



UNIPAC - CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
CAMPUS BARBACENA

Bacharelado em Ciência da Computação



# Banco de Dados

## Material de Apoio

**Parte II - Modelo de Dados – Entidade Relacionamento**

Prof. José Osvano da Silva, PMP, PSM I  
joseosvano@unipac.br

1º sem / 2022

# Sumário

- Introdução
- Usando modelo de dados conceituais de alto nível
- Exemplo de aplicação de banco de dados
- Tipos de entidade, conjuntos de entidades, atributos e chaves
- Tipos de entidade, conjuntos de entidade, chaves e conjuntos de valores
- Tipos e conjuntos de relacionamentos, papéis e restrições estruturais
- Grau de relacionamento
- Relacionamento Recursivo

# Sumário

- Restrição de relacionamento
- Atributos de tipos de relacionamento
- Tipos de entidade fraca
- Diagramas ER, convenções de nomes e questões de projeto
- Ferramenta
- Exercícios

# Modelagem de dados usando o modelo Entidade-Relacionamento (ER)

- **Modelo Entidade-Relacionamento (ER)**
  - Modelo de dados conceitual popular de alto nível
- **Diagramas ER**
  - Notação diagramática associada ao modelo ER
- **Unified Modeling Language (UML)**

# Usando modelo de dados conceituais de alto nível para o projeto do banco de dados

- **Levantamento e análise de requisitos**
  - Os projetistas de banco de dados entrevistam os usuários esperados para entenderem e documentarem seus requisitos de dados
  - Resultado: **requisitos de dados**
  - **Requisitos funcionais** da aplicação

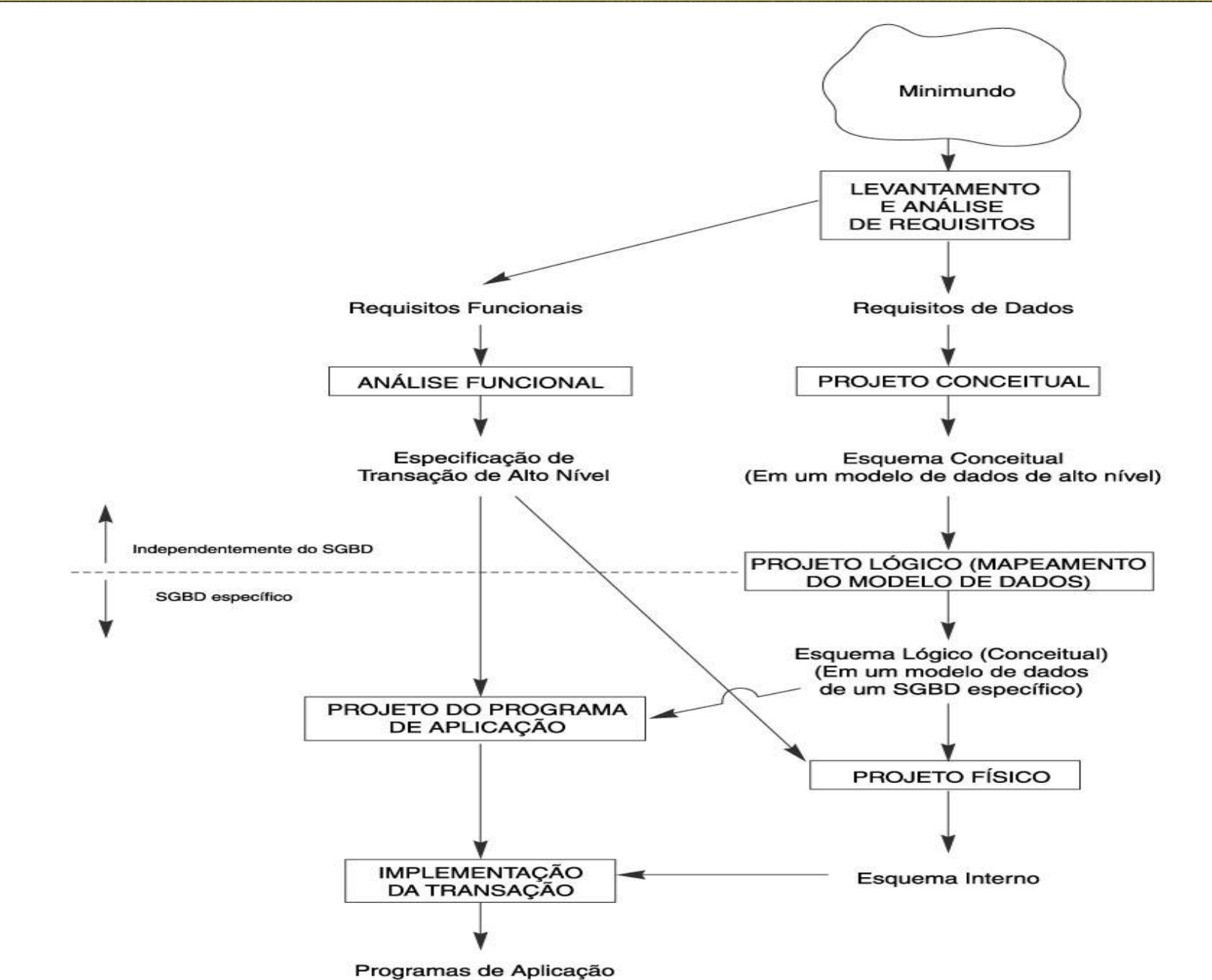


# Usando modelo de dados conceituais de alto nível

- **Esquema conceitual**
  - Projeto conceitual
  - Descrição concisa dos requisitos de dados
  - Inclui detalhes dos tipos de entidade, relacionamentos e restrições
  - Transformado do modelo de dados de alto nível para o modelo de dados da implementação

# Usando modelo de dados conceituais de alto nível

- **Projeto lógico ou mapeamento do modelo de dados**
  - O resultado é um esquema de banco de dados no modelo de dados da implementação do SGBD
- **Fase do projeto físico**
  - As estruturas de armazenamento internas, organizações de arquivo, índices, caminhos de acesso e parâmetros físicos do projeto para os arquivos do banco de dados são especificados



