

Introdução a Banco de Dados

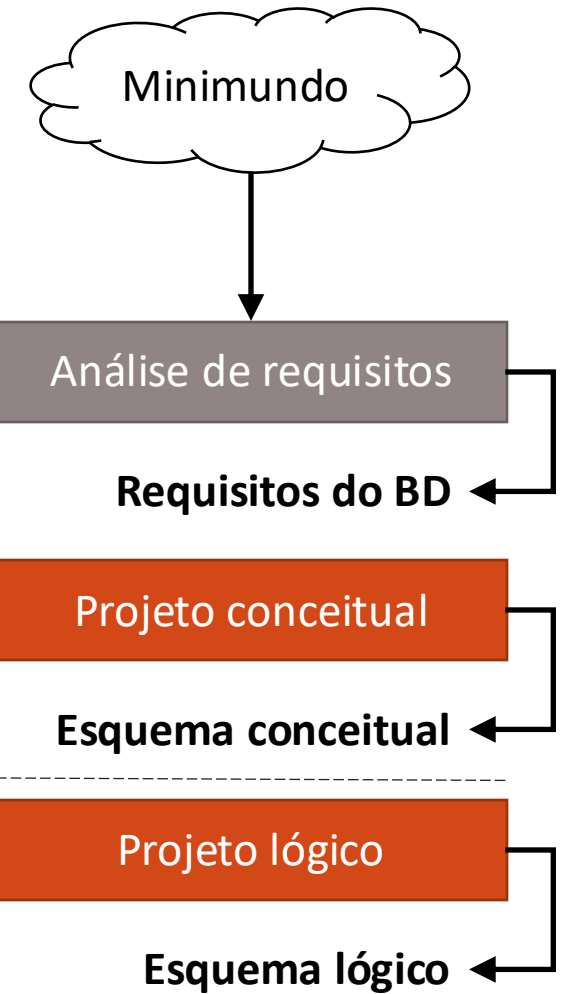
Modelo ER

Rodrygo L. T. Santos
rodrygo@dcc.ufmg.br

Projeto de banco de dados (em IBD)

Independente de SGBD

Dependente de classe de SGBD



Modelos conceituais

Descrevem a estrutura de um BD de uma forma mais próxima da percepção dos usuários

- Independentes de aspectos de implementação
- Construções: entidades, relacionamentos, atributos

Modelo entidade-relacionamento (ER)

The Entity-Relationship Model—Toward a Unified View of Data

PETER PIN-SHAN CHEN

Massachusetts Institute of Technology

A data model, called the entity-relationship model, is proposed. This model incorporates some of the important semantic information about the real world. A special diagrammatic technique is introduced as a tool for database design. An example of database design and description using the model and the diagrammatic technique is given. Some implications for data integrity, infor-

Minimundo: empresa

Cada departamento possui identificador único, nome, e potencialmente múltiplas localizações. Cada empregado possui identificador único, nome, sexo, data de nascimento, salário e endereço, e é vinculado a um departamento. O departamento também possui um gerente, designado dentre os empregados da empresa. É importante registrar a data dessa designação.

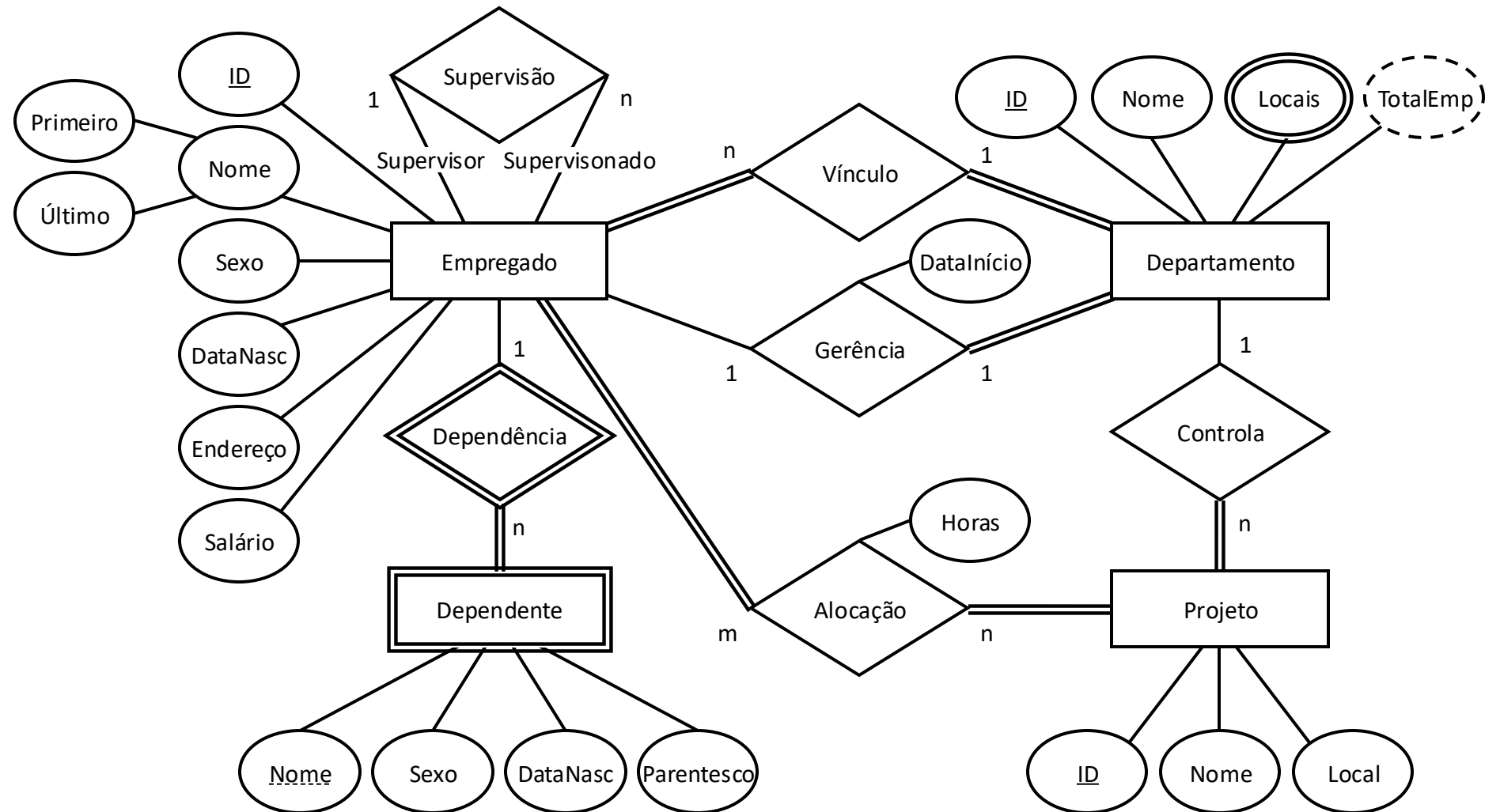
Minimundo: empresa

O departamento controla múltiplos projetos, cada um com identificador único, nome, e localização. Um empregado também pode trabalhar em múltiplos projetos, não necessariamente controlados pelo departamento ao qual o empregado é vinculado. Deve ser registrado o número de horas de dedicação semanal do empregado em cada projeto.

