

Modelos Conceituais de Dados

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri (USP)

Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Ciferri (UFSCar)

Motivação

- ♦ Objetivo da abordagem de BD:
 - oferecer abstração dos dados
 - separar aplicações dos usuários dos detalhes de hardware
 - ferramenta utilizada: [modelo de dados](#)
- ♦ Modelo de dados:
 - conjunto de ferramentas conceituais para a descrição dos dados e dos relacionamentos existentes entre os dados, da semântica e das restrições que atuam sobre os dados.

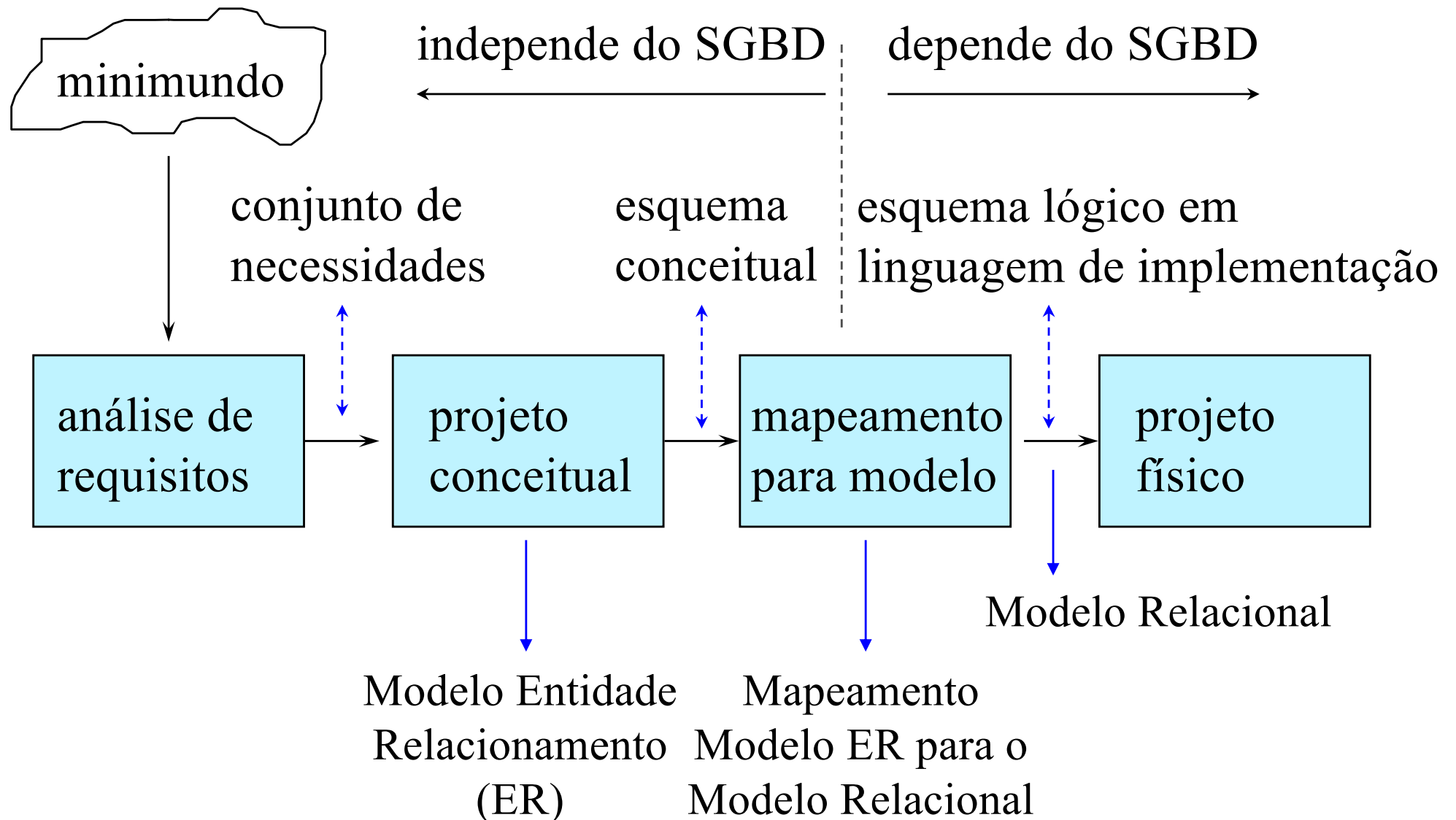
Categorias de Modelos de Dados

- ♦ Divisão baseada nos tipos de conceitos oferecidos para descrever a estrutura do BD
- ♦ Modelo de dados conceitual
 - modelo de alto nível
 - oferece conceitos próximos aos usuários
 - exemplo: [Modelo Entidade-Relacionamento](#)

Categorias de Modelos de Dados

- ♦ Modelo de dados lógico (de implementação)
 - oferece conceitos que
 - ◆ podem ser facilmente utilizados por usuários finais
 - ◆ não estão distantes da maneira na qual os dados estão organizados dentro do computador
 - é implementado de maneira direta
 - exemplo: **Modelo Relacional**
- ♦ Modelo de dados físico
 - modelo de baixo nível
 - descreve como os dados estão realmente armazenados fisicamente no computador

Modelo de Dados e o Projeto de BD



Projeto de BD

- ♦ Análise de requisitos
 - entrevistas a usuários de BD
 - documentação do sistema
- ♦ Projeto conceitual
 - utiliza modelo de dados de alto nível
 - descreve de maneira concisa as necessidades dos usuários
 - inclui descrições detalhadas dos tipos de dados, relacionamentos e restrições
 - é fácil de ser entendido

Projeto de BD

♦ Mapeamento para modelo

- tradução do esquema conceitual em uma linguagem de alto nível para uma linguagem de mais baixo nível (ex.: de implementação)

♦ Projeto físico

- especificação de estruturas internas de armazenamento
- especificação das formas de organização de arquivos para BD

Modelo Entidade-Relacionamento

Modelo Entidade-Relacionamento

♦ Características

- foi desenvolvido para facilitar o projeto lógico do BD
- permite a representação da estrutura lógica global do BD
- é um dos modelos de dados com maior capacidade semântica
- representa um problema como um conjunto de **entidades** e **relacionamentos** entre estas entidades