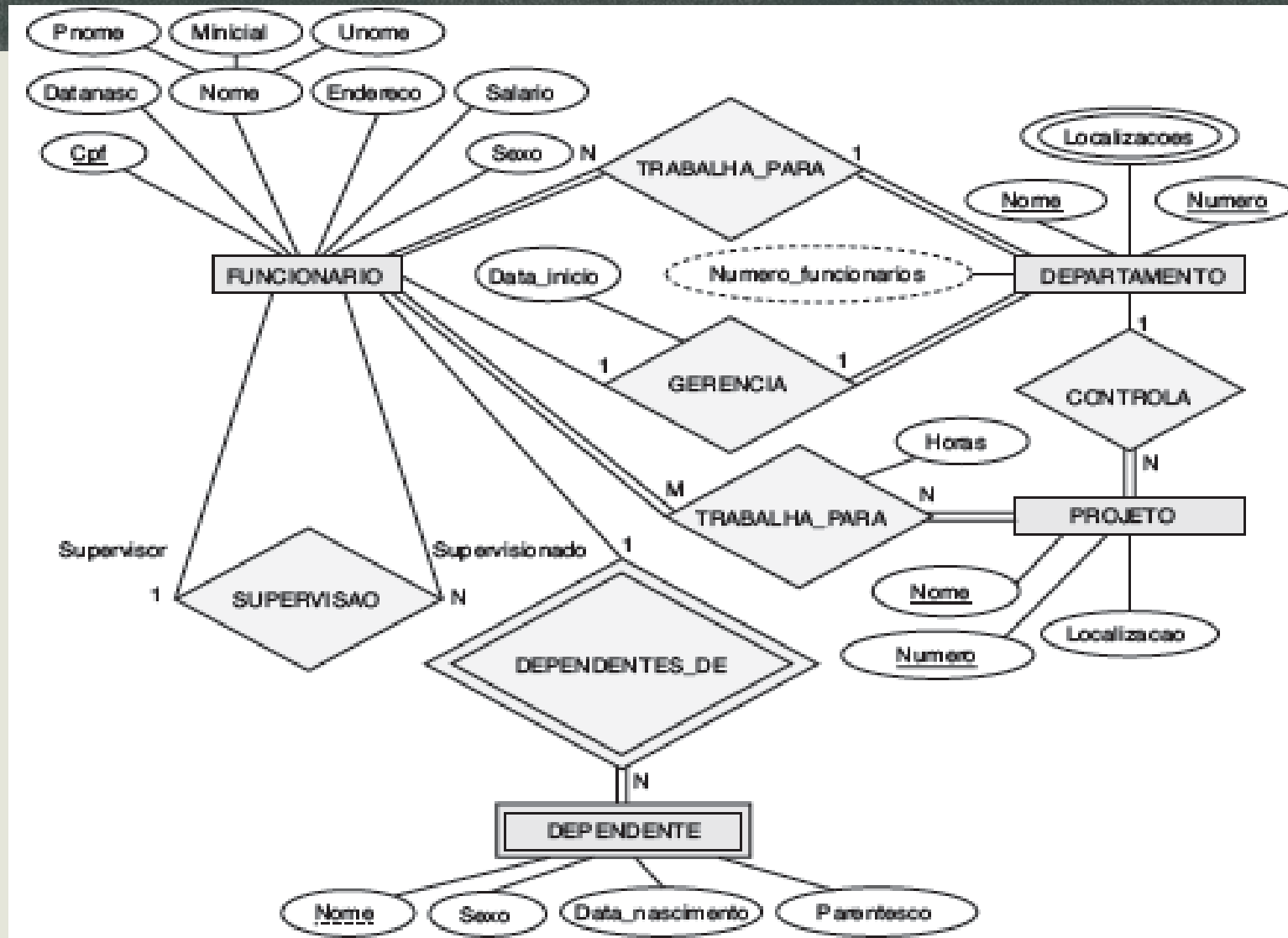


# Exemplo de aplicação de banco de dados

- EMPRESA

- Funcionários, departamentos e projetos
- A empresa é organizada em departamentos
- Um departamento controla uma série de projetos
- Funcionário: armazena o nome, número do Cadastro de Pessoa Física, endereço, salário, sexo (gênero) e data de nascimento de cada funcionário
- Registrar os dependentes de cada funcionário

# Exemplo de aplicação de banco de dados



# Tipos de entidade, conjuntos de entidades, atributos e chaves

- O modelo ER descreve os dados como:
  - Entidades
  - Relacionamentos
  - Atributos

# Entidades e Atributos

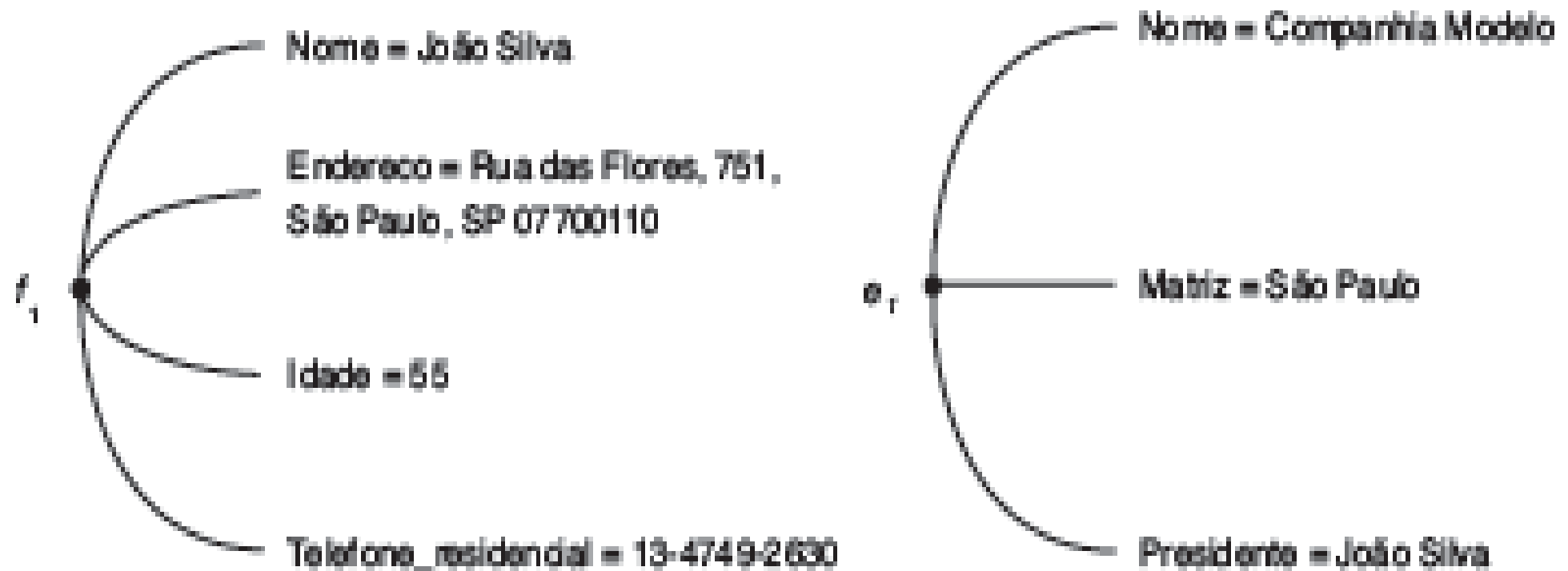
- **Entidade**

- Algo no mundo real com uma existência independente

- **Atributos**

- As propriedades específicas que descrevem a entidade
- Tipos de atributos:
  - *Simple versus composto*
  - *Valor único versus multivalorados*
  - *Armazenado versus derivado*
  - Valores **NULL**
  - Atributos **complexos**

