

Pós-Graduação Engenharia de Software

Conceitos de Modelagem de Dados

Aula 04

**Modelo Entidade–Relacionamento
Estendido**

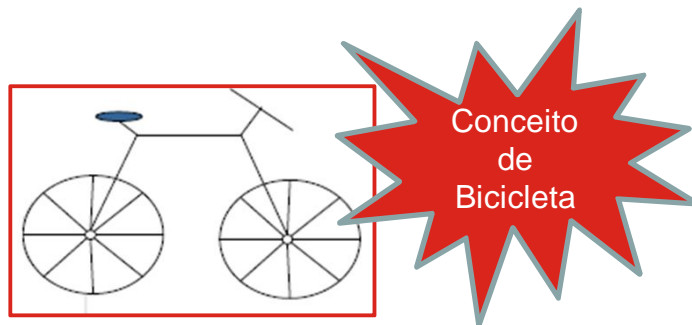


Modelagem Conceitual

- **Modelagem Conceitual é a ação de representar as informações de um contexto de negócio a fim de melhorar o entendimento dos processos de negócio ou dos sistemas que manipulam tais informações.**
- **Especialistas de Negócio exercem papel fundamental durante a Modelagem Conceitual pois são os fornecedores das informações e conceitos que são modelados.**
- **O sucesso da Modelagem Conceitual depende do uso adequado da abstração e da notação utilizada.**
- **O Modelo Conceitual é o principal artefato para realizar:**
 - Estimativa em Pontos de Função
 - Projeto Lógico de Banco de Dados
 - Projeto Orientado a Objetos

Abstração

- **Processo mental que seleciona algumas propriedades de um conjunto de objetos e exclui outras irrelevantes em um dado contexto**
 - A figura de uma bicicleta é uma representação abstrata de uma bicicleta real!



- Um texto do dicionário sobre bicicleta também é uma abstração de uma bicicleta real!



Abstração de Classificação

- **Classe:** conjunto de objetos descritos pelo mesmo conjunto de propriedades
- **Instância:** elemento ou objeto de uma Classe.
- **Abstração por Classificação:**
 - Define um conceito abstrato a partir do levantamento das propriedades comuns a uma coleção de objetos do mundo real
 - Estabelece um relacionamento do tipo “é membro de” entre a classe e suas instâncias



