



Disciplina : Banco de Dados

Prof.Me Rômulo Maia

Email :

romulo.fsmaia@sp.senac.br

Modelo Entidade-Relacionamento



■ Modelos de Dados (Revisão)

■ O Modelo Entidade-Relacionamento

- ☐ Entidades

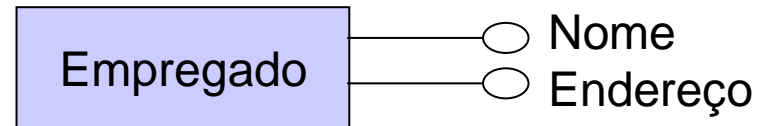
- ☐ Atributos

- ☐ Relacionamentos

- ☐ Identificando Entidades e Relacionamentos

- **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

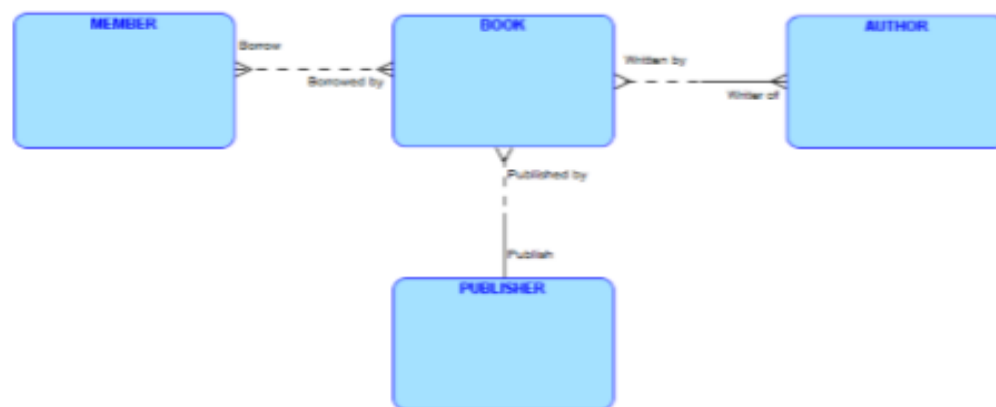


- **Modelo físico** (projeto físico)
 - Nível de Implementação
 - Depende do SGBD
 - ênfase na eficiência de acesso

Empregado (Nome, Endereço)

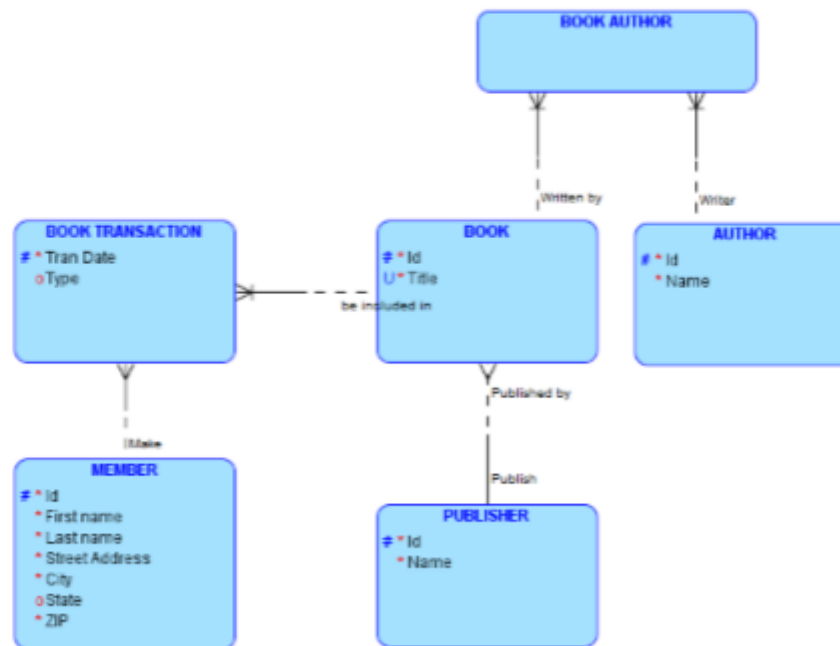
Cenário de Caso: Criando um Modelo Conceitual

- Um modelo de dados Conceitual documenta as entidades importantes e como elas se relacionam umas com as outras.



Cenário de Caso: Criando um Modelo Lógico

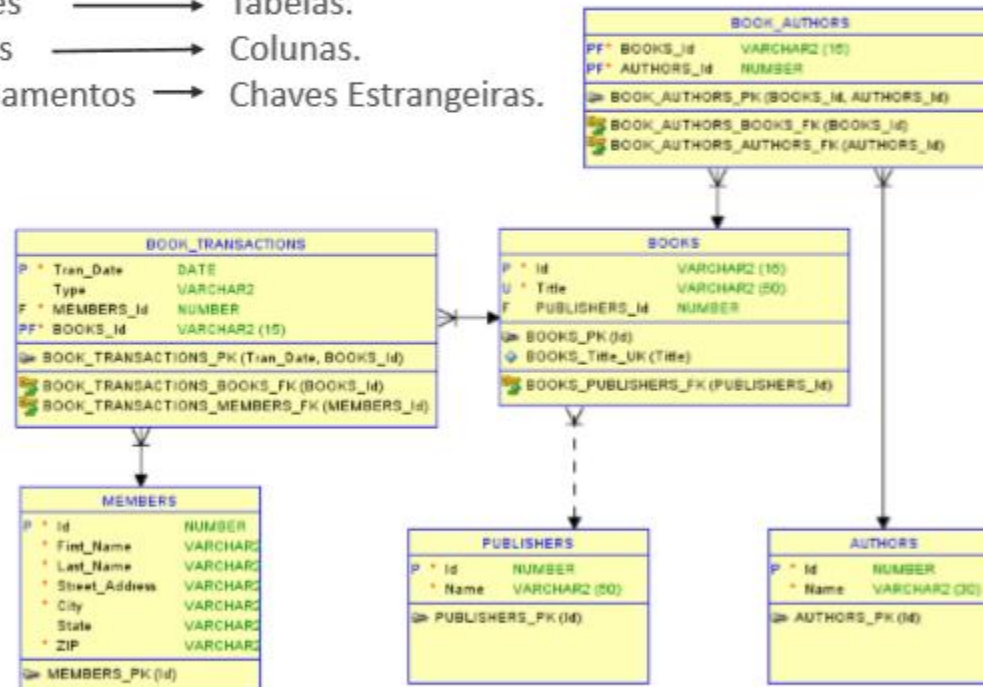
- Um modelo de dados lógico documenta os requisitos de informação da empresa.



Cenário de Caso: Criando um Modelo Físico

Modelagem Executada:

Entidades → Tabelas.
Atributos → Colunas.
Relacionamentos → Chaves Estrangeiras.



