

Aula 3 – BD 1
Modelo Entidade Relacionamento –
Parte 1

Profa. Elaine Faria
UFU - 2018

Processo do Projeto de um Banco de Dados

- A criação de uma aplicação de banco de dados envolve várias tarefas
 - Projeto do esquema de banco de dados
 - Projeto dos programas que acessam e atualizam os dados
 - Projeto de um esquema de segurança para controlar o acesso aos dados

Processo do Projeto de um Banco de Dados

O projetista de banco de dados interage com os usuários da aplicação para entender as necessidades e representá-las de uma maneira alto nível

Projeto de um Banco de Dados

- Passos

- Análise dos requisitos

- Compreender quais dados serão armazenados no banco de dados
 - Compreender quais aplicações serão construídas usando esses dados
 - Compreender quais operações são mais frequentes

O que os usuários querem do banco de dados?

Projeto de um Banco de Dados

- Passos

- Projeto do banco de dados conceitual

- As informações obtidas no passo de análise são usadas para desenvolver uma descrição de alto nível dos dados
 - Usa-se o modelo ER

Facilitar a discussão entre todas as pessoas envolvidas

Projeto de um Banco de Dados

- Passos
 - Projeto lógico do banco de dados
 - Escolher um SGBD para implementar o banco de dados
 - Converter o projeto conceitual em um projeto lógico

Conversão ER → Relacional

Projeto de um Banco de Dados

- Passos
 - Refinamento do esquema
 - Analisar o conjunto de relações para identificar problemas e refiná-las

Normalização das relações!

Projeto de um Banco de Dados

- Passos

- Projeto físico do banco de dados

- Verificar a carga de trabalho que o banco de dados irá suportar e fazer refinamentos para assegurar os critérios de desempenho
 - Envolve a criação de índices em algumas tabelas ou re-projetar algumas partes do banco de dados

Projeto de um Banco de Dados

- Passos
 - Projeto das aplicações e segurança
 - Identificar as partes do banco de dados que devem estar acessíveis e as que não devem estar acessíveis
 - Garantir que as regras de acesso são executadas

Modelo Entidade-Relacionamento

- O modelo ER
 - Descrever os dados de aplicações do mundo real em termos de objetos (entidades) e seus relacionamentos
 - É largamente utilizado para o desenvolvimento da fase inicial do projeto de BD
 - Fornece conceitos para partir de uma descrição informal dos usuários obter uma descrição mais detalhada

Modelo Entidade-Relacionamento

- O modelo ER
 - É a técnica de modelagem mais difundida e utilizada
 - Foi criada em 1976 por Peter Chen
 - É um modelo de dados conceitual de alto nível
 - Compreensível a usuários
- Diagrama Entidade-Relacionamento(DER)

Entidade

- É um objeto do mundo real distinguível de outros objetos
 - Ex: cada pessoa em uma empresa é uma entidade
 - Ex: o gerente do departamento de vendas
- Pode ser um objeto com existência física ou conceitual
- Descrito por propriedades → atributos

Entidade

- Coleção de entidades semelhantes → Conjunto de entidades (Tipo-Entidade)
 - Ex: os empregados de uma empresa são as *entidades* de um *conjunto de entidades* denominado Empregado
- Entidades de um mesmo conjunto de entidades
 - Compartilham atributos
 - É normal referenciar todas as entidades pelo mesmo nome do tipo_entidade. Ex: Empregado

Atributos

- Usados para descrever um conjunto de entidades ou de relacionamentos
 - Ex: o conjunto de entidades Empregado pode ter os seguintes atributos
 - Nome
 - Matrícula
 - Sexo
 - Idade
 - Endereço

Obs.: todas as entidades em um dado conjunto de entidades têm os mesmos atributos

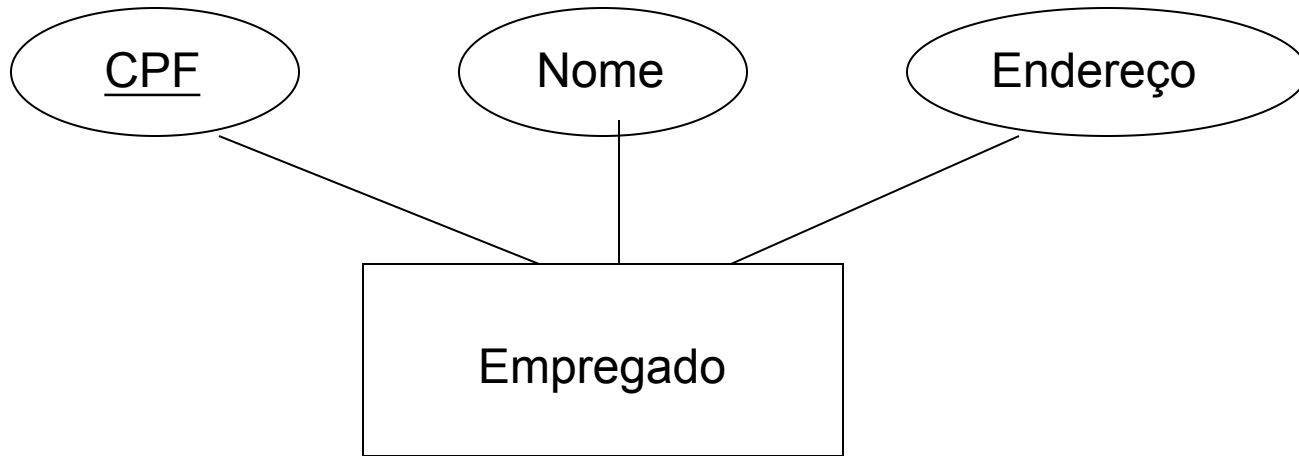
Atributos

- Cada atributo tem um **domínio** de possíveis valores
 - Ex: domínio do atributo nome de um Empregado → conjunto de 20 caracteres
 - Pode assumir o valor nulo
- Chave
 - É um conjunto mínimo de atributos cujos valores identificam unicamente uma entidade em um conjunto de entidades
 - Pode haver mais que uma **chave candidata**
 - Escolhe-se uma delas para ser a **chave primária**

