



Programador de Sistemas

Modelo Entidade e Relacionamento (MER)

Prof. Mauricio Wieler Orellana

mauricioow@gmail.com

Introdução

- Para fazer o projeto e implementação de um banco de dados, é preciso passar pelas seguintes etapas:
 1. Especificação e análise dos requisitos
 2. Projeto Conceitual
 3. Projeto Lógico
 4. Projeto Físico



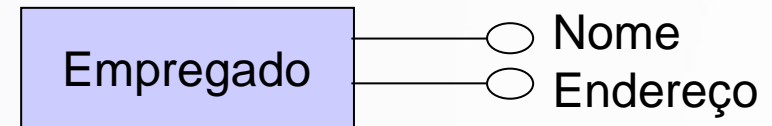
Projeto Conceitual

- Modelo de dados abstrato que descreve a estrutura de um banco de dados independente de um SGBD.
- Não contém detalhes de implementação, apenas uma visão de alto nível.
- É definido graficamente pelo diagrama **Modelo Entidade-Relacionamento (MER)**.

Modelos de Dados

Abordado na Aula de Hoje

- **Modelo conceitual** (projeto conceitual)
 - Modelo de dados abstrato que descreve a estrutura de um banco de dados independente de um SGBD



- **Modelo lógico** (projeto lógico)
 - Modelo de dados que representa a estrutura dos dados de um banco de dados
 - Dependente do modelo do SGBD

Empregado (Nome, Endereço)

- **Modelo físico** (projeto físico)
 - Nível de Implementação
 - Depende do SGBD
 - ênfase na eficiência de acesso

Modelagem Conceitual

- Modelo Entidade Relacionamento (ER)
 - É a técnica mais conhecida
 - Tem como objetivo auxiliar na especificação geral do sistema
 - O modelo de dados é representado graficamente através de um *Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)*.
- Principais conceitos do Modelo ER são:
 - Entidades
 - Atributos e
 - Relacionamentos
- Notação: Criada por Peter Chen em 1976
- Notação usada: Heuser

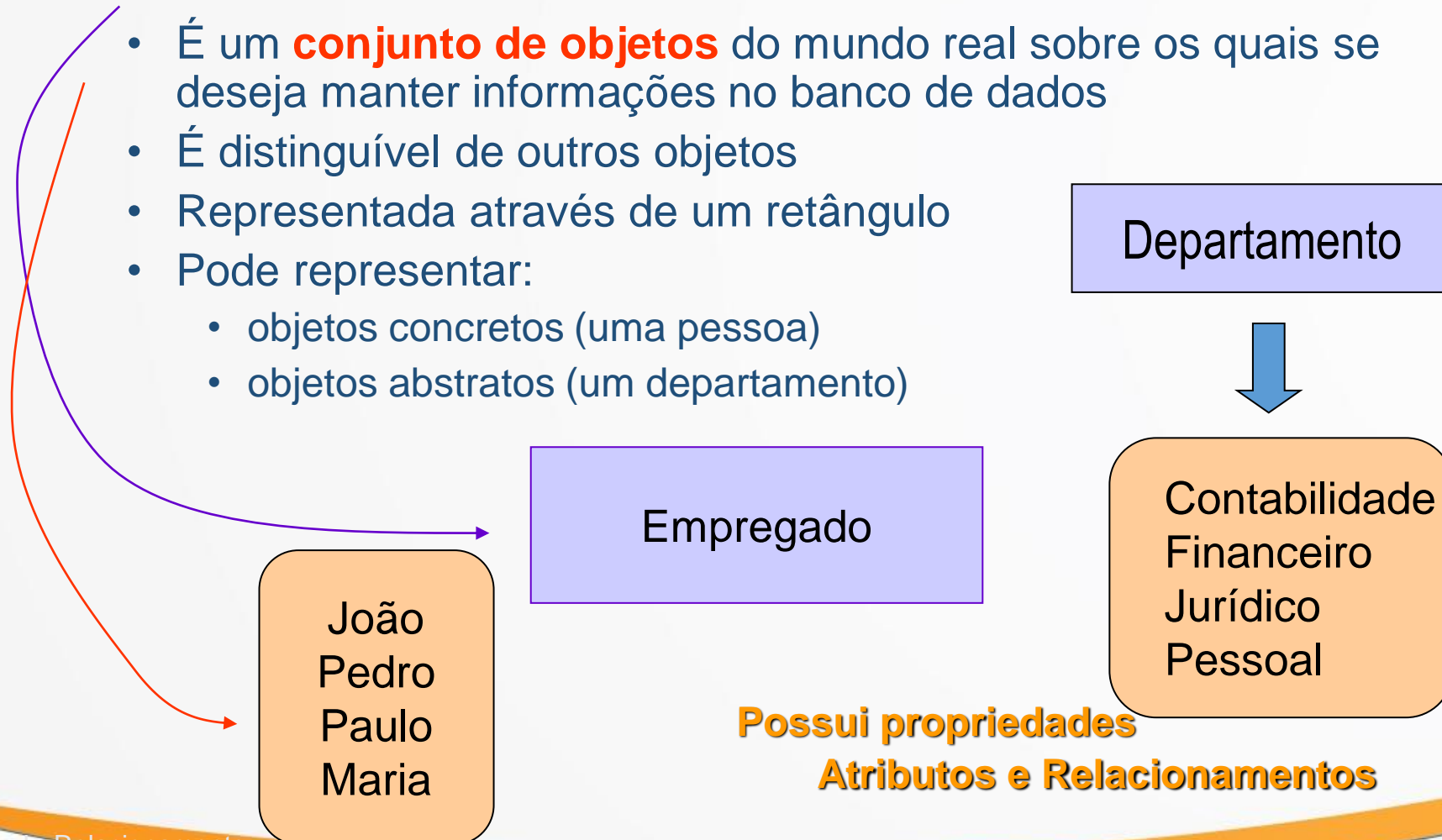
Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

- O Modelo Entidade-Relacionamento é composto por:
 - Entidades
 - Atributos
 - Relacionamentos
- O MER é um diagrama simplificado:
 - Não possui atributos.
 - Não possui cardinalidade.
- O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) é mais detalhado:
 - Possui atributos.
 - Possui cardinalidade.

Entidade

- **Entidade**

- É um **conjunto de objetos** do mundo real sobre os quais se deseja manter informações no banco de dados
- É distinguível de outros objetos
- Representada através de um retângulo
- Pode representar:
 - objetos concretos (uma pessoa)
 - objetos abstratos (um departamento)

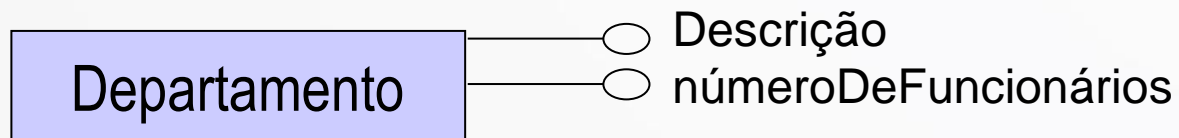
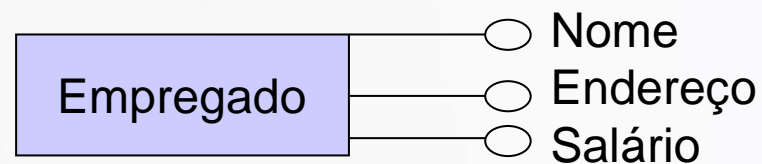


Entidade

- Exemplos de Entidades:
- **Sistema Bancário**
 - Cliente
 - Conta Corrente
 - Conta Poupança
 - Agência
- **Sistema de Controle de Produção de Industria**
 - Produto
 - Empregado
 - Departamento
 - Estoque
 - ...

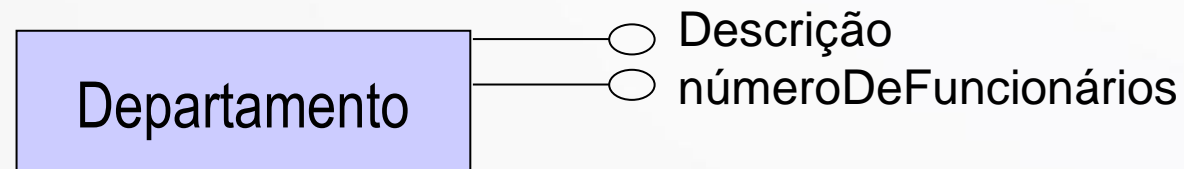
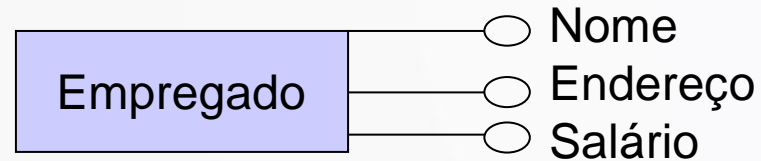
Atributos

- São informações a respeito de uma Entidade.
- Exemplos:



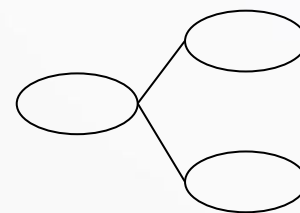
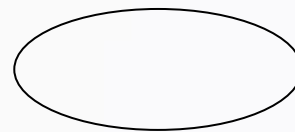
Atributo

- É um dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento
- Exemplos de atributos de entidades:



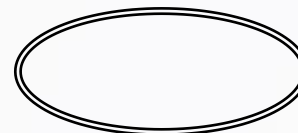
Tipos de Atributos

- Atributo simples
 - Informação indivisível.
- Atributo composto
 - Contem várias informações que podem ser decompostas:
 - Exemplo: Endereço, pode ser dividido em:
 - Tipo de logradouro
 - Logradouro
 - Numero
 - Bairro
 - Cidade



Tipos de Atributos

- Atributo multivalorado



- Pode receber muitos valores para uma única entidade.
- Exemplo: Telefone, e-mail. Uma entidade pode ter vários telefones ou e-mails.

- Atributo derivado



- Informação obtida por meio de processamento no banco de dados.
- Exemplo: na entidade Pedido, pode-se ter um atributo **TotalPedido**, que é calculado a partir da multiplicação da **quantidade** pelo **valor**.

Tipos de Atributo

- Atributo chave
 - Toda entidade deve ter um atributo chave para identificá-lo de forma única.