■ Modelos de Dados

■ O Modelo Entidade-Relacionamento

- ☐ Entidades

- ☐ Atributos

- ☐ Relacionamentos

- ☐ Identificando Entidades e Relacionamentos

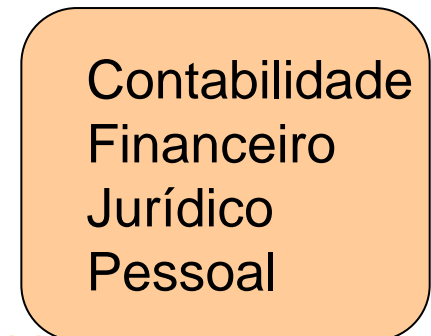
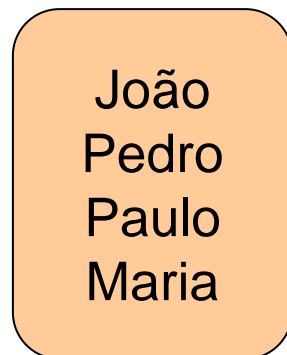
Modelagem Conceitual

- 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

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)



**Possui propriedades
Atributos e Relacionamentos**

Entidade

- Informações que devem ser rastreadas
- Nome para coisas que você pode listar (geralmente no substantivo)



EMPLOYEE



DEPARTMENT

Tipos de Entidade

- Uma entidade pode ser classificada como um dos seguintes tipos:

| Nome | Descrição | Exemplo |
|----------------|--|------------------------------|
| Prime | Existe de modo independente | CUSTOMER, INSTRUCTOR |
| Característica | Existe devido a outra entidade (prime) | ORDER, CLASS OFFERING |
| Interseção | Existe devido a duas ou mais entidades | ORDER ITEM, CLASS ENROLLMENT |

Entidades e Instâncias

- As entidades contêm instâncias.
- Uma instância de entidade é uma ocorrência única de uma entidade.
- As entidades representam um conjunto de instâncias que são de interesse para uma empresa específica.



| Entidade | Instância |
|--------------|-------------------------------|
| PERSON | John Smith |
| PRODUCT | prego de cobre de 2,5 x 35 mm |
| PRODUCT TYPE | Prego |
| JOB | Violinista |

Entidade

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

Entidade = Tem um conjunto de propriedades, e os valores para estas propriedades podem ou não ser único.

Exemplo :




Entidade = Carro

Propriedades = Cor , modelo , número placa , ano de fabricação, quantidade de portas, renavan , combustivel, número chassi , etc . . .

É um conjunto que abrange entidades de mesmo tipo, que compartilham as mesmas propriedades.

Exemplo : Entidade = Carros

Propriedades(Atributos)

| | | | |
|----------------------|---|---|---|
| Nome |  Fusca |  Clio |  Ranger |
| Cor | Vermelho | Prata | Branco |
| Número placa | GFR9387 | RDF3829 | ILI2731 |
| Ano de fabricação | 1977 | 2002 | 2003 |
| Quantidade de portas | 2 | 4 | 2 |
| Combustível | Gasolina | Alcool | Diesel |

... ...

■ Modelos de Dados

■ O Modelo Entidade-Relacionamento

- ☐ Entidades

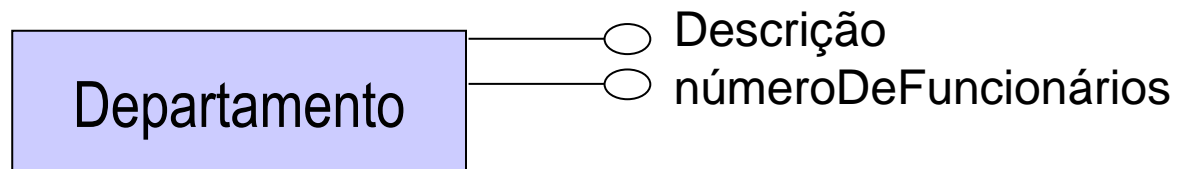
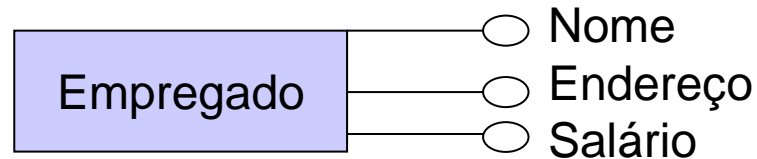
- ☐ Atributos

- ☐ Relacionamentos

- ☐ Identificando Entidades e Relacionamentos

Atributo

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



<https://sourceforge.net/projects/brmodelo/>

Atributos

- Os atributos descrevem entidades e são as informações específicas que precisam ser conhecidas.
- É um detalhe de uma propriedade de valor único de uma entidade.



Características dos Atributos

- Os atributos são mostrados na caixa de entidade no ERD.
- Os nomes dos atributos são expressos no singular, com uma mistura de letras maiúsculas e minúsculas ou somente em letras minúsculas.
- Na maioria dos casos, o nome do atributo não deve incluir o nome da entidade porque os atributos são qualificados com o nome da entidade.

Características dos Atributos


Os atributos recebem uma das seguintes classificações:

- Obrigatórios (nulos não são permitidos), indicados por *
- Opcionais (nulos são permitidos), indicados por um o minúsculo

Atributos Voláteis e não Voláteis

- Os atributos voláteis são instáveis.
 - Exemplo: Age
- Os atributos não voláteis são estáveis.
 - Exemplo: Birth Date

Atributo não
Volátil



EMPLOYEE
ID
First Name
Middle Name
Date of Birth

Atributos Obrigatórios e Opcionais

- Os atributos obrigatórios devem ter um valor.
- Os atributos opcionais podem não ter um valor e podem ficar em branco (nulo).



Tipos de propriedades ou atributos :

Simples(únicos)

ou

Composto

Cor = Verde

Idade = 45 anos

Peso = 65 kg

Salário = R\$ 900,00

**Endereço
(rua+numero+cep)**

**Nascimento
(dia+mês+ano)**

**Filiação
(Nome pai + nome mãe)**

Notação de Barker: Regras para Desenhar Entidades

- Uma entidade é representada como um retângulo de cantos arredondados.
- Uma entidade deve ser nomeada, e o nome deve ser colocado dentro da entidade no canto superior esquerdo.
- O nome da entidade deve estar em letras maiúsculas.
- O nome da entidade deve estar expresso no singular.



Notação de Barker: Regras para Desenhar Atributos

- Os atributos devem ser escritos de forma que todos, não apenas os desenvolvedores, possam entendê-los.
- Os atributos devem ser escritos com a primeira letra de cada palavra em maiúscula e o restante em letras minúsculas.
- Um símbolo representando o tipo de atributo deve ser colocado ao lado de cada atributo
- (* para obrigatório, o para opcional e # para UID)

