



PCS3413

Engenharia de Software e Banco de Dados

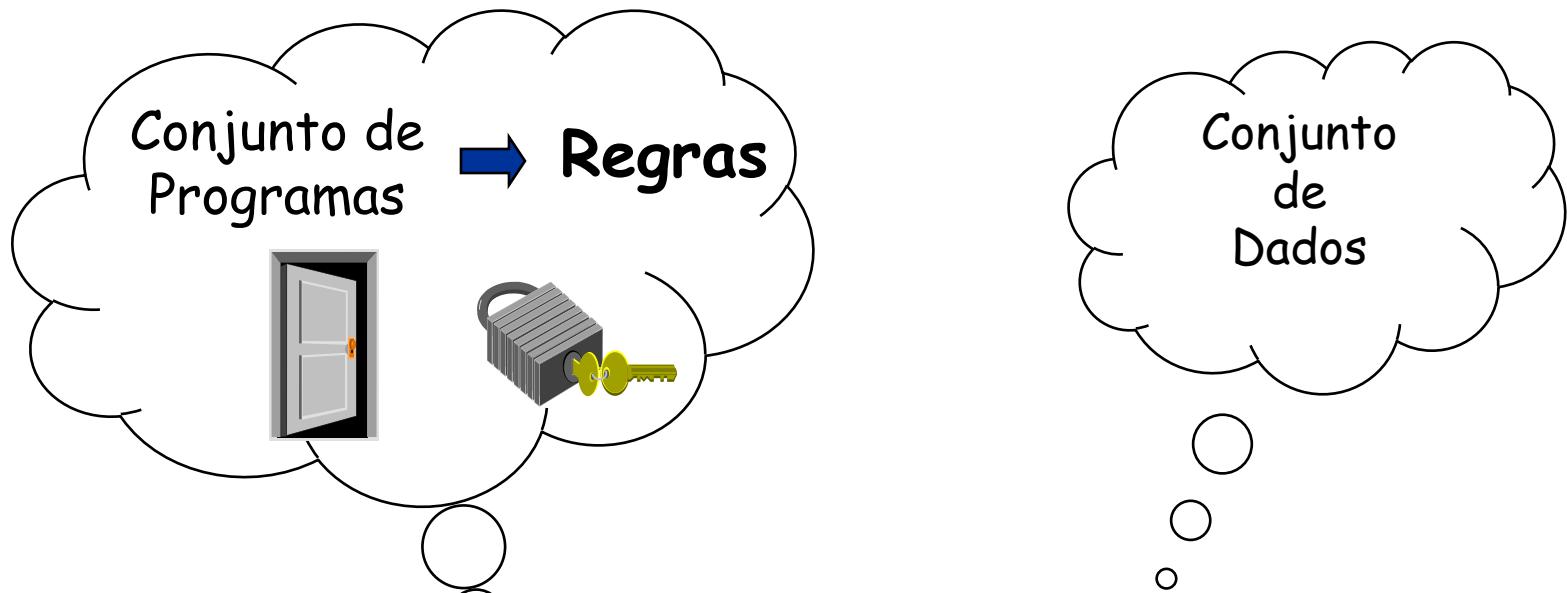
Aulas 6 - Modelo Entidade-Relacionamento (MER)
Diagrama Entidade Relacionamento (DER)

- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo •

Agenda

- Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) – Database Management Systems (DBMS),
- Banco de Dados,
- Modelos de Dados e
- Modelo Entidade-Relacionamento

Sistemas de Banco de Dados



Vantagens

- Redundância controlada
- Independência de Dados
 - Aplicações imunes de organizações lógicas e físicas dos dados e vice-versa
- Linguagem de acesso
- Recuperação de falhas
- ...

Modelagem Conceitual

• • •

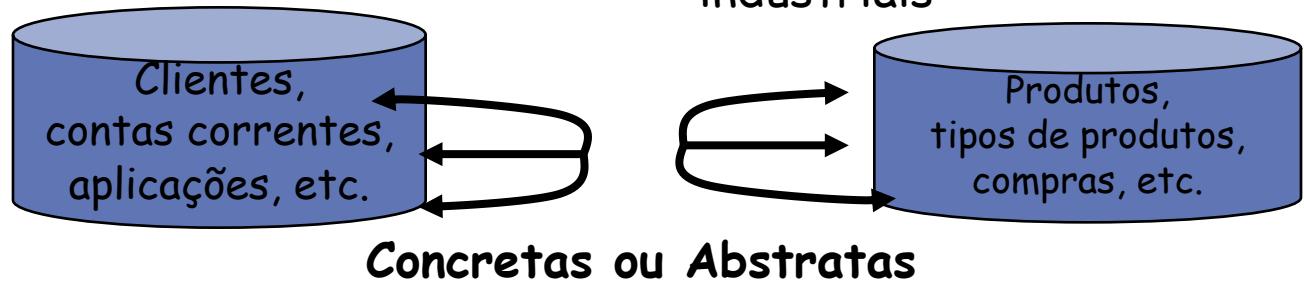
Modelo Entidade-Relacionamento

Modelo Entidade-Relacionamento

- técnica de modelagem conceitual.
- representação gráfica:
 - Diagrama Entidade-Relacionamento.
- Criado em 1976 por Peter Chen.
- principais conceitos:
 - entidade, relacionamento, atributos.

Entidade

■ Sistema bancário



■ Sistema de informações industriais

Representação gráfica (DER)

Clientes

Produtos

Computador

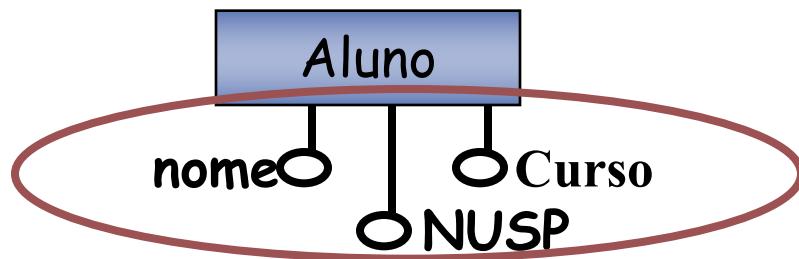
Sistema operacional

- conjunto de objetos.
- Objeto particular:
ocorrência de entidade ou **instância** de entidade



Atributos

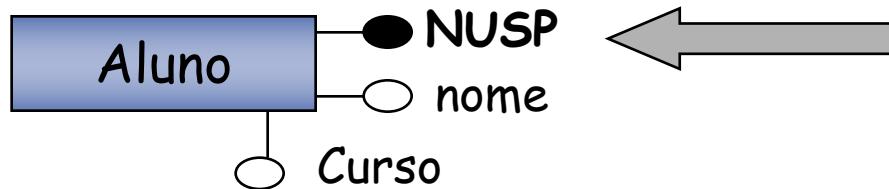
Representação Gráfica (DER)



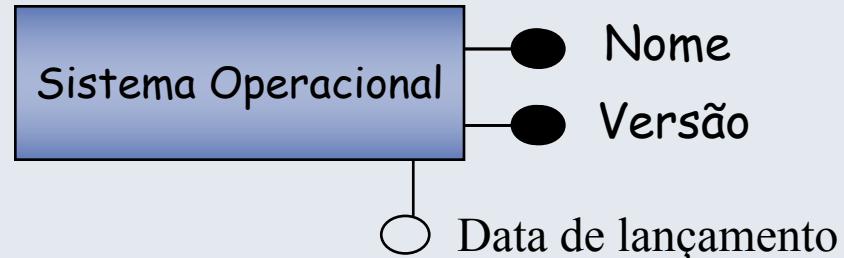
- # na prática atributos não são apresentados para não poluir o diagrama.
- # ferramentas Cases para construção de E-R registram atributos no dicionário de dados.

Identificadores de Entidades (Chave)

- um conjunto de um ou mais atributos cujos valores distinguem uma instância da entidade das demais instâncias da mesma entidade.