Minimundo: empresa

Um empregado pode supervisionar múltiplos outros. Todo empregado tem um supervisor, exceto pelo presidente da empresa, que não tem supervisores. Para cada empregado, devem ser registrados também seus eventuais dependentes (para fins de seguro), incluindo seu nome, sexo, data de nascimento, e parentesco com relação ao empregado responsável.

Esquema ER



Introdução a Banco de Dados

Entidades

Rodrygo L. T. Santos
rodrygo@dcc.ufmg.br

Entidade

Instância de interesse de uma aplicação

- Descrita por seus atributos

- ID = 001

- Nome = (J, Silva)

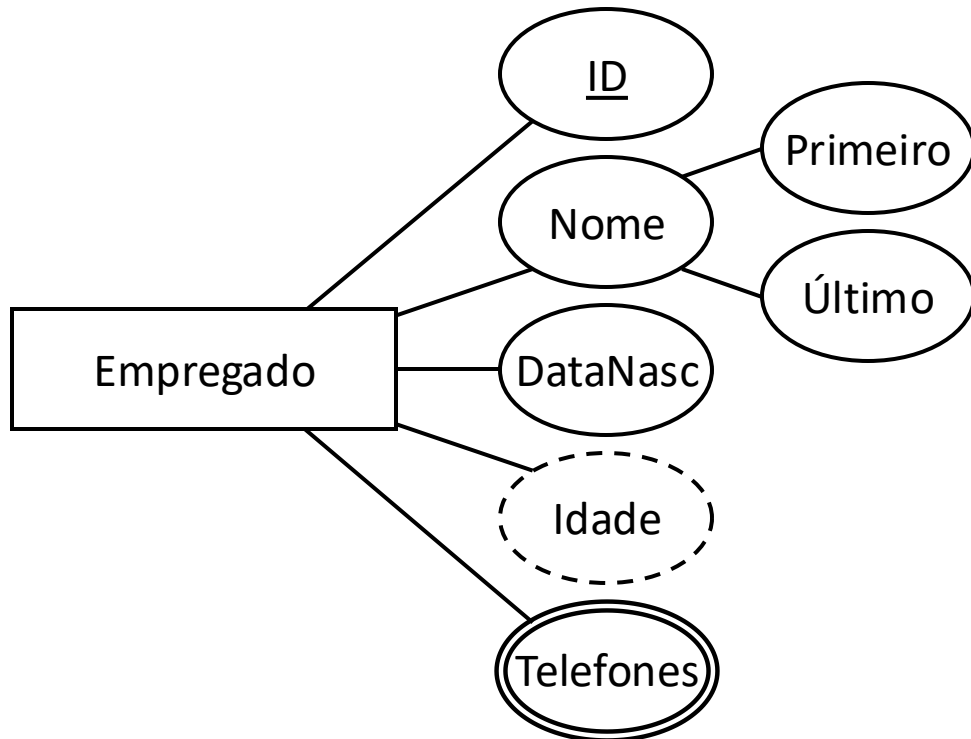
- e_1
 - DataNasc = 1970

- Idade = 50

- Telefone = {1234-5678}

Tipo de entidade

Descreve o esquema para um conjunto de entidades que compartilham os mesmos atributos



• e_1
(001, (J, Silva), 1970, 50, {1234-5678})

• e_2
(002, (M, Pires), 1990, 30, {3333-4444, 9999-1111})

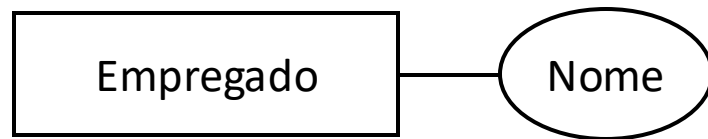
• e_3
(003, (L, Souza), 1995, 25, {5555-2233, 9888-7777})

• e_4
(004, (P, Maia), 2000, 20, {5678-1234})

...

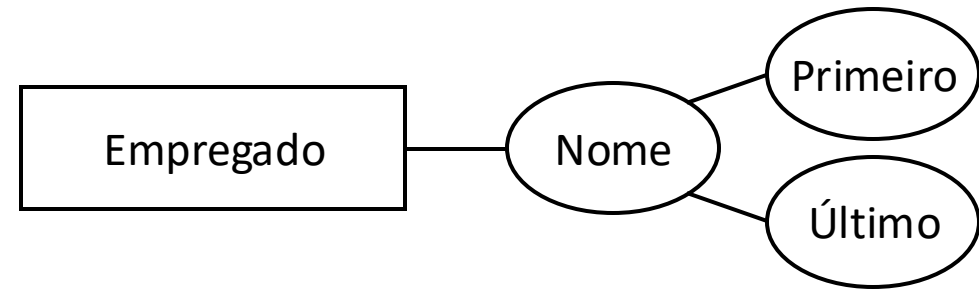
Tipos de atributo

Simples: admite escalares como valores



e_1 : (J Silva)

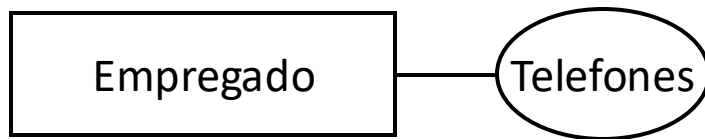
Composto: admite tuplas como valores



e_1 : ((J, Silva))

Tipos de atributo

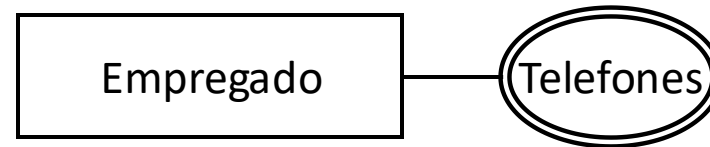
Monovalorado: admite somente um valor



$e_1: (1234-5678)$

$e_2: (3333-4444\ 9999-1111)$

Multivalorado: admite múltiplos valores

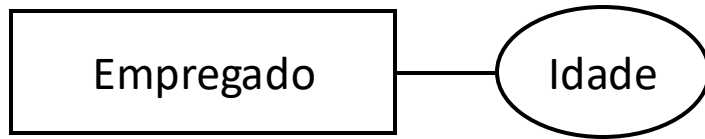


$e_1: (\{1234-5678\})$

$e_2: (\{3333-4444, 9999-1111\})$

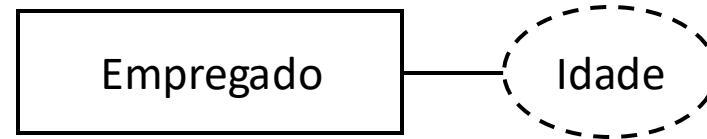
Tipos de atributo

Armazenado: deve ser persistido no banco



$e_3: (25)$

Derivado: deve ser computado sob demanda



$\text{DataAtual}() - e_3.\text{DataNasc}$

**Qual o
tipo de
atributo
correto?**

Tipos de atributo

A modelagem conceitual não impõe uma escolha

- Apenas indica quando há possibilidades de escolha

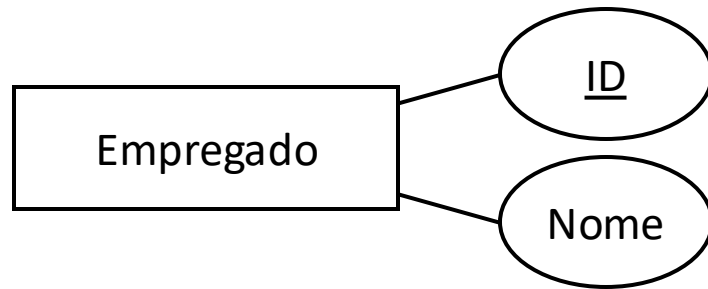
Escolha efetuada durante a modelagem lógica