EMPLOYEE

Id

* First Name

* Last Name

* Date of Birth

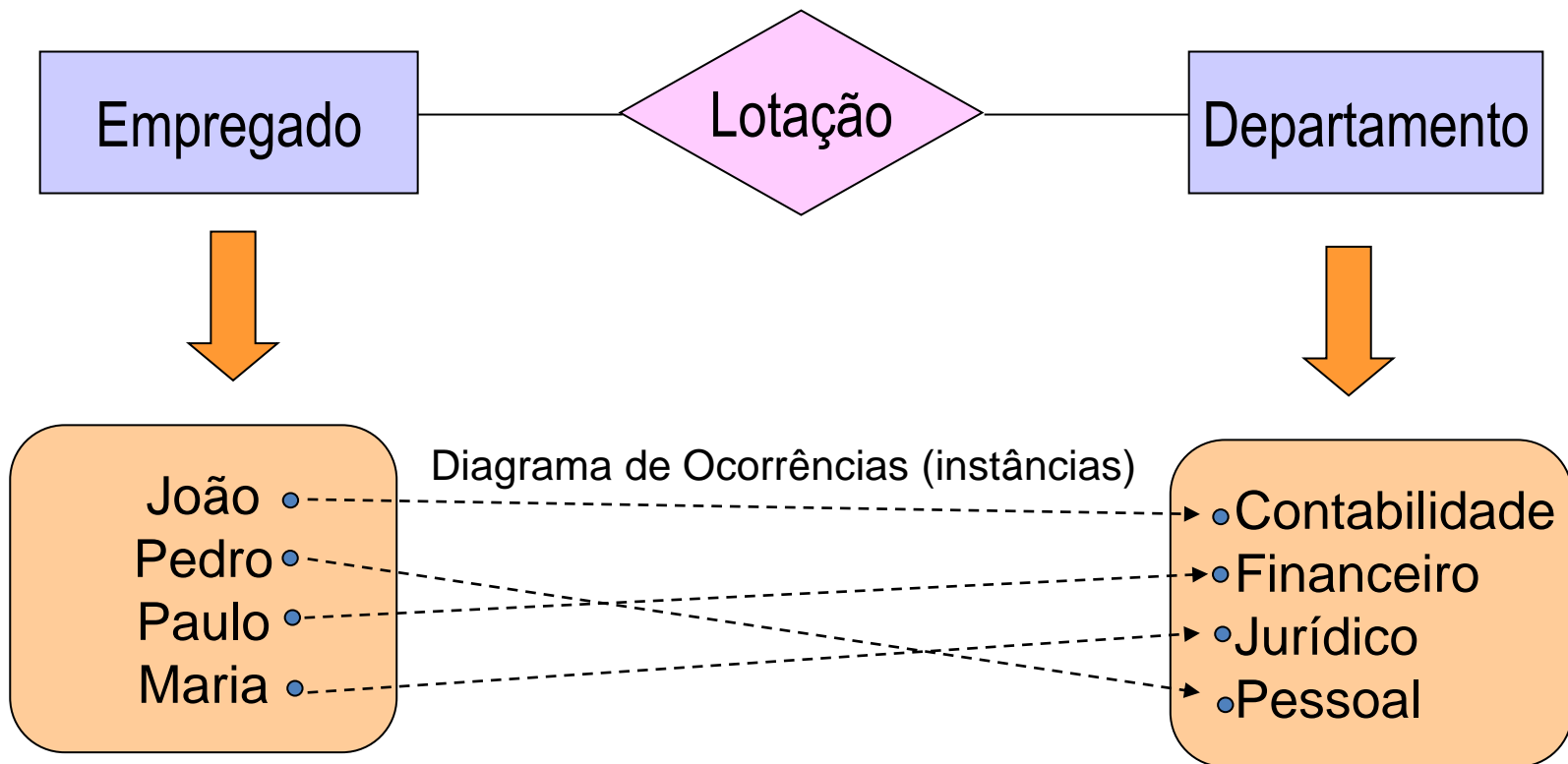
* Telephone Number

Plano de Aula

- Modelos de Dados
- O Modelo Entidade-Relacionamento
 - Entidades
 - Atributos
 - **Relacionamentos**
 - **Definição de relacionamentos**
 - Exercícios
 - **Cardinalidade Máxima e Mínima**
 - Exercícios
 - **Relacionamentos Unários, Binários e Ternários**
 - Identificando Entidades e Relacionamentos

Relacionamentos

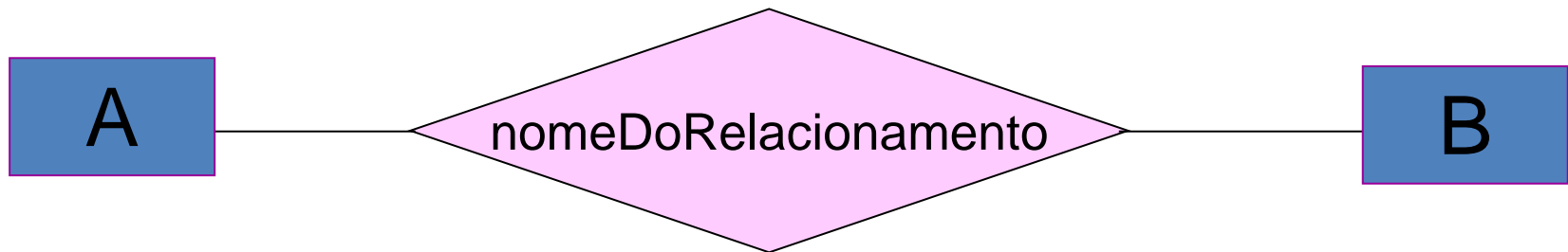
- Como expressamos que João trabalha no Departamento de Contabilidade?



