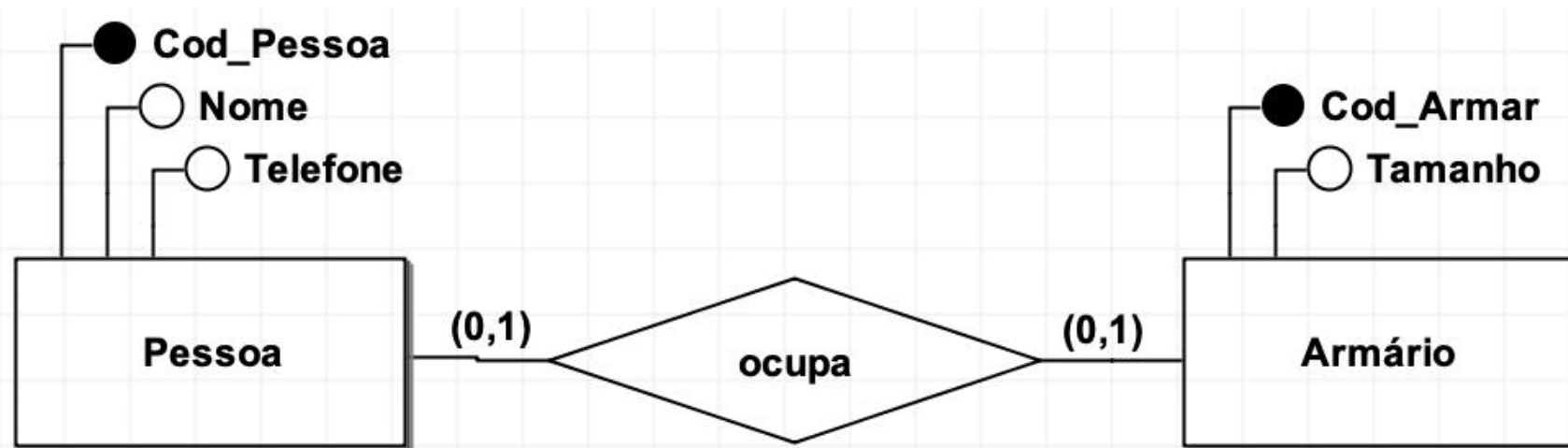
LIVRO (ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)
EXEMPLAR (ISBN, Sequência, DataAquisicao)

ISBN referencia Livro

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

R3: Relacionamento 1:1






PESSOA (Cod_Pessoa, Nome, Telefone)

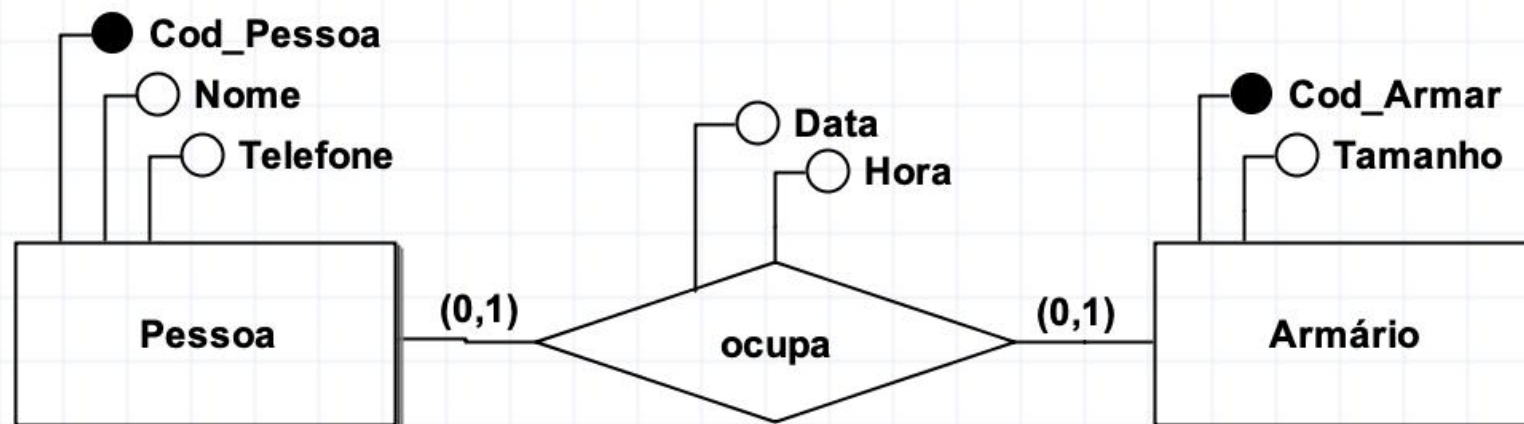
ARMÁRIO (Cod_Armar, Tamanho)

R3: Relacionamento 1:1

ambas têm
part. opcional

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,1)</u>	2	✓	✗
<u>(0,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	2	✓
<u>(1,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	3	✓