Entidade

- ♦ Qualquer coisa do mundo real envolvida no problema
- ♦ Possui existência independente
- ♦ Pode ser um objeto com:
 - existência física: uma pessoa, um carro
 - existência conceitual: uma companhia, um emprego, um curso
- ♦ Descrita por propriedades particulares:
atributos

Atributos

- ♦ Caracterizam uma entidade ou um relacionamento

- exemplo: tipo-entidade `cliente`

- atributos: `nome_cliente`

- `endereço_cliente`

- `data_nascimento`

- ♦ Domínio de um atributo

- conjunto de valores possíveis para o atributo

- pode assumir valor nulo (i.e., null)

- exemplos: `nome_cliente: varchar(50)`

- `data_nascimento: date`

Exemplos

Tipo-entidade cliente *atributos*: nome_cliente
endereço_cliente
data_nascimento

– entidade e_1 :

- ◆ nome_cliente: Márcia
- ◆ endereço_cliente: Rua X, 1
- ◆ data_nascimento: 12/03/1970

– entidade e_2 :

- ◆ nome_cliente: Romualdo
- ◆ endereço_cliente: Rua Floriano Peixoto, 10
- ◆ data_nascimento: 10/10/1982

Classificação dos Atributos

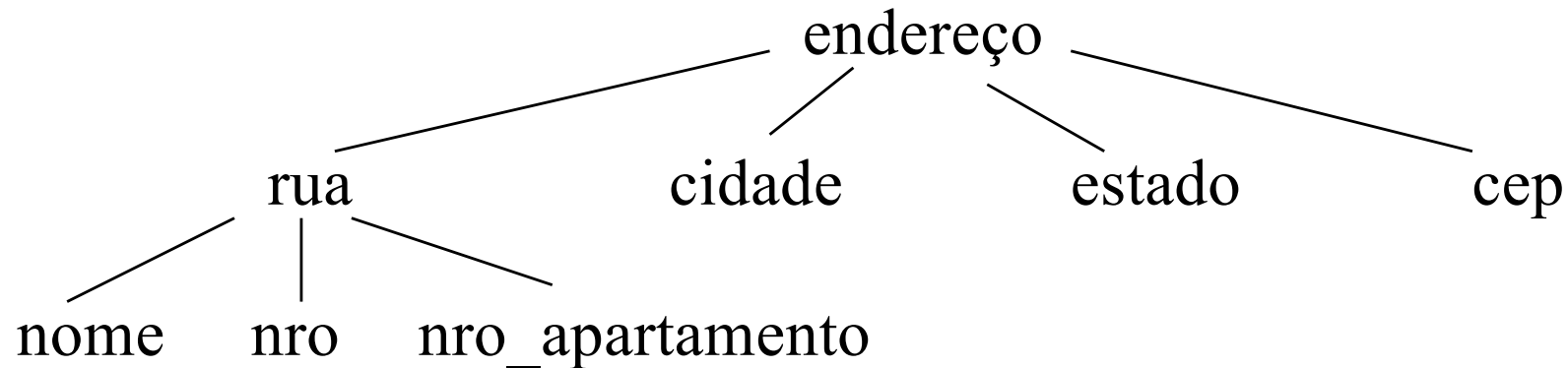
♦ *Simples versus* Compostos

- atributo simples ou atômico
 - ♦ não pode ser decomposto (dividido) em atributos mais básicos
 - ♦ exemplo: **sexo**
- atributo composto
 - ♦ pode ser decomposto (dividido) em vários outros atributos mais básicos
 - ♦ possui como valor a concatenação dos valores dos atributos simples que o formam
 - ♦ exemplo: atributo **endereço**, composto de *nome_ rua*, *nro_casa*, *complemento*, *nome_bairro*, ...

Atributos Simples x Compostos

♦ Atributos Compostos

- podem formar hierarquias



♦ Observação

- se nenhuma consulta será realizada sobre os atributos mais básicos de um atributo composto, então o atributo composto pode ser armazenado no BD como um atributo simples

Classificação dos Atributos

♦ Monovalorados *versus* Multivalorados

– atributo monovalorado

- ♦ possui um único valor para cada entidade
- ♦ exemplo: *idade*

– atributo multivalorado

- ♦ possui múltiplos valores para cada entidade
- ♦ exemplo: atributo *telefone*

valores: *222-0000, 222-0001, ...*

- ♦ pode possuir limites inferior/superior com relação à multiplicidade dos valores assumidos
- ♦ exemplo: $nro_min = 0$, $nro_max = 3$

Classificação dos Atributos

♦ Armazenados *versus* Derivados

– atributo armazenado

- ♦ está realmente armazenado no BD

– atributo derivado

- ♦ pode ser determinado através de outros atributos ou através de entidades relacionadas

- ♦ exemplos: *idade* = data_atual - data_nascimento

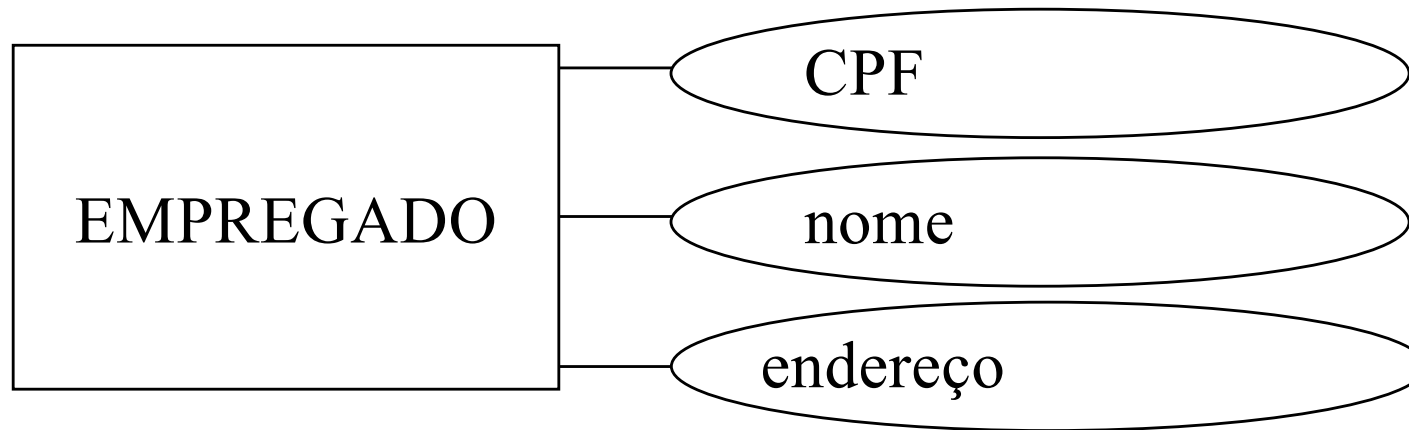
nro_empregados = soma das entidades
empregado para um
departamento