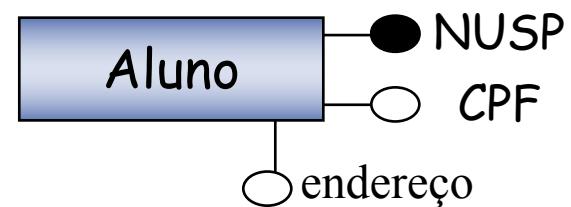


Identificador Composto



Identificador : deve ser mínimo e único

- ☞ Tanto **NUSP** quanto **CPF** poderia ser o identificador.
 - ☞ escolher um. Ex. NUSP
 - ☞ CPF então será uma chave-candidata

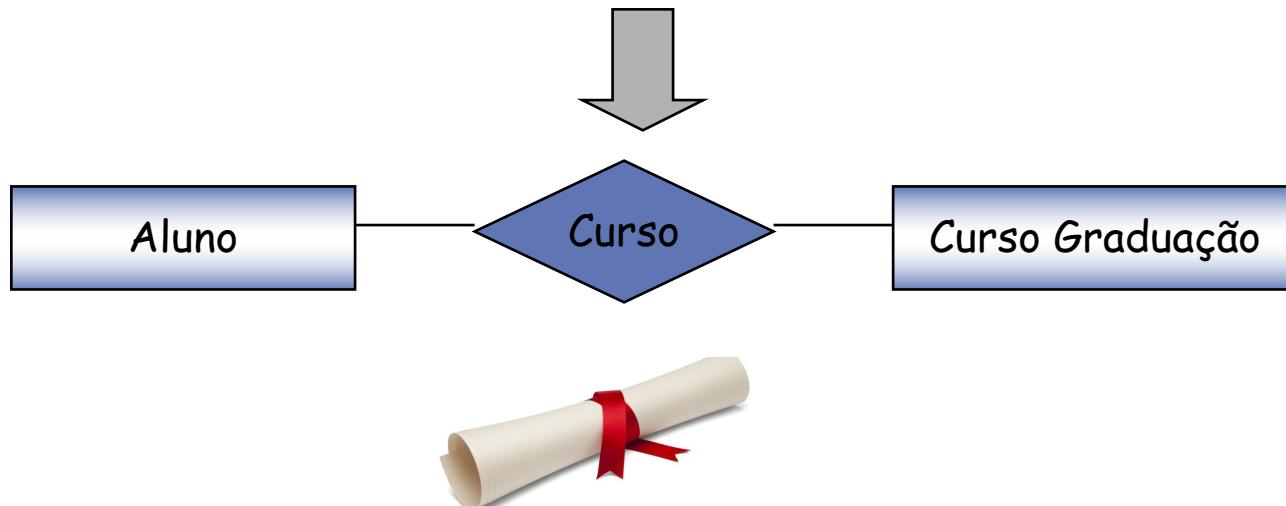


Relacionamento

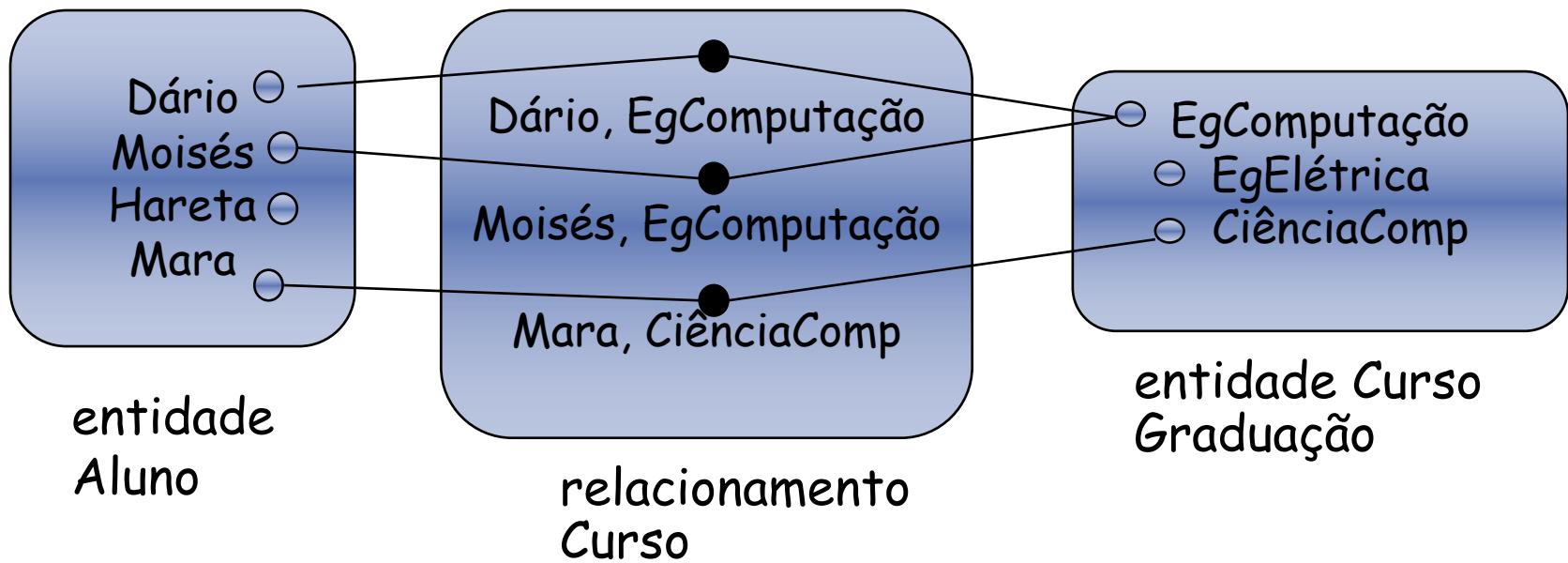
- Conjunto de associações entre entidades sobre as quais deseja-se manter informações no BD.

Representação Gráfica - Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

- quais empregados estão associadas a quais departamentos?



- Diagrama de Ocorrências

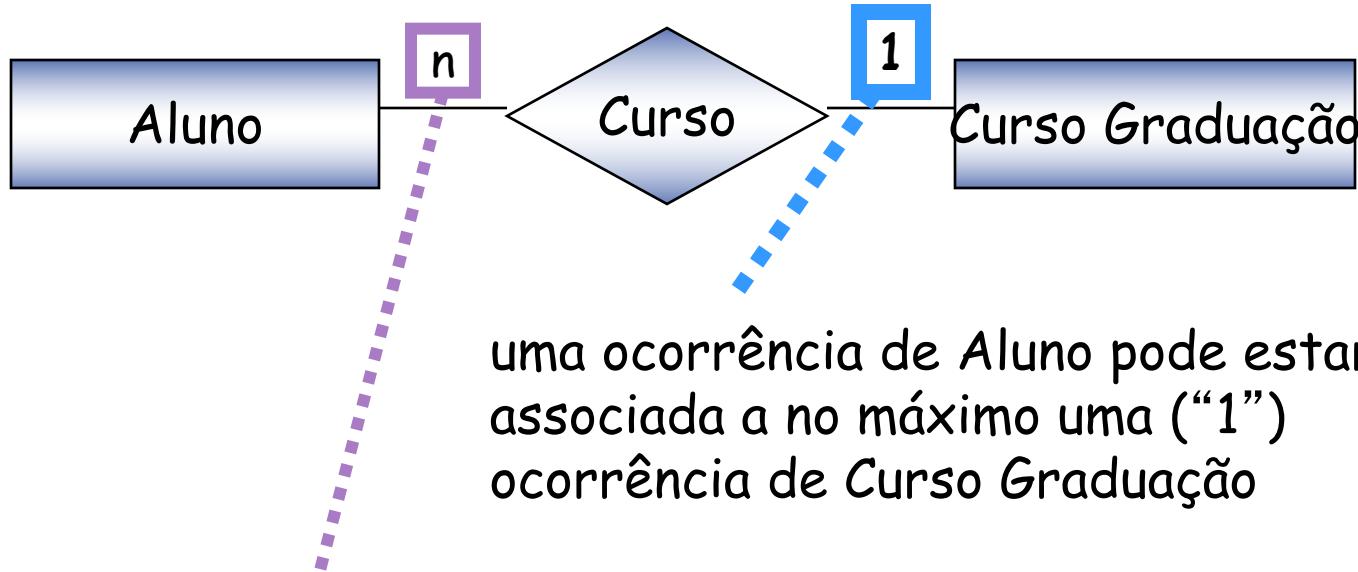


Cardinalidade de Relacionamentos

- Número de ocorrências de uma entidade associada a uma determinada ocorrência de entidade por um relacionamento.
- Cardinalidade máxima e mínima
- Cardinalidade máxima - dois valores são usados:
 - ☞ cardinalidade máxima 1 e
 - ☞ cardinalidade máxima muitos (n).