R3: Relacionamento 1:1



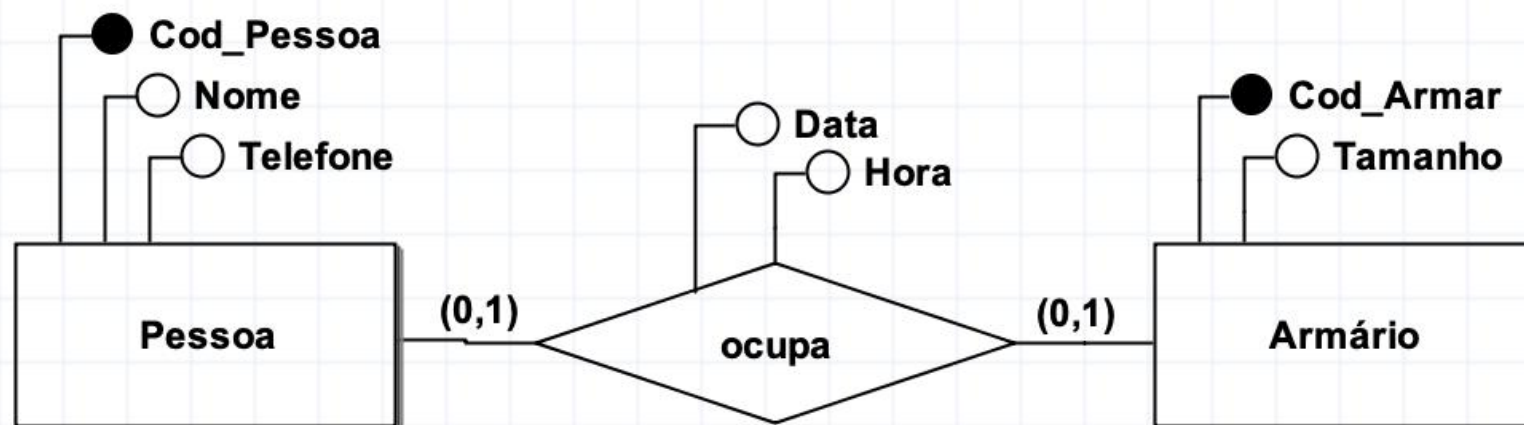
PESSOA (Cod_Pessoa, Nome, Telefone)

ARMÁRIO (Cod_Armar, Cod_Pessoa, Tamanho, Data, Hora)
Cod_Pessoa referencia PESSOA

1ª Opção: Adição de coluna :

- inserir na tabela com cardinalidade máxima 1 o identificador da tabela relacionada e as colunas correspondente ao atributo do relacionamento.

R3: Relacionamento 1:1



PESSOA (Cod_Pessoa, Nome, Telefone)

ARMÁRIO (Cod_Armar, Tamanho)

OCUPA (Cod_Armar, Cod_Pessoa, Data, Hora)

Cod_Armar referencia ARMÁRIO




Cod_Pessoa referencia PESSOA

Outra Opção: **tabela própria** :

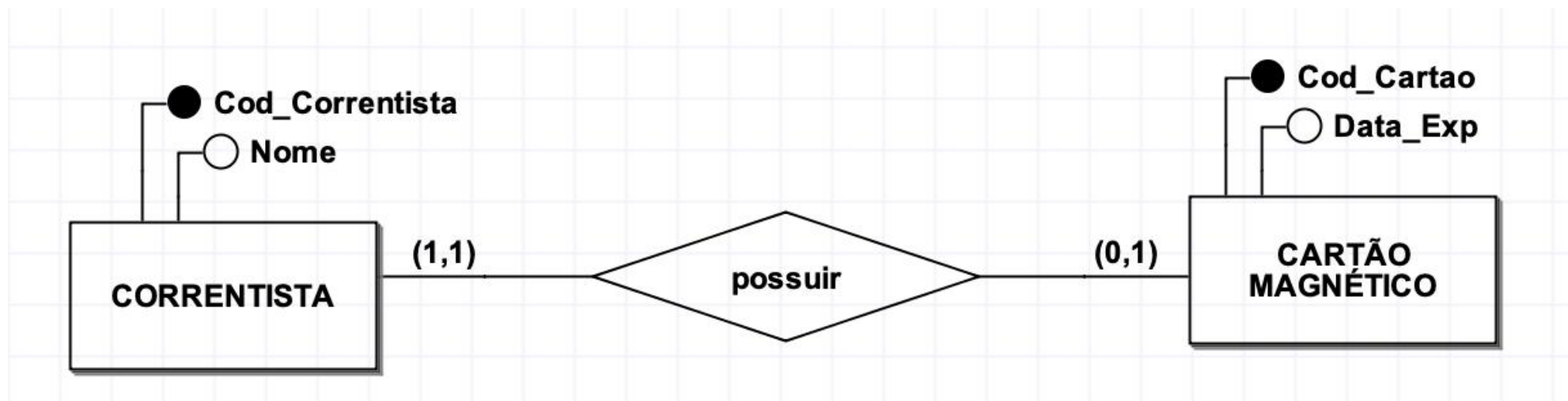
- mantém a chave primária de ambas relações envolvidas no relacionamento como chaves estrangeira na tabela criada.

