



# Modelo Relacional

## Revisão Geral

## Modelo Relacional

### Conceitos

Conjuntos de relações ou tabelas que **representam dados e relacionamentos**.

**Relação matemática** é o bloco de montagem básico.

Base teórica reside na **teoria de conjunto** e **lógica de predicado** de primeira ordem.

### Princípio da Informação

Todo o conteúdo de informação do banco de dados é representado **como valores explícitos em posições de colunas em linhas de tabelas**.

### Aspectos de descrição

**Aspecto estrutural**: percebidos pelos usuários como **tabelas**.

**Aspecto de integridade**: essas tabelas satisfazem a certas **restrições de integridade**.

**Aspecto manipulador**: os **operadores disponíveis** para que o usuário possa manipular essas tabelas derivam tabelas a partir de outras tabelas.

## Doze (treze) regras de Codd para Bancos Relacionais

- Regra 0 - Regra fundamental ou regra base
- Regra 1 - A regra da informação ou Princípio da Informação
- Regra 2 - A regra de acesso garantido
- Regra 3 - Tratamento sistemático de valores nulos
- Regra 4 - Catálogo on-line baseado no modelo relacional
- Regra 5 - Sublinguagem Ampla de Dados
- Regra 6 - Atualização de visões
- Regra 7 - Inserção, Atualização, e Exclusão de alto nível
- Regra 8 - Independência Física de dados
- Regra 9 - Independência Lógica de Dados
- Regra 10 - Independência de Integridade
- Regra 11 - Independência de Distribuição
- Regra 12 - A não-transposição das regras

Tabela (relação) – representa **dados e relacionamentos**.

**Coluna (atributo ou campo)** - ajuda a interpretar o significado dos valores das linhas.

**Grau (aridade)** - **número de colunas** de uma relação.

Código do cliente	Nome do cliente	CPF	Endereço
134512	João Aprovado dos Santos	123.123.123-12	Rua A, nº 123
251218	Maria Concursada Fernandes	456.456.456-45	Rua B, nº 456

**Domínio** - tipo de dado que **descreve os tipos de valores** que podem aparecer em cada coluna.

**Linha (tupla ou registro)** - **coleção de valores de dados** relacionados.

## Visão

Tabela **virtual**

Armazena **apenas a consulta**  
(não copia os dados)

Em regra, **não atualizáveis**

## Visão materializada

Tabela **física** auxiliar

Armazena **o resultado da consulta** (cópia dos dados)

Em regra, **atualizáveis**

## Índices

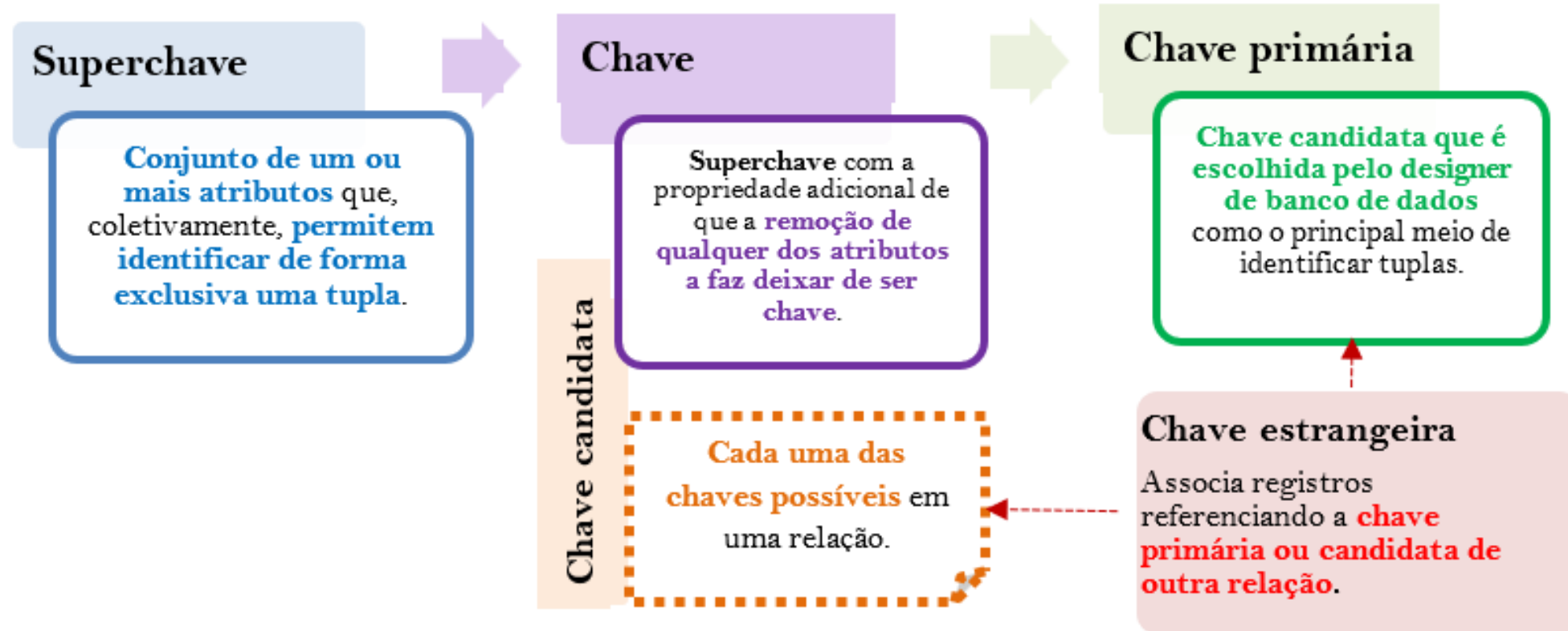
Estruturas de acesso auxiliar.