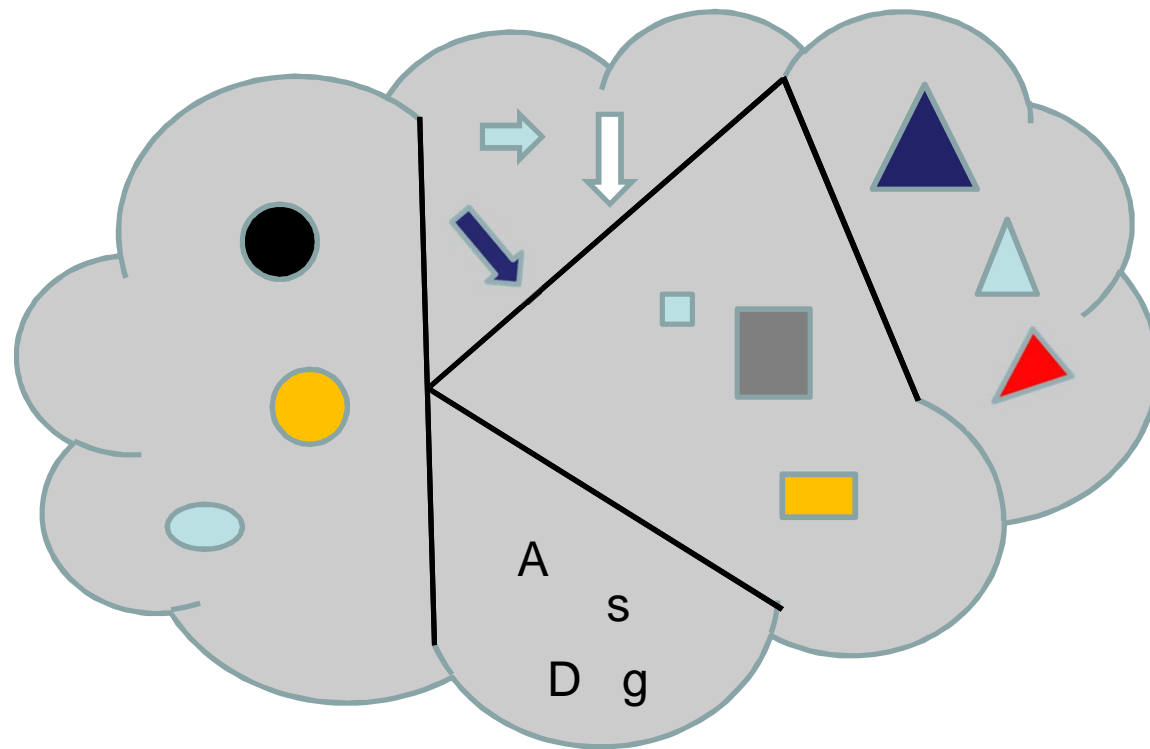
∈

Cliente
- cpf: key
- codigo: key

João é membro da classe Cliente

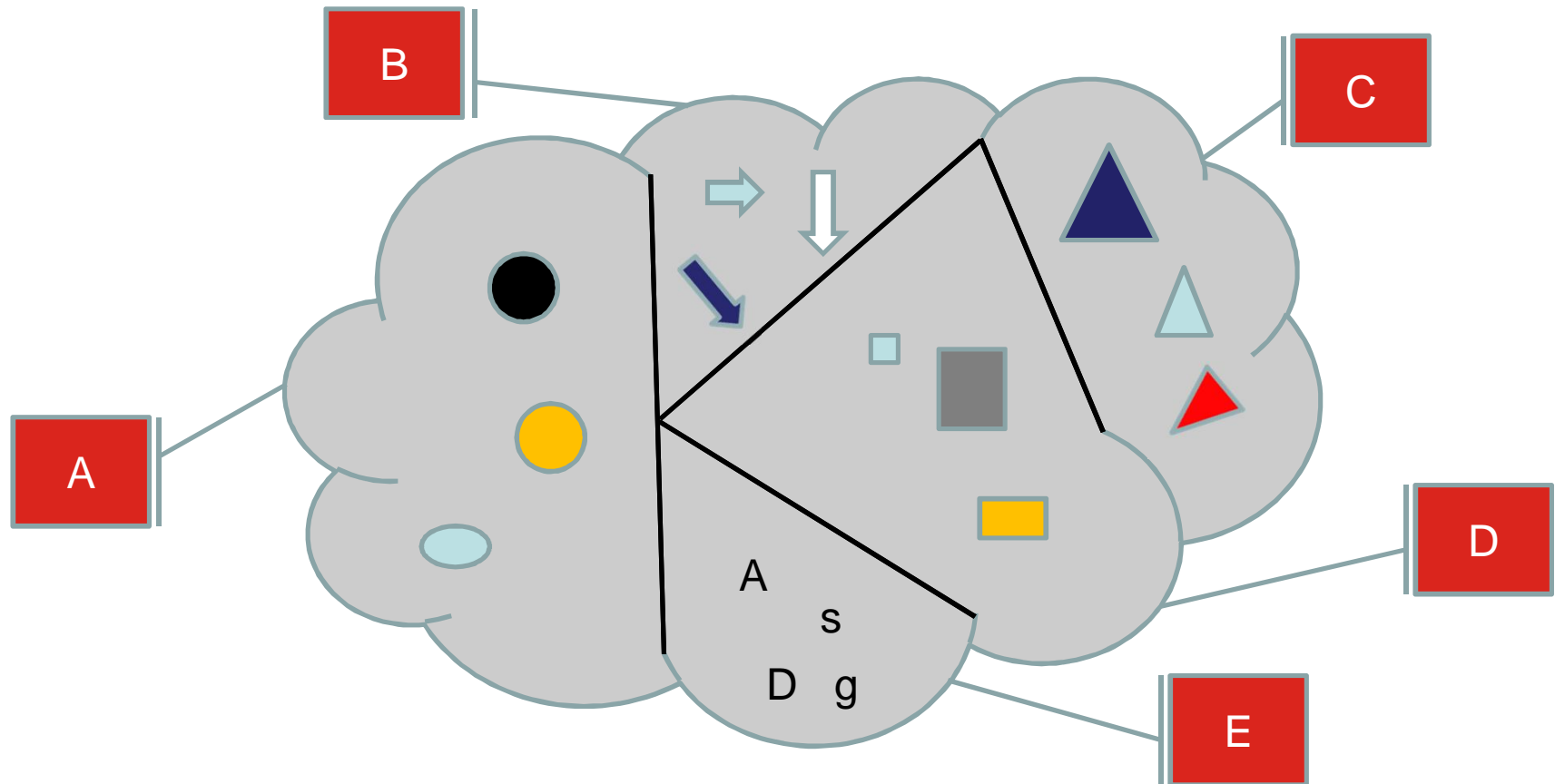
Abstração de Classificação

- Partição (disjunta) do minimundo de acordo com algum critério de similaridade



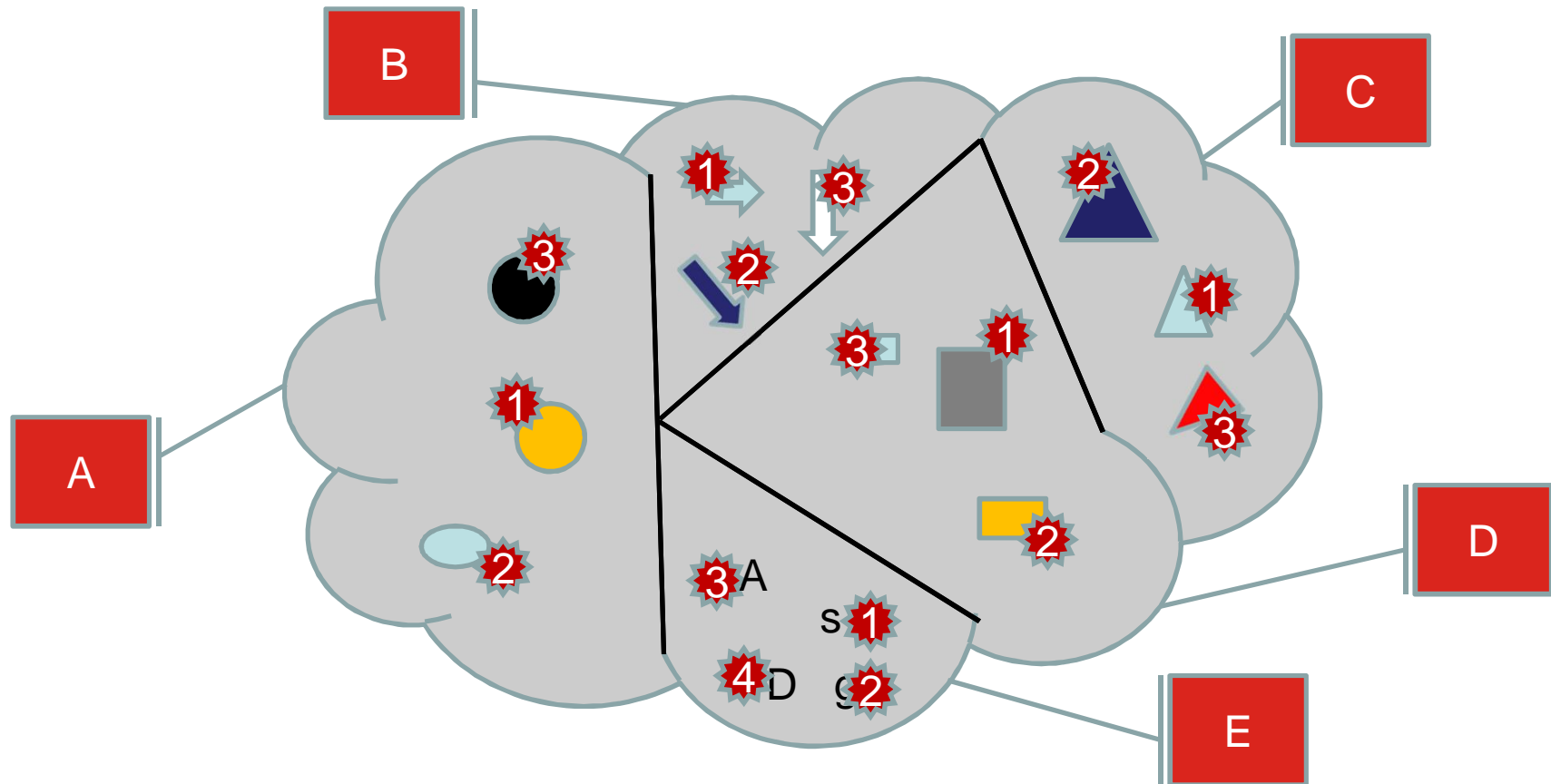
Abstração de Classificação

- Podemos atribuir nomes às classes

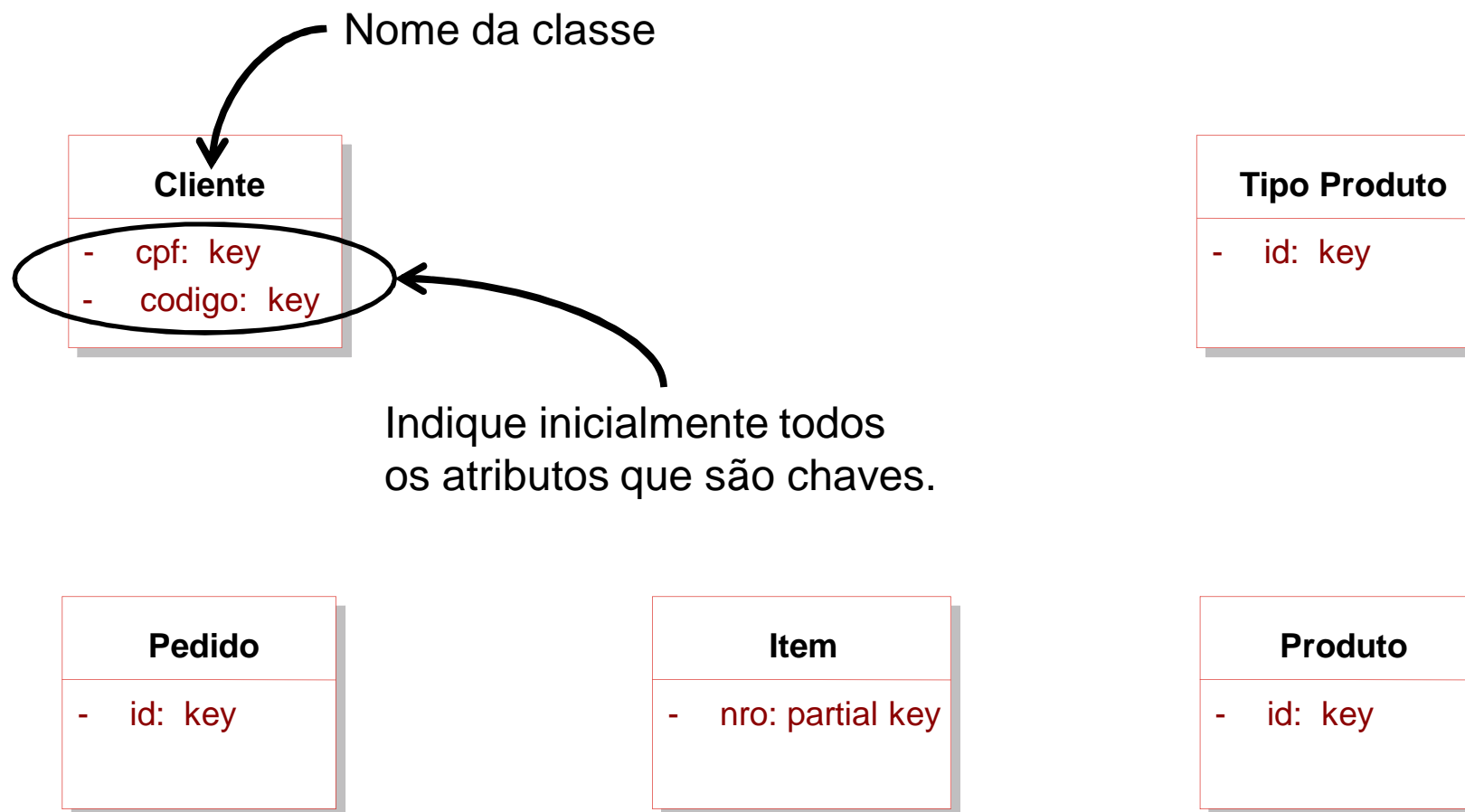


Abstração de Classificação

- Podemos enumerar os elementos das classes

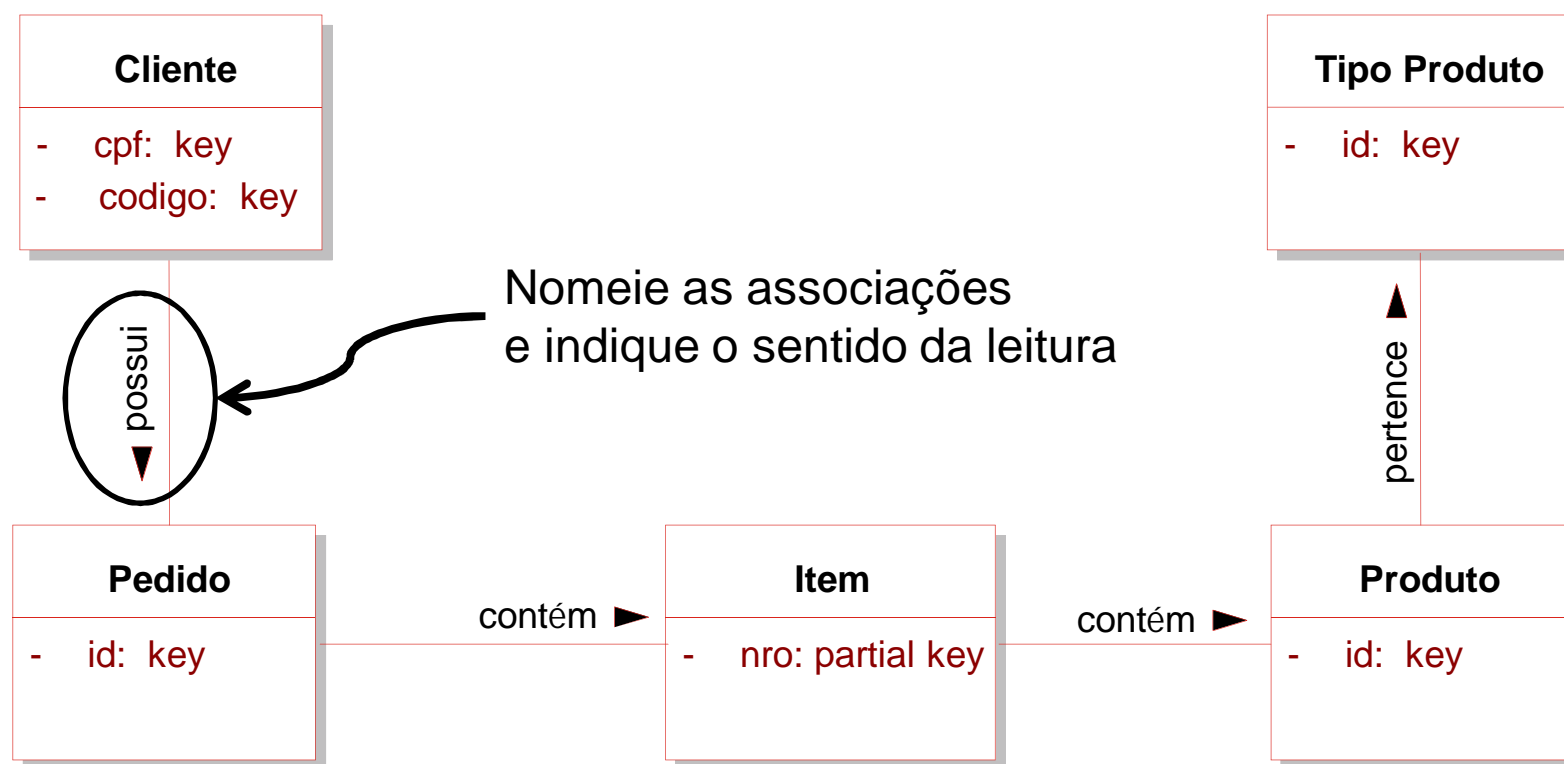


Representação de Classe



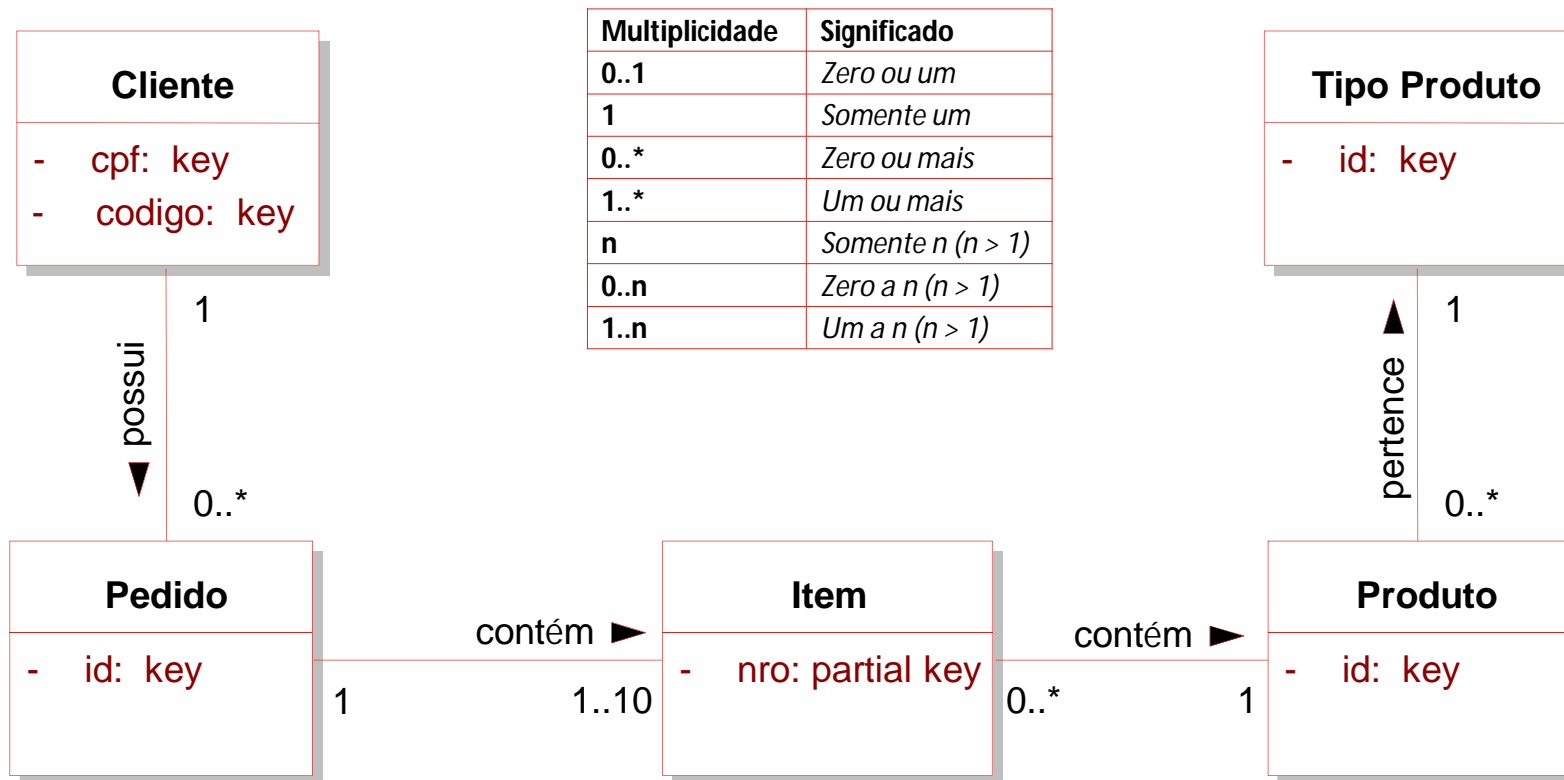
Abstração de Associação

■ Associações entre Classes