R3: Relacionamento 1:1

1 tem part.
opcional
1 tem part.
obrigatoria

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,1)</u>	2	✓	✗
<u>(0,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	2	✓
<u>(1,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	3	✓

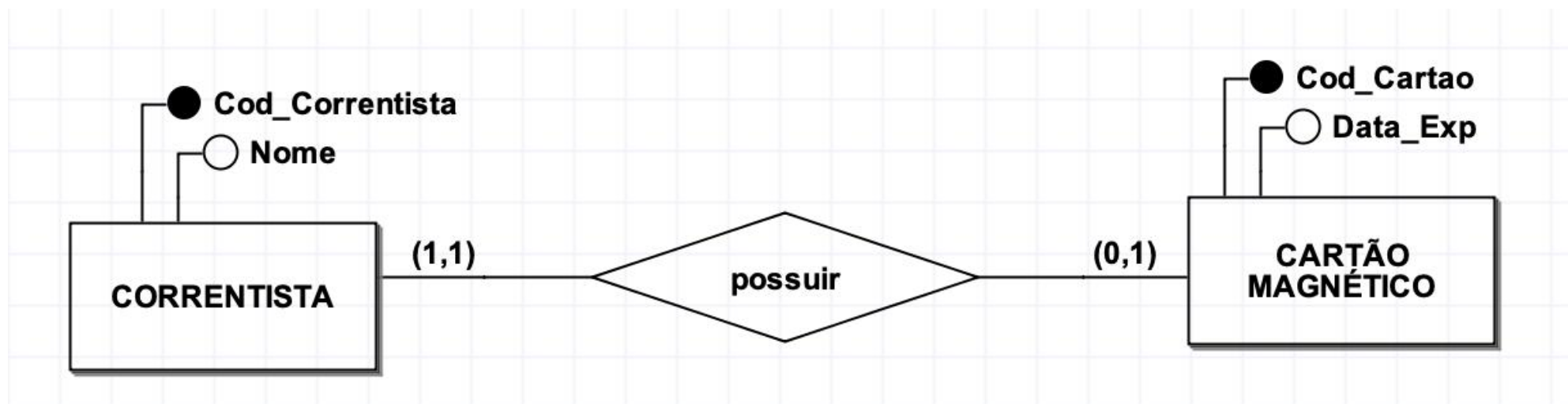
R3: Relacionamento 1:1



CORRENTISTA (Cod_Correntista, Nome, Cod_Cartao, Data_exp)

- 1ª Opção: Fusão de Tabelas

R3: Relacionamento 1:1






CORRENTISTA (Cod_Correntista, Nome)

CARTÃO MAGNÉTICO (Cod_Cartão, Cod_Correntista, Data_exp)
Cod_Correntista referencia Correntista

- Outra Opção: Adição de Colunas

R3: Relacionamento 1:1

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,1)</u>	2	✓	✗
<u>(0,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	2	✓
<u>(1,1)</u>  <u>(1,1)</u>	3	3	✓

ambas têm
part.
obrigatória

R3: Relacionamento 1:1



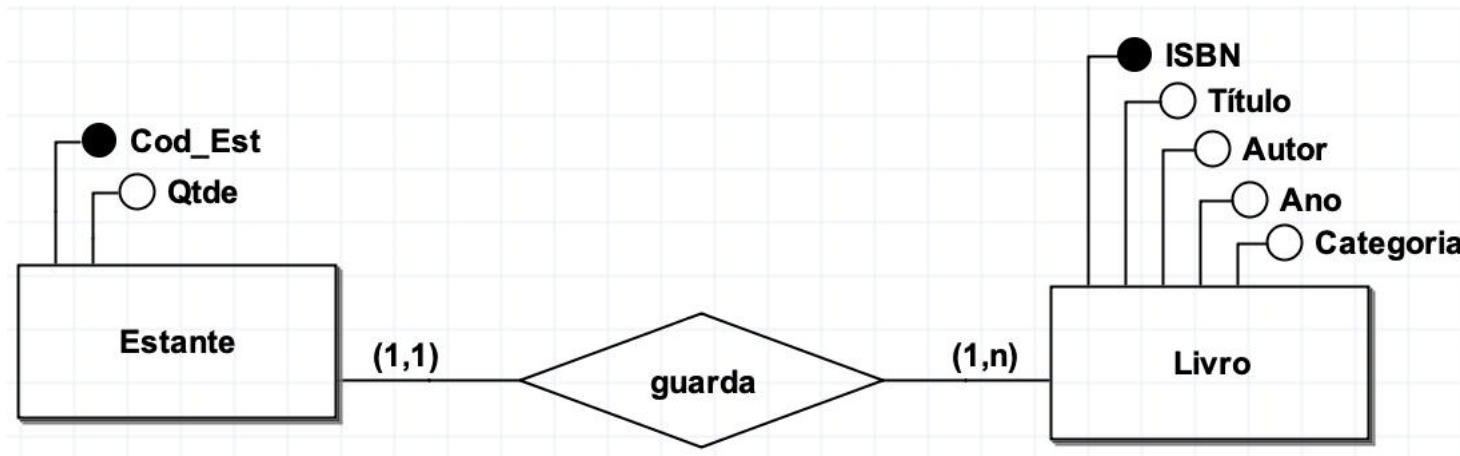
Conferência (CodConf, Nome, DtInstOrg, EnderComOrg)