- ♦ pode ou não ser armazenado no BD

Tipo-Entidade

- ♦ Conjunto de entidades do mesmo tipo
- ♦ Descrito por um nome e uma lista de atributos
- ♦ Entidades de um tipo-entidade
 - compartilham os mesmos atributos
 - possuem seus próprios valores para cada atributo

Representação



tipo-entidade: empregado

entidades (instâncias)

CPF: 192876433-0
nome: Maria
endereço: Rua X

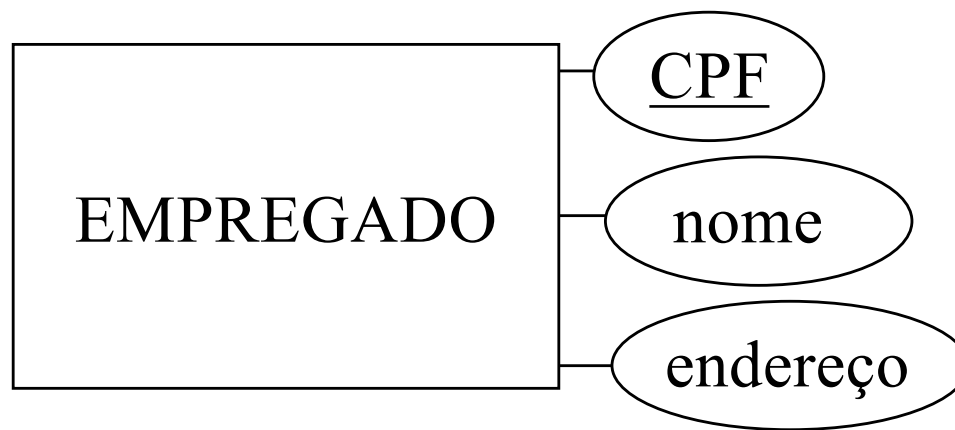
CPF: 150150150-0
nome: José
endereço: Rua Y

Restrição de Chave

♦ Chave

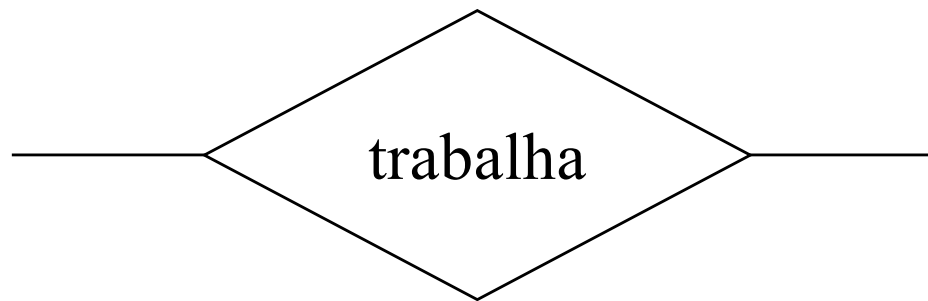
- conjunto mínimo de atributos que identificam de maneira única uma entidade
- escolhida pelo projetista do BD como o principal meio de identificação de um tipo-entidade

♦ Exemplo:



Relacionamento e Tipo-relacionamento

- ♦ Relacionamento
 - associação entre entidades
- ♦ Tipo-relacionamento
 - conjunto de relacionamentos do mesmo tipo
- ♦ Exemplo: pessoa trabalha para empresa



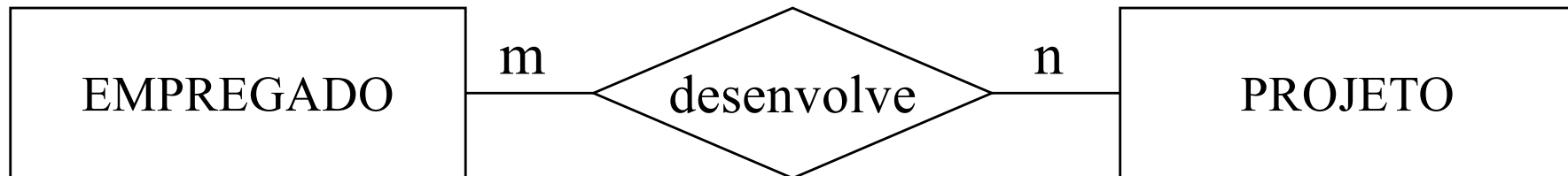
Restrições nos Tipos-Relacionamento

- ♦ Limitam as combinações possíveis de entidades que podem participar dos tipos-relacionamento
- ♦ Derivadas do minimundo sendo analisado
- ♦ Restrições estruturais
 - cardinalidade
 - participação

Restrição de Cardinalidade

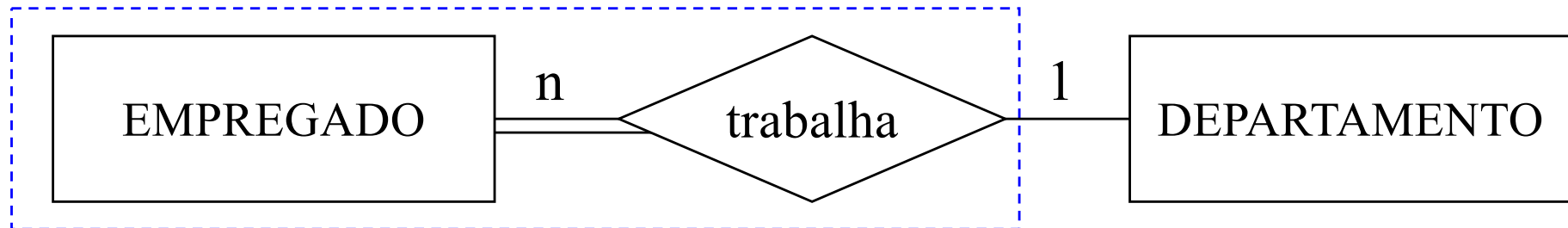
- ♦ Determina o número de entidades às quais outras entidades podem ser associadas por meio de um relacionamento
- ♦ Cardinalidades
 - um-para-um (1 : 1)
 - um-para-muitos (1 : n)
 - muitos-para-um (n : 1)
 - muitos-para-muitos (m : n)