Relacionamentos

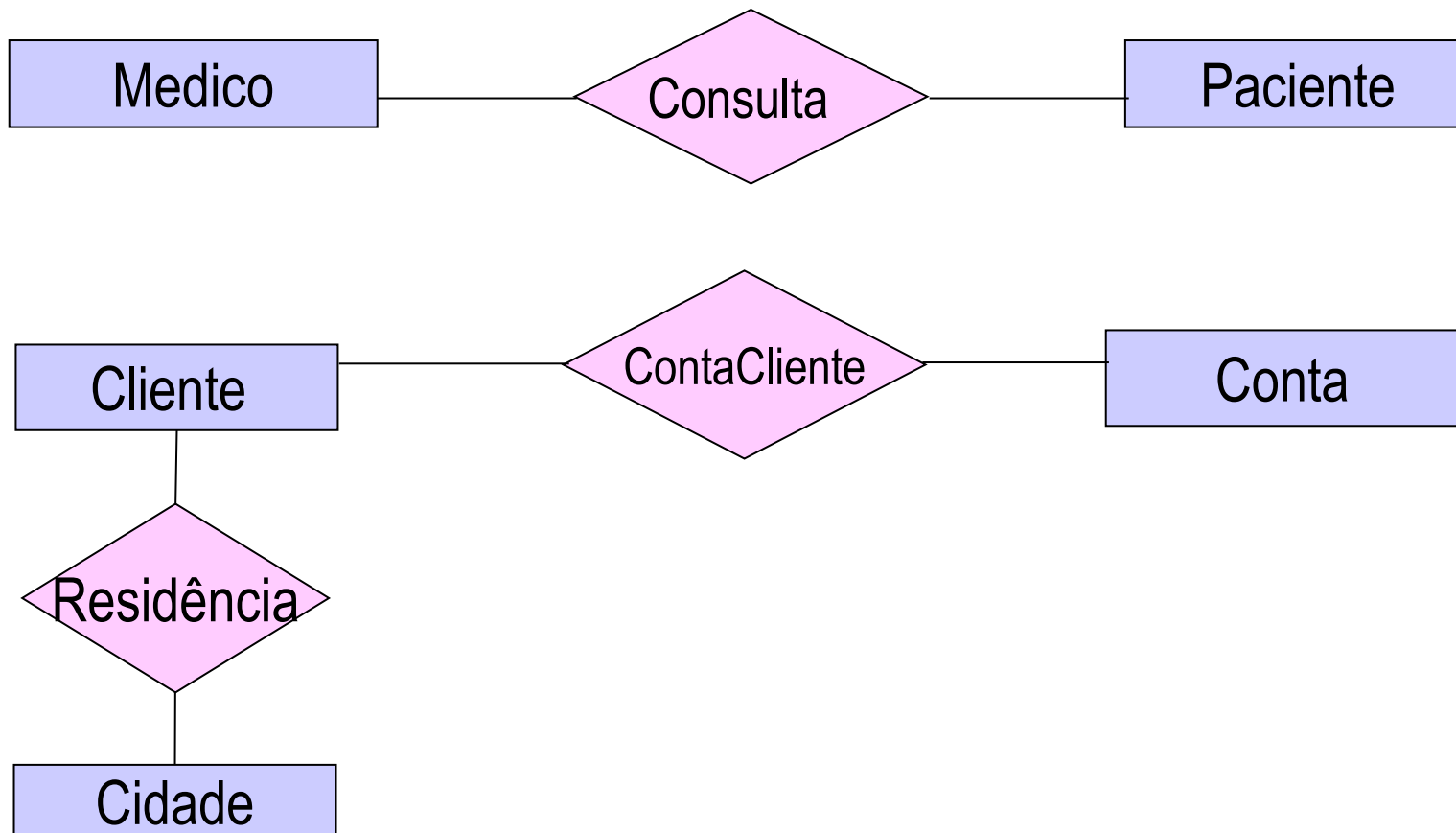
- **Relacionamento:**

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



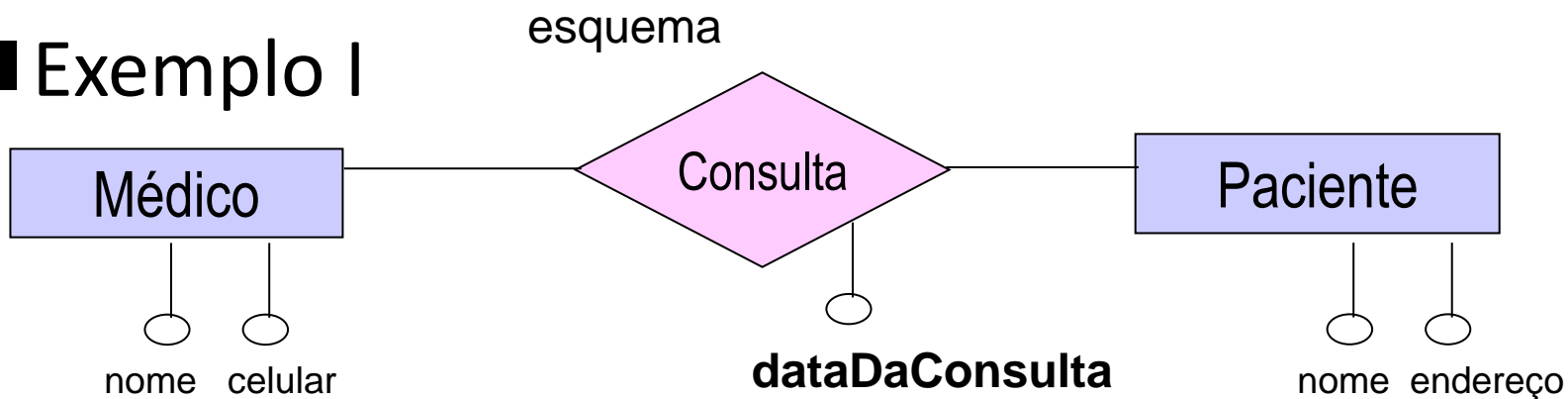
Relacionamentos

■ Exemplos de Relacionamentos

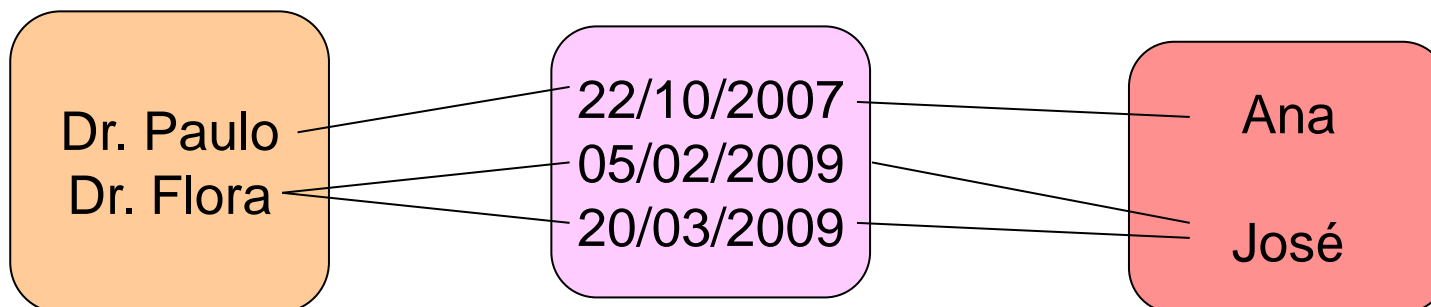


Relacionamentos com Atributos

Exemplo I

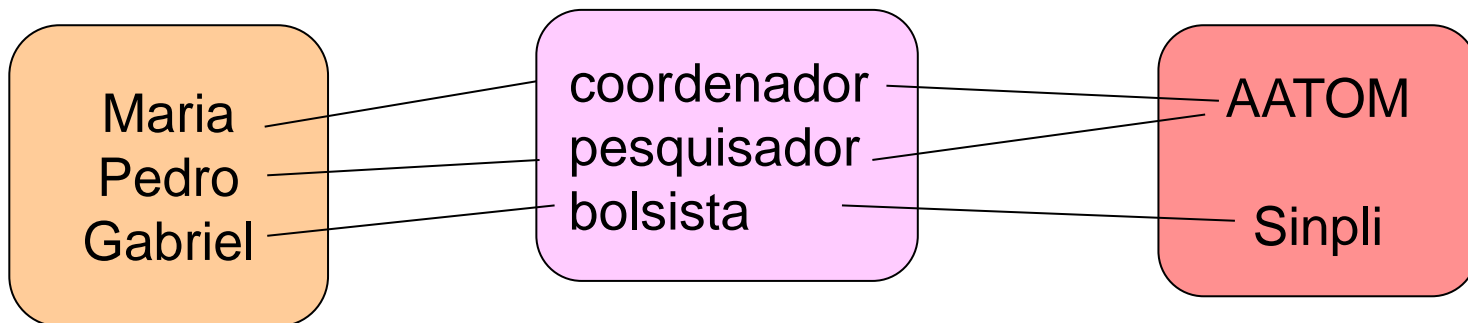
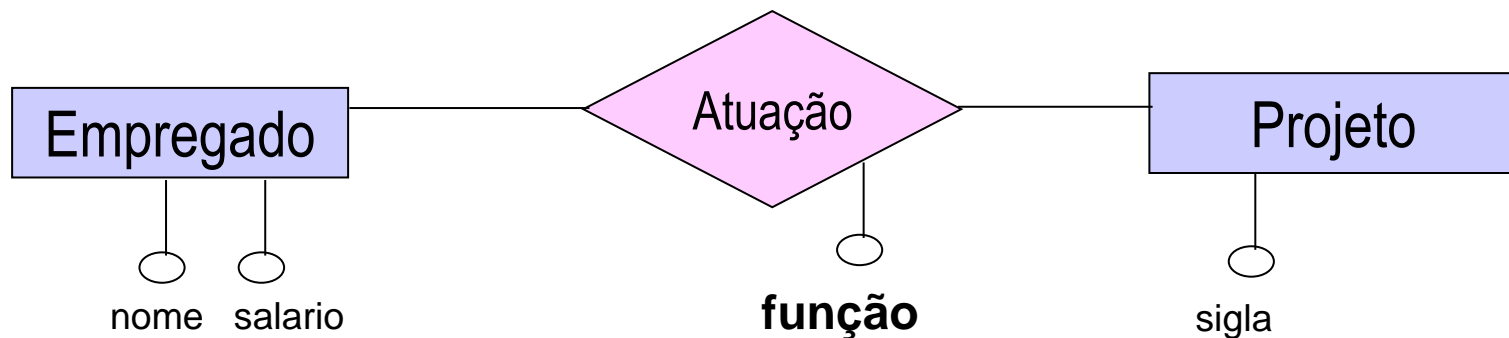