- Decisão pondera consistência vs. eficiência

Chave de um tipo de entidade

Atributo que possui valor distinto para cada entidade

- Denotado através do rótulo sublinhado



✓ e_1 : (001, J Silva)

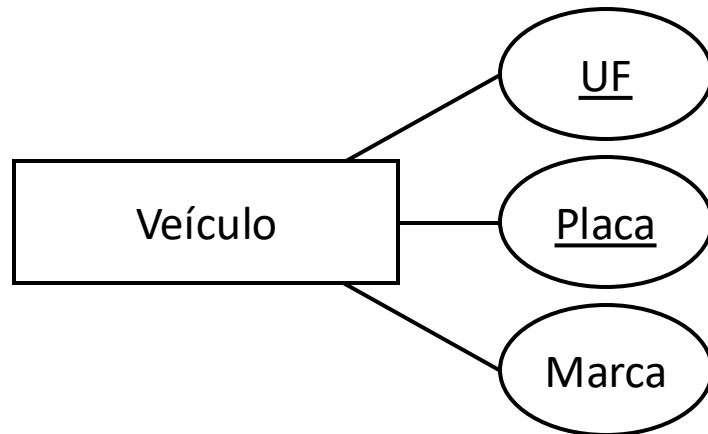
✓ e_2 : (002, J Silva)

✗ e_3 : (002, M Pires)

Chave de um tipo de entidade

Atributo que possui valor distinto para cada entidade

- Chave pode ser formada por vários atributos



✓ v_1 : (MG, ABC-1234, VW)

✓ v_2 : (MG, ABC-1235, VW)

✓ v_3 : (SP, ABC-1234, VW)

✗ v_4 : (SP, ABC-1234, GM)



UNIVERSIDADE*FEDERAL
DE*MINAS*GERAIS

Introdução a Banco de Dados

Relacionamentos

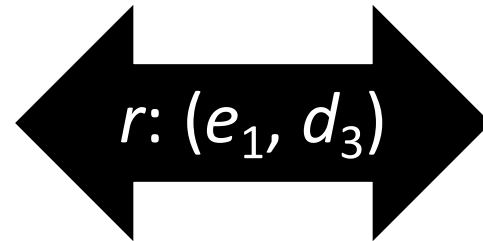
Rodrygo L. T. Santos
rodrygo@dcc.ufmg.br

Relacionamento

Associação entre duas ou mais entidades distintas (instâncias) com uma semântica bem definida

e_1

- ID = 001
- Nome = (J, Silva)
- DataNasc = 1970
- Idade = 50
- Telefone = {1234-5678}

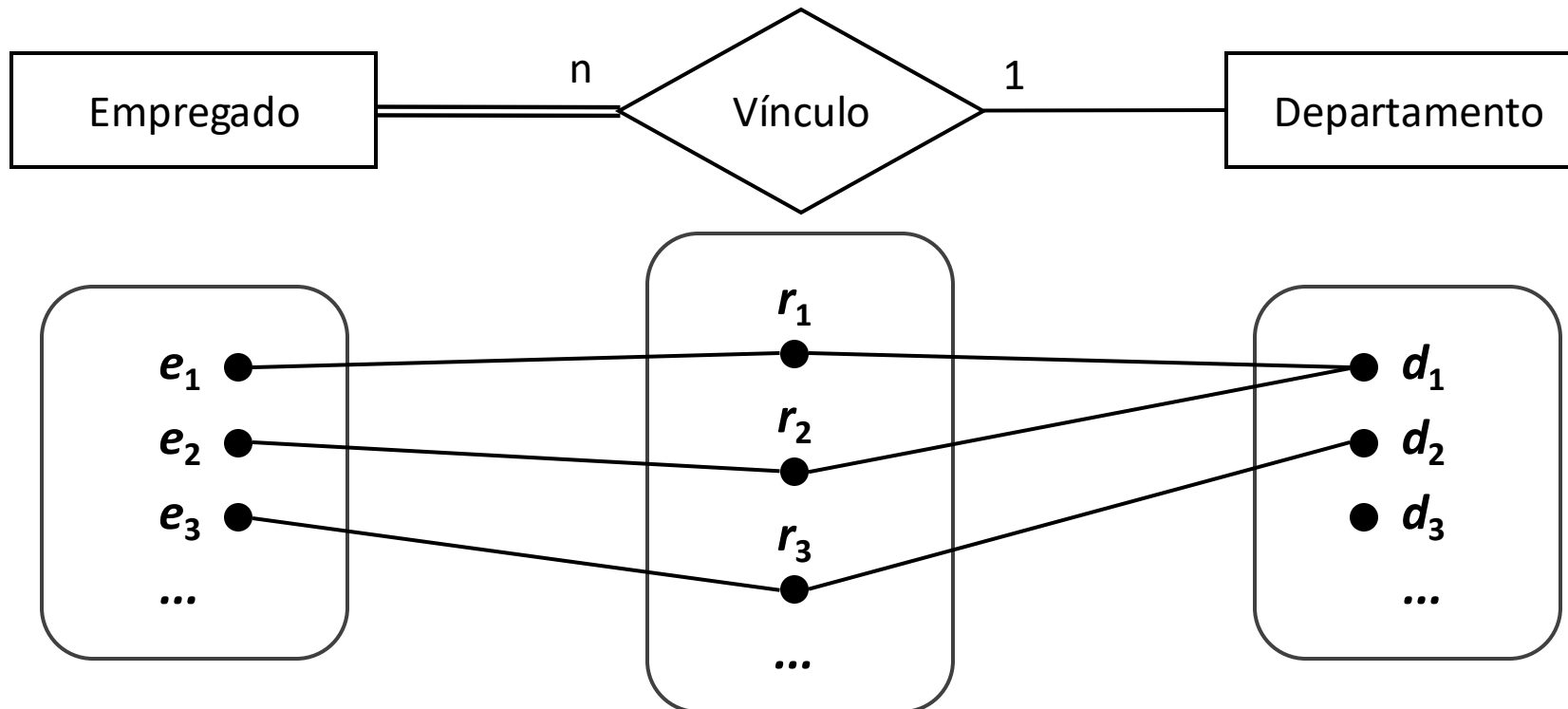


d_3

- ID = 003
- Nome = Financeiro
- Locais = {MG, SP}
- TotalEmp = 25

Tipo de relacionamento

Define um conjunto de relacionamentos entre instâncias de um ou mais tipos de entidade



