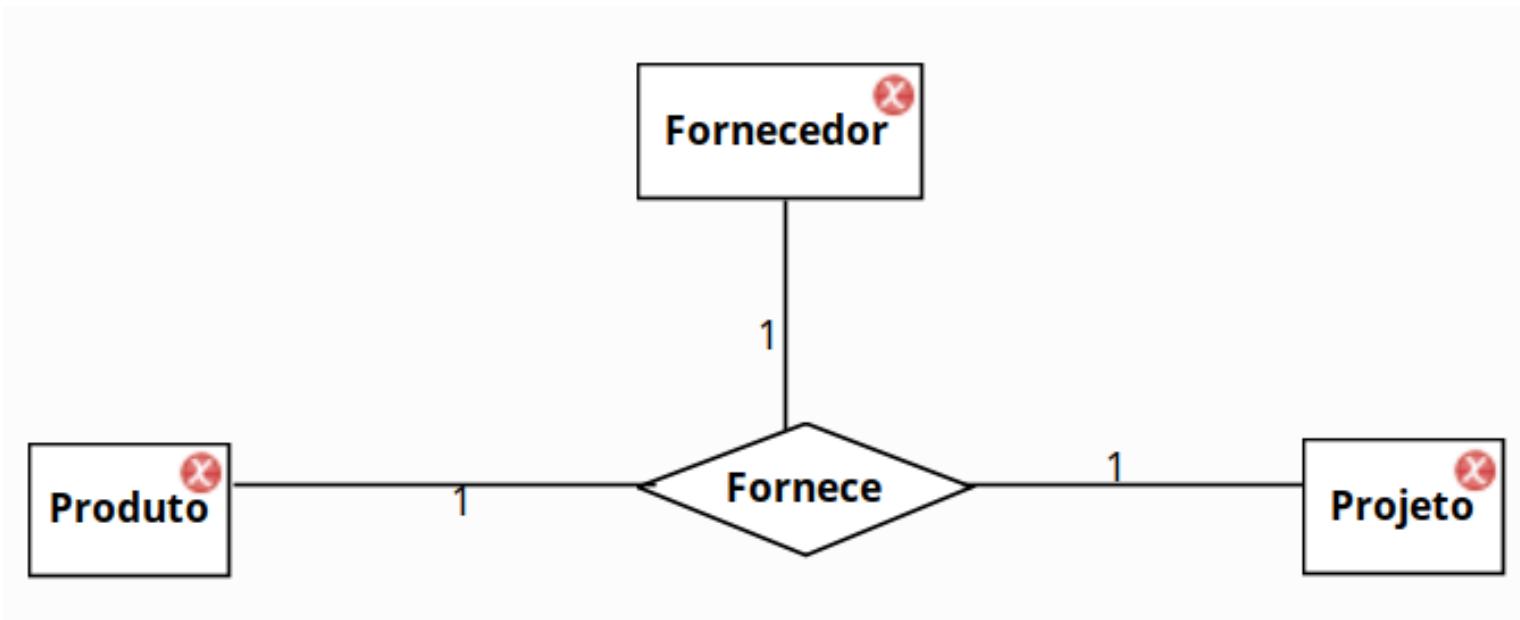
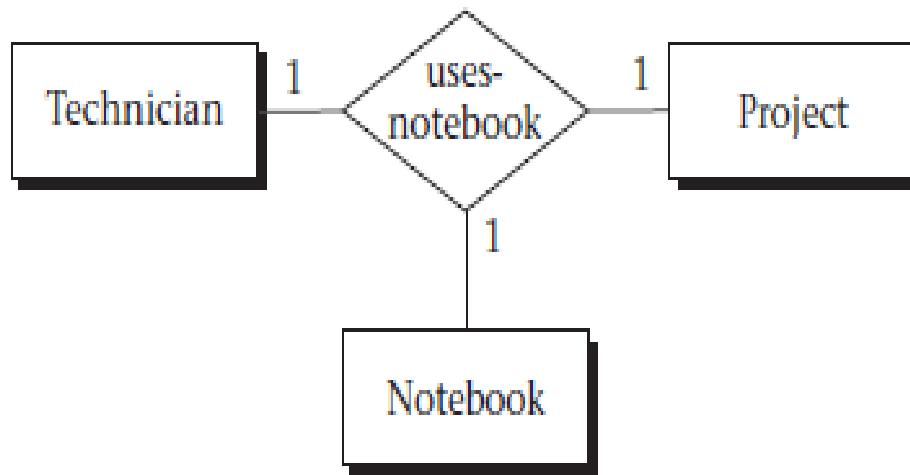


TIPOS DE RELACIONAMENTOS N-ÁRIOS

- Tipo de relacionamento n-ário (múltiplo)



Relacionamento um-para-um-para-um



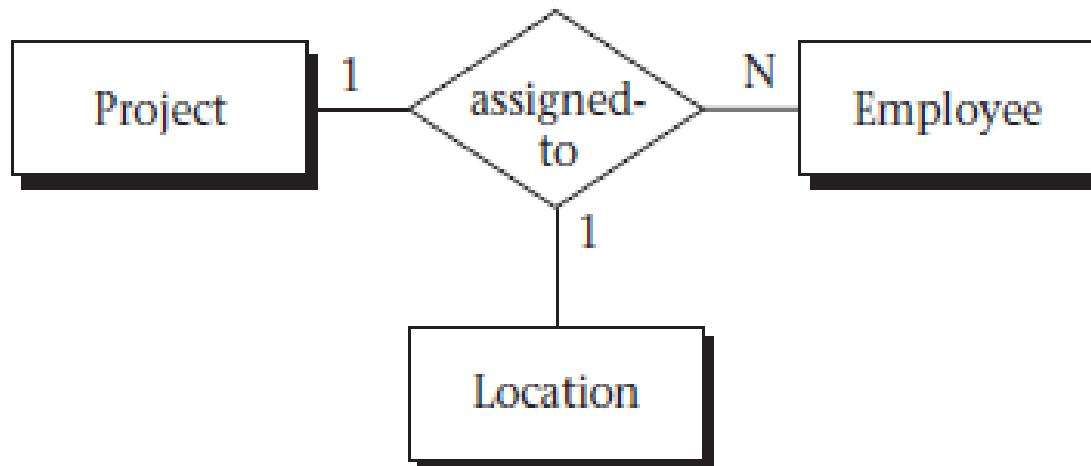
A technician uses exactly one notebook for each project. Each notebook belongs to one technician for each project. Note that a technician may still work on many projects and maintain different notebooks for different projects.

Functional dependencies

$\text{emp-id, project-name} \rightarrow \text{notebook-no}$
 $\text{emp-id, notebook-no} \rightarrow \text{project-name}$
 $\text{project-name, notebook-no} \rightarrow \text{emp-id}$

(a) One-to-one-to-one ternary relationship

Relacionamento um-para-um-para-vários



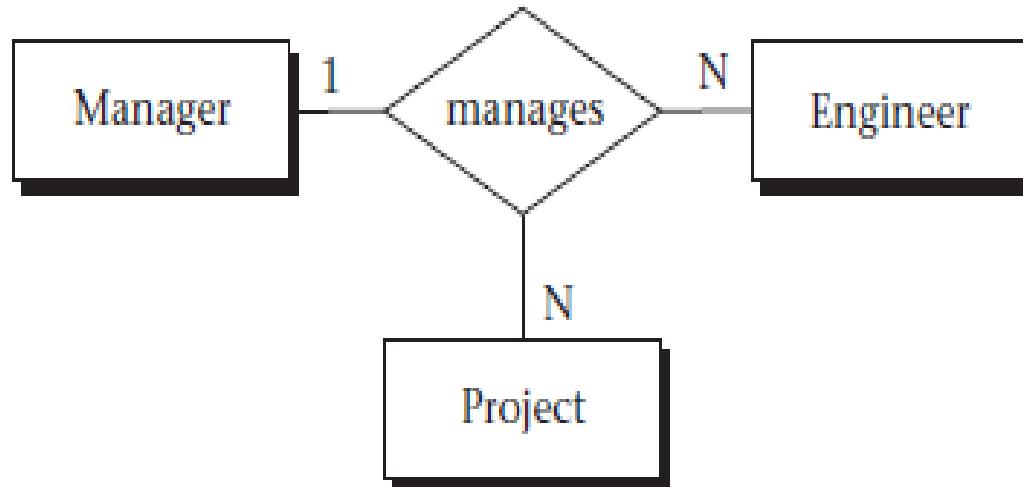
Each employee assigned to a project works at only one location for that project, but can be at different locations for different projects. At a particular location, an employee works on only one project. At a particular location, there can be many employees assigned to a given project.

Functional dependencies

$\text{emp-id, loc-name} \rightarrow \text{project-name}$
 $\text{emp-id, project-name} \rightarrow \text{loc-name}$

(b) One-to-one-to-many ternary relationship

Relacionamento um-para-vários-para-vários



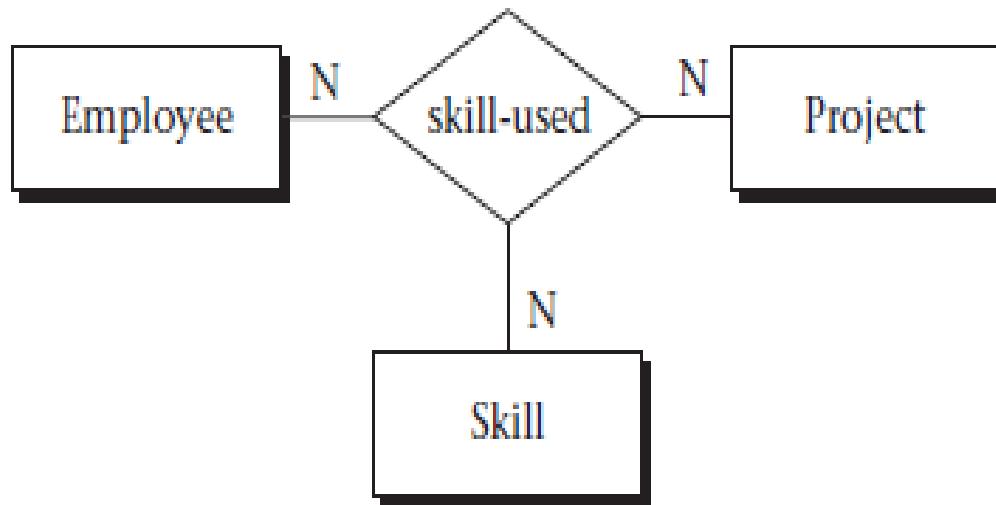
Each engineer working on a particular project has exactly one manager, but each manager of a project may manage many engineers, and each manager of an engineer may manage that engineer on many projects.