Multiplicidade

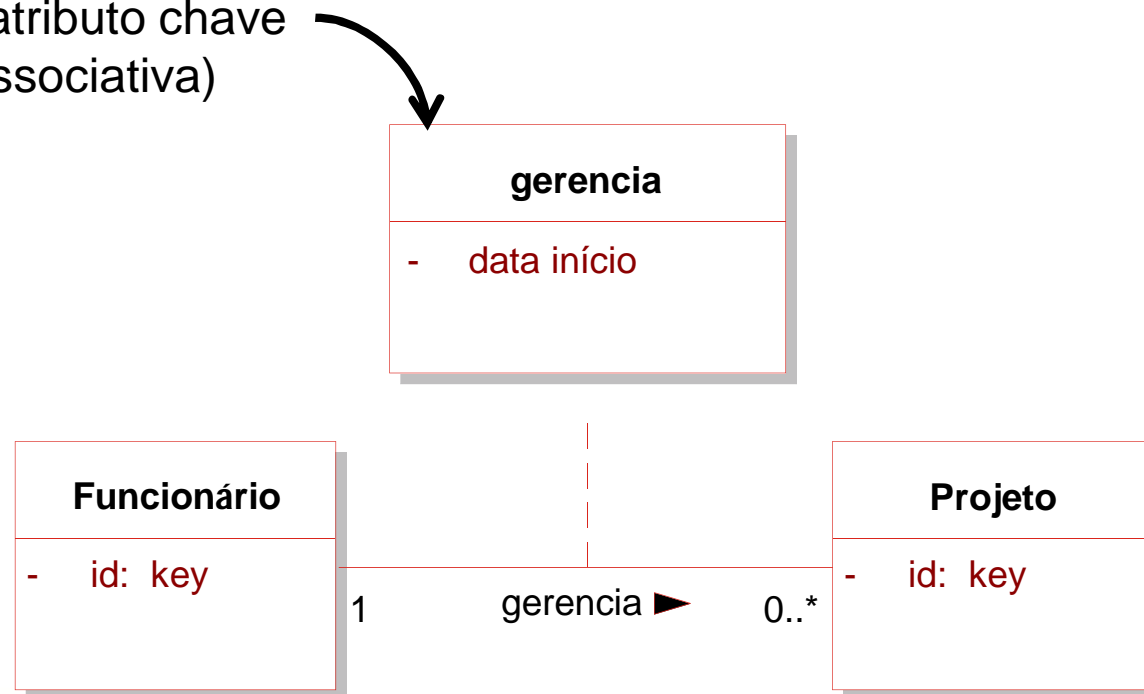
■ Multiplicidade de Associações



Classe Associativa

- **Classes Associativas servem apenas para vincular atributos às associações**

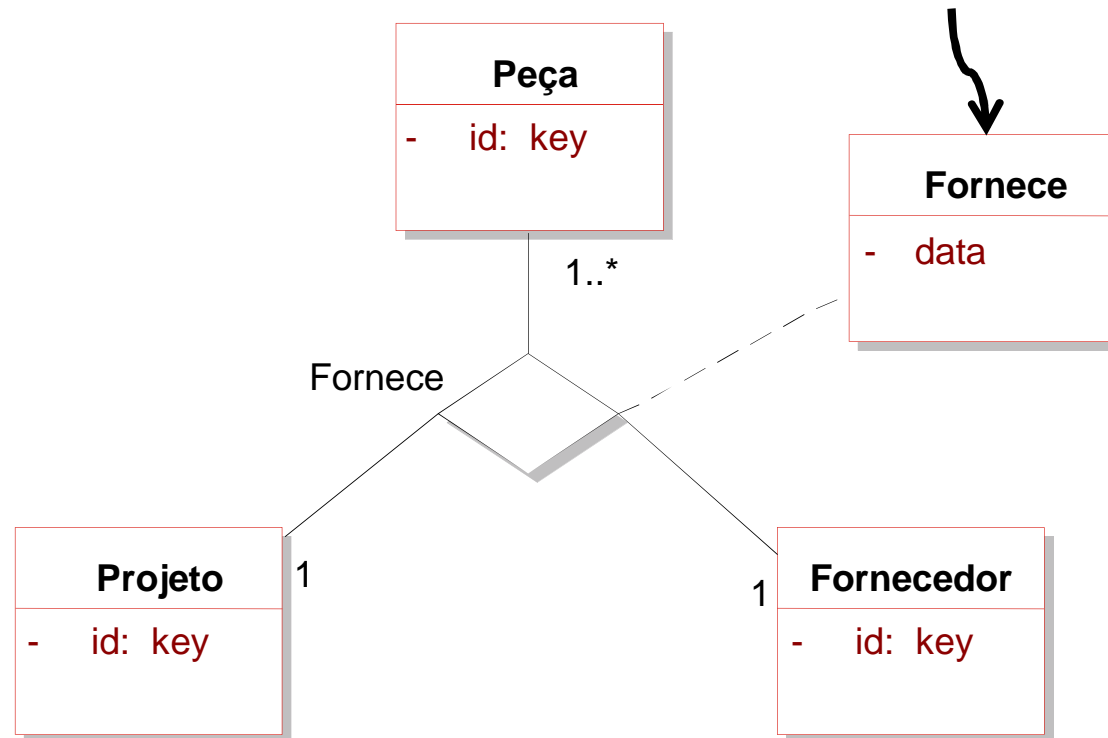
Note que esta classe
não possui atributo chave
(classe associativa)



Associação N-ária

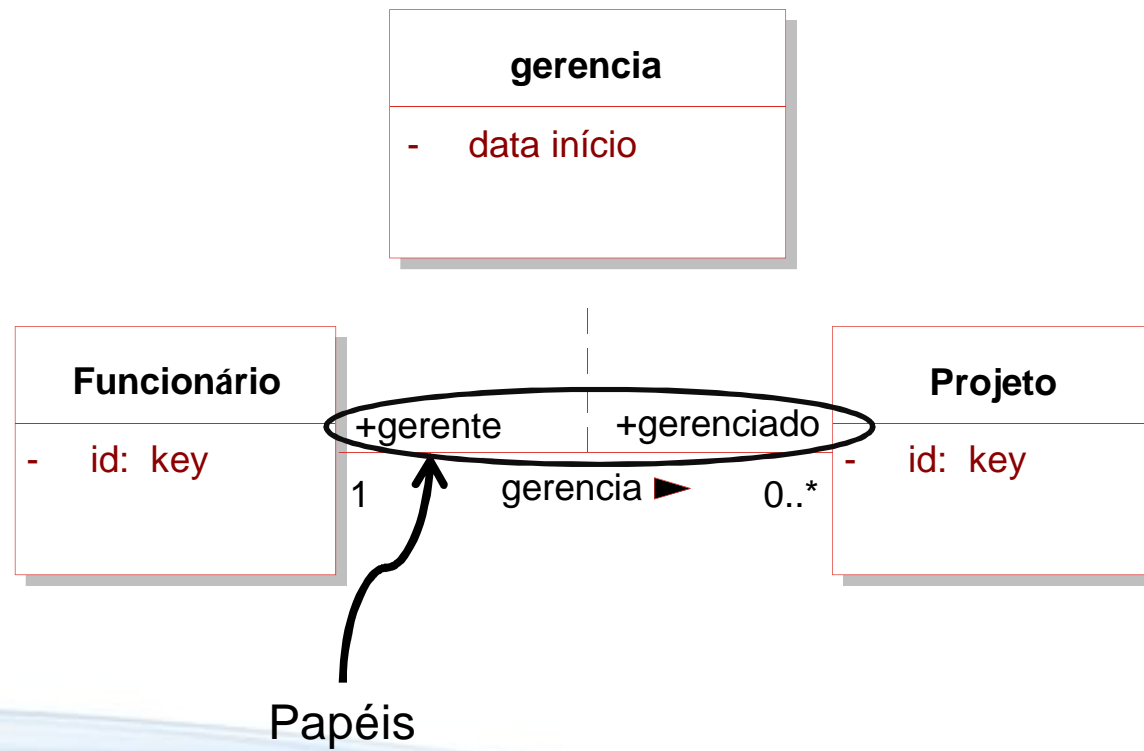
- Associação Ternária com Classe Associativa

Note que esta classe não possui atributo chave
(classe associativa)

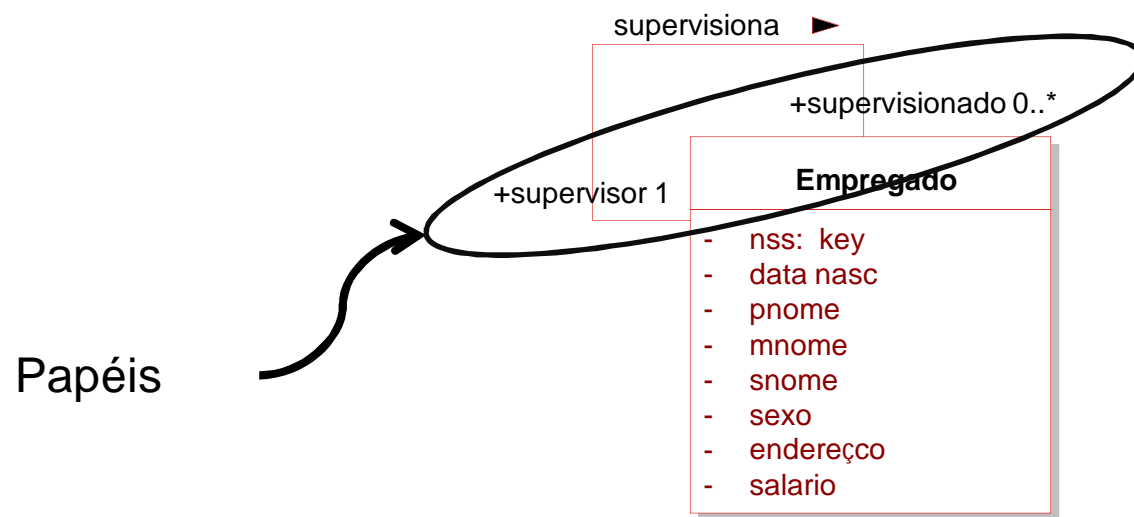


Papéis

- A indicação de papéis somente é obrigatória em associações cuja semântica é ambígua ou não clara.