Atributos

- Tipo de Entidades Empregado - Atributos:
cpf, nome, endereço
 - entidade e_1 :
 - cpf: 11.111.111-11
 - nome: João da Silva
 - endereço: Rua xx, 200

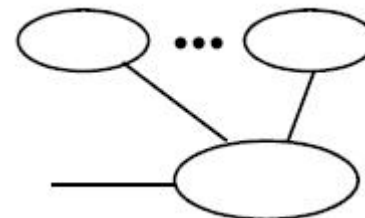
Representação - Empregado



Atributos – Classificação

Segundo *Elmasri & Navathe*

- *Simple versus Compostos*
 - atributo simples ou atômico:
 - não pode ser decomposto (dividido) em atributos mais básicos
 - exemplo: sexo {M, F}
 - atributo composto
 - pode ser decomposto em atributos mais básicos
 - exemplo: atributo endereço: *nome_ rua*, *nro_casa*, *complemento*, *nome_bairro*, ...



Atributos – Classificação

Segundo *Elmasri & Navathe*

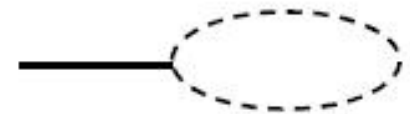
- Monovalorados *versus* Multivalorados
 - atributo monovalorado
 - possui um único valor para cada entidade
 - exemplo: idade
 - atributo multivalorado
 - possui múltiplos valores para cada entidade
 - exemplo: atributo telefone
 - pode possuir limites inferior/superior com relação à multiplicidade dos valores assumidos
 - exemplo: $nro_min = 0$, $nro_max = 3$



Atributos – Classificação

Segundo *Elmasri & Navathe*

- Armazenado *versus* Derivado
 - atributo armazenado
 - está realmente armazenado no BD
 - atributo derivado
 - pode ser determinado através de outros atributos ou através de entidades relacionadas
 - exemplos: $\text{idade} = \text{data_atual} - \text{data_nascimento}$
 $\text{nro_empregados} = \text{“soma de entidades”}$
 - pode ou não ser armazenado no BD



Atributos – Classificação

Segundo *Elmasri & Navathe*

- Valores NULL
 - Usado quando uma entidade não tem um valor aplicável para um atributo
 - Usado quando o valor de um atributo para uma entidade não é conhecido
 - Exemplo
 - Atributo Telefone com o valor NULL para a entidade Pessoa indica que não se sabe o telefone da Pessoa

Relacionamento

- É uma associação entre duas ou mais entidades
 - Ex: João trabalha no departamento farmacêutico
- Reuni-se um conjunto de relacionamentos similares em um **conjunto de relacionamentos** (Tipo-Relacionamento)
 - Ex: trabalha-em → Empregado trabalha em um Departamento

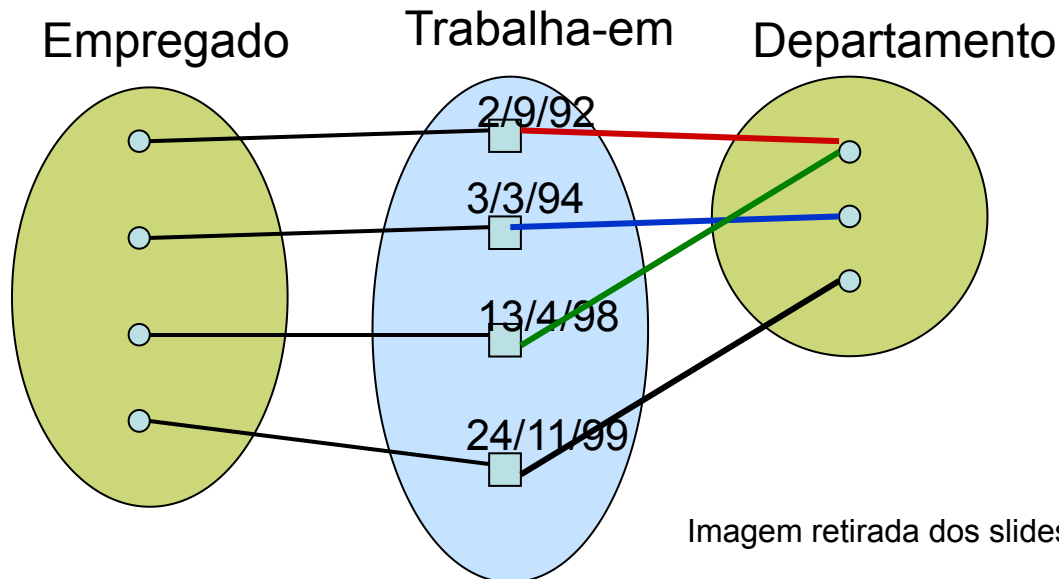
Relacionamento

- Formalmente

Um conjunto de relacionamentos é um conjunto de n-tuplas:

