

# Álgebra Relacional

## Banco de Dados: Teoria e Prática

André Santanchè e Patrícia Cavoto  
Instituto de Computação - UNICAMP  
Setembro 2016

# Álgebra Relacional

- Álgebra
  - Operandos: relações ou variáveis que as representam
  - Operadores: fazem operações comuns com relações em um banco
- Closure property
  - Álgebra 'fechada' em relação ao modelo relacional
  - Cada operação: recebe relações e retorna uma relação
- Given closure property, operations can be composed!

# Linguagens de Query

- Para manipulação e recuperação de dados
- Linguagens de Query (LQ) em BD:
  - Fundamentação formal
  - Subsidiária otimização
- LQ <> linguagens de programação
  - não se espera que sejam “Turing completas”.
  - não pensadas para cálculos complexos.
  - suportam acessos simples e eficientes a extensos conjuntos de dados

(Ramakrishnan, 2003)

# Linguagens de

Uma linguagem é dita “Turing completa” se puder ser demonstrado que ela é computacionalmente equivalente à máquina de Turing.

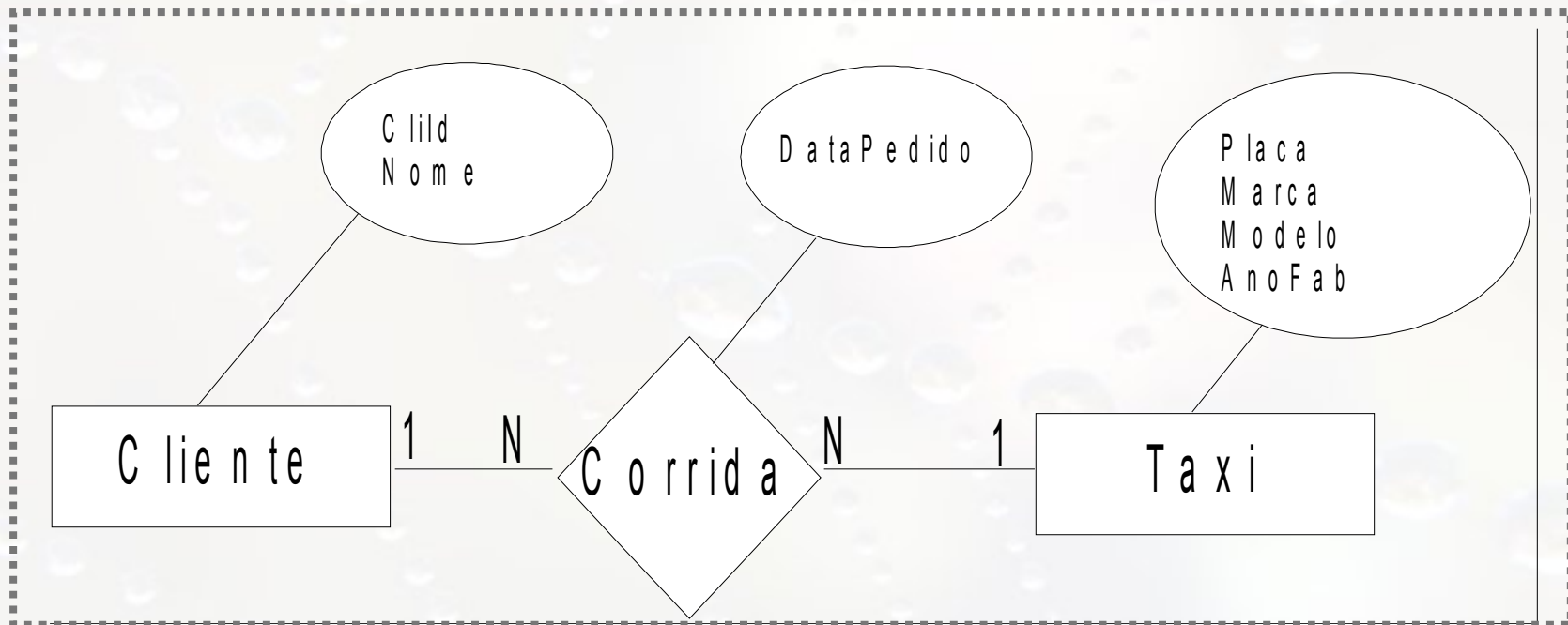
- Para manipulação e recuperação
- Linguagens de Query (LQ) em BD:
  - Fundamentação formal
  - Subsidiária otimização
- LQ <> linguagens de programação
  - não se espera que sejam “Turing completas”.
  - não pensadas para cálculos complexos.
  - suportam acessos simples e eficientes a extensos conjuntos de dados

(Ramakrishnan, 2003)

