

Pós-Graduação Engenharia de Software

Modelagem de

Aula 02

Modelo Entidade - Relacionamento



Modelo ER

▪ **Objetivo**

- Estudar o modelo Entidade-Relacionamento; um modelo conceitual amplamente difundido e utilizado pelos projetistas de bancos de dados.

▪ **Principais tópicos**

- Introdução ao Modelo Entidade-Relacionamento
- Conceitos:
 - Entidades e Atributos
 - Atributos Compostos
 - Atributos Multivalorados
 - Atributos Derivados
 - Valores Nulos de Atributos
 - Tipos de Entidades
 - Atributos-Chaves

Modelo ER

▪ Principais tópicos (*continuação*)

- Relacionamentos e Tipos de Relacionamentos
- Graus de um Tipo de Relacionamento
- Relacionamento como um Atributo
- Papéis e Relacionamentos Recursivos
- Restrições sobre Tipos de Relacionamentos
 - Razão de Cardinalidade
 - Restrição de Participação
 - Restrição Estrutural
- Atributo de Relacionamento
- Tipo de Entidade-Fraca
- Notação do DER
 - O DER do Sistema Companhia
- Questões

Introdução ao Modelo ER

- **O Modelo Entidade-Relacionamento (MER):**
 - é um modelo de dados de alto-nível criado com o objetivo de representar a semântica associada aos dados do minimundo.
 - utilizado na fase de projeto conceitual, onde o esquema conceitual do banco de dados da aplicação é concebido.
 - Seus conceitos são intuitivos, permitindo que projetistas de banco de dados capturem os conceitos associados aos dados da aplicação, sem a interferência da tecnologia específica de implementação do banco de dados.

Introdução ao Modelo ER

- O esquema conceitual criado usando-se o MER é chamado Diagrama Entidade-Relacionamento (DER).

MER: Conjunto de conceitos e elementos de modelagem que o projetista de banco de dados precisa conhecer.

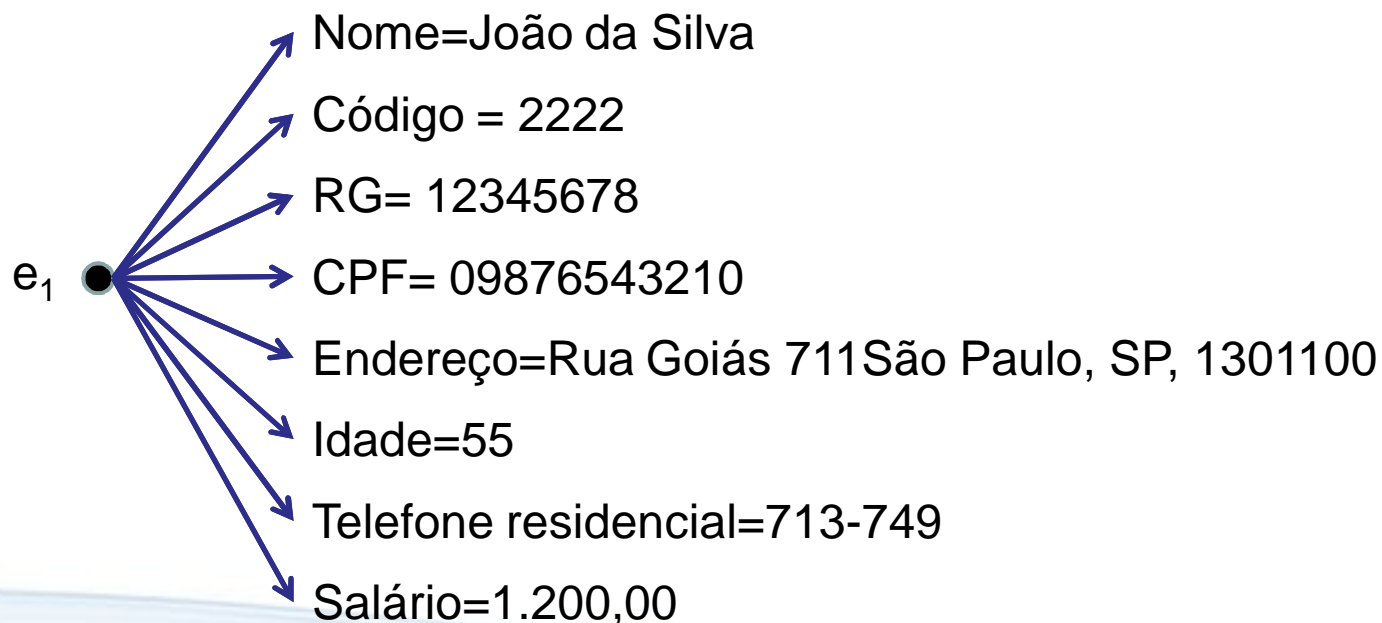
DER: Resultado do processo de modelagem executado pelo projetista de dados que conhece o MER.

Entidades e Atributos

- O objeto mais elementar que o MER representa é a entidade.
- Uma entidade é algo do mundo real que possui uma existência independente.
 - Objetos, pessoas, empregado, entes, conceitos, "coisas", etc. - do mundo real são representados como Entidades.
 - Cada Entidade tem propriedades particulares que são chamadas de Atributos.

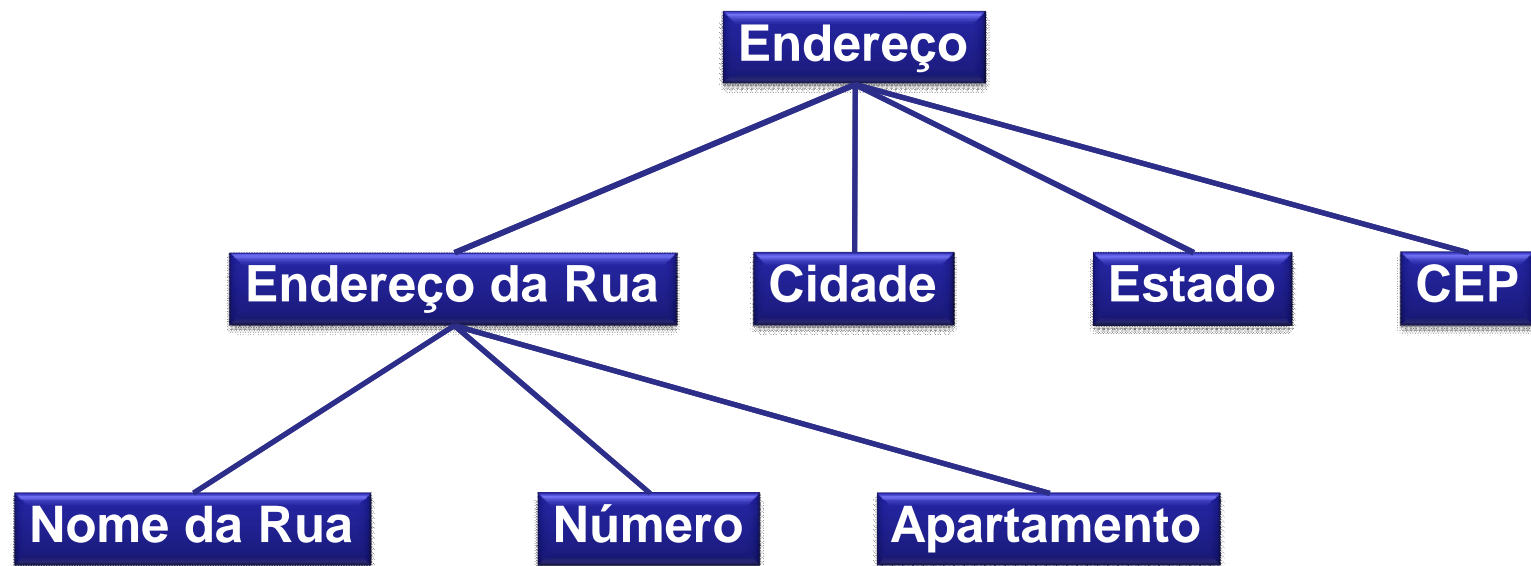
Exemplo de uma Entidade

- Uma entidade EMPREGADO pode ser descrita pelo seu nome, idade, endereço, salário, etc.
- Uma entidade em particular terá um valor para cada um de seus atributos.