- 1ª Opção: Fusão de Tabelas

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização





R4: Relacionamento 1:N



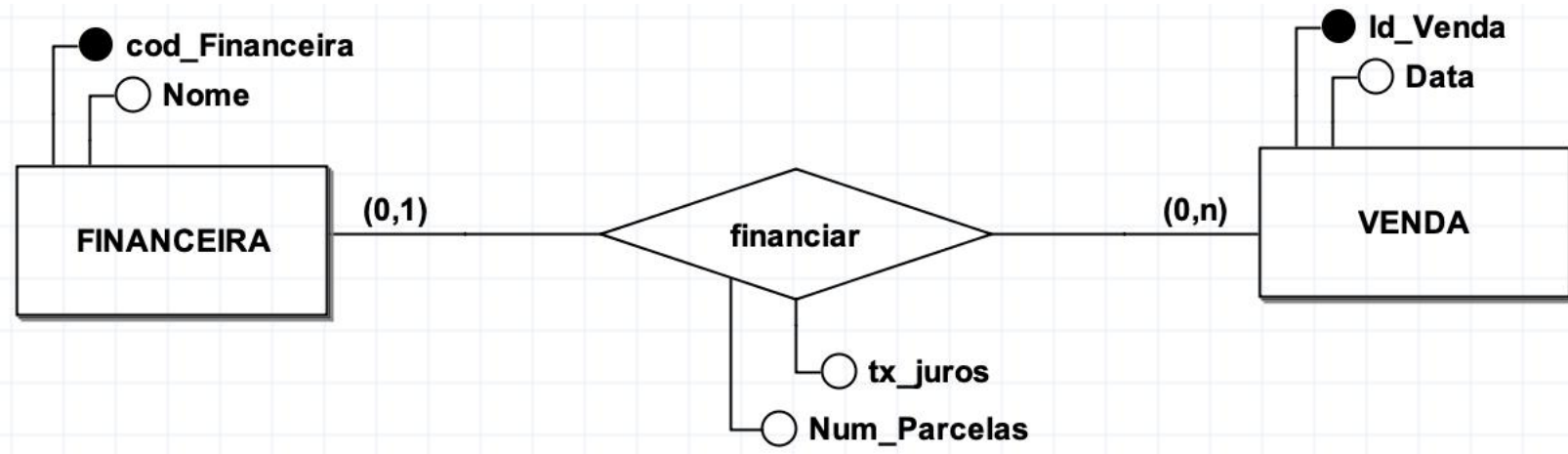
LIVRO(ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)

ESTANTE(Cod_Est, Qtde)

R4: Relacionamento 1:N

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,n)</u>	2	✓	✗
<u>(0,1)</u>  <u>(1,n)</u>	2	✓	✗
<u>(1,1)</u>  <u>(0,n)</u>	3	✓	✗
<u>(1,1)</u>  <u>(1,n)</u>	3	✓	✗

R4: Relacionamento 1:N



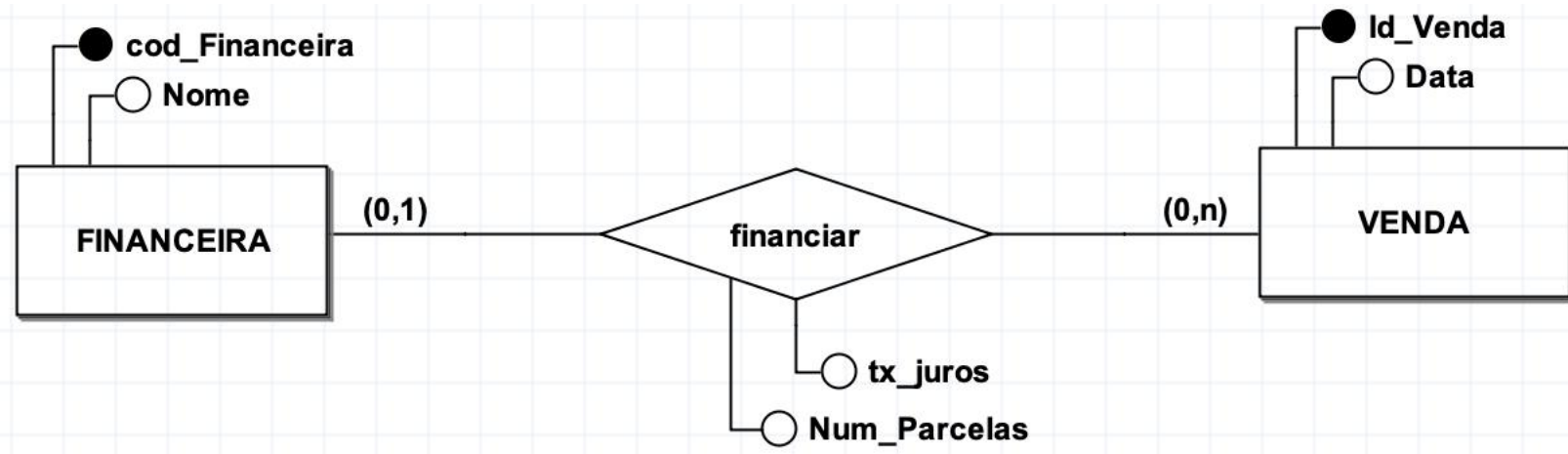
Opção mais usada: **Adição de Coluna**

- Inserir na tabela com cardinalidade máxima 1 o identificador da tabela relacionada e as colunas correspondente ao atributo do relacionamento

