

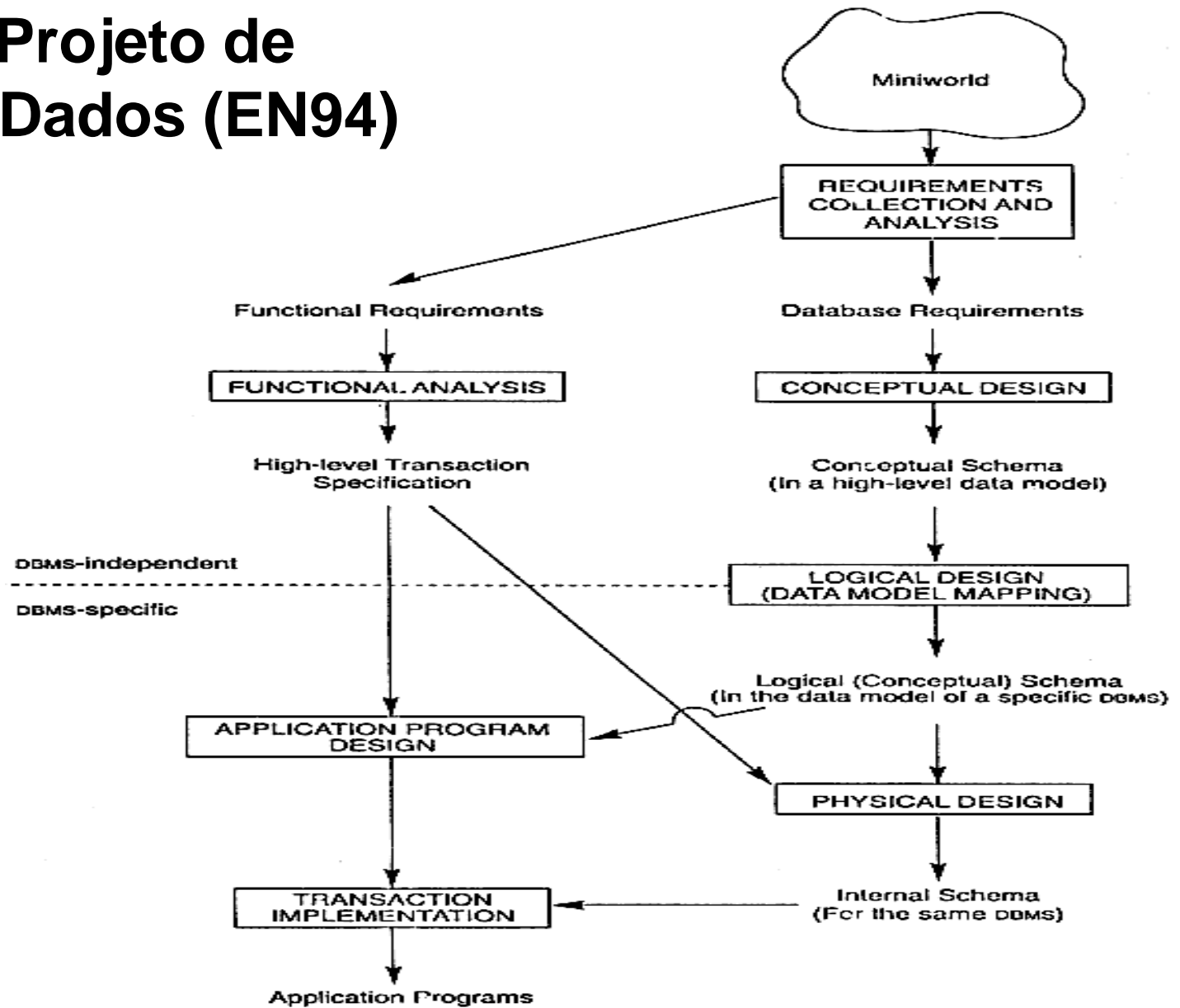
Bancos de Dados

O Modelo Entidade-Relacionamento

Tópicos

- Fases do Projeto de Bases de Dados
- Definição e Objetivo do Modelo E-R
- Entidades e Conjuntos-Entidade
- Atributos e Domínio de um Atributo
- Relacionamentos e Conjuntos-Relacionamento
- Restrições de Mapeamento
- Projeto de Chaves
- Auto-Relacionamentos
- Agregação
- Generalização ou Particionamento
- Dependência Existencial e Entidades Fracas
- Relacionamentos de Grau Superior a 2
- Notação, Variações e Exemplos
- Dicas para Elaboração de Modelos E-R

Fases do Projeto de Bases de Dados (EN94)



O Modelo Entidade-Relacionamento

- **Definição:** modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados entidades e nos relacionamentos entre esses objetos
- **Objetivo:** facilitar o projeto de banco de dados, possibilitando a especificação da estrutura lógica geral do banco de dados

Diagrama Entidade-Relacionamento

A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser expressa graficamente por um Diagrama Entidade-Relacionamento

■ Componentes do Diagrama E-R (Peter Chen):

- **Retângulos:** representam conjuntos-entidade
- **Elipses:** representam atributos
- **Losangos:** representam conjuntos-relacionamento
- **Linhas:** ligam atributos a conjuntos-entidade e conjuntos-entidade a conjuntos-relacionamento

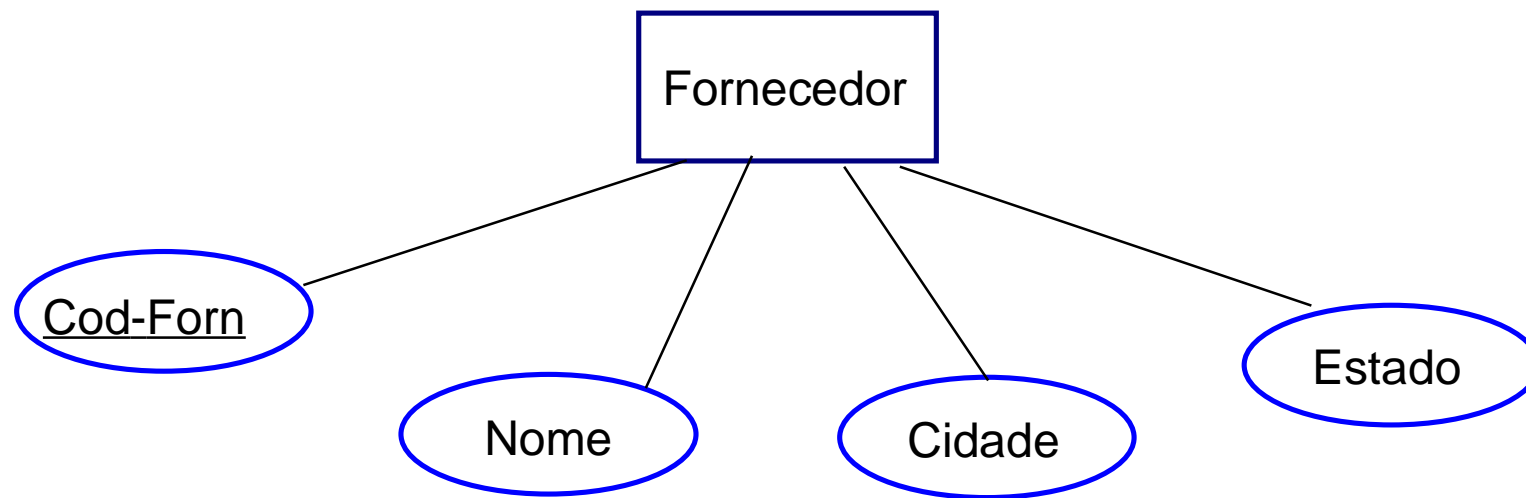
Entidades e Conjuntos-Entidade

- **Entidade:** é uma representação abstrata de um objeto do mundo real

Ex.: O fornecedor Pedro, com código F1

- **Conjuntos-Entidade:** grupo de entidades que possui características semelhantes

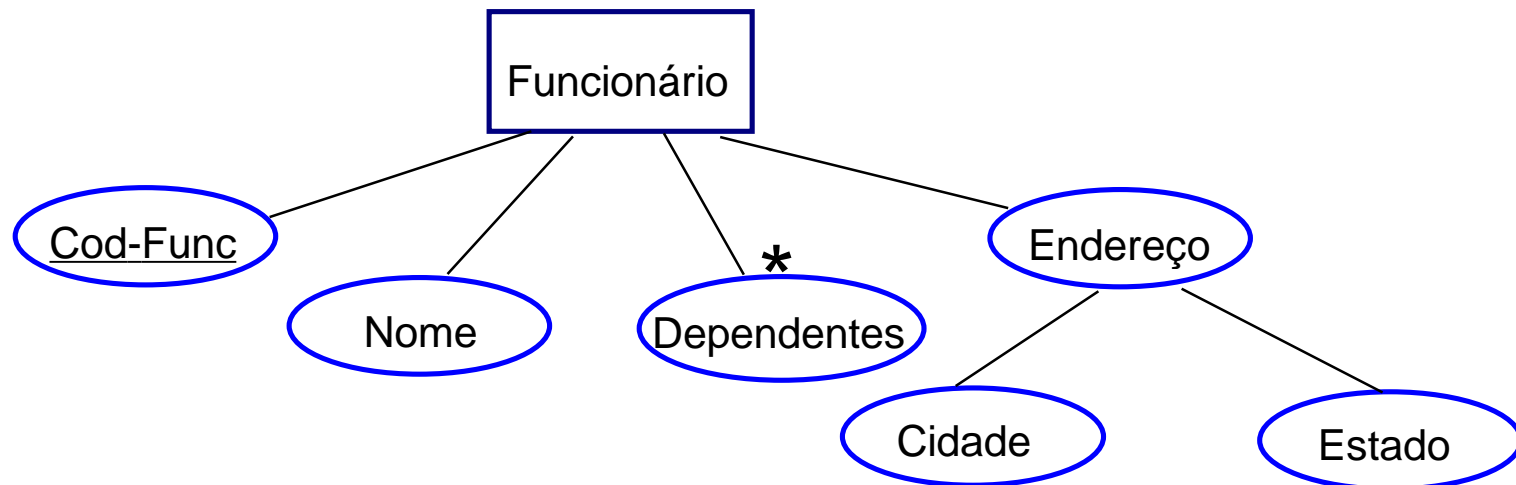
Ex.: Conjunto-entidade *Fornecedor*



Atributos (campos)

- **Atributo:** Elemento de dado que contém informação que descreve uma entidade

Ex.:



- **Atributo Monovalorado:** assume um único valor para cada elemento do conjunto-entidade

Ex.: Nome

- **Atributo Composto:** formado por um ou mais sub-atributos

Ex.: Endereço

Atributo Multivalorado: uma única entidade tem diversos valores para este atributo (seu nome é sempre representado no plural)

Ex.: Dependentes

Atributo Determinante: identifica cada entidade de um conjunto-entidade (também conhecido com *atributo chave*)

Ex.: Cod_Func

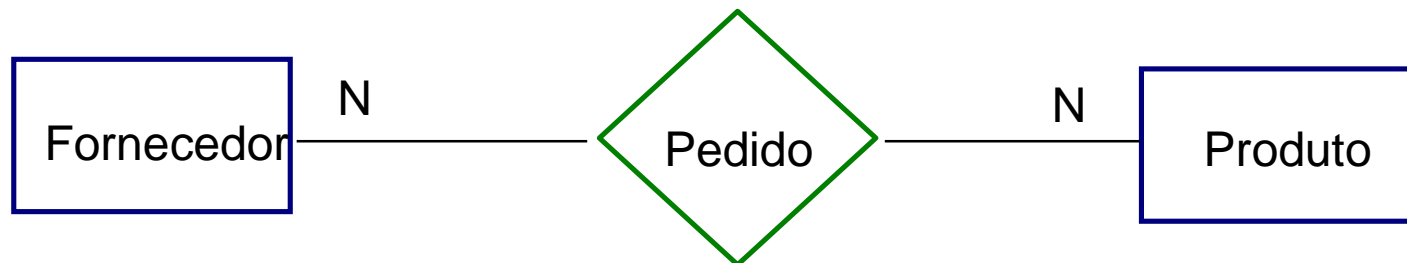
Domínio de um Atributo: conjunto de valores permitidos para o atributo