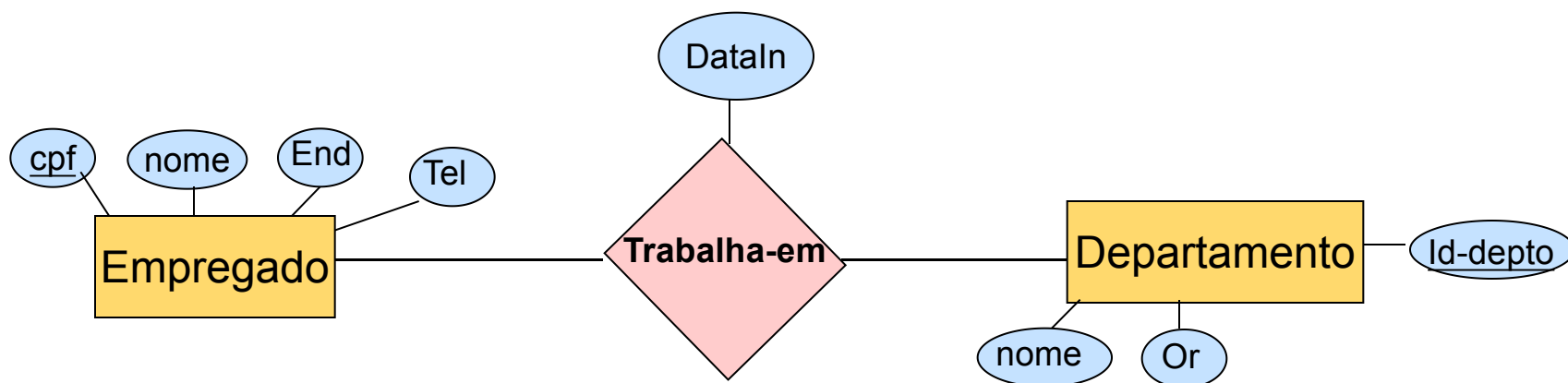
$$\{(e_1, \dots, e_n) \mid e_1 \in E_1, \dots, e_n \in E_m\}$$

Cada n-tupla denota um relacionamento envolvendo n entidades e_1, \dots, e_m onde cada entidade está em um conjunto de entidades E_i



Relacionamento

- Pode ter um conjunto de atributos descritivos
 - Armazenam informações sobre o relacionamento
 - Ex: João trabalha no departamento farmacêutico desde janeiro de 2000.

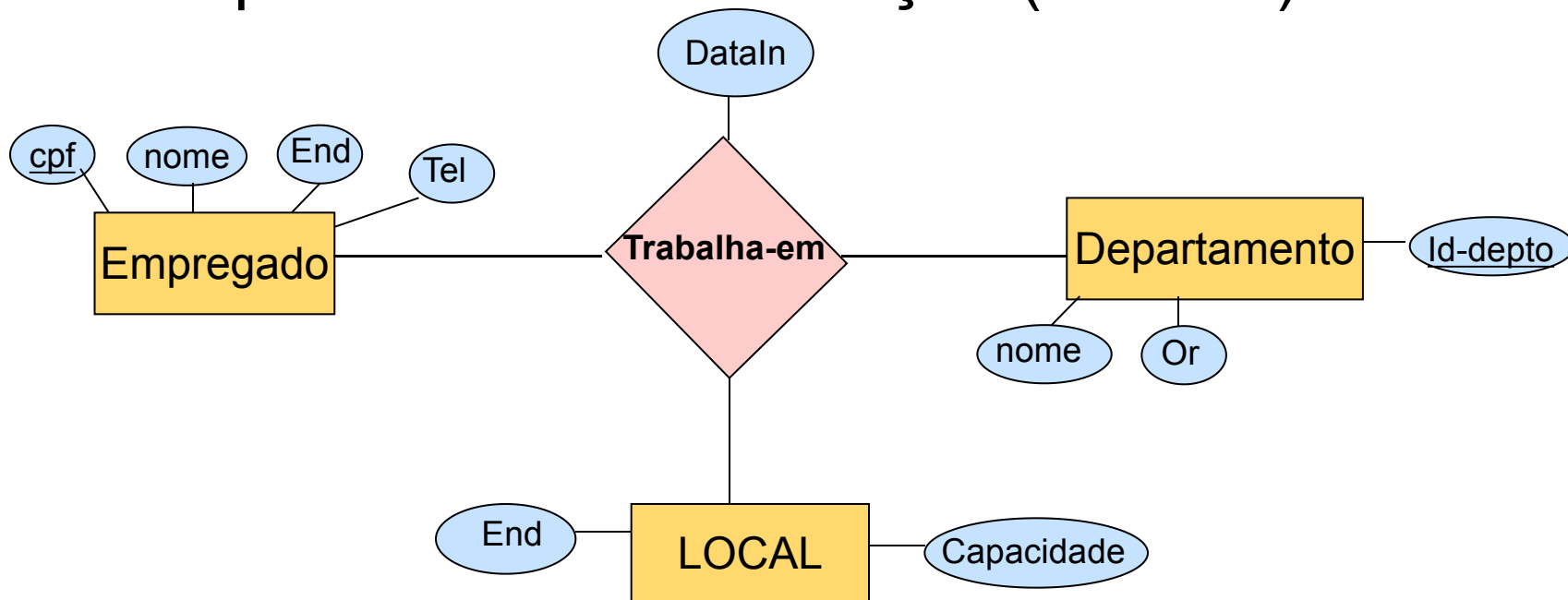


Relacionamento

- Deve ser unicamente identificado pelas entidades participantes
 - Ex: cada relacionamento trabalha_em deve ser identificado pela matrícula do funcionário e código do departamento
- Uma instância de um conjunto de relacionamentos → ‘Retrato’ do conjunto de relacionamentos em dado momento