FINANCEIRA(Cod_fin, Nome)

VENDA(Id_Venda, Data, **Cod_Financeira**, **tx_juros**, **Num_Parcelas**)
Cod_Financeira referencia Financeira

R4: Relacionamento 1:N



2ª Opção : **tabela própria**

FINANCEIRA(Cod_financeira, Nome)





VENDA(Id Venda, Data)

FINANCIAMENTO(Id_Venda, Cod_Financeira, tx_juros, Num_Parcelsas)

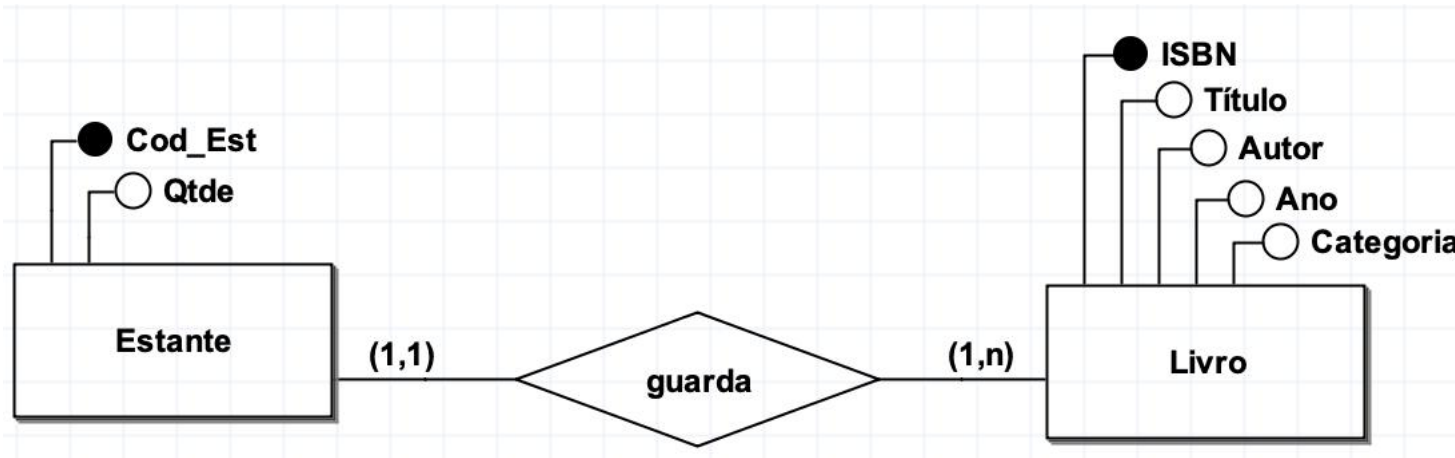
Id_Venda referencia Venda

Cod_Financeira referencia Financeira

R4: Relacionamento 1:N

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,n)</u>	2	✓	✗
<u>(0,1)</u>  <u>(1,n)</u>	2	✓	✗
<u>(1,1)</u>  <u>(0,n)</u>	3	✓	✗
<u>(1,1)</u>  <u>(1,n)</u>	3	✓	✗

R4: Relacionamento 1:N



Opção mais usada: **Adição de Coluna**

- Inserir na tabela com cardinalidade máxima 1 o identificador da tabela relacionada e as colunas correspondente ao atributo do relacionamento

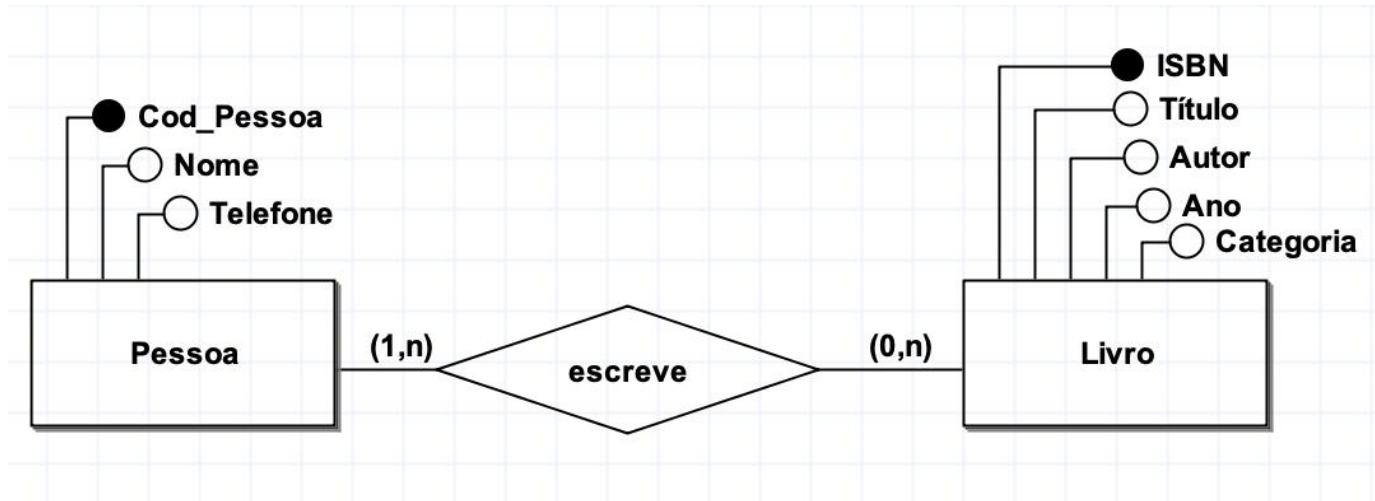
LIVRO(ISBN, **Cod_Est**, Título, Autor, Ano, Categoria)
Cod_Est referencia Estante