Atributos Compostos

- Alguns atributos podem ser divididos em subpartes com significados independentes.



Atributos Multivalorados

- Muitos atributos têm apenas um valor (univalorados). Porém existem atributos que podem ter um conjunto de valores (Multivalorados)



Atributos Derivados

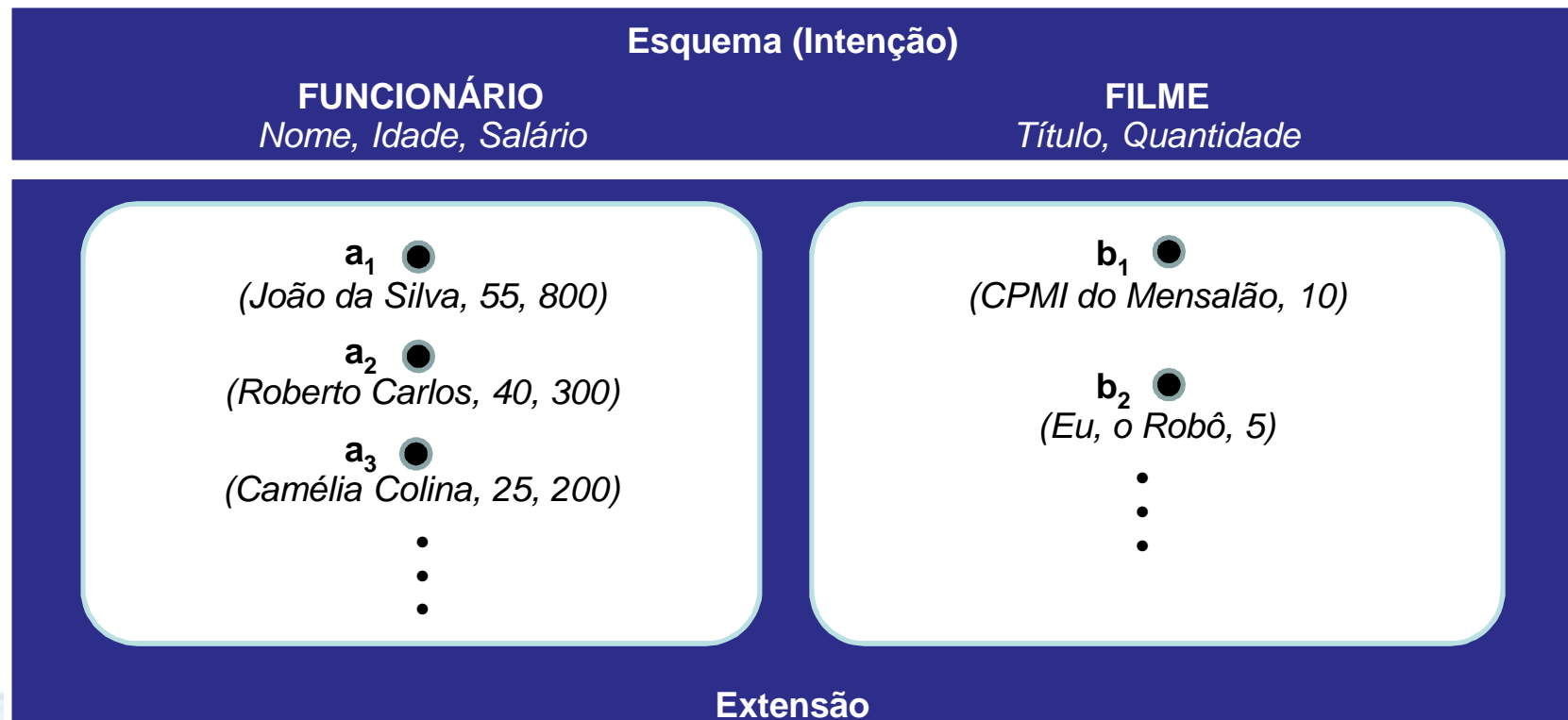
- São atributos cujos valores devem ser obtidos após algum processamento utilizando informações obtidas do próprio banco de dados:
 - $\text{Idade} = \text{Data_Atual} - \text{Data_Nascimento}$
 - Número de empregados de um determinado departamento

Valores Nulos de Atributos

- **Algumas vezes pode acontecer de um atributo não possuir valor. Nesses casos, atribui-se um valor nulo (null) para esse atributo.**
 - Apartamento = null para aqueles empregados que não residam em um prédio. (não aplicável)
- **O valor null pode ser aplicado também para denotar que o valor é desconhecido.**

Tipos de Entidades

- Entidades que têm a mesma "estrutura" e a mesma semântica, são representadas como Tipo de Entidade.