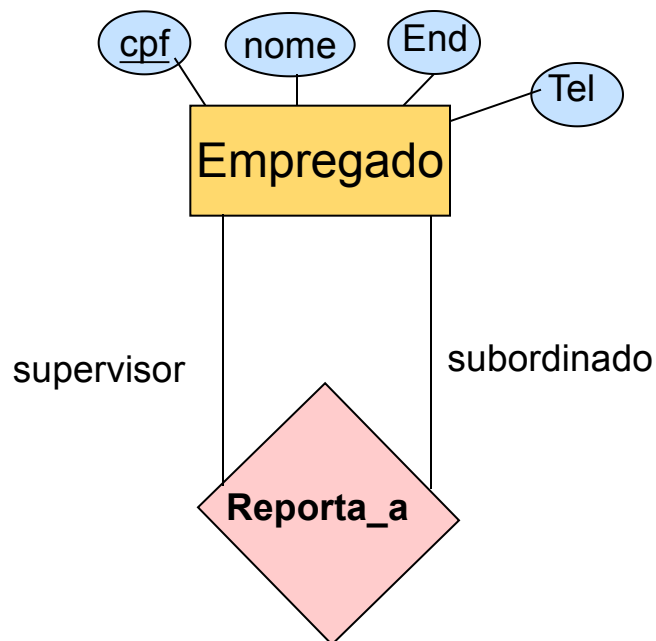
Relacionamento

- Pode envolver 2 ou mais entidades
 - Ex: associação entre empregado, departamento e localização (ternário)



Relacionamento

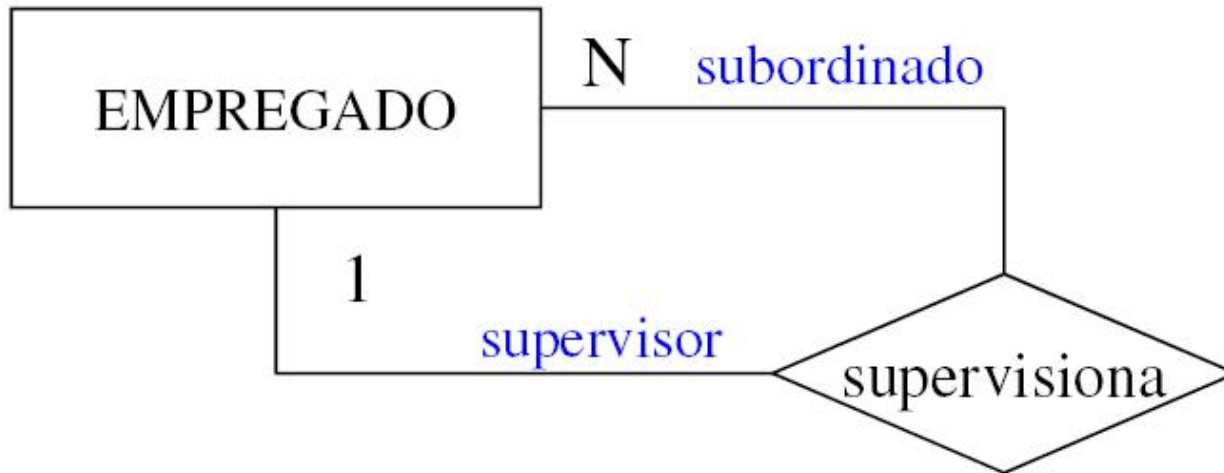
- Pode envolver duas entidades do mesmo conjunto de entidades → especificar o papel de cada uma



Grau de um conjunto de relacionamentos

- Unário

- é um relacionamento que envolve um único conjunto de entidades
- Indicado utilizar nome de papel



Grau de um conjunto de relacionamentos

- Binário
 - É um relacionamento que envolve dois conjuntos de entidades
- Ternário
 - É um relacionamento que envolve três conjuntos de entidades

- Relacionamento Ternário representa informações diferente de 3 conjuntos de relacionamentos binários!
- Ex: Fornecedor x Peça x Projeto

Recurso Adicionais do Modelo ER

- Restrições nos Conjuntos de Relacionamentos
 - Limitam as combinações possíveis de entidades que podem participar dos conjuntos de relacionamentos
 - Exemplos:
 - Um empregado deve trabalhar para algum departamento;
 - Um empregado não precisa ser um gerente
 - Restrições estruturais
 - Cardinalidade
 - Participação

Recurso Adicionais do Modelo ER

- Restrições de Cardinalidade
 - Especifica o número máximo de instâncias de relacionamentos em que uma entidade pode participar
 - Ex: relacionamento Trabalha_para
Departamento:Funcionário
Cardinalidade → 1:N
 - Tipos de cardinalidade
 - 1:1, 1:N, N:1 e M:N