Tipo de relacionamento

Define um conjunto de relacionamentos entre n tipos de entidade, i.e., $R \subseteq E_1 \times E_2 \times \cdots \times E_n$

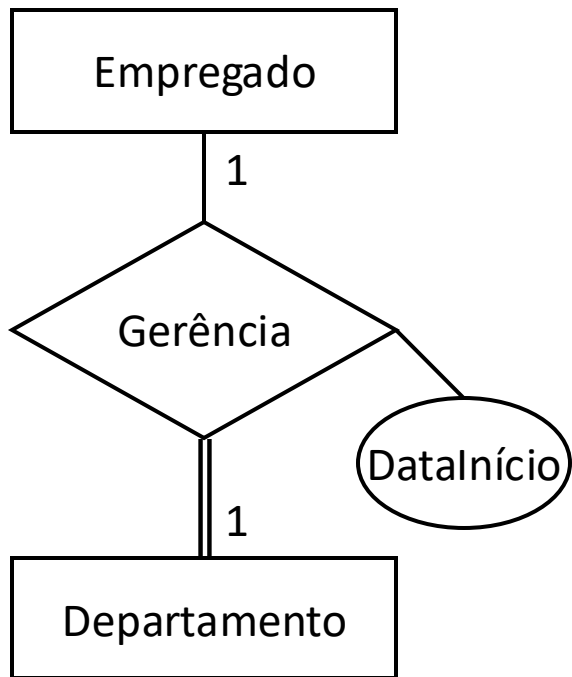
- n denota o grau ou aridade do relacionamento

Relacionamento $r \in R$

- $r = (e_1, e_2, \dots, e_n), e_i \in E_i, i = 1 \dots n$

Atributos em tipos de relacionamento

Tipos de relacionamento podem conter atributos



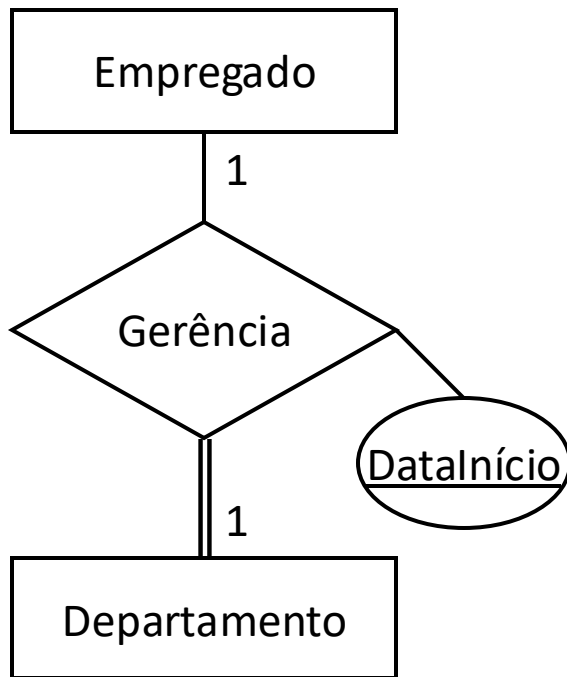
✓ $r_1: (e_1, d_1, 2006)$

✓ $r_2: (e_2, d_2, 2008)$

✗ $r_3: (e_2, d_2, 2020)$

Atributos chave em tipos de relacionamento

Chaves compõem a identificação do relacionamento



✓ $r_1: (e_1, d_1, 2006)$

✓ $r_2: (e_2, d_2, 2008)$

✓ $r_3: (e_2, d_2, 2020)$

✗ $r_4: (e_2, d_2, 2020)$

Introdução a Banco de Dados

Restrições sobre Relacionamentos

Rodrygo L. T. Santos
rodrygo@dcc.ufmg.br

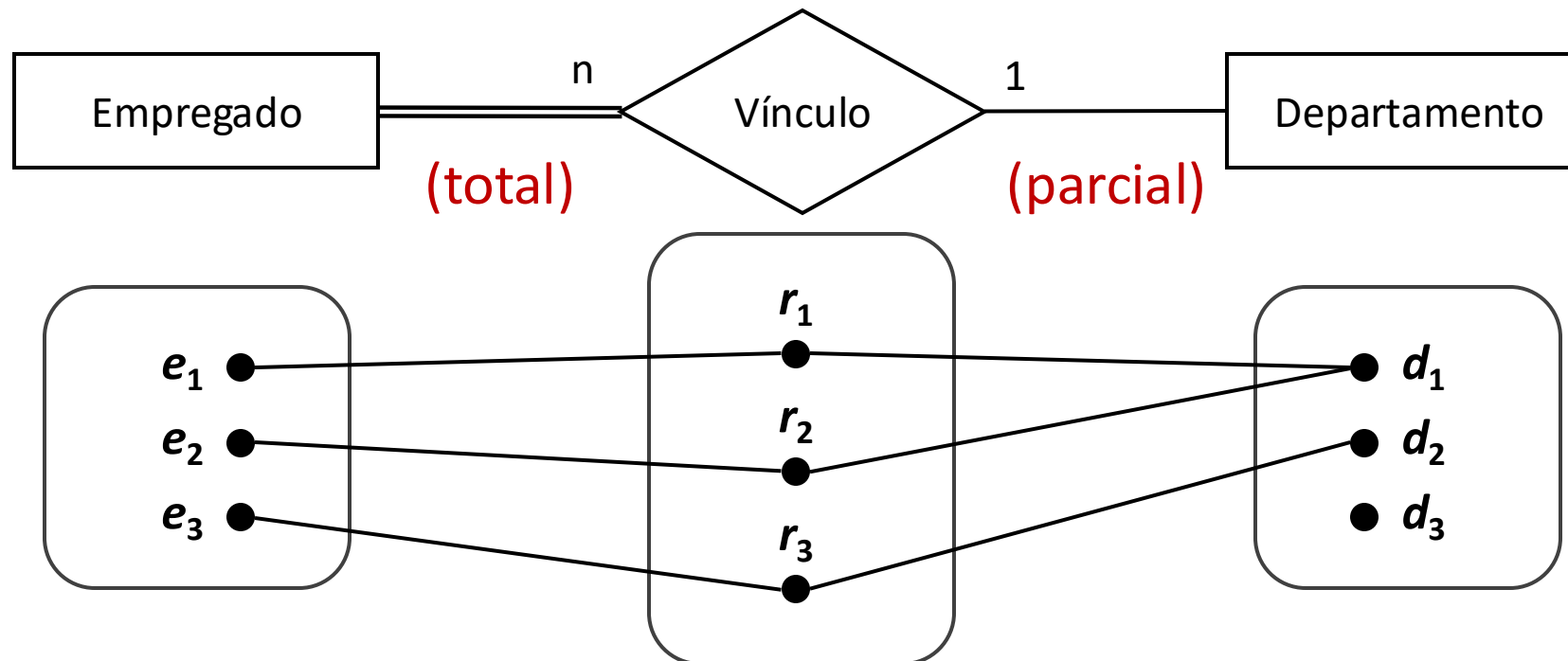
Restrições sobre relacionamentos

Limitam as possíveis combinações de entidades que podem participar no conjunto de relacionamentos