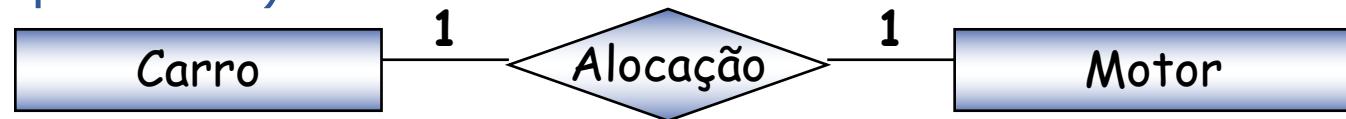
- Cardinalidade mínima - dois valores são usados:
 - ☞ cardinalidade mínima 1 (associação obrigatória)
 - ☞ cardinalidade mínima 0 (associação opcional)

#Cardinalidade Máxima

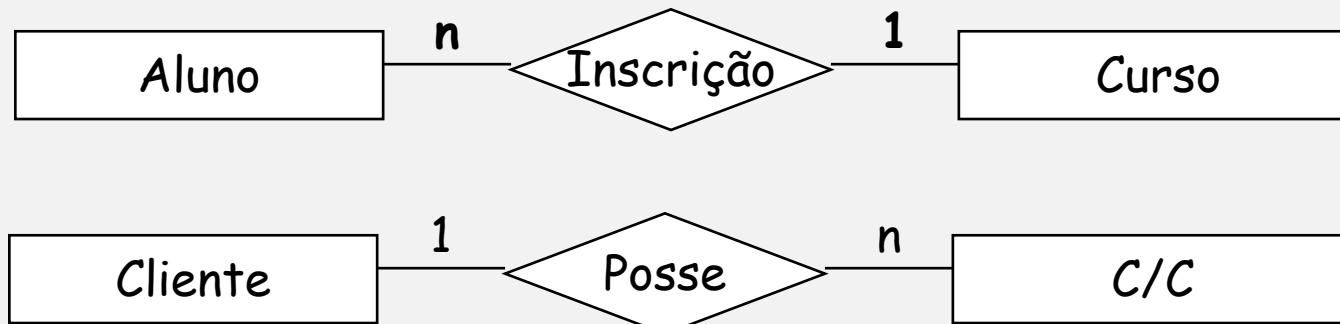


uma ocorrência de Curso Graduação (entidade do lado oposto ao da notação) pode estar associada a muitas (“n”) ocorrências de Aluno

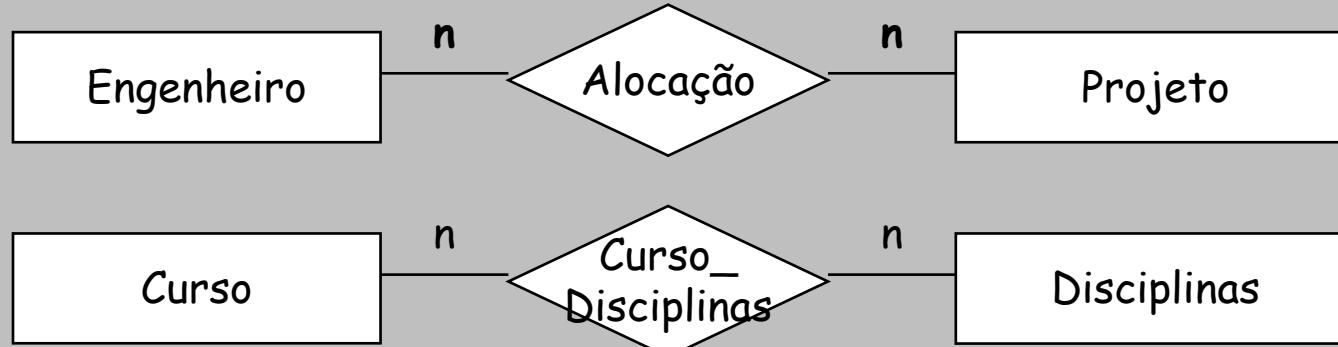
1:1 (um-para-um)



1:n (um-para-muitos)

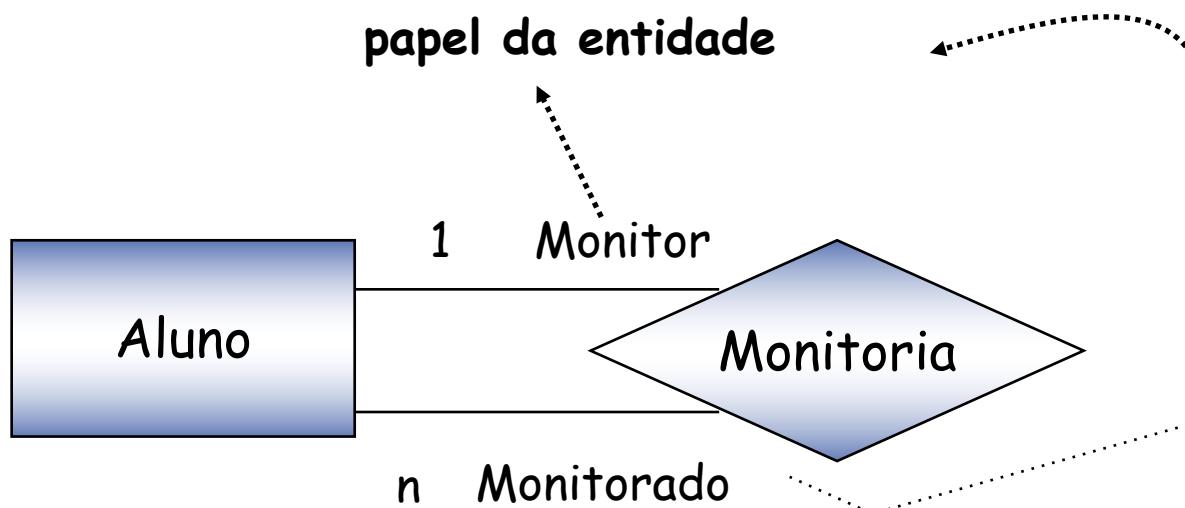


n:n (muitos-para-muitos)