## Entidades e Atributos (cont.)

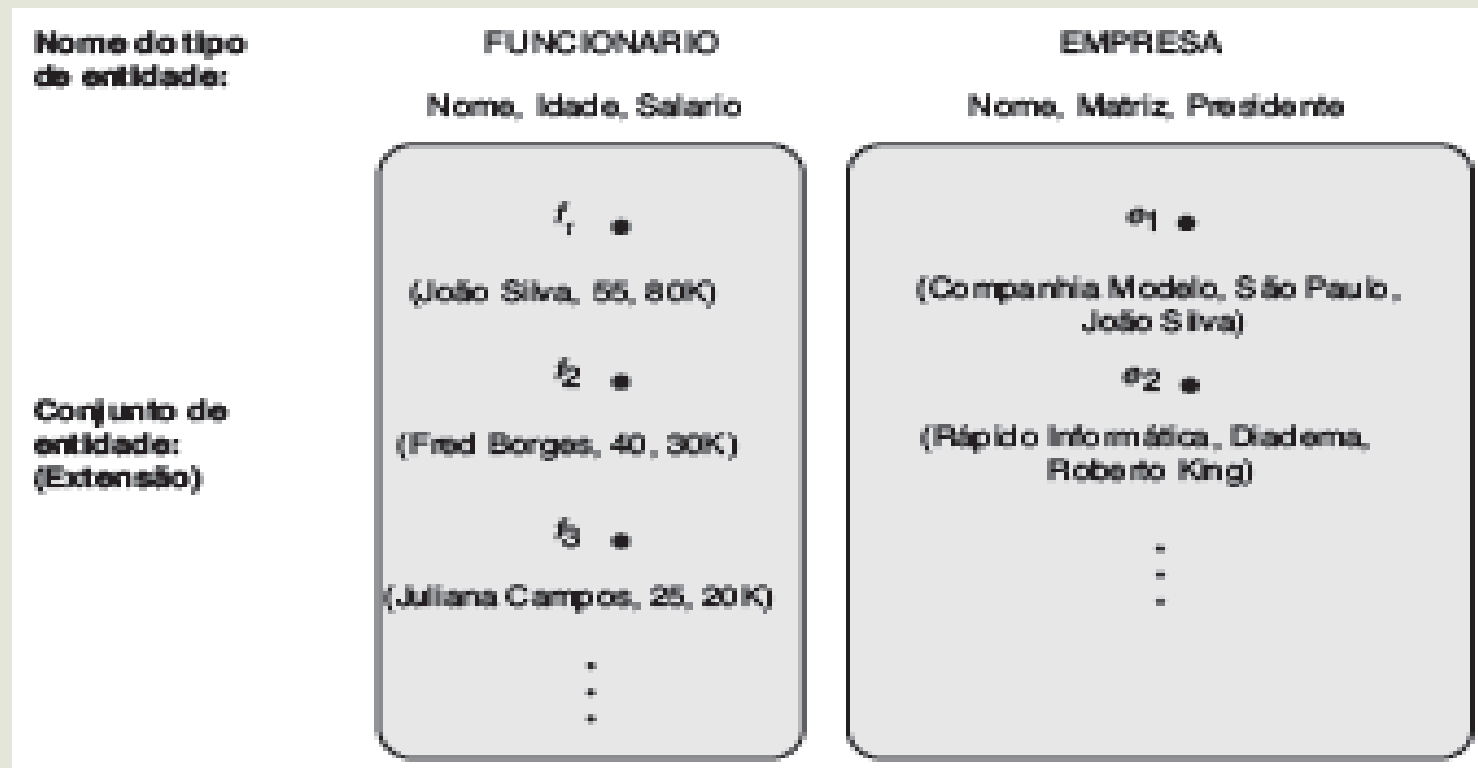




# Tipos de entidade, conjuntos de entidade, chaves e conjuntos de valores

- **Tipo de entidade**

- *Coleção (ou conjunto)* de entidades que têm os mesmos atributos



# Tipos de entidade, conjuntos de entidade, chaves e conjuntos de valores

- **Chave ou restrição de exclusividade**
  - Atributos cujos valores são distintos para cada entidade individual no conjunto de entidades
  - **Atributo chave**
    - A propriedade da exclusividade precisa ser mantida para *cada conjunto de entidades do tipo de entidade*

# Tipos de entidade, conjuntos de entidade, chaves e conjuntos de valores

- **Conjunto de valores (ou domínio de valores)**
  - Especifica o conjunto de valores que podem ser designados a esse atributo para cada entidade individual.

# Projeto conceitual inicial do banco de dados EMPRESA



Figura 7.8

Projeto preliminar de tipos de entidade para o banco de dados EMPRESA. Alguns dos atributos mostrados serão refinados nos relacionamentos.



# Tipos e conjuntos de relacionamentos, papéis e restrições estruturais

- **Relacionamento**
  - Quando um atributo de um tipo de entidade se refere a outro tipo de entidade
  - Representa referências como relacionamentos, não atributos



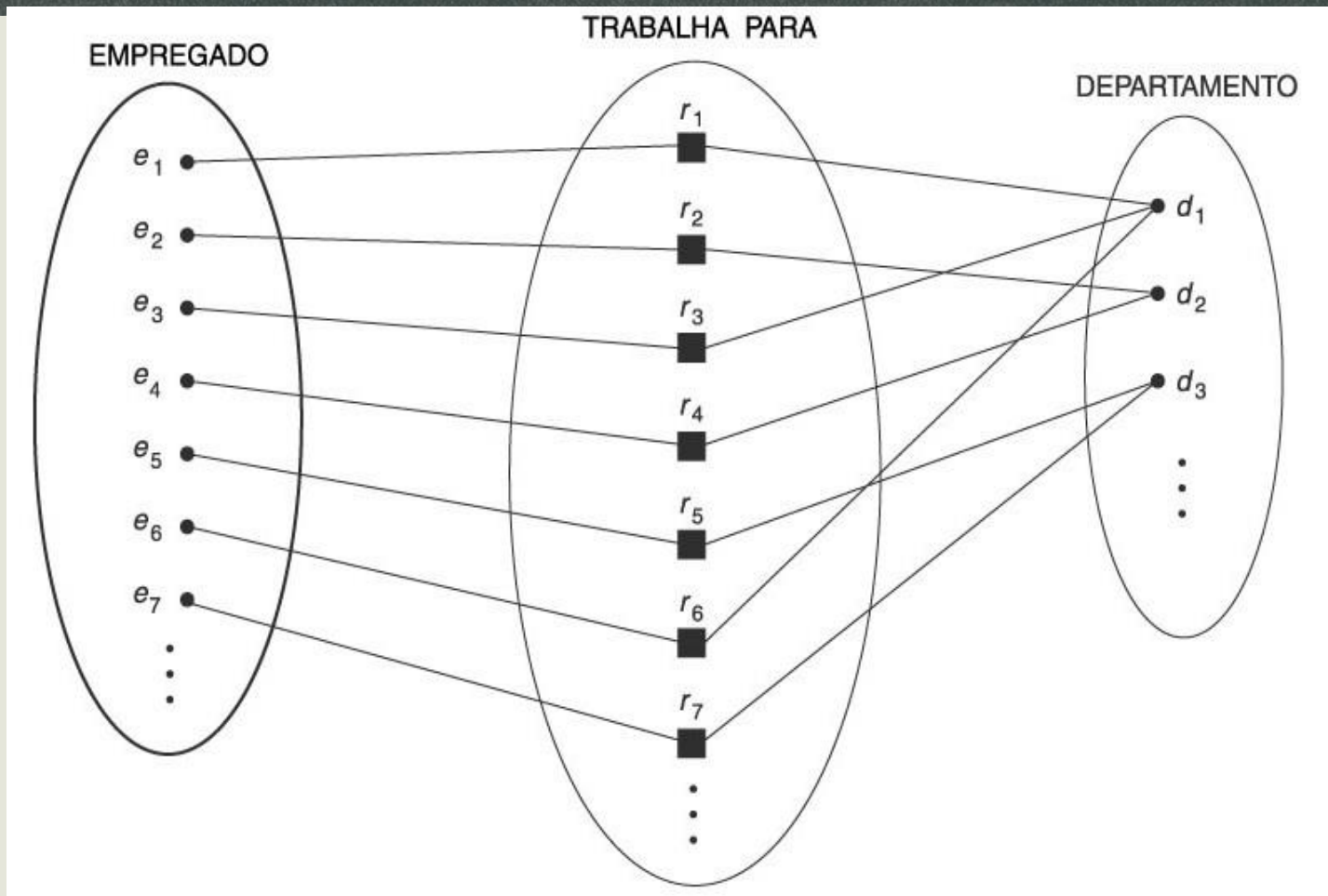
# Tipos, conjuntos e instâncias de relacionamento