Ex.: Sexo {M, F}

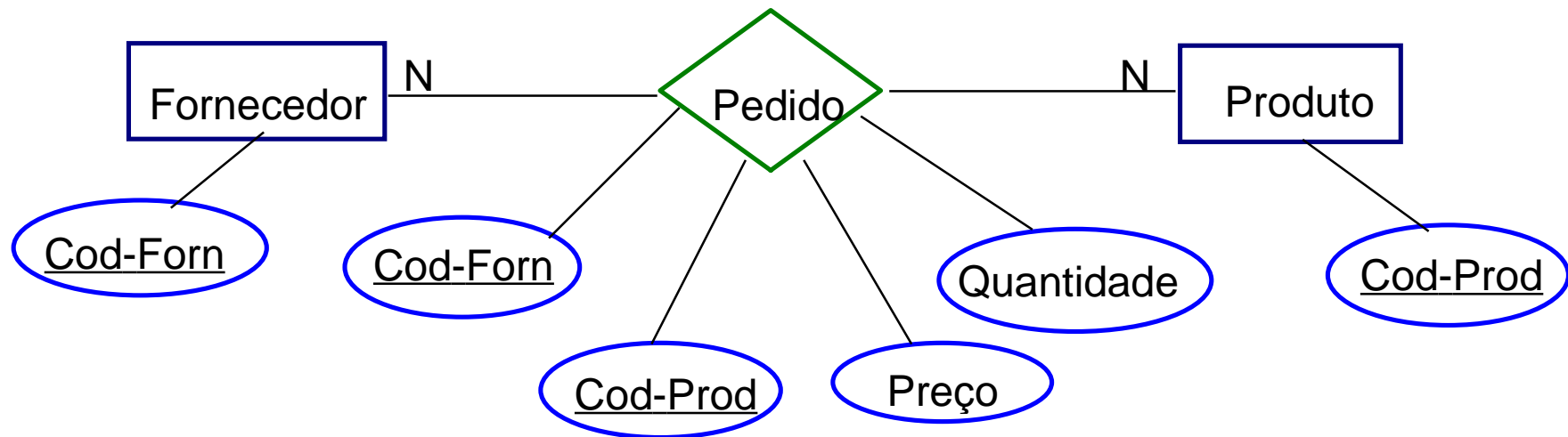
Relacionamentos

- **Relacionamento:** estrutura que indica a associação de elementos de duas ou mais entidades

Ex.:

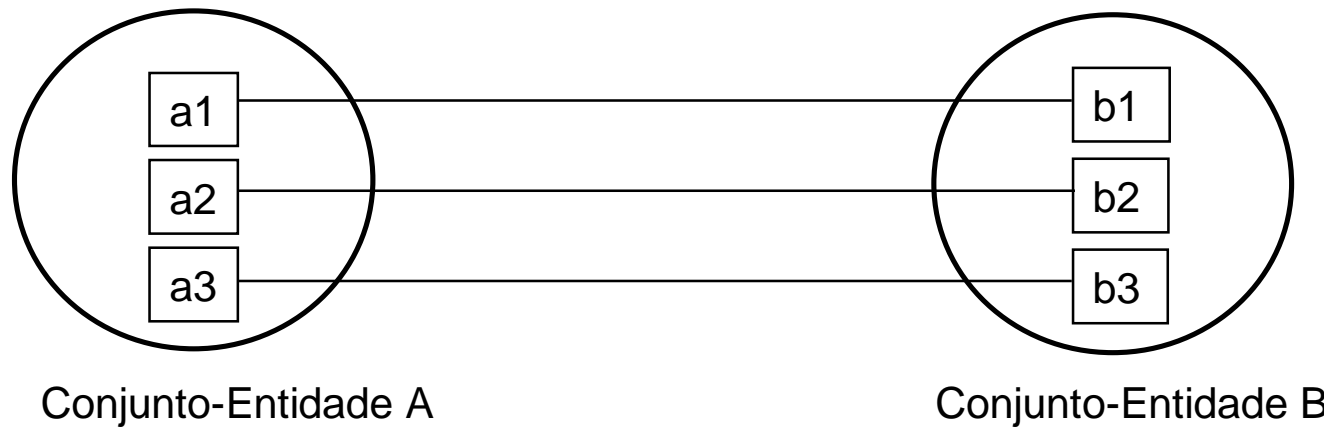


Atributo de Relacionamento: depende de todos os conjuntos-entidade associados entre si



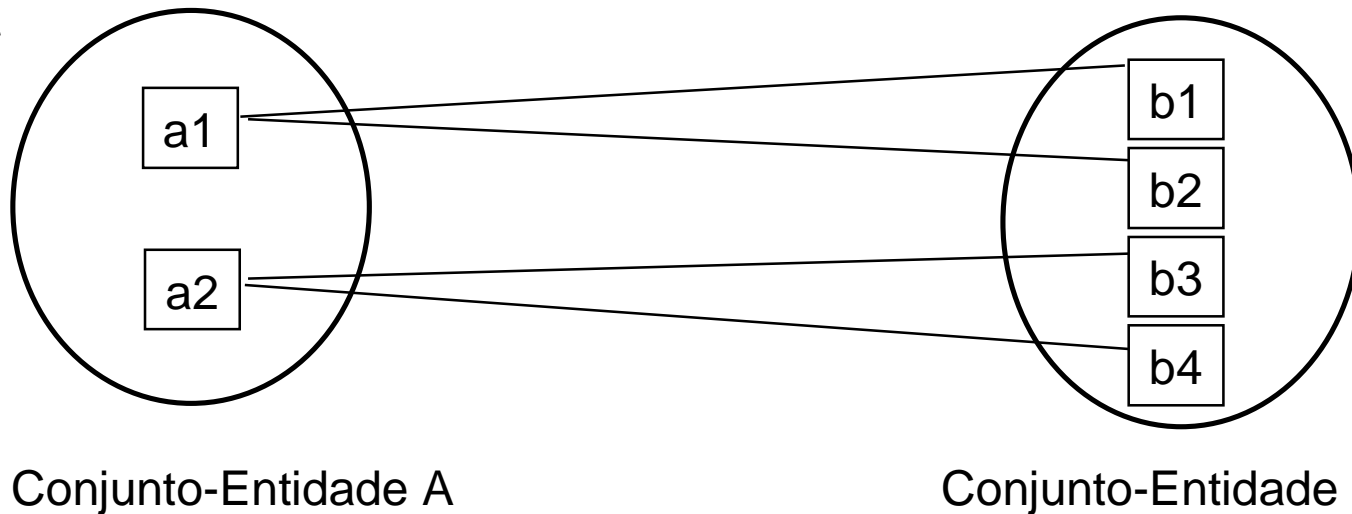
Restrições de Mapeamento (cardinalidade)

a) **Um-para-um**: uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B e uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A



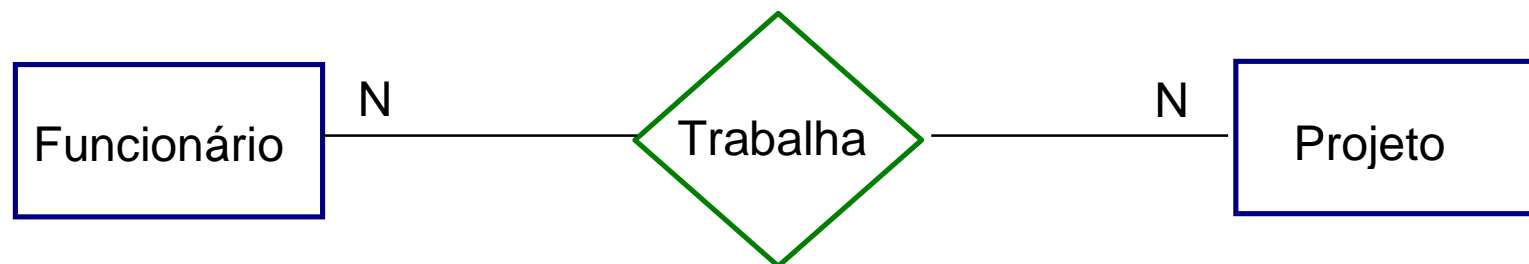
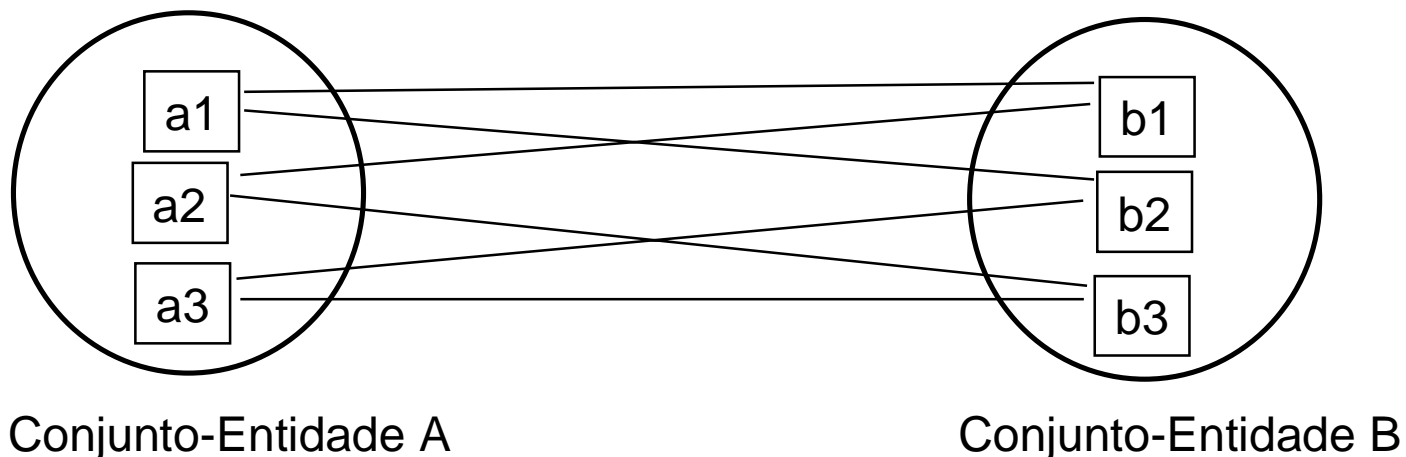
Obs.: Chave estrangeira em uma das entidades.

b) Um-para-muitos: uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B , enquanto uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A



Obs.: Chave estrangeira na direção muitos.

c) Muitos-para-muitos: Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B , e uma entidade em B está associada a qualquer número de entidades em A .



Obs.: Requer tabela extra para representa-lo.

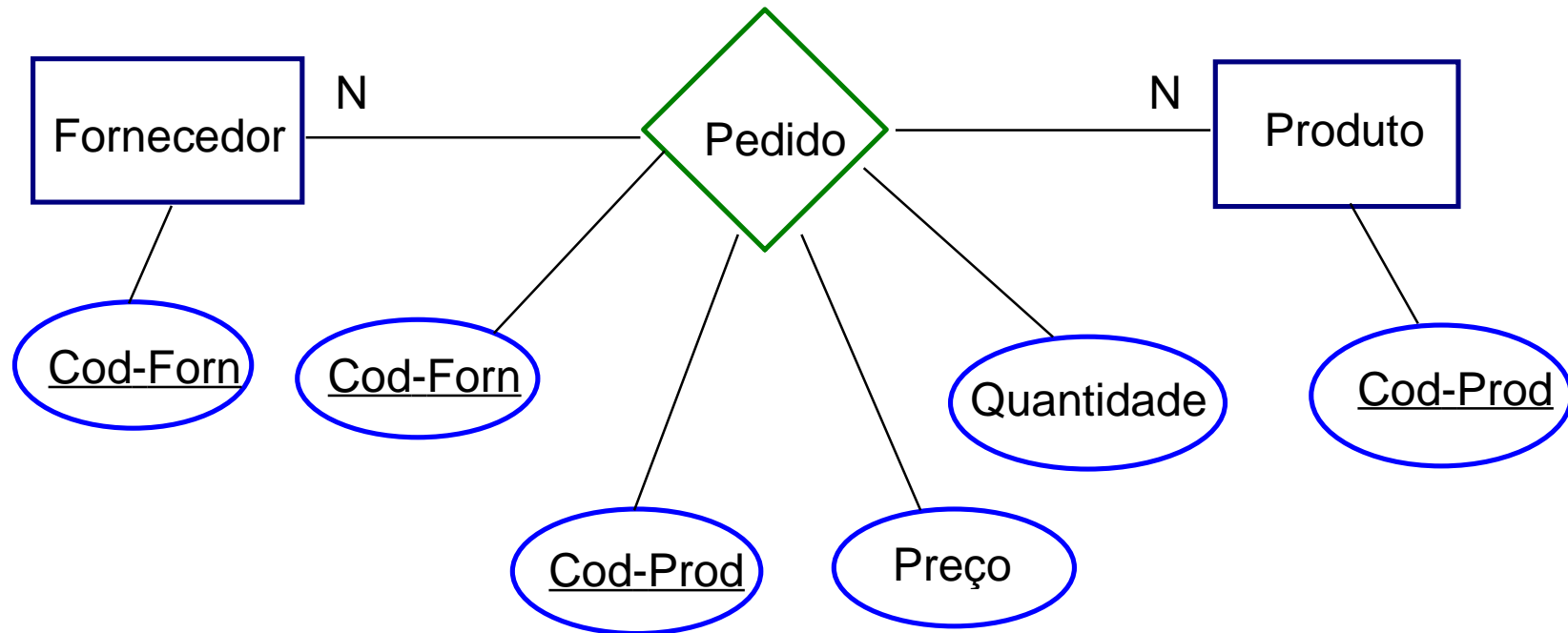
Projeto de Chaves

- **Chave:** é um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, permite-nos identificar unicamente uma entidade no conjunto-entidade
- **Integridade de Entidade:** Nenhum atributo que participe da chave de um conjunto-entidade deve aceitar valores nulos

Aspectos Relevantes

- A questão fundamental do projeto de chaves é reduzir ao máximo os efeitos de redundância
- A alteração dos valores de campos constituintes da chave primária ou a remoção de uma entidade de um conjunto-entidade pode ocasionar problemas de **integridade referencial**