Papéis

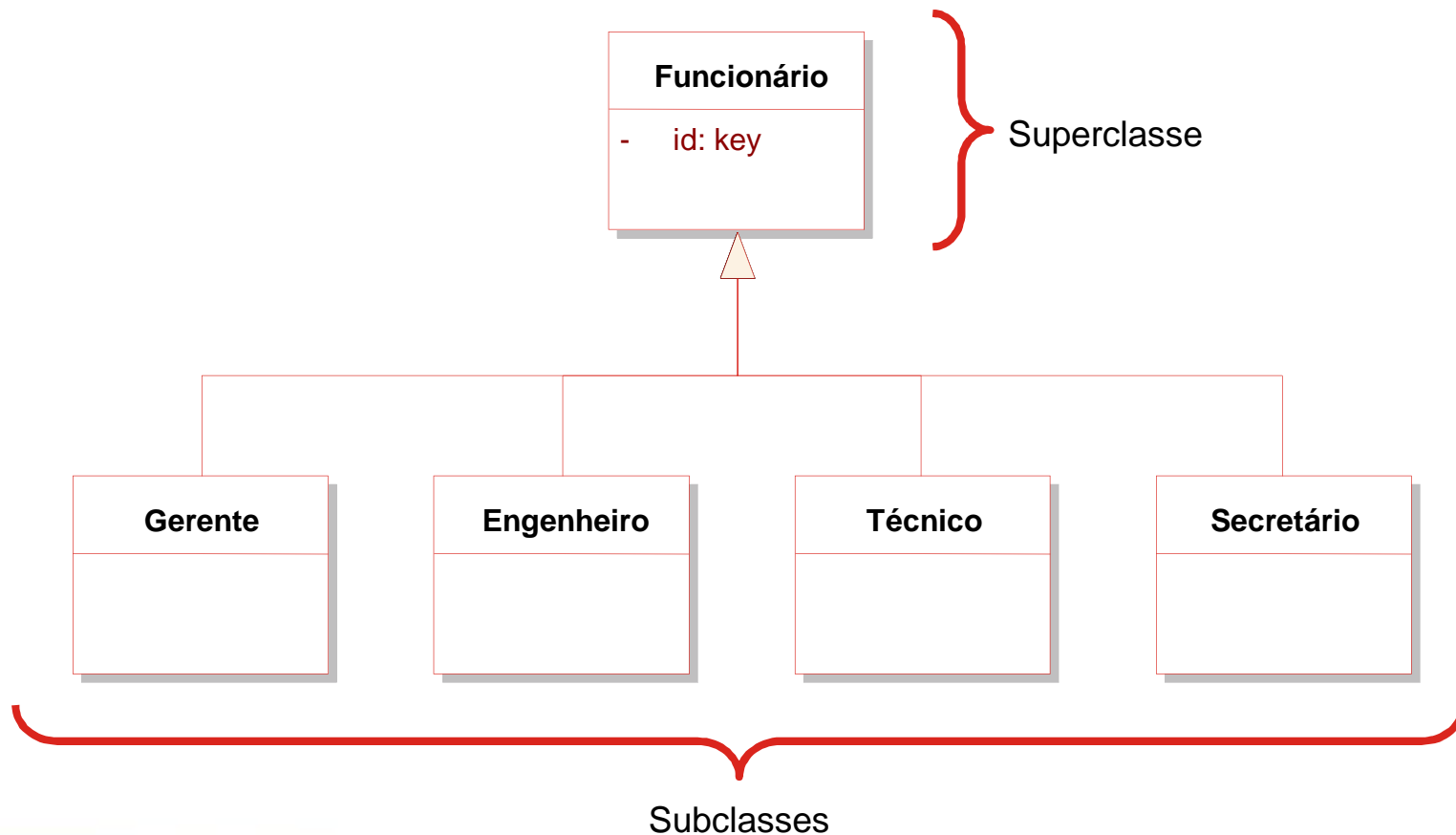


Associações Evoluem

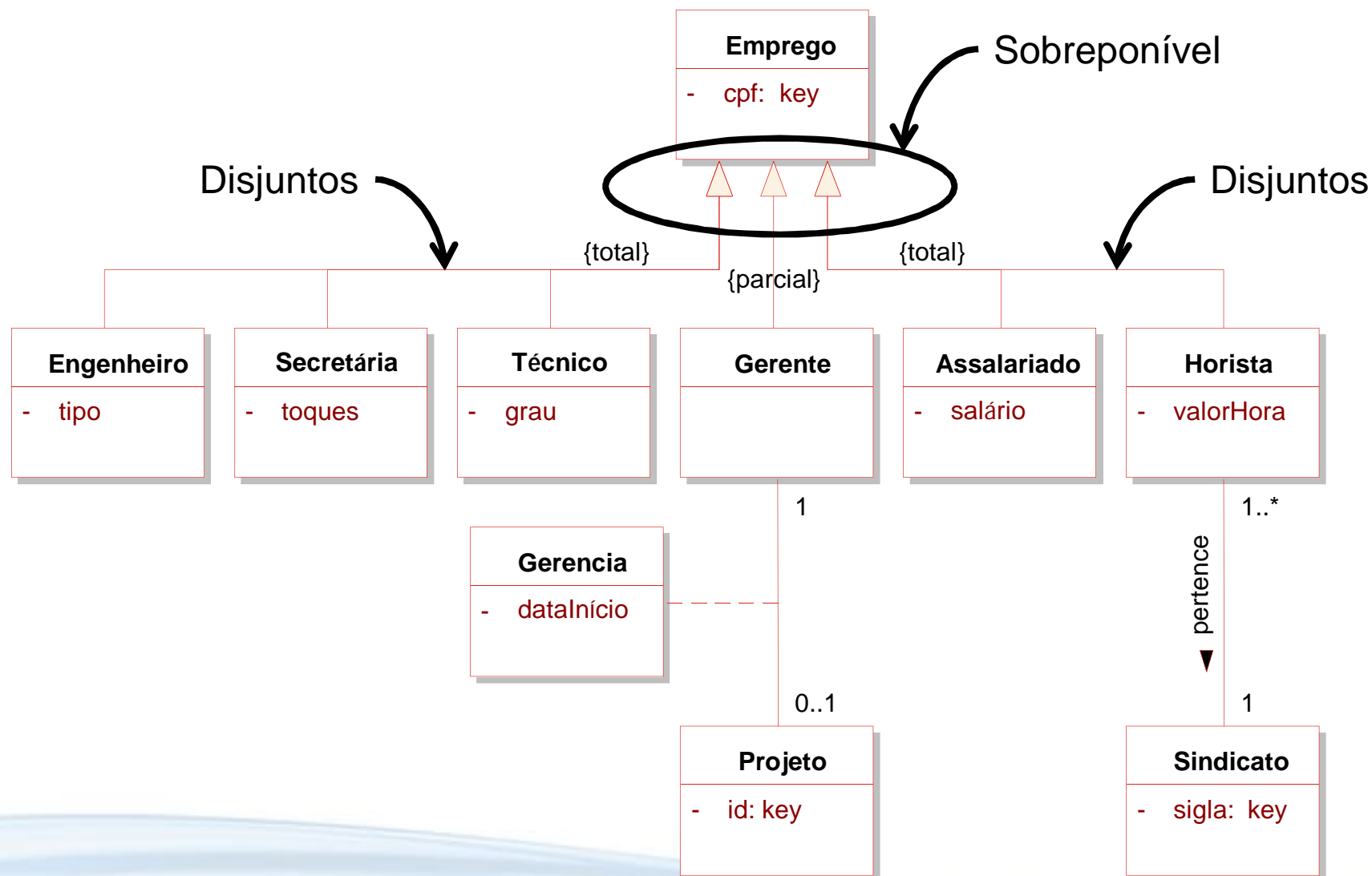
- **Especialização**
- **Composição**
- **Agregação**
- **Identificador da Entidade-Fraca**

Abstração de Especialização

- Relacionamento “é-um”

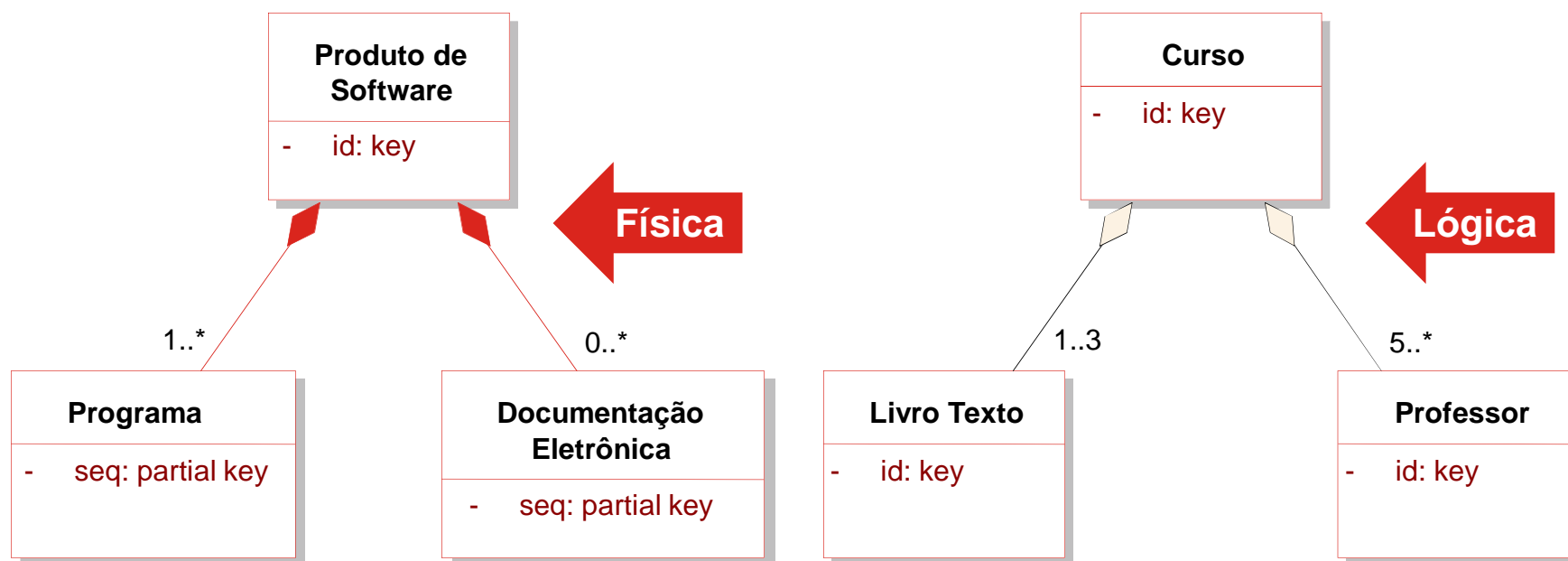


Abstração de Especialização



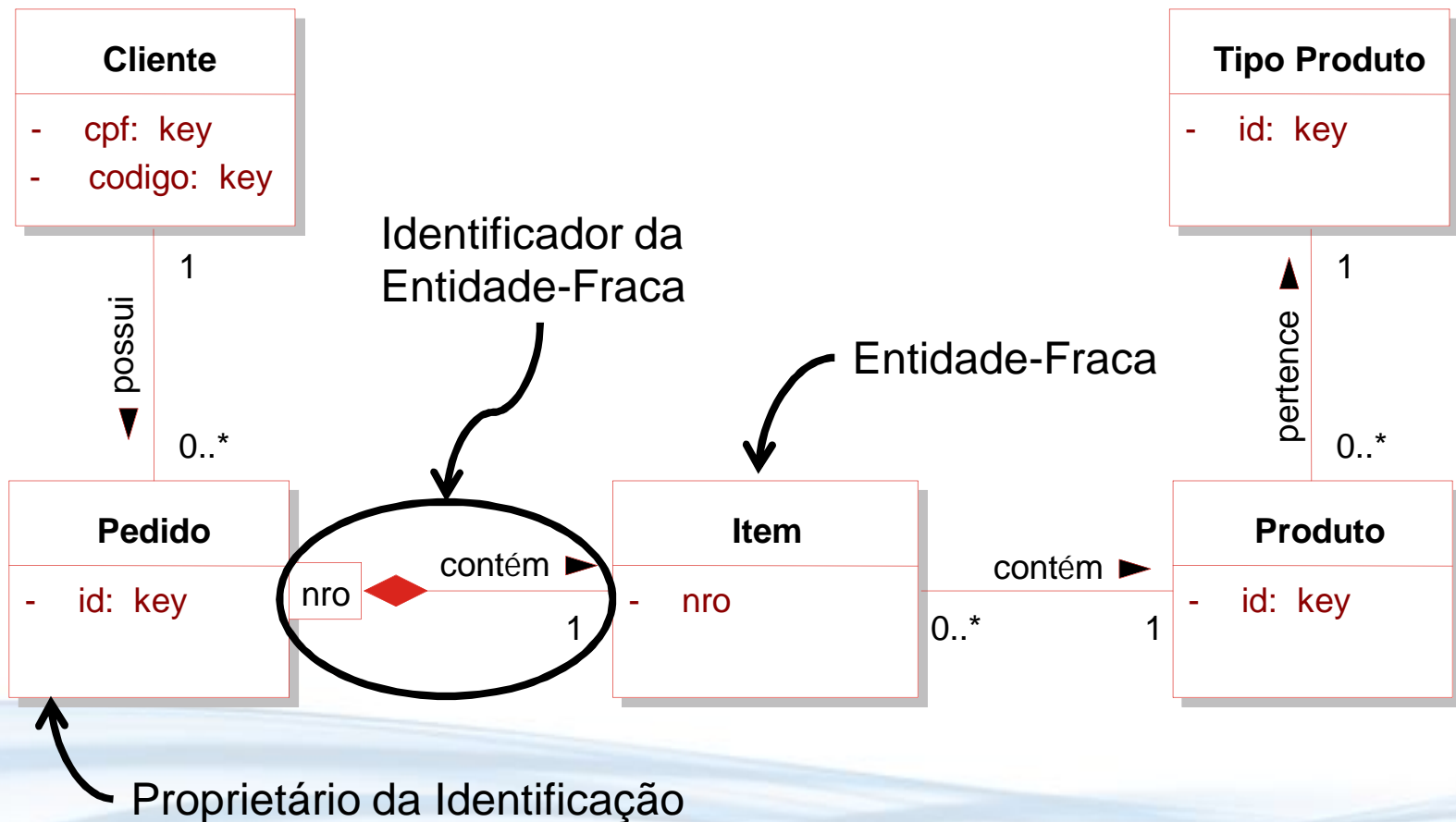
Abstração de Especialização

- Relacionamento “é-composto-por”