Utilizados para **agilizar a recuperação** de registros

Oferecem **caminhos de acesso secundários**

**Usam ponteiros** para a localização dos dados.

**Não devem ser criados de maneira ilimitada** e sem cuidados.



## Um para um (1:1)

Cada registro de uma tabela se relaciona a um **único registro** de outra tabela.

1. **Uma** tabela mesclada.
2. **Duas** tabelas, uma com a chave estrangeira.
3. **Três** tabelas, com uma tabela de ligação referenciando as originais.

## Um para muitos (1:N)

Cada registro de uma tabela pode ser **relacionar com mais de um registro** de outra, no entanto cada registro da segunda está relacionado a **apenas um registro** da primeira.

**Chave estrangeira** no lado muitos.

## Muitos para muitos (N:M)

Cada registro em uma tabela pode estar relacionado a **múltiplos registros em outra tabela e vice-versa**

**Tabela de ligação** com chaves estrangeiras para cada tabela original.

## Restrições inerentes no modelo de dados (ou restrições implícitas)

- Regras do **próprio modelo**, incluindo as características das relações.

## Restrições baseadas em esquema (ou restrições explícitas)

- Expressas no **esquema** de banco de dados e na **linguagem de definição** de dados. Incluem:
  - Restrições de **domínio**
  - Restrições de **nulidade** ou de vazios
  - Restrição de **unicidade** ou exclusividade
  - Restrições de **chave**
  - Restrição de integridade **de entidade**
  - Restrição de integridade **referencial**

## Restrições baseadas em aplicação (ou restrições semânticas ou regras de negócios)

- Expressas e impostas pelos **programas de aplicação**.

Operações da álgebra relacional			
PRIMITIVAS	Seleção ( $\sigma$ )	Filtra <b>tuplas</b> que satisfazem um <b>predicado</b> .	UNÁRIAS
	Projeção ( $\Pi$ )	Filtra <b>atributos</b> especificados de todas as linhas da relação de entrada, <b>removendo</b> as tuplas <b>duplicadas</b> da saída.	
	Renomeação ( $\rho$ )	<b>Altera o nome</b> de uma tabela ou atributo.	
DERIVADAS	Produto cartesiano ( $\times$ )	Combina <b>todos os pares de linhas de duas relações</b> de entrada, <b>independente de</b> eles terem <b>correspondência</b> .	BINÁRIAS
	União ( $\cup$ )	Filtra <b>tuplas</b> que estão <b>na primeira</b> relação, <b>na segunda</b> , ou <b>em ambas</b> .	
	Diferença ( $-$ )	Filtra <b>tuplas</b> que aparecem <b>na primeira</b> relação, mas <b>não na segunda</b> .	
	Junção ( $\bowtie$ )	Combina <b>pares de linhas</b> de duas relações <b>com</b> base em alguma condição de <b>correspondência</b> entre os atributos	
	Intersecção ( $\cap$ )	Filtra <b>tuplas</b> que aparecem <b>na primeira</b> relação e também <b>na segunda</b> .	UNÁRIA
	Divisão ( $\div$ )	Filtra <b>tuplas de uma relação</b> que possuem <b>correspondência com todas as tuplas de outra</b> relação.	
	Atribuição ( $\leftarrow$ )	Armazena o <b>resultado</b> de uma operação <b>em</b> uma <b>relação temporária</b> .	