Functional dependency

project-name, emp-id \rightarrow mgr-id

(c) One-to-many-to-many ternary relationship

Relacionamento vários-para-vários-para-vários



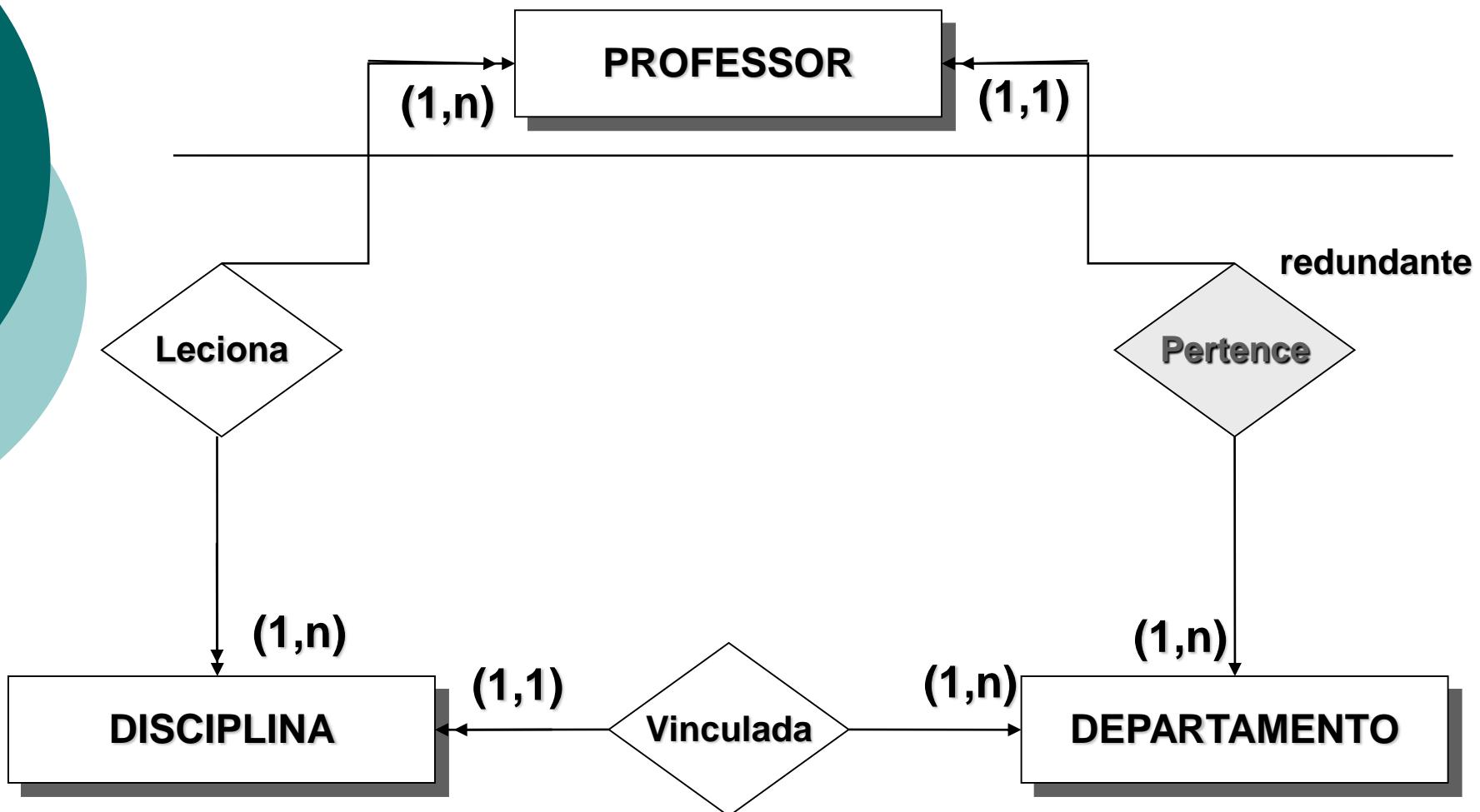
Employees can use many skills on any one of many projects, and each project has many employees with various skills.

Functional dependencies

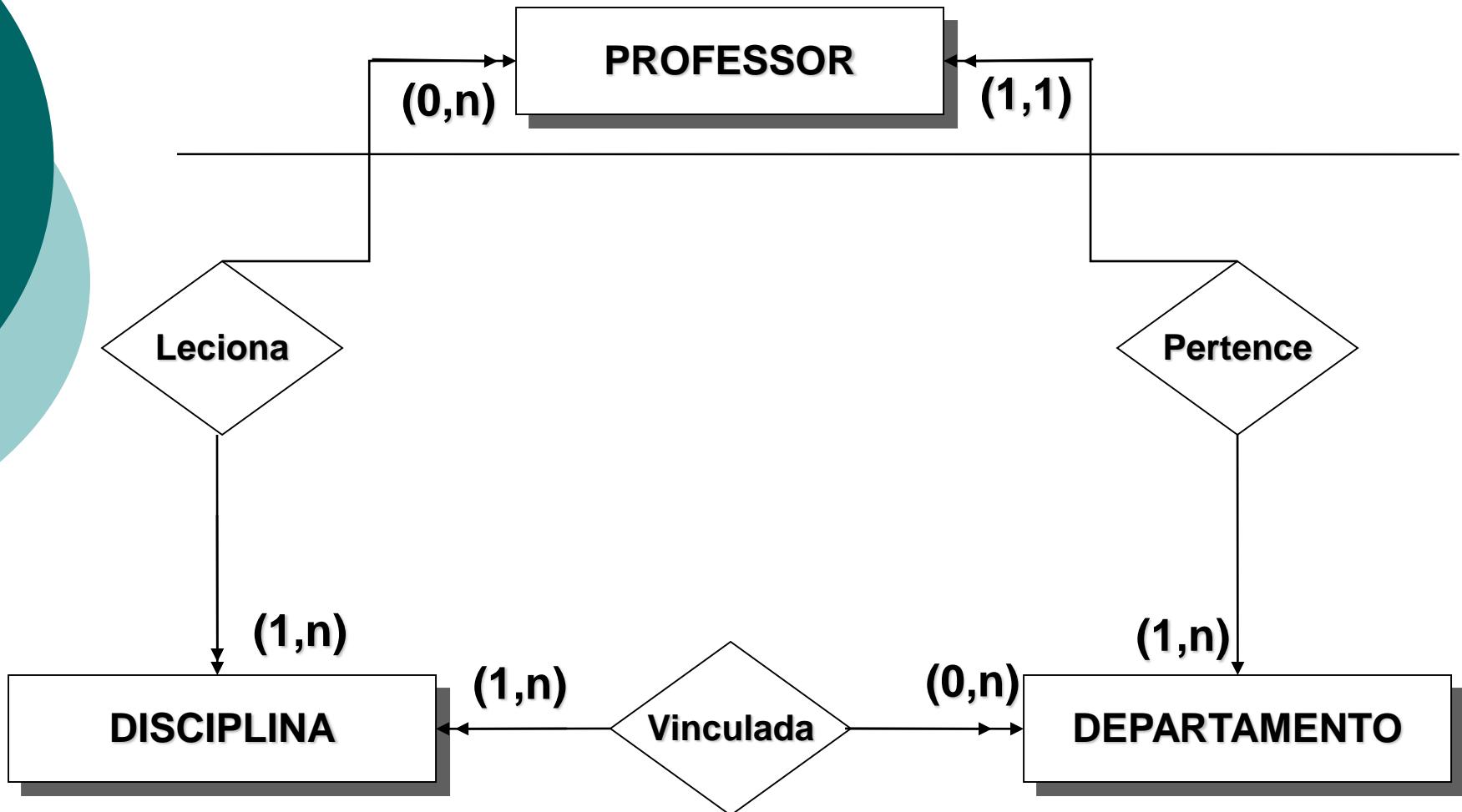
None

(d) Many-to-many-to-many ternary relationship

Vamos supor que um professor só pode lecionar disciplinas vinculadas a um departamento ao qual ele pertence



Ciclo no qual aparece um relacionamento redundante



Ciclo no qual não aparece um relacionamento redundante

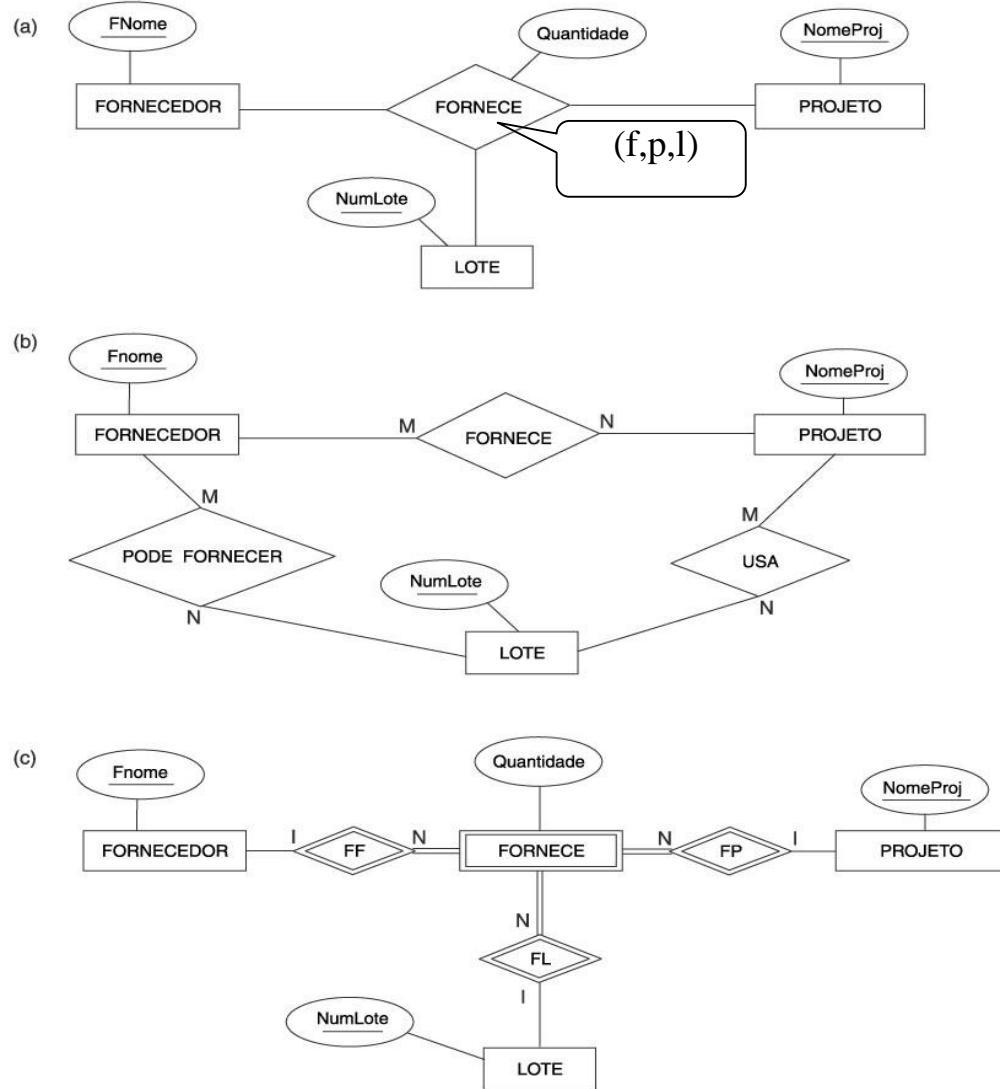
Complemento sobre tipos de Relacionamentos com grau maior que dois

Tipos de relacionamentos ternários.

(a) O relacionamento FORNECE.

(b) Três relacionamentos binários não equivalentes a FORNECE.