- Um **tipo de relacionamento**  *$R$  entre  $n$  tipos de entidade*  $E_1, E_2, \dots, E_n$ 
  - Define um conjunto de associações entre as entidades desses tipos de entidade
- **Instâncias de relacionamento**  $r_i$ 
  - Cada  $r_i$  associa-se a  $n$  entidades individuais  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$
  - Cada entidade  $e_j$  em  $r_i$  é um membro do conjunto de entidades  $E_j$

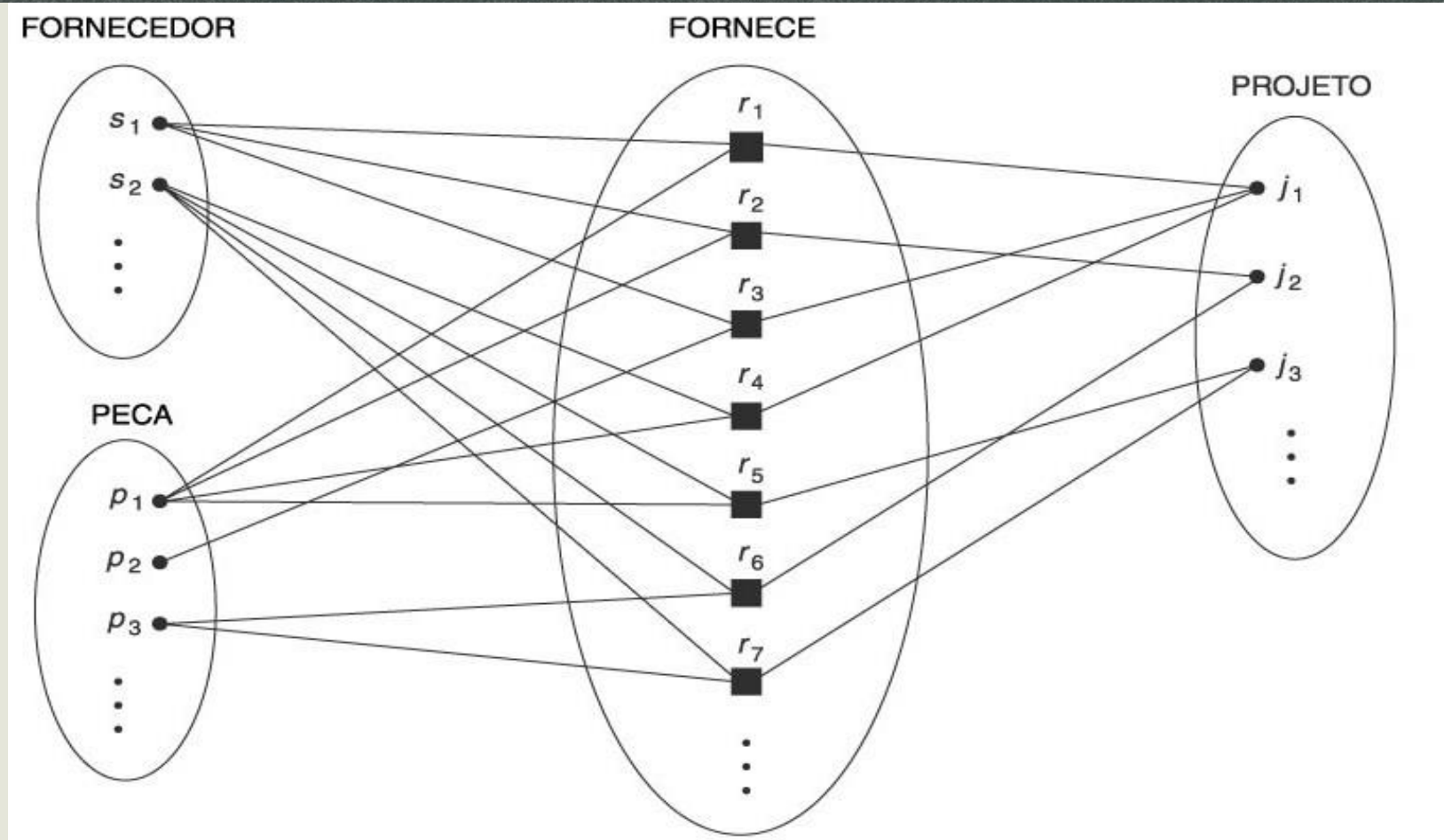
# Grau de relacionamento

- **Grau de um tipo de relacionamento**
  - Número dos tipos de entidade participantes
  - **Binário, ternário**
- **Relacionamentos como atributos**
  - É conveniente pensar em um tipo de relacionamento binário em termos de atributos