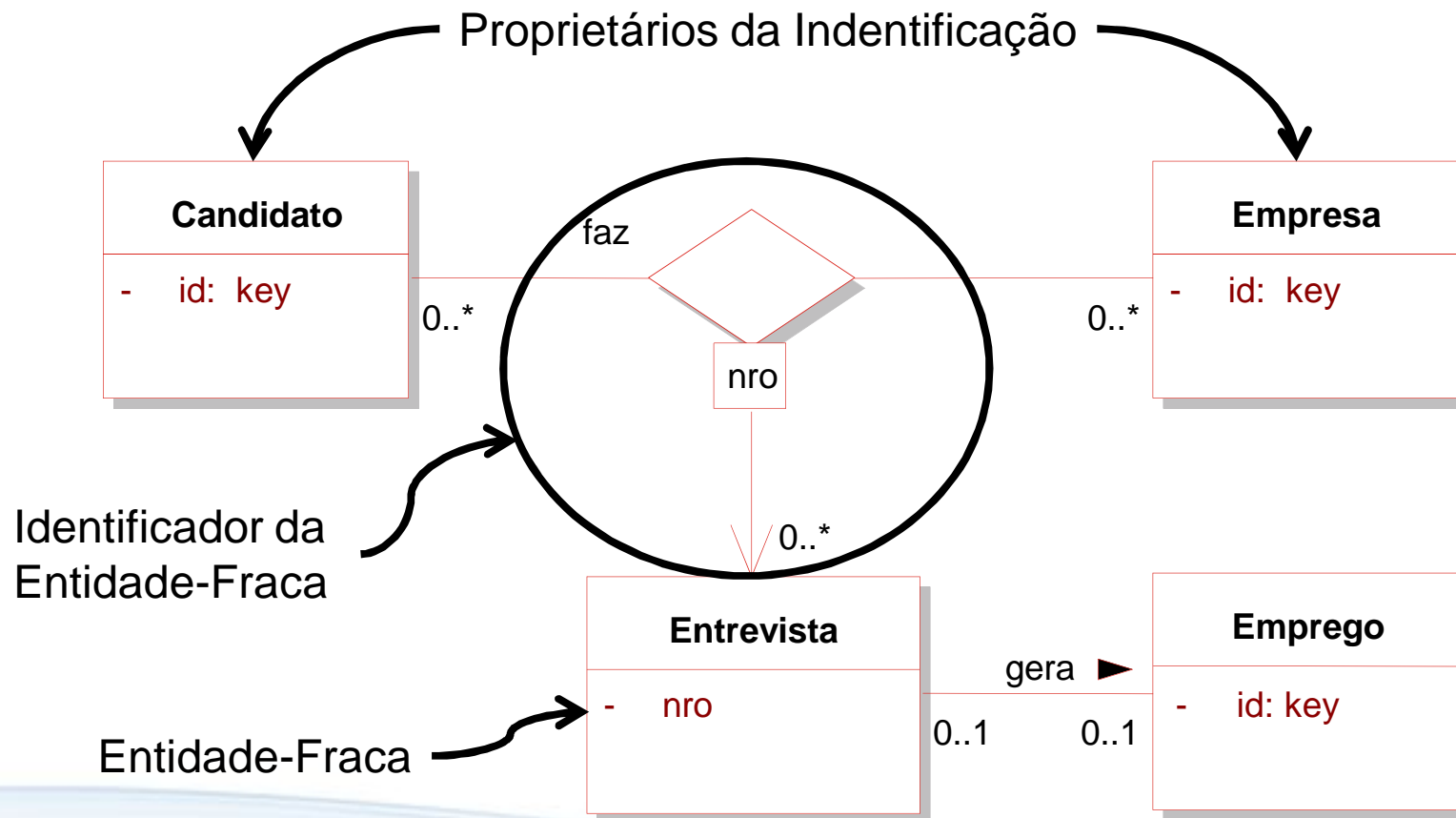
Entidade-Fraca

- Entidade-fraca com apenas um Proprietário da Identificação (classe que não possui um atributo chave)



Entidade-Fraca

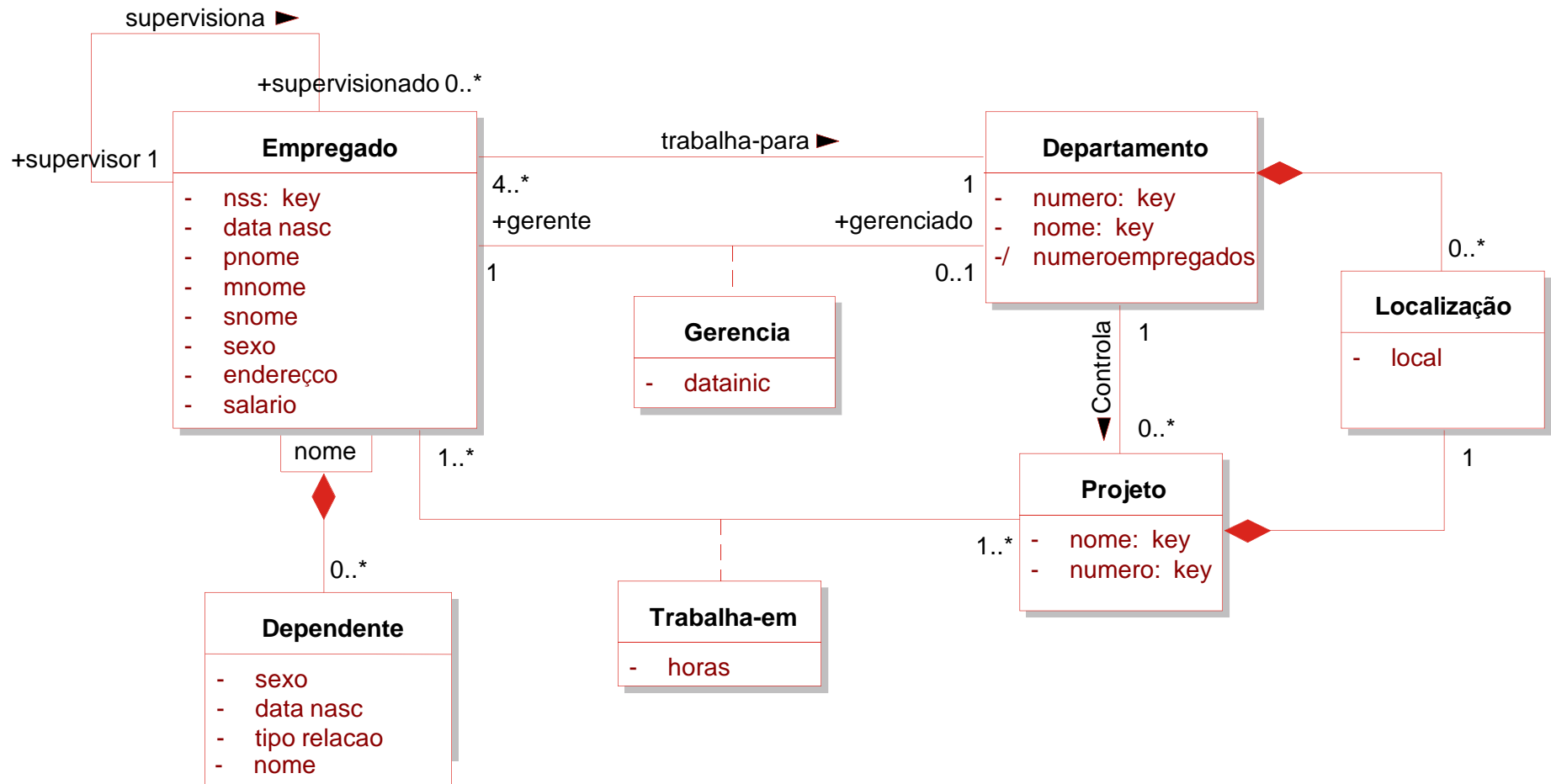
- Entidade-fraca com dois Proprietários da Identificação



Dicas para encontrar Classes

- **São candidatos a classes:**
 - Substantivos encontrados na Declaração do Escopo do Sistema
 - Depósito de Dados do DFD Essencial
 - Conjunto de objetos com propriedades comuns

Exemplo de um Modelo Conceitual



Como encontrar as Classes

- Uma federação de futebol pretende desenvolver um sistema informatizado para controlar as informações geradas em seus campeonatos. As informações a serem armazenadas dizem respeito aos times, jogadores e partidas. Um time pode ser profissional ou amador. Para os times amadores deseja-se armazenar nome, cidade de origem e ano em que foram criados. Para os times profissionais deseja-se saber quem são os atuais patrocinadores e nome e sobrenome dos atuais diretores. Para cada jogador deseja-se conhecer em quais times jogou ou joga e, para cada time, em quais posições atuou ou atua. Sobre as partidas de futebol são armazenadas: o placar, o local (cidade), a data, o árbitro principal e, é claro, os times que jogaram. Sobre os árbitros, reconhecidos pela federação, são armazenados nome, RG, o tipo de habilitação que possuem (para apitar partidas regionais, estaduais, nacionais ou internacionais) e, para consulta das torcidas organizadas, a filiação materna 😊. Outra informação importante diz respeito aos uniformes dos times: cada time possui exatamente um uniforme titular e um reserva. Sobre os uniformes também são armazenadas as cores e uma descrição geral.