Exemplo de chaves no modelo ER

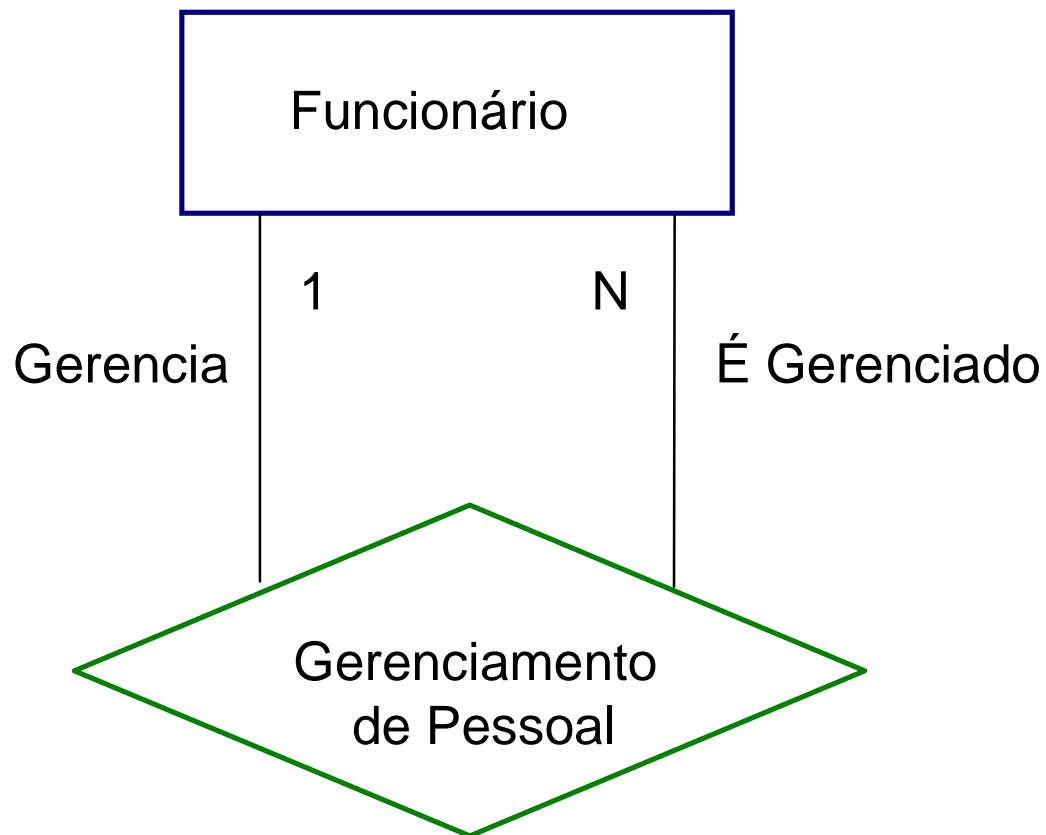


- Entidade **Fornecedor**: **Cod_Forn**
- Entidade **Produto**: **Cod_Prod**
- Relacionamento **Pedido**: **Cod_Forn e Cod_Prod**

Auto-Relacionamento

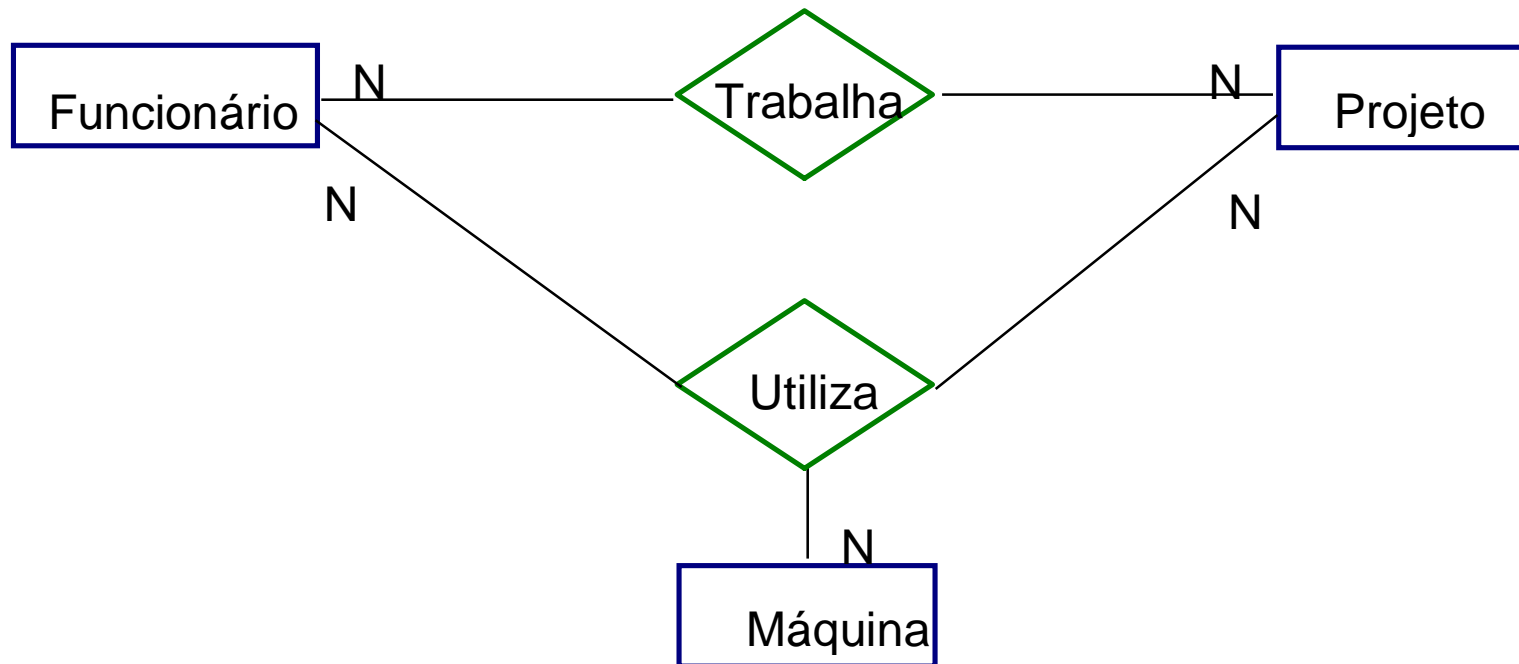
Relaciona elementos de um conjunto-entidade E a elementos desse mesmo conjunto-entidade

Ex.:

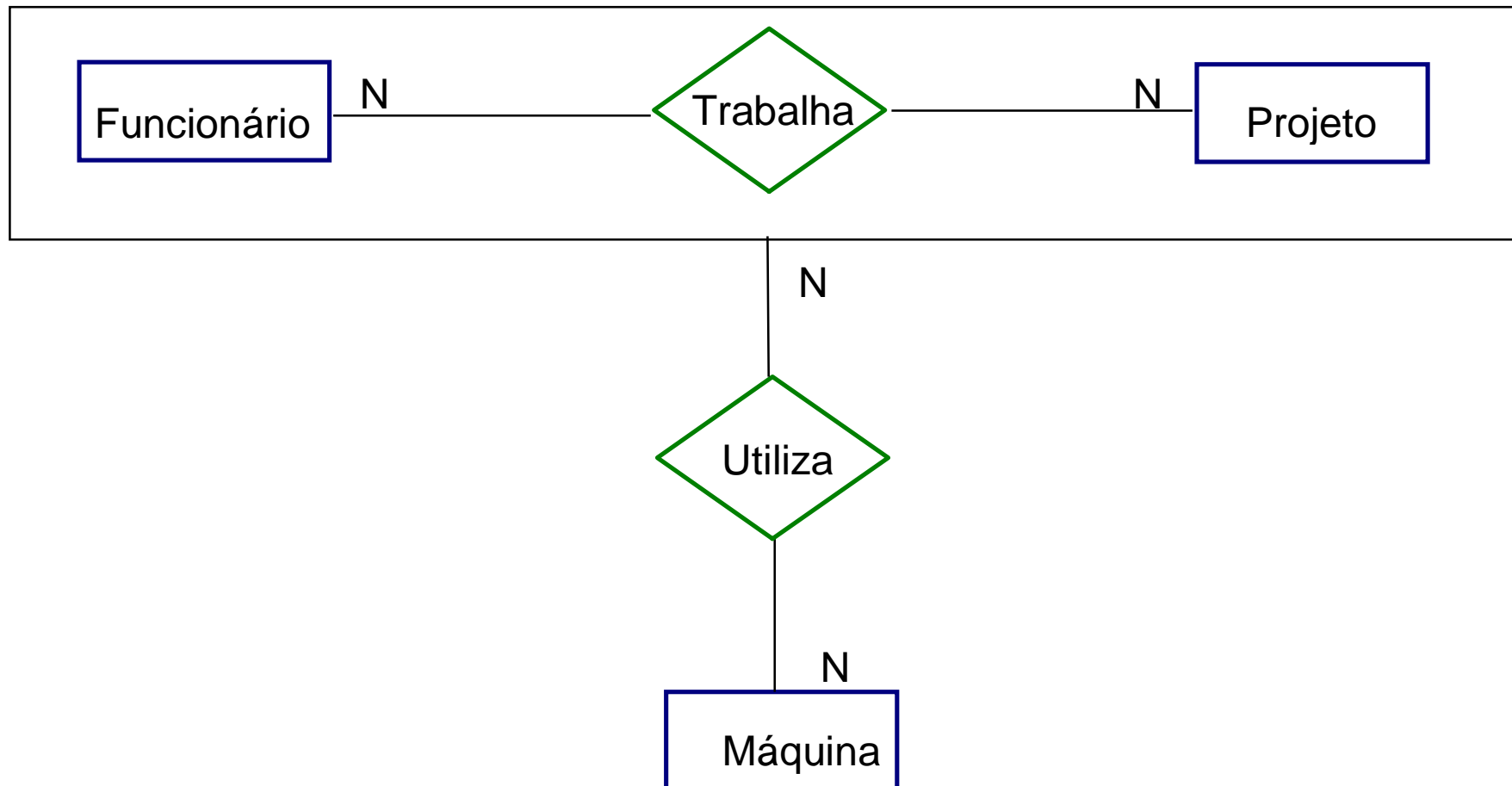


Agregação

- Uma limitação do modelo E-R é que não é possível expressar relacionamentos entre relacionamentos.
- Agregação é uma abstração através da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.