# Grau de relacionamento - Exemplo

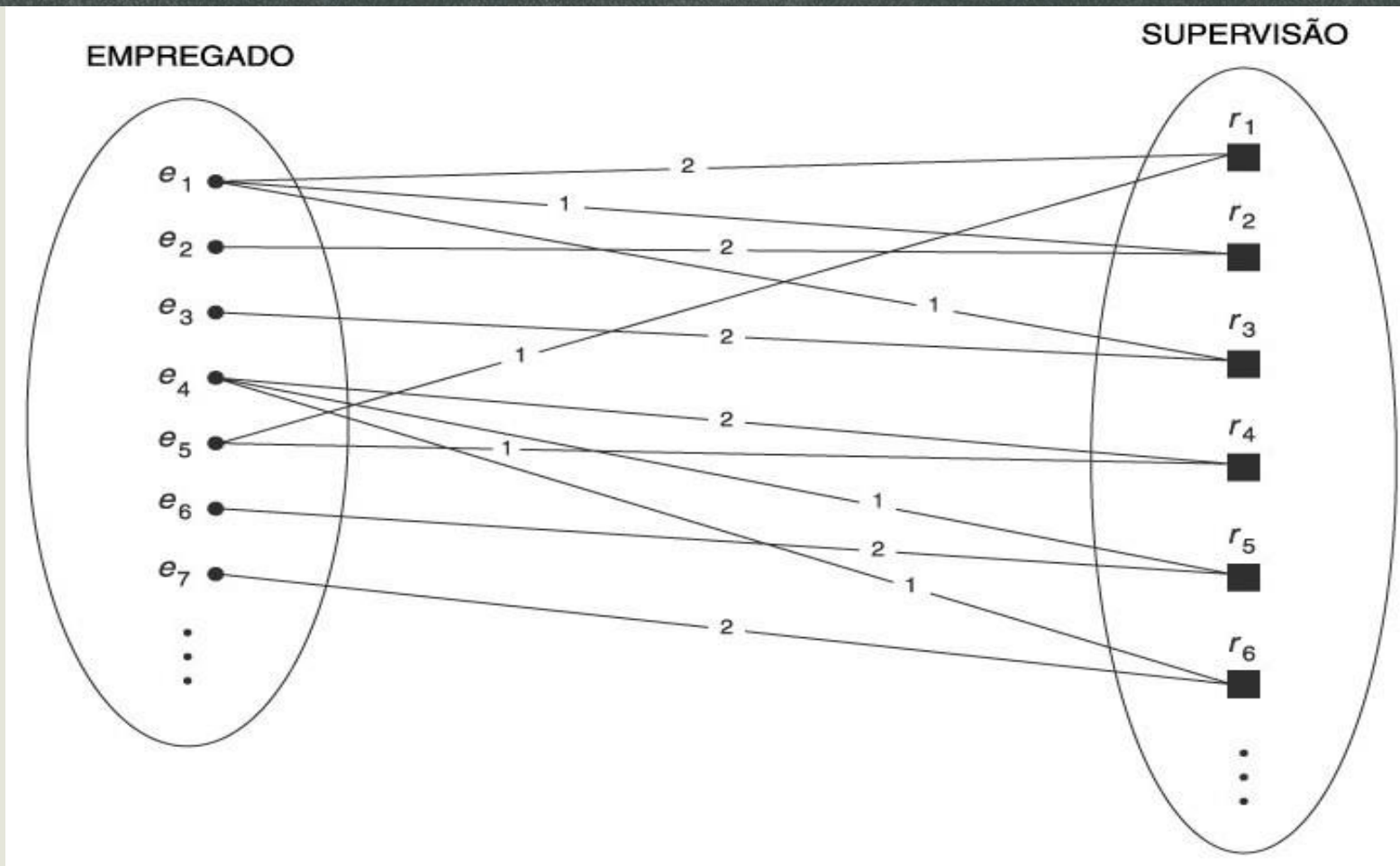


# Grau de relacionamento - Exemplo



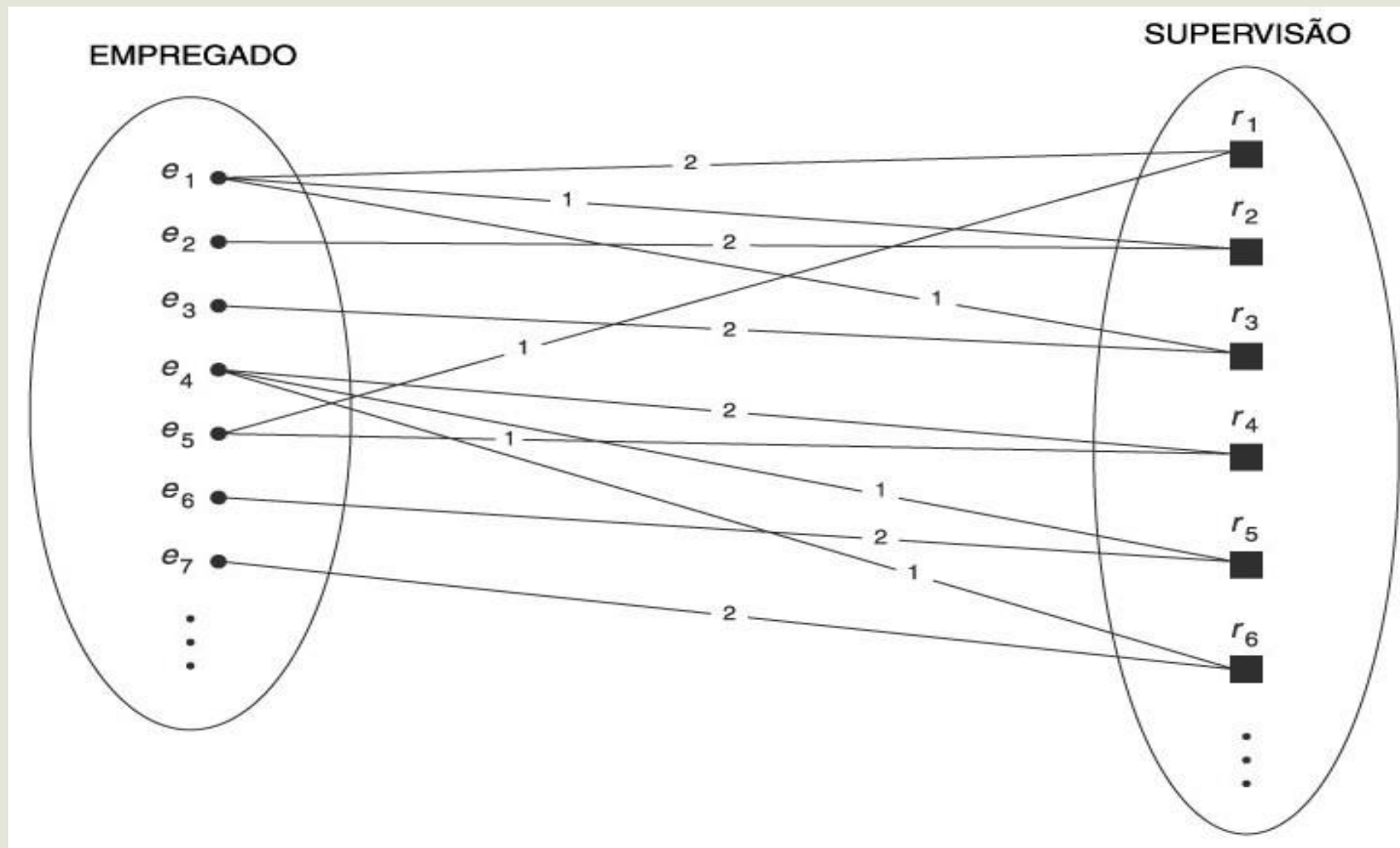


# Relacionamento Recursivo- exemplo





# Relacionamento Recursivo- exemplo



# Ferramenta

- BR Modelo:
  - <http://www.sis4.com/brModelo/>

# Nomes de função e relacionamentos recursivos

- **Nomes de função e relacionamentos recursivos**
  - O nome da função significa a função que uma entidade participante do tipo de entidade desempenha em cada instância de relacionamento
- **Relacionamentos recursivos**
  - *O mesmo tipo de entidade participa mais de uma vez em um tipo de relacionamento em funções diferentes*
  - É preciso especificar o nome da função