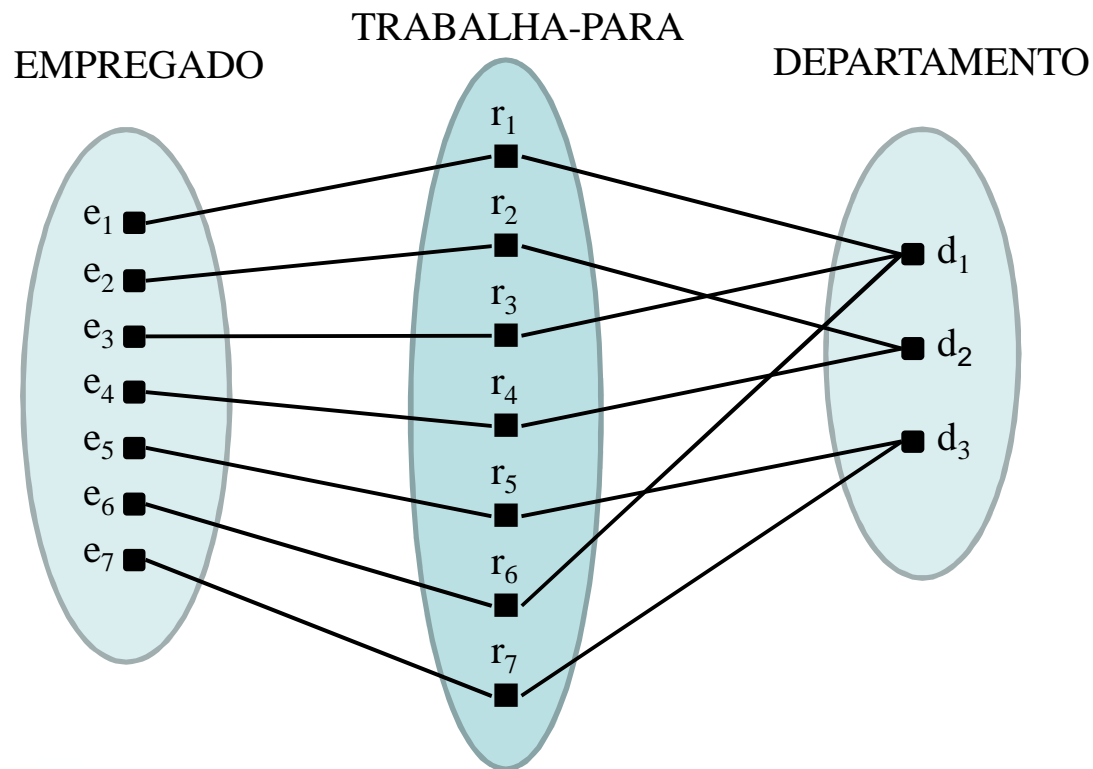


Atributo-Chave

- **Uma restrição importante sobre entidades de um tipo de entidade é a restrição de atributo-chave.**
 - Todo Tipo de Entidade deve ter um atributo-chave, seja ele um atributo simples ou composto.
 - Os valores de um atributo-chave devem ser distintos. Esta unicidade deve valer para quaisquer extensões desse tipo de entidade.

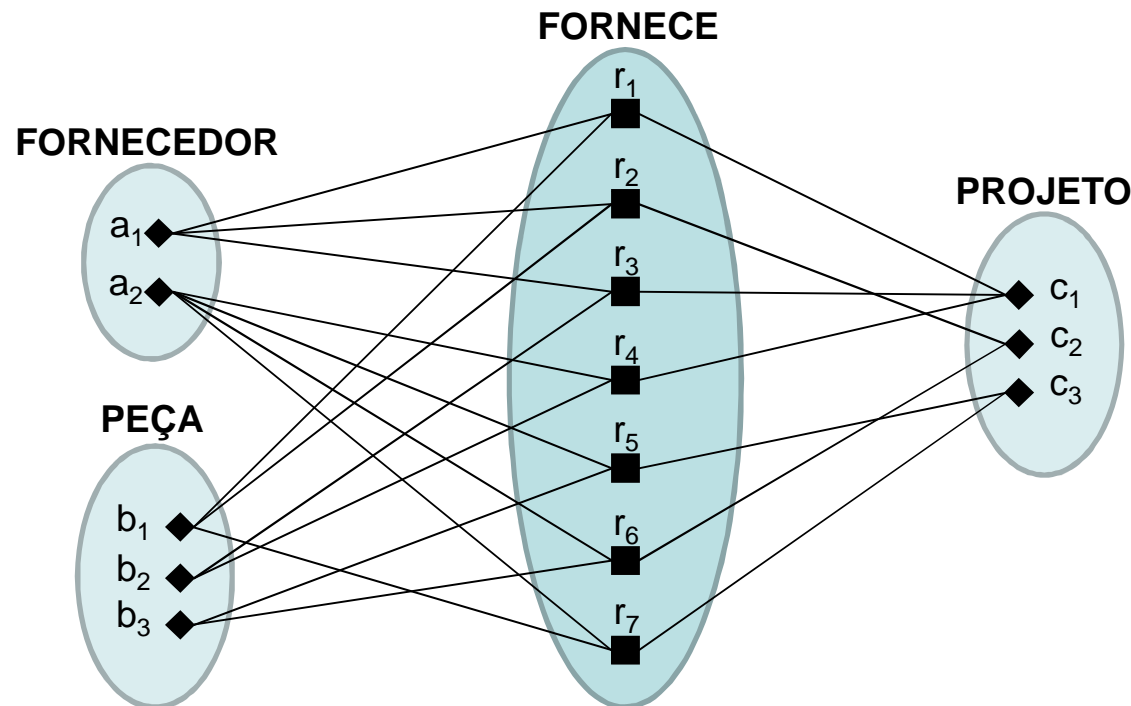
Relacionamentos e Tipos de Relacionamentos

- Um relacionamento é uma associação entre uma ou mais entidades



Grau de um Tipo de Relacionamento

- O Grau de um Tipo de Relacionamento = número de Tipos de Entidades Envolvidas



Relacionamento como Atributo

- **O Tipo de Relacionamento**
 - EMPREGADO TRABALHA PARA DEPARTAMENTO
- **Pode ser pensado como:**
 - EMPREGADO possuindo um atributo DEPARTAMENTO ou
 - DEPARTAMENTO possuindo um atributo EMPREGADO (multivalorado)

Papéis

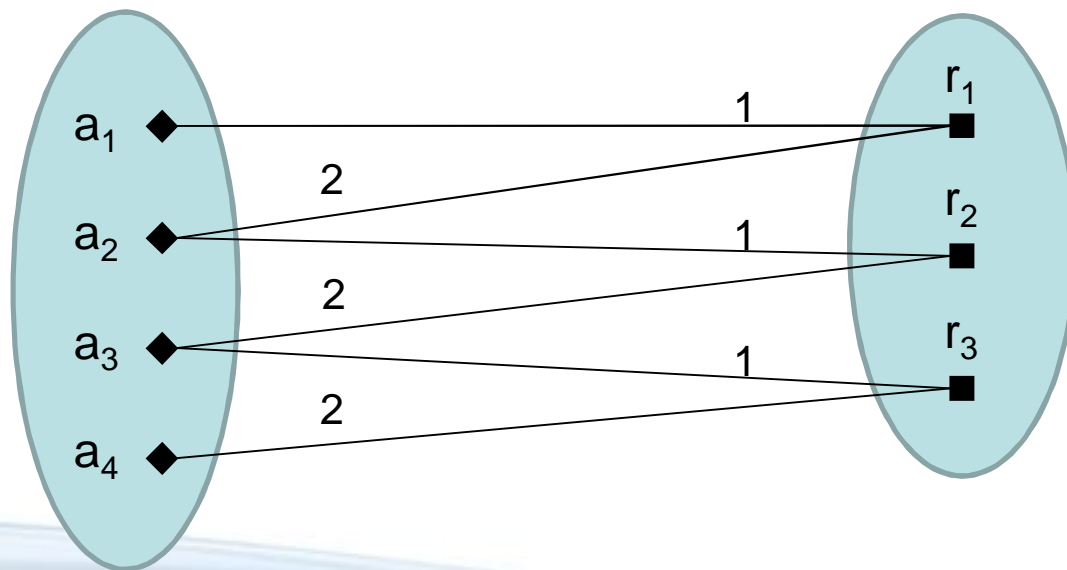
- Cada tipo de entidade que participa de um tipo de relacionamento possui um papel específico.
- No caso de:
 - EMPREGADO TRABALHA PARA DEPARTAMENTO,
- O papel de **EMPREGADO** é empregado ou trabalhador e do **DEPARTAMENTO** é empregador.
- A escolha do nome nem sempre é simples.