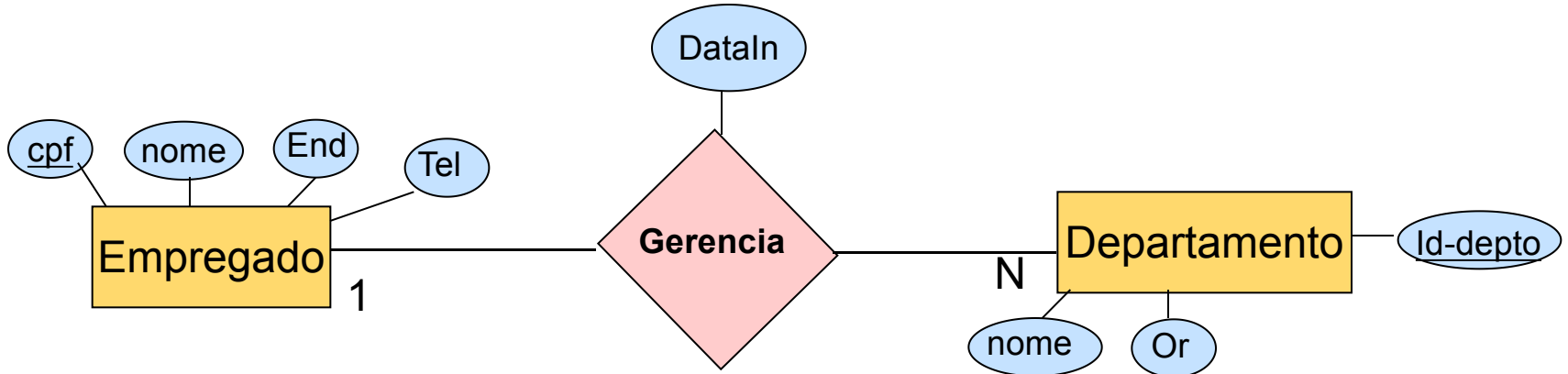
Recurso Adicionais do Modelo ER

Segundo *Elmasri & Navathe*



Recurso Adicionais do Modelo ER

- Cardinalidade

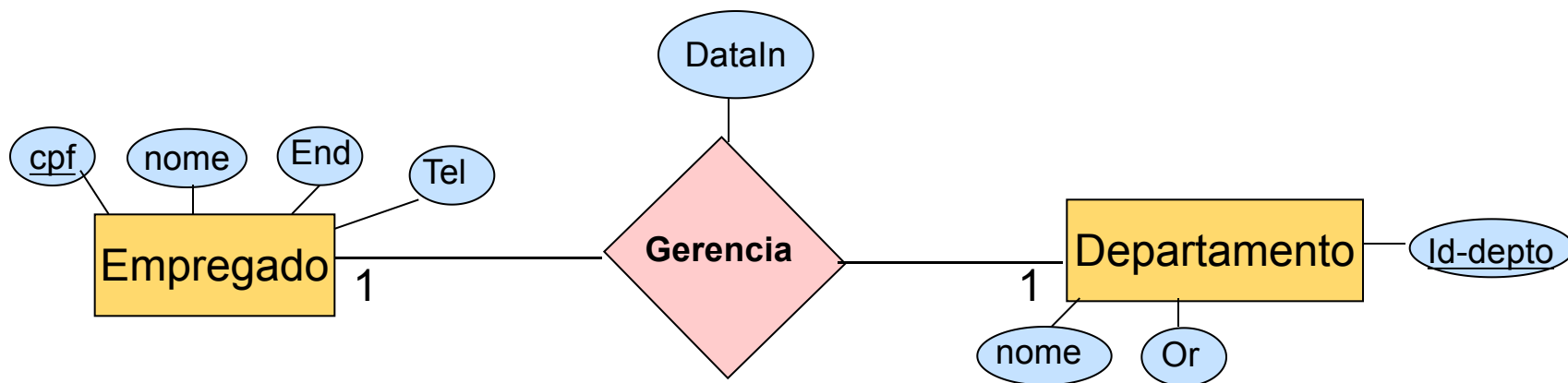


- **Gerência** é considerado **um-para-muitos** indicando que um funcionário pode estar associado a muitos departamentos, enquanto departamento pode estar associado a no máximo um funcionário
- **Trabalha_em** é considerado **muitos_para_muitos**