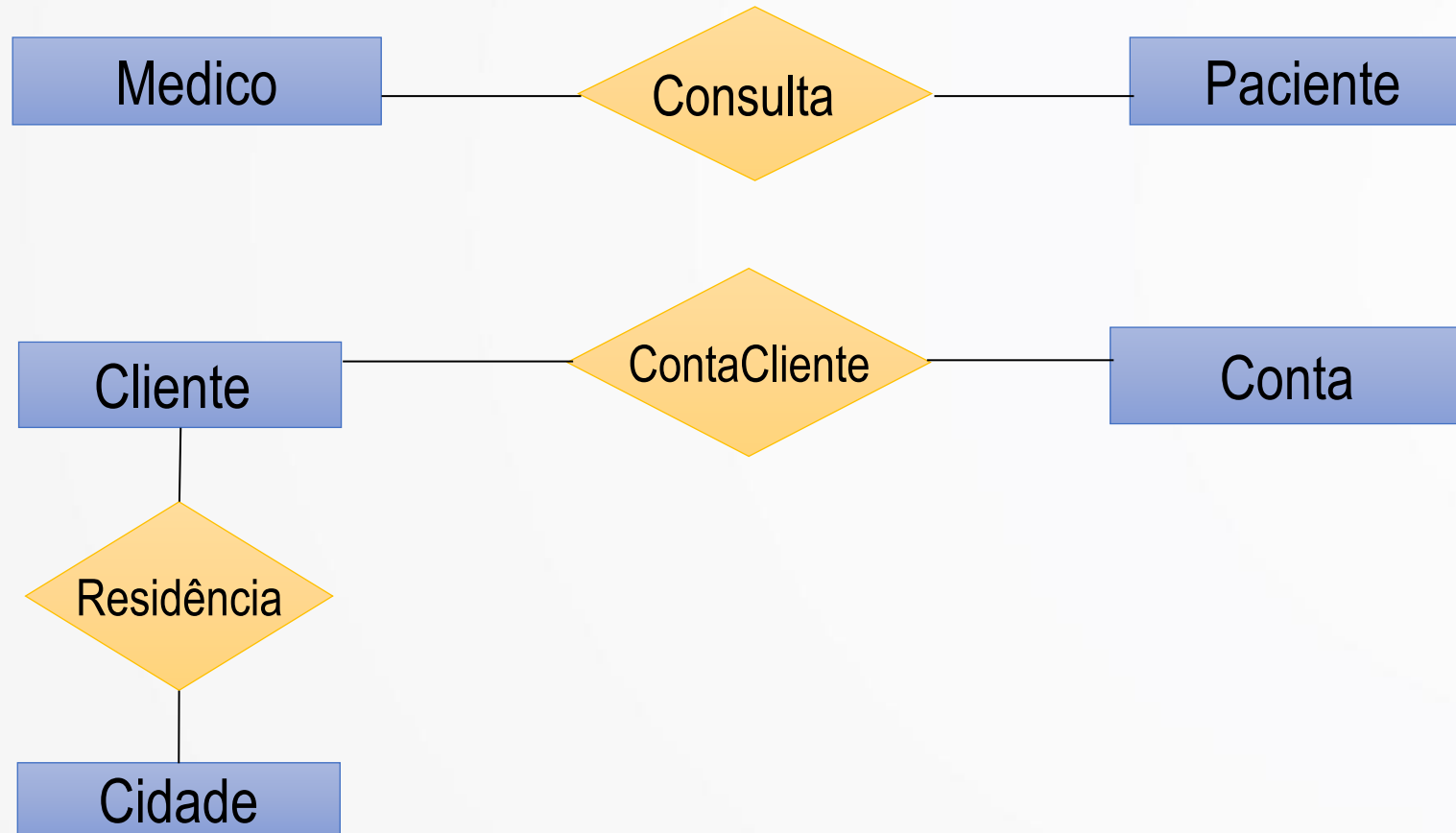
Chave

Relacionamento

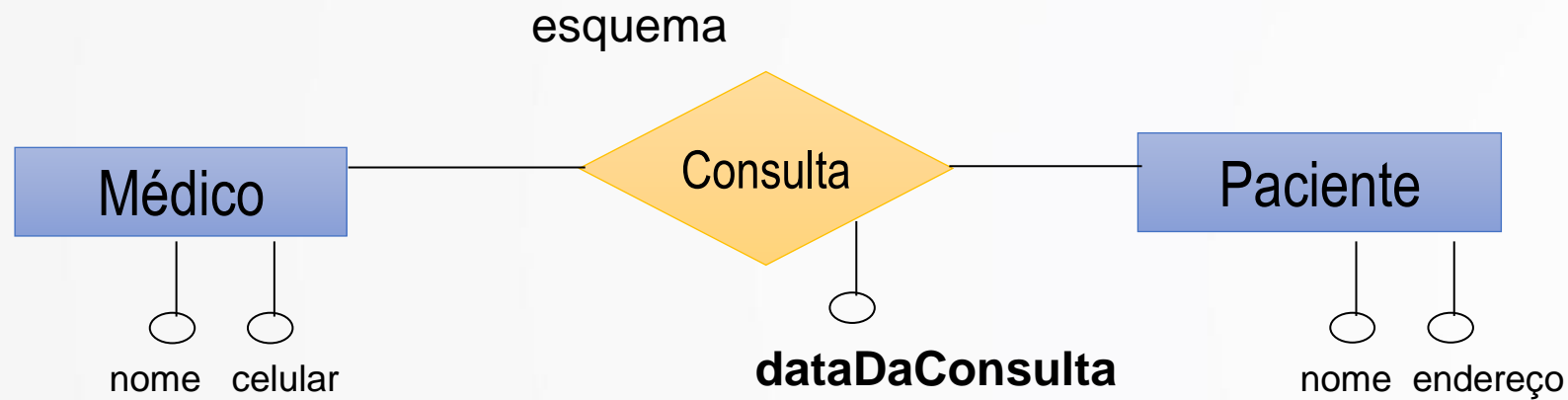
- É uma associação entre entidades.
- Representado através de um losângulo e linhas que ligam as entidades relacionadas.



Exemplos de Relacionamento



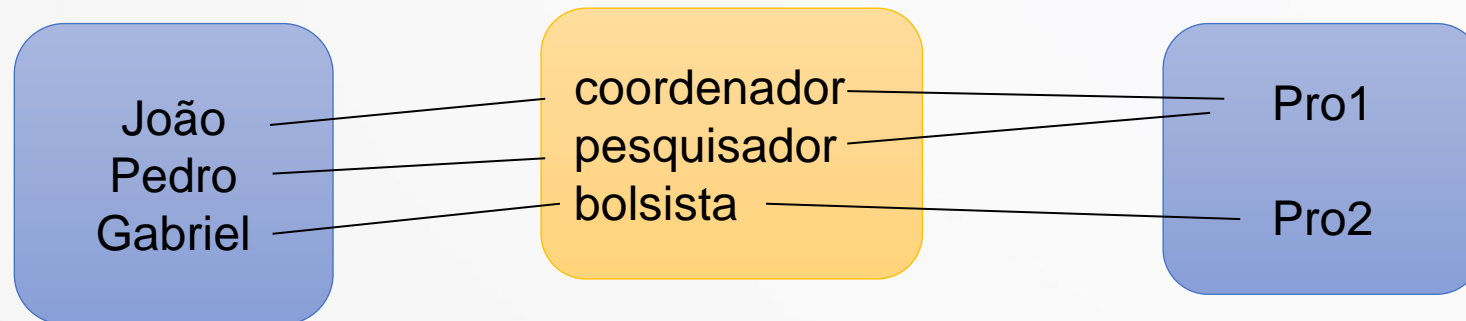
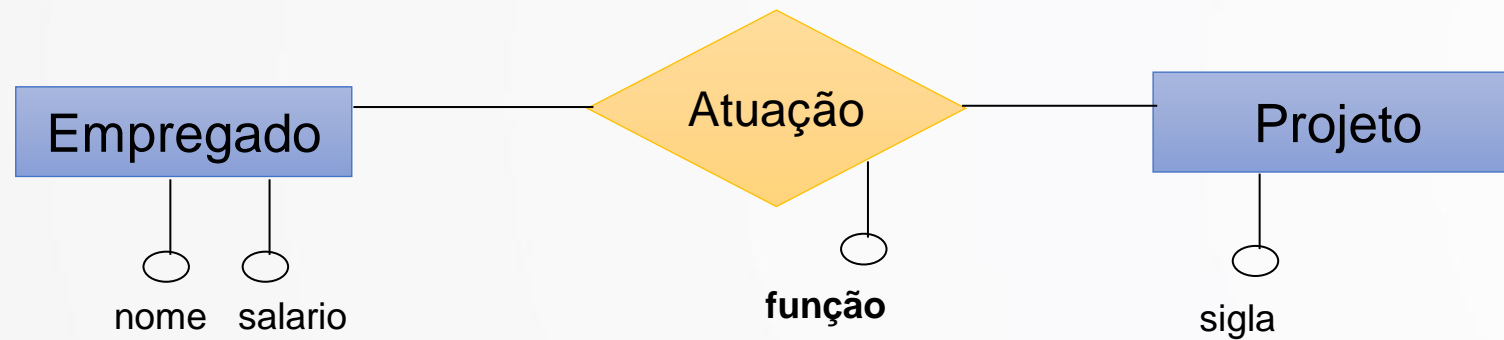
Exemplos de Relacionamento