Papéis em Relacionamentos Recursivos

- Existem casos em que a indicação do papel é **OBRIGATÓRIA**.
- **Por exemplo:**
 - Em Tipos de Relacionamentos Recursivos

FUNCIONÁRIO

SUPERVISIONA



Papéis em Relacionamentos com Semântica Ambígua

- Em Tipos de Relacionamentos cuja semântica não fique clara ou seja ambígua:
 - EMPRESA CONTRATA DEPARTAMENTO
 - EMPRESA INVESTE PESSOA
 - DEPARTAMENTO GERENCIA PESSOA

Restrições sobre Tipos de Relacionamentos

- **Razão de Cardinalidade:**

- especifica a quantidade de instâncias de relacionamentos em que uma entidade pode participar (1:1, 1:N, N:N)

- **Participação:**

- especifica se a existência de uma entidade depende dela estar relacionada com outra entidade através de um relacionamento.
 - Total (Dependência existencial)
 - Parcial

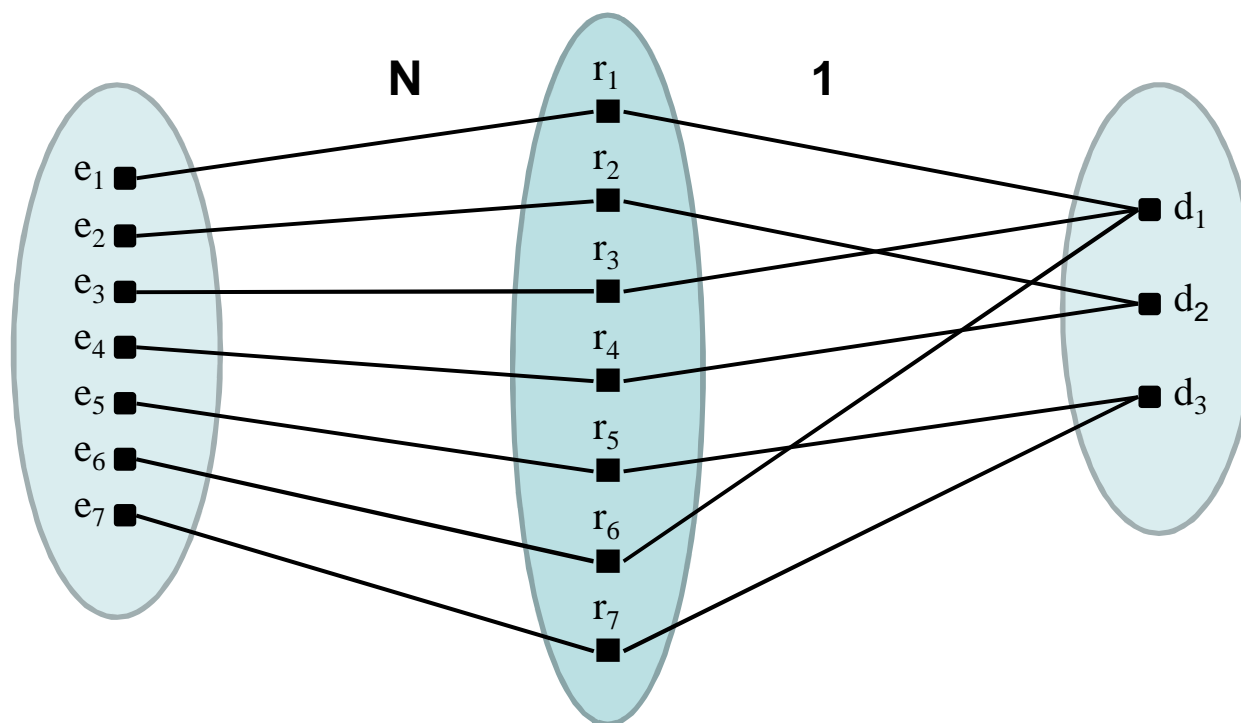
- **Restrição Estrutural:**

- Define o mínimo e máximo em que uma entidade pode participar de um relacionamento.

Razão de Cardinalidade

- 1:N

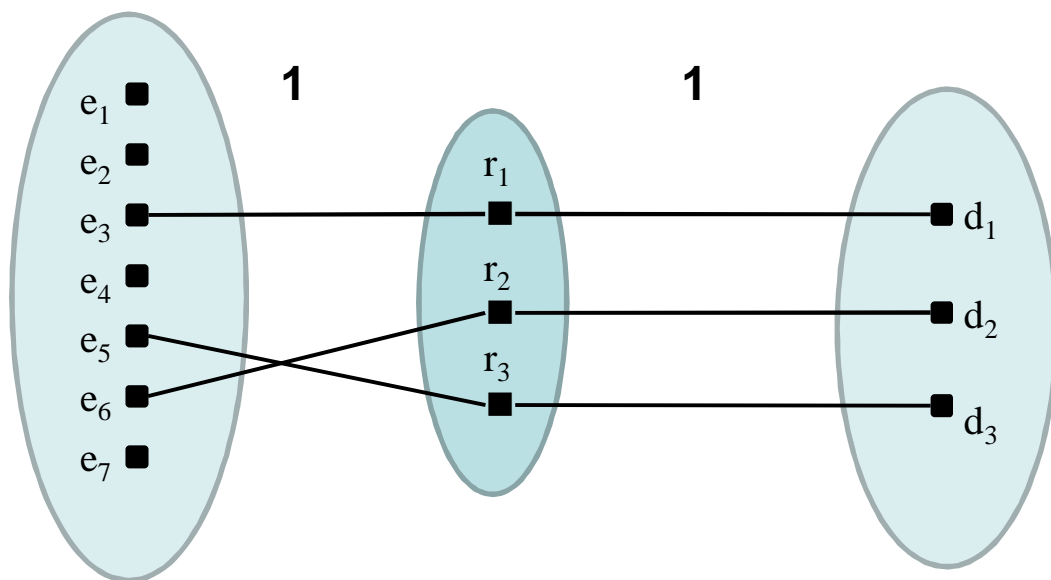
- EMPREGADO TRABALHA PARA DEPARTAMENTO



Razão de Cardinalidade

- 1:1:

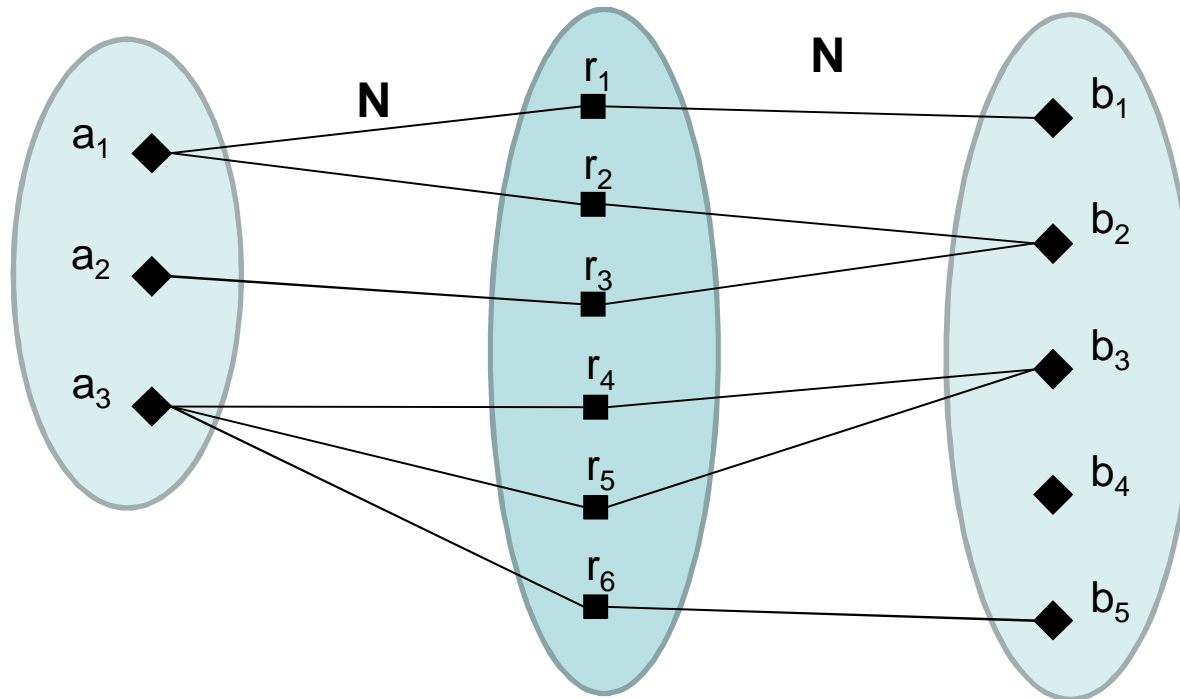
– EMPREGADO GERENCIA DEPARTAMENTO



Razão de Cardinalidade

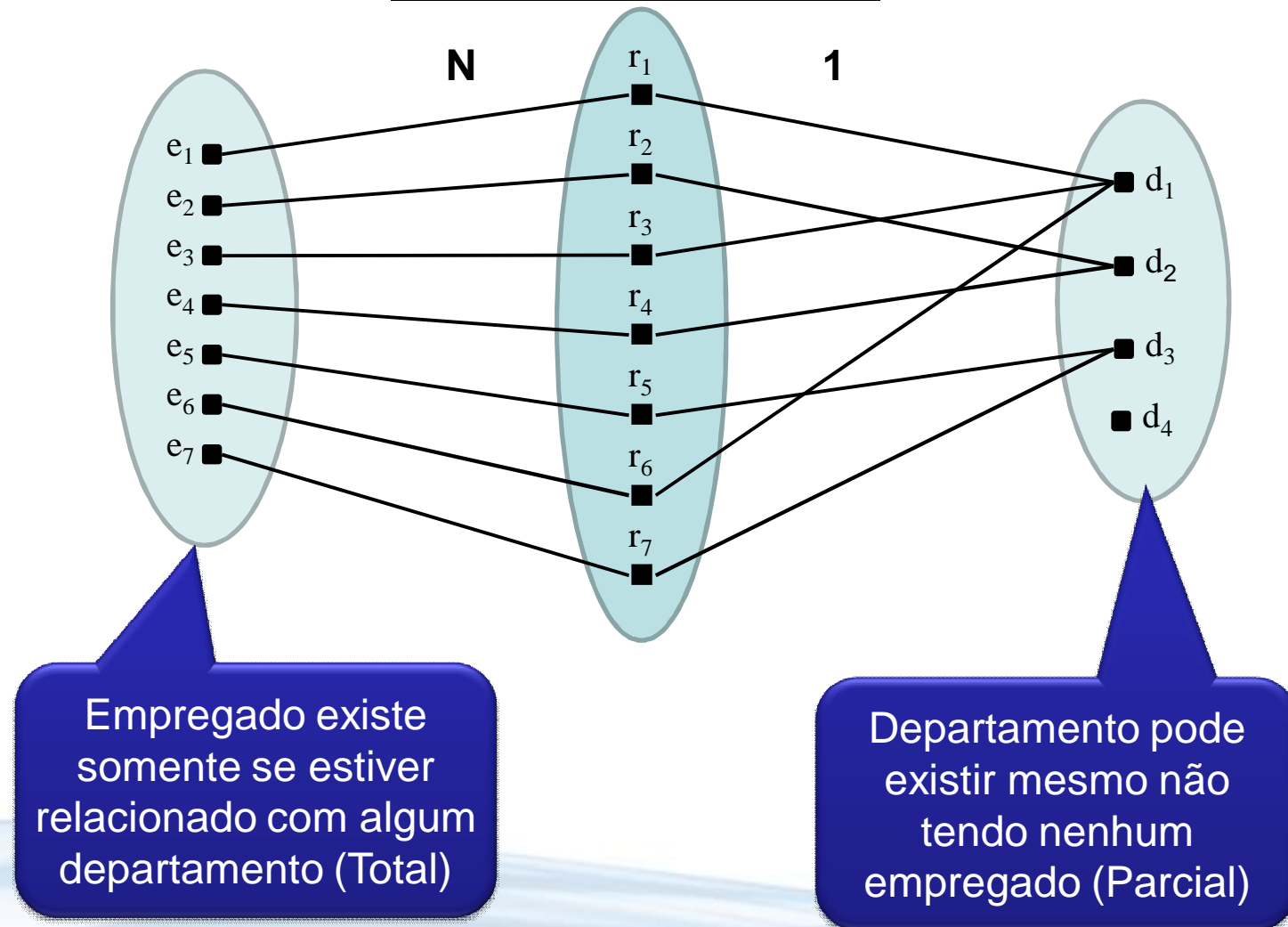
- **N:N**

- EMPREGADO TRABALHA_EM PROJETO



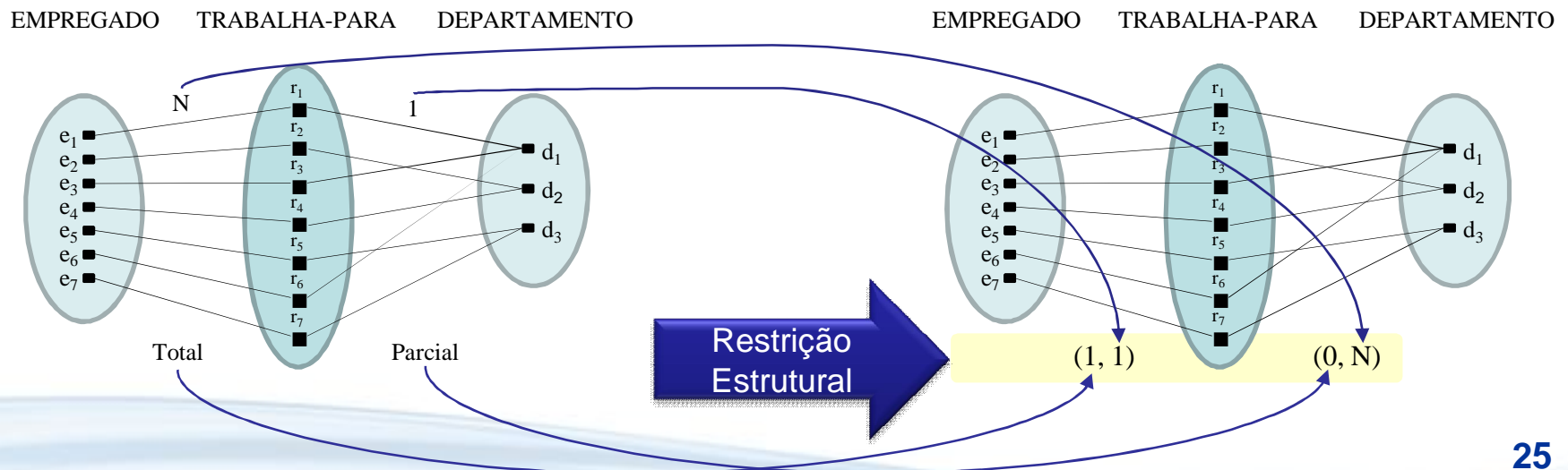
Restrição de Participação

– EMPREGADO TRABALHA PARA DEPARTAMENTO



Restrição Estrutural

- A restrição estrutural de:
 - EMPREGADO é (1,1), pois participa em
 - No mínimo em 1 e no máximo em 1 relacionamento
 - DEPARTAMENTO é (0, N), pois participa em
 - No mínimo 0 e no máximo N relacionamentos



Atributo de Relacionamento