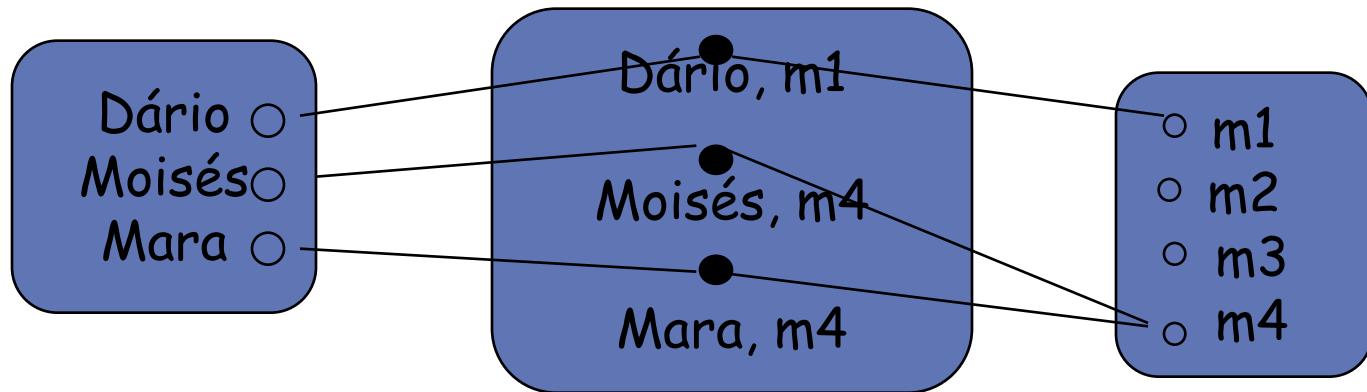
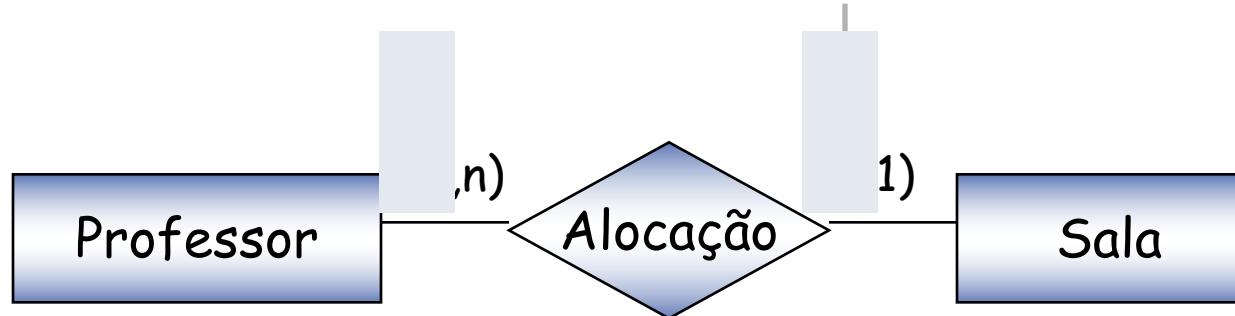


#Auto-relacionamento

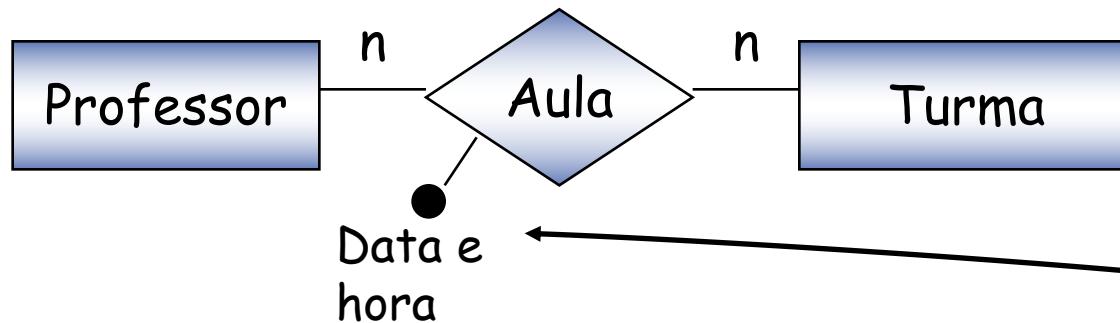
- ✚ associa duas ocorrências de uma mesma entidade



Cardinalidade Mínima



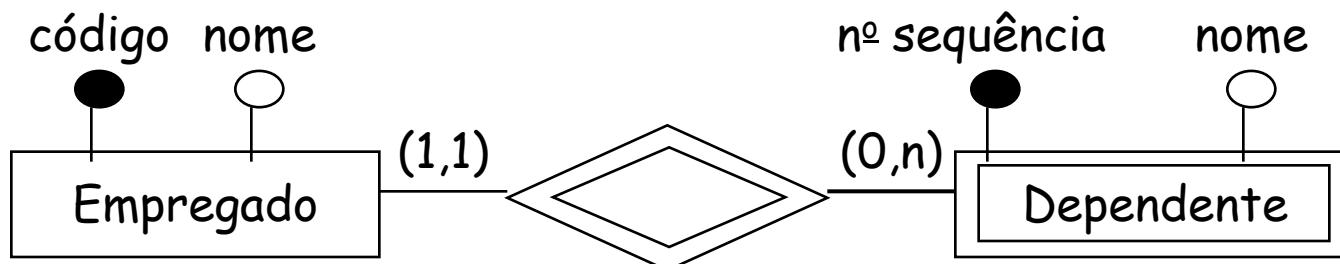
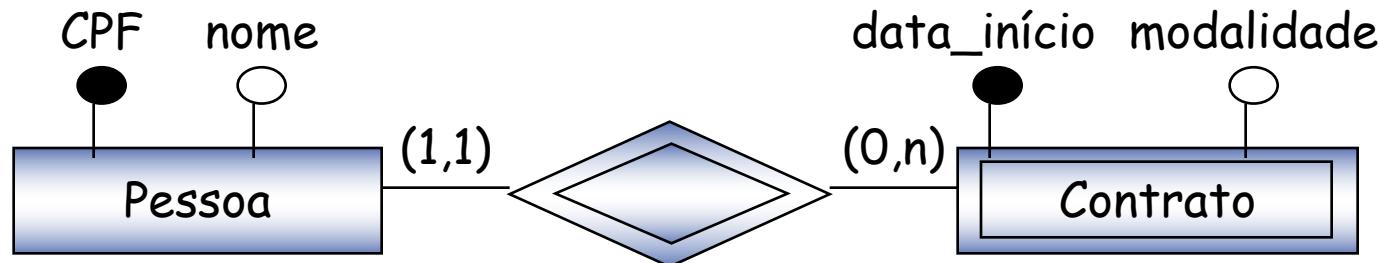
Identificação de Relacionamentos



- # Podem ocorrer diversas aulas com o mesmo professor e turma
- # para distinguir consultas é necessário um atributo no relacionamento .
- # o relacionamento é identificado pelas Entidades participantes e pelos atributos identificadores.

