



# Banco de Dados I

## Modelo Relacional

---

Melise M Veiga de Paula



# Modelo Relacional

---

- Modelo relacional é um modelo de dados
- Recordando ...
  - Modelo de dados
    - Serve como estrutura para os banco de dados
    - São usados para representar os dados e seus relacionamentos em diferentes níveis de abstração
  - Todo SGBD é definido em função de um modelo de dados
    - Os dados em um determinado SGBD devem ser modelados de acordo com as estruturas definidas no modelo
    - SGBD relacional usa o modelo relacional
    - SBGD OO usa o modelo orientado à objeto



# Modelo Relacional

---

- Banco de dados relacional
  - Banco de dados (conjunto de dados inter-relacionados) estruturados segundo o modelo relacional
  - Coleção de tabelas
  - Tabelas
    - Coleção de linhas
    - Cada linha corresponde a uma relação de valores
    - Coleção de relações



# Modelo Relacional

---

## Tabela Conta

| <i>número_conta</i> | <i>nome_agência</i> | <i>saldo</i> |
|---------------------|---------------------|--------------|
| A-101               | Downtown            | 500          |
| A-102               | Perryridge          | 400          |
| A-201               | Brighton            | 900          |
| A-215               | Mianus              | 700          |
| A-217               | Brighton            | 750          |
| A-222               | Redwood             | 700          |
| A-305               | Round Hill          | 350          |



# Modelo Relacional

---

atributos  
(ou colunas)

| <i>nome_cliente</i> | <i>rua_cliente</i> | <i>cidade_cliente</i> |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Adams               | Spring             | Pittsfield            |
| Brooks              | Senator            | Brooklyn              |
| Curry               | North              | Rye                   |
| Glenn               | Sand Hill          | Woodside              |

tuplas  
(ou linhas)



# Modelo Relacional

---

- Atributo

- Cada atributo de uma relação possui um nome
- Domínio
  - Conjunto de valores permitidos para cada atributo
  - O valor especial nulo é um membro de todo domínio



# Modelo Relacional

---

## ■ Tabela Conta

- Atributos (numero\_conta, nome\_agencia, saldo)
- Atributos possuem domínio
  - numero\_conta: conjunto de todos os números de conta possíveis ( $D_{\text{numero}}$ )
  - nome\_agencia: conjunto de todos os nomes de agencia possíveis ( $D_{\text{nome}}$ )
  - saldo: conjunto de todos os saldos possíveis ( $D_{\text{saldo}}$ )



# Modelo Relacional

---

- Tabela conta
  - Subconjunto de  $D_{\text{numero}} \times D_{\text{nome}} \times D_{\text{saldo}}$
  - Mas  $D_{\text{numero}} \times D_{\text{nome}} \times D_{\text{saldo}}$  é um produto cartesiano entre de três conjuntos
  - Tabela = Conceito matemático de Relação
    - Relação = Tabela
    - Tupla = Linha





# Modelo Relacional

---

- Suponha que:

- $D_{\text{numero}} : \{\text{"A-101"}, \text{"A-102"}, \dots, \text{"A-199"}\}$
- $D_{\text{nome}} : \{\text{"nomes de todas as cidades e personagens históricos brasileiros"}\}$
- $D_{\text{saldo}} : R$

- Conta  $\{(\text{"A-101"}, \text{"Rio de Janeiro"}, 1000),$   
 $(\text{"A-102"}, \text{"Salvador"}, 30000),$   
 $(\text{"A-103"}, \text{"Juscelino Kubischek"}, 40000)\}$