(c) FORNECE representado como um tipo entidade fraca



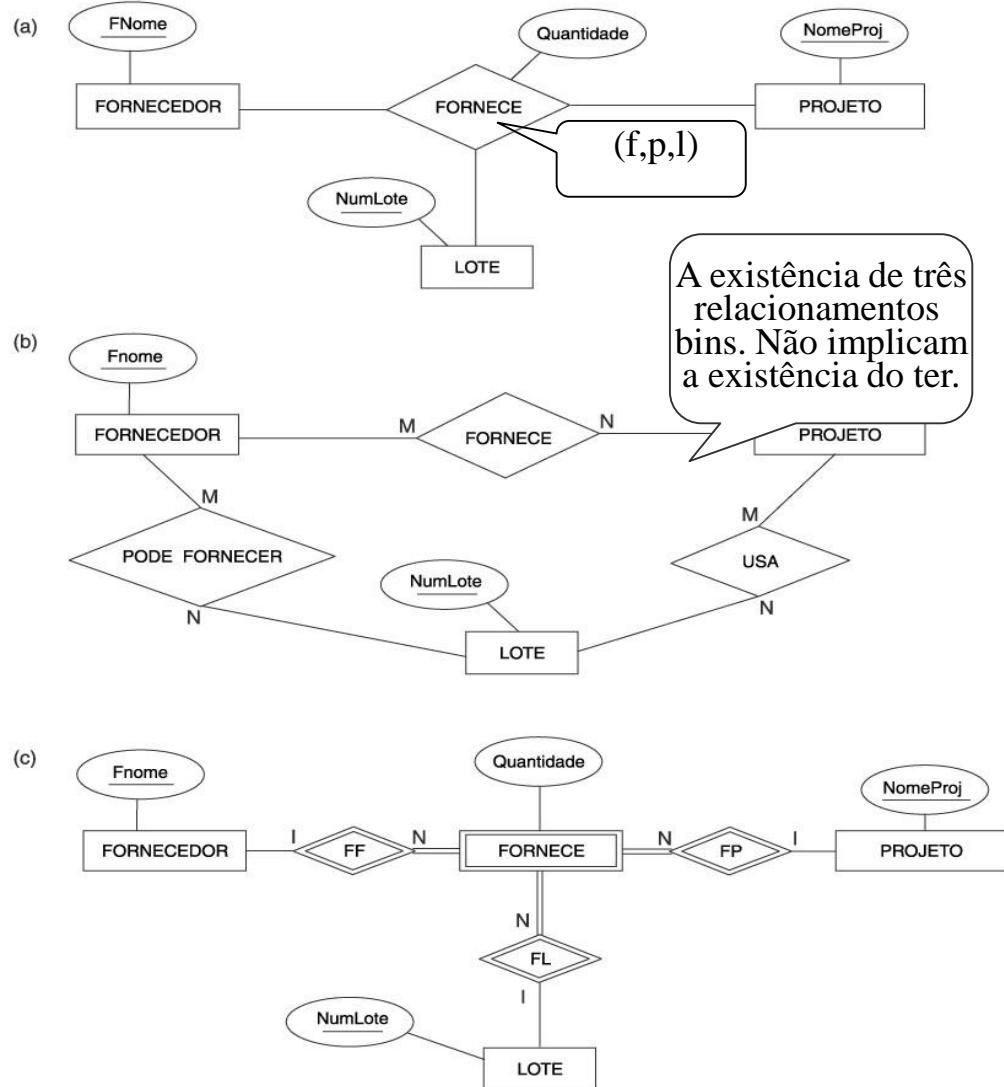
Complemento sobre tipos de Relacionamentos com grau maior que dois

Tipos de relacionamentos ternários.

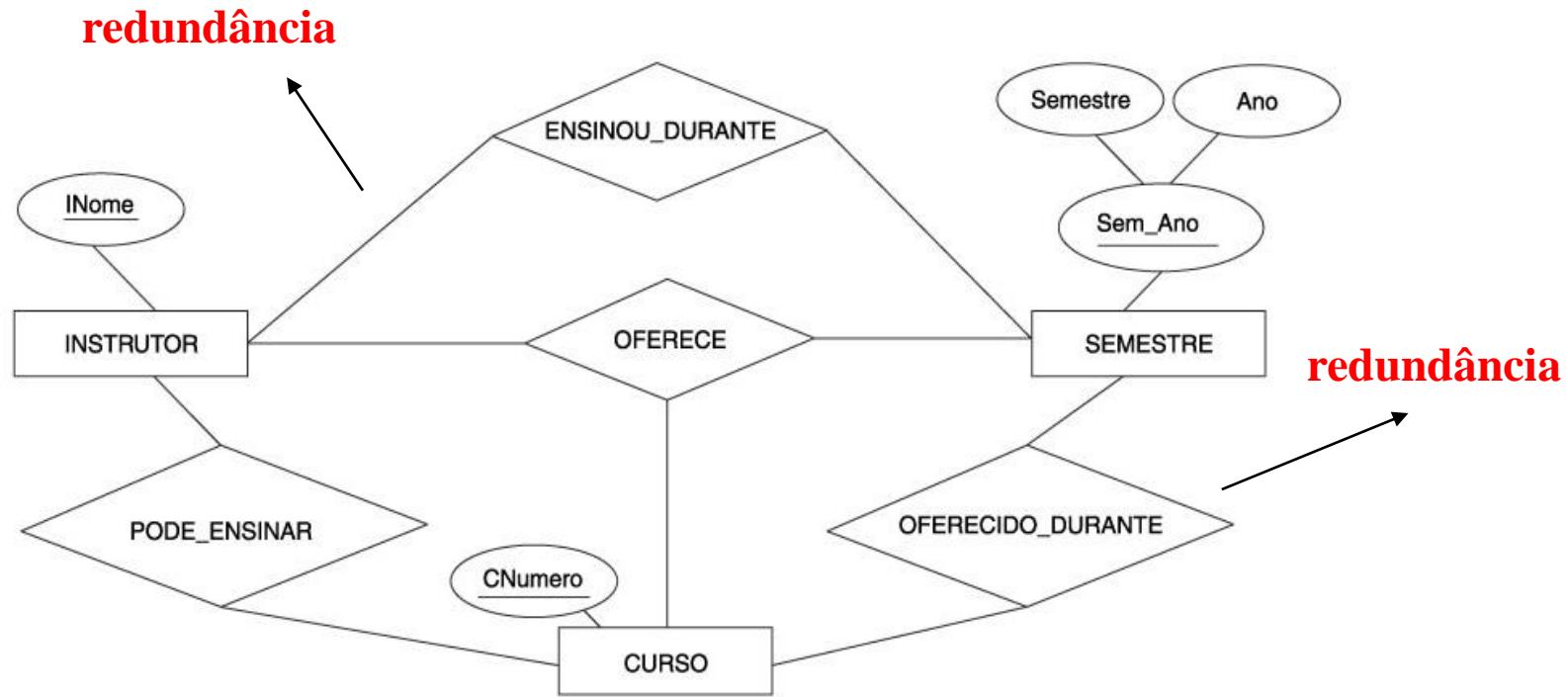
(a) O relacionamento FORNECE.

(b) Três relacionamentos binários não equivalentes a FORNECE.