instâncias



Relacionamentos com Atributos

■ Exemplo II



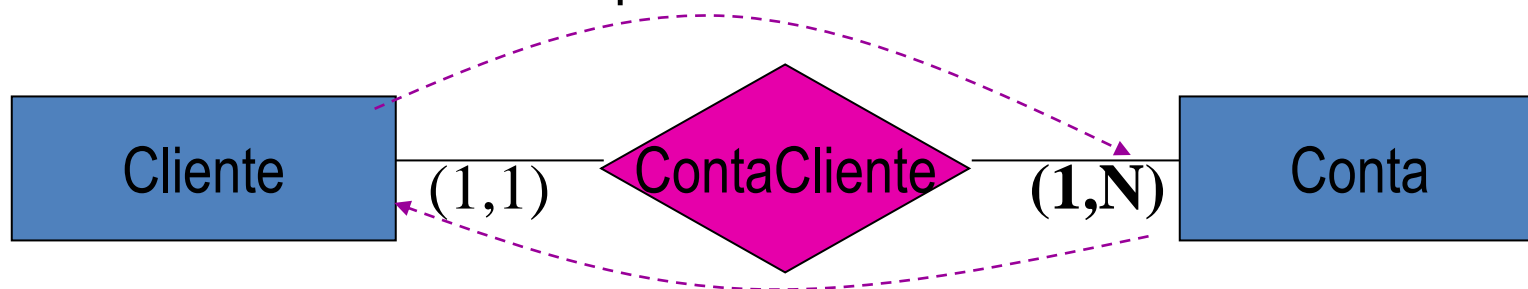
Cardinalidades

- 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)

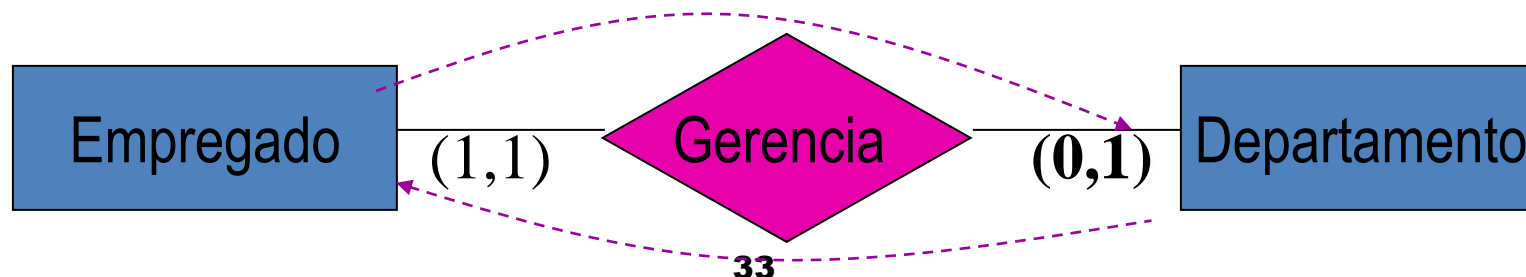
Cardinalidade Mínima e Máxima

❑ 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?



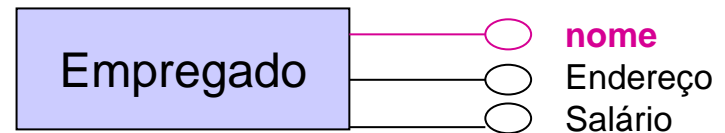
❑ Exemplo de Relacionamento **Opcional**:



Atributos também podem ter Cardinalidade

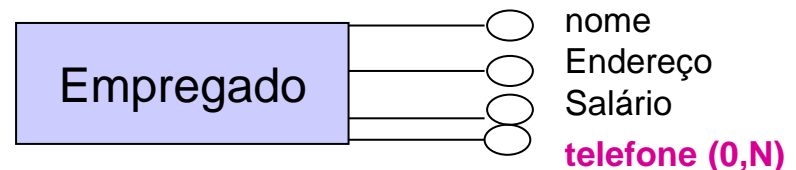
- ***Monovalorado***: possui um valor único em uma entidade

— Exemplo: **nome**



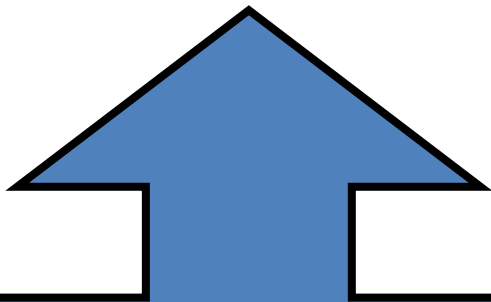
- ***Multivalorado***: possui mais de um valor para cada ocorrência da entidade

— Exemplo: **telefone**



Tipos de propriedades ou atributos :

Monovalorados ou Multivalorados

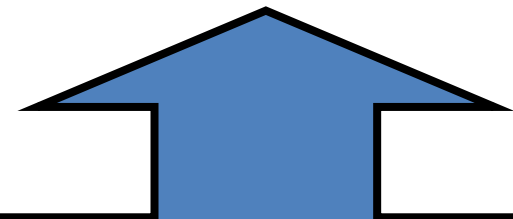


Cpf = 121.312.432-11

Placa = RTG3905

Peso = 65 kg

Nota da prova = 9,00



Endereço
Residencial, trabalho,
correspondência

Telefone
Celular,
Residencial, trabalho

Documentos
RG, Cpf, CNH

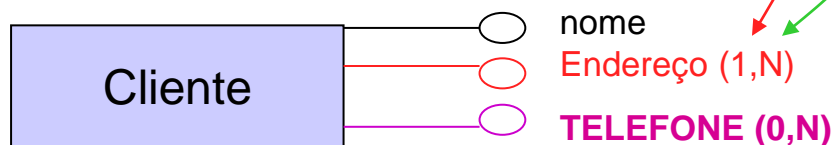
Atributos também podem ter Cardinalidade

- **Cardinalidade mínima**

- 1: atributo obrigatório
- 0: atributo opcional

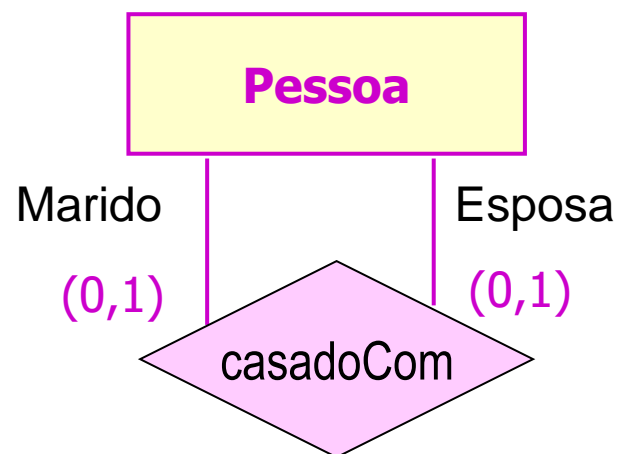
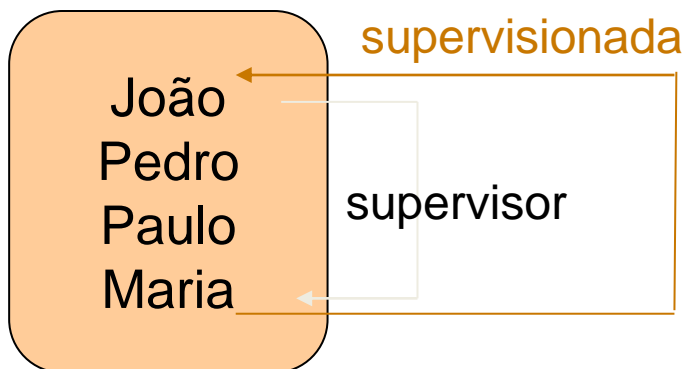
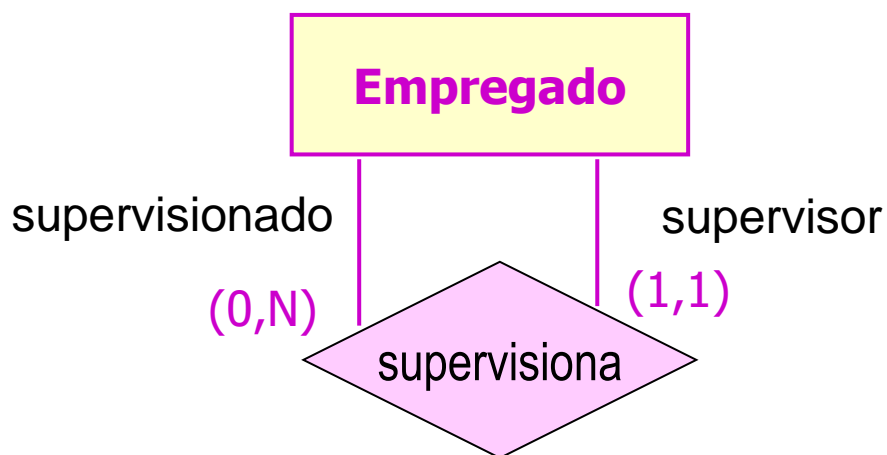
- **Cardinalidade máxima**