ESTANTE(Cod_Est, Qtde)

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização




R5: Relacionamento N:N



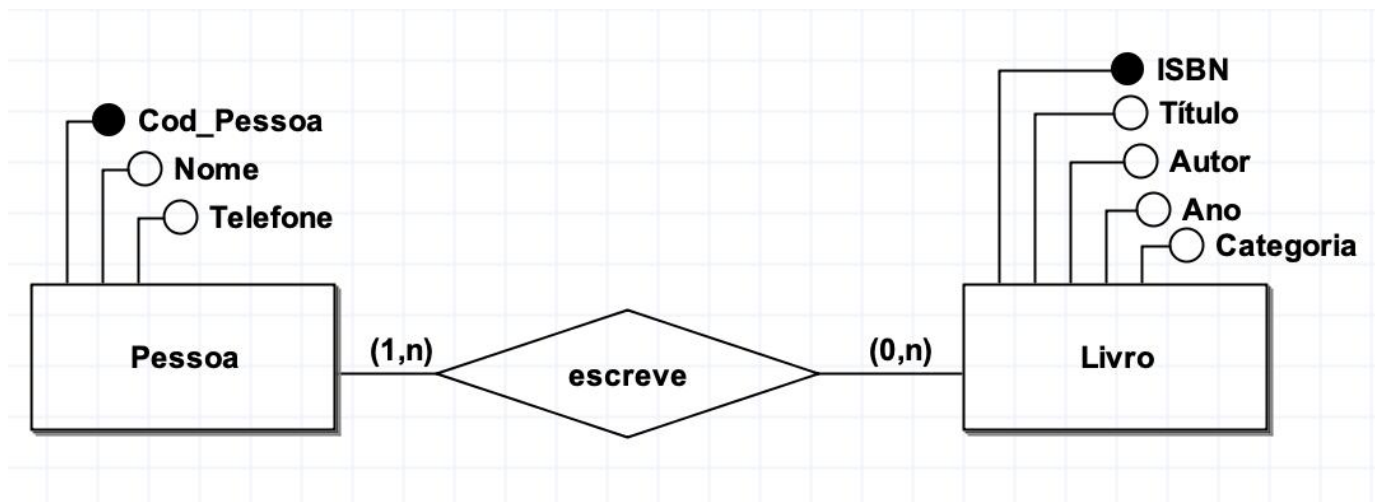
PESSOA (Cod_Pessoa, Nome, Telefone)

LIVRO (ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)

R5: Relacionamento N:N

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição Coluna	Fusão Tabelas
<u>(0,n)</u>  <u>(0,n)</u>	✓	✗	✗
<u>(0,n)</u>  <u>(1,n)</u>	✓	✗	✗
<u>(1,n)</u>  <u>(1,n)</u>	✓	✗	✗

R5: Relacionamento N:N



Opção Indicada: **Tabela Própria**

- mantém chave de ambas as relações envolvidas no relacionamento

PESSOA (Cod_Pessoa, Nome, Telefone)

LIVRO (ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)

ESCREVE (Cod_Esc, ISBN, Cod_Pessoa, Ano)