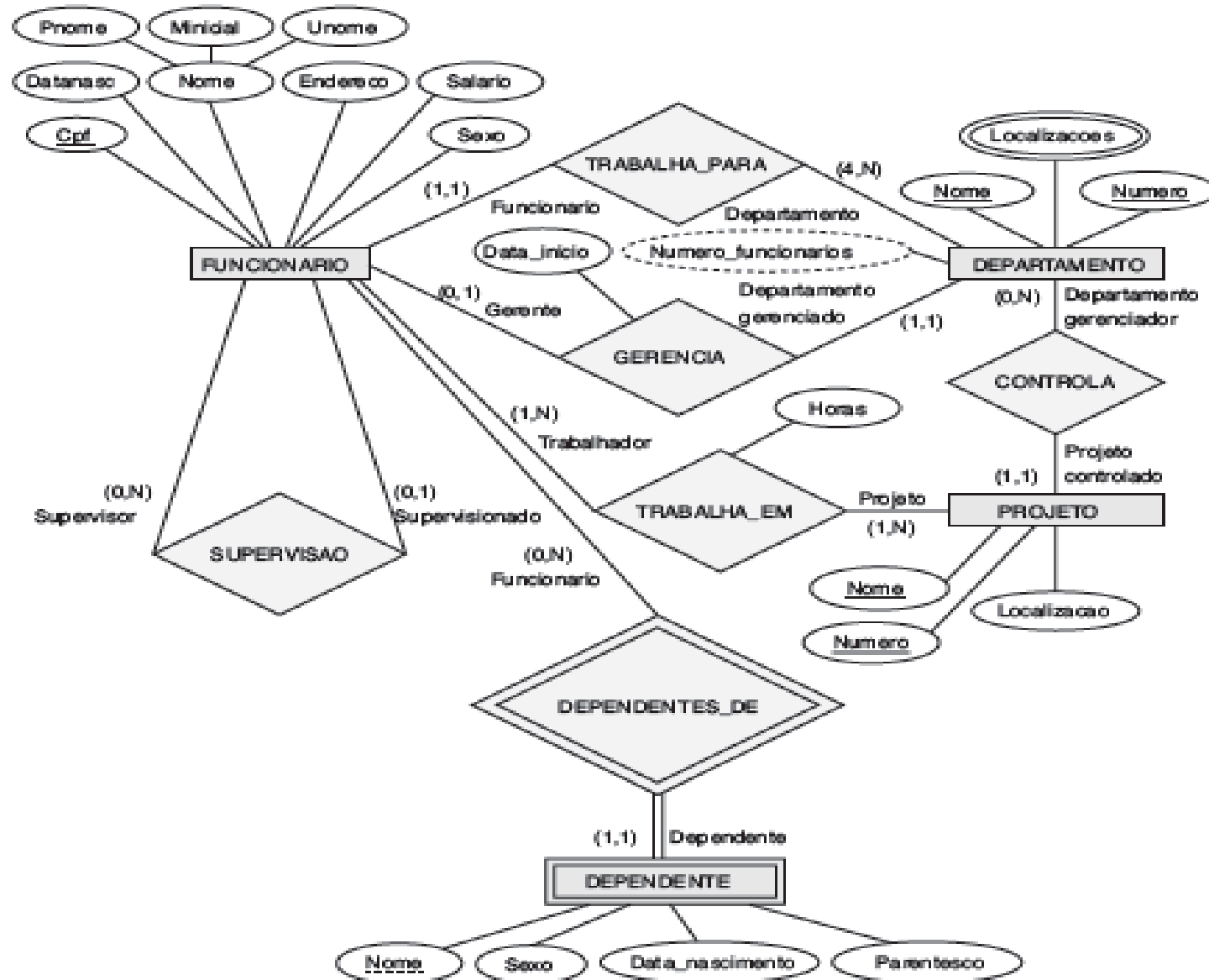


Figura 7.15

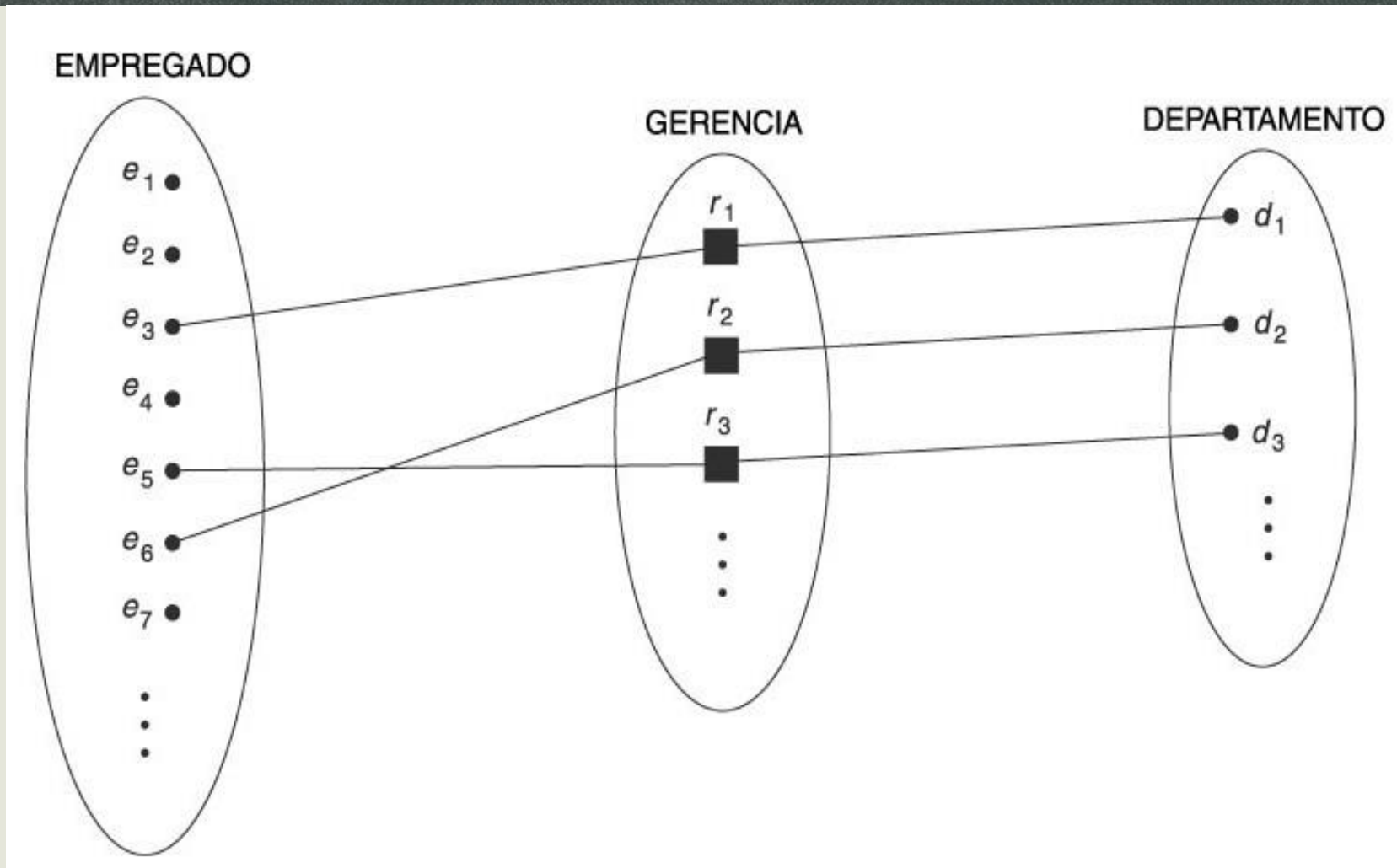
Diagramas ER para o esquema EMPRESA, com restrições estruturais especificadas usando a notação (min, max) e nomes de função.