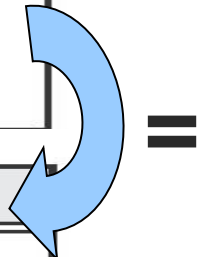
Relação Conta possui 3 tuplas

# Modelo Relacional

- A ordem das tuplas em uma relação é irrelevante

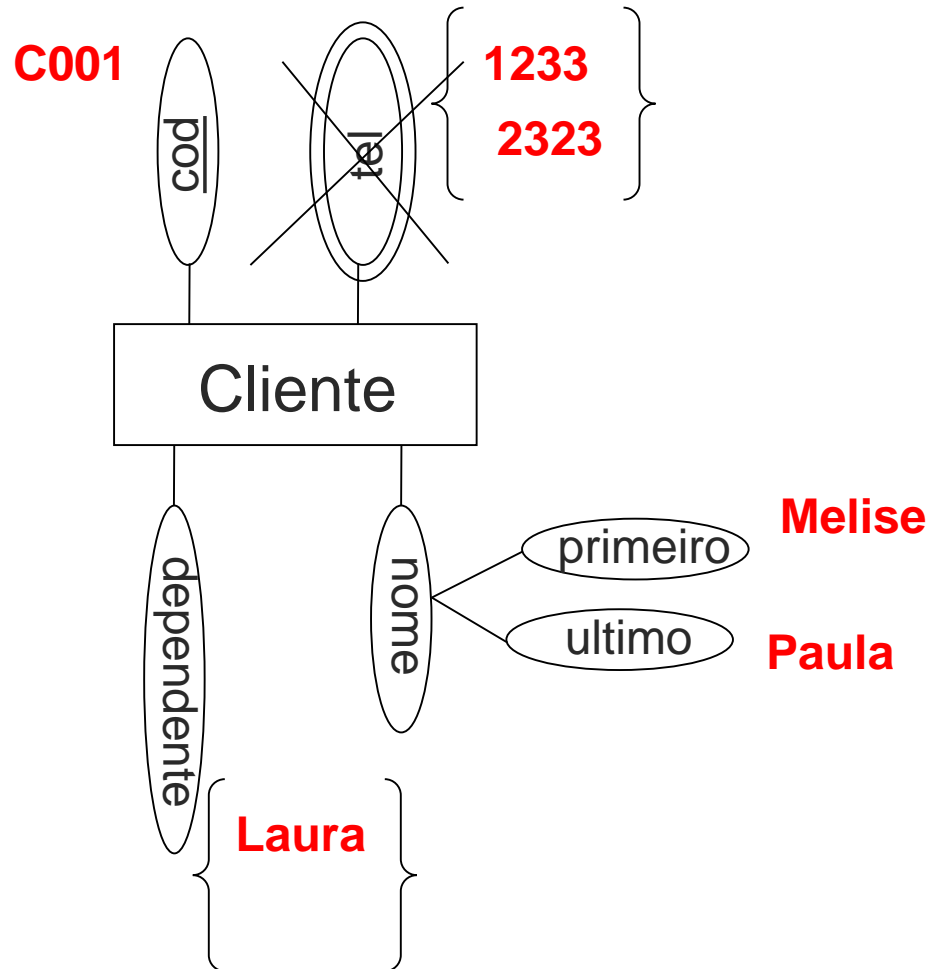
| <i>número_conta</i> | <i>nome_agência</i> | <i>saldo</i> |
|---------------------|---------------------|--------------|
| A-101               | Downtown            | 500          |
| A-215               | Mianus              | 700          |
| A-102               | Perryridge          | 400          |
| A-305               | Round Hill          | 350          |
| A-201               | Brighton            | 900          |
| A-222               | Redwood             | 700          |
| A-217               | Brighton            | 750          |

| <i>número_conta</i> | <i>nome_agência</i> | <i>saldo</i> |
|---------------------|---------------------|--------------|
| A-101               | Downtown            | 500          |
| A-102               | Perryridge          | 400          |
| A-201               | Brighton            | 900          |
| A-215               | Mianus              | 700          |
| A-217               | Brighton            | 750          |
| A-222               | Redwood             | 700          |
| A-305               | Round Hill          | 350          |



# Modelo Relacional

- Domínios de atributos devem ser atômicos
  - Elementos do domínio são indivisíveis
    - Domínio de atributos multivalorados não é atômico
    - Domínio de atributos estruturados não é atômico





# Modelo Relacional

---

- Chave

- Superchave

- Qualquer subconjunto de atributos da relação suficiente para identificar uma tupla

- Chave candidata

- Conjunto mínimo de atributos que identificam uma tupla

- Chave primária

- Um atributo ou um conjunto de atributos cujos valores distinguem uma tupla das demais dentro de uma relação

- Chave candidata escolhida pelo projetista

O par nome\_cliente e  
rua\_cliente não se repete

### Superchave

nome\_cliente, rua\_cliente, cidade\_cliente

| nome_cliente | rua_cliente | cidade_cliente |
|--------------|-------------|----------------|
| Adams        | Spring      | Pittsfield     |
| Brooks       | Senator     | Brooklyn       |
| Curry        | North       | Rye            |
| Glenn        | Sand Hill   | Woodside       |
| Green        | Walnut      | Stamford       |
| Hayes        | Main        | Harrison       |
| Johnson      | Alma        | Harrison       |
| Johnson      | Main        | Harrison       |
| Lindsay      | Park        | Pittsfield     |
| Smith        | North       | Rye            |
| Turner       | Putnam      | Stamford       |
| Williams     | Nassau      | Princeton      |

### Chave candidata

nome\_cliente e rua\_cliente

Imagina a relação **Cliente**  
com mais um atributo  
**numero\_cliente** que deverá  
ter valor único