Como encontrar as Classes

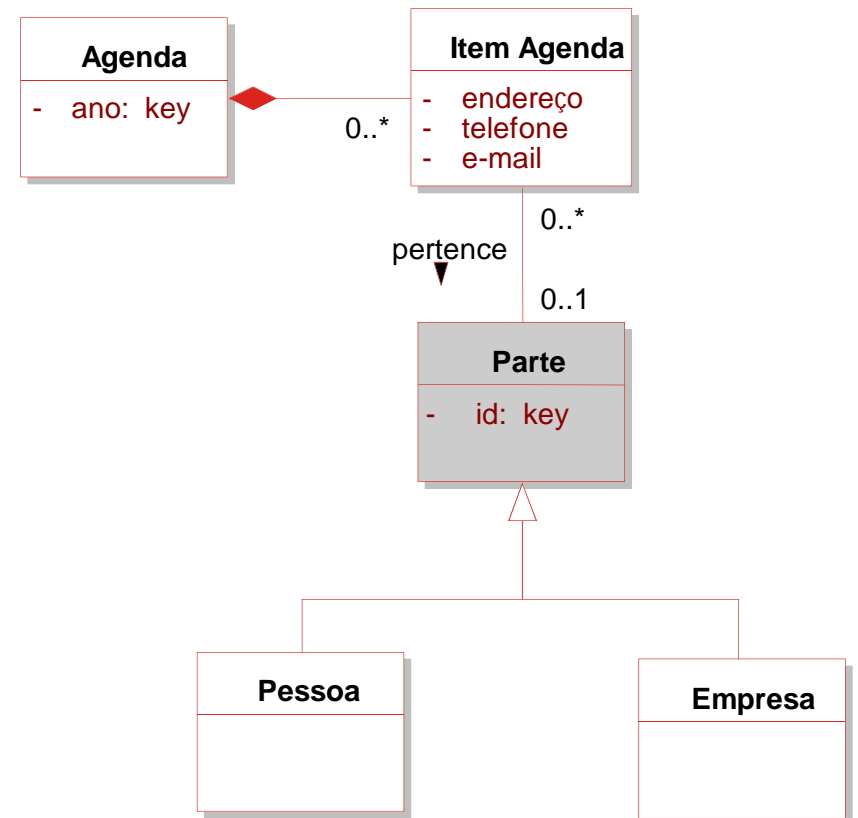
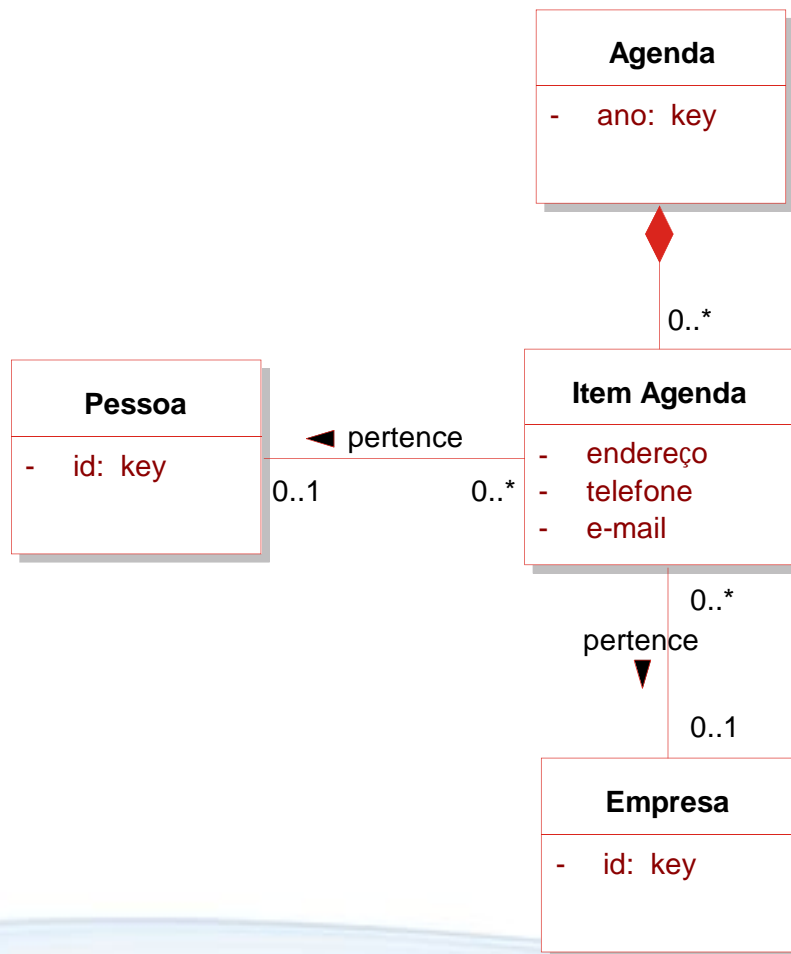
- **Alguns substantivos encontrados:**

Substantivo	Classe?	Justificativa
Federação de futebol	Não	Seria uma classe com apenas um objeto
Sistema informatizado	Não	Não é um conceito que se deseja armazenar
Informações	Não	Genérico e impreciso
Campeonatos	Sim	Conjunto de informações que se deseja manter
Times	Sim	Conjunto de informações que se deseja manter
Jogadores	Sim	Conjunto de informações que se deseja manter
Partidas	Sim	Conjunto de informações que se deseja manter

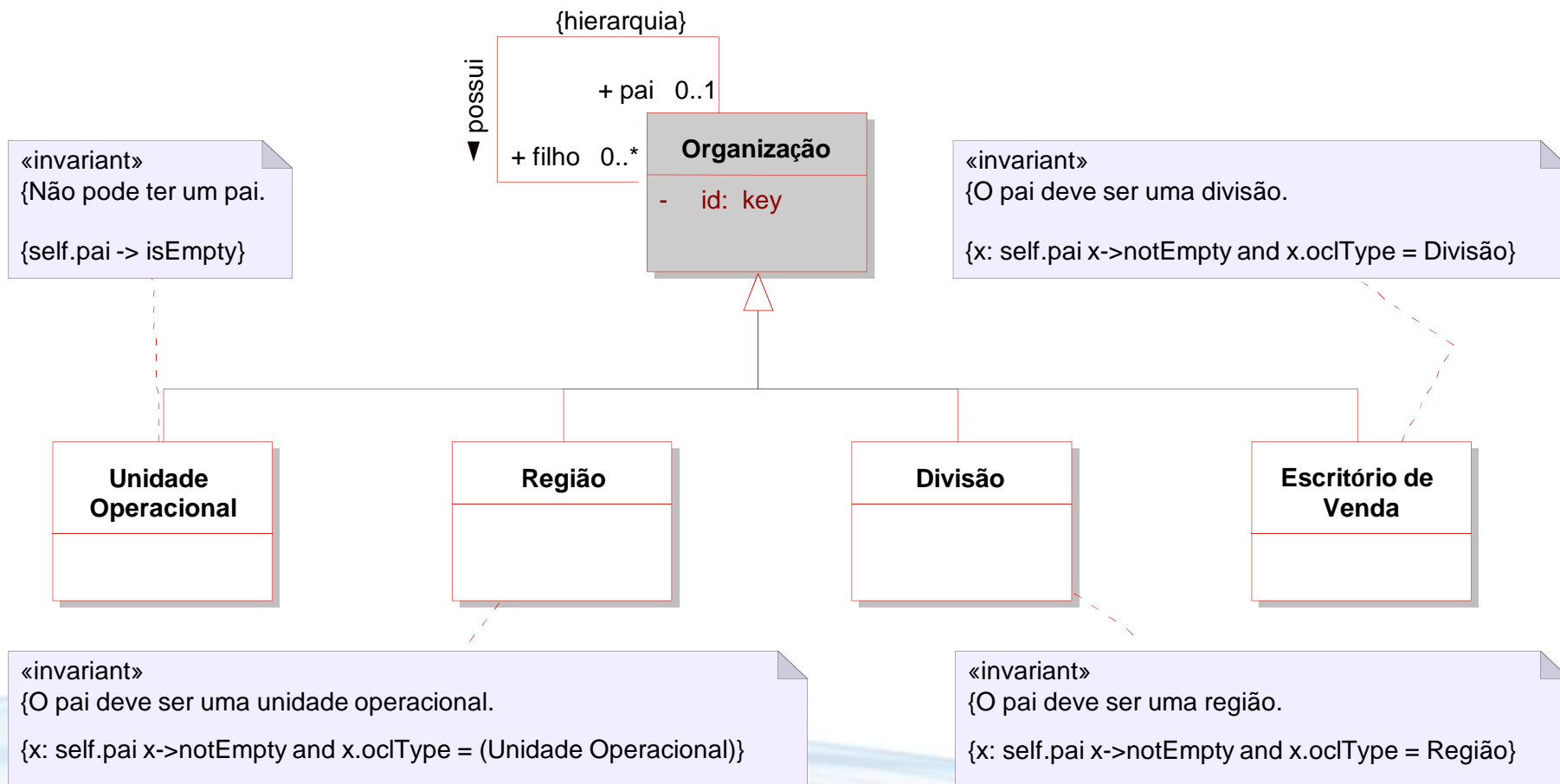
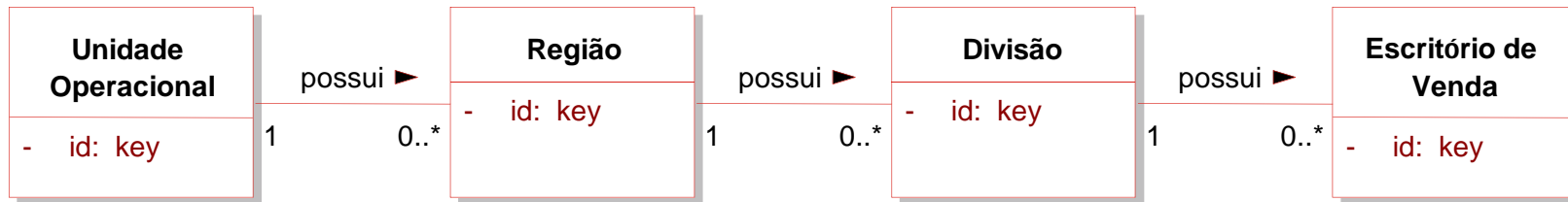
Utilize Padrões de Análise

- **Parte**
- **Hierarquia Organizacional**
- **Responsabilidade**
- **Posto**
- **Quantidade**
- **Medida**
- **Faixa**
- **Conta Corrente**