(c) FORNECE representado como um tipo entidade fraca

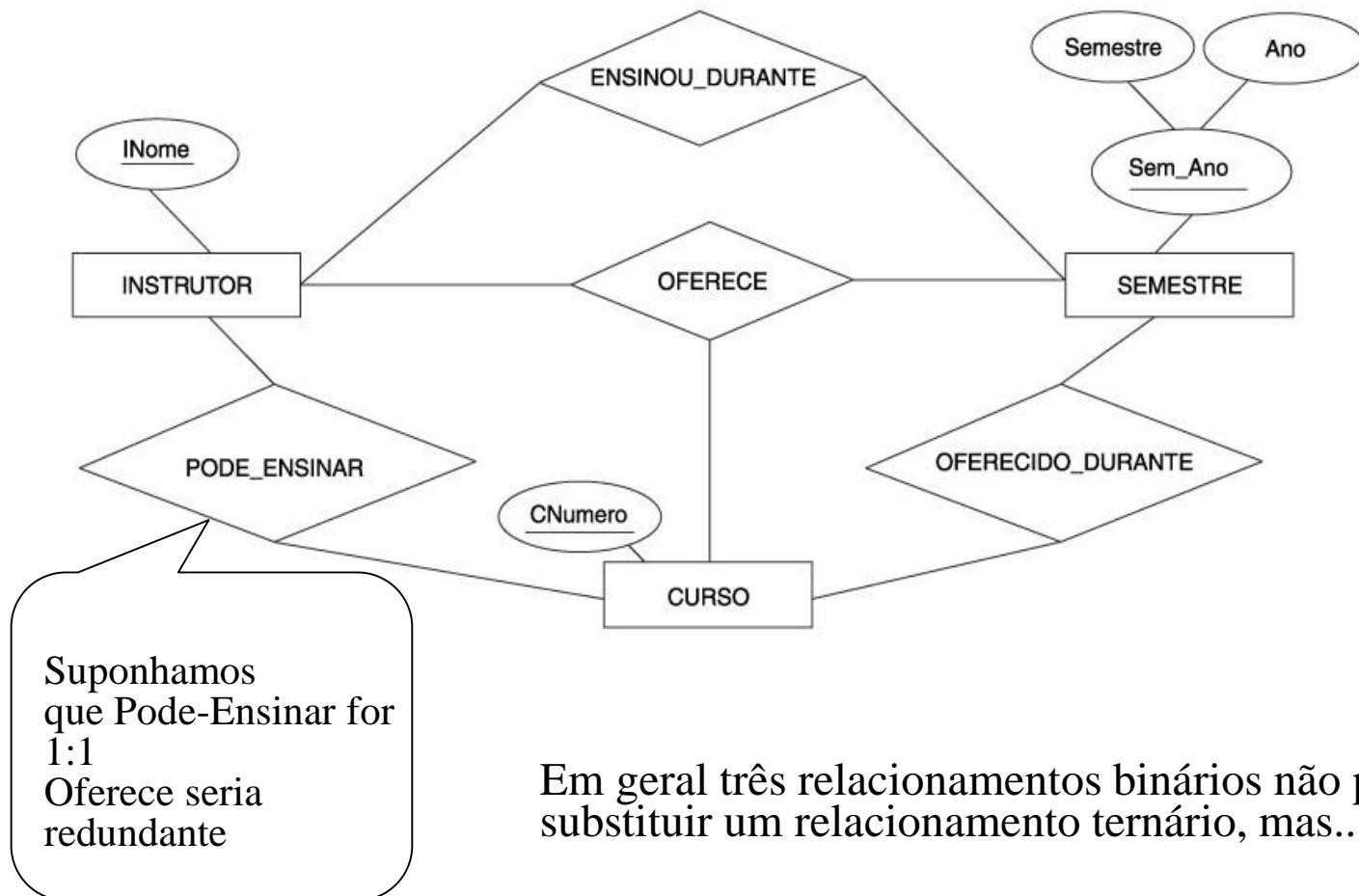


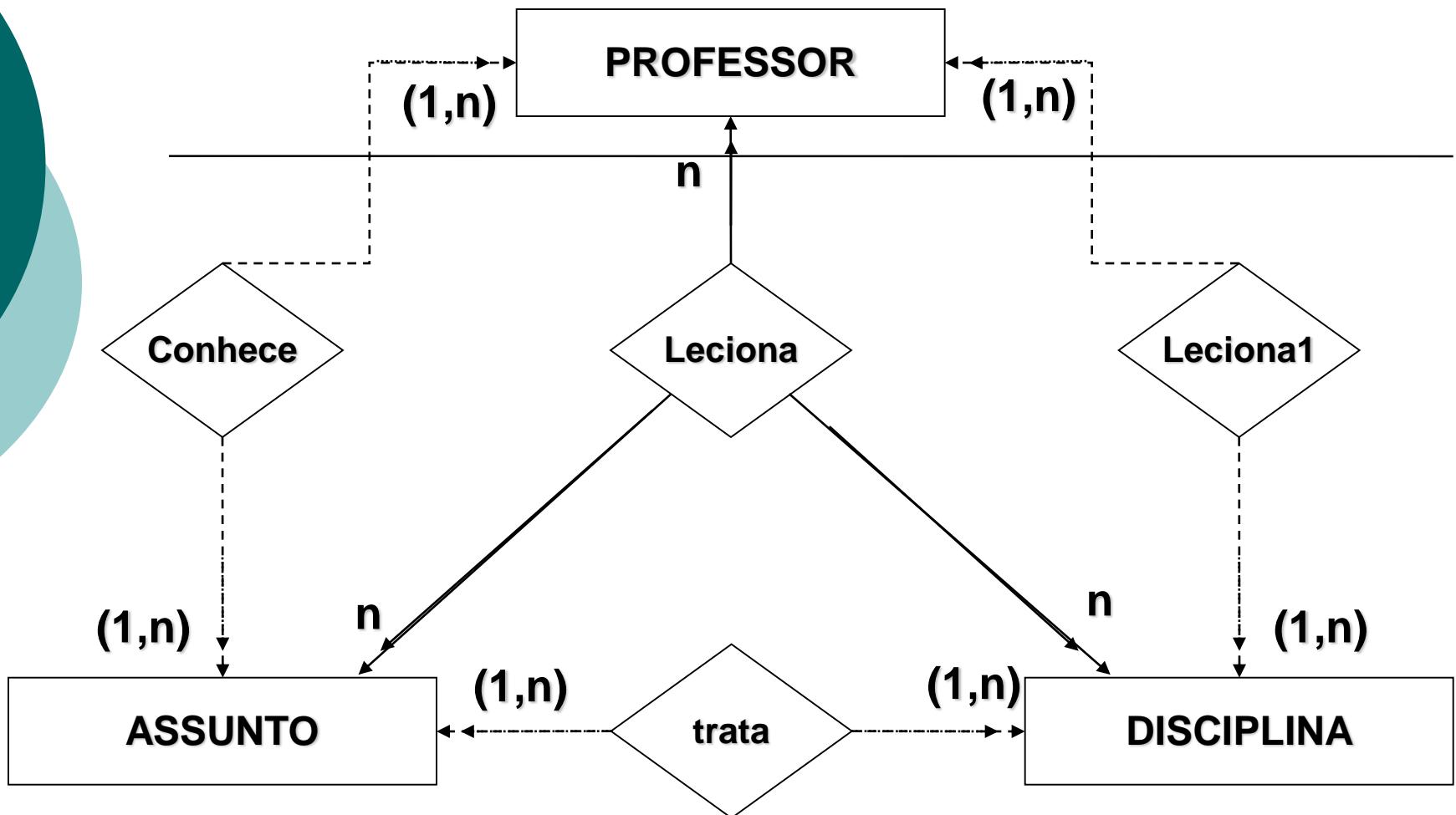
Relacionamentos binários vs. ternários



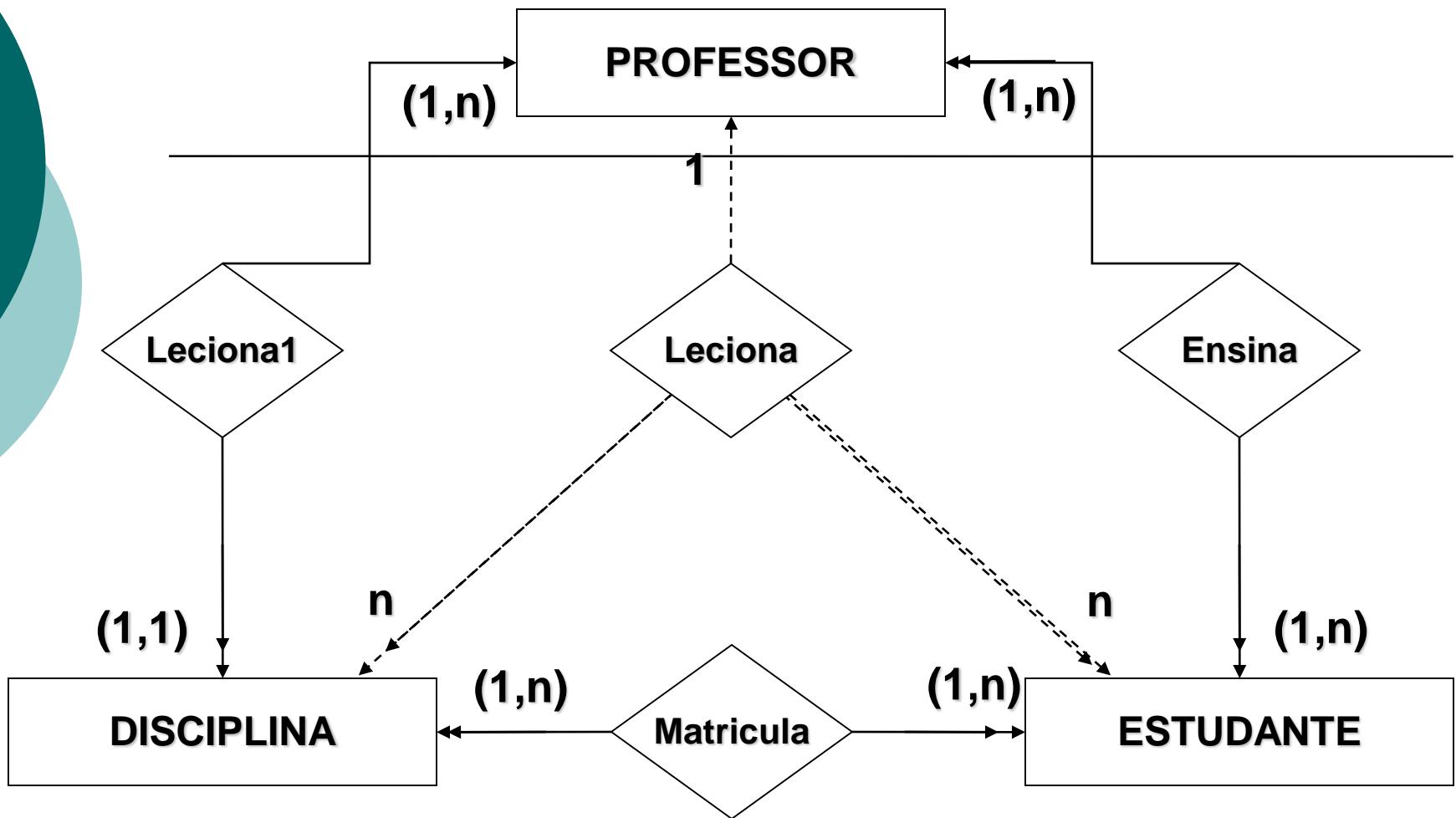
Relacionamentos binários e ternários representam diferentes informações, mas tem restrições entre eles. Não pode existir (i,s,c) em OFERECE se não existir (i,s) em ENSINOU_DURANTE, (s,c) em O_D e (i,c) em P_E. O contrário não é verdade. Podemos inferir instâncias (i,s) e (s,c) mas não (i,c) --> **redundância**

Relacionamentos binários vs. ternários

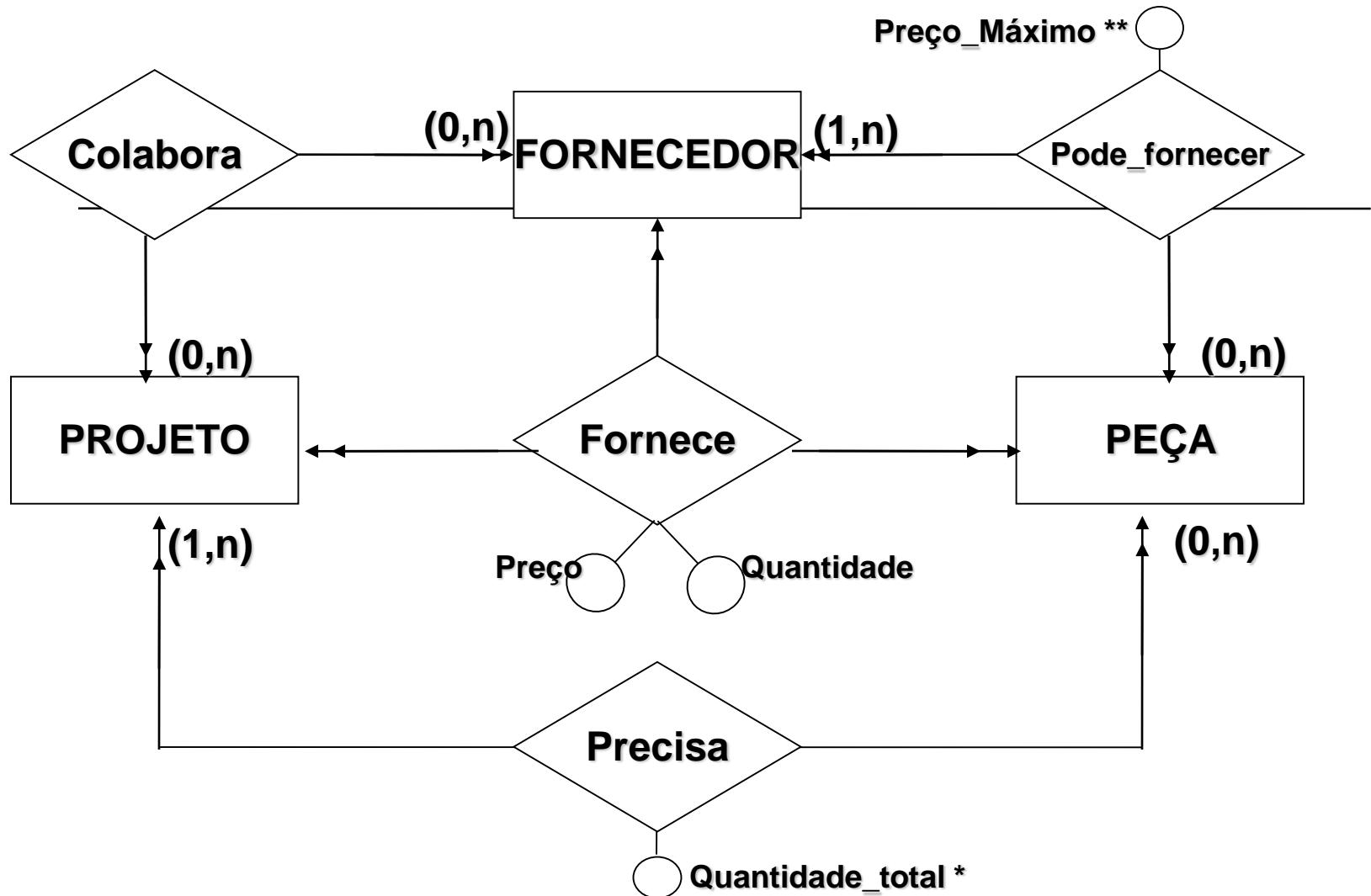




Exemplo de um tipo de relacionamento de grau 3 que não pode ser decomposto sem perda semântica