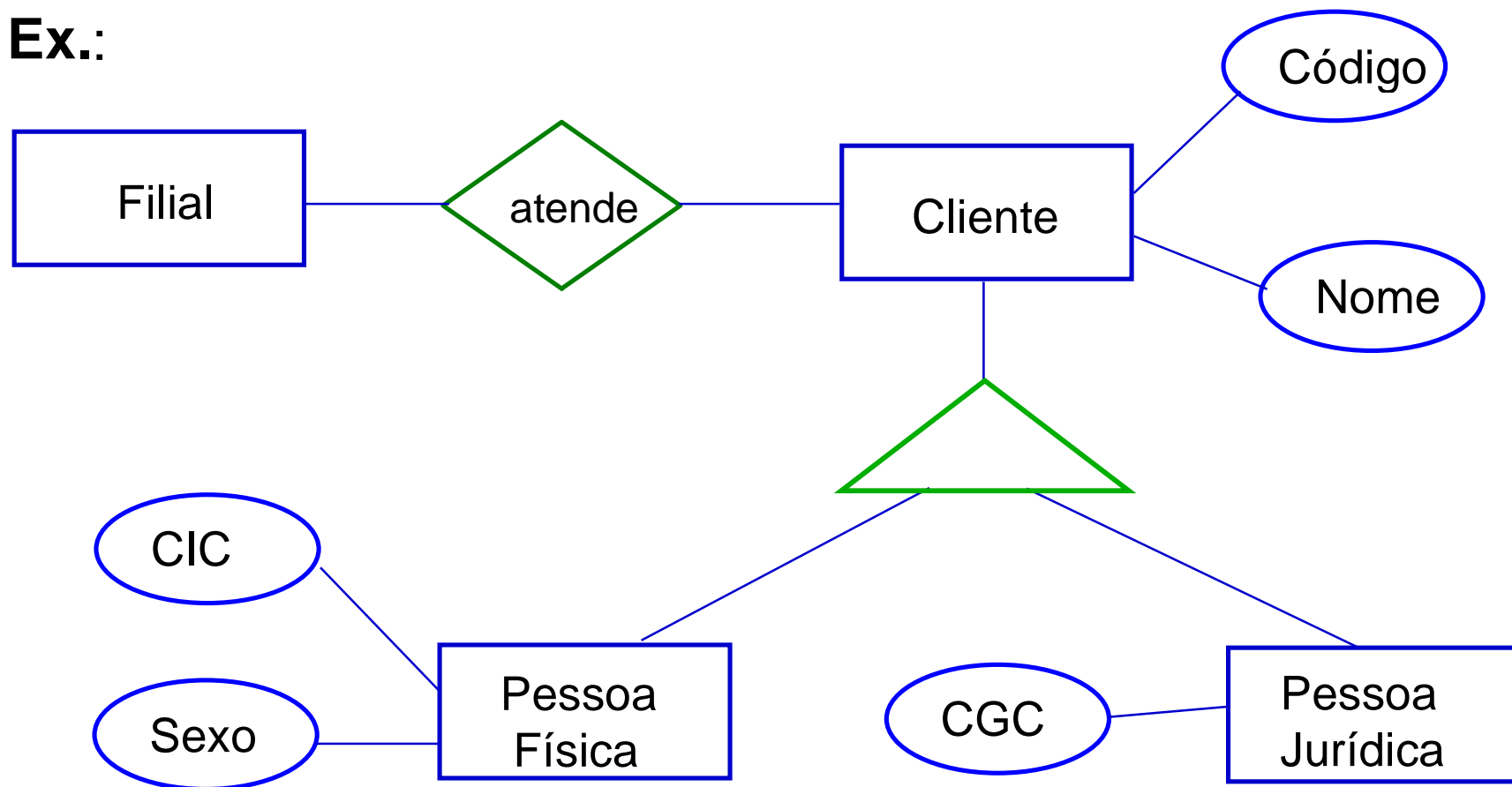
■ Usando Agregação



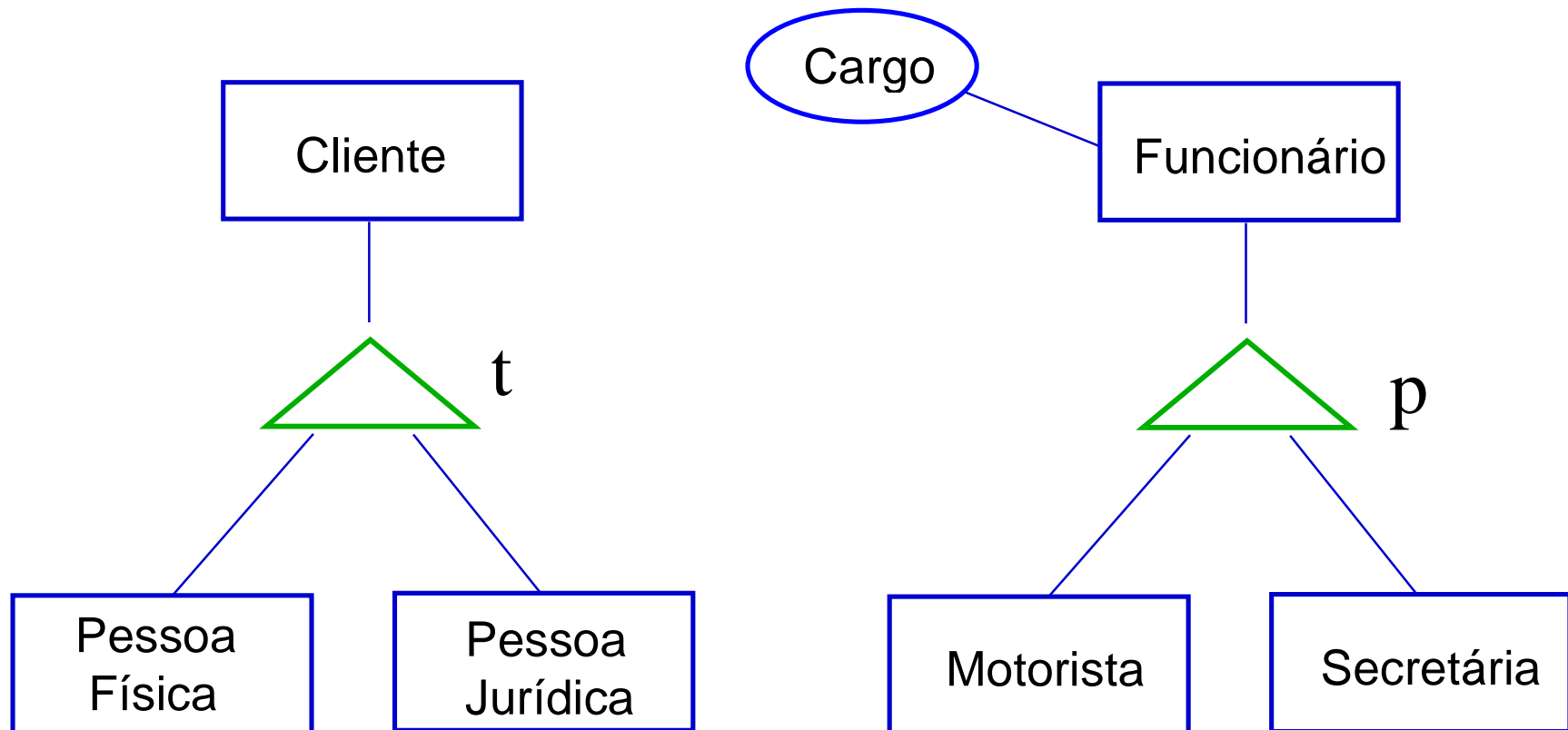
Generalização e Especialização

- Existem casos em que um conjunto-entidade pode ser dividido em categorias, cada qual com atributos específicos.

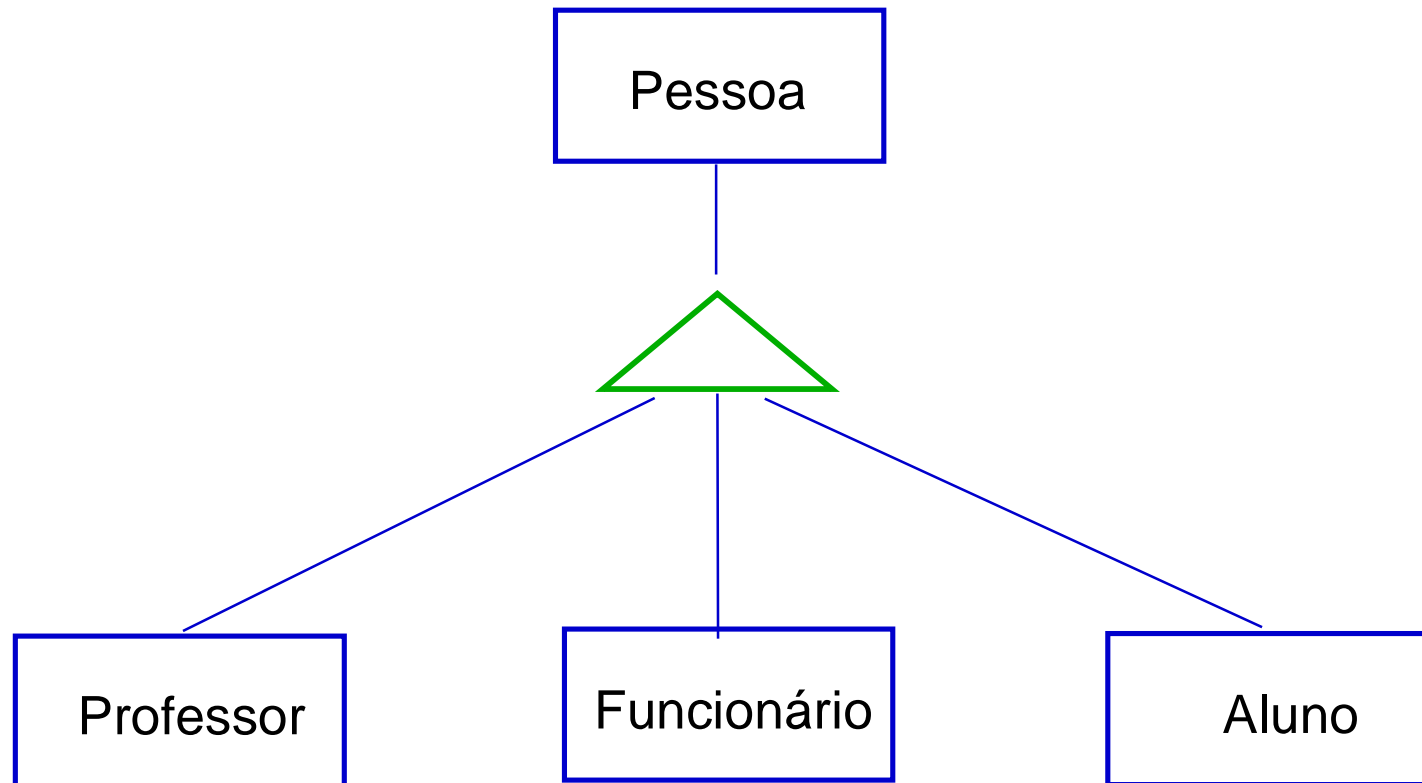
Ex.:



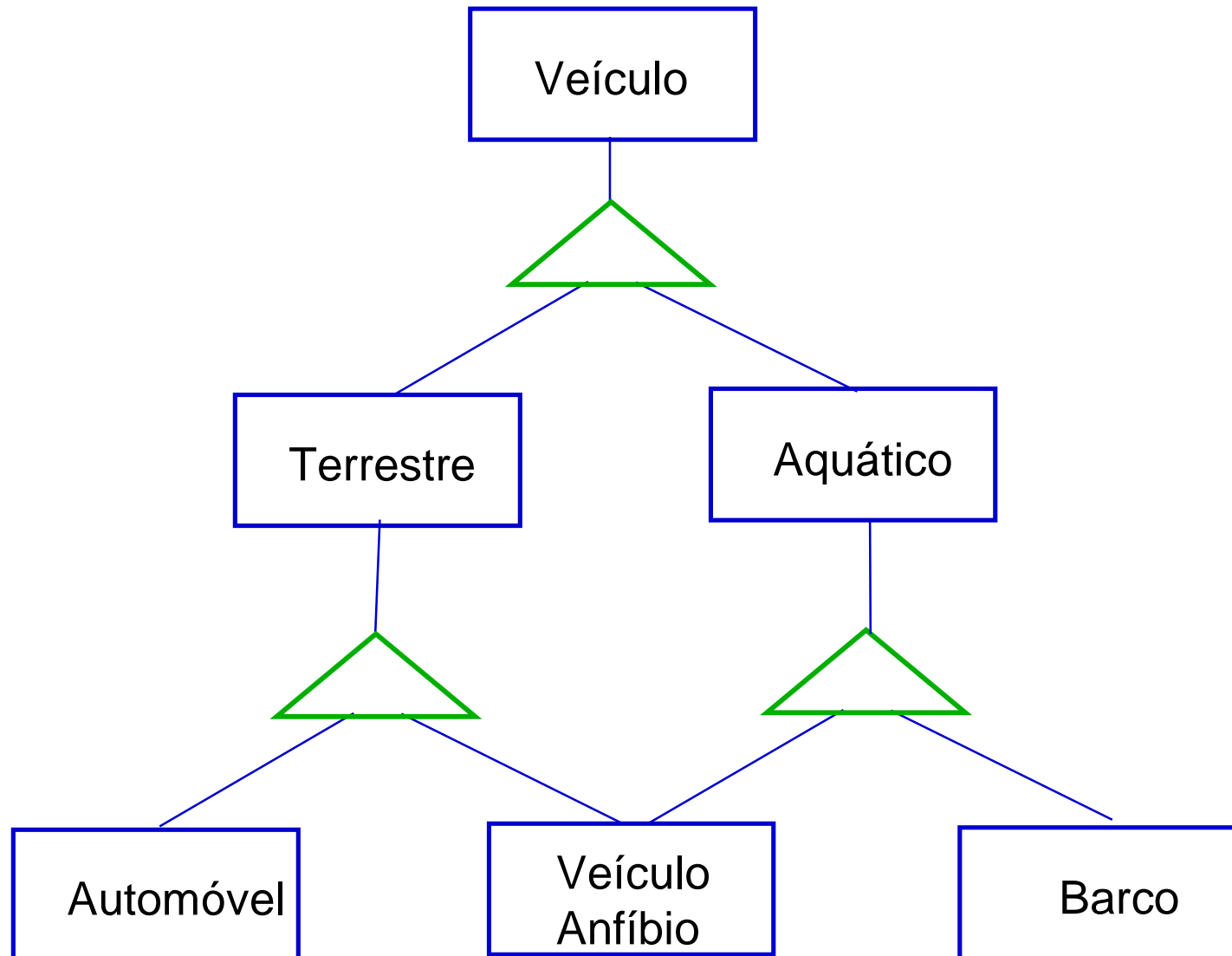
■ Generalização/Especialização Total e Parcial