- Participação
- Cardinalidade

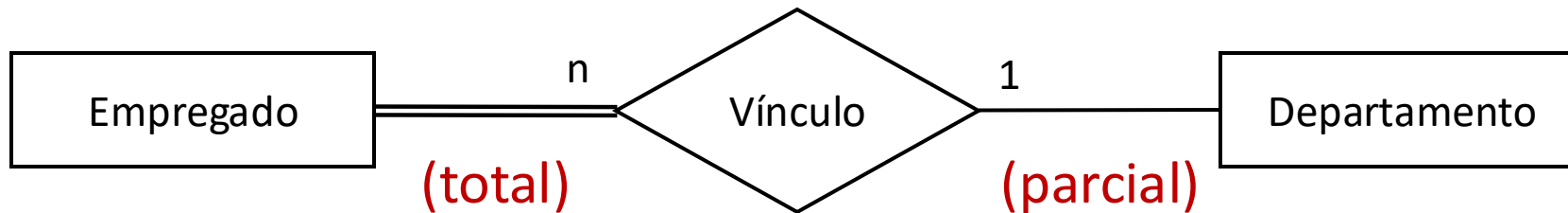
Restrição de participação

Número **mínimo** de instâncias de um relacionamento a que uma instância de entidade **deve** se associar



Restrição de participação

Número **mínimo** de instâncias de um relacionamento a que uma instância de entidade **deve** se associar

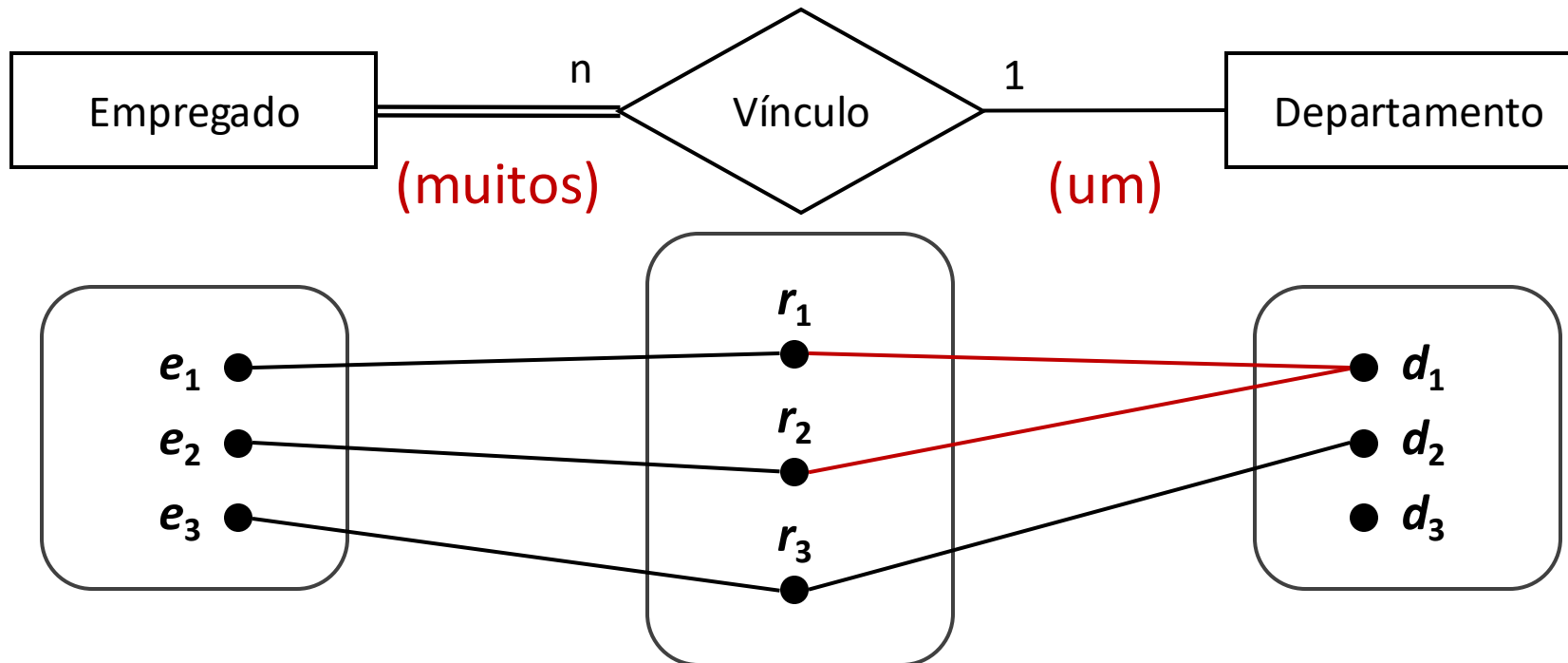


- Empregado tem participação total
- Departamento tem participação parcial

*notação
"look here"*

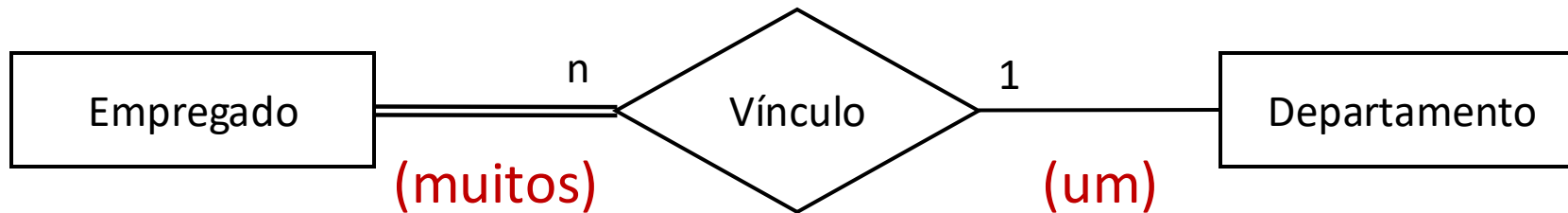
Restrição de cardinalidade

Número **máximo** de instâncias de um relacionamento a que uma instância de entidade **pode** se associar



Restrição de cardinalidade

Número **máximo** de instâncias de um relacionamento a que uma instância de entidade **pode** se associar