# Restrições sobre tipos de relacionamento binários

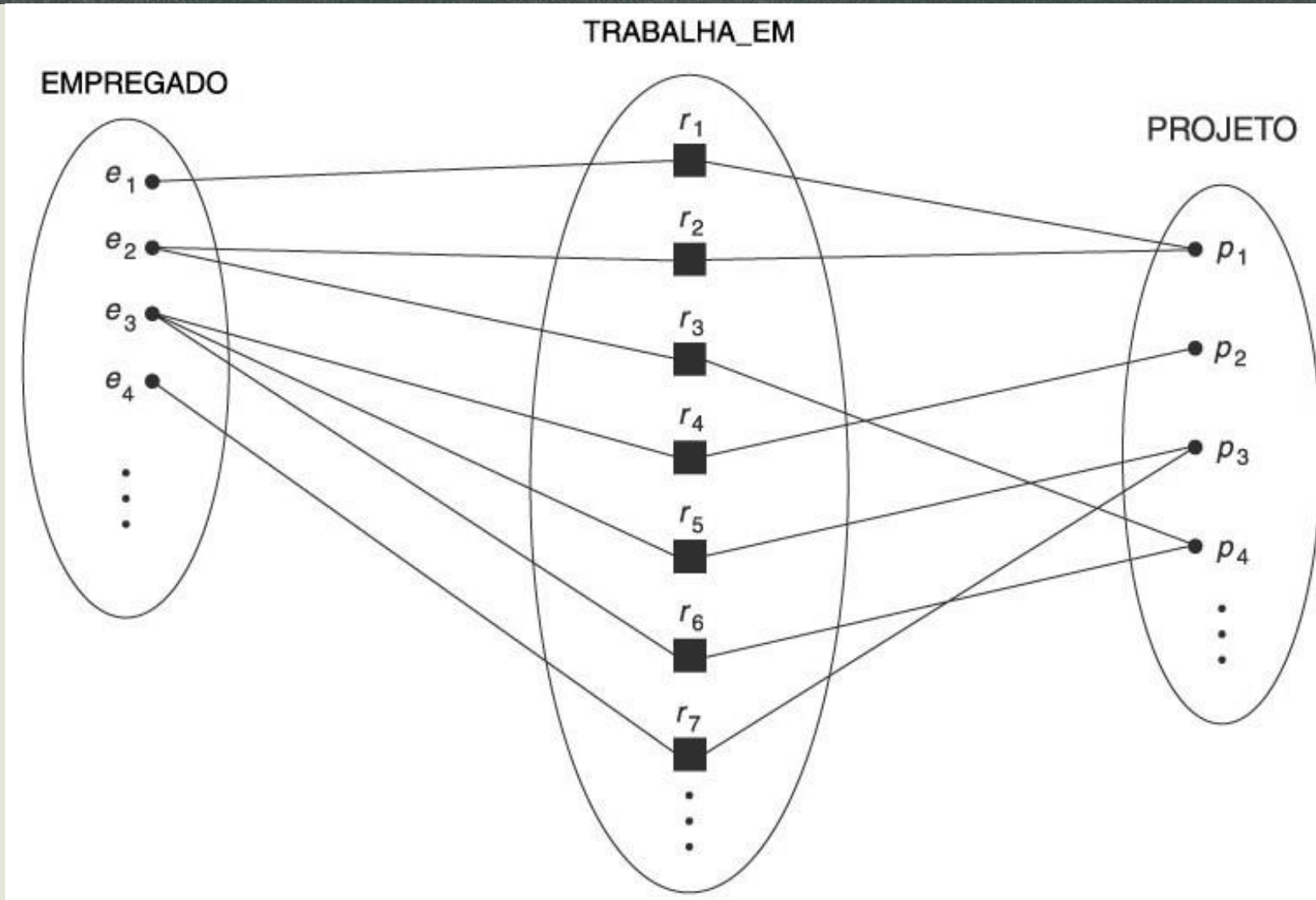
- **A razão de cardinalidade para um relacionamento binário**
  - Especifica o número *máximo de instâncias* de relacionamento em que uma entidade pode participar
- **Restrição de participação**
  - Especifica se a existência de uma entidade depende dela estar relacionada a outra entidade por meio do tipo de relacionamento
  - Tipos: **total** e **parcial**



## Restrição de relacionamento – exemplo 1:1



## Restrição de relacionamento – exemplo M:N



# Atributos de tipos de relacionamento

- Os atributos dos tipos de relacionamento 1:1 ou 1:N podem ser migrados para um dos tipos de entidade
- Para um tipo de relacionamento 1:N
  - Um atributo de relacionamento pode ser migrado *somente* para o tipo de entidade no lado N do relacionamento

# Atributos de tipos de relacionamento

- Para tipos de relacionamento M:N
  - Alguns atributos podem ser determinados pela combinação de entidades participantes
  - Precisam ser especificados como atributos de relacionamento



# Tipos de entidade fraca

- Não possuem atributos-chave próprios
  - São identificadas por estarem relacionadas a entidades específicas de outro tipo
- **Relacionamento de identificação**
  - Relaciona um tipo de entidade fraca a seu proprietário
  - Sempre tem uma restrição de participação total



# Refinando o projeto ER para o banco de dados EMPRESA

- Altera os atributos que representam relacionamentos para tipos de relacionamentos
- A razão de cardinalidade e a restrição de participação de cada tipo de relacionamento são determinadas