# Caso Prático - Taxis



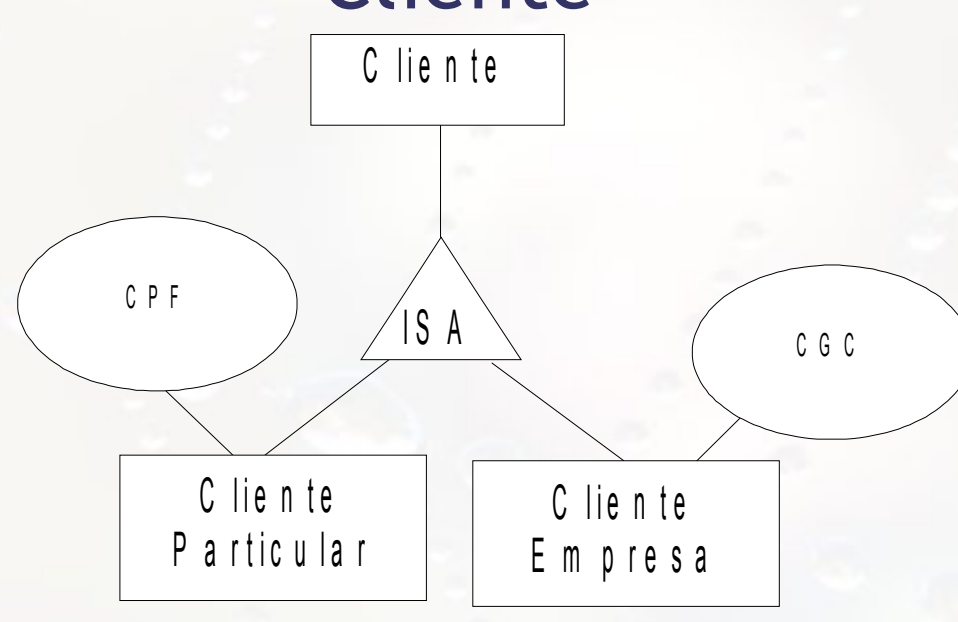
# Esquema Conceitual - Exemplo Táxis



Este é um subconjunto do Estudo de Caso proposto “Despacho e controle de Táxis via terminais móveis ligados on-line com um sistema multi-usuário” por prof. Geovane Cayres Magalhães