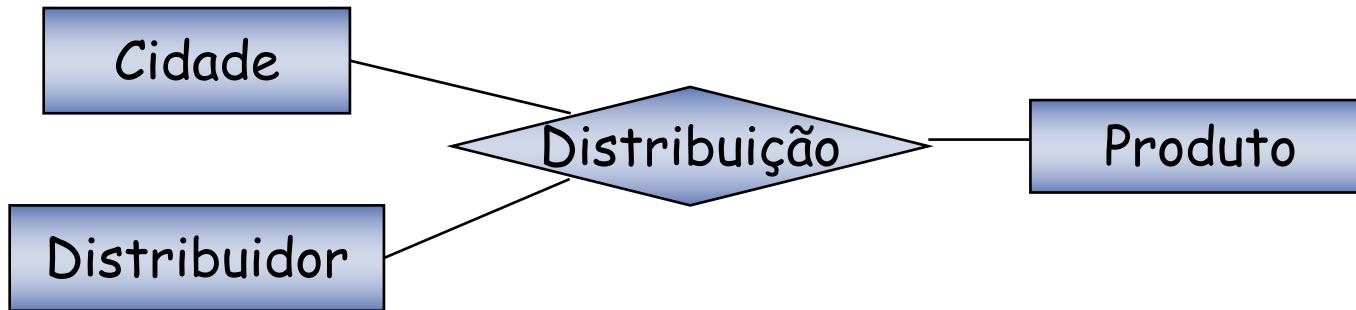
Entidade Fraca

- Entidade que depende de outra para identificar uma ocorrência



Ternário

- cada ocorrência do relacionamento associa três ocorrências de entidades

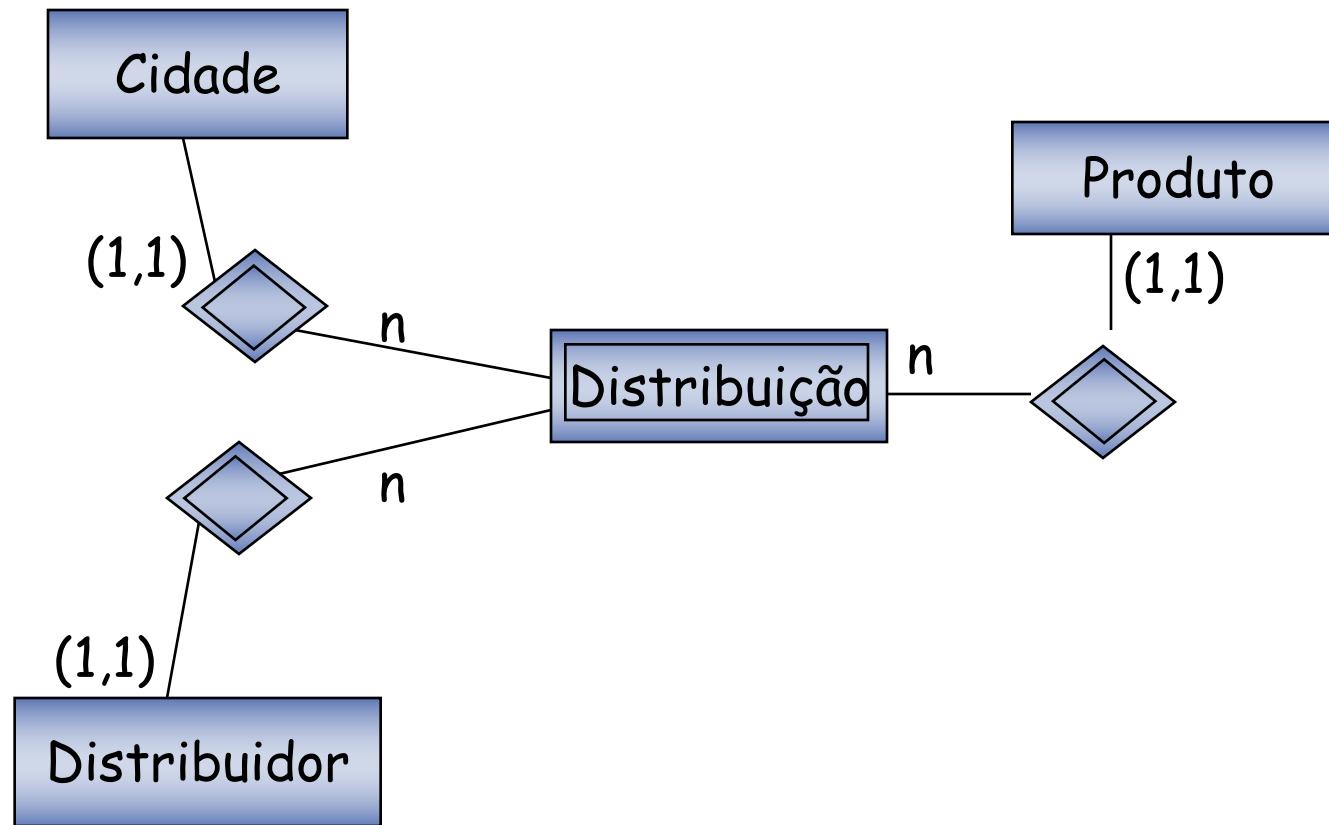


Cardinalidade

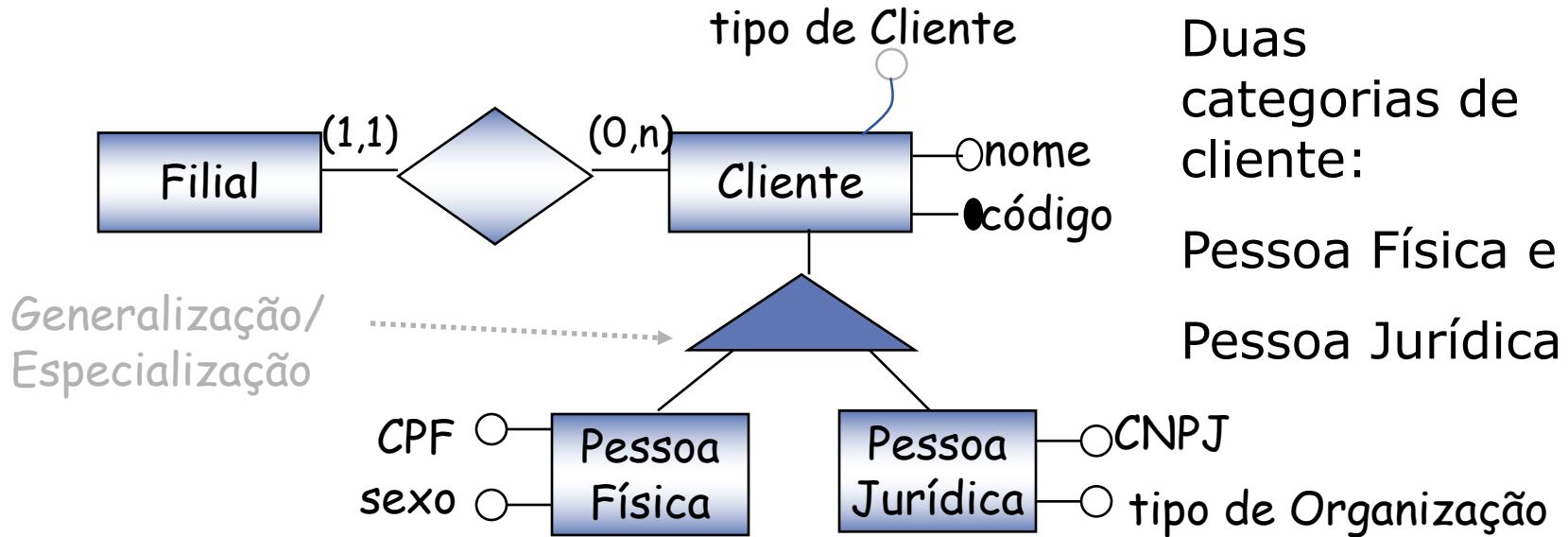


- cada par de ocorrências (cidade, produto) está associada a no máximo um distribuidor.

Relacionamento ternário modelado como entidade fraca



Generalização/ Especialização

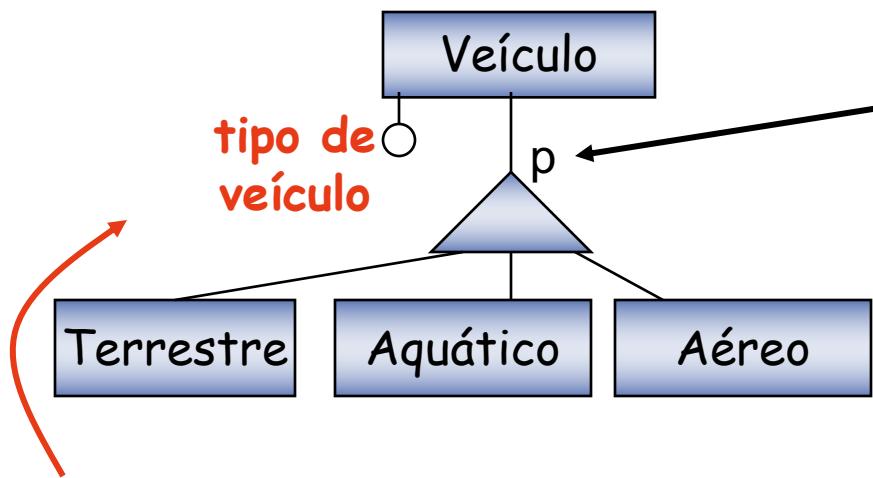


Para clientes do tipo Pessoa Física precisa registrar também seu CPF e sexo.