### Chaves candidatas

par (nome\_cliente e rua\_cliente)  
numero\_cliente



# Chave Primária

---

| CodigoEmp | NoDepen | Nome  | Tipo   | DataNasc |
|-----------|---------|-------|--------|----------|
| E1        | 1       | João  | Filho  | 12/12/91 |
| E1        | 2       | Maria | Esposa | 01/01/50 |
| E2        | 1       | Ana   | Esposa | 05/11/55 |
| E6        | 1       | Paula | Esposa | 04/07/60 |
| E6        | 2       | José  | Filho  | 03/02/85 |



# Modelo Relacional

---

- Chave estrangeira
  - Chave de uma relação  $r_1$  referenciada em uma relação  $r_2$
  - Tabela T ( $A_1, A_2, A_3$ )
    - $A_1$  é a chave primária de T
  - Tabela R ( $B_1, B_2, B_3, A_1$ )
    - $B_1$  é chave primária de R
    - $A_1$  é a chave estrangeira de R



# Chave Estrangeira

---

- Várias definições
  - Uma coluna ou uma combinação de colunas, cujos valores aparecem em outra tabela (ou na mesma) como chave



# Chave Estrangeira

| CodigoDepto | NomeDepto  |
|-------------|------------|
| D1          | Compras    |
| D2          | Engenharia |
| D3          | Vendas     |

Depto:

chave  
estrangeira

Emp:


| CodigoEmp | Nome   | CodigoDepto | CategFuncional | CIC            |
|-----------|--------|-------------|----------------|----------------|
| E1        | Souza  | D1          | —              | 132.121.331-20 |
| E2        | Santos | D2          | C5             | 891.221.111-11 |
| E3        | Silva  | D2          | C5             | 341.511.775-45 |
| E5        | Soare  | D1          | C2             | 631.692.754-   |



# Chave Estrangeira

**Emp**

| CódigoEmp | Nome   | CodigoDepto | CodigoEmpGerente |
|-----------|--------|-------------|------------------|
| E5        | Souza  | D1          | —                |
| E3        | Santos | D2          | E5               |
| E2        | Silva  | D1          | E5               |
| E1        | Soares | D1          | E2               |



chave estrangeira  
referencia a chave  
primária da própria  
tabela



# Restrições de integridade

---

- Restrições de domínio
  - idade > 0 ou sexo  $\in \{F, M\}$
- Restrições de vazio
  - cpf diferente de nulo
- Restrições de chave
  - Chave primária (integridade de entidade)
    - CódigoEmp é chave primária da tabela
    - Valor único e não pode ser nulo
  - Chave candidata
    - O valor do CPF não pode repetir
    - CPF não é chave primária



# Restrições de integridade

---

- Integridade Referencial
  - Usada para definir relacionamentos
  - Definir uma coluna de uma tabela como chave estrangeira
    - Tabela que faz a referência (chave estrangeira)
    - Tabela que é referenciada (contém a chave primária referenciada)

# Relacionamentos

| CodigoDepto | NomeDepto  |
|-------------|------------|
| D1          | Compras    |
| D2          | Engenharia |
| D3          | Vendas     |

Depto

Tabela Referenciada

Tabela que faz a referência:

| CodigoEmp | Nome   | CodigoDepto | CategFuncional | CIC            |
|-----------|--------|-------------|----------------|----------------|
| E1        | Souza  | D1          | —              | 132.121.331-20 |
| E2        | Santos | D2          | C5             | 891.221.111-11 |
| E3        | Silva  | D2          | C5             | 341.511.775-45 |
| E5        | Soare  | D1          | C2             | 631.692.754-   |



# Representação

---

Emp (CodigoEmp, Nome, CodigoDepto, CategFuncional, CIC)  
CodigoDepto referencia Dept(CodigoDepto)

Dept (CodigoDepto, Nome)

especificação de  
chave  
estrangeira

Notação usada no  
curso



# Modelo Relacional

---

- Transação

- Conjunto de operações que realizam uma única operação lógica em uma aplicação
- Sistema bancário
  - Transferência de saldo entre duas contas

- Propriedades ACID

- Propriedades fundamentais do SGBD que garantem a consistência dos dados



# Modelo Relacional

---

- Atomicidade
  - O conjunto de operações agrupados numa transação deve ser executado integralmente ou não é executado.
  - As fases intermediárias devem ser transparentes ao mundo externo
- Consistência
  - A execução de uma transação isolada preserva a consistência do banco de dados
  - Responsabilidade dividida com o programador da aplicação que deve especificar as restrições de integridade
- Isolamento
  - Os efeitos de uma transação devem ser transparentes para as demais transações, enquanto ela estiver sendo executada.
- Durabilidade
  - Após a execução de uma transação, o efeito sobre os dados alterados deverão ser permanentes (persistentes)