Recurso Adicionais do Modelo ER

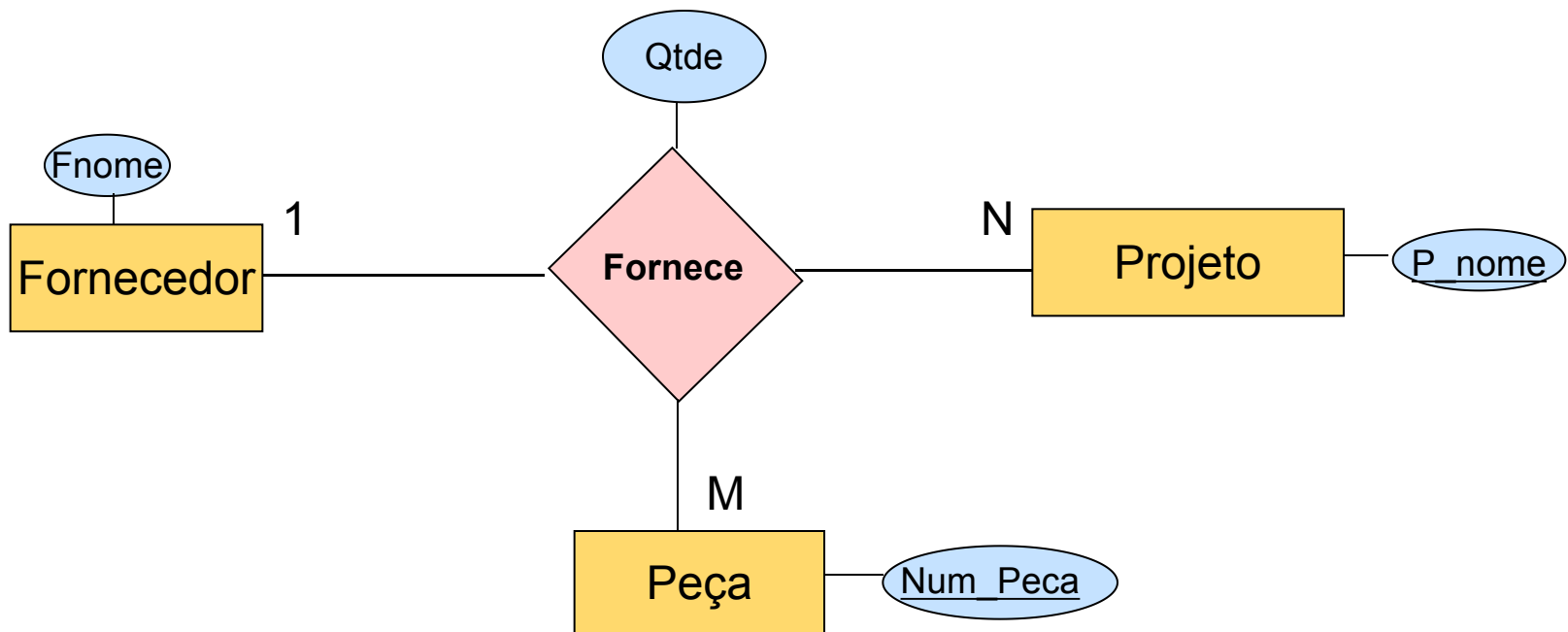
- Cardinalidade

- Ex: Considerando que cada funcionário pode gerenciar no máximo um departamento → **um-para-um**