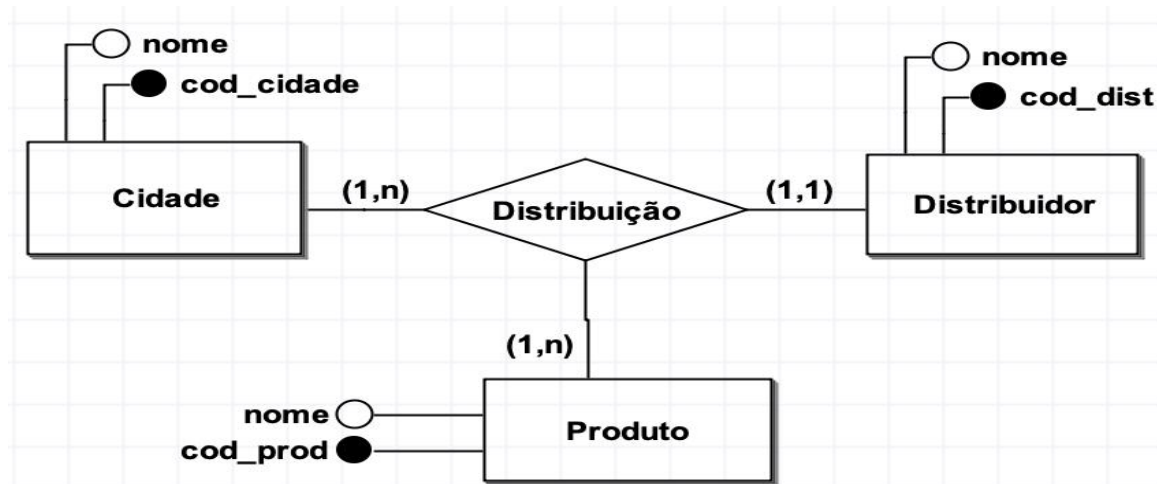
ISBN referência LIVRO

Cod_Pessoa referencia Pessoa

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

R6: Relacionamento N-ário



- O relacionamento é transformado em uma entidade. Esta nova entidade é ligada através de um relacionamento binário a cada uma das entidades que participavam do relacionamento original.
- As regras vistas anteriormente são aplicadas às entidades e relacionamento

`Cidade(cod_cidade, nome)`

`Distribuidor(cod_dist, nome)`

`Produto(cod_prod, nome)`

`Distribuição(cod_prod, cod_dist, cod_cidade, DataInicio)`

`cod_prod referencia Produto`

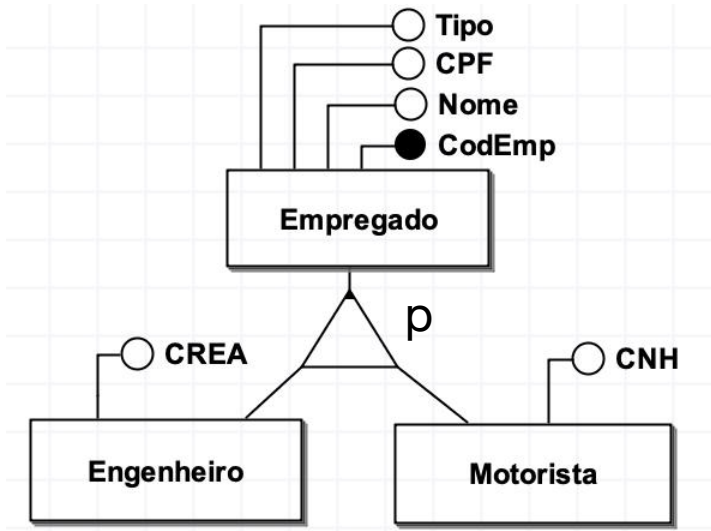
`cod_dist referencia Distribuidor`

`cod_cidade referencia Cidade`

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

R7: Generalização/Especialização



- Há duas alternativas:
 - Uma tabela para cada entidade
 - Tabela Única

Empregado(codEmp, Nome, CPF, Tipo, CNH, CREA)

OU

Empregado(codEmp, Nome, CPF, Tipo)

Motorista(codEmp, CNH)

codEmp referencia Empregado

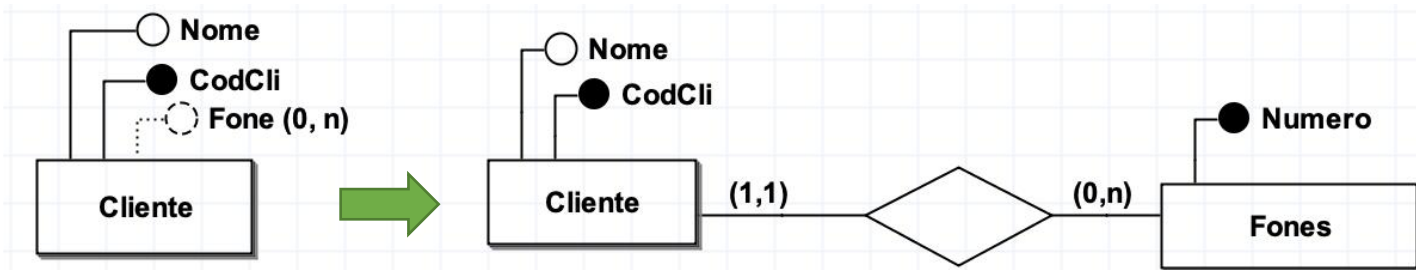
Engenheiro(codEmp, CREA)

codEmp referencia Engenheiro

Regras de derivação do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional

1. Mapeamento das Entidades;
2. Mapeamento de Atributos;
3. Mapeamento de Relacionamentos:
 1. Relacionamento 1 para 1 (1:1)
 2. Relacionamento 1 para Muitos (1:N)
 3. Relacionamento Muitos para Muitos (M:N)
 4. Relacionamentos Múltiplos (Ternário, Quaternário, etc.)
 5. Relacionamento Auto-relacionamento
4. Mapeamento de Generalização/Especialização

R8: Atributos Multivalorados



- No MR não existe coluna multivaloradas, então:
 - Chave primária da entidade antiga vira chave estrangeira da nova entidade;
 - Chave primaria da nova entidade:
 - chave primária da antiga entidade;
 - e o atributo multivalorado.

`Cliente(codCli, Nome)`

`Fones(codCli, Numero)`

`codCli referencia Cliente`

Se atributo for Composto, componentes viram colunas na entidade!