E para Pessoa Jurídica: CNPJ e Tipo de Organização

- Pessoa Física e Pessoa Jurídica são especializações da entidade genérica Cliente

Generalização/Especialização Parcial



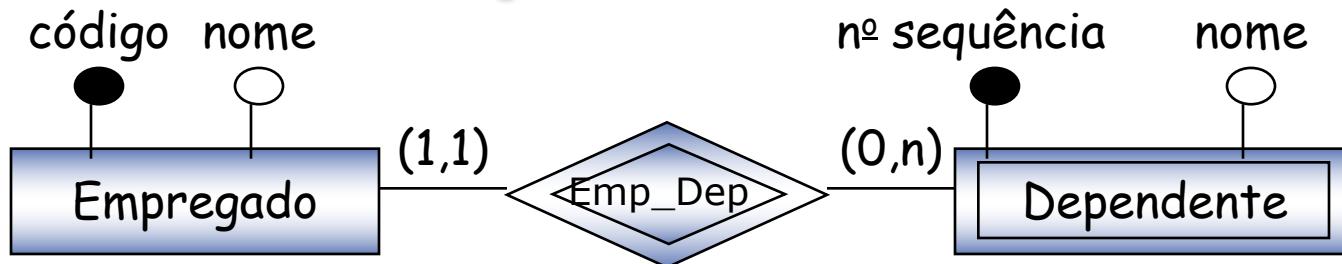
atributo que identifica o tipo de ocorrência da entidade genérica

Nem todo Veículo é terrestre, ou aquático, ou aéreo



- pode haver qualquer número de entidades especializadas
- Ex. se apenas terrestres possuíssem atributos particulares, só Terrestre seria modelado.

Esquema Textual



Esquema: **Emp-Dep**

Entidade: **Empregado**

Atributos: código: inteiro
 nome: texto(50)

Identificadores: código

Entidade: **Dependente**

Atributos: número_seqüência: inteiro
 nome: texto(50)

Identificadores: Empregado
 número_seqüência

Relacionamento: **Emp_Dep**

Entidades: (1,1) Empregado
 (0,n) Dependente

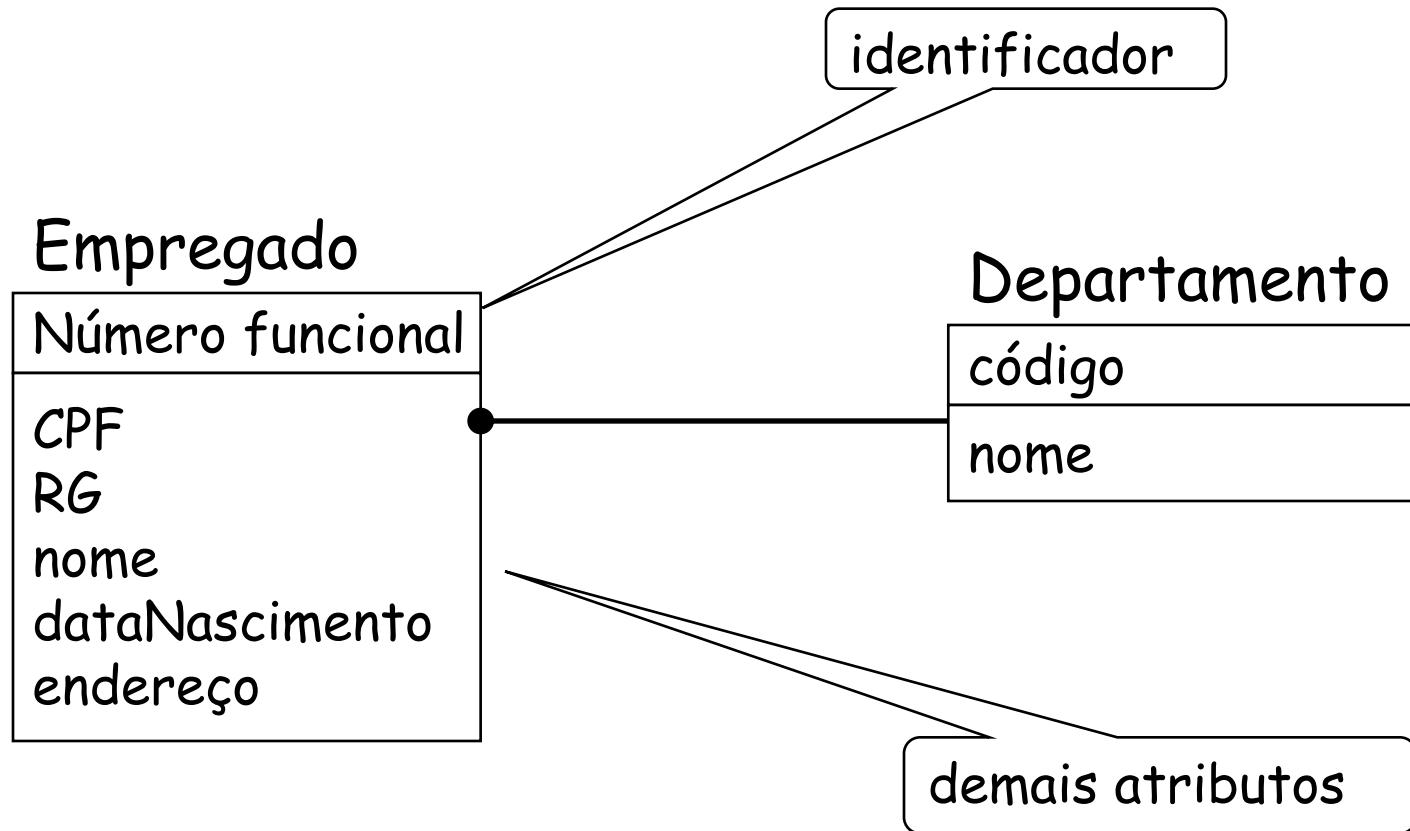
Outras Representações

- IDEF1X
- “pé-de-galinha” (James Martin)

IDEF1X

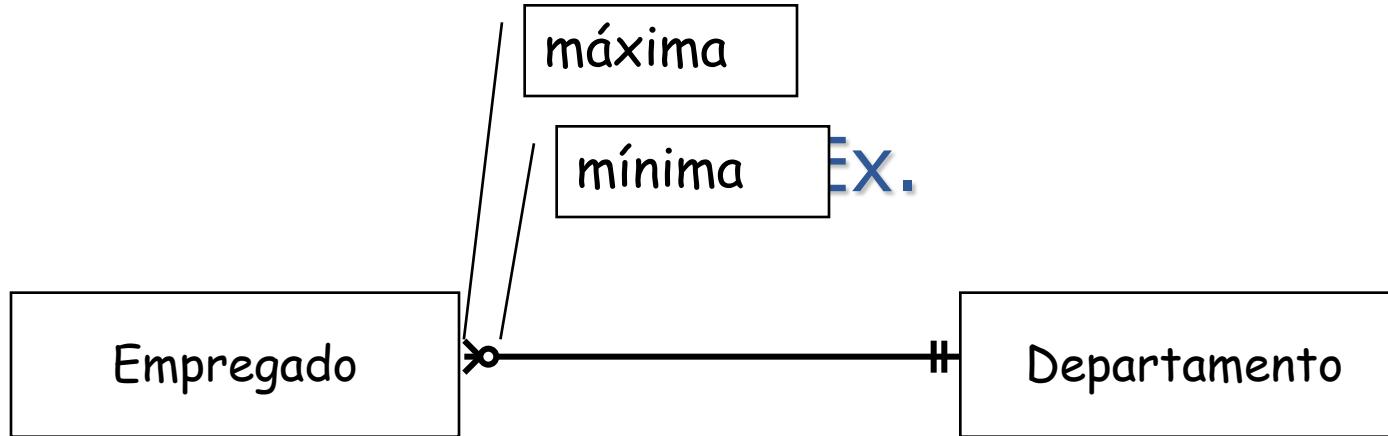
- Principais diferenças
 - entidades são representadas por retângulos com compartimentos.
 - relacionamentos são representados por linhas;
 - a notação para cardinalidade é gráfica:
 - O símbolo ● representa cardinalidade máxima muitos, e
 - ausência de símbolo representa cardinalidade máxima um.