Restrição de Cardinalidade

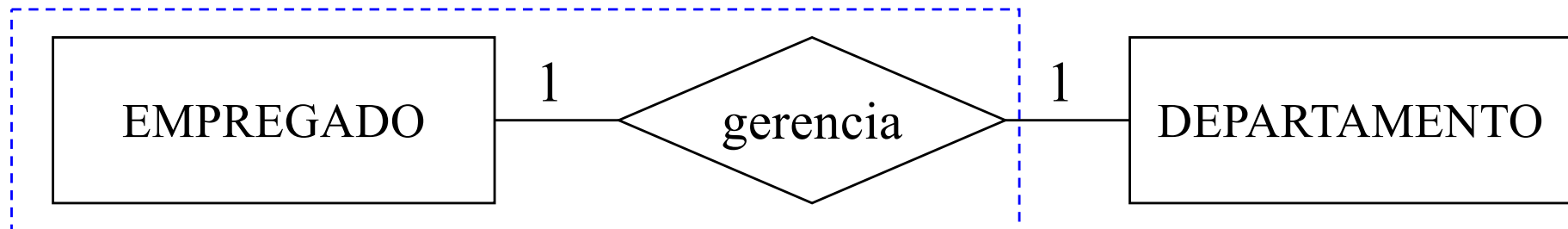


Restrição de Participação

- ♦ Determina se a existência de uma entidade depende ou não do fato dela participar de um relacionamento
- ♦ Tipos de participação
 - total



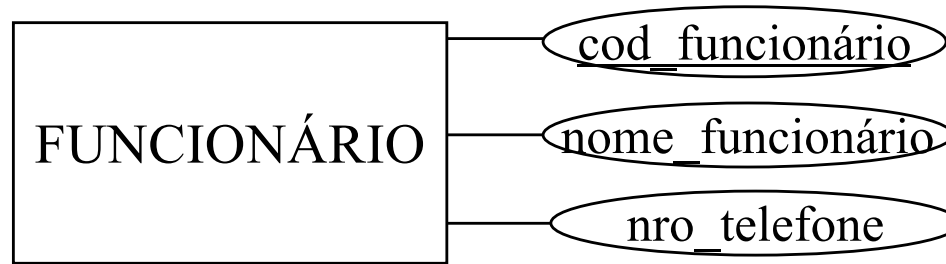
– parcial



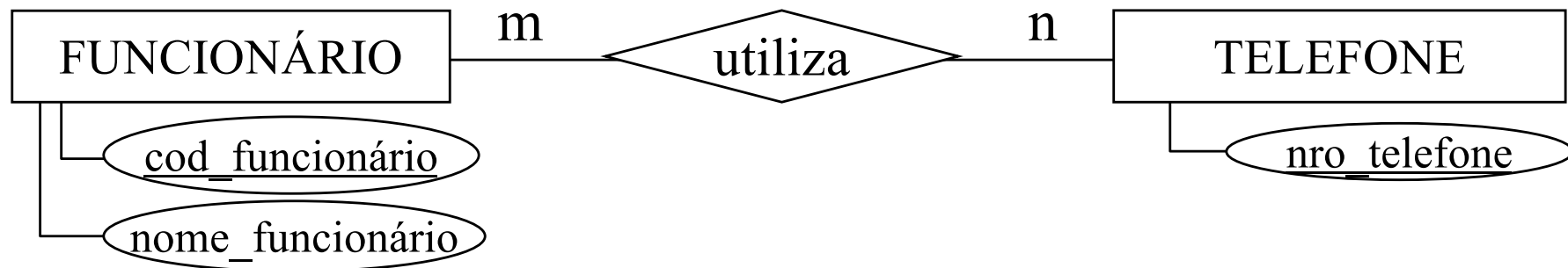
Exercício

- ♦ Diferencie semanticamente as duas modelagens representadas a seguir:

a)

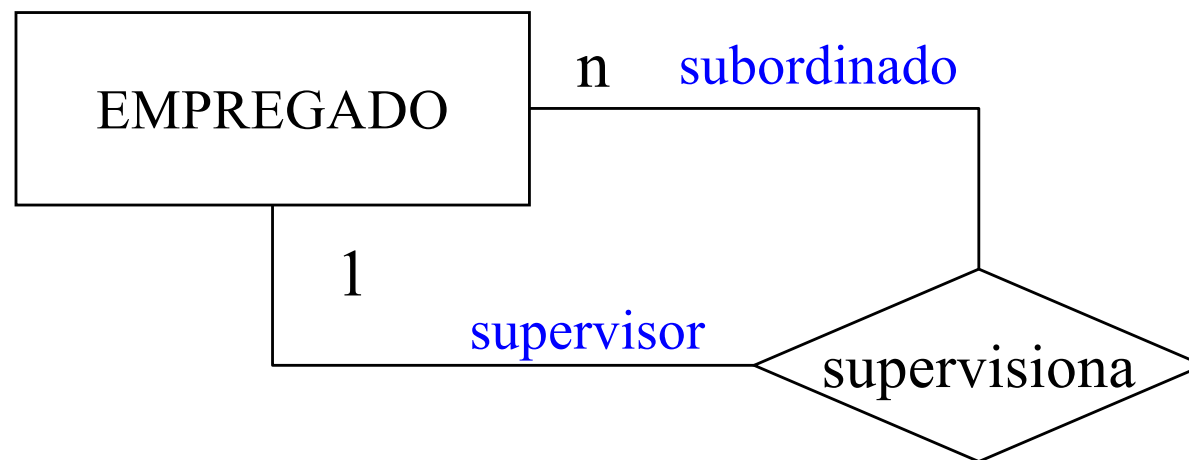


b)