Parte

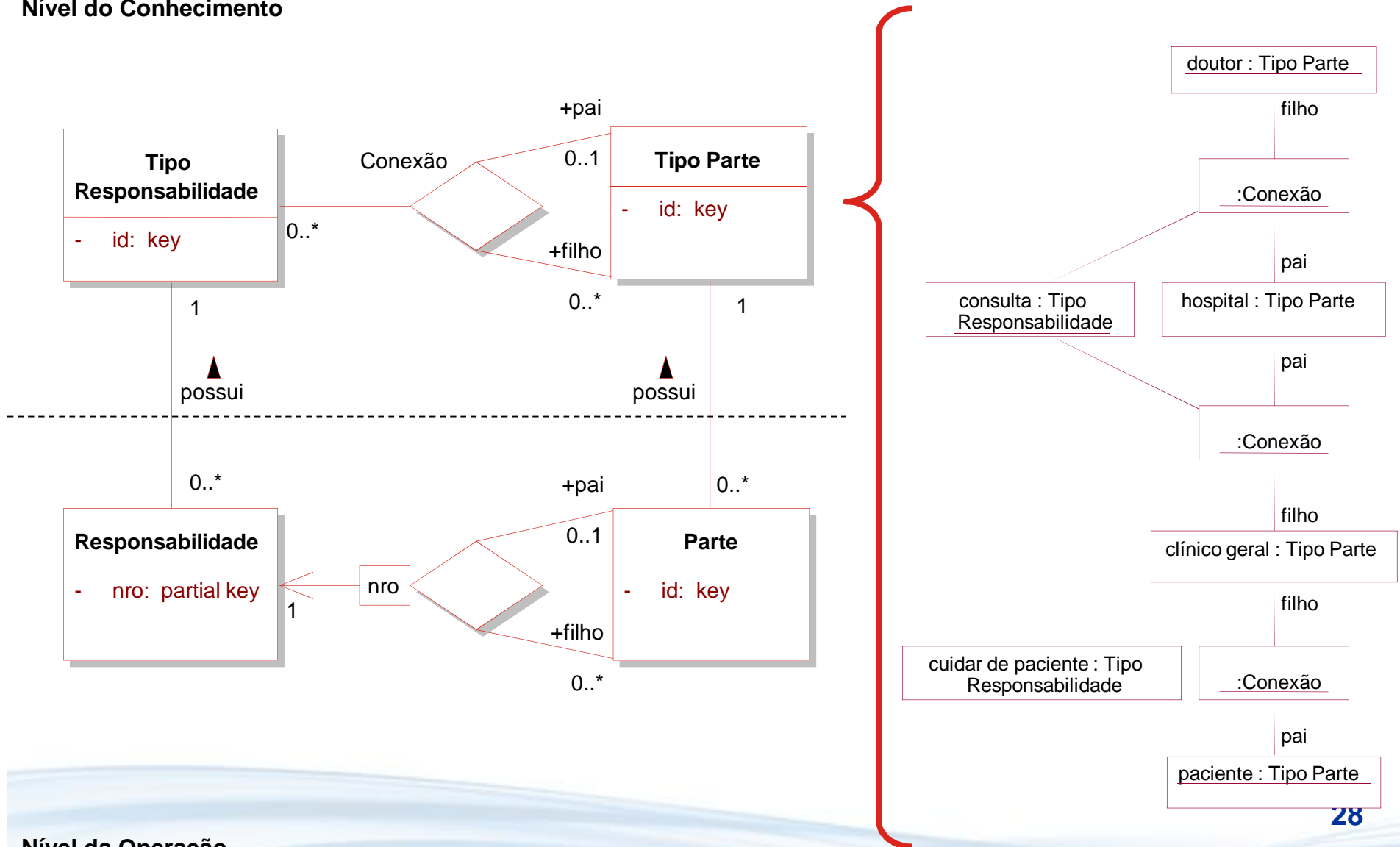


Hierarquia Organizacional



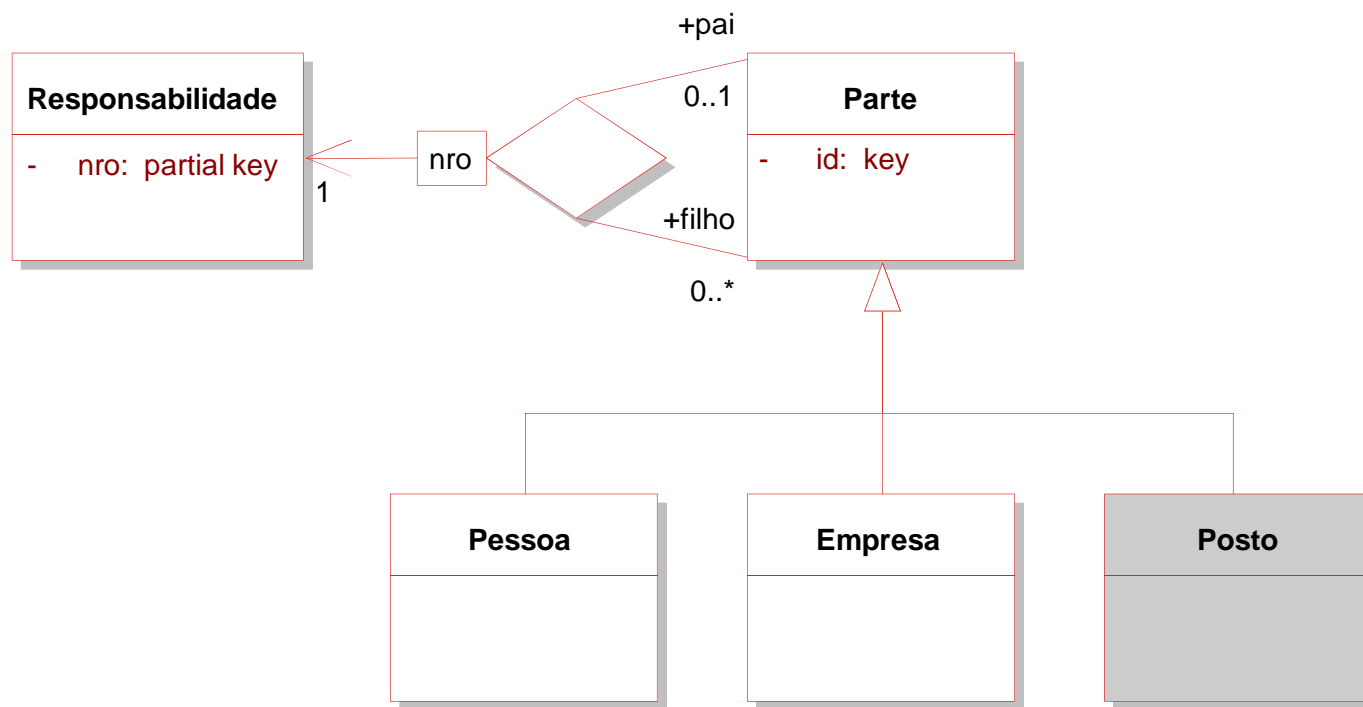
Responsabilidade

Nível do Conhecimento

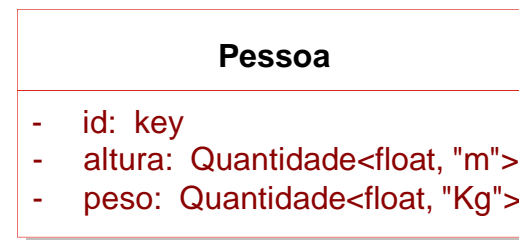
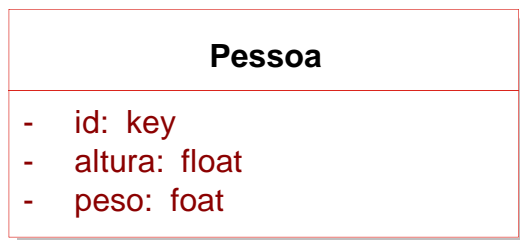
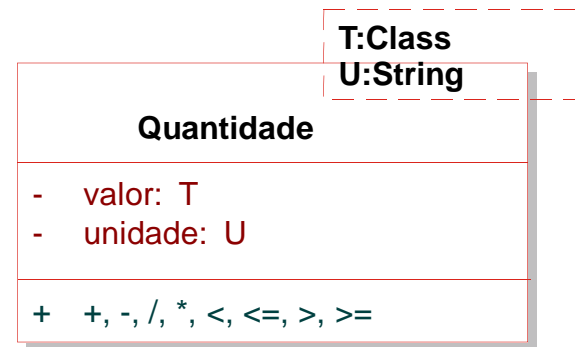


Nível da Operação

Posto

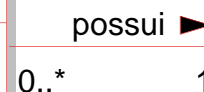
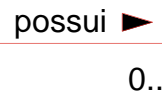
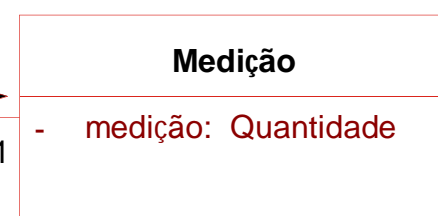
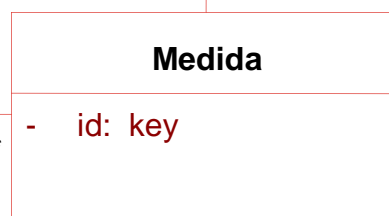
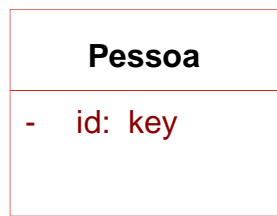
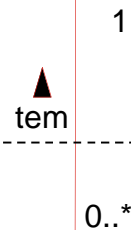
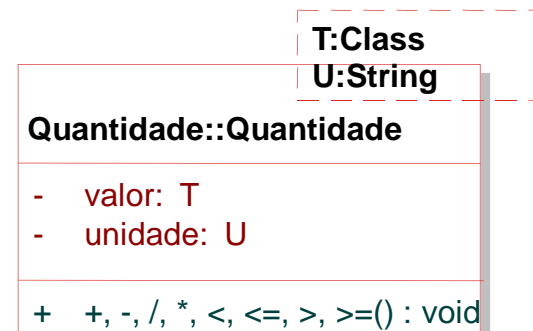
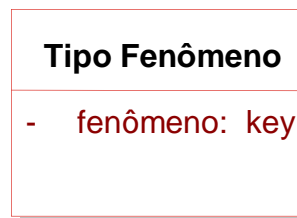


Quantidade



Medida

Nível do Conhecimento



Nível da Operação

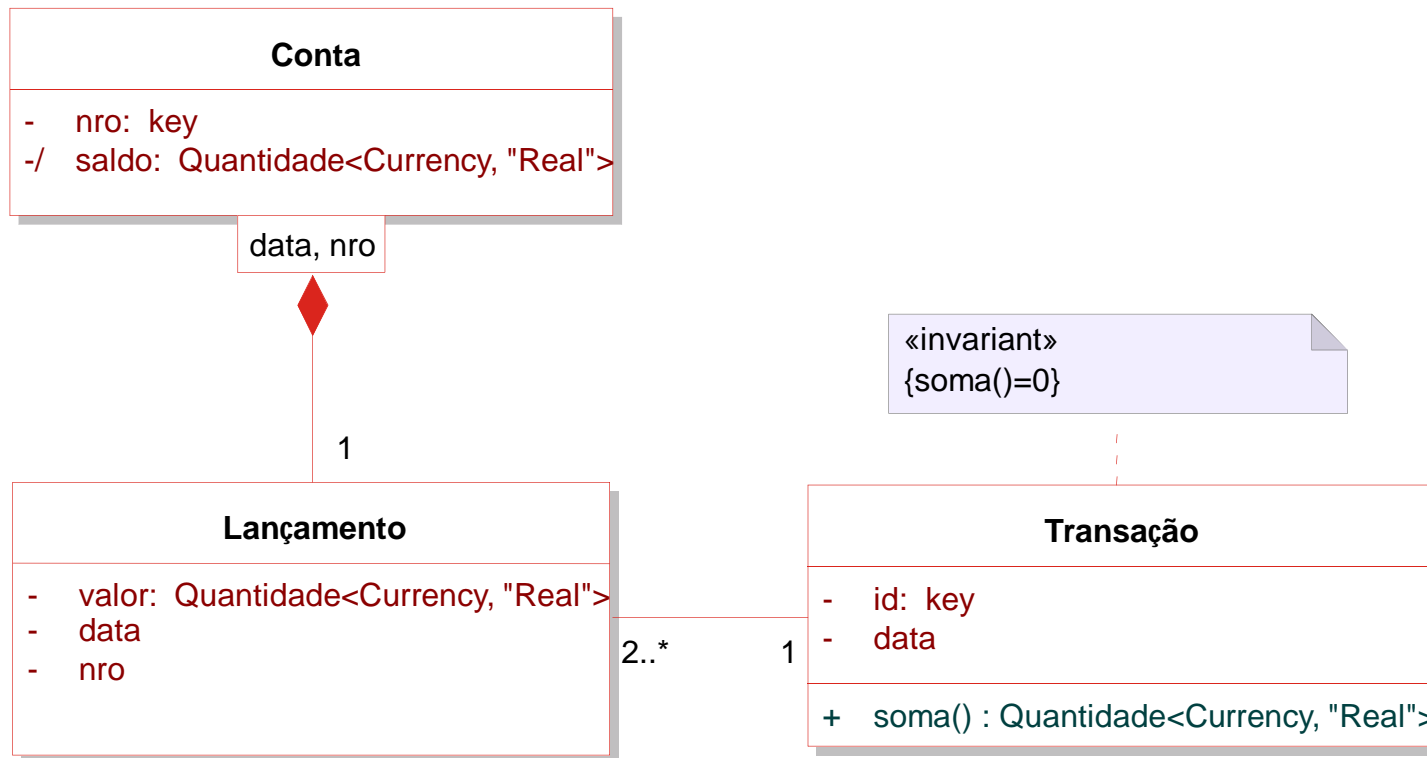
Faixa

Faixa	
- início: T	
- fim: T	
+ pertence(T) : boolean	

início:T
fim:T

Pedido	
- id: key	
- validade: Faixa<date, date>	

Conta Corrente



Mapeamento DER-X para MDR

▪ Mapeamento da Especialização ou Generalização

- Há várias opções de mapeamento
- A idéia é continuar com a seqüência dos passos de mapeamento DER / MDR
- C denotará a superclasse
- S denotará a subclasse
- Atr(R) denotará os atributos da relação R
- PK(R) denotará a chave-primária de R
- k é chave primária
- $\{k, a_1, a_2, \dots, a_n\}$ são atributos de C.