IDEF1X - Relacionamentos



James Martin

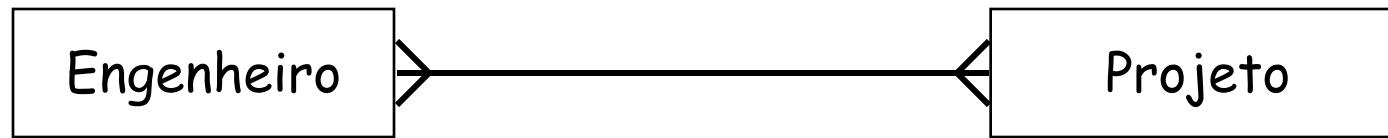
- Principais diferenças:
 - relacionamentos são representados por linhas;
 - somente relacionamentos binários;
 - a notação para cardinalidade é gráfica:
 - O símbolo mais próximo do retângulo (entidade) representa a cardinalidade máxima, e
 - O símbolo mais distante representa a cardinalidade mínima.



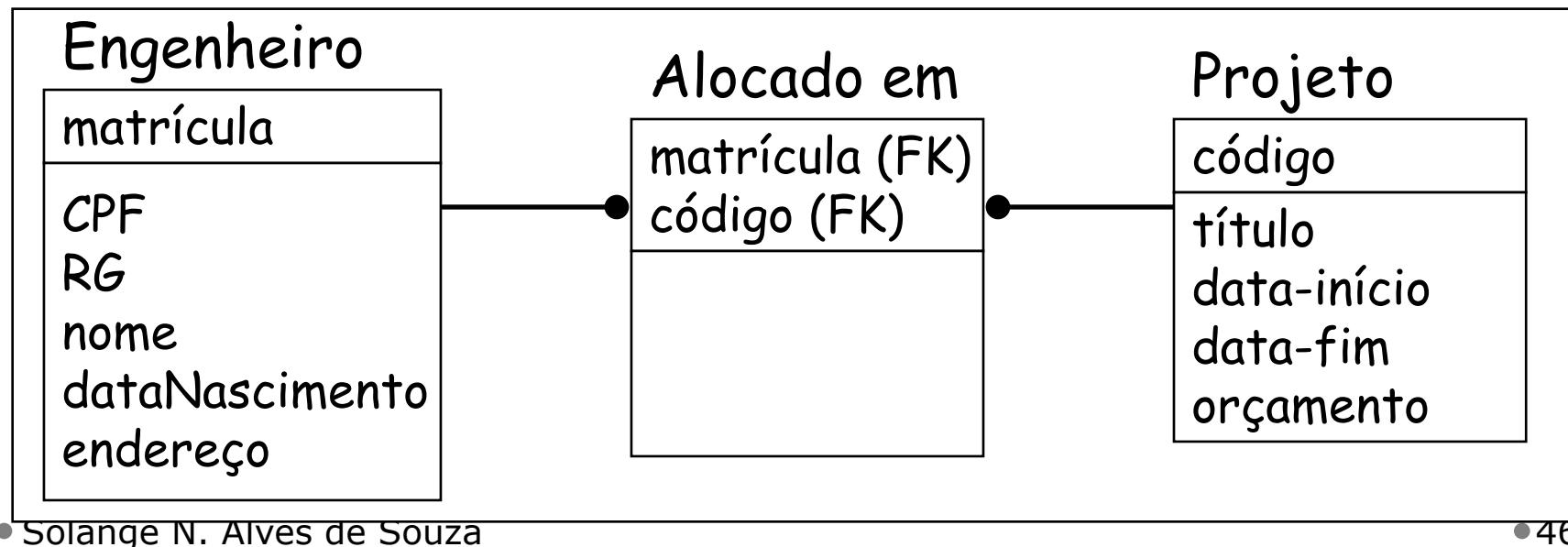
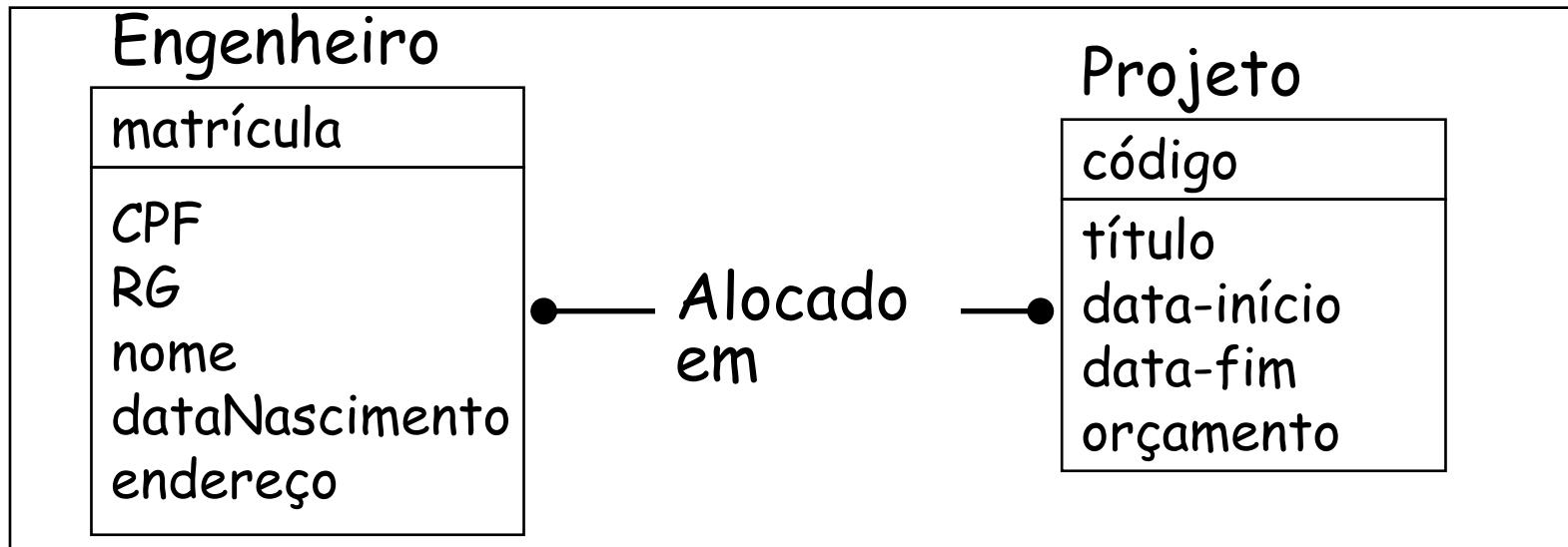
Onde:

Cardinalidade máxima	\geq	muitos
		um
Cardinalidade mínima	\circ	zero (opcional)
		um (obrigatório)