Grau de Tipos-Relacionamento

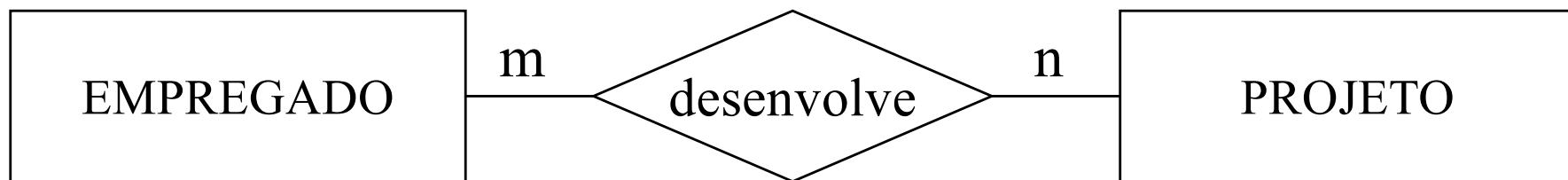
- ♦ Grau de um tipo-relacionamento
 - número de tipos-entidade participantes
- ♦ Unário (ou recursivo)
 - relaciona um tipo-entidade com ela mesma
 - indicado utilizar nomes de papéis



Tipos de Relacionamentos

♦ Binário

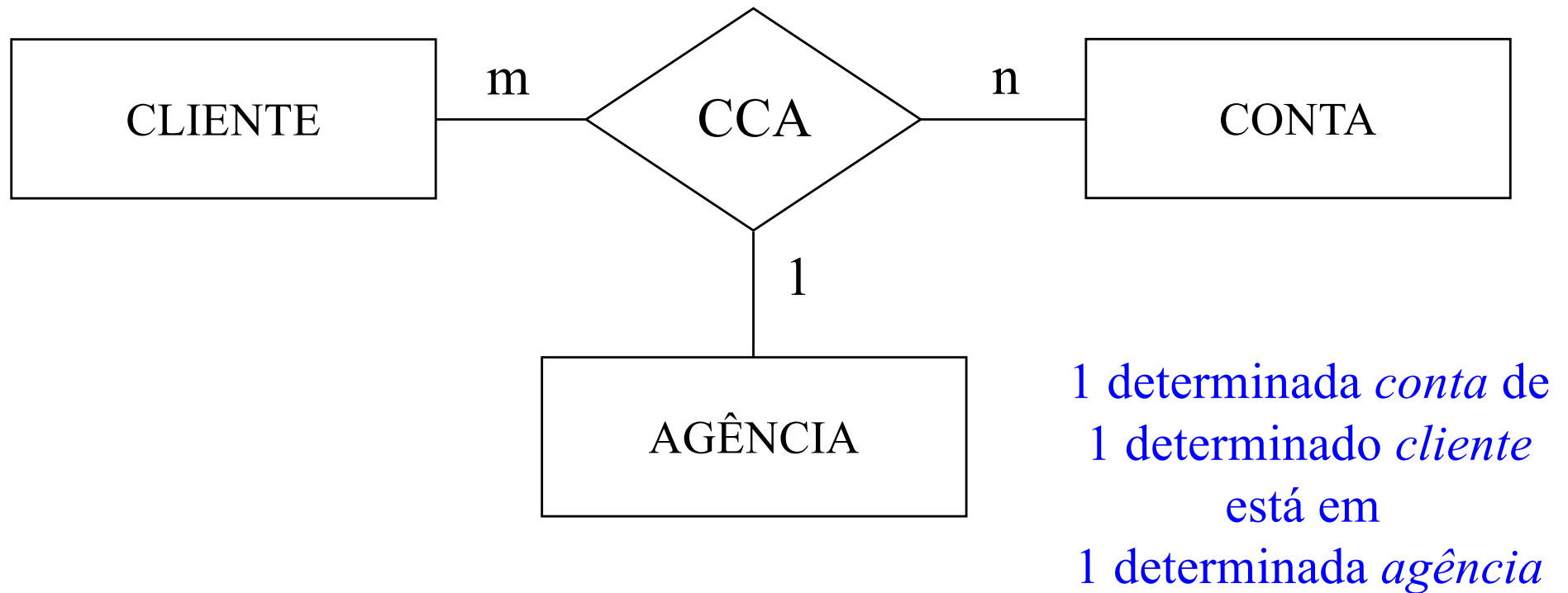
- relaciona um tipo-entidade a outro tipo-entidade
- grau de relacionamento mais utilizado