instâncias

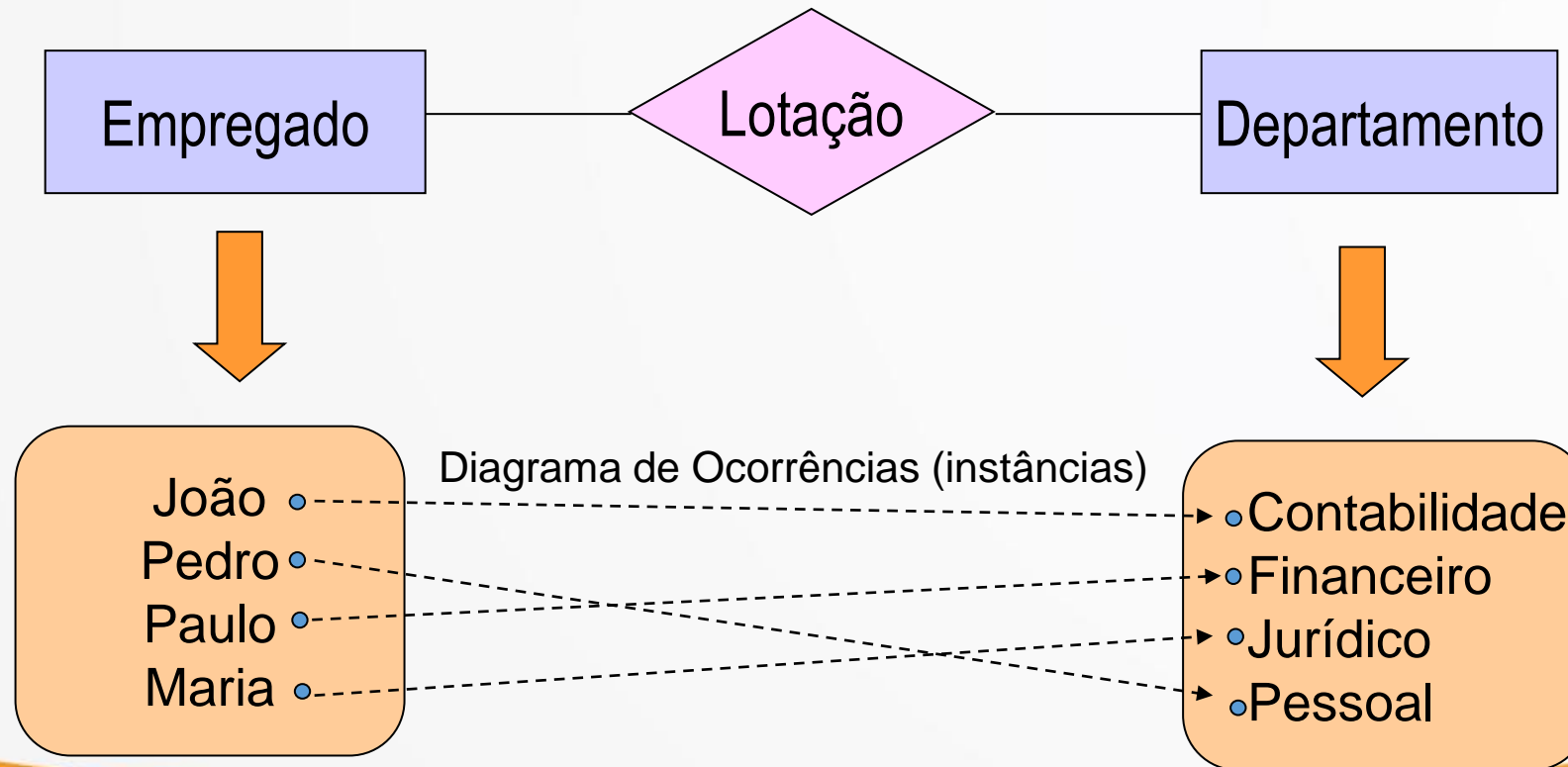


Exemplos de Relacionamento



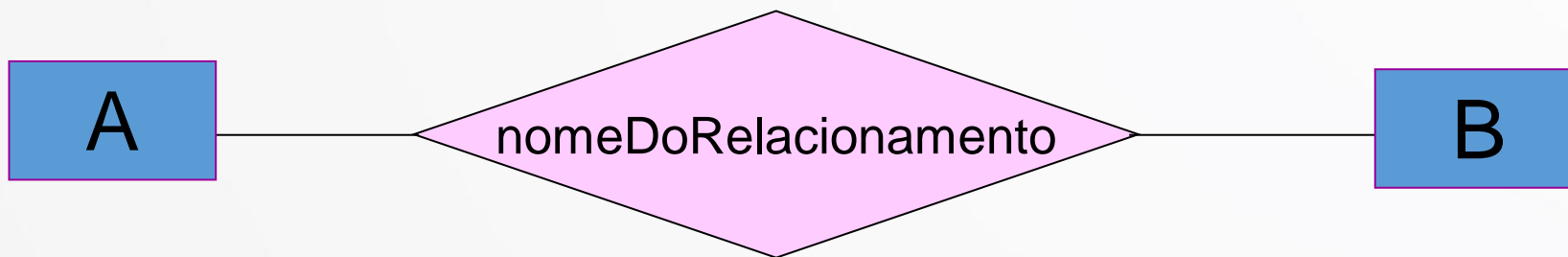
Relacionamentos

- Como expressamos que João trabalha no Departamento de Contabilidade?



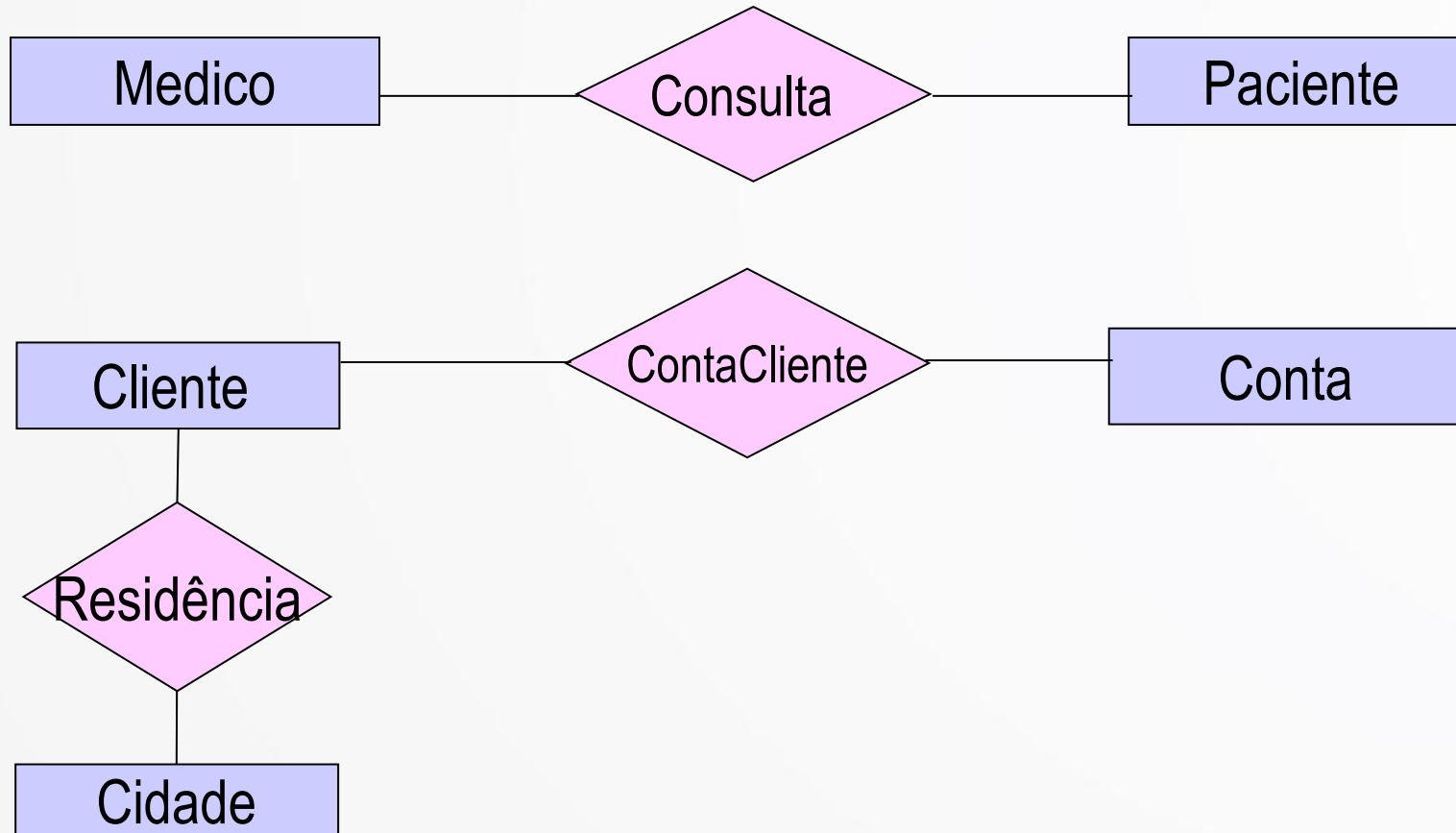
Relacionamentos

- **Relacionamento:**
 - É uma associação entre entidades
 - Representado através de um losângulo e linhas que ligam as entidades relacionadas