- 1: atributo monovalorado
- N: atributo multivalorado



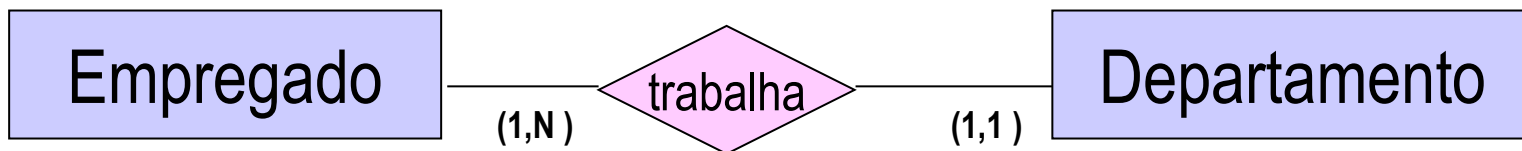
Auto-Relacionamento (Relacionamento Unário)

- Relacionamento entre ocorrências da mesma entidade

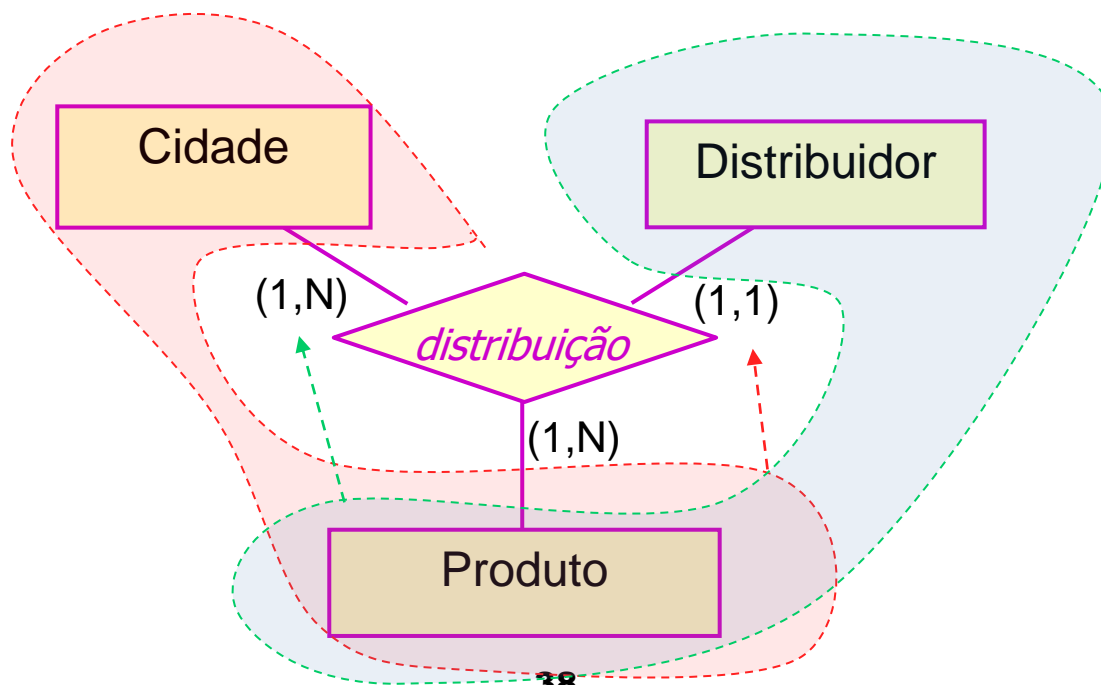


Relacionamento Binário e Ternário

Binário



Ternário



Plano de Aula

■ Modelos de Dados

■ O Modelo Entidade-Relacionamento

- ☐ Entidades

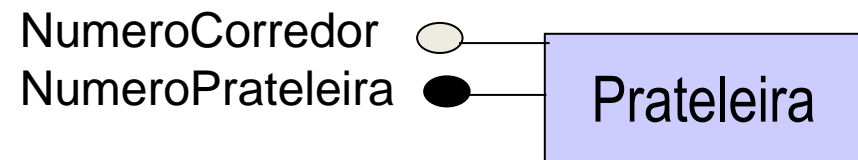
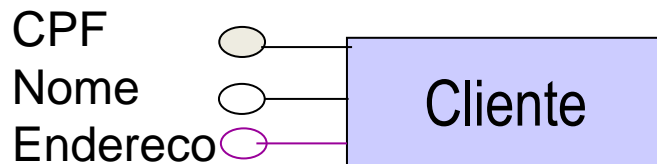
- ☐ Atributos