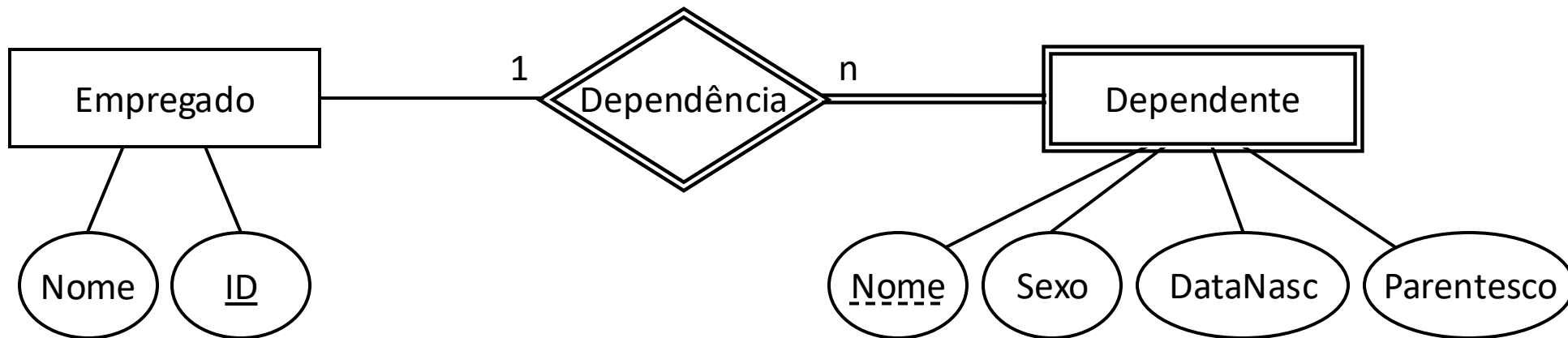
- Empregado tem cardinalidade 1
- Departamento tem cardinalidade n

*notação
"look across"*

Entidade fraca

Tipo de entidade que não possui chave própria

- Possui chave parcial, insuficiente para identificação
- Identificação via entidades regulares relacionadas



Introdução a Banco de Dados

Aridade de Relacionamentos

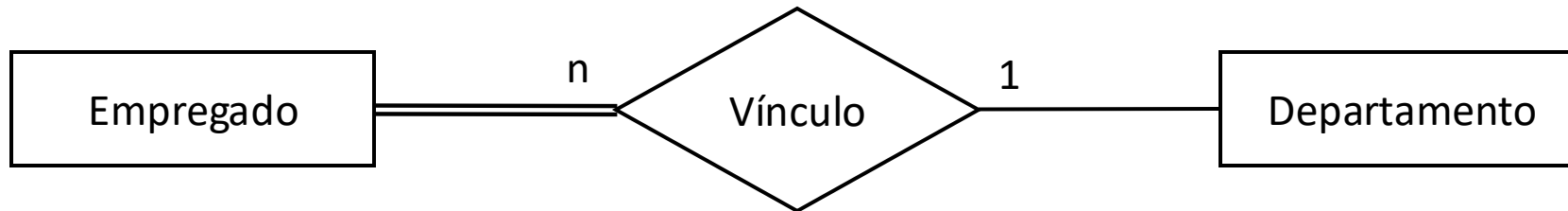
Rodrygo L. T. Santos
rodrygo@dcc.ufmg.br

Tipo de relacionamento

Define um conjunto de relacionamentos entre n tipos de entidade, i.e., $R \subseteq E_1 \times E_2 \times \cdots \times E_n$

- n denota o grau ou aridade do relacionamento

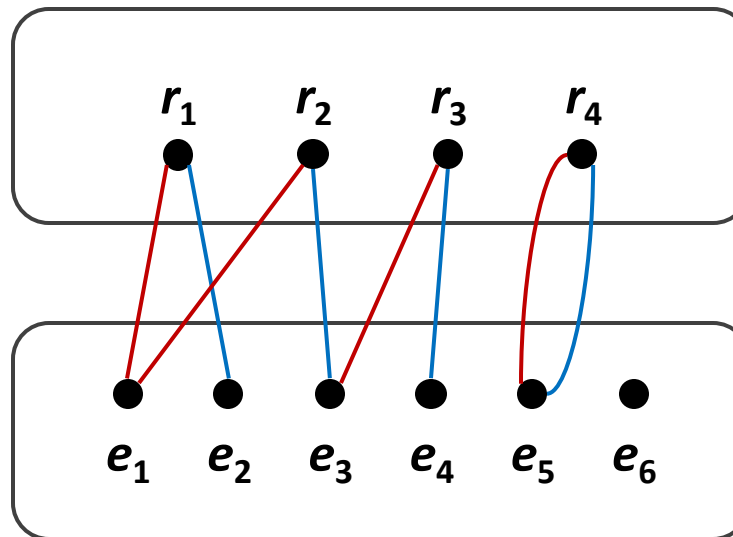
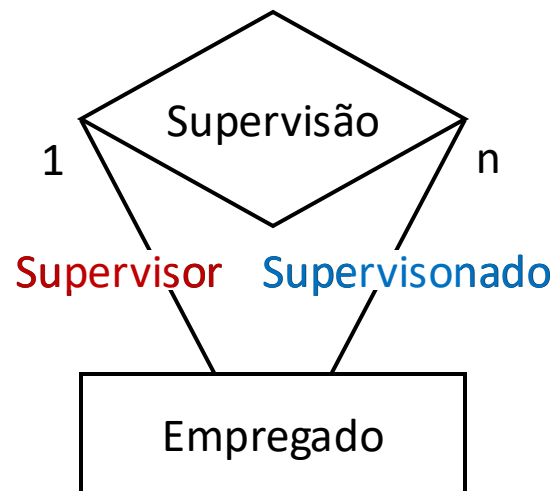
Relacionamento binário ($n = 2$)



Relacionamento unário ($n = 1$)

Relacionamentos unários (ou recursivos) envolvem instâncias de um único tipo de entidade