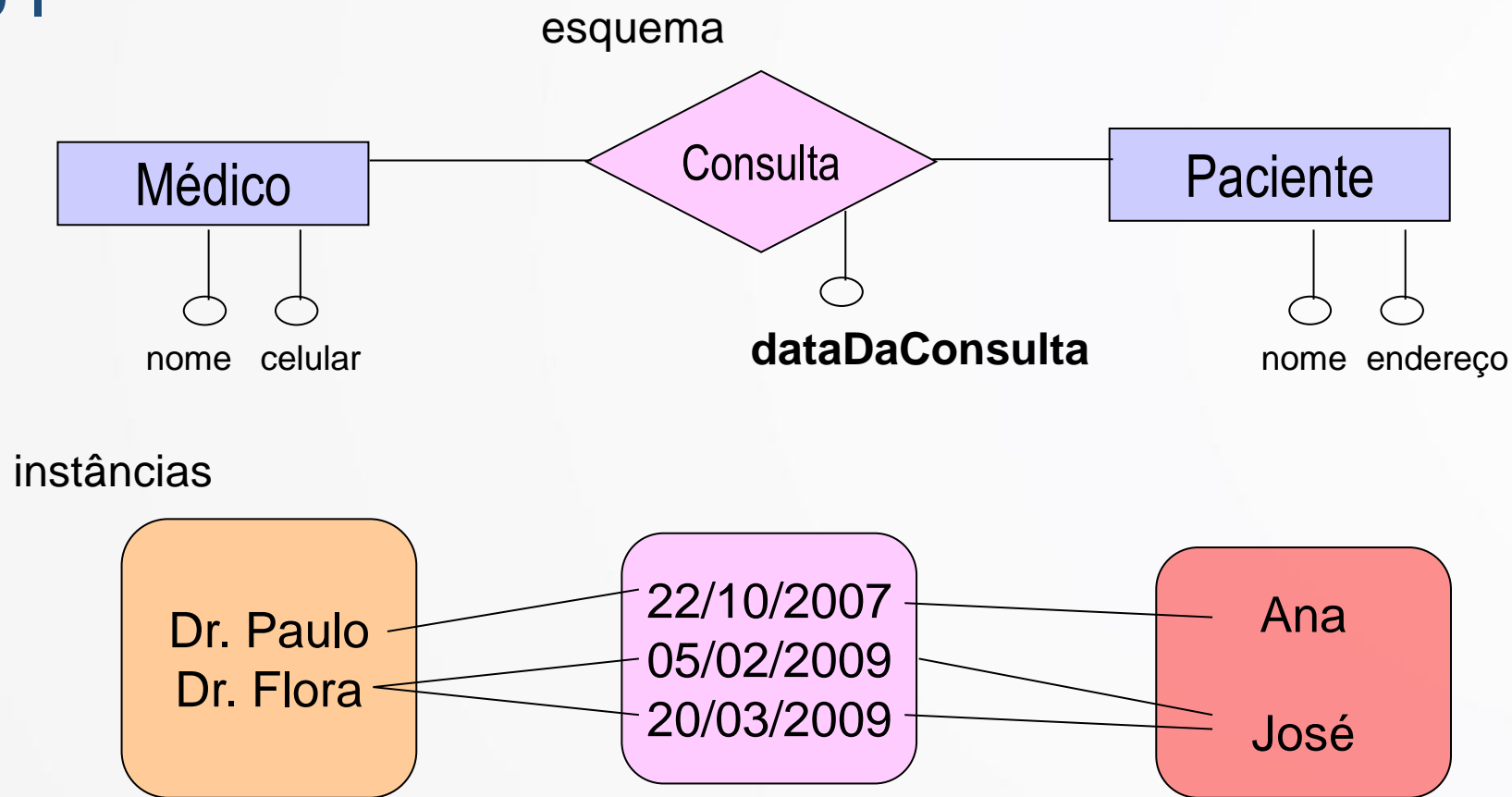
Relacionamentos

■ Exemplos de Relacionamentos



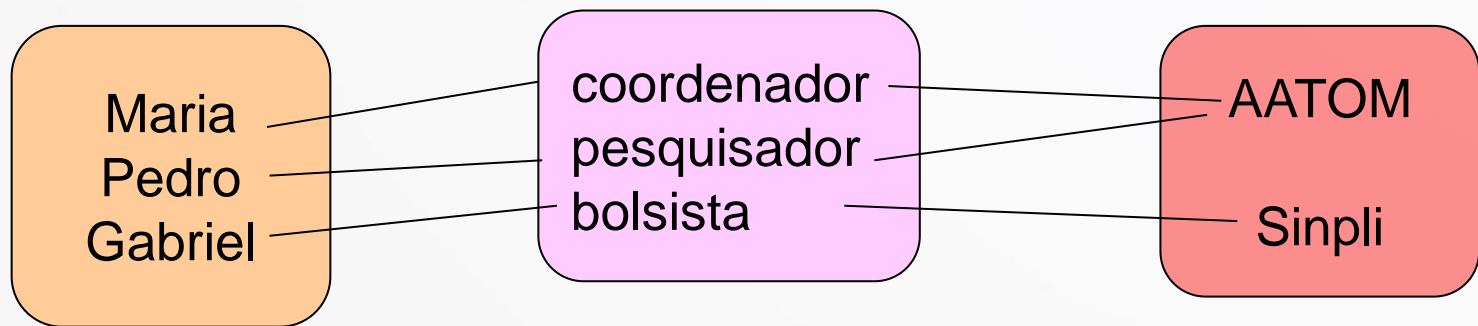
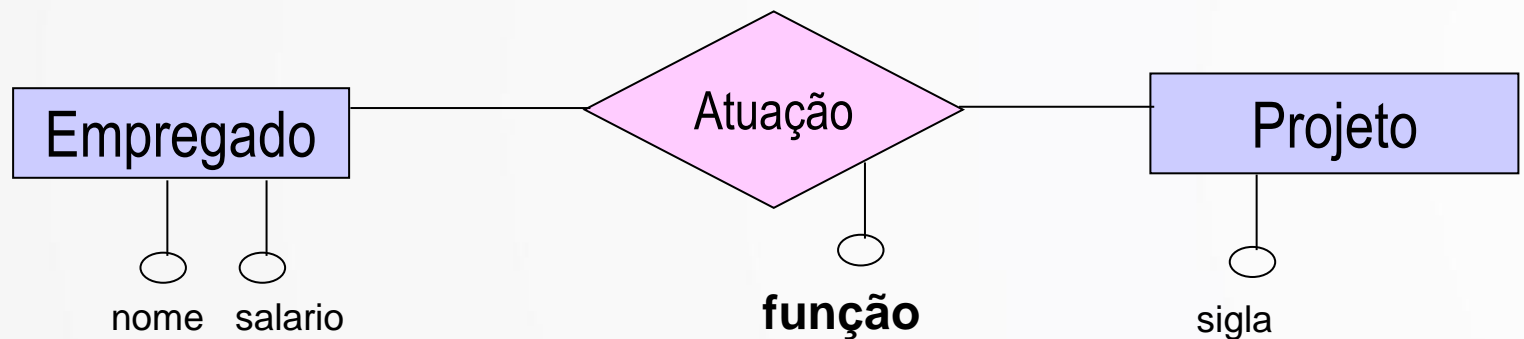
Relacionamentos com Atributos

■ Exemplo I



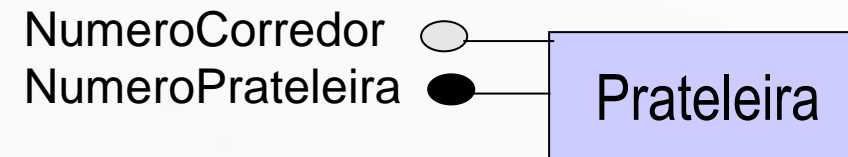
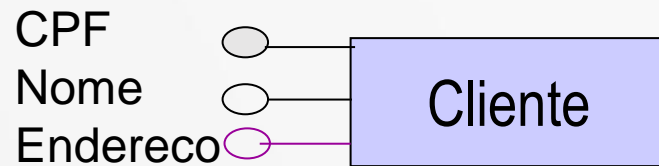
Relacionamentos com Atributos

■ Exemplo II



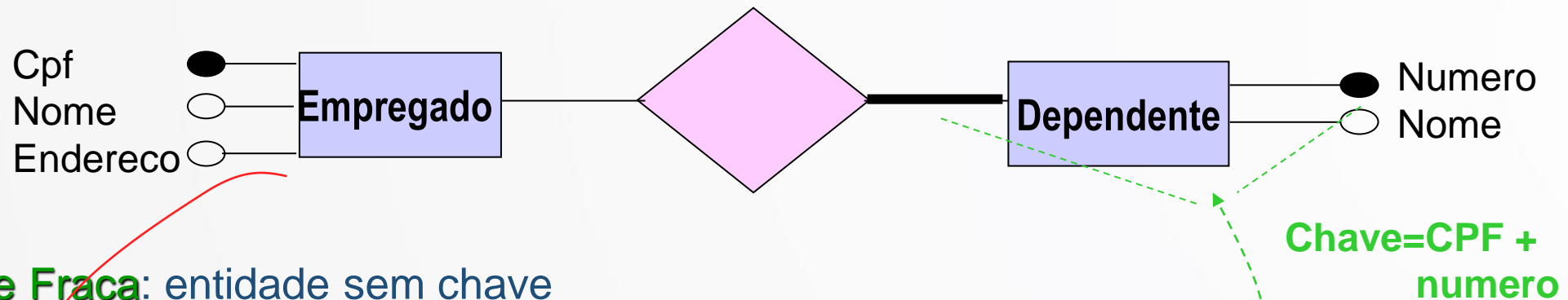
Identificando Entidades

- Cada entidade deve ter um identificador
- Identificador (também conhecido como *chave*):
 - É o conjunto de um ou mais atributos ou relacionamentos cujos valores servem para distinguir uma ocorrência da entidade das demais ocorrências da mesma entidade
 - Exemplo: os atributos **CPF** ou **Carteira de Identidade** identificam UNICAMENTE um cidadão brasileiro
- Representação no Modelo



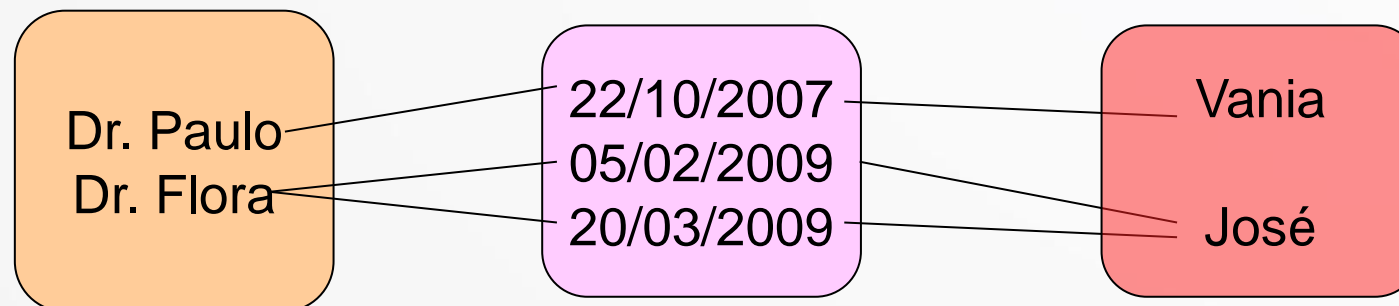
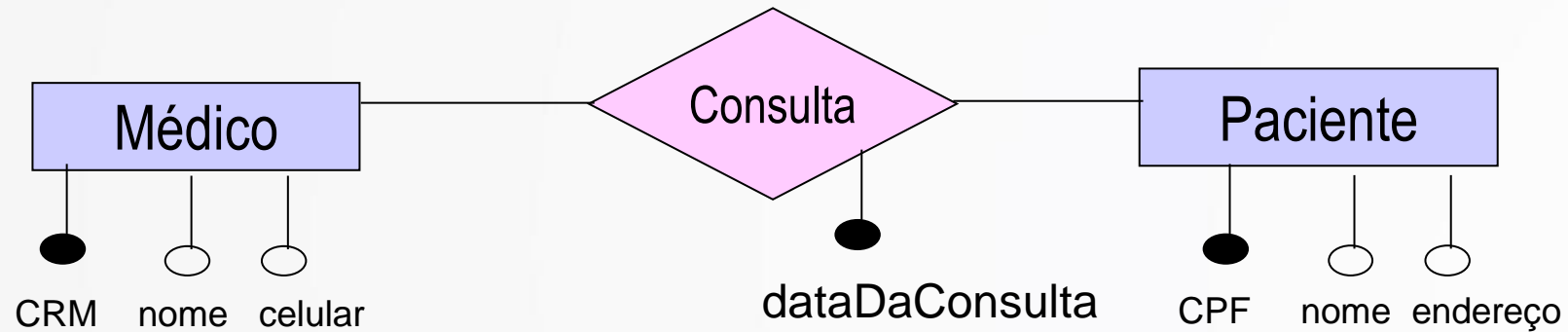
Identificando Relacionamentos

- Quando parte da chave é um relacionamento
 - Exemplo: CPF do Empregado e numero sequencial na entidade Dependente



- **Entidade Fraca:** entidade sem chave
 - A entidade é identificada por algum atributo da entidade + algum relacionamento
- **Entidade Forte:** entidade com chave
 - A entidade é identificada por atributos da própria entidade