Tipos de Relacionamentos

♦ Ternário

– relaciona três tipos-entidade

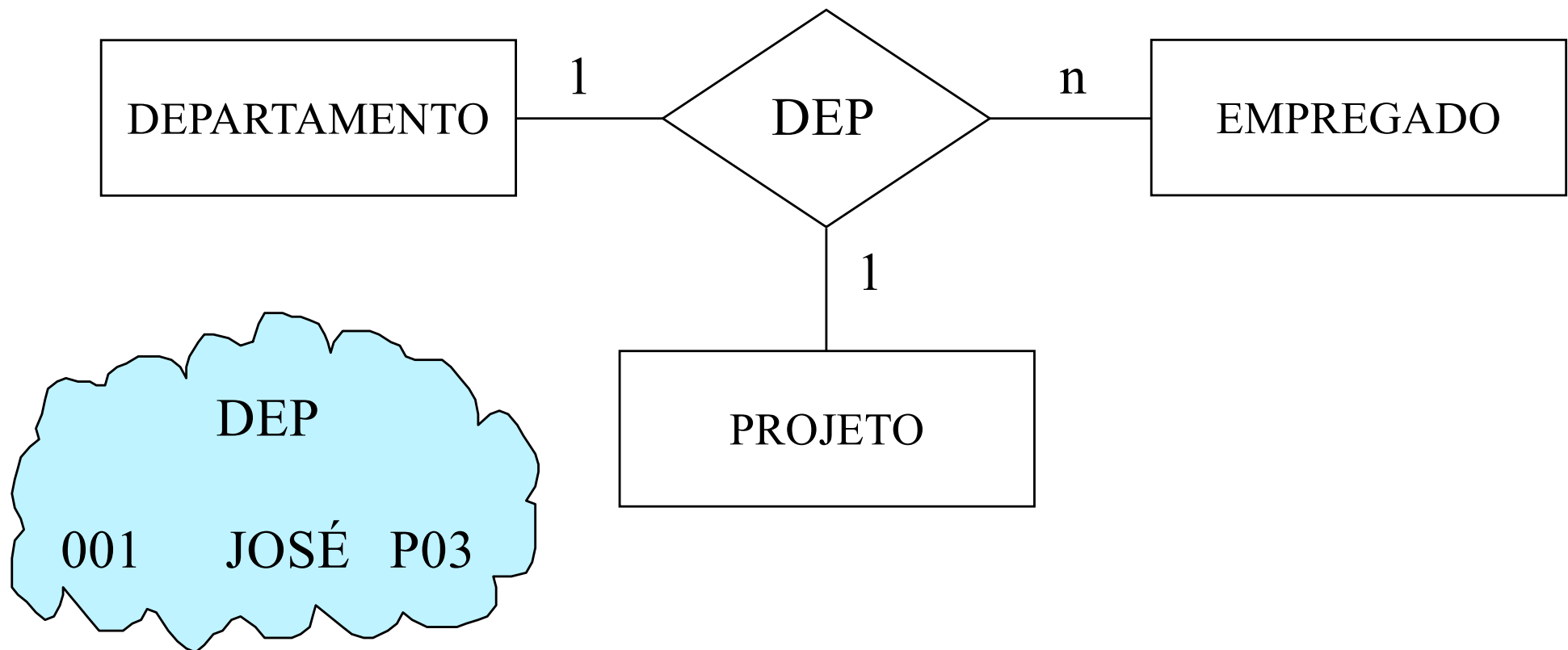


Relacionamentos Ternários

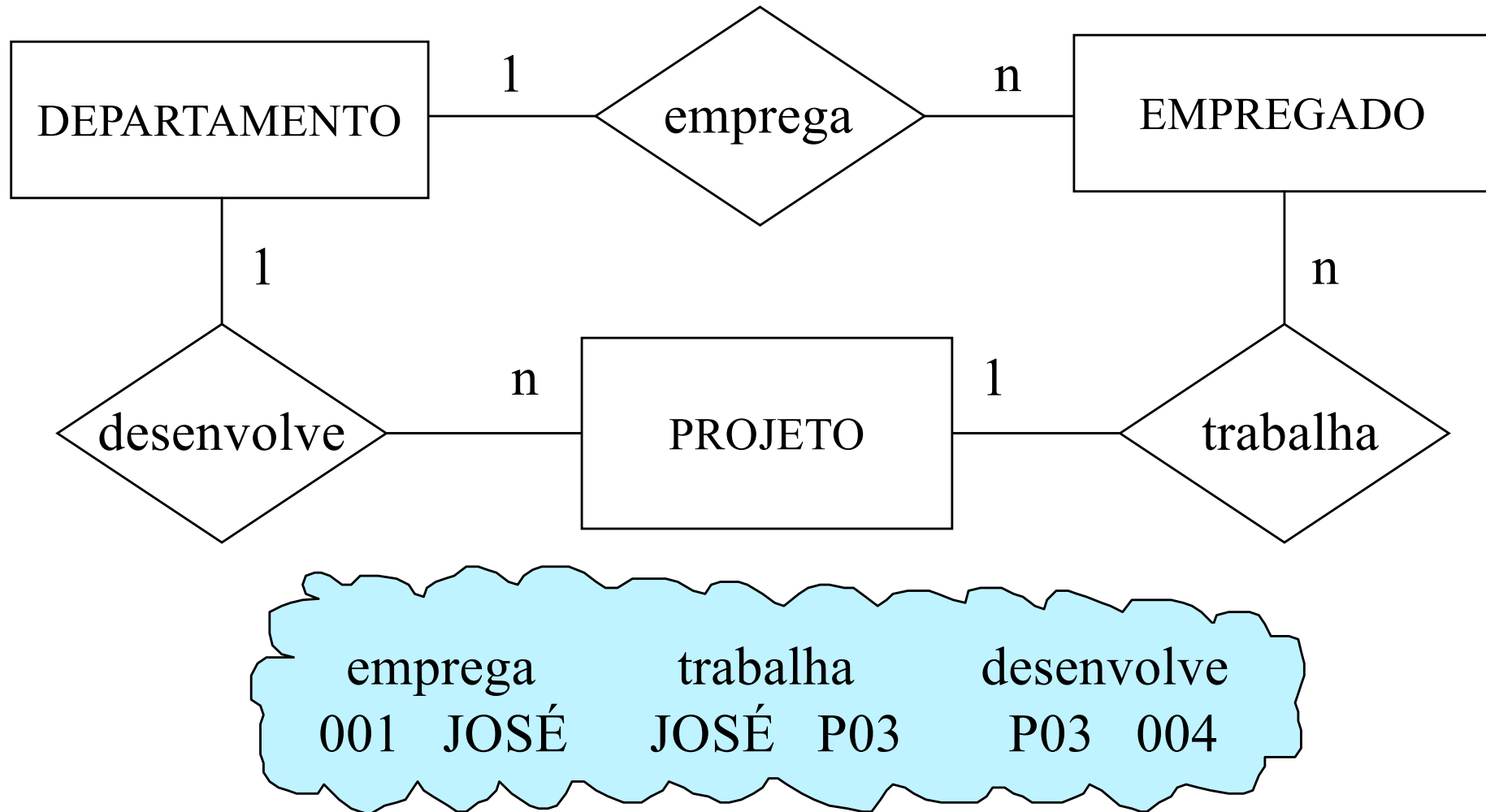
- ♦ Regra para a determinação das multiplicidades:
 - fixa-se dois elementos (dois tipos-entidade)
 - verifica-se quantos elementos do outro tipo-entidade podem surgir com relação a um elemento de cada tipo-entidade fixada
 - se a quantidade for indeterminada ou variável
então considera-se **n**
senão considera-se **1**

Relacionamentos Ternários

- ♦ Um relacionamento ternário em geral representa informações diferentes das dos três tipos-relacionamento binários