■ Generalização/Especialização não-Exclusiva

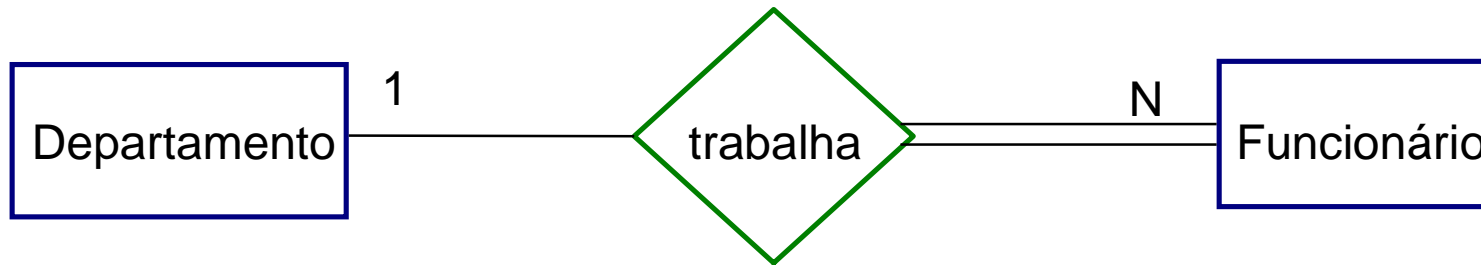


■ Herança Múltipla

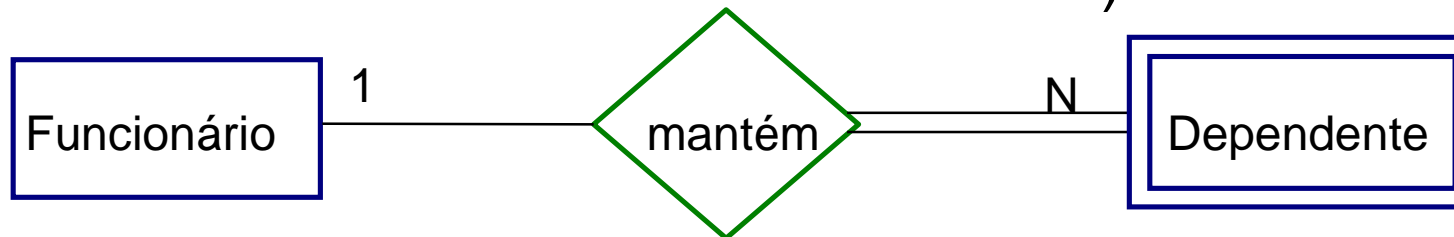


Dependência Existencial e Entidades Fracas

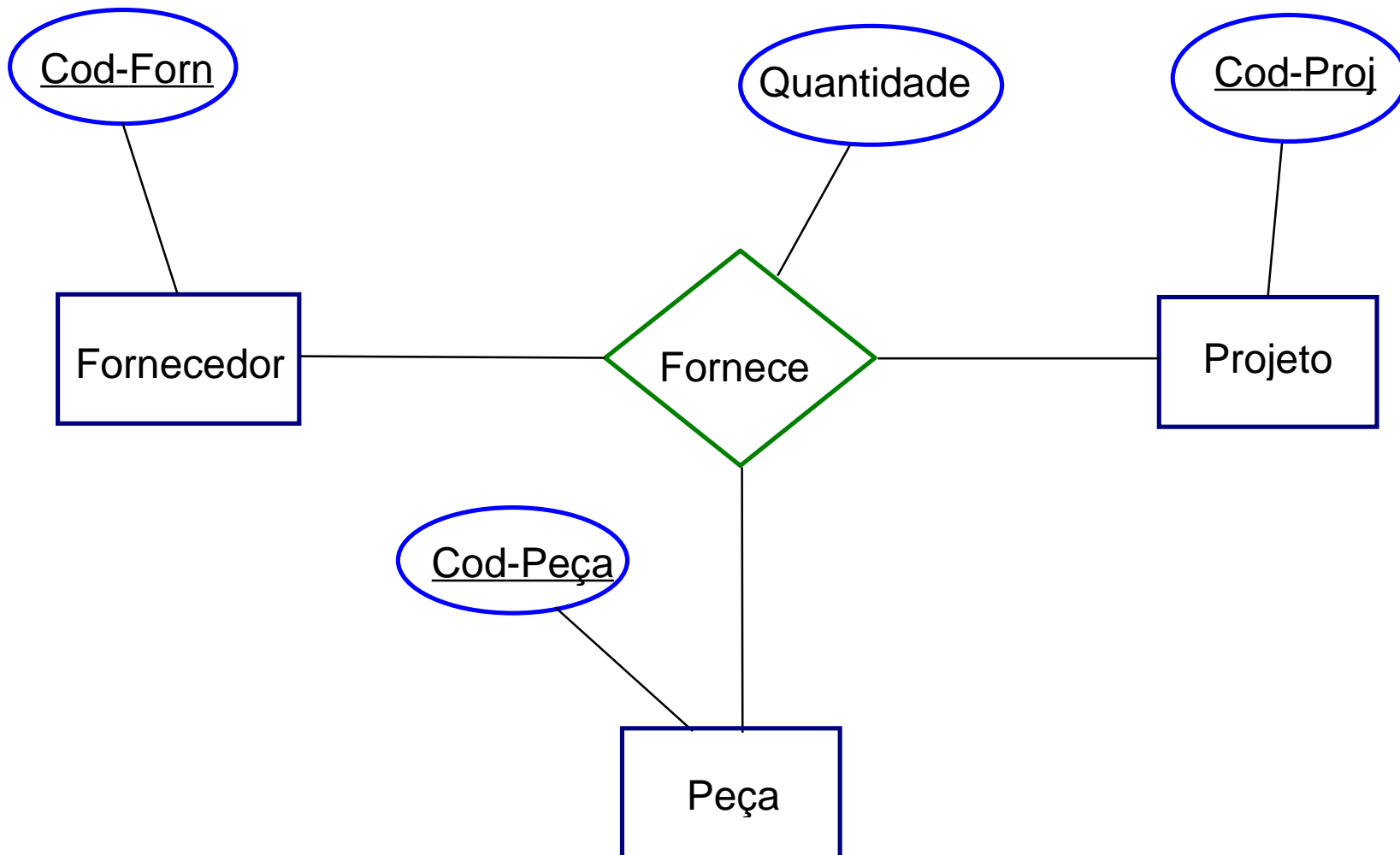
- **Dependência existencial** ocorre quando a existência de uma determinada entidade está condicionada à existência de uma outra entidade a ela relacionada.



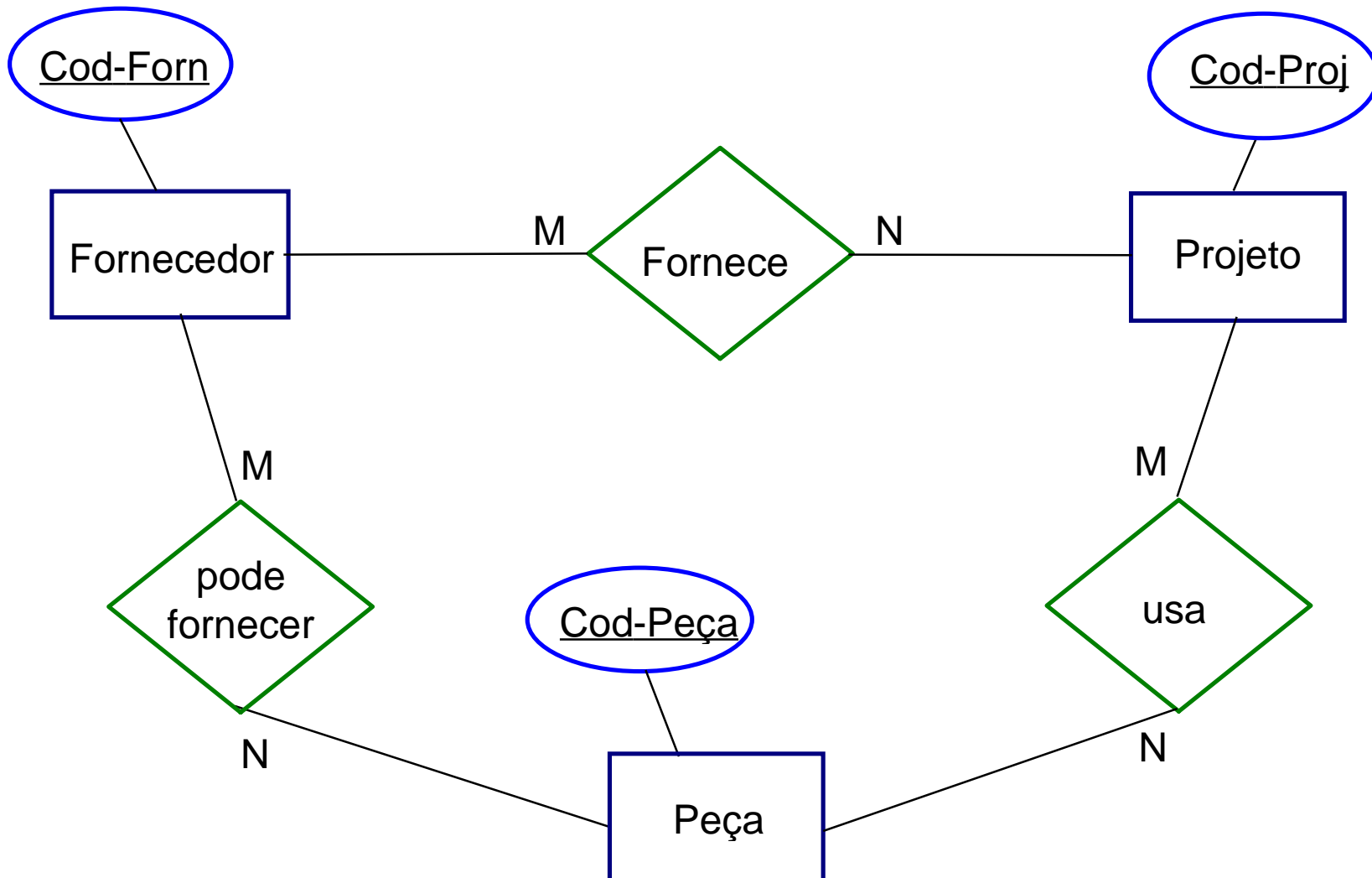
- Uma **entidade fraca** não possui sequer identidade própria, sendo sua chave primária composta pela chave estrangeira proveniente da entidade dona concatenada a um identificador de si própria (que pode repetir para diferentes instâncias da entidade dona).



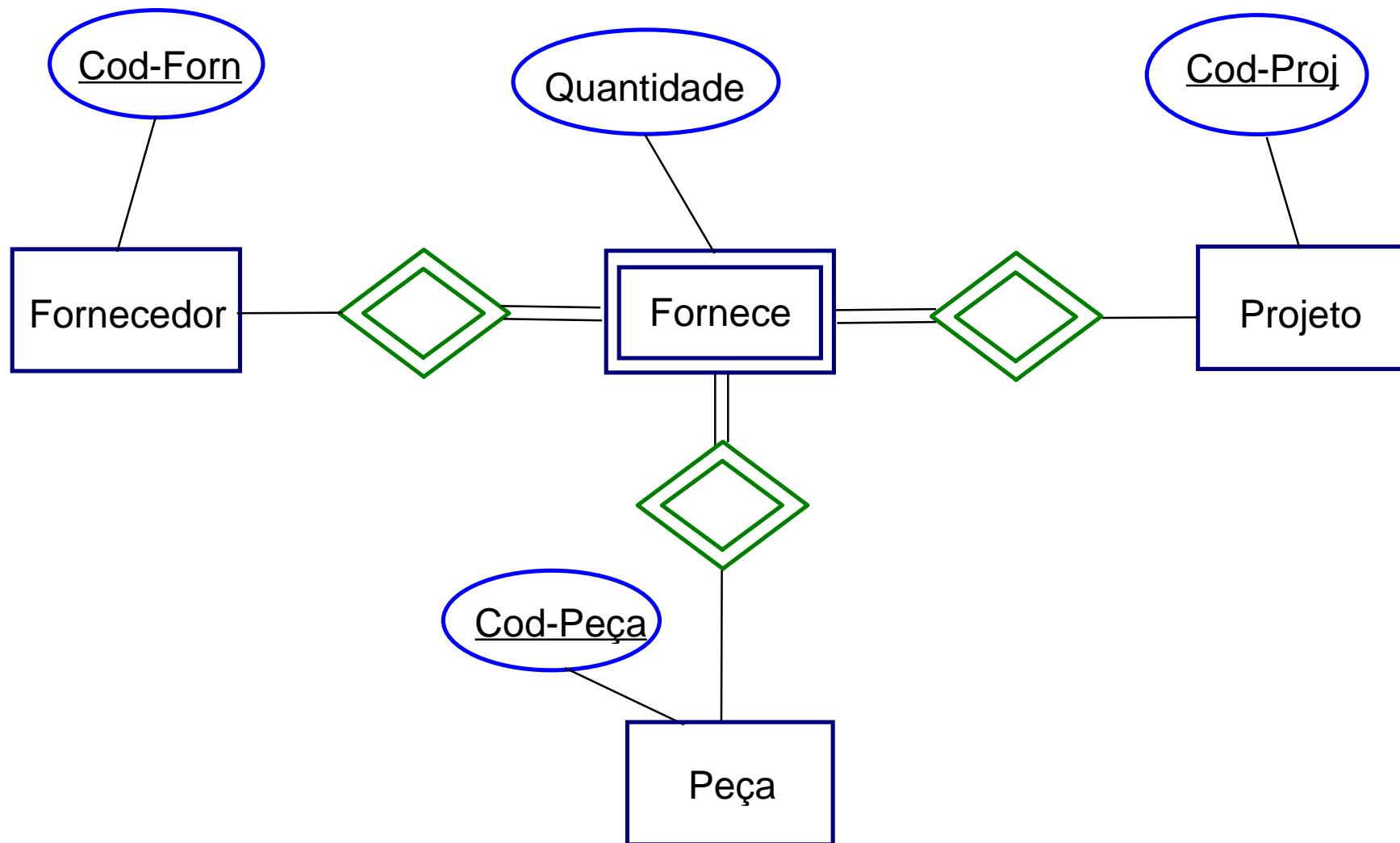
Relacionamentos de grau superior a 2





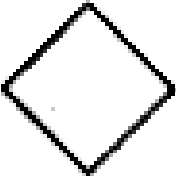
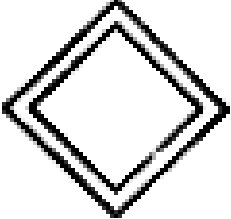

Relacionamentos de grau superior a 2 (cont. 1)