- Instâncias atuam com determinado **papel**



**E se temos
mais que 2
tipos de
entidade?**

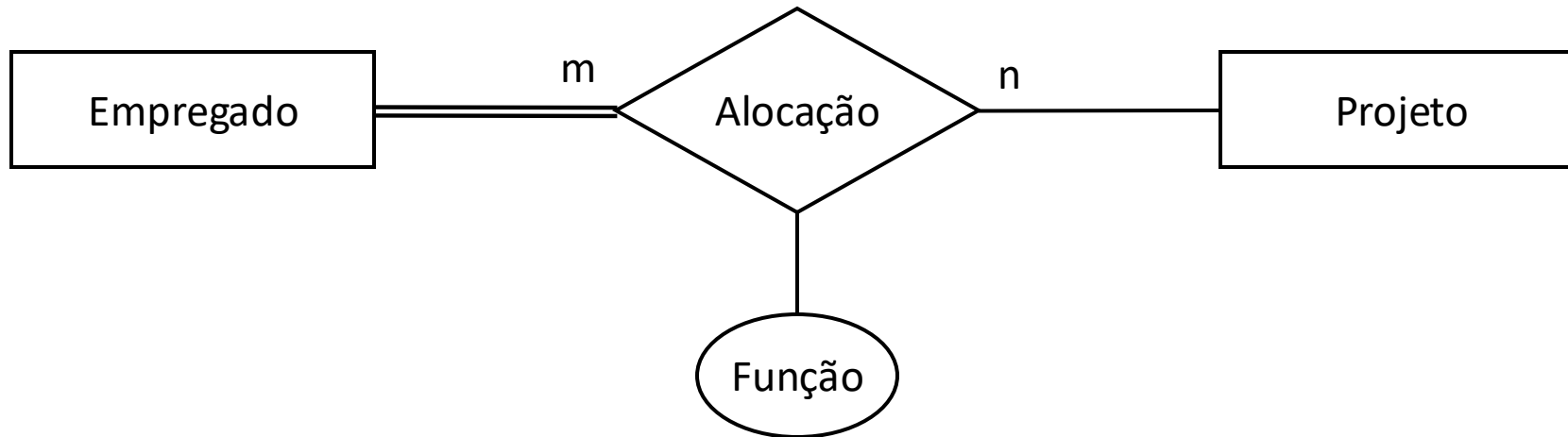
Minimundo: empresa

Um empregado pode trabalhar em múltiplos projetos



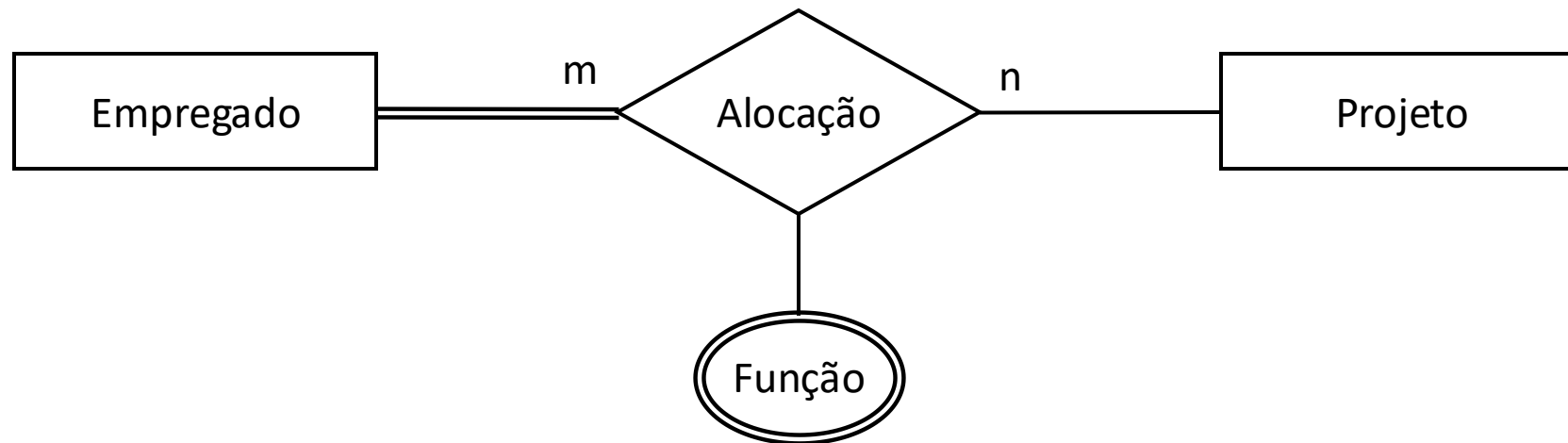
Minimundo: empresa

Um empregado pode trabalhar em múltiplos projetos, executando alguma função em cada



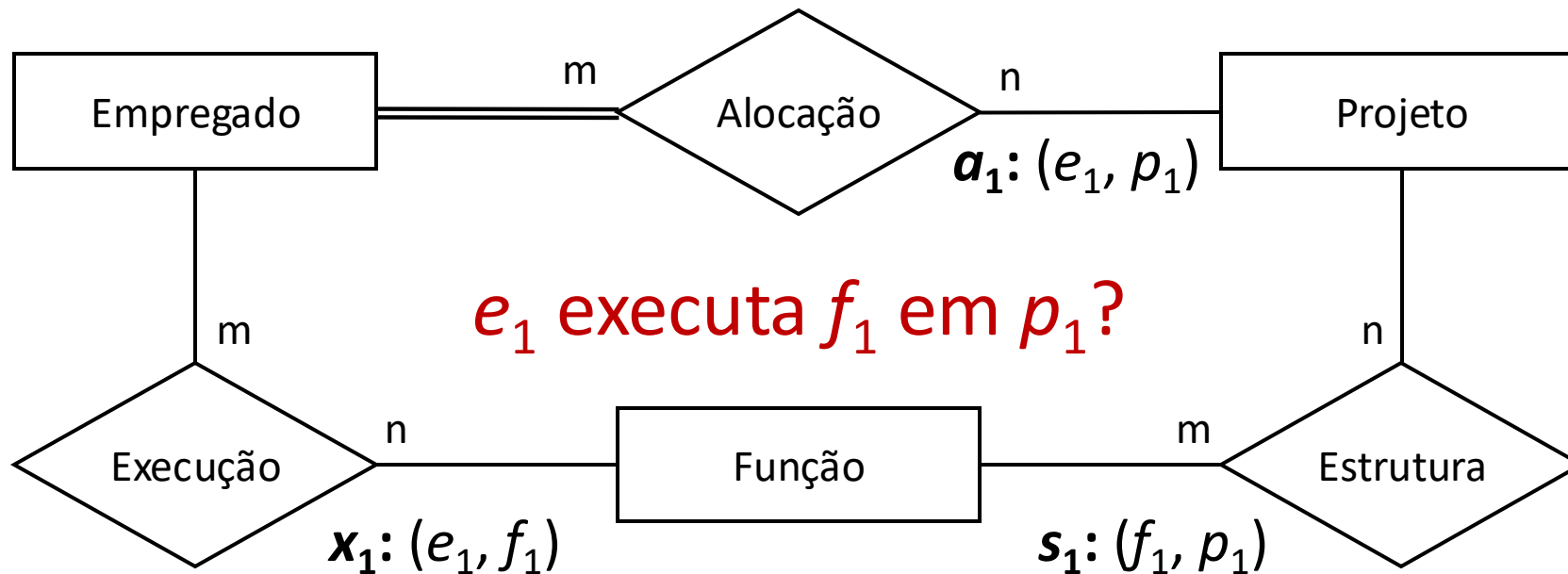
Minimundo: empresa

Um empregado pode trabalhar em múltiplos projetos, executando múltiplas funções em cada