Exemplo de decomposição, sem perda de semântica, de um tipo de relacionamento de grau 3



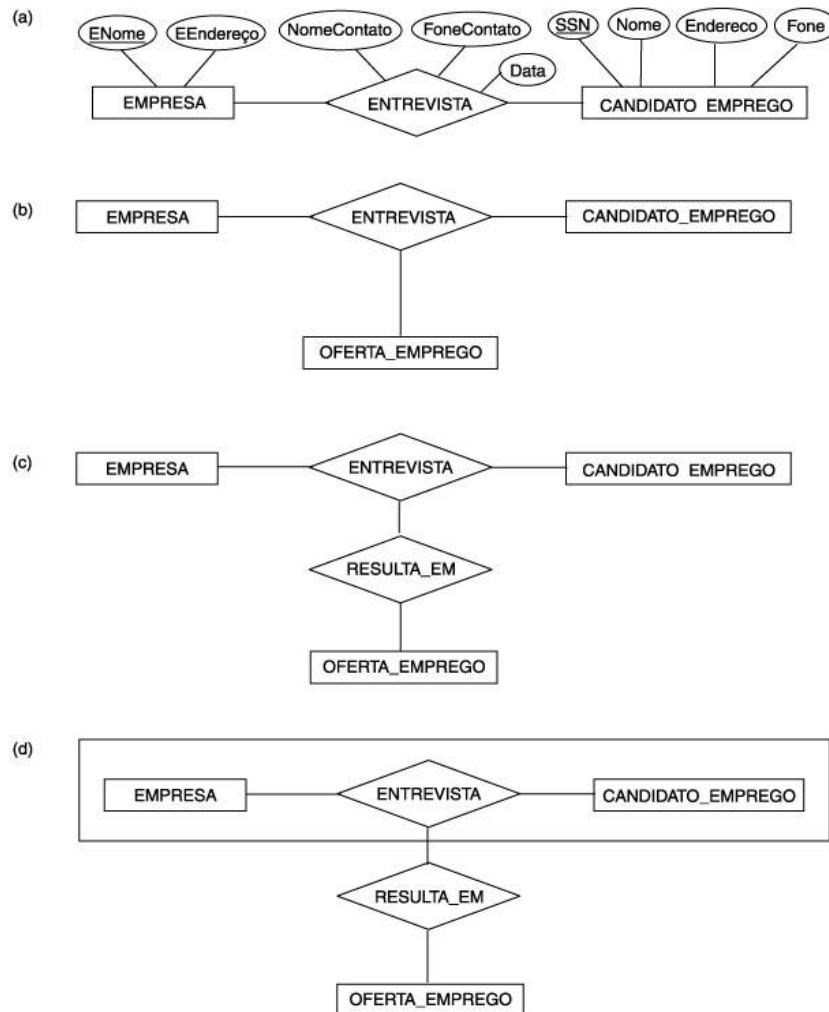
* Quantidade_total(Projeto_i, Peça_j) = \sum_k Quantidade(Projeto_i, Peça_j, Fornecedor_k) em Fornece

** Preço_max ≥ Preço

Relacionamento de grau 3 que coexiste com outras de grau 2

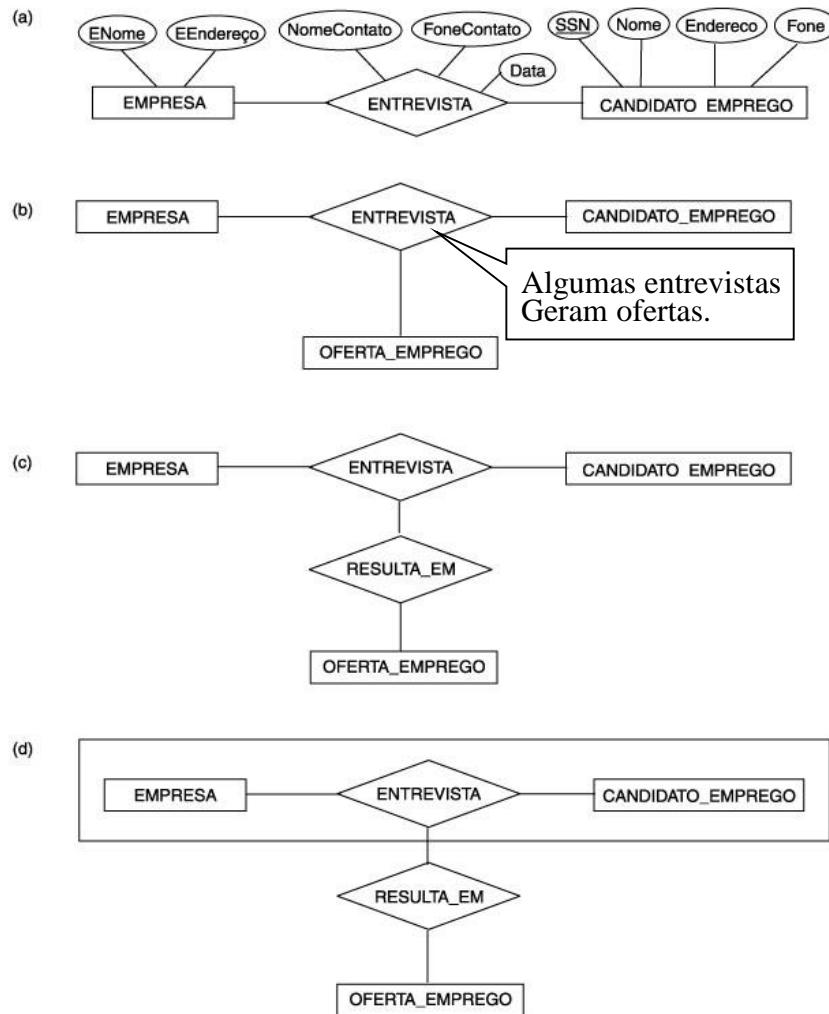
Agregação e Associação

Agregação. (a) O tipo relacionamento ENTREVISTA. (b) Incluindo OFERTA_EMPREGO em um tipo relacionamento ternário (incorrecto). (c) O relacionamento RESULTA_EM participando em outros relacionamentos (geralmente não permitido em ER). (d) Usando a agregação e um objeto composto (molecular) (normalmente não permitido em ER).

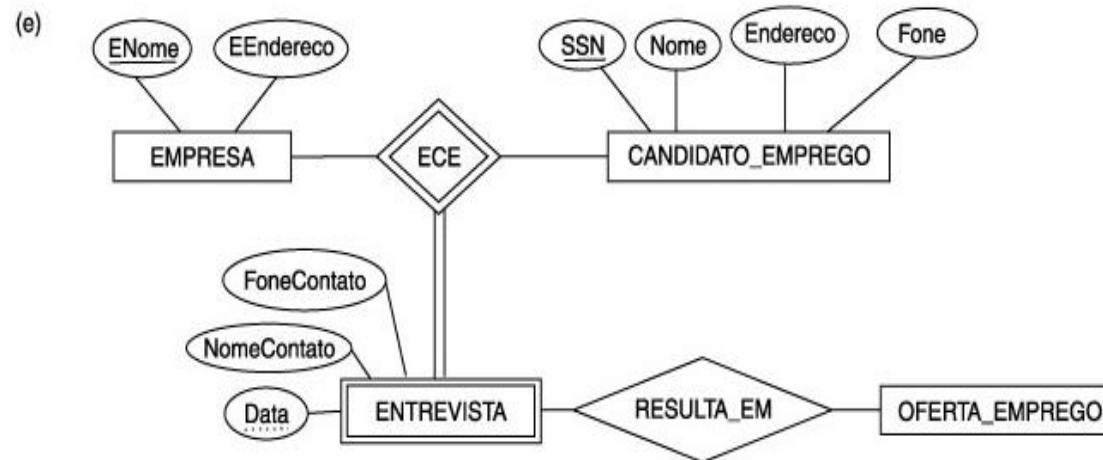


Agregação e Associação

Agregação. (a) O tipo relacionamento ENTREVISTA. (b) Incluindo OFERTA_EMPREGO em um tipo relacionamento ternário (incorrecto). (c) O relacionamento RESULTA_EM participando em outros relacionamentos (geralmente não permitido em ER). (d) Usando a agregação e um objeto composto (molecular) (normalmente não permitido em ER).



Aggregação e Associação

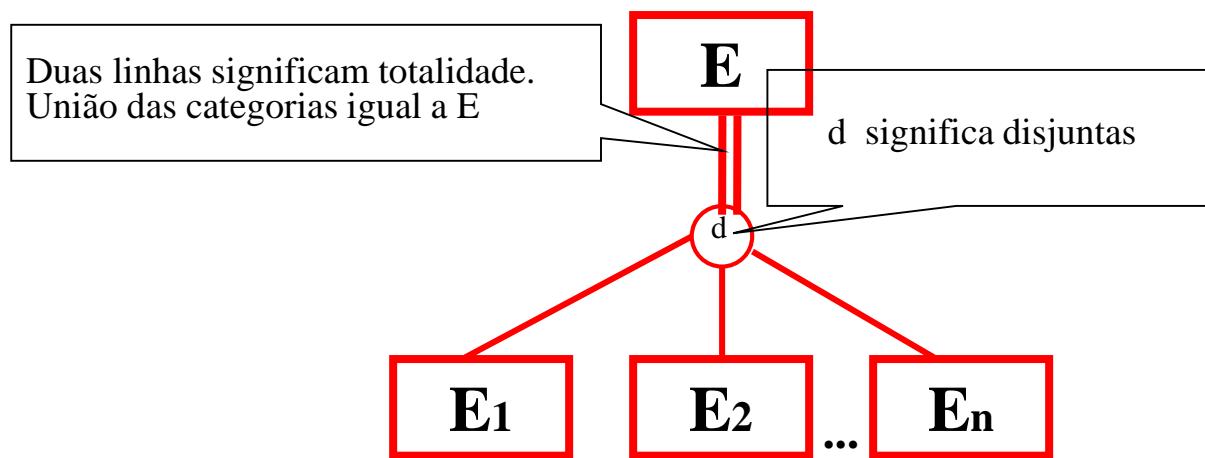


Representação correta

HIERARQUIAS DE GENERALIZAÇÃO

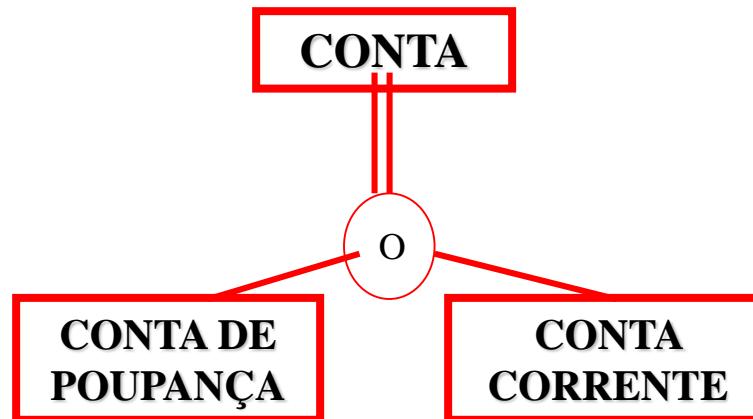
Um tipo de entidade **E** é uma generalização de um conjunto de tipos de entidades **E₁,E₂,...,E_n**, chamadas de categorias de **E**, se cada instância (entidade) de **E₁** ou **E₂** ou ... ou **E_n** é também uma instância de **E**.
Representa a abstração de generalização.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