Passo 8a

- **Relações Múltiplas (relações para classes e subclasses).**
 - Crie uma relação L para C com os atributos de $\text{Atr}(L) = \{k, a_1, a_2, \dots, a_n\}$ e $\text{PK}(L) = k$.
 - Crie uma relação L_i para cada subclasse S_i , com os atributos $\text{Atr}(L_i) = \{k\} \cup \{\text{atributos de } S_i\}$ e $\text{PK}(L_i) = k$.
- **Esta opção funciona para qualquer especialização (total ou parcial, disjuntas ou sobrepostas)**

Passo 8b

- **Relações Múltiplas (somente relações para subclasses).**
 - Crie uma relação L_i para cada subclasse S_i , com os atributos $\text{Atr}(L_i) = \{\text{atributos de } S_i\} \cup \{k, a_1, a_2, \dots, a_n\}$ e $\text{PK}(L_i) = k$.
- **Esta opção funciona somente para especializações cujas subclasses são totais (toda entidade em uma superclasse deve pertencer a, pelo menos, uma subclasse).**

Passo 8c

- **Relação única com um atributo tipo**

- Crie uma única relação L com os atributos $\text{Atr}(L) =$
 - $\{k, a_1, a_2, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_i\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup \{t\}$
 - $\text{PK}(L) = k$.
- O atributo t é chamado atributo tipo (ou discriminador), que indica a subclasse à qual cada tupla pertence, se pertencer a alguma.

- **Esta opção funciona para especializações cujas subclasses seja disjuntas; mas tem potencial para gerar muitos valores nulos se houver muitos atributos específicos nas subclasses.**

Passo 8d

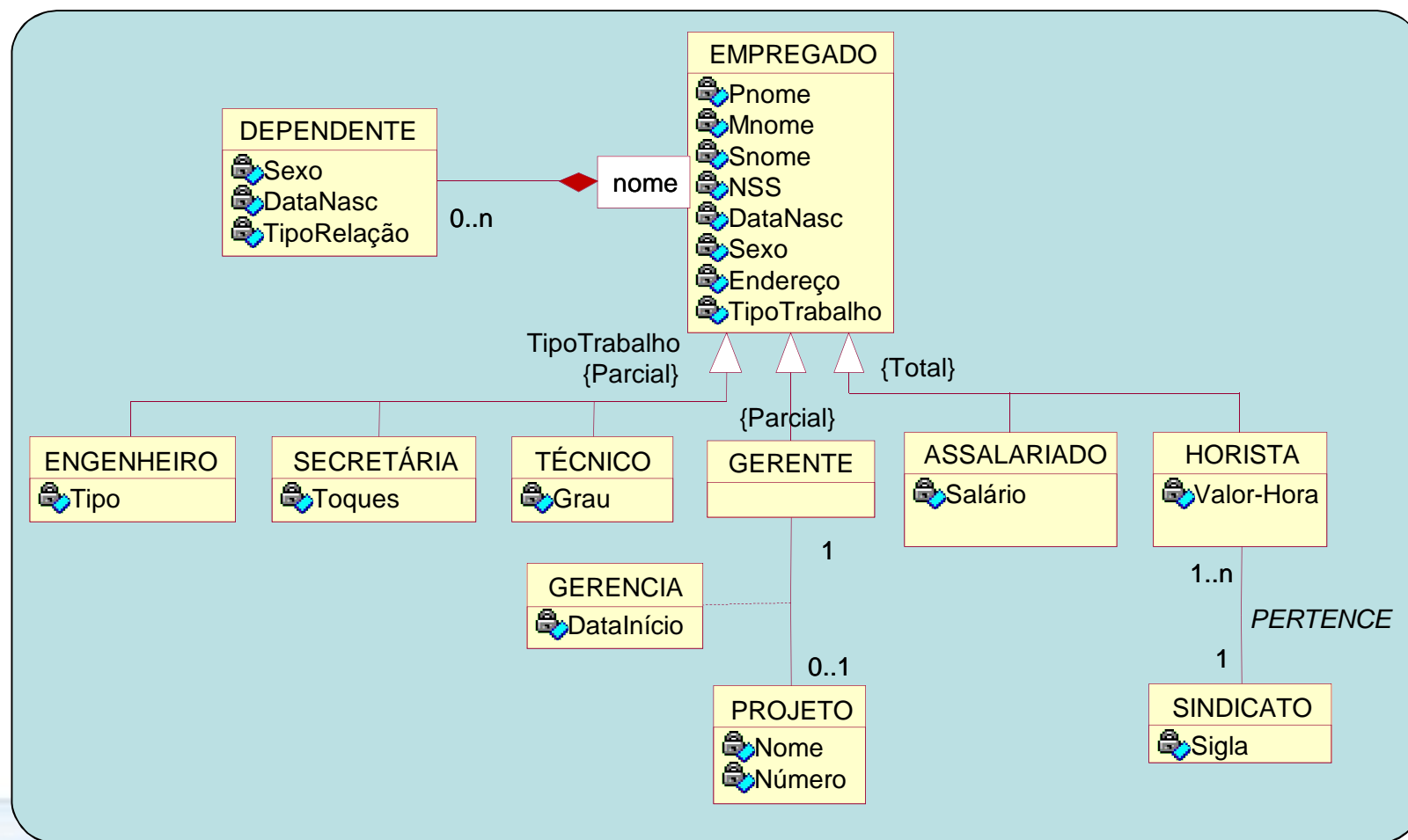
- **Relação única múltiplos atributos tipo**

- Crie uma única relação L com os atributos $\text{Atr}(L) =$
 - $\{k, a_1, a_2, \dots, a_n\} \cup \{\text{atributos de } S_i\} \cup \dots \cup \{\text{atributos de } S_m\} \cup$
 - $\{t_1, t_2, \dots, t_m\}.$
 - $\text{PK}(L) = k.$
- Cada atributo t_i é um atributo do tipo booleano indicando se a tupla pertence ou não à aquela subclasse S_i .

- **Esta opção funciona para especializações cujas subclASSES sejam sobrepostas (embora também funcione para as especializações disjuntas).**

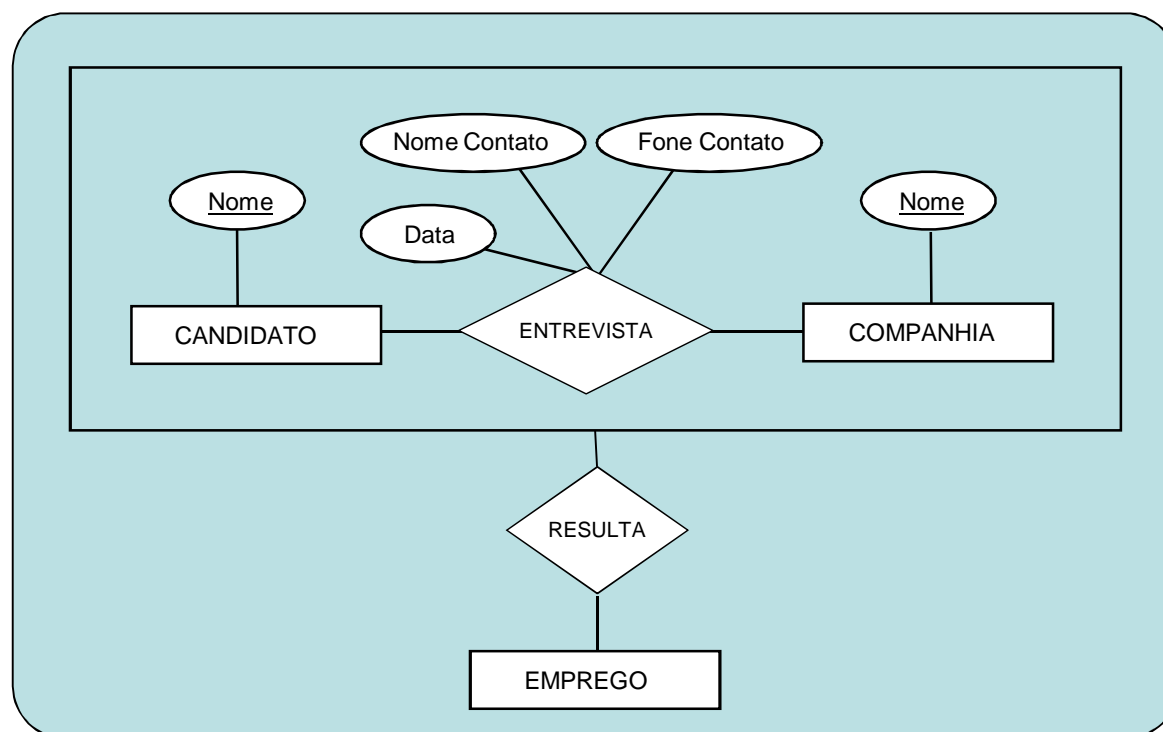
Questões

1. Obtenha o esquema relacional do DER-X:



Questões

2. Obtenha o esquema relacional do DER-X:



Questões

3. **Elabore DERs para as especificações a seguir. Use MER-X e multiplicidade. Obtenha também o MDR. Se necessário, acrescente informações não presentes nas especificações.**

Questões

- a) Uma federação de futebol pretende desenvolver um sistema informatizado para controlar as informações geradas em seus campeonatos. As informações a serem armazenadas dizem respeito aos times, jogadores e partidas. Um time pode ser profissional ou amador. Para os times amadores deseja-se armazenar nome, cidade de origem e ano em que foram criados. Para os times profissionais deseja-se saber quem são os atuais patrocinadores e nome e sobrenome dos atuais diretores. Para cada jogador deseja-se conhecer em quais times jogou ou joga e, para cada time, em quais posições atuou ou atua. Sobre as partidas de futebol são armazenadas: o placar, o local (cidade), a data, o árbitro principal e, é claro, os times que jogaram. Sobre os árbitros, reconhecidos pela federação, são armazenados nome, RG, o tipo de habilitação que possuem (para apitar partidas regionais, estaduais, nacionais ou internacionais) e, para consulta das torcidas organizadas, a filiação materna 😊. Outra informação importante diz respeito aos uniformes dos times: cada time possui exatamente um uniforme titular e um reserva. Sobre os uniformes também são armazenadas as cores e uma descrição geral.

Questões

- b) Uma empresa adota o sistema de vendas por meio de representantes de vendas. Cada representante tem uma região de atuação, designada por um nome, à qual estão associadas informações como: número de clientes potenciais e número de clientes já cadastrados. De cada representante de vendas são armazenadas informações como nome, RG, idade e escolaridade. Cada representante atua em apenas uma região, e tem a seu cargo exclusivo os clientes dessa região. Os clientes são estabelecimentos comerciais que pertencem a apenas uma região. De cada cliente, potencial ou cadastrado, são mantidos nome, CNPJ, endereço e contatos já efetuados. Um cliente é cadastrado quando é efetuada a primeira venda para ele. Para cada cliente cadastrado são armazenadas as informações sobre todas as vendas já efetuadas para este cliente. Cada vez que é feito um contato com cliente são registrados a data e o tipo de negócio tratado. Para cada venda efetuada são registrados data, valor, produtos vendidos e quantidade. De cada produto são armazenados um código, descrição e preço corrente.

Questão

- c) **Numa clínica trabalham médicos e existem pacientes internados. Cada médico é identificado pelo seu CRM, possui um nome e recebe um salário na clínica. Um médico tem formação em diversas especialidades (ortopedia, traumatologia, entre outras), mas só exerce uma delas na clínica. Para todo paciente internado na clínica são cadastrados alguns dados pessoais: nome, RG, CPF, endereço, telefone(s) para contato e data de nascimento. Um paciente tem sempre um determinado médico como responsável (com um horário de visita diário predeterminado), porém vários outros médicos podem participar do seu tratamento. Pacientes estão sempre internados em quartos individuais, que são identificados por um número e ficam em um andar da clínica.**

Referências

- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software**, Addison-Wesley, 1995.
- Elmasri, R. and Navathe, S.B. **Fundamentals of database systems**, 4th. edition, Addison-Wesley, 2003. (Tradução: **Sistemas de Banco de Dados**, Addison-Wesley, 2005)
- Martin Fowler, **Analysis Patterns: Reusable Object Models**, Addison-Wesley, 2000.
- **Padrões de Análise, Projeto e Arquitetural:**
<http://martinfowler.com/>

Obrigado!

Prof. Gustavo Bianchi Maia
gbmaia@gmail.com