Relacionamentos Ternários

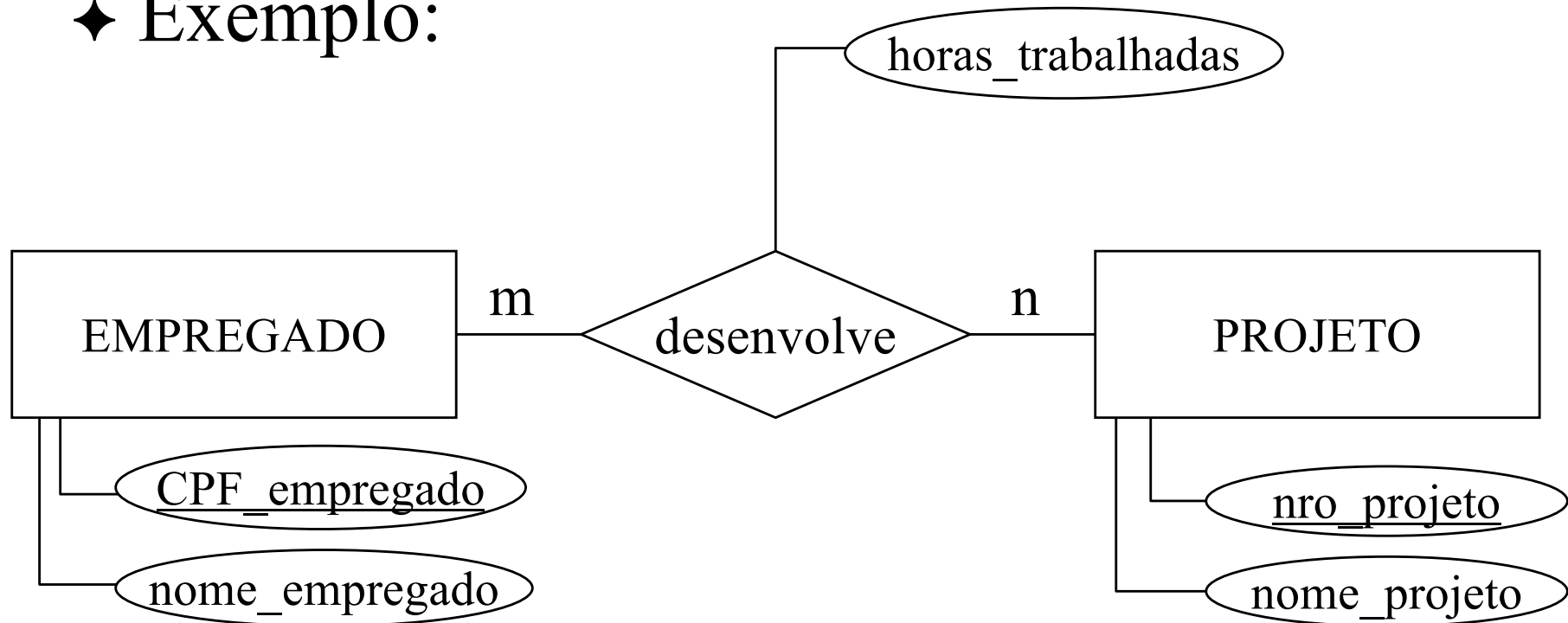


♦ Decisão: semântica do problema

Atributo de Tipo-Relacionamento

♦ Determinado pela combinação das entidades participantes em uma instância do relacionamento

♦ Exemplo:



Exercício

- ♦ Dados os tipos-entidade **curso** e **disciplina**
 - atributos de **curso**: código_curso, nome_curso
 - atributos de **disciplina**: código_disciplina, nome_disciplina, carga_horária
- ♦ Faça duas diferentes modelagens, de acordo com as especificações a seguir
 - uma disciplina é obrigatória ou optativa, independentemente do curso (**modelagem 1**)
 - uma disciplina pode ser obrigatória para um curso e optativa para outro curso (**modelagem 2**)

Tipo-Entidade Fraca

- ♦ Entidades de um tipo-entidade fraca:
 - não podem ser distinguíveis porque a combinação dos valores de seus atributos pode ser idêntica
 - são identificadas através da relação que possuem com entidades pertencentes a tipos-entidade forte
- ♦ Representa dependência de existência
 - um tipo-entidade fraca sempre tem uma restrição de participação total com respeito ao relacionamento identificador

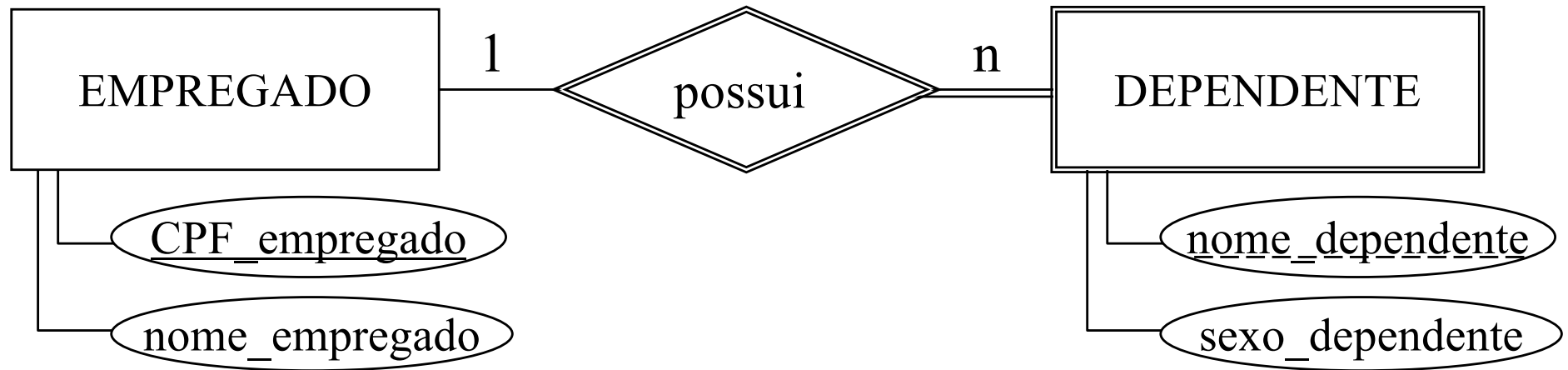
Dependência de Existência

- ♦ Se uma entidade x depende da existência de uma entidade y , então:
 - x : entidade subordinada
 - y : entidade dominante
- ♦ Se y for removida
então x também deve ser removida
- ♦ Exemplos:
 - empregado e dependente
 - conta e transações

Tipo-Entidade Fraca

- ♦ Entidade forte
 - tem chave primária
- ♦ Entidade fraca
 - possui somente uma **chave parcial**
- ♦ Chave primária de uma entidade fraca
 - chave primária da entidade forte correspondente
 - +
 - chave parcial da entidade fraca