- ☐ Relacionamentos

- ☐ **Identificando Entidades e Relacionamentos**

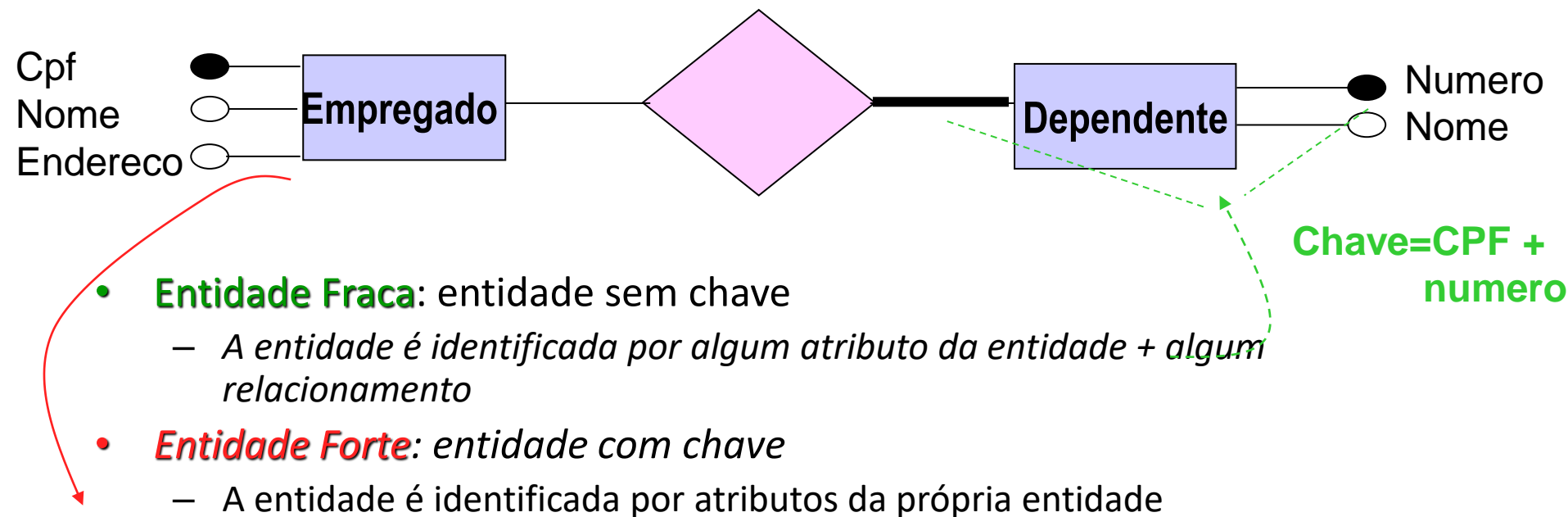
Identificando Entidades

- 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

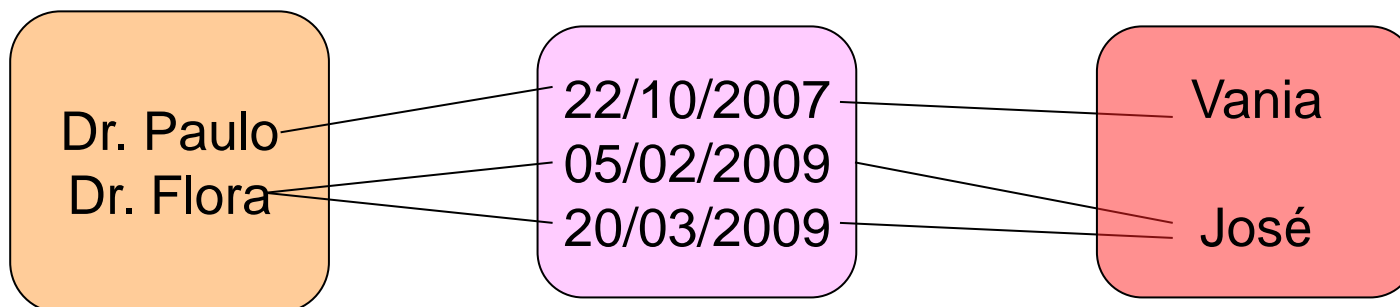
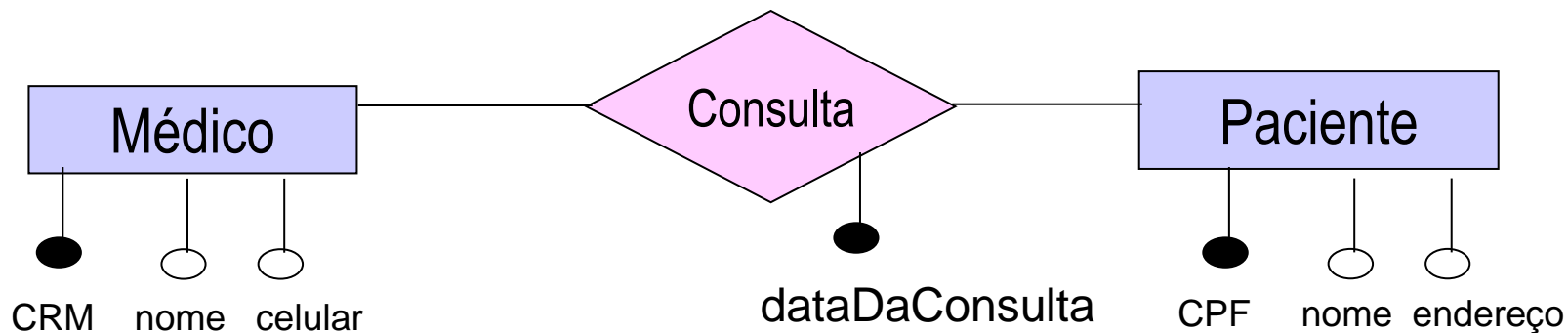