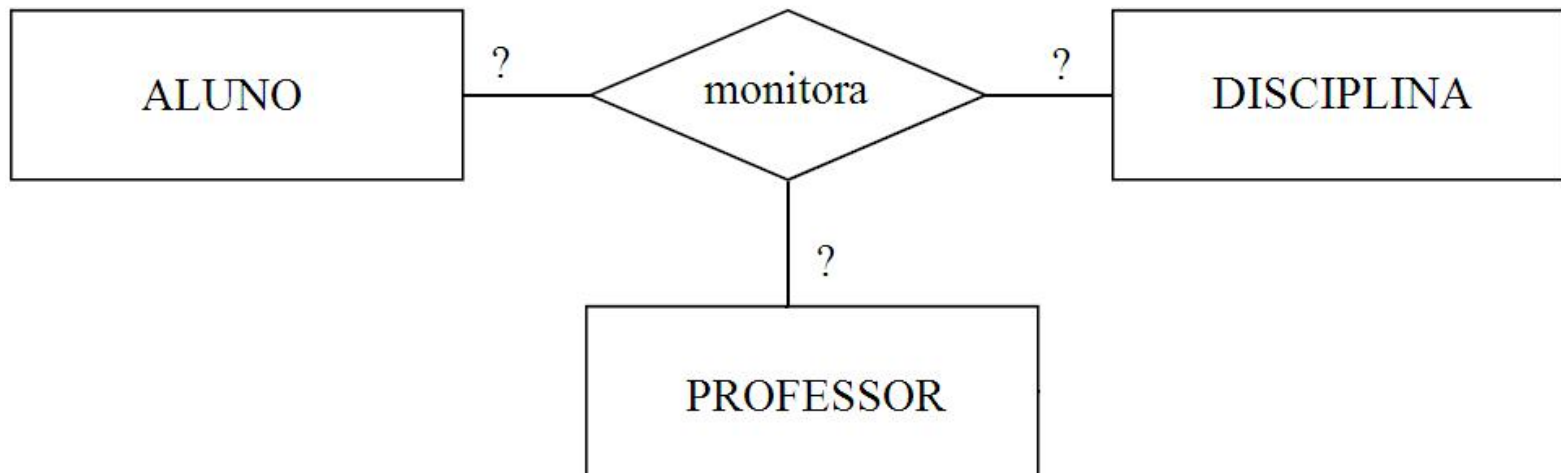
Recurso Adicionais do Modelo ER

- Cardinalidade para Relacionamentos Ternários



Recurso Adicionais do Modelo ER

- Ternário



Recurso Adicionais do Modelo ER

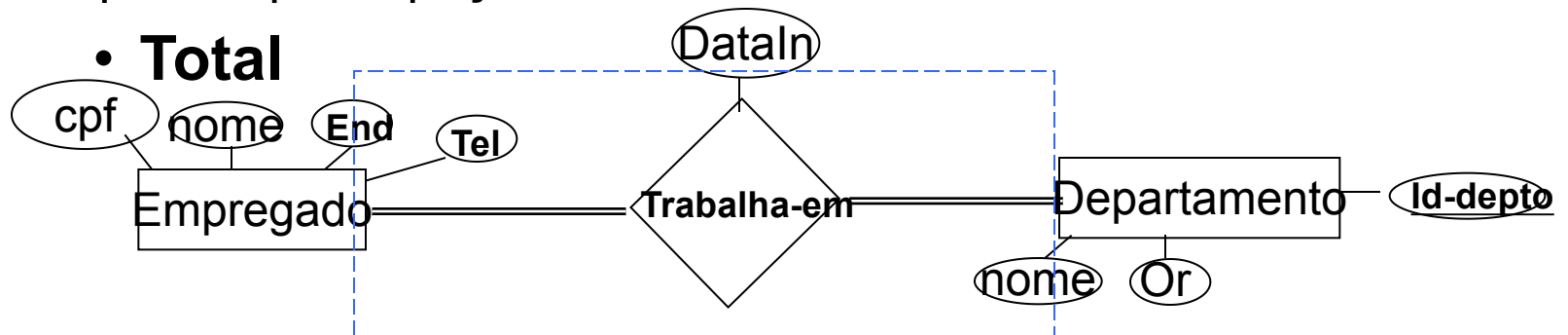
- Há também a notação (min,max)
 - Cada entidade está relacionada a pelo menos *min* e no máximo *max* instâncias de relacionamento no conjunto de relacionamentos

Recurso Adicionais do Modelo ER

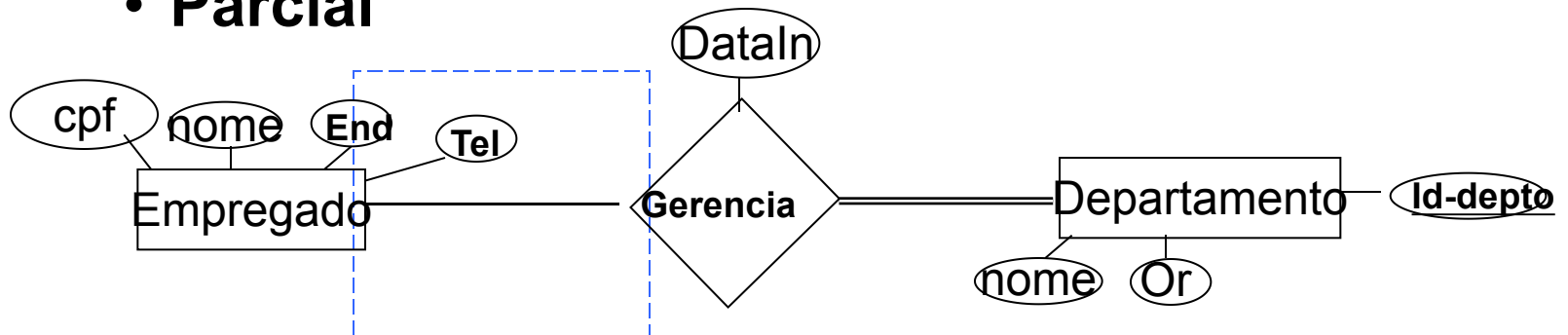
- Restrição de Participação

- Participação do conjunto de entidades no conjunto de relacionamentos
- Tipos de participação

- **Total**



- **Parcial**



Entidade Fraca

- Conjunto de entidades fracas
 - Não possuem atributos chave próprios
 - Identificadas considerando alguns de seus atributos em conjuntos com a chave primária de uma outra entidade → **proprietária identificadora**
 - Devem ser mantidas as restrições
 - O conjunto de entidades proprietárias e o conjunto de entidades fracas devem participar em um conjunto de relacionamentos um-para-muitos
 - Representa dependência de existência
 - um conjunto de entidades fraca deve ter participação total no relacionamento identificador

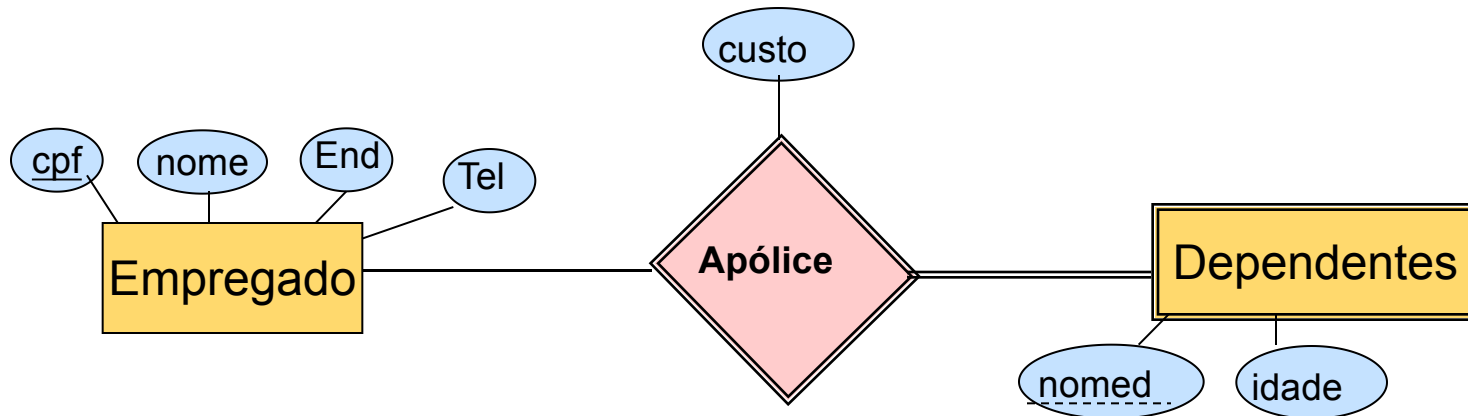
Entidade Fraca

- Exemplo
 - Dependente e Funcionários
- Chave Parcial
 - Conjunto de atributos de um conjunto de entidades fracas que identificam univocamente uma entidade fraca de uma determinada entidade proprietária
 - Ex: nomedep