# Diagramas ER, convenções de nomes e questões de projeto

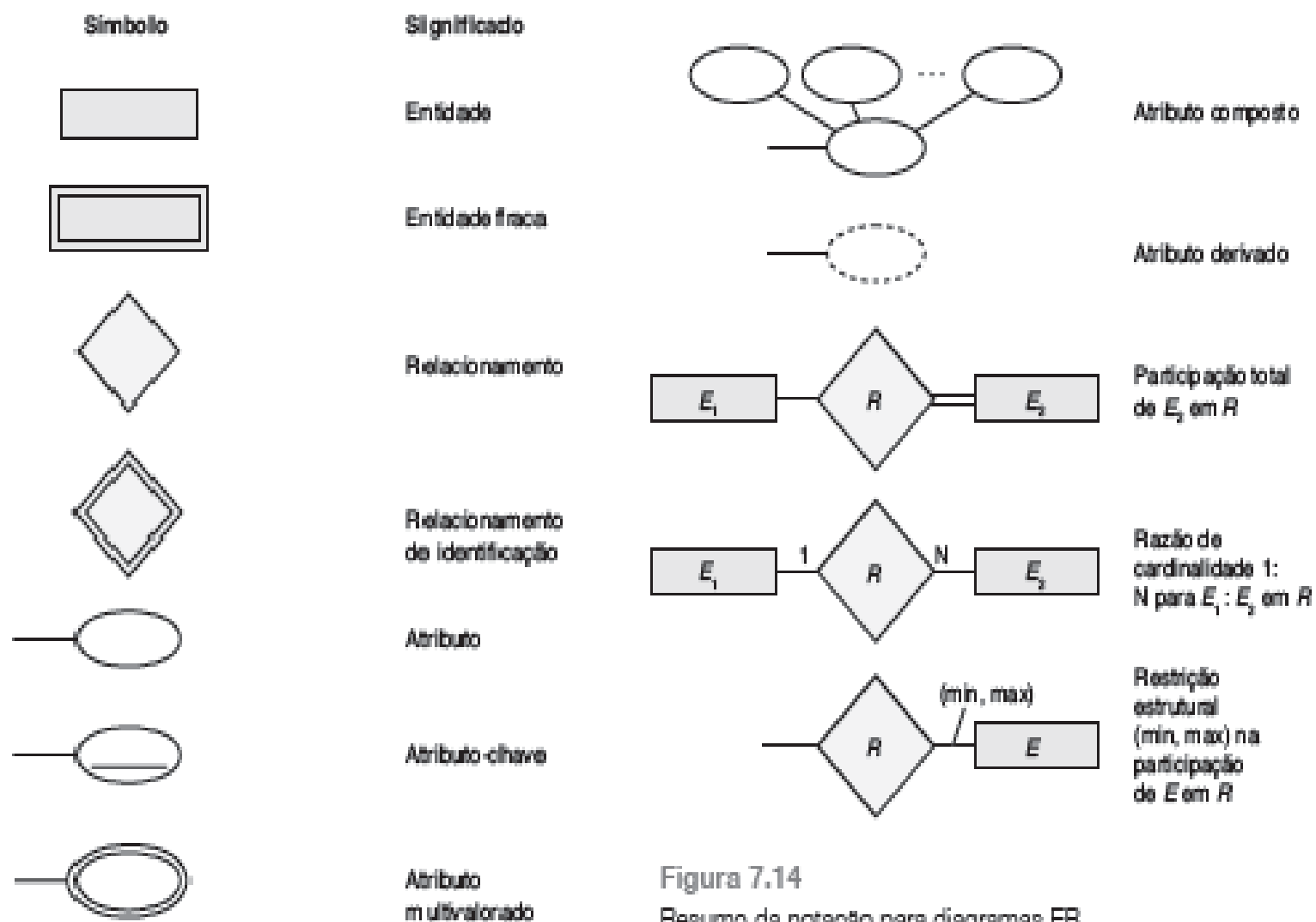


Figura 7.14

Resumo da notação para diagramas ER.

# Nomeação apropriada de construções de esquema

- É preciso escolher nomes que transmitam, os significados conectados às diferentes construções no esquema
- Nomes dão origem a nomes de tipos de entidades
- Verbos indicam nomes de tipos de relacionamentos
- Escolha de nomes de relacionamento binário para tornar o diagrama ER do esquema legível da esquerda para a direita e de cima para baixo

# Escolhas de projeto para o projeto conceitual ER

- Um conceito pode ser modelado primeiro como um atributo
  - Refinado em um relacionamento se o atributo é uma referência a outro tipo de entidade
- Um atributo que existe em vários tipos de entidade pode ser elevado para um tipo de entidade independente
  - O inverso também pode ser aplicado

# Notações alternativas para diagramas ER

- Especifica restrições estruturais sobre os relacionamentos
  - Substitui a razão de cardinalidade (1:1, 1:N, M:N) e a notação de linha simples/dupla para as restrições de participação
  - Associa um par de números inteiros (min, max) a cada *participação de um tipo de entidade E* em um tipo de relacionamento *R*, onde  $0 \leq \min \leq \max$  e  $\max \geq 1$



No

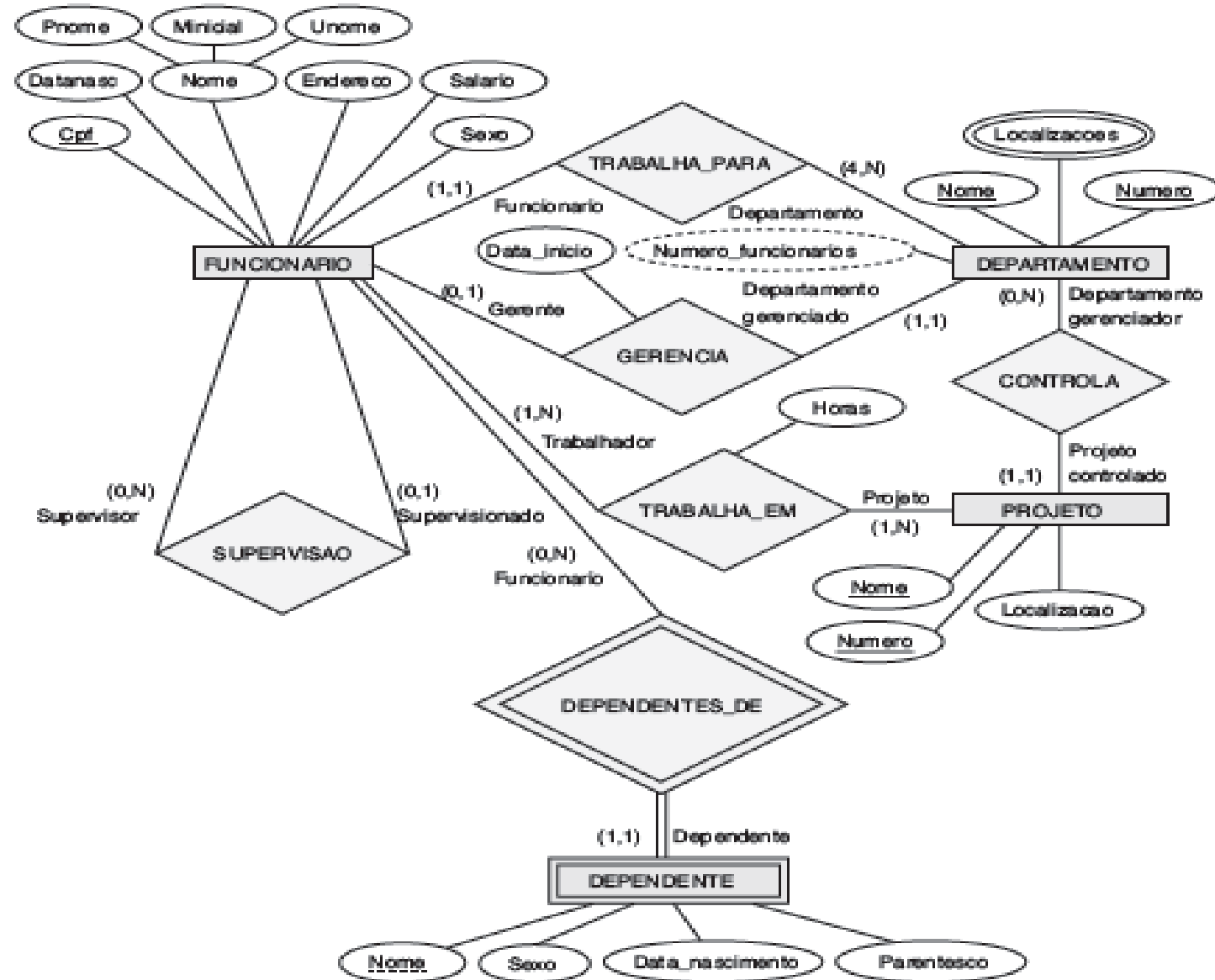


Figura 7.15

Diagramas ER para o esquema EMPRESA, com restrições estruturais especificadas usando a notação (min, max) e nomes de função.

# Exercício de Fixação 01

1) Avalie o enunciado a seguir:

- Um Aluno possui os seguintes dados (CPF, matrícula, nome)
- Realiza a sua matrícula em uma Turma (Número, Sala e Horário)
- A Turma é da Disciplina (Código, Nome e Número de Créditos).
- O Professor (CPF, Nome, Salário) atua em uma turma lecionando uma disciplina.

2) Construa um Diagrama ER (Entidade Relacionamento) para esse enunciado.

4) Pode ser em Dupla.

5) Entrega: 20/02/2022 23:59 no Portal.

# Dúvidas



**José Osvano da Silva**  
[joseosvano@unipac.br](mailto:joseosvano@unipac.br)