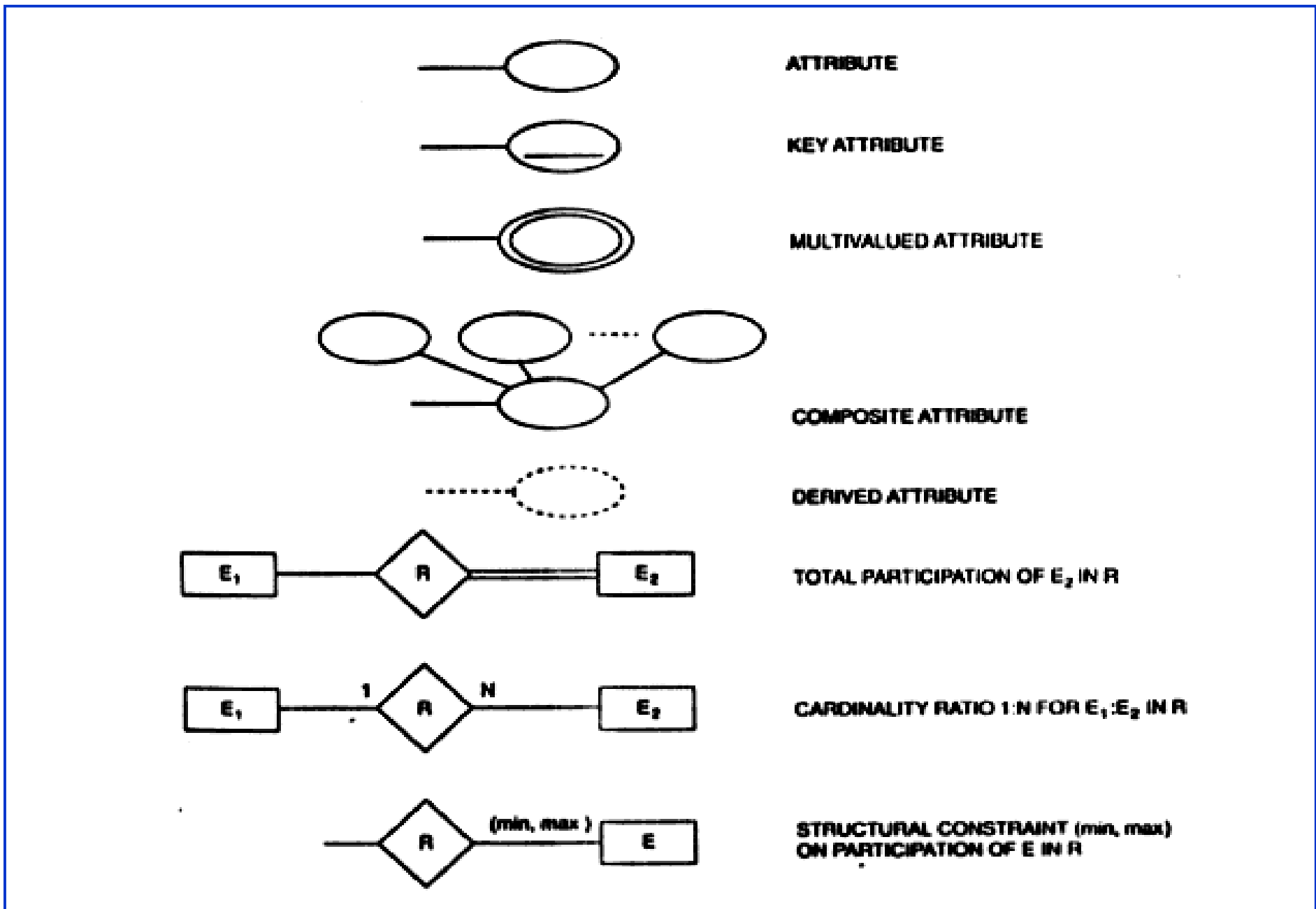


Relacionamentos de grau superior a 2 (cont. 2)

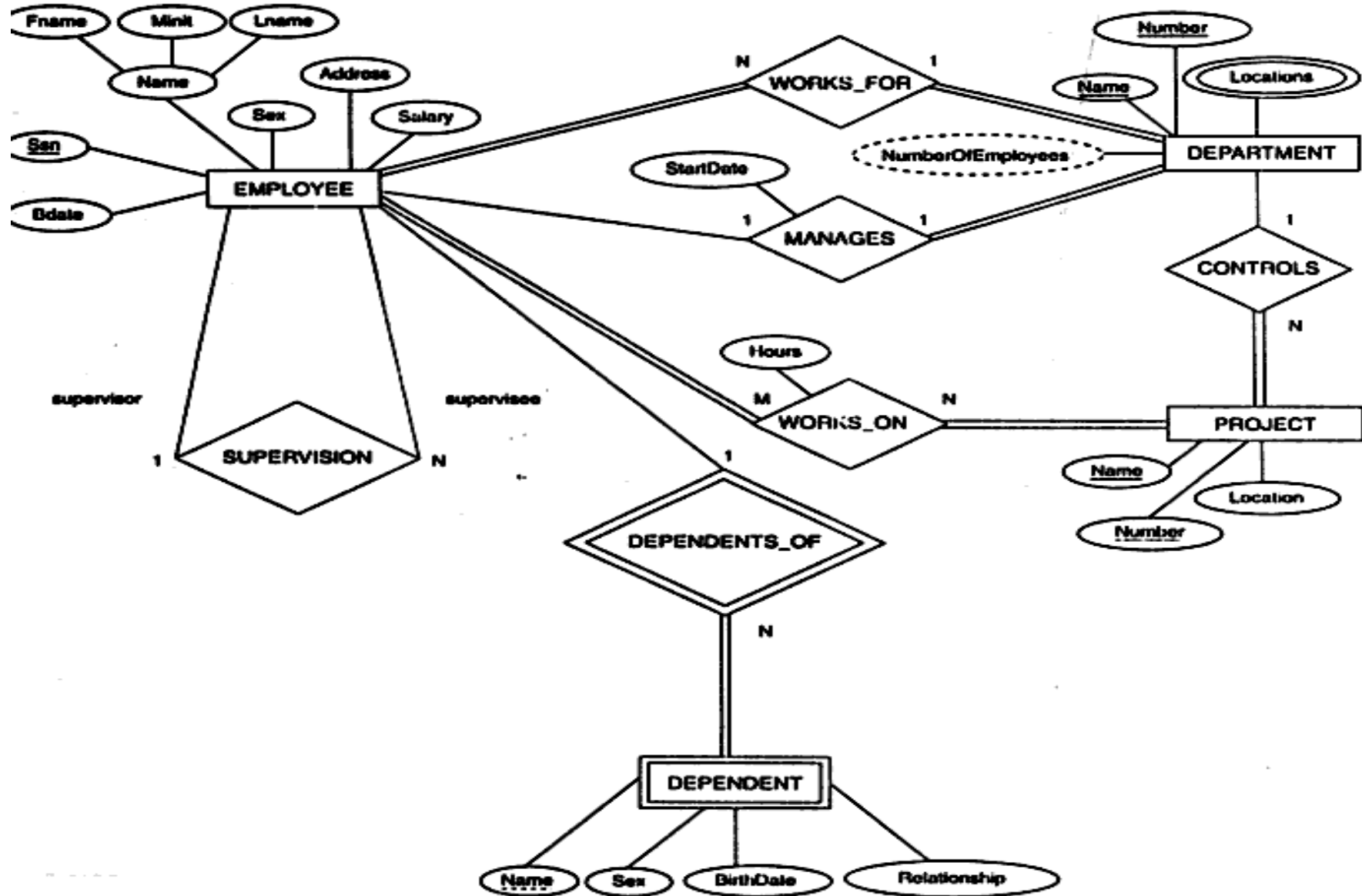


Síntese da notação de Peter Chen (EN94)

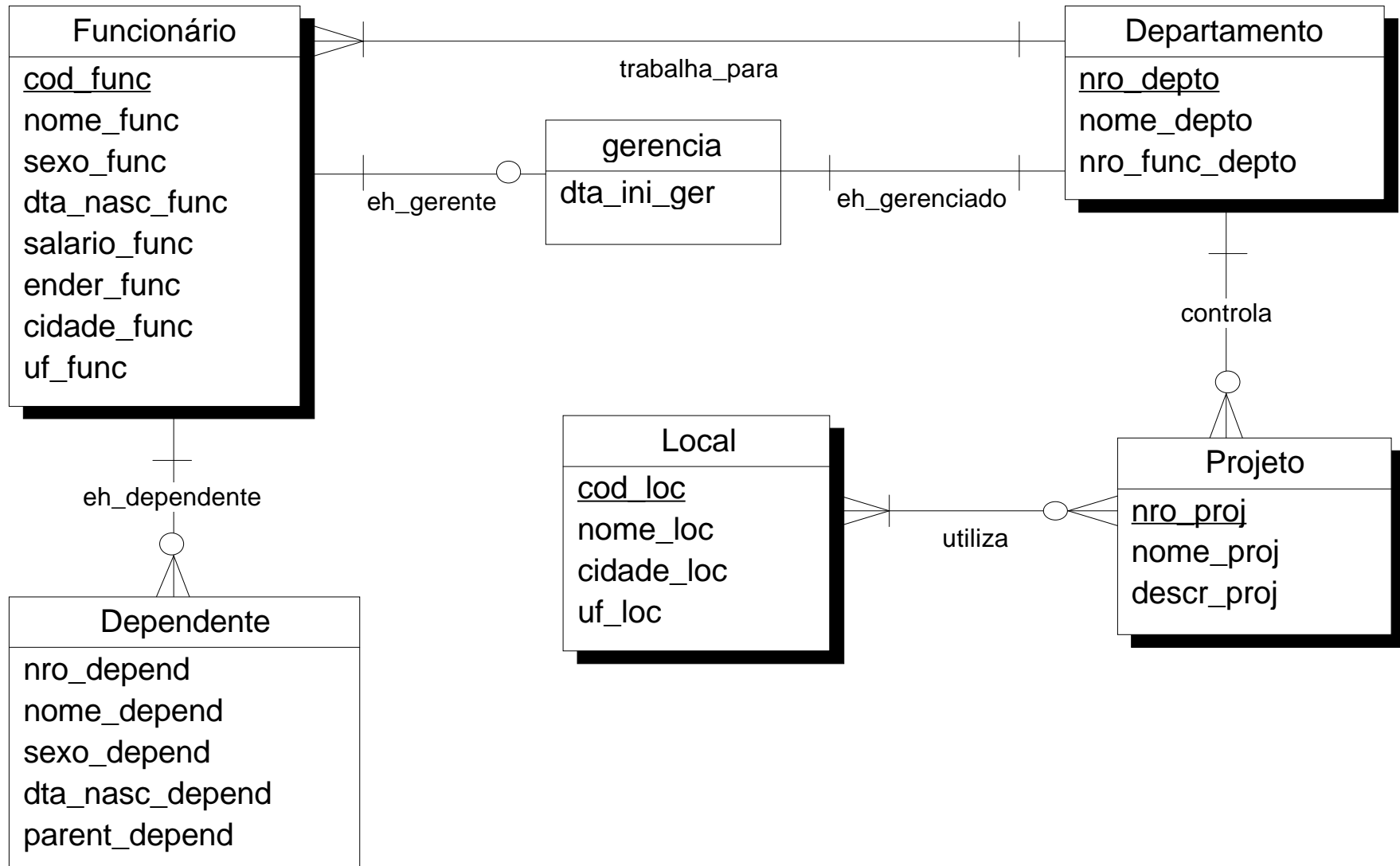
<u>Symbol</u>	<u>Meaning</u>
	ENTITY TYPE
	WEAK ENTITY TYPE
	RELATIONSHIP TYPE
	IDENTIFYING RELATIONSHIP TYPE
	ATTRIBUTE