HIERARQUIAS DE GENERALIZAÇÃO

EXEMPLO



- A generalização cria um novo tipo de entidade mantendo as propriedades comuns de um conjunto de tipos de entidades e suprimindo suas diferenças → Enfase nas semelhanças

Formalmente, um tipo de Entidade E é uma generalização dos tipos de entidades E_1, E_2, \dots, E_n , (inversamente, cada E_i é uma categoria de E) se

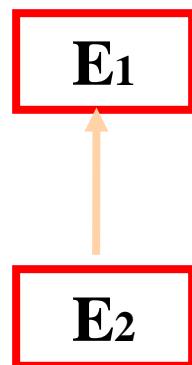
$$E = E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_n \text{ e } E_1 \cap E_2 \cap \dots \cap E_n = \emptyset \quad \color{red}{\rightarrow} \text{ Hierarquia total}$$

Exclusiva
19

SUBCONJUNTOS

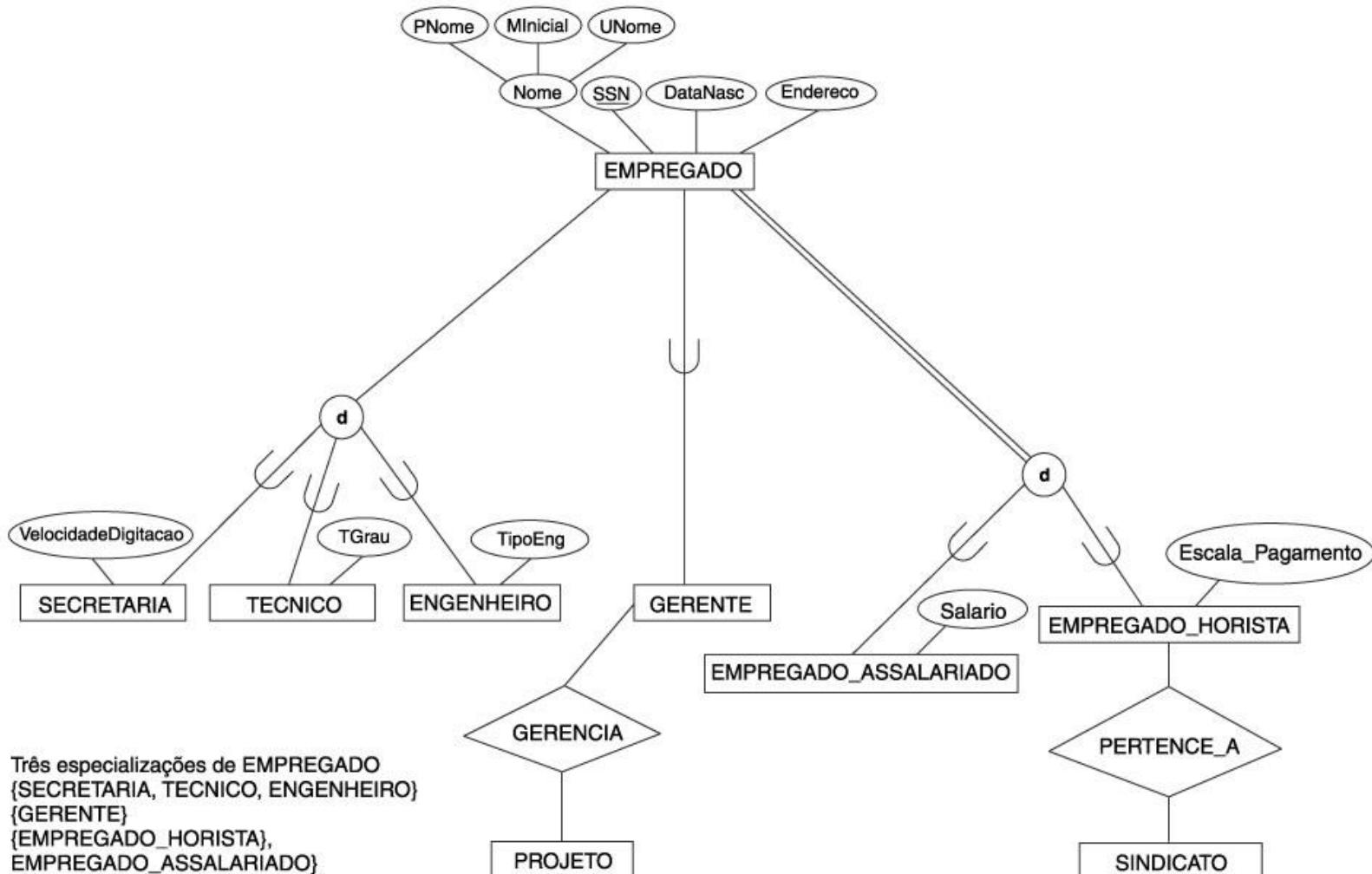
- Um tipo de Entidade **E₂** é um subconjunto de outro tipo de Entidade **E₁** se toda entidade de **E₂** é também uma Entidade de **E₁**.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



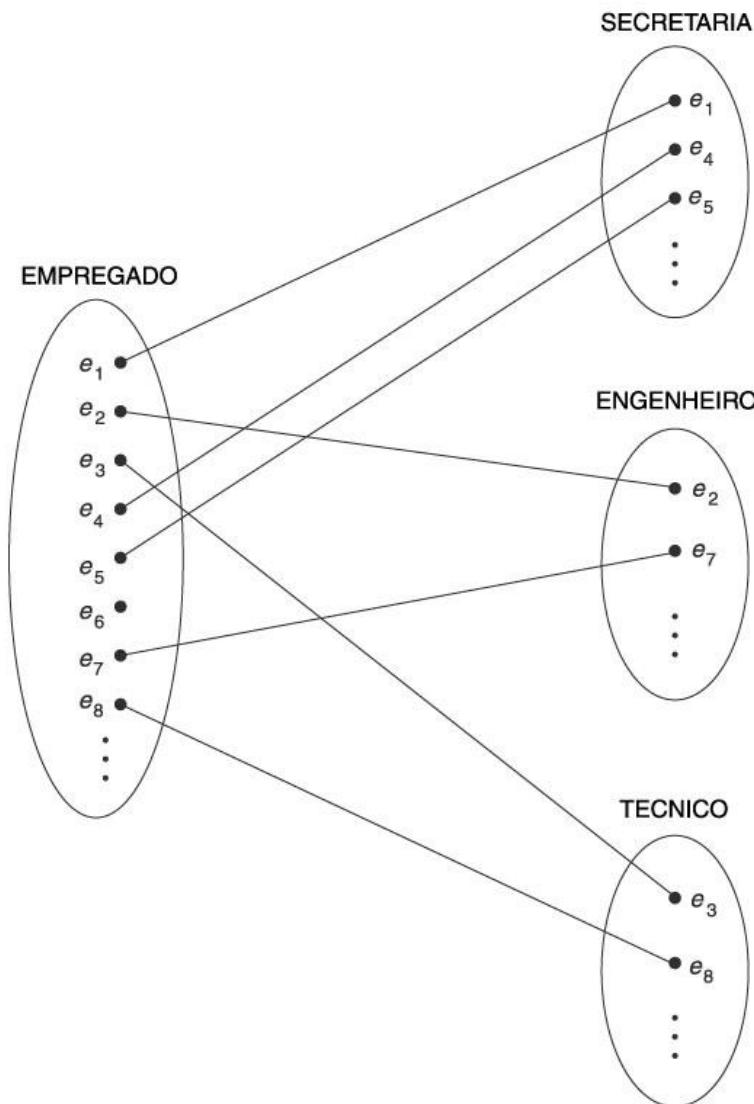
- A especialização cria um novo tipo de entidade aumentando novos detalhes a um tipo de Entidade já existente → **Enfatiza nas diferenças**
- Formalmente, um tipo de Entidade **E₂** é um subconjunto de outro tipo de Entidade **E₁** se $E_2 \subset E_1$ → **Hierarquia Parcial**

Especialização e Generalização



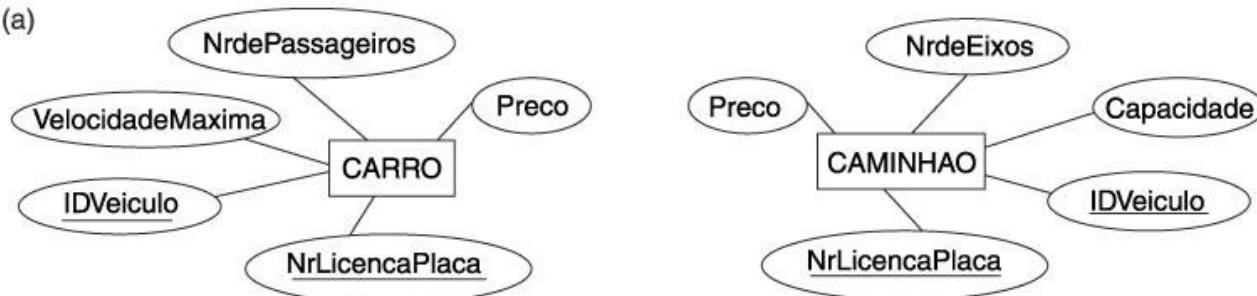
Notação de diagrama ER+ para representar as subclasses e a especialização do livro

Especialização e Generalização

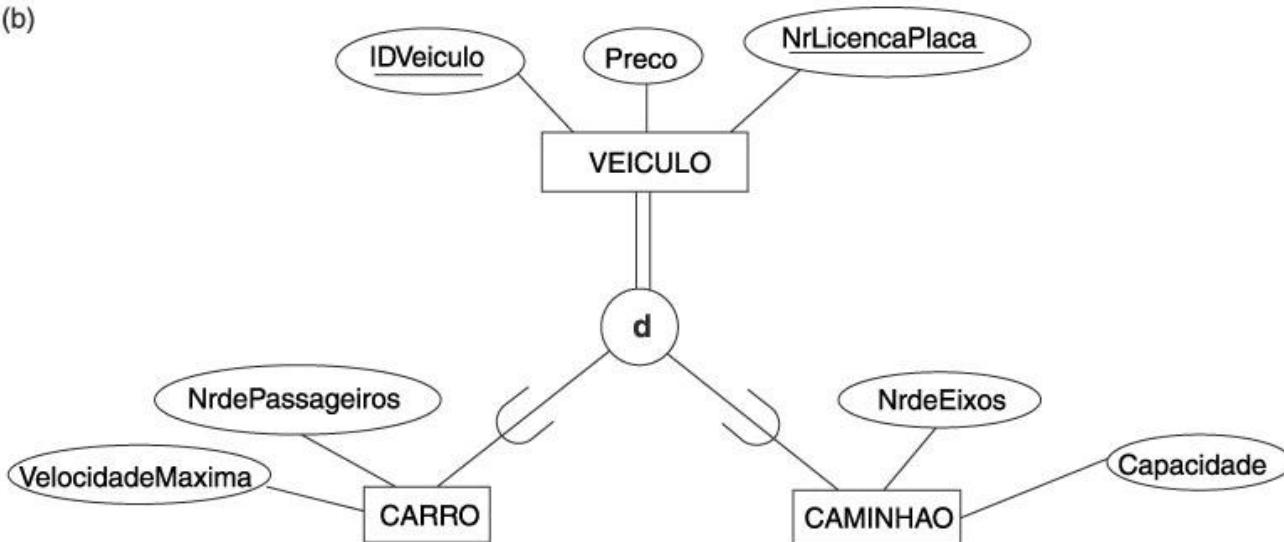


Generalização

(a)