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

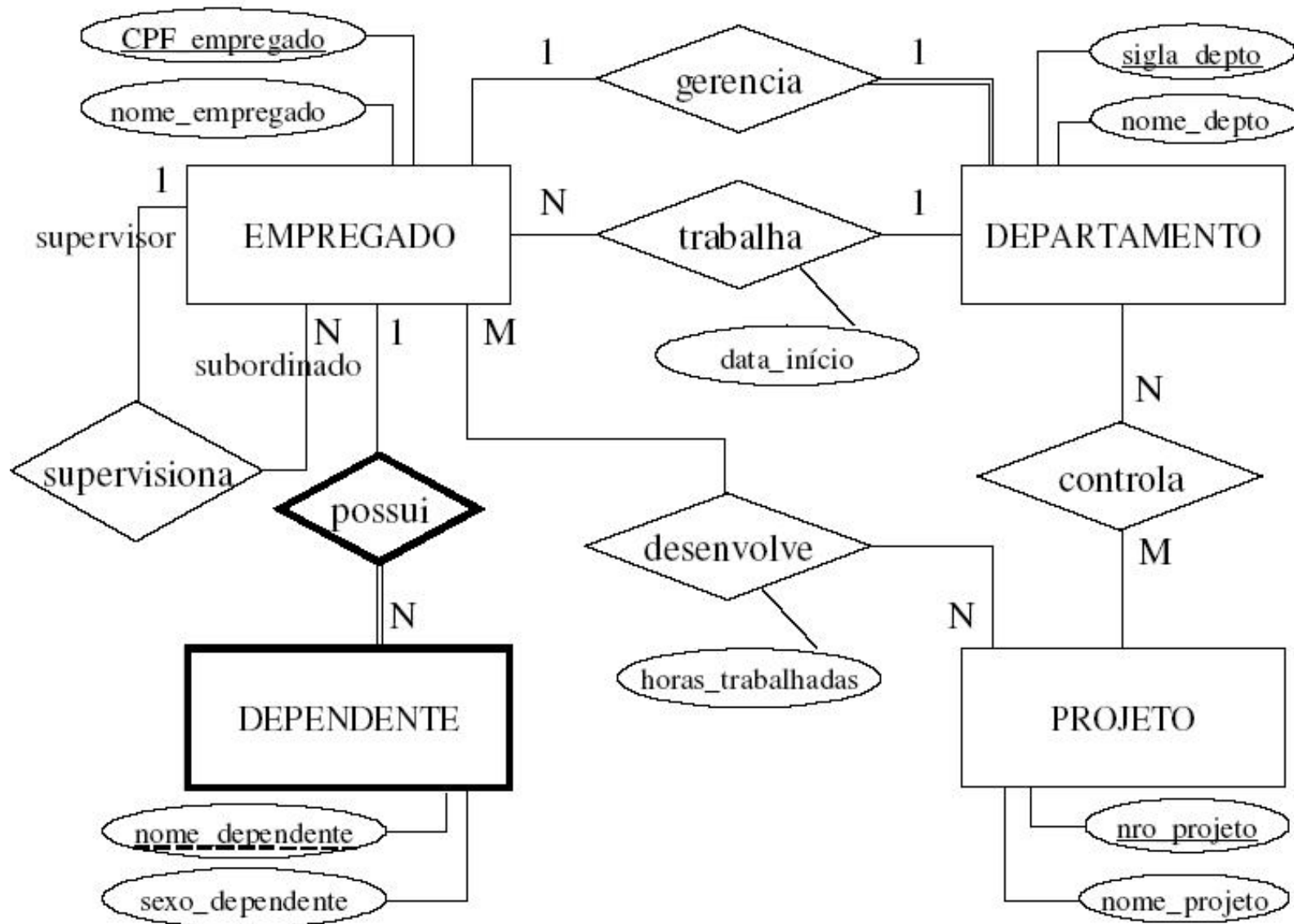
Entidade Fraca



Projeto Conceitual de um BD

- Identificar conjuntos de entidade e atributos
- Identificar chaves primárias
- Identificar conjuntos de relacionamento e seus atributos
 - Determinar o grau do relacionamento
 - Identificar as restrições que se aplicam sobre cada um
 - Cardinalidade
 - Participação
- Identificar conjunto-entidade forte e conjunto-entidade fraca

Exemplo de um DER



Exercício

- Exercício 2.3 do Livro em Português do Ramakrishan
Capítulo 2 – Página 44

Referências

- R. Elmasri e S. B. Navathe, Sistema de Banco de Dados, 6ª edição, Pearson, 2011.
- R. Ramakrishnan e J. Gehrke, *Database Management Systems*, 3a Edição, McGraw-Hill, 2003.