Relacionamento com Atributo Identificador



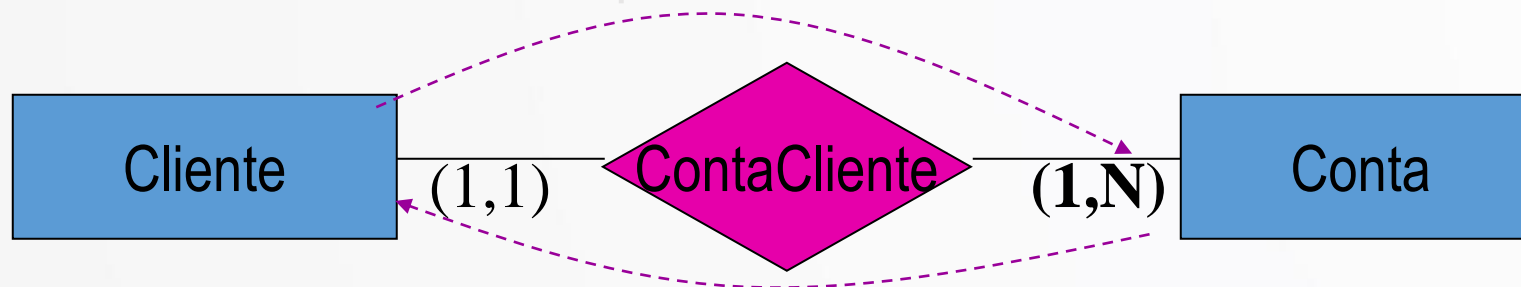
Cardinalidades

- O modelo ER permite expressar cardinalidades mínimas e máximas em cada relacionamento
 - **Cardinalidade Mínima:**
 - número mínimo de ocorrências de uma entidade A com relação a uma outra entidade B
 - **Representação:**
 - *(cardinalidade mínima, cardinalidade máxima)*
 - *Cardinalidades Possíveis: (1,1); (1,N); (0,1);(0,N);(N,N)*
- Cardinalidade mínima = 1 (relacionamento obrigatório)
- Cardinalidade mínima = 0 (relacionamento opcional)

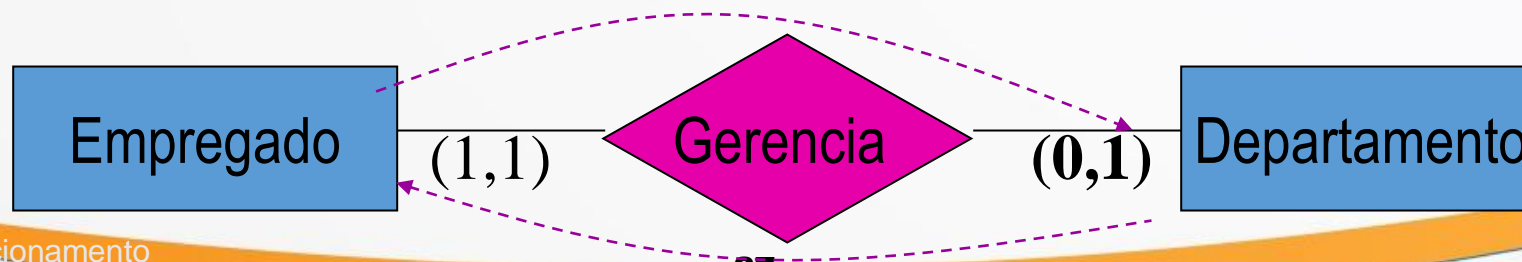
Cardinalidade Mínima e Máxima

Exemplo de Relacionamento **Obrigatório**:

- cada ocorrência de cliente está relacionado a no mínimo quantas contas e no máximo quantas contas?
- Cada ocorrência de conta está relacionada a no mínimo quantos clientes e no máximo quantos clientes?



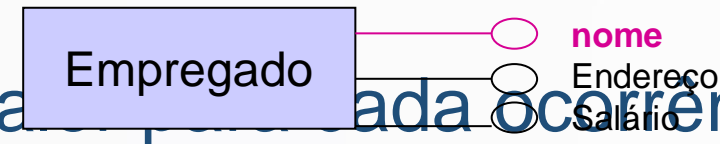
Exemplo de Relacionamento **Opcional**:



Atributos também podem ter Cardinalidade

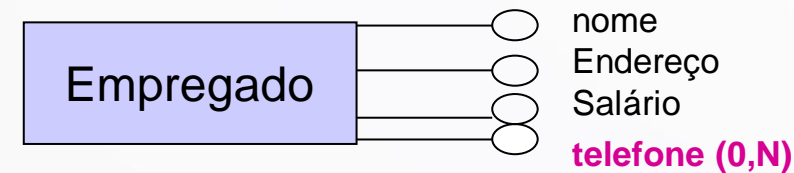
- **Monovalorado:** possui um valor único em uma entidade

- Exemplo: **nome**



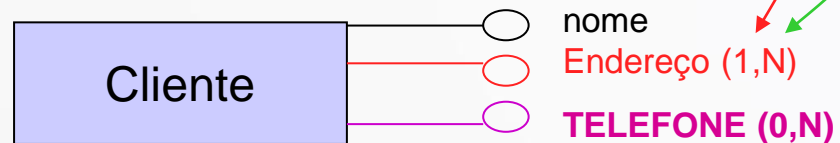
- **Multivalorado:** possui mais de um valor para cada ocorrência da entidade

- Exemplo: **telefone**



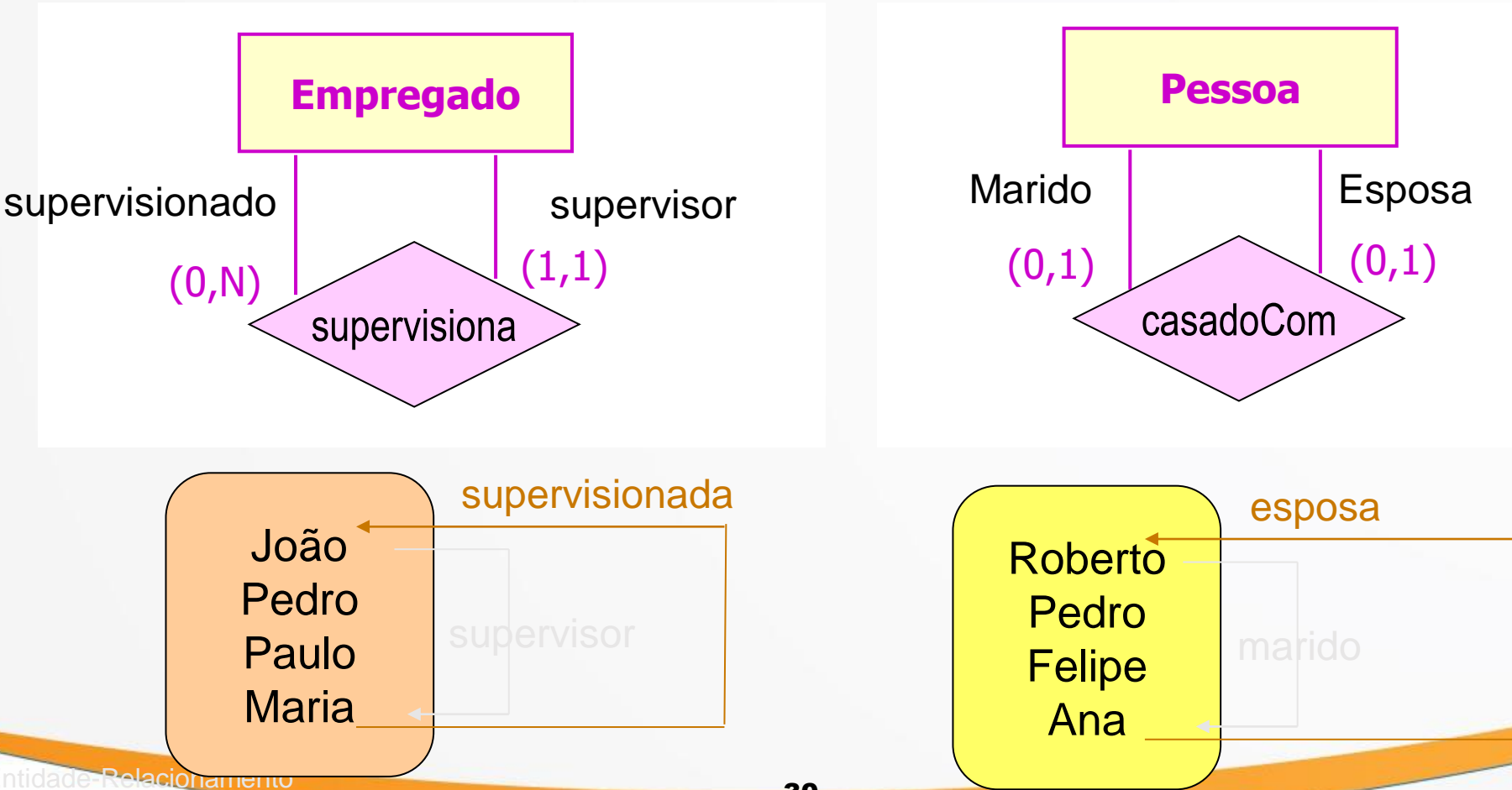
Atributos também podem ter Cardinalidade

- **Cardinalidade mínima**
 - 1: atributo obrigatório
 - 0: atributo opcional
- **Cardinalidade máxima**
 - 1: atributo monovalorado
 - N: atributo multivalorado



Auto-Relacionamento (Relacionamento Unário)