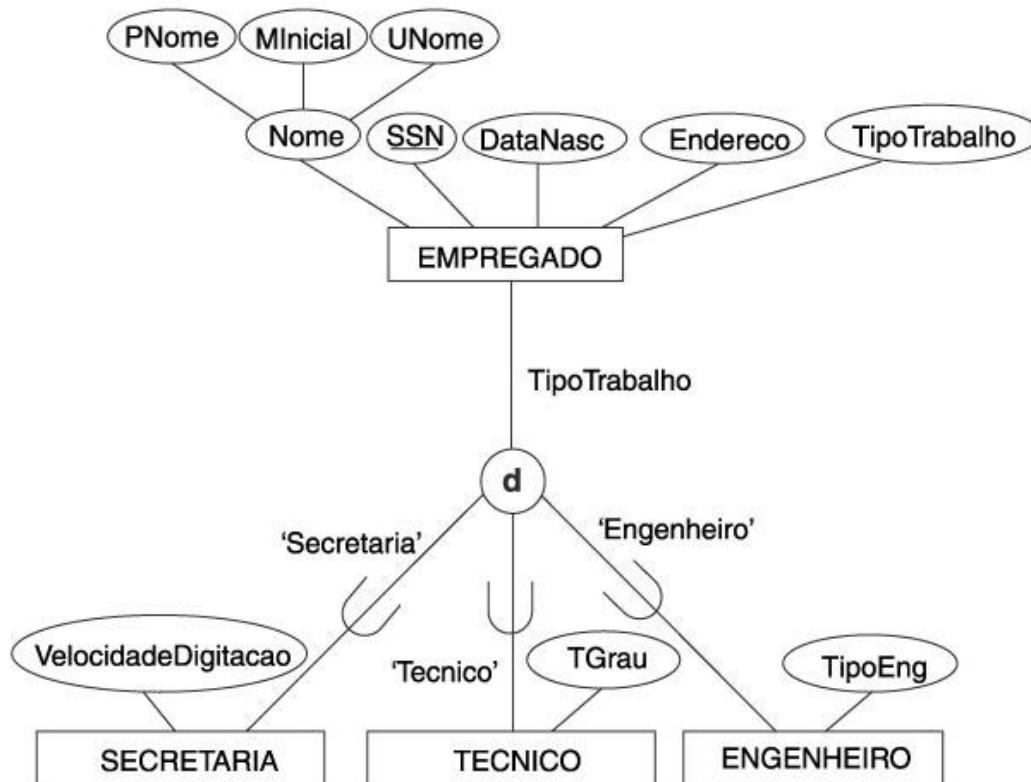


(b)



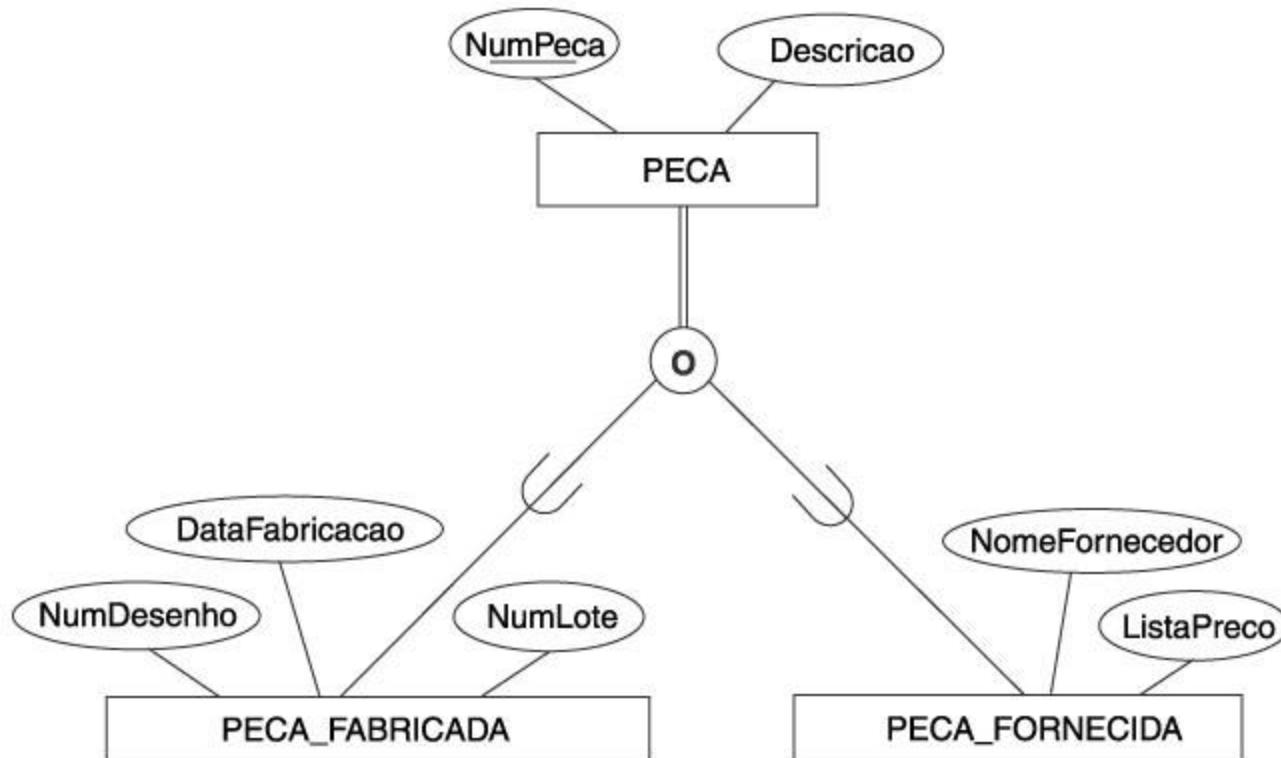
**Generalização. (a) Dois tipos de entidade, CARRO e CAMINHAO.
(b) Generalizando CARRO e CAMINHAO na superclasse VEICULO.**

Restrições na Especialização e Generalização



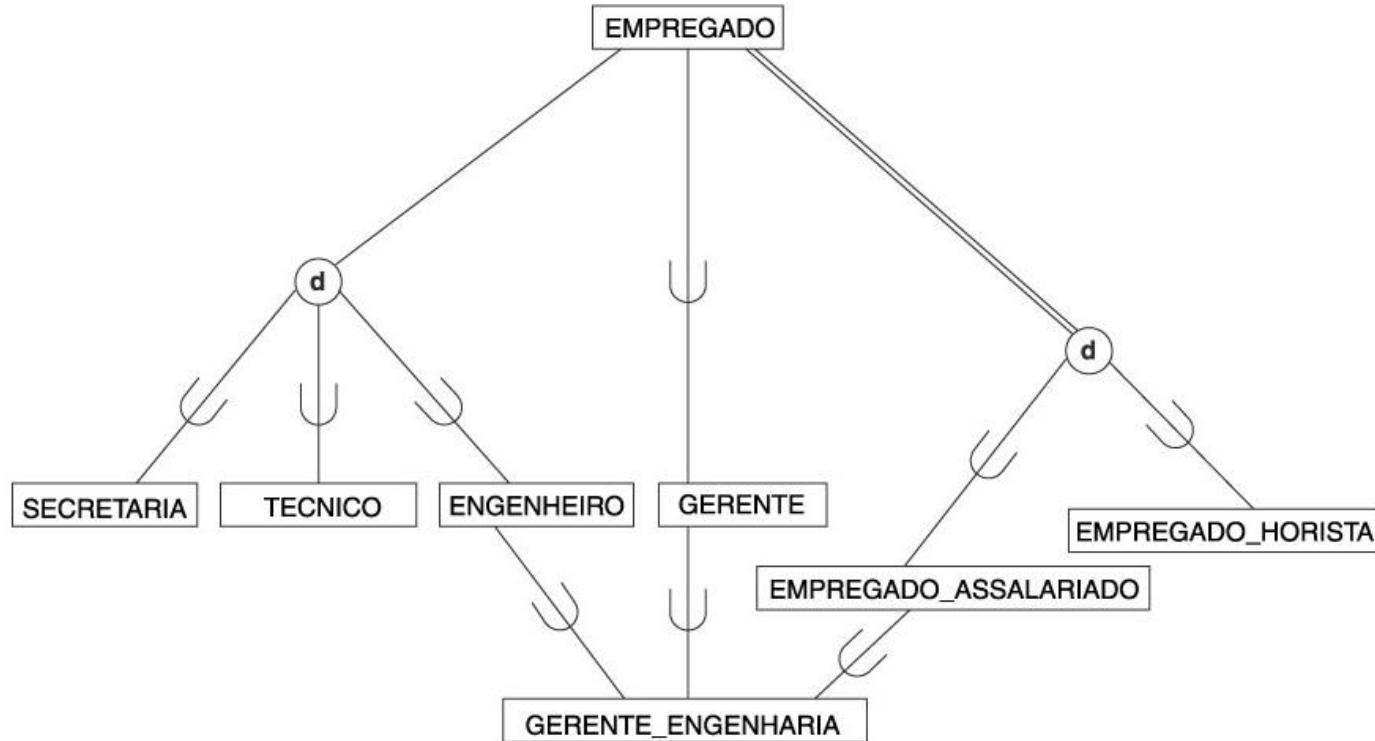
Notação do diagrama EER para uma especialização definida por atributo em TipoTrabalho

Restrições na Especialização e Generalização



Notação de diagrama EER para uma especialização sobreposta (não disjunta).