## 1FN

- Todos os atributos são **atômicos** (sem atributos multivalorados ou compostos).

## 2FN

- Está na 1FN.
- **Não possui dependência parcial.** Cada atributo não-chave é dependente da chave primária (ou candidata) inteira e não de apenas parte dela.

## 3FN

- Está na 2FN.
- **Não possui dependência transitiva.** Cada atributo não-chave depende exclusivamente da chave primária (ou candidata) e não de atributos não-chave.

## FNBC

- Está na 3FN (variação forte da 3FN).
- **Todo determinante é chave candidata**, não havendo dependências entre atributos não chave.

## 4FN

- Está na 3FN.
- **Não possui dependência multivalorada.**

## 5FN

- Está na 4FN.
- **Não possui dependência de junção.**

- **Primeira Forma Normal (1FN): não é baseada em dependência funcional.**
  - Baseada na presença somente de atributos atômicos, então devem ser analisados os atributos em separado e não a relação entre eles.
- **Segunda Forma Normal (2FN): não podemos ter dependências parciais.**
  - Se A, B forem a chave composta de uma tabela, então não podemos ter nenhum atributo não chave que dependa somente de A ou somente de B.
- **Terceira Forma Normal (3FN): não podemos ter dependências transitivas.**
  - Não podemos então ter  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$  e  $A \rightarrow C$ , desde que C não seja chave candidata ou subconjunto de qualquer chave.
- **Forma Normal de Boyce-Codd: todo determinante deve ser chave.**
  - Para cada dependência funcional  $X \rightarrow A$ , X é uma superchave.

Axioma	Descrição
Reflexibilidade	Se $X$ contém $Y$ , então $X \rightarrow Y$ .
Expansibilidade ou aumentativa	Se $X \rightarrow Y$ , então $XZ \rightarrow YZ$ para qualquer $Z$ .
Transitividade	Se $X \rightarrow Y$ , e $Y \rightarrow Z$ então $X \rightarrow Z$ .
União ao aditiva	Se $X \rightarrow Y$ , $X \rightarrow Z$ então $X \rightarrow YZ$ .
Decomposição ou separação	Se $X \rightarrow YZ$ , então $X \rightarrow Y$ e $X \rightarrow Z$ .
Pseudo-Transitividade	$X \rightarrow Y$ e $YZ \rightarrow W$ , então $XZ \rightarrow W$
Acumulação	Se $X \rightarrow Y$ , então $XZ \rightarrow Y$
Unicidade	Se $a: X \rightarrow Y$ e $b: X \rightarrow Y$ ; $a=b$

- **Primeira Forma Normal (1FN):** não possui uma definição formal ou matemática específica. Sabemos que o domínio dos atributos deve incluir apenas valores atômicos.
- **Segunda Forma Normal (2FN):** um esquema de relação  $R$  está na segunda forma normal (2FN) se cada atributo não principal  $A$  em  $R$  não for parcialmente dependente de qualquer chave de  $R$ .
- **Terceira Forma Normal (3FN):** um esquema de relação  $R$  está na terceira forma normal (3FN) se toda vez que uma dependência funcional não trivial  $X \rightarrow A$  se mantiver em  $R$ , ou (a)  $X$  for uma superchave de  $R$  ou (b)  $A$  for um atributo principal de  $R$ .

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC):** um esquema de relação  $R$  está na FNBC se toda vez que uma dependência funcional não trivial  $X \rightarrow A$  se mantiver em  $R$ , então  $X$  é uma superchave de  $R$ .
- **Quarta Forma Normal (4FN):** Um esquema de relação  $R$  está na 4FN com relação a um conjunto de dependências  $F$  (que inclui dependências funcionais e dependências multivaloradas) se, para cada dependência multivalorada não trivial  $X \twoheadrightarrow Y$  em  $F$ ,  $X$  é uma superchave para  $R$ .
- **Quinta Forma Normal (5FN):** Um esquema de relação  $R$  está na quinta forma normal (5FN) com relação a um conjunto  $F$  de dependências funcionais, multivaloradas e de junção se, para cada, dependência de junção não trivial  $DJ(R_1, R_2, \dots, R_n)$  em  $F$  (ou seja, implicada por  $F$ ), cada  $R_i$  é uma superchave de  $R$ .