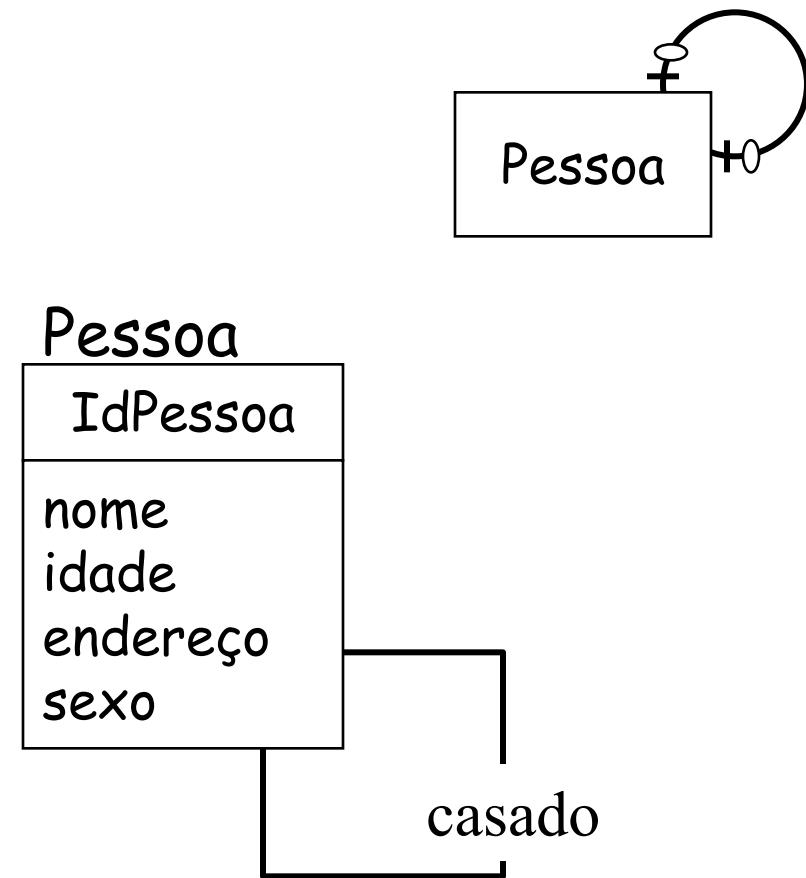
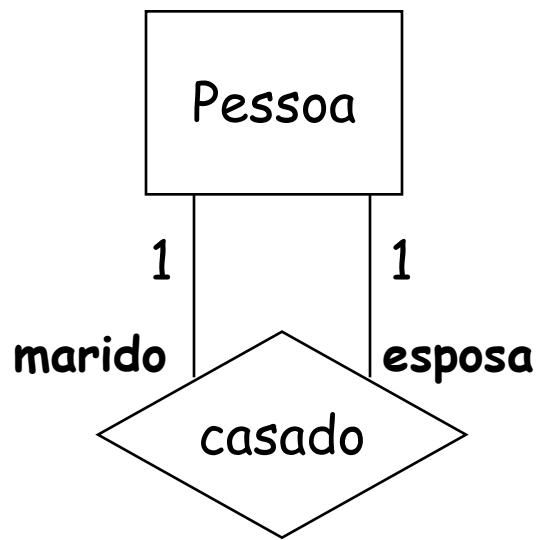
Mais Exemplos:



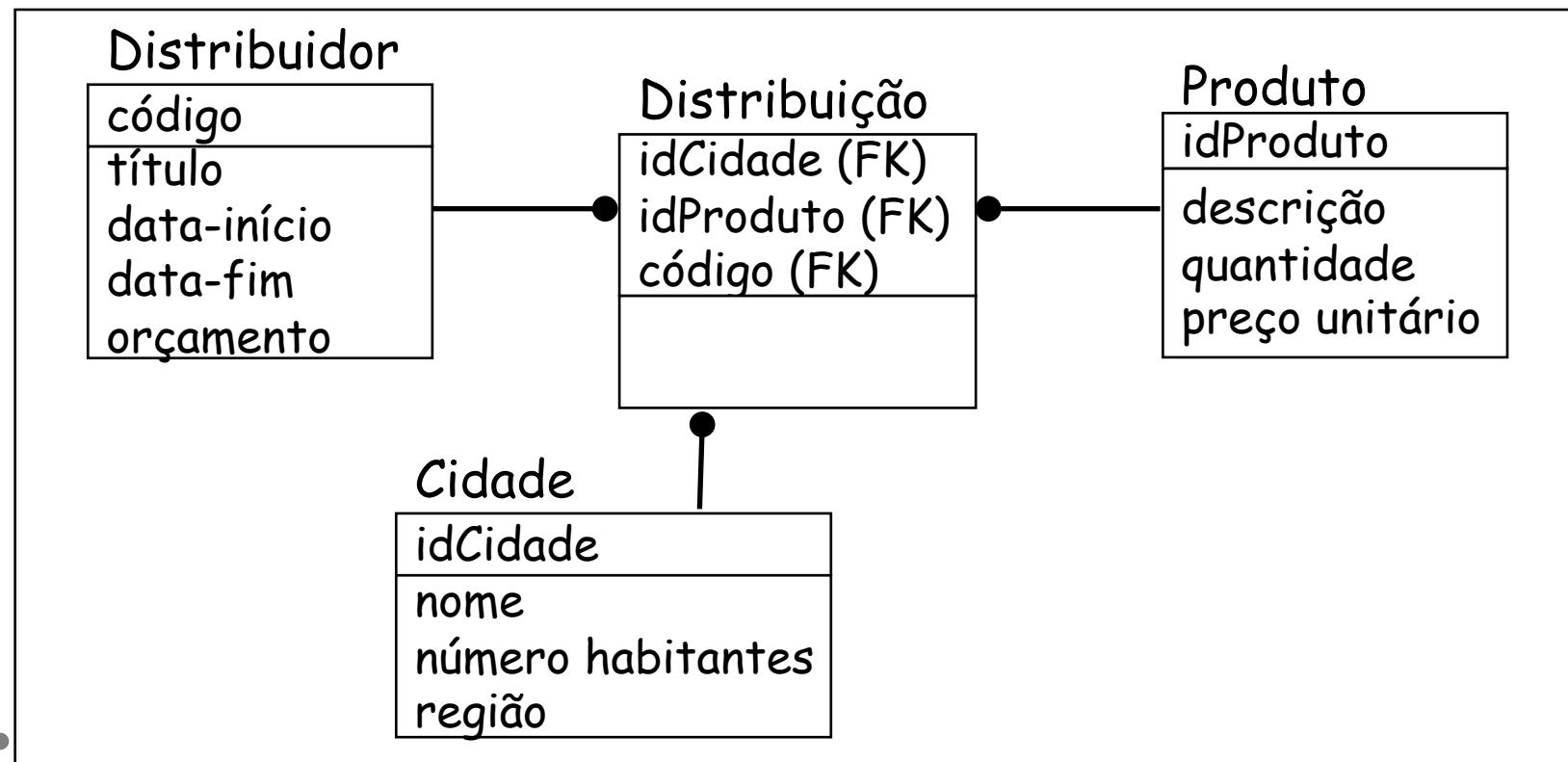
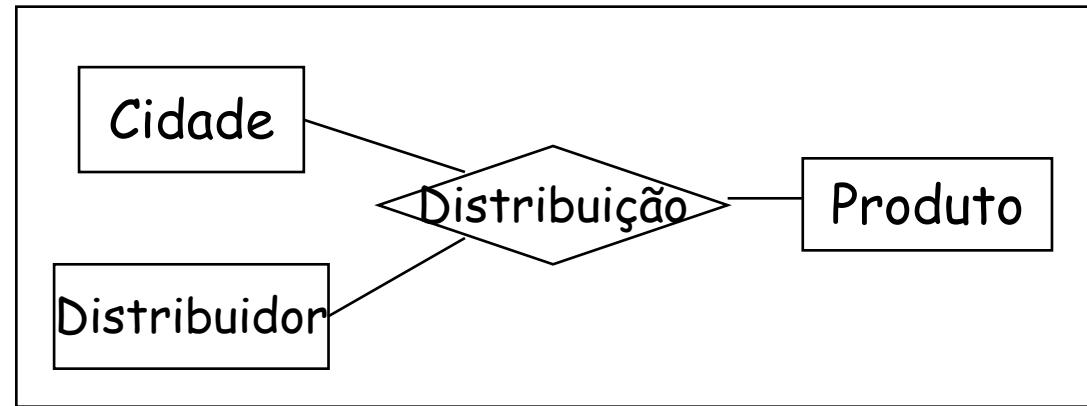
IDEF1X



Auto-relacionamento



Relacionamento Ternário



Bibliografia

HEUSER, C. A.; Projeto de Banco de Dados; 6^a edição, Editora Bookman, 2009.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S.; Database System Concepts. MacGraw-Hill. 2020.

ELMASRI, SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S.; Sistema de Banco de Dados. 7^a edição. LTC. 2020.