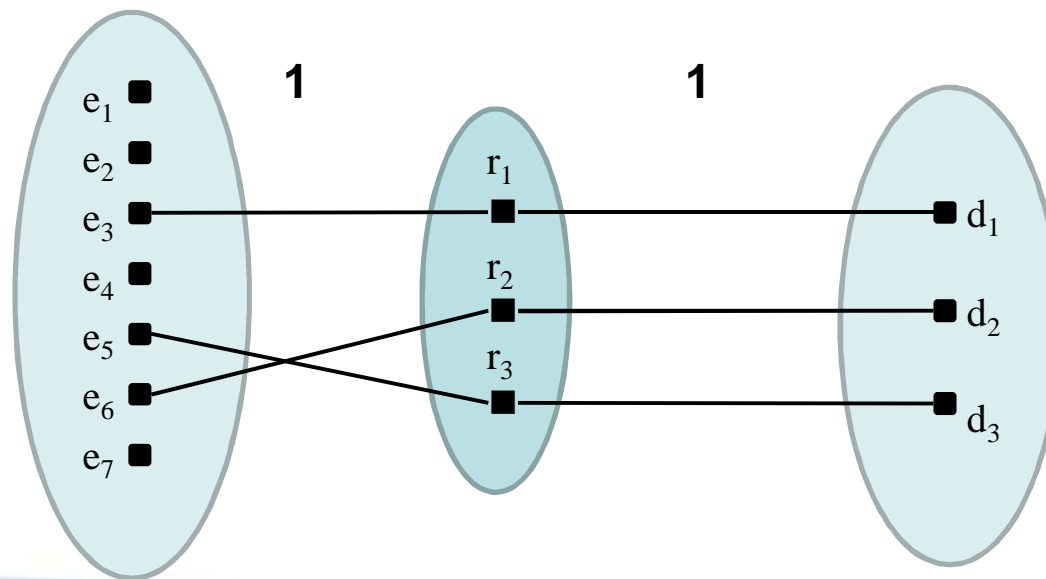
- **Os Tipos de Relacionamentos também podem ter Atributos.**
- **Exemplos:**
 - Quantidade de horas trabalhadas por um empregado em um dado projeto (Horas)
 - Pode ser representado como um atributo do relacionamento TRABALHA_EM
 - Data em que um gerente começou a gerenciar um departamento (DataInício)
 - Pode ser representado como um atributo do relacionamento GERENCIA

Atributo de Relacionamento

- Atributos de Tipos de Relacionamentos 1:1 podem ser colocados em um dos Tipos de Entidades participantes