■Relacionamento entre ocorrências da mesma entidade

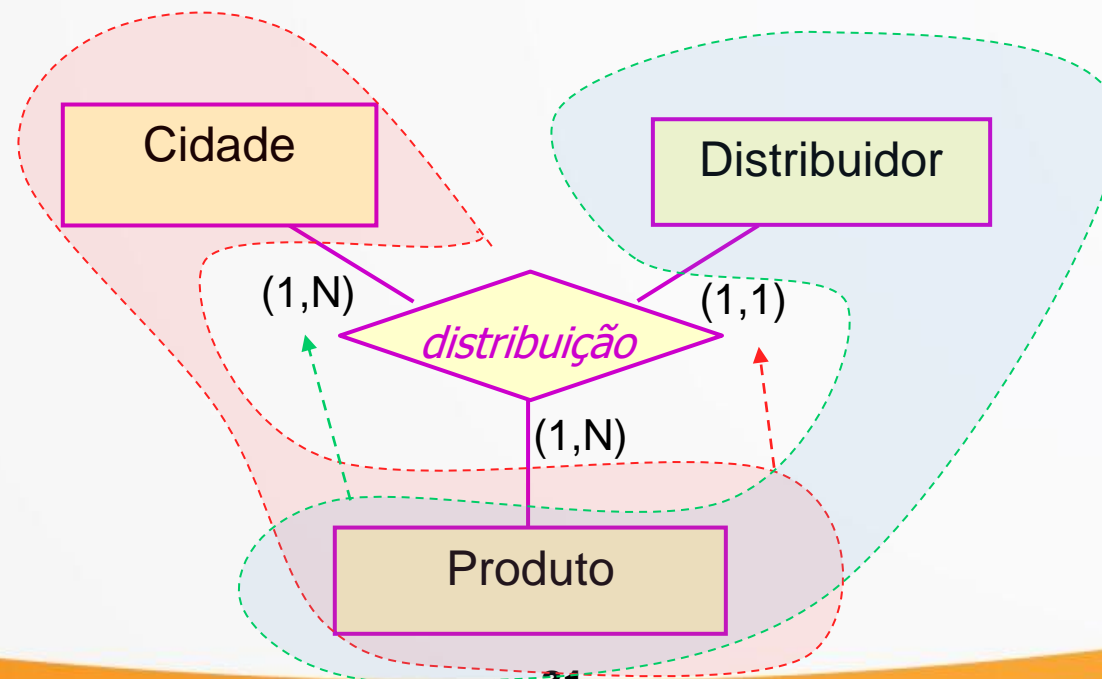


Relacionamento Binário e Ternário

Binário



Ternário

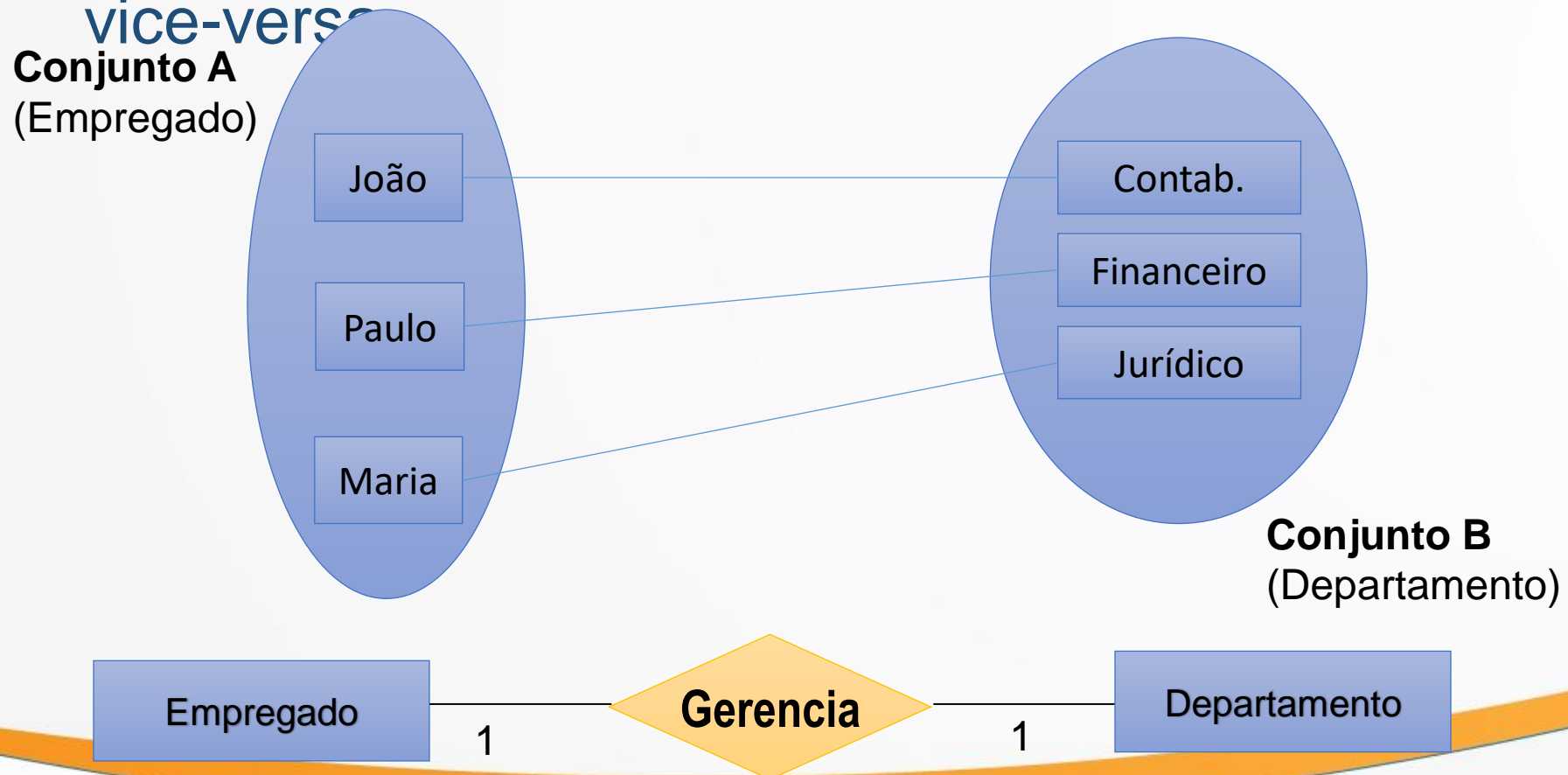


Cardinalidade dos Relacionamentos

- A Cardinalidade ou Multiplicidade define a quantidade de elementos de uma entidade associada com a quantidade de elementos de outra entidade.
 - 1:1 (um para um)
 - 1:N (um para muitos)
 - N:N (muitos para muitos)

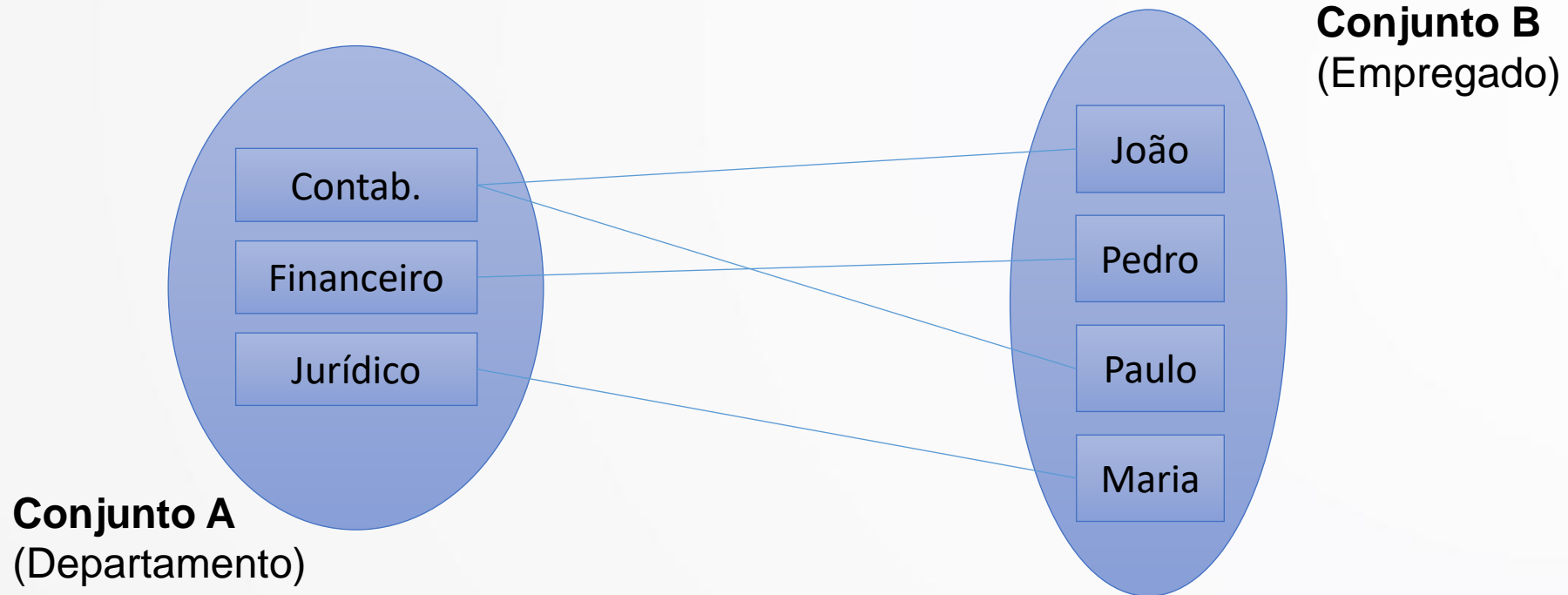
Cardinalidade 1:1

- Uma ocorrência da Entidade A está associada a no máximo uma ocorrência da Entidade B, e vice-versa