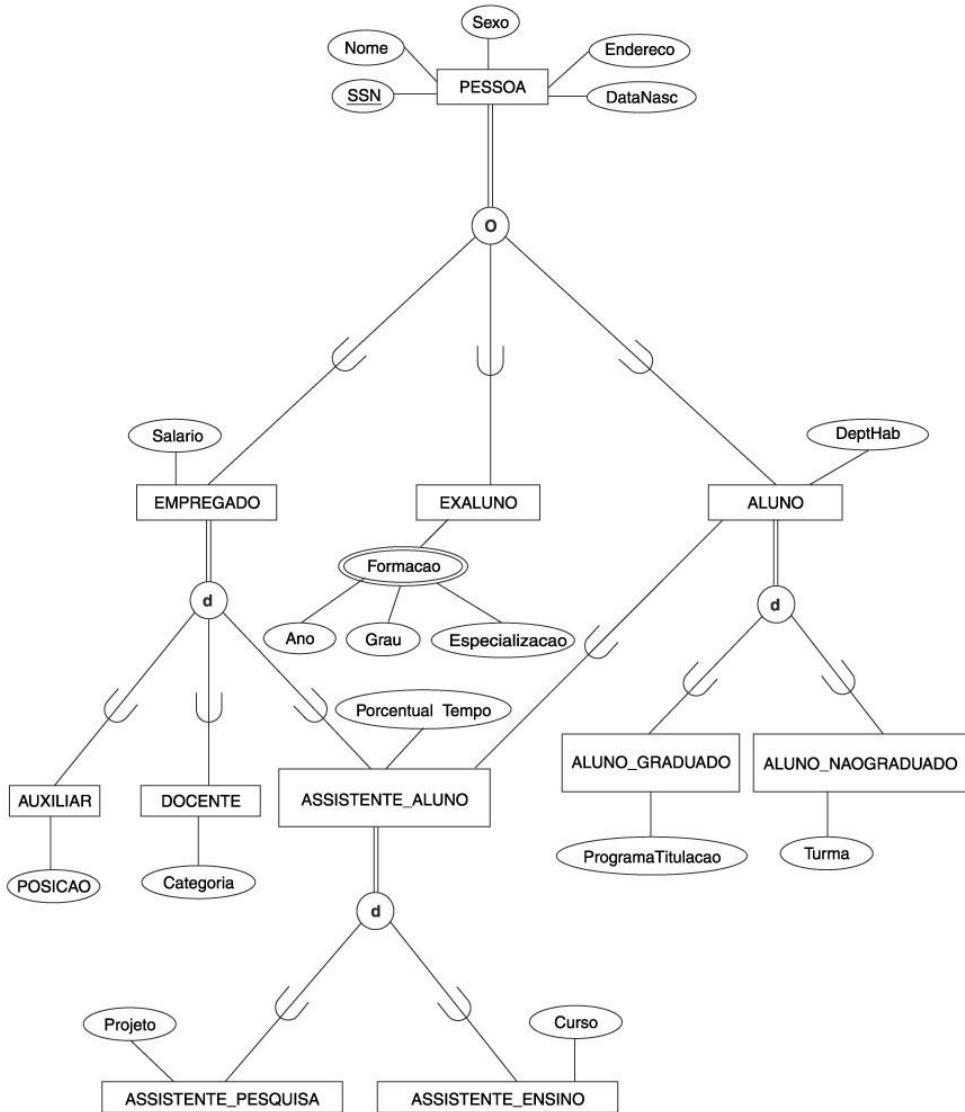
Reticulados



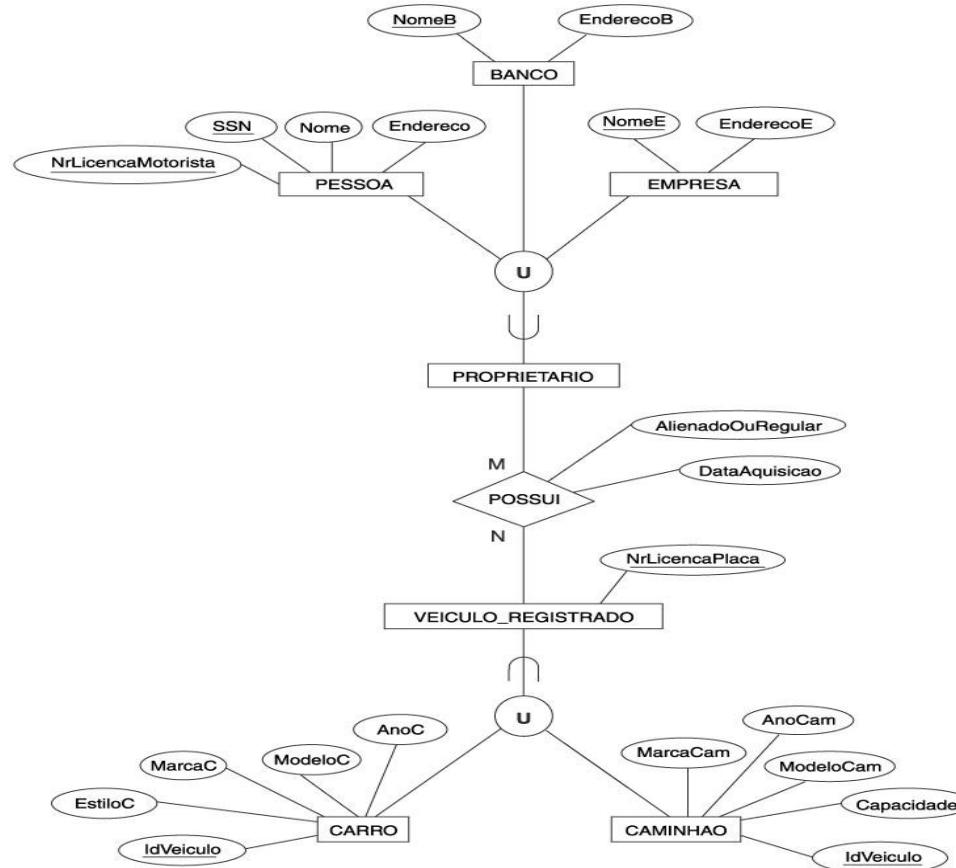
Um reticulado de especialização, com a subclasse GERENTE_ENGENHARIA compartilhada.

Reticulados

Um reticulado de especialização, com herança múltipla, para um banco de dados UNIVERSIDADE.

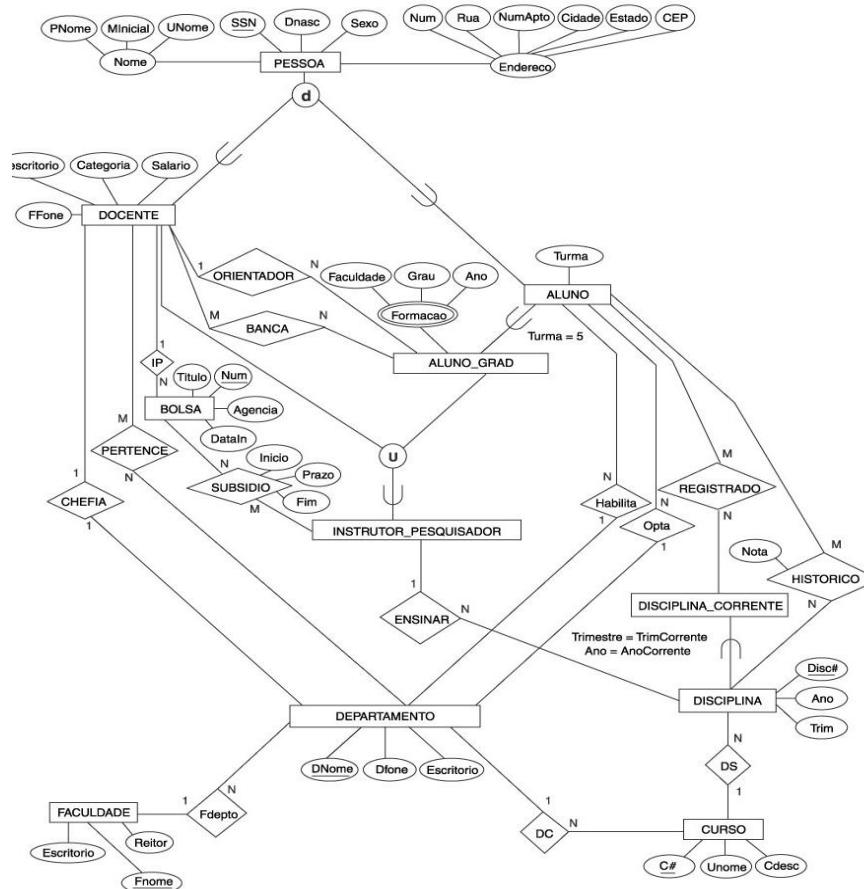


Modelagem de Tipos União



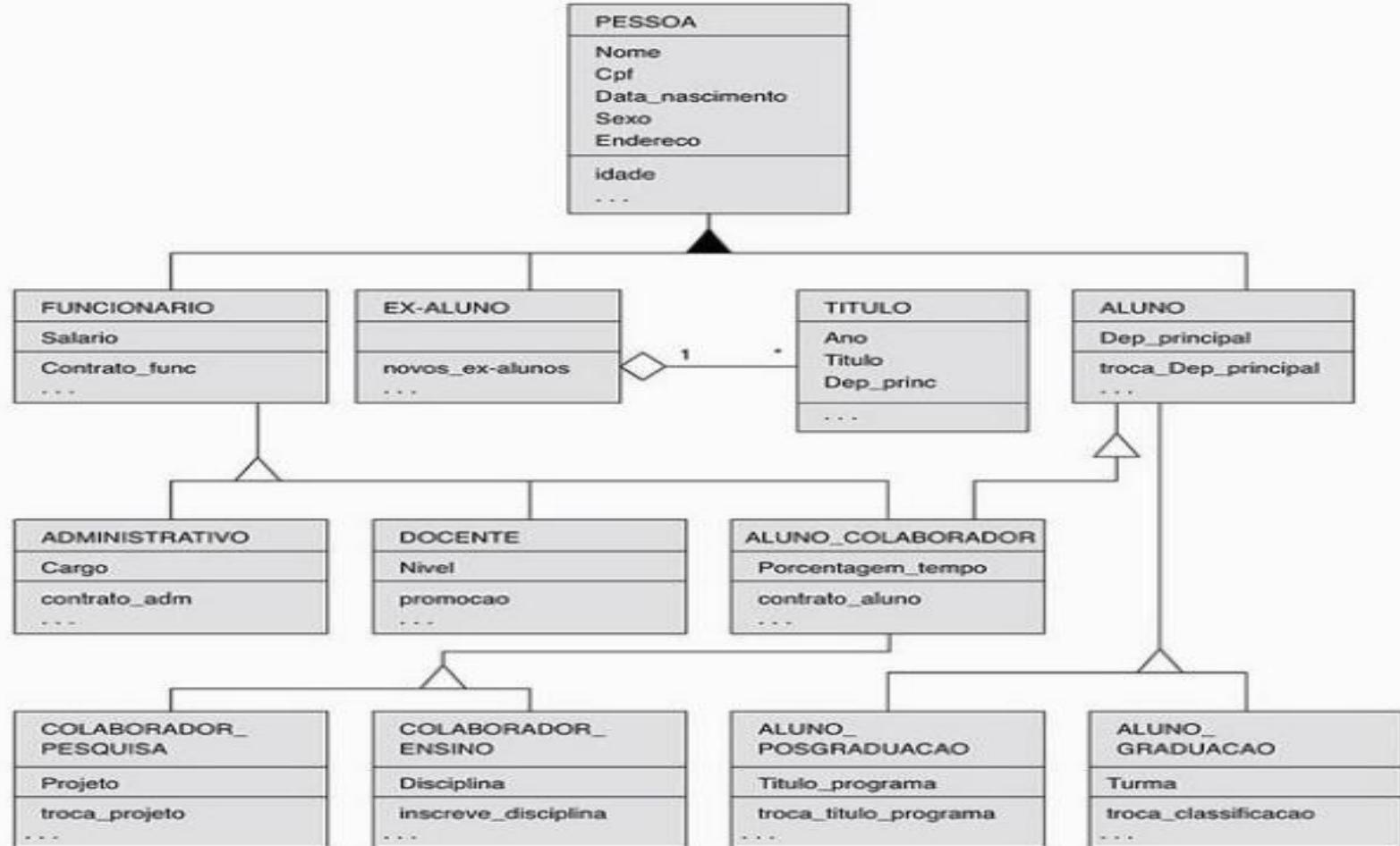
**Duas categorias (tipos união): PROPRIETARIO
e VEICULO_REGISTRADO**

Exemplo mais completo



Um esquema EER conceitual para um banco de dados UNIVERSIDADE

Representação de Hierarquias em Diagramas de Classe - UML



Um diagrama de classe correspondente ao diagrama EER da Universidade ilustrando as notações UML para especialização/generalização