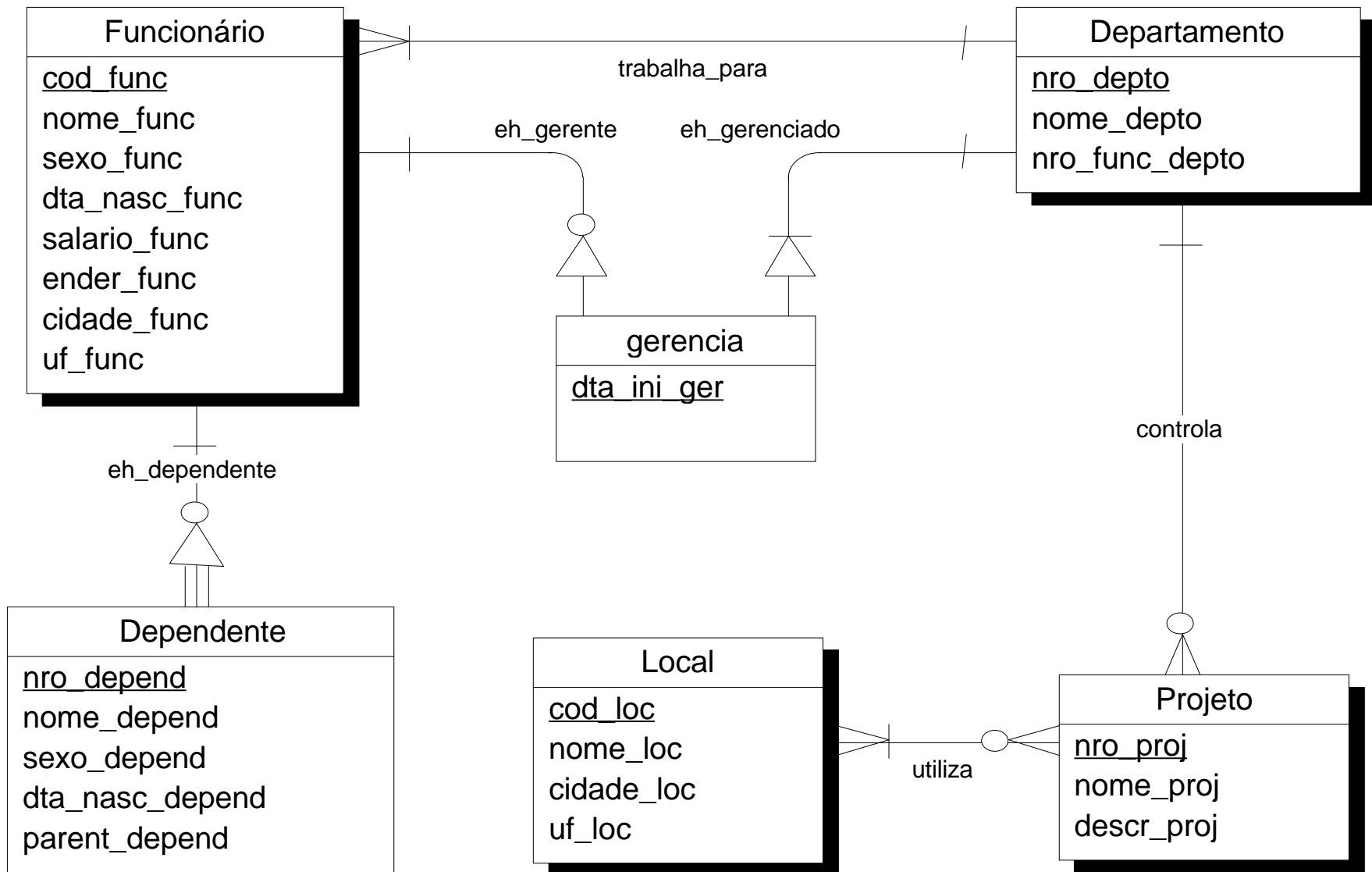
BD de uma Companhia - Peter Chen (EN94)



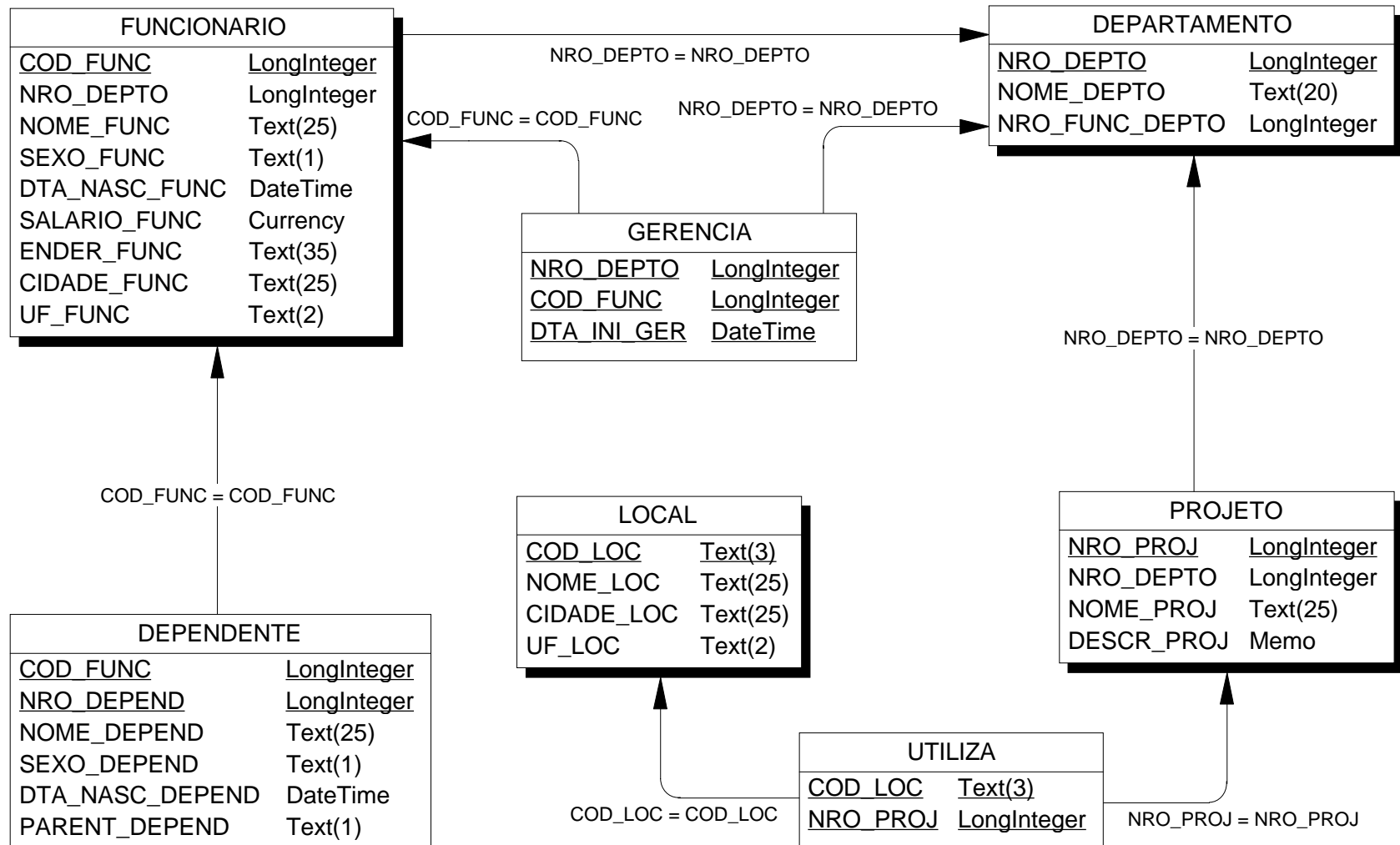
Companhia - James Martin (Power Designer)



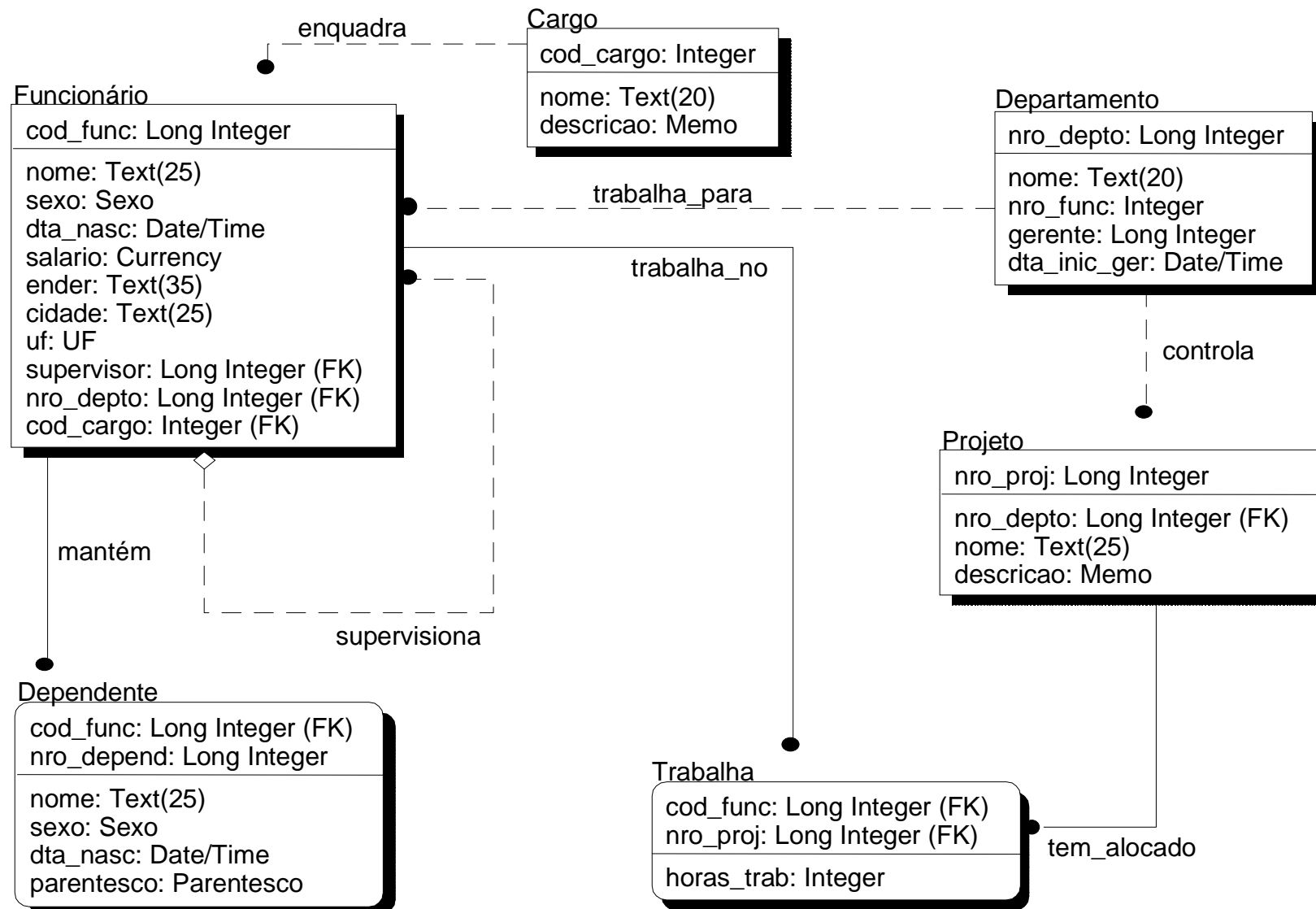
Companhia - conceitual (Power Designer)



Companhia - lógico/físico (Power Designer)



Companhia - IDEF1X (ERwin)



Companhia - Domínios de Atributos

■ Parentesco

C	Conjuge
F	Filho(a)
I	Irmão/Irma
P	Pai/Mae

■ Sexo

M	Masculino
F	Feminino

■ UF (Unidade da Federação)

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
:	:

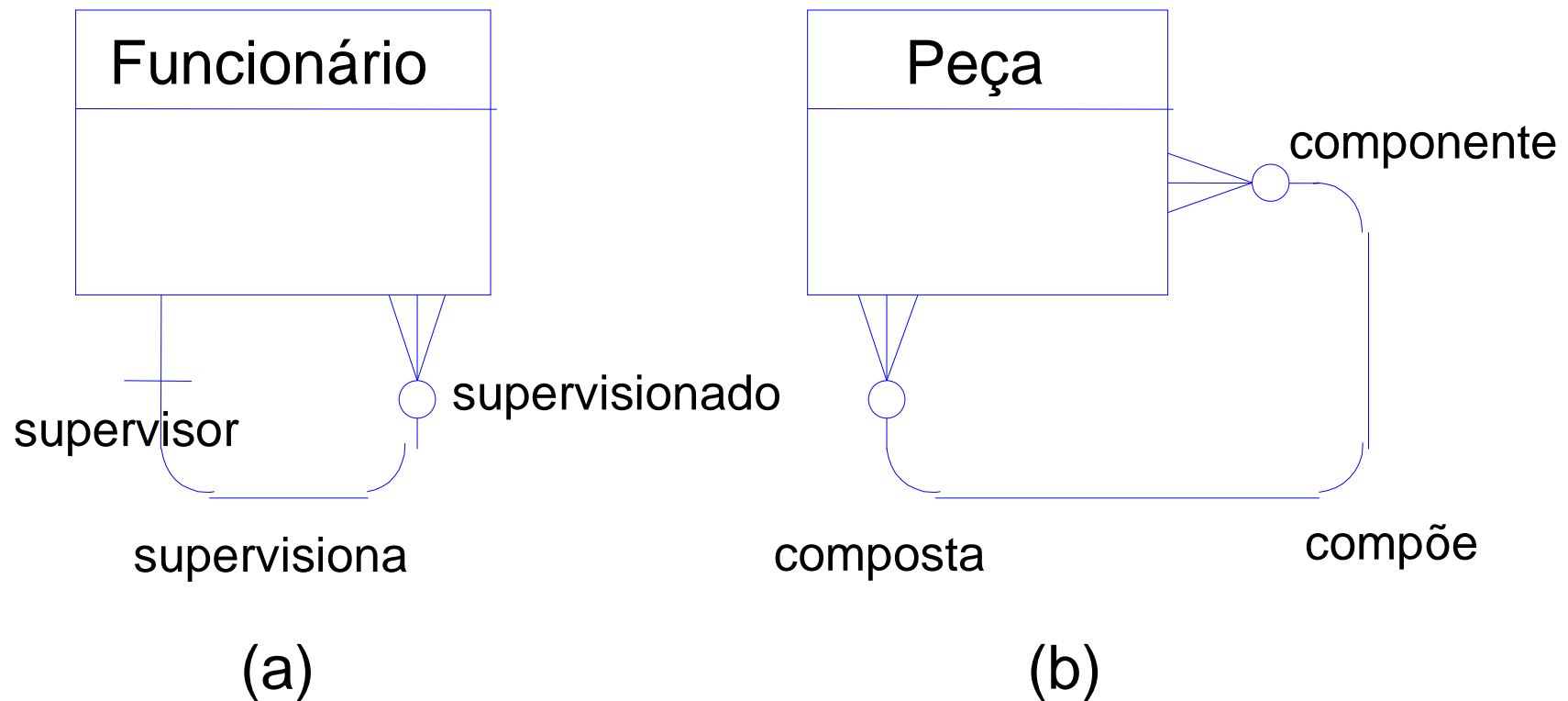
Dicas para a elaboração de Diagramas E-R