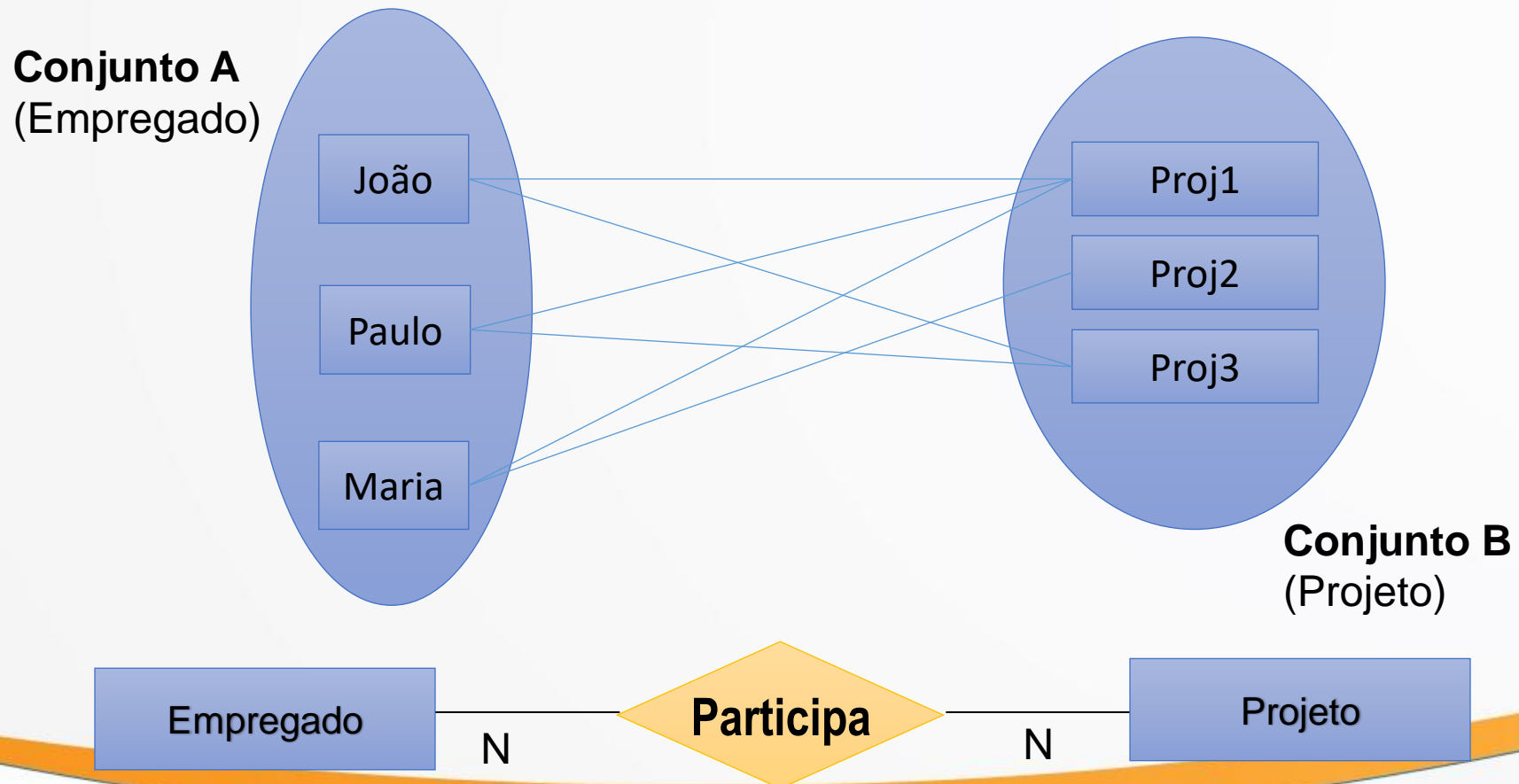
Cardinalidade 1:N

- Uma ocorrência da Entidade A está associada a uma ou muitas ocorrências da Entidade B, mas cada ocorrência da Entidade B está relacionada a apenas uma ocorrência da Entidade A.



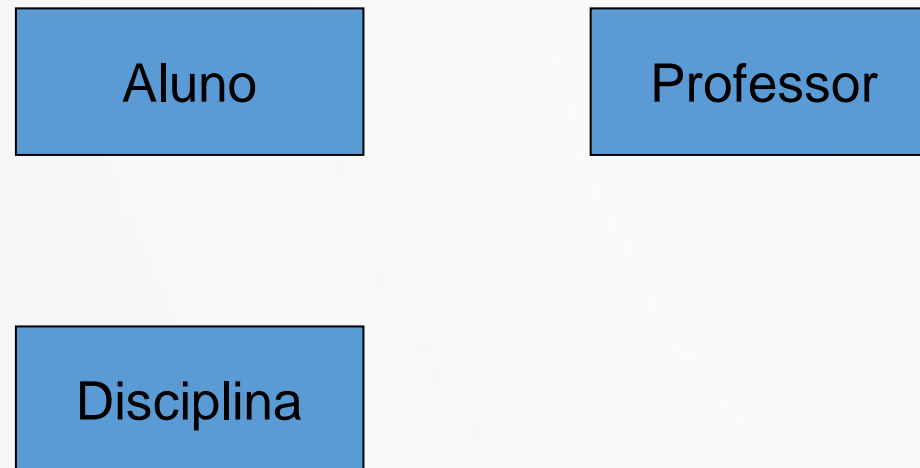
Cardinalidade N:N

- Uma ocorrência da Entidade A está associada a uma ou muitas ocorrências da Entidade B, e cada ocorrência da Entidade B está relacionada a uma ou muitas ocorrências da Entidade A.

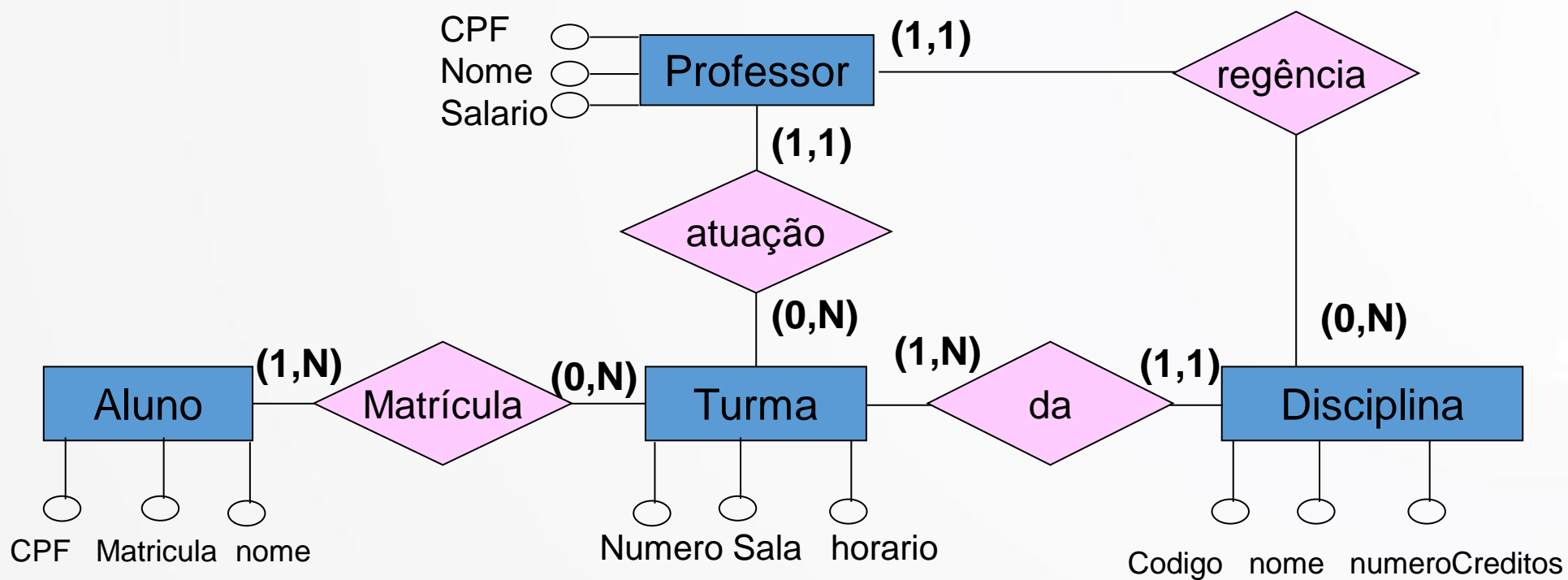


Exercício

- Especificar os atributos, chaves primarias, relacionamentos e as cardinalidades mínimas e máximas dos relacionamentos



Exercício - Resposta



Exercício I

- Considere como exemplo um sistema acadêmico. A partir das seguintes Entidades, identifique os **atributos** e os **relacionamentos** entre elas.

Aluno

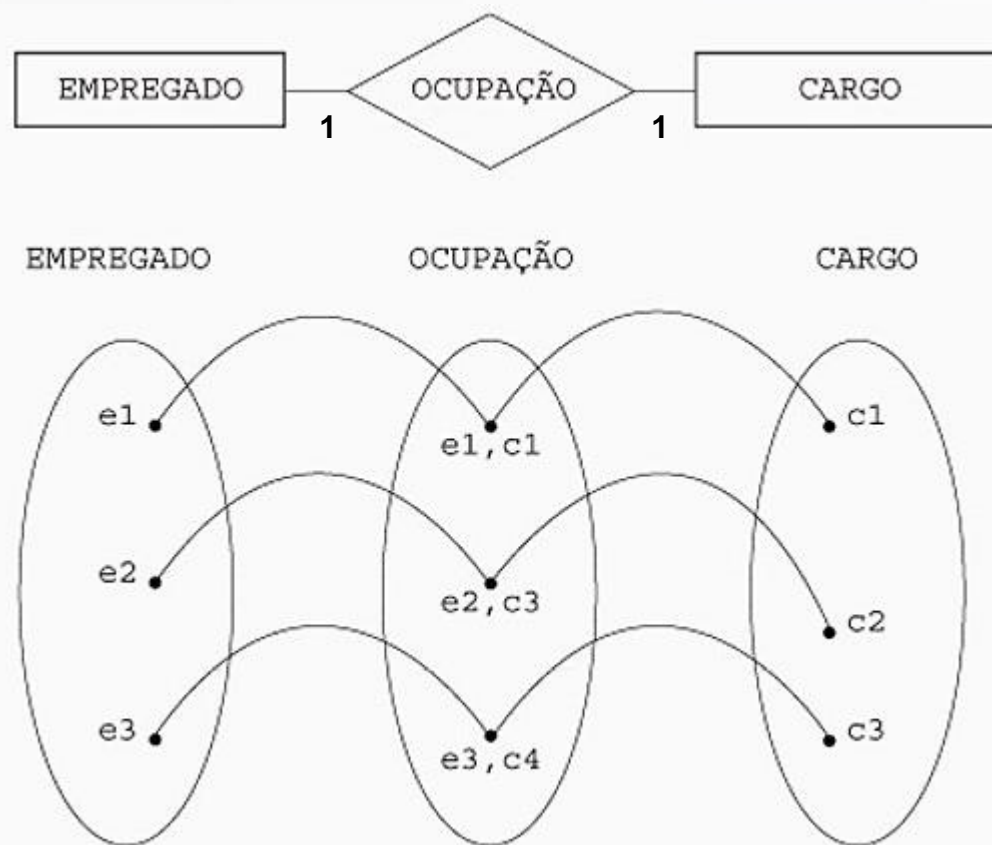
Professor

Disciplina

Turma

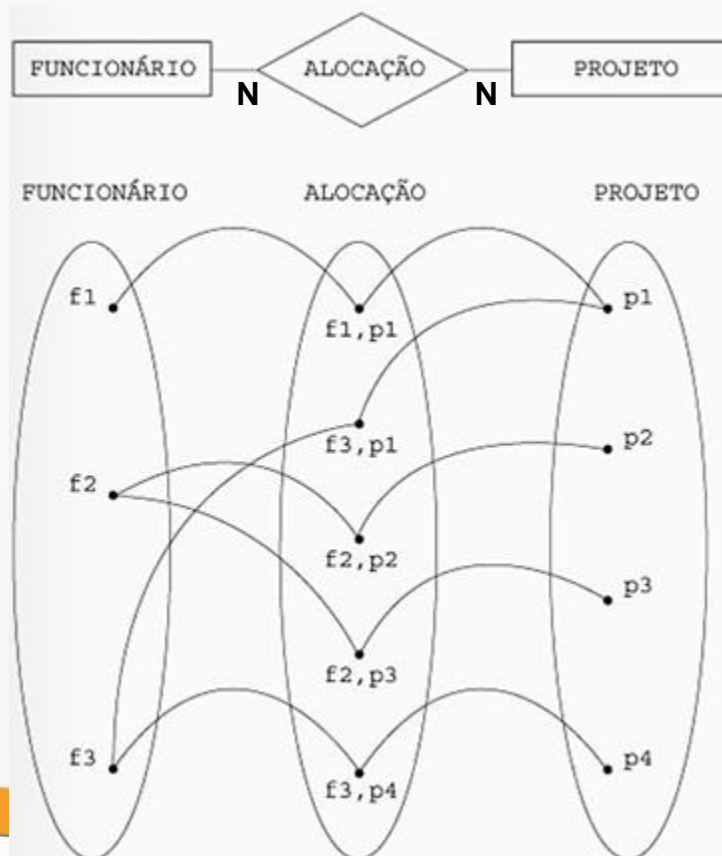
Exercício II

- Identifique qual a cardinalidade de cada relação abaixo:



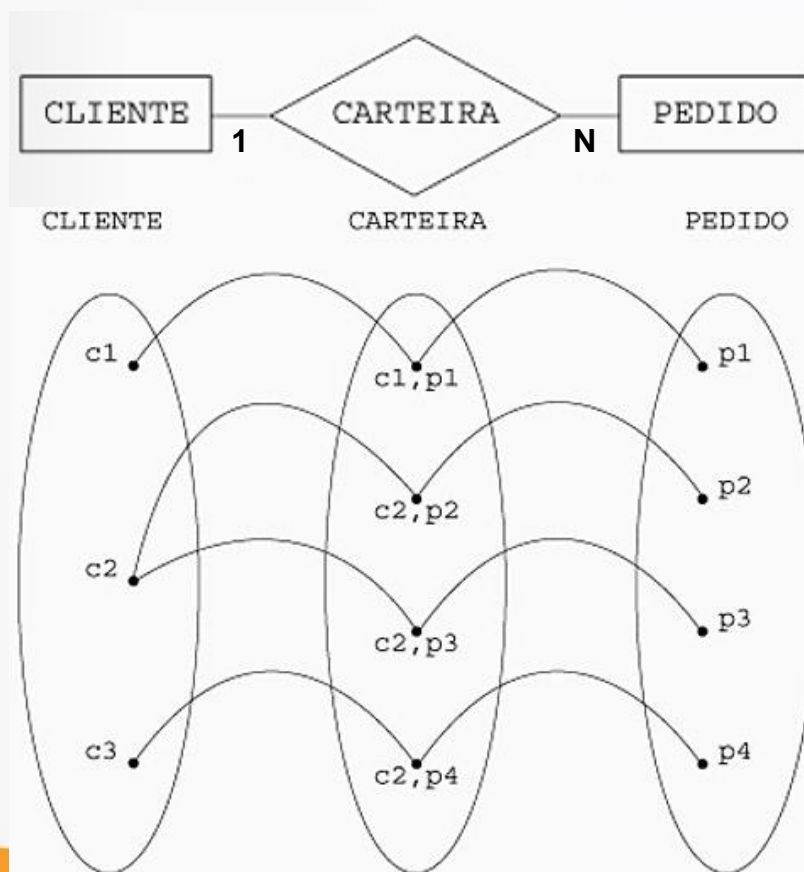
Exercício II

- Identifique qual a cardinalidade de cada relação abaixo:



Exercício II

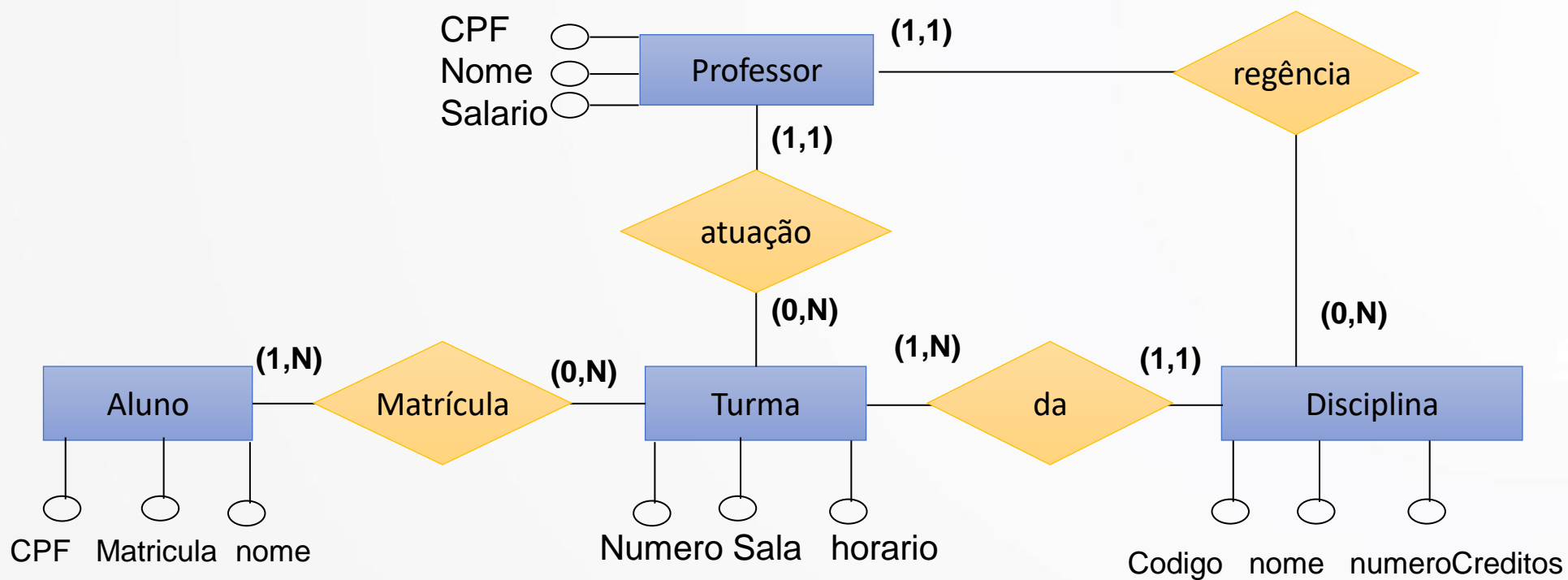
- Identifique qual a cardinalidade de cada relação abaixo:



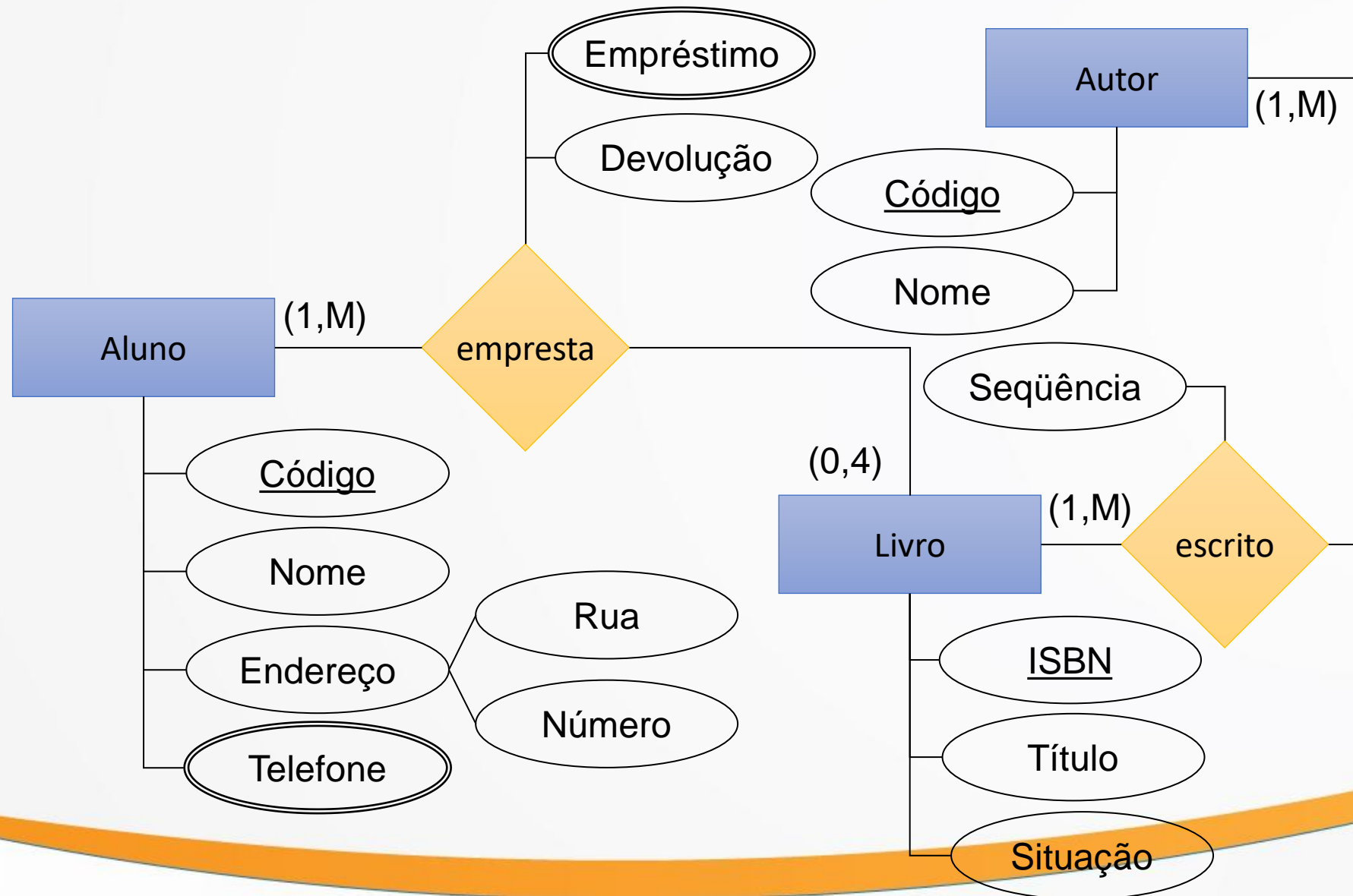
Exercício III

- Utilize o Diagrama feito no exercício 1 e adicione as cardinalidades para cada relação.

Exercício: Resposta



Outro Exemplo - Biblioteca



Bibliografia

- *Bibliografia Básica*

- HEUSER, C.A. Projeto de Banco de Dados. 6ª Edição. Porto Alegre. Capítulos 2 e 3

- *Bibliografia Complementar*

- Korth, H. F.; Sudarshan, S; Silberschatz, A. Sistema de Banco de Dados. 5a ed. Editora Campus, 2006. - Capítulo 6
- Elmasri, R.; Navathe S. B. Sistemas de Banco de Dados. 4 ed. Editora Addison-Wesley. 2005. - Capítulo 3