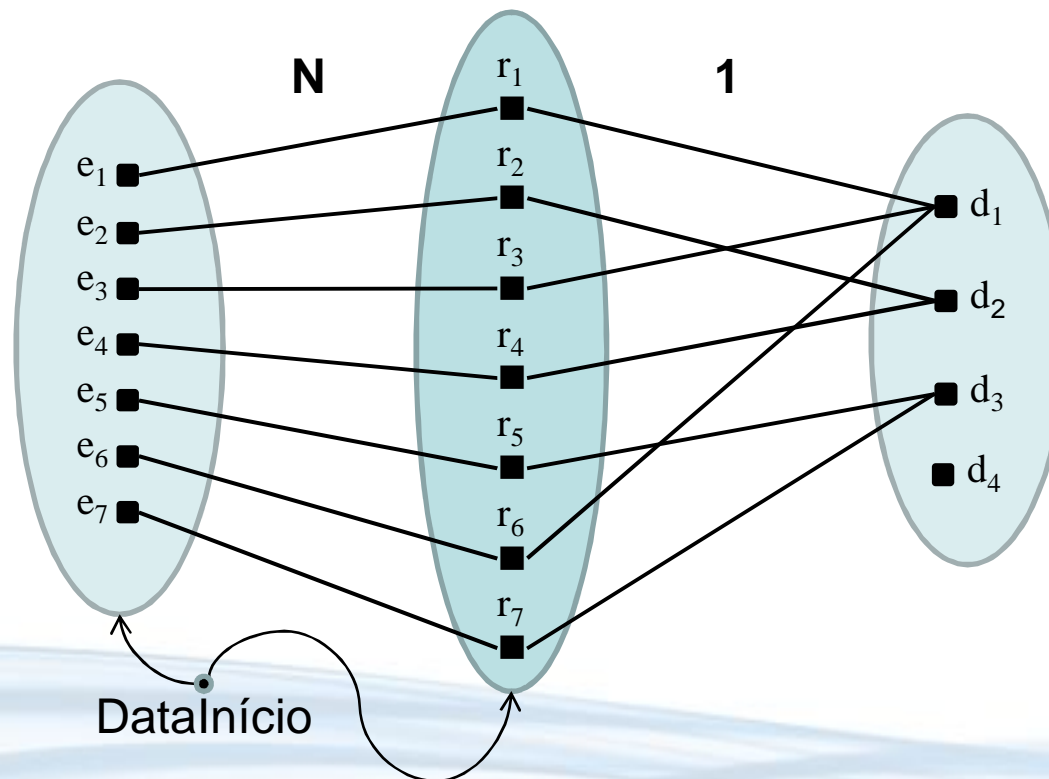
– DataInício em

- EMPREGADO GERENCIA DEPARTAMENTO



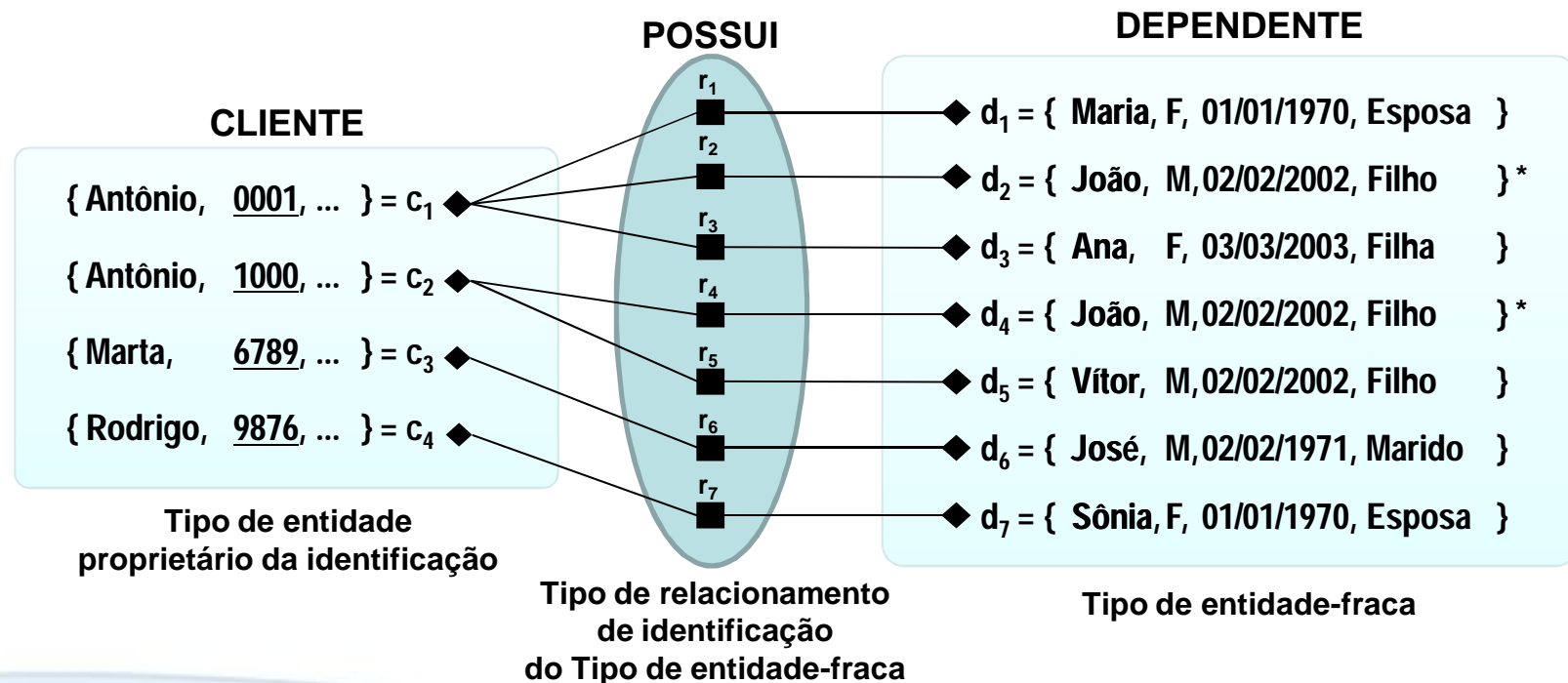
Atributo de Relacionamento

- Atributos de TR 1:N podem ser colocados no TE que está no lado N do relacionamento
 - DataInício em
 - EMPREGADO TRABALHA PARA DEPARTAMENTO



Tipo de Entidade-Fraca

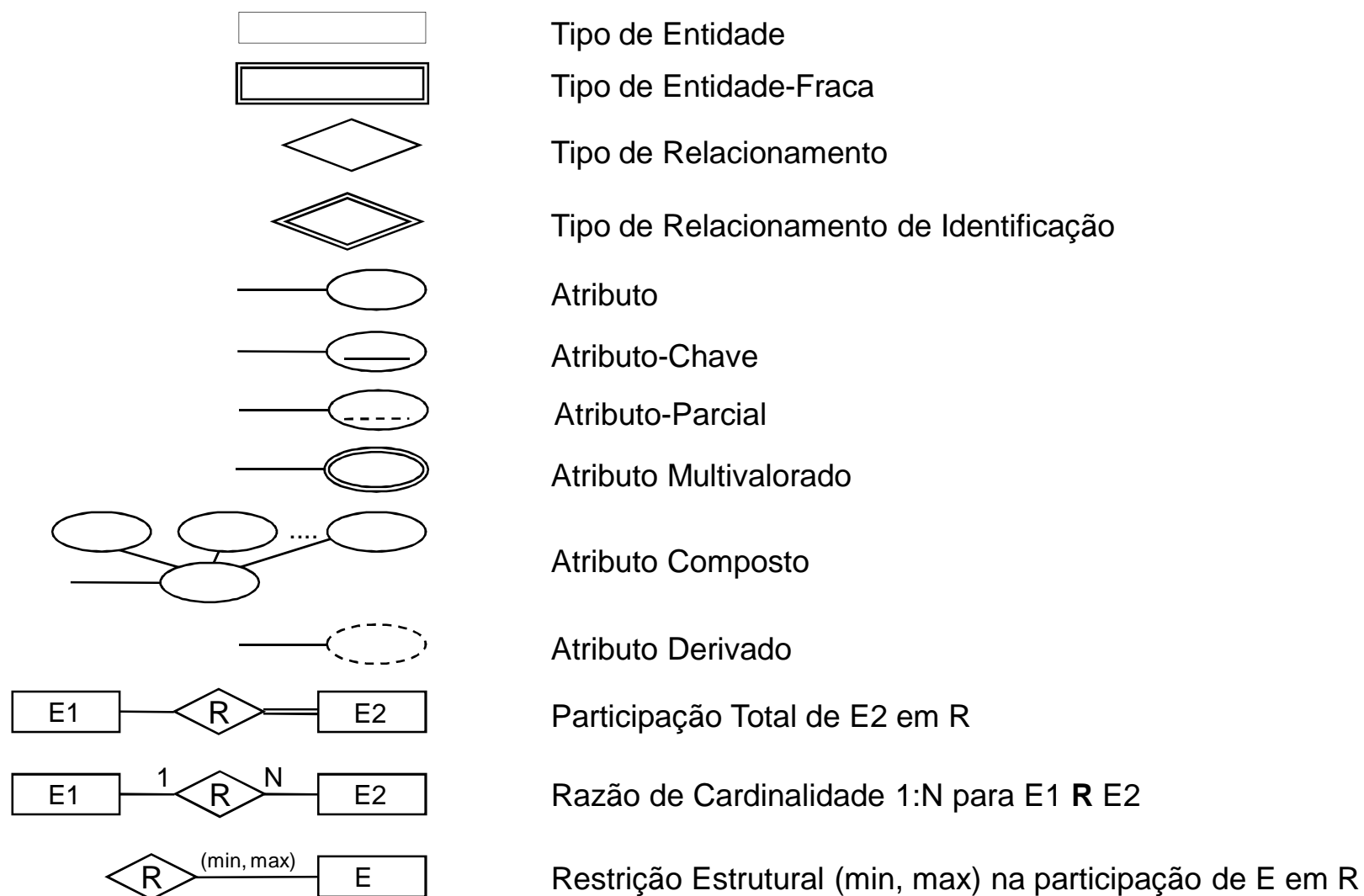
- São Tipos de Entidades que não têm atributos-chaves. Entidades só podem ser identificadas através da associação com uma outra Entidade.