Bibliografia Básica

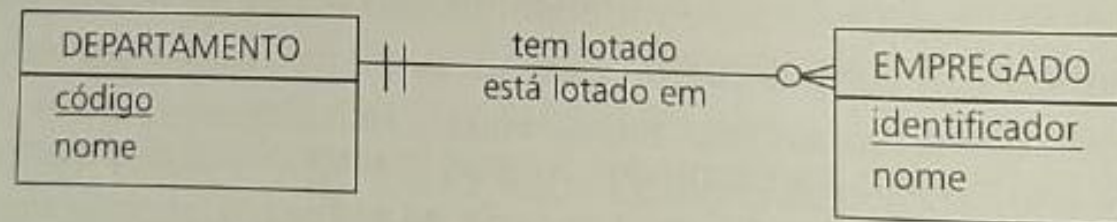


HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 6 ed. Volume 4 da Série Livros Didáticos Informática Ufrgs: Bookman, 2009. (Capítulos 4 e 5)

Notação Chen:



Notação Engenharia de Informações:



Notação para cardinalidade máxima e mínima:

- | Cardinalidade (mínima, máxima) 1
- Cardinalidade mínima 0
- ≧ Cardinalidade máxima n

Figura 3.21 Comparação entre um diagrama ER na notação Chen e na notação engenharia de informações.

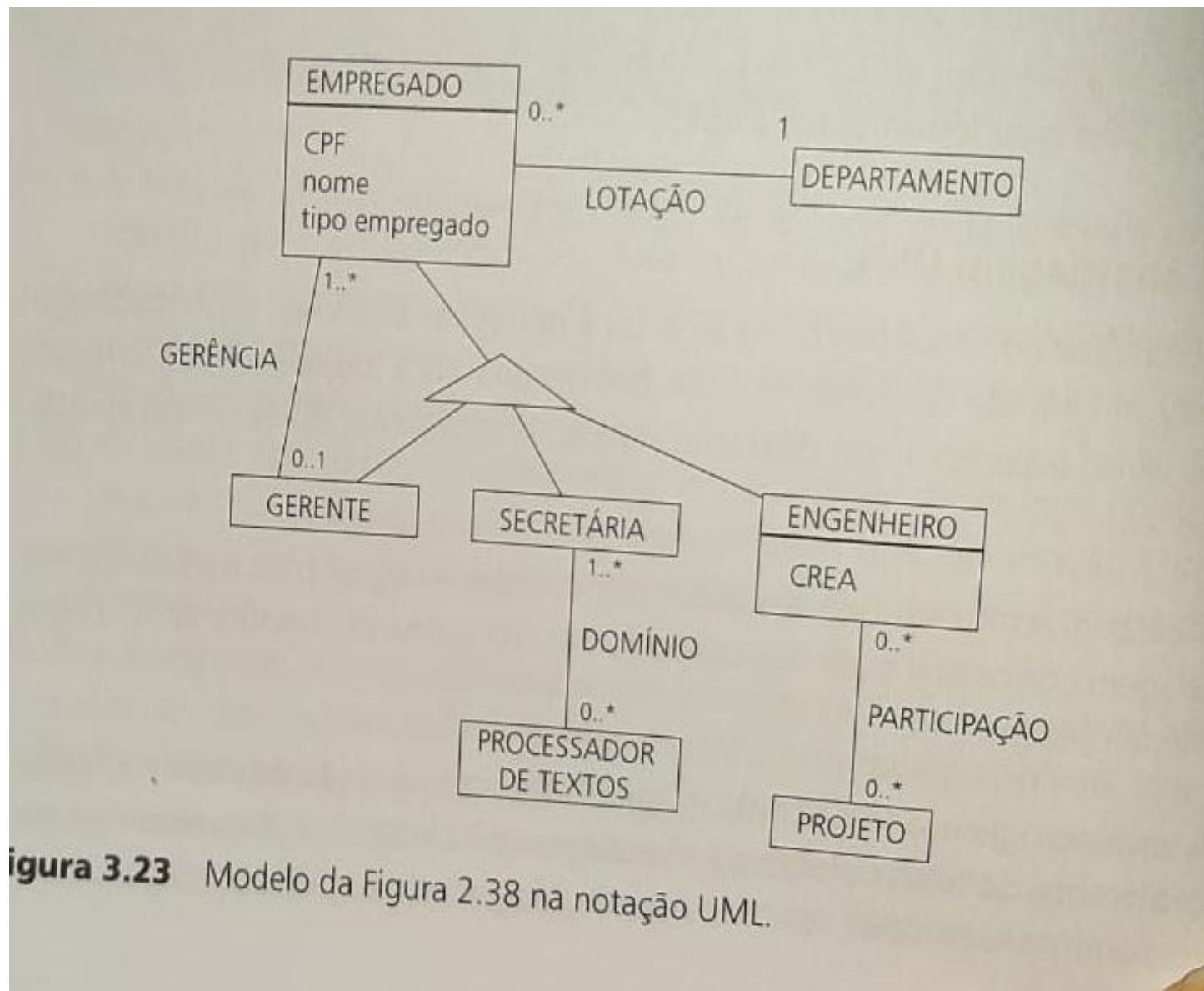


Figura 3.23 Modelo da Figura 2.38 na notação UML.