- A presença de um **substantivo** usualmente indica uma **entidade**.
- A presença de um **verbo** é uma forte indicação de um **relacionamento**
- Um **adjetivo**, que é uma qualidade, é uma forte indicação de um **atributo**
- Um **advérbio** temporal, qualificando o verbo, é uma indicação de um **atributo do relacionamento**

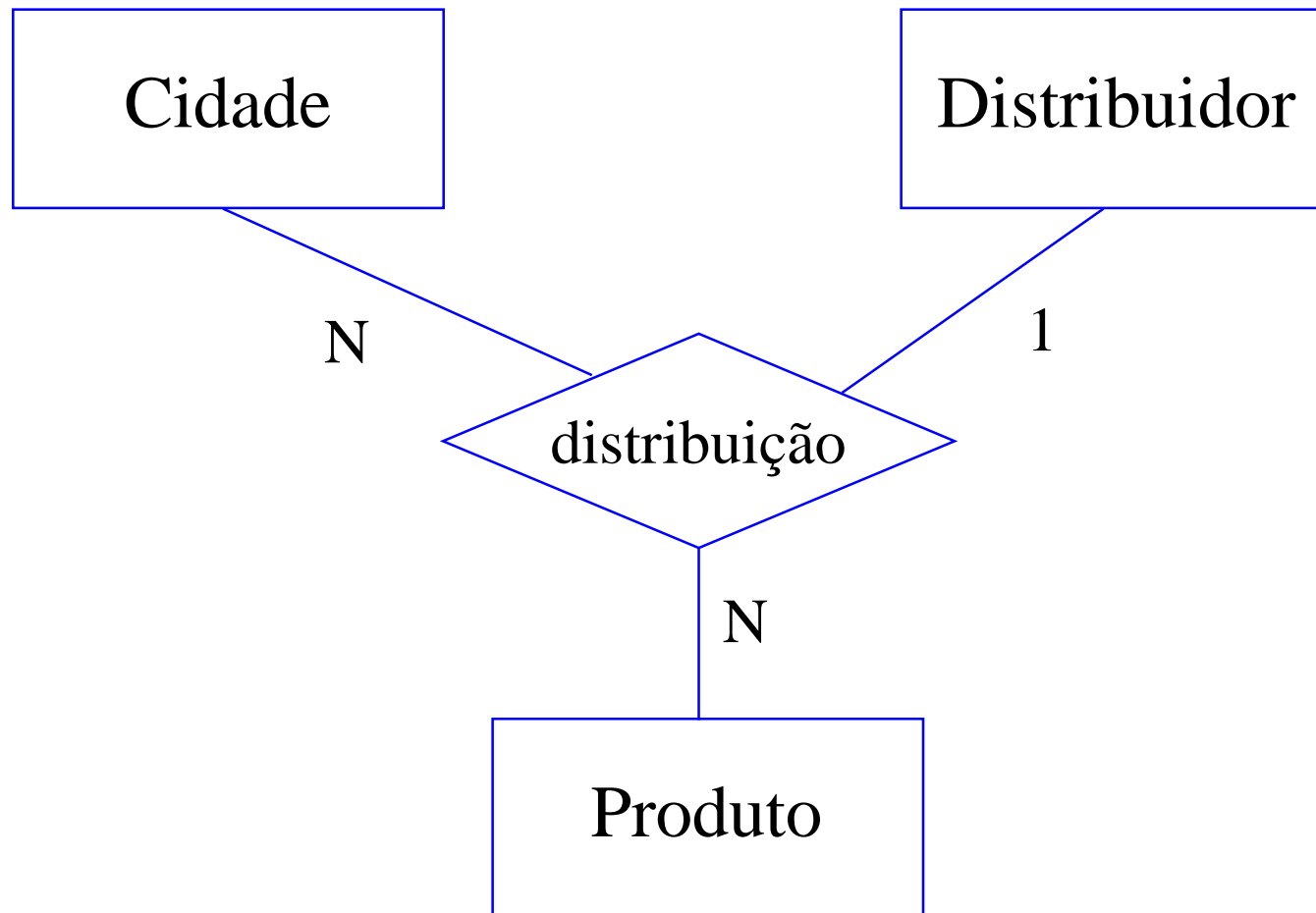
Exercícios:

1. Construa um diagrama E-R para um hospital com um conjunto de pacientes e um conjunto de médicos. Registros de diversos testes realizados são associados a cada paciente.
2. Construa um diagrama E-R para uma companhia de seguros de automóveis com um conjunto de clientes, onde cada um possui um certo número de carros. Cada carro tem um número de acidentes associados a ele.

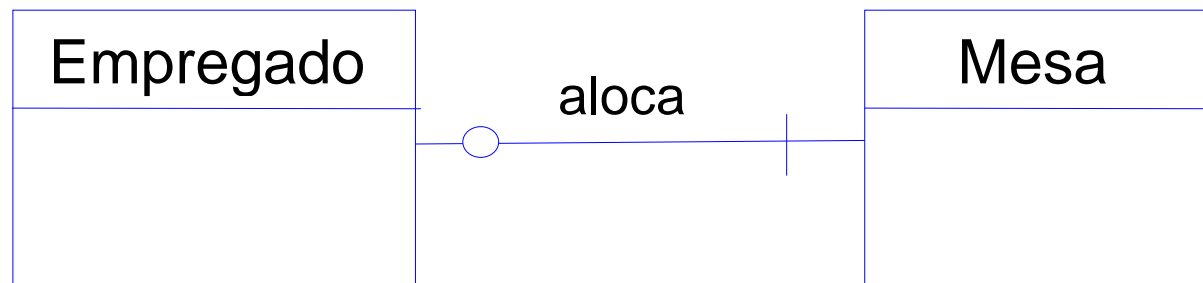
3. Construa um possível diagrama de ocorrências para cada um dos relacionamentos abaixo.



4. Mostre como o diagrama abaixo pode ser representado apenas por relacionamentos binários.

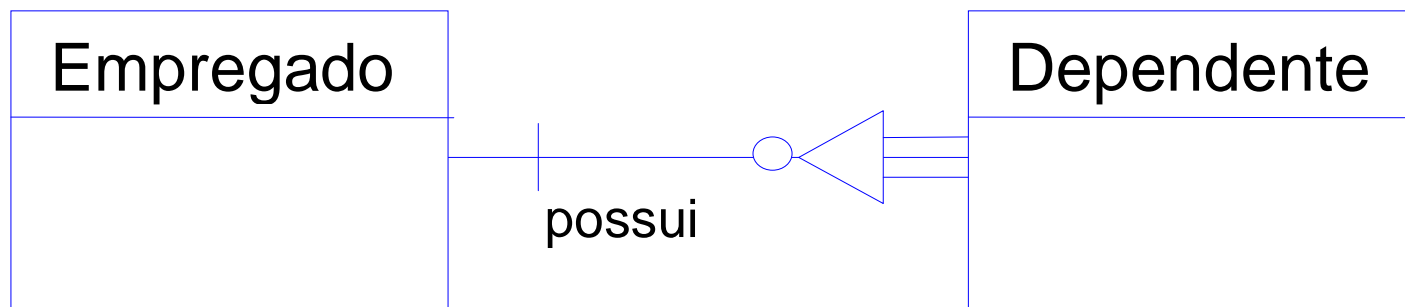


5. Para que a restrição de cardinalidade mínima do diagrama a seguir seja obedecida, que ocorrências de entidade devem existir no banco de dados quando for incluída uma ocorrência de Empregado ? E quando for incluída uma ocorrência de Mesa ?

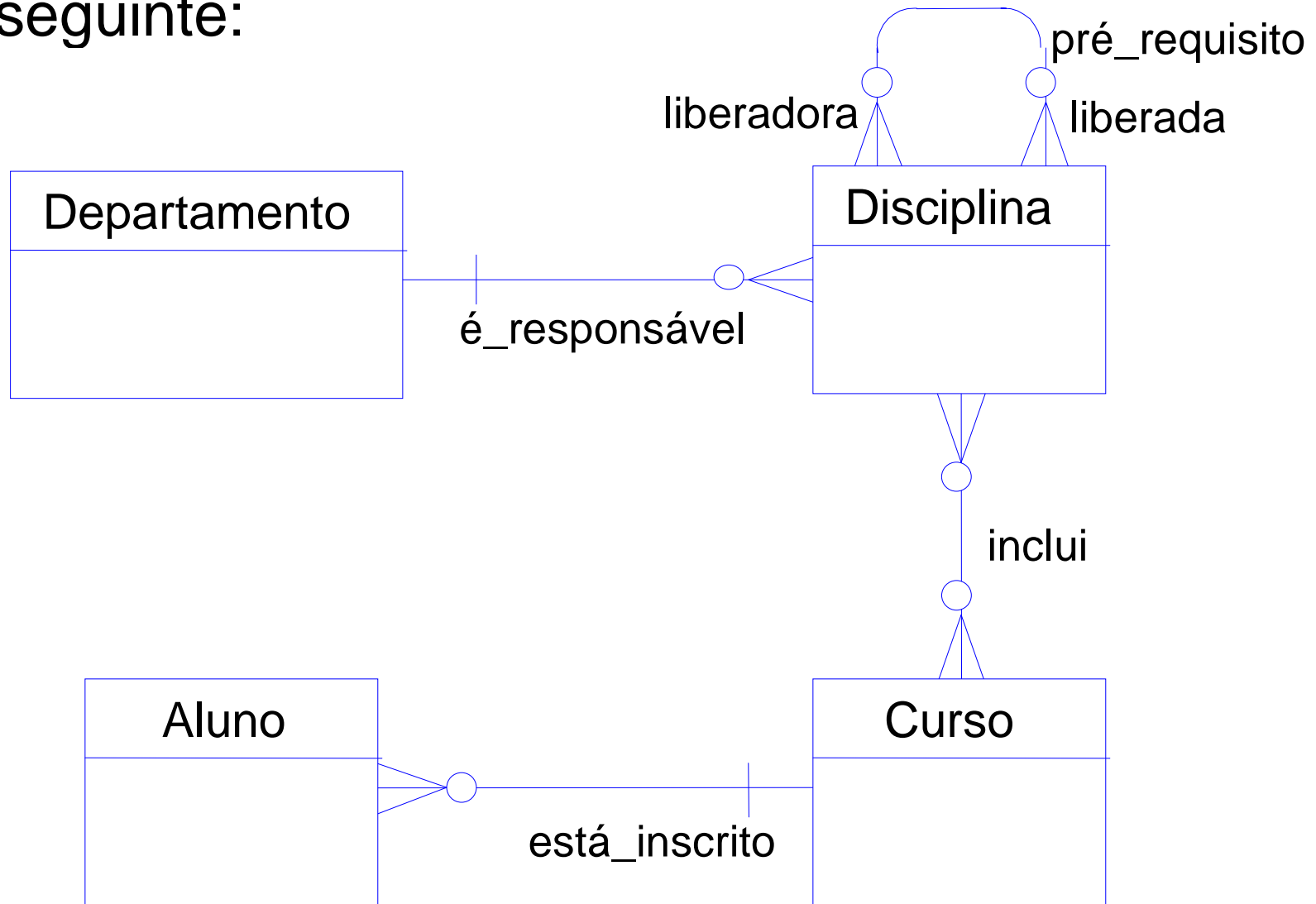


6. Construa um diagrama ER para modelar a mesma realidade mostrada no diagrama do exercício anterior, utilizando apenas relacionamentos 1:N.
7. Explique a diferença entre uma entidade (conjunto-entidade) e uma ocorrência (instância) de uma entidade.
8. O que é o papel de uma entidade em um relacionamento ? Quando é necessário especificá-lo ?
9. Construa um diagrama ER em que o conceito de entidade associativa seja utilizado.

10. Considere, no projeto abaixo, que um dependente de um empregado possa ser também um empregado. Como o diagrama deve ser modificado para evitar o armazenamento redundante de informações sobre pessoas que sejam tanto empregados quanto dependentes ?



11. Modifique o diagrama abaixo para especificar o seguinte:



- a) Um curso não pode estar vazio, isto é, deve possuir alguma disciplina em seu currículo.
 - b) Um aluno, mesmo que não inscrito em nenhum curso, deve permanecer por algum tempo no banco de dados.
 - c) Um aluno pode fazer mais de um curso.
12. Esboce o diagrama do exercício anterior na notação de Peter Chen, especificando as cardinalidades mínimas e máximas (min,max).
13. Escreva um esquema textual (em *DDL/SQL*) equivalente ao diagrama do exercício 11.

14. Sem usar atributos opcionais, nem atributos multivalorados, construa um diagrama ER com as mesmas informações do diagrama abaixo.