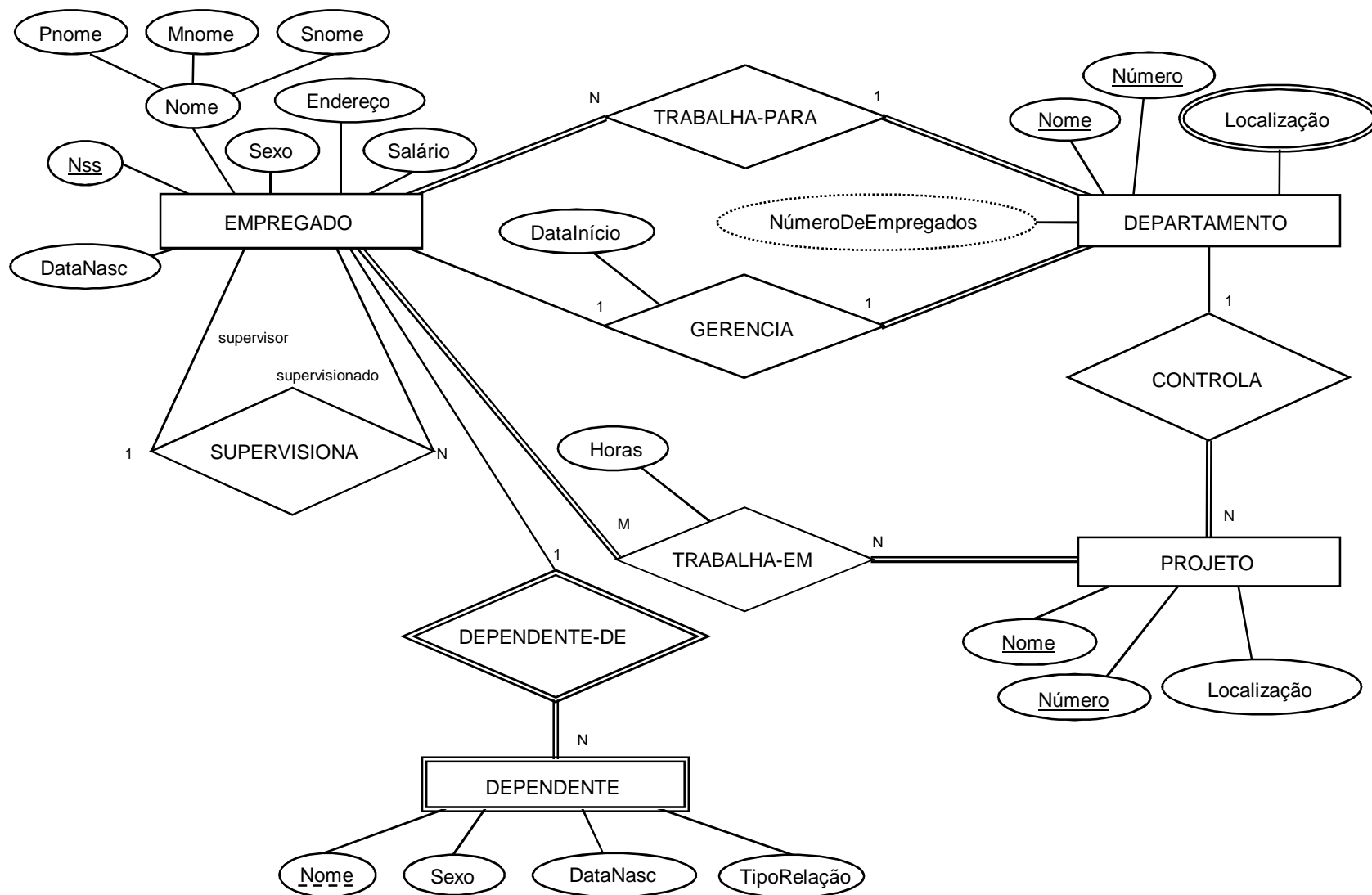
Tipo de Entidade-Fraca

- Um tipo de entidade-fracas sempre tem restrição de participação total (dependência existencial) com respeito ao seu tipo de relacionamento de identificação, uma vez que não é possível identificar uma entidade-fracas sem o correspondente tipo de entidade proprietária.
- Um tipo de entidade-fracas pode ter uma chave-parcial, que é um conjunto de atributos que pode univocamente identificar entidades-fracas relacionadas à mesma entidade proprietária.

Notação do DER



O DER do Sistema Companhia



Questões

1. **Discuta o papel de um modelo de dados de alto-nível no projeto de banco de dados.**
2. **Cite alguns possíveis casos onde o valor nulo (*null*) pode ser aplicado.**
3. **Defina os seguintes termos: entidade, atributo, valor de atributo, instância de relacionamento, atributo composto, atributo univalorado, atributo multivalorado, atributo derivado e atributo-chave.**
4. **Defina tipo de entidade. Descreva as diferenças entre entidade e tipo de entidade.**

Questões

- 5. Defina tipo de relacionamento. Descreva as diferenças entre relacionamento e tipo de relacionamento.**
- 6. Quando é necessário indicar papéis num DER?**
- 7. Descreva as formas alternativas de especificar restrições sobre tipos de relacionamentos. Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?**
- 8. Sobre quais condições um tipo de relacionamento pode se tornar um atributo de um tipo de entidade?**
- 9. Qual o significado de um tipo de relacionamento recursivo? Dê alguns exemplos diferentes daquele apresentado.**

Questões

10. Defina os termos: tipo de entidade proprietário da identificação, tipo de relacionamento de identificação e chave-parcial.
11. Um tipo de relacionamento de identificação pode ter grau maior que dois? Justifique a sua resposta através de um exemplo. (*Pesquise na Internet ou em [EMLASRI 2005] para responder esta questão*).
12. No DER do Sistema Companhia, indique as Restrições Estruturais em todos os seus Tipos de Relacionamentos.

Modelo ER

■ Referências Bibliográficas

1. Batini, C.; Ceri, S.; Navathe, S. Conceptual Database Design: An Entity-Relationship Approach. Benjamin/Cummings, Redwood City, Calif., 1992.
2. Date, C.J., Introdução a Sistemas de Banco de Dados, tradução da 8 edição americana, Campus, 2004.
3. Elmasri, R.; Navathe, S.B. Fundamentals of Database Systems, 4th ed. Addison-Wesley, Reading, Mass., 2003.
4. Ferreira, J.E.; Finger, M., Controle de concorrência e distribuição de dados: a teoria clássica, suas limitações e extensões modernas, Coleção de textos especialmente preparada para a Escola de Computação, 12a, São Paulo, 2000.

Modelo ER

■ Referências Bibliográficas

5. Heuser, C.A., Projeto de Banco de Dados., Sagra - Luzzatto, 1 edição, 1998.
6. Korth, H.; Silberschatz, A. Sistemas de Bancos de Dados. 3a. Edição, Makron Books, 1998.
7. Ramakrishnan, R.; Gehrke, J., Database Management Systems, 2nd ed., McGraw-Hill, 2000.
8. Teorey, T.; Lightstone, S.; Nadeau, T. Projeto e modelagem de bancos de dados. Editora Campus, 2007.

■ Referências Web

1. Takai, O.K; Italiano, I.C.; Ferreira, J.E. Introdução a Banco de Dados. Apostila disponível no site:
<http://www.ime.usp.br/~jef/apostila.pdf>. (07/07/2005).

Pós-Graduação Engenharia de Software

Obrigado!

Prof. Gustavo Bianchi Maia
gbmaia@gmail.com