Representação

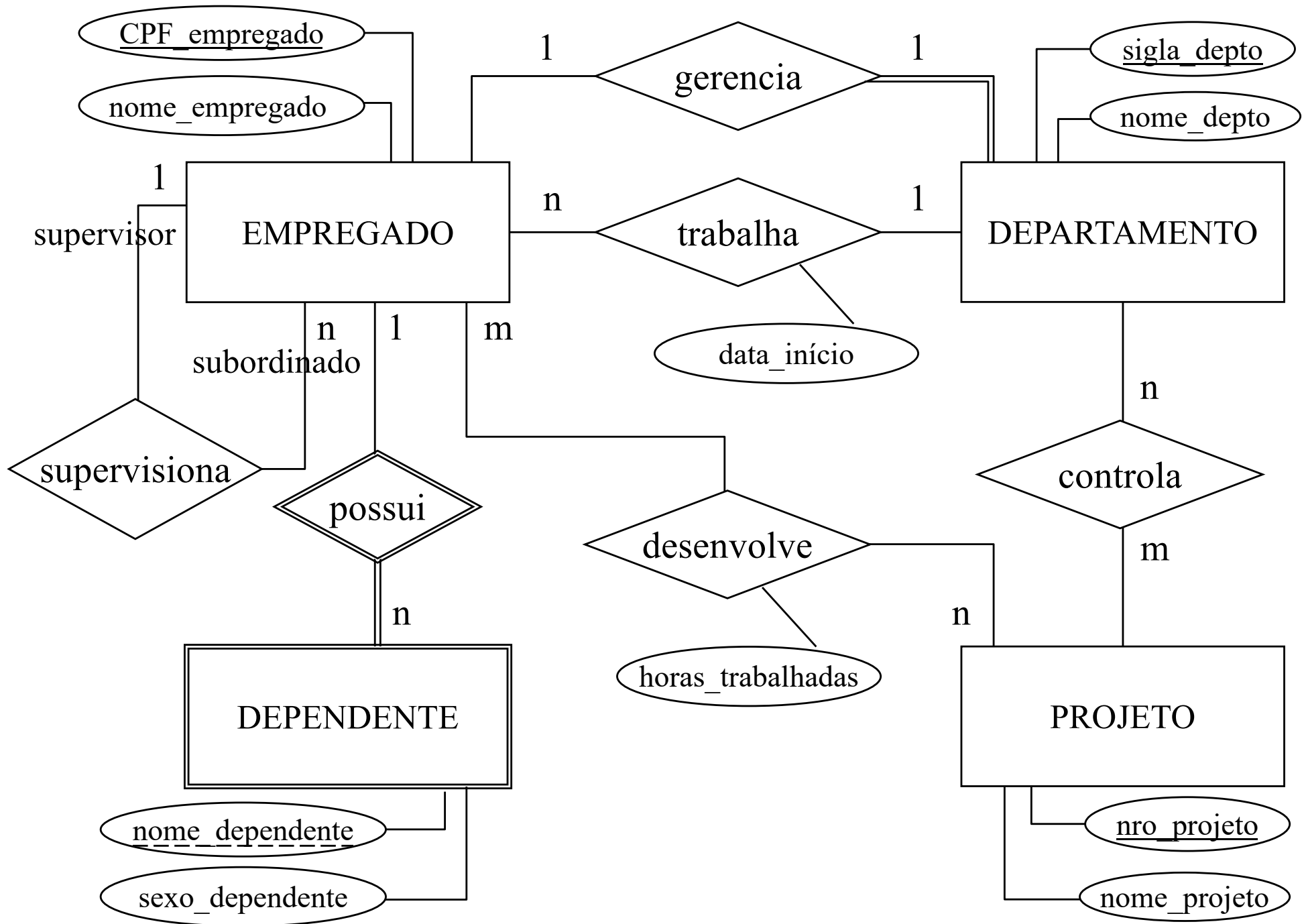


chave primária de empregado: CPF_empregado

chave primária de dependente: CPF_empregado + nome_dependente

entidade fraca (subordinada): **dependente**

entidade forte (dominante): **empregado**



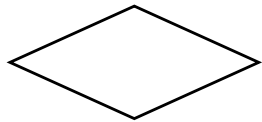
Resumo da Notação



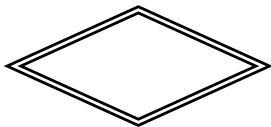
tipo-entidade forte



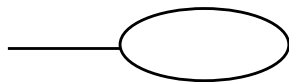
tipo-entidade fraca



tipo-relacionamento



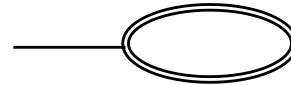
identificador de relacionamento



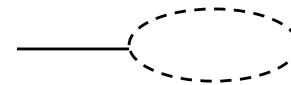
atributo



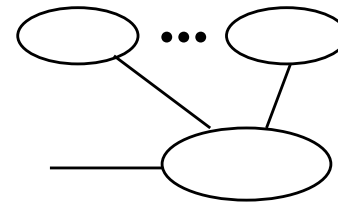
atributo chave



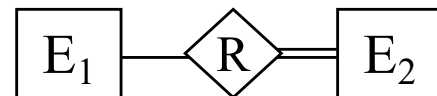
atributo multivalorado



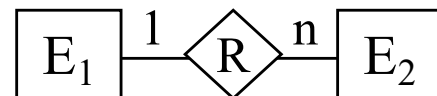
atributo derivado



atributo composto



participação total
de E_2 em R



cardinalidade 1:N

Projeto Conceitual de BD

- ♦ Identificar tipos-entidade e atributos
 - tipos-entidade possuem informações descritivas, atributos não
 - atributos devem ser relacionados às entidades que eles descrevem
- ♦ Identificar atributos-chave

Projeto Conceitual de BD

- ◆ Identificar tipos-relacionamento e seus atributos
 - determinar o grau dos tipos-relacionamento
 - ◆ definir tipos-relacionamento ternários cuidadosamente
 - identificar as restrições que se aplicam sobre cada tipo-relacionamento
 - ◆ cardinalidade
 - ◆ participação

Projeto Conceitual de BD

- ♦ Identificar tipo-entidade forte e tipo-entidade fraca

“Podemos notar que um projetista de BD necessita de um bom conhecimento do minimundo que está sendo modelado para que possa tomar essas decisões!”