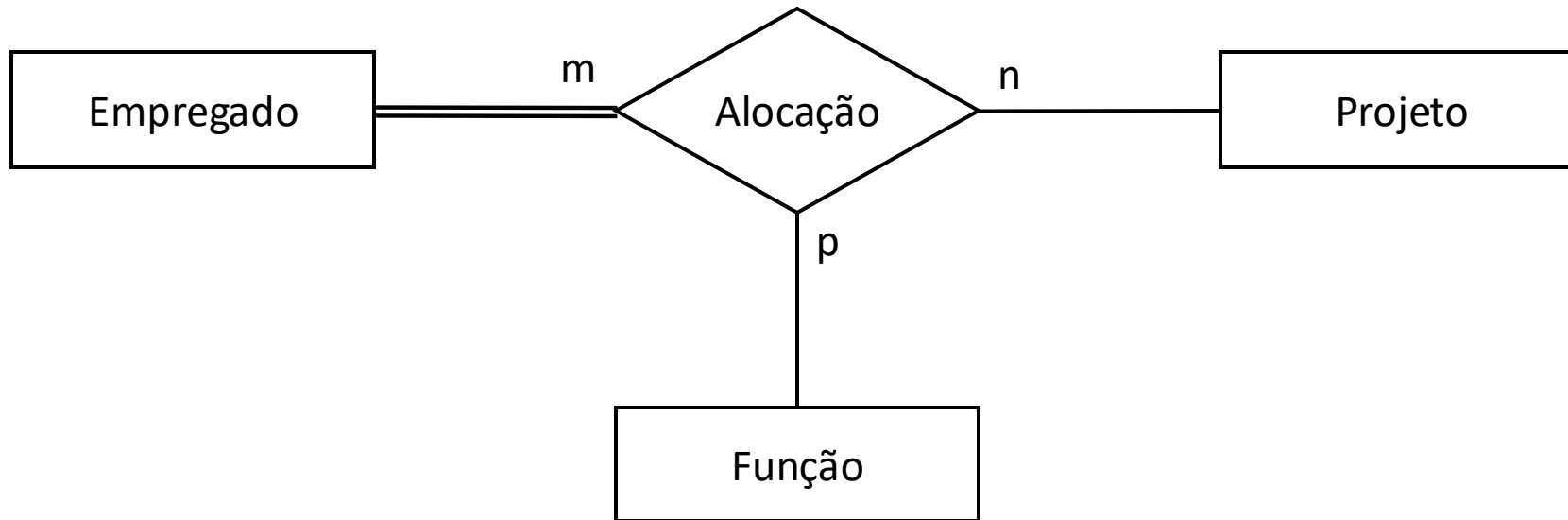
Minimundo: empresa

Um empregado pode trabalhar em múltiplos projetos, executando múltiplas funções na estrutura de cada



Minimundo: empresa

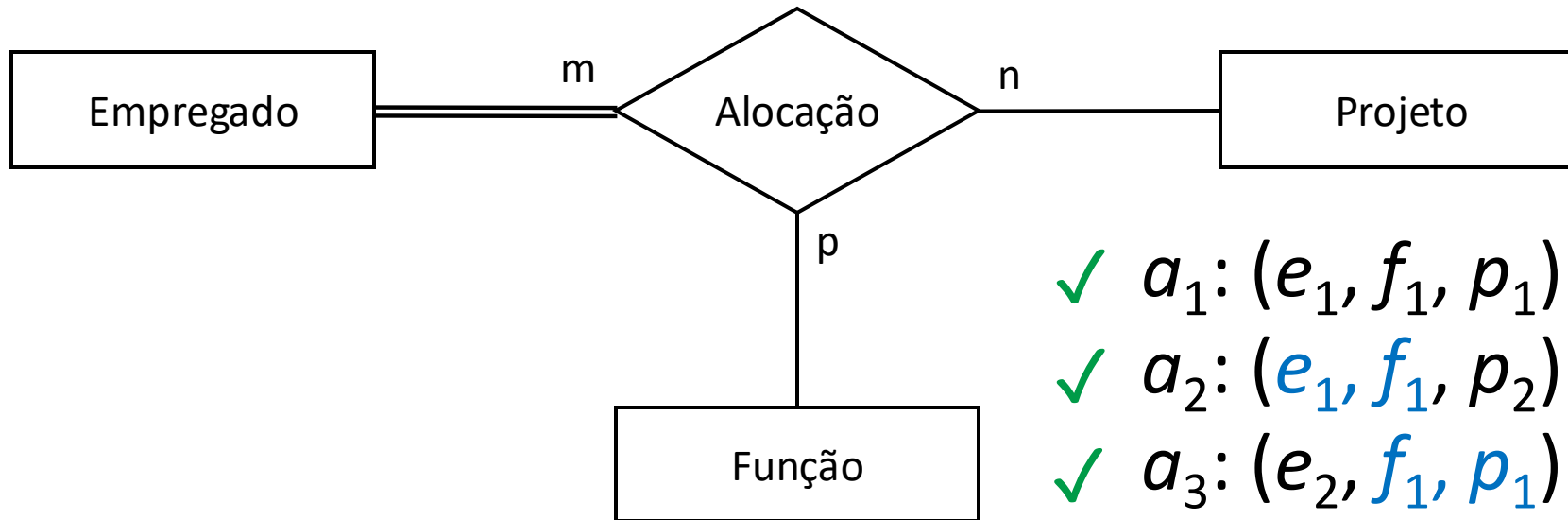
Um empregado pode trabalhar em múltiplos projetos, executando múltiplas funções na estrutura de cada



Relacionamento ternário ($n = 3$)

Todas as 3 entidades atuam como identificadores

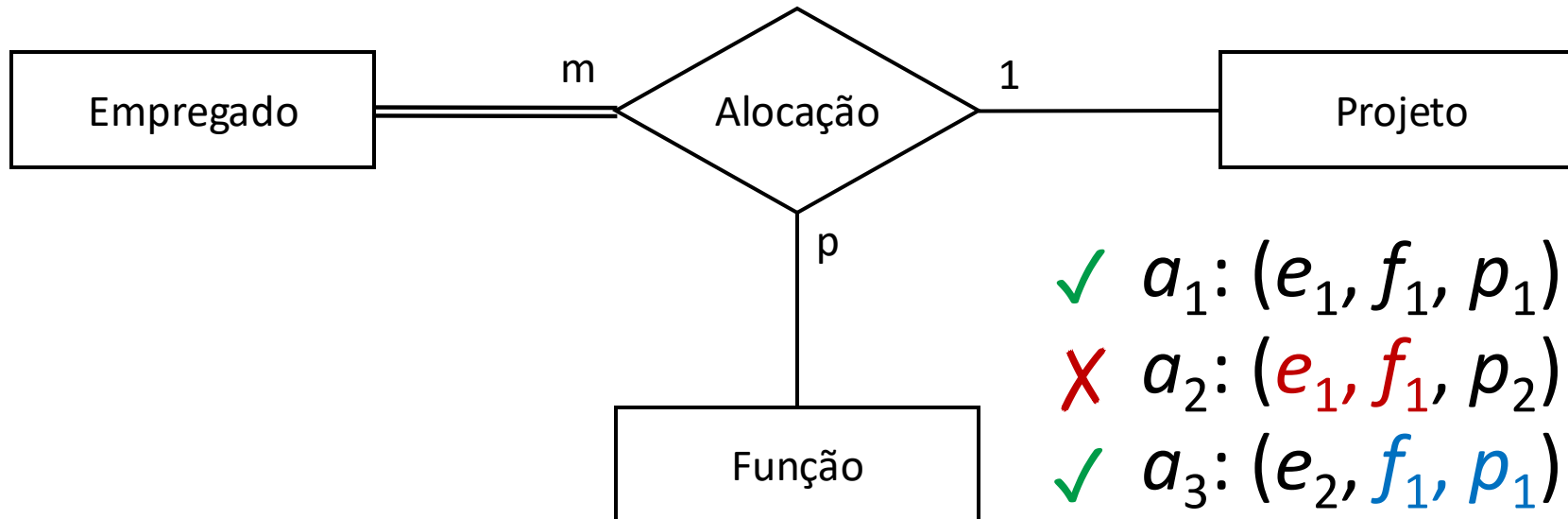
- Cardinalidade “look across” a partir de cada par



Relacionamento ternário ($n = 3$)

Todas as 3 entidades atuam como identificadores

- Cardinalidade “look across” a partir de cada par



**E se uma
entidade é
opcional?**

Entidade associativa

Apenas 2 entidades atuam como identificadores