Identificando Relacionamentos

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

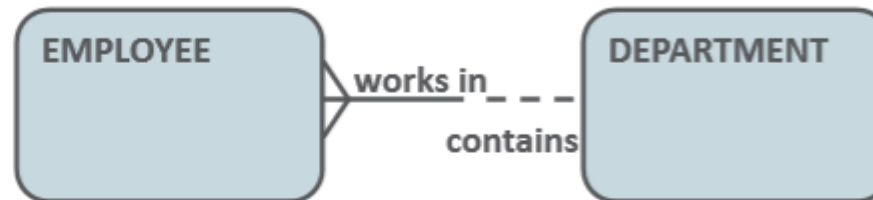


Relacionamento com Atributo Identificador

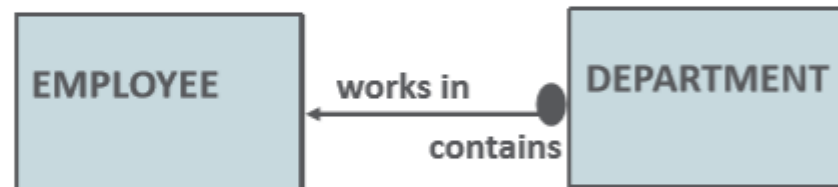


Notações de Modelo de Dados: Exemplos

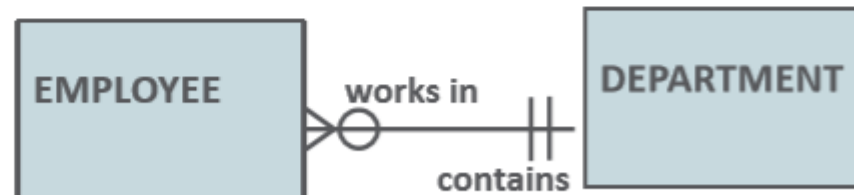
Notação de
Barker



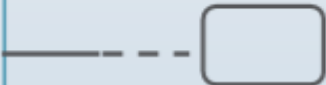





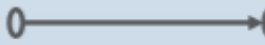




Notação de
Bachman



Notação de
Engenharia de
Informações



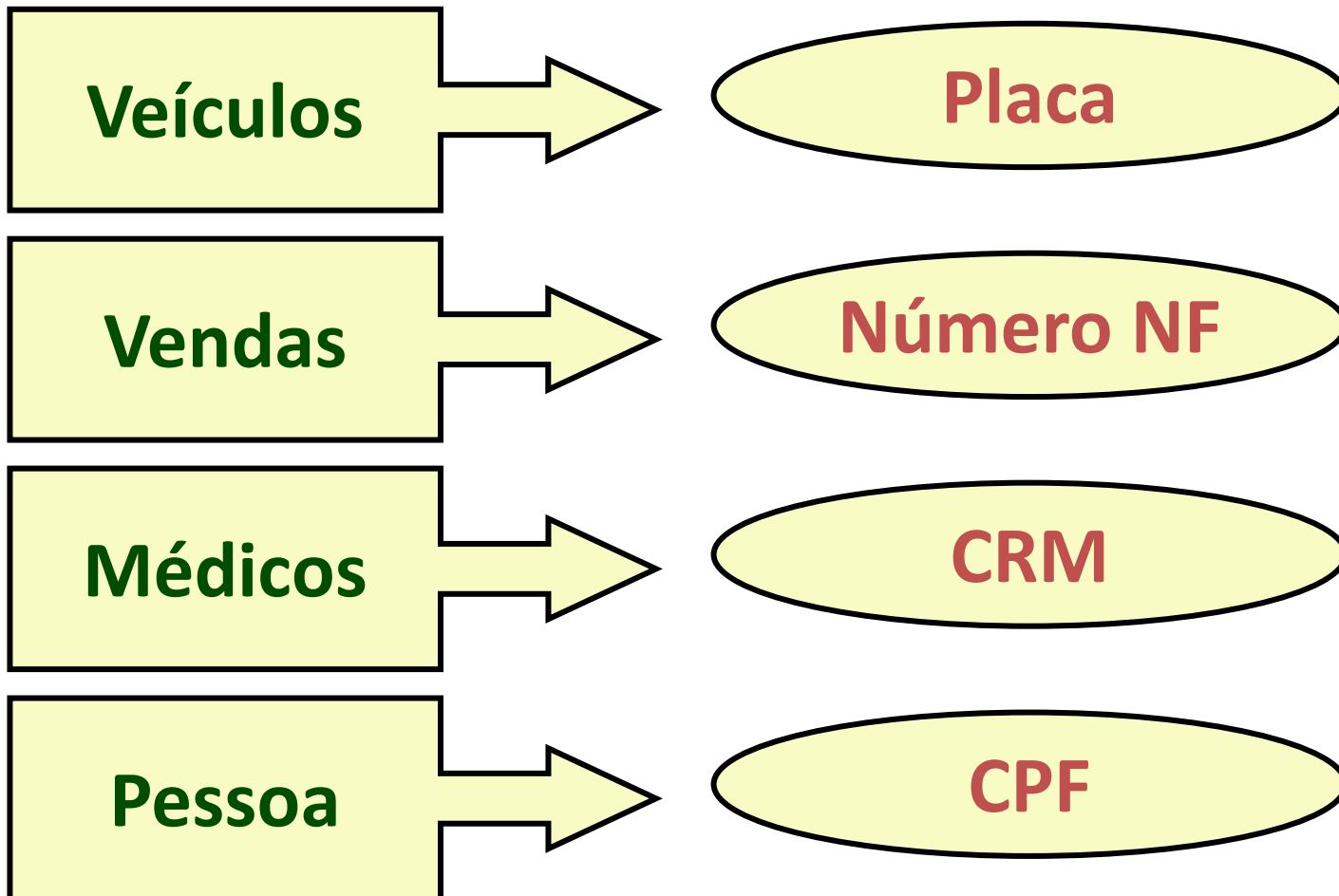
Notações de Modelo de Dados

| Notação | Notação de Barker | Notação de Bachman | Engenharia de Informações |
|--------------------------------|---|--|---|
| Zero ou um |  | |  |
| Apenas um |  |  |  |
| Zero ou mais |  |  |  |
| Um ou mais |  |  |  |
| Chave Primária/Chave Exclusiva | # | P | |

Observação: a notação de Barker é usada neste curso

chave primária

Qual atributo é a melhor opção para ser a chave primária :



Identificadores Exclusivos

Um identificador exclusivo é um atributo de uma entidade que cumpre as seguintes regras:

- É exclusivo em todas as instâncias da entidade.
- Tem um valor não NULL para cada instância da entidade durante a vida útil da instância.
- Tem um valor que nunca muda durante a vida útil da instância.
- Um UID é um atributo especial ou um grupo de atributos que identifica, de modo exclusivo, uma instância específica de uma entidade.

Chave Primária

- Um UID torna-se uma chave primária quando o modelo lógico é transformado em um banco de dados físico
- Uma chave primária (PK) é uma coluna ou um conjunto de colunas que identifica de forma exclusiva cada linha de uma tabela.
- Ela não pode conter valores nulos.
- Uma PK é uma coluna de uma tabela existente ou uma coluna gerada especificamente pelo banco de dados de acordo com uma sequência definida.
- Ela deve conter um valor exclusivo para cada linha de dados.



Exercício

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

Aluno

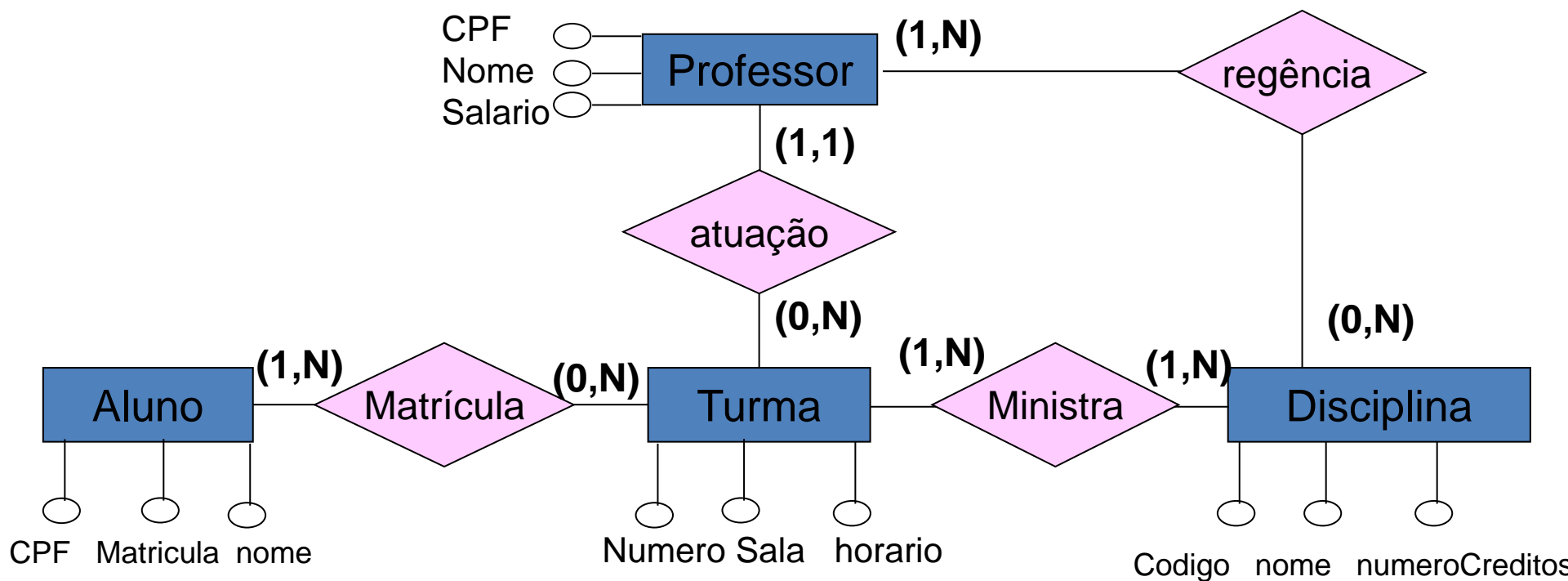
Professor

Disciplina

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

Exercício - Resposta



Tema de Casa

- Construa um diagrama ER para a biblioteca descrita abaixo.

O acervo de uma biblioteca é composto por exemplares de livros. Cada livro é caracterizado por um ou mais autores, um título, uma editora, local de edição, um código ISBN e um conjunto de palavras-chave. A biblioteca possui pelo menos um exemplar de cada livro, numerados seqüencialmente (exemplares 1, 2, 3, etc). Os associados da biblioteca podem retirar exemplares dos livros. Cada associado pode levar emprestado no máximo três exemplares. Para cada empréstimo é registrada a data em que este foi realizado. Cada associado possui um código, um nome e endereço.