# Esquema Conceitual - Exemplo

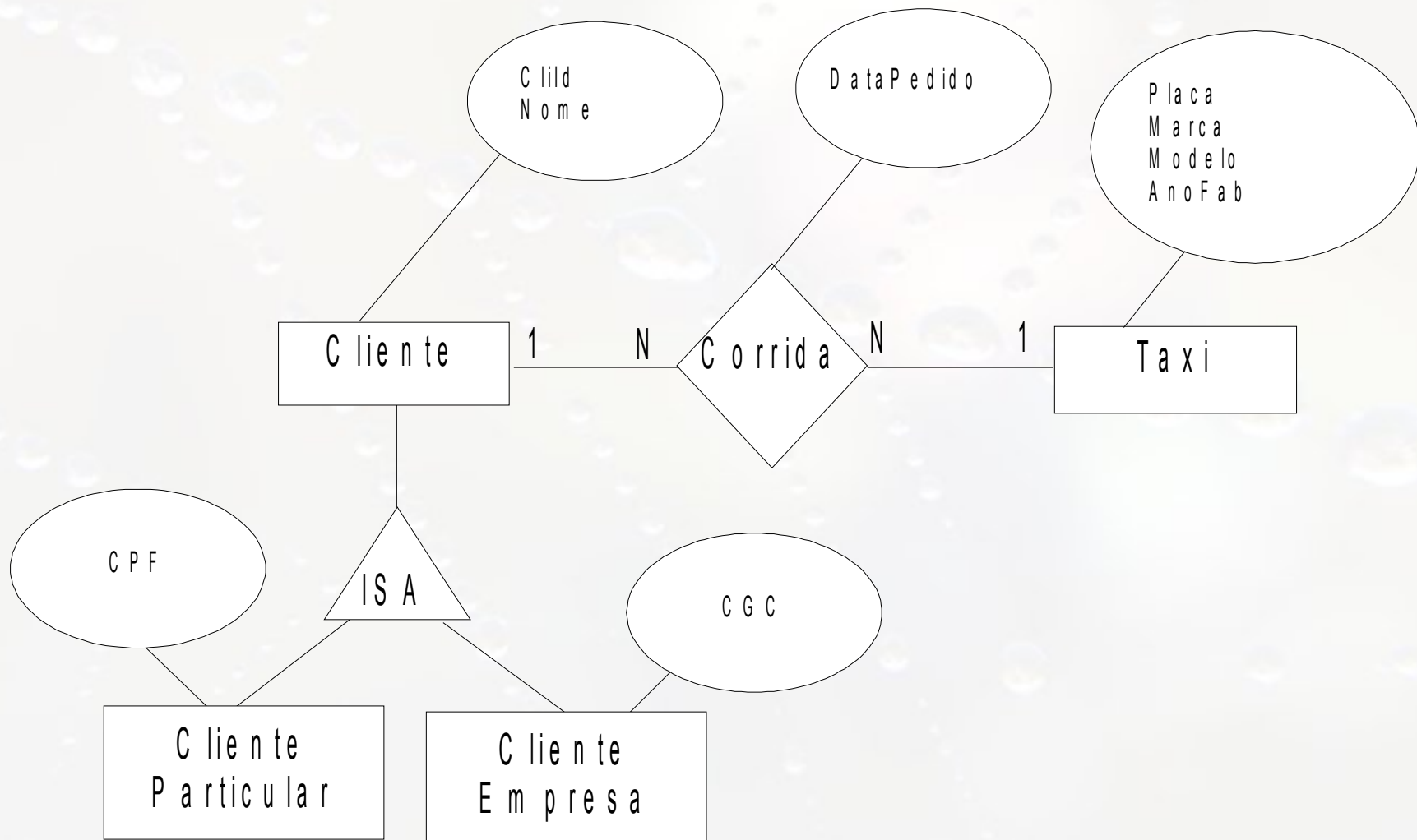
## Cliente



Para ilustrar o tema apresentado, foram acrescentadas duas entidades que são especialização de Cliente. A primeira representa um indivíduo que irá pagar a conta, a segunda representa um funcionário de uma empresa conveniada, para a qual a conta será enviada. Um cliente pode pertencer a ambas especializações.

# Esquema Conceitual completo

## Táxis





# Tabelas para exemplo - Táxis

## Cliente Particular (CP)

| <u>C liId</u> | N o m e         | C P F                       |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 4 4 8 . 7 5 4 . 2 5 3 - 6 5 |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   | 5 6 7 . 3 8 7 . 3 8 7 - 4 4 |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 5 4 6 . 3 7 3 . 7 6 2 - 0 2 |



## Cliente Empresa (CE)

| <u>C liId</u> | N o m e         | C G C                                 |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 7 5 4 . 8 5 6 . 9 6 5 / 0 0 0 1 - 5 4 |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     | 4 7 8 . 6 5 2 . 6 3 5 / 0 0 0 1 - 7 5 |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 5 5 4 . 6 6 3 . 9 9 6 / 0 0 0 1 - 8 7 |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     | 7 3 6 . 9 5 2 . 3 6 9 / 0 0 0 1 - 2 3 |

# Tabelas para exemplo - Táxis

## Táxi (TX)

| <u>Placa</u>  | Marca               | Modelo        | AnoFab  |
|---------------|---------------------|---------------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | F o r d             | F i e s t a   | 1 9 9 9 |
| D K L 4 5 9 8 | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | F o r d             | F i e s t a   | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2 |
| J J M 3 6 9 2 | C h e v r o l e t   | C o r s a     | 1 9 9 9 |



## Corrida (R1)

| <u>Ciid</u> | <u>Placa</u>  | <u>DataPedido</u>   |
|-------------|---------------|---------------------|
| 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |



# Álgebra Relacional

## Operações Básicas

- Operações unárias
  - Projeção ( $\pi$ ) e Seleção ( $\sigma$ )
- Operações de conjuntos
  - União ( $\cup$ ), Intersecção ( $\cap$ ) e Diferença ( $-$ )
  - Produto cartesiano ( $\times$ )
- Operações binárias
  - Junção ( $\bowtie$ ) e Divisão ( $/$ )
- Outras operações
  - Renomeamento ( $\rho$ )

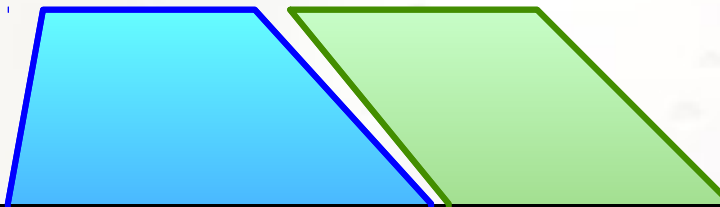
# Projeção

$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$

| <u>Placa</u>  | Marca      | Modelo  | Ano Fab |
|---------------|------------|---------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford       | Fiesta  | 1999    |
| D K L 4 5 9 8 | Wolksvagen | Gol     | 2001    |
| D K L 7 8 7 8 | Ford       | Fiesta  | 2001    |
| J D M 8 7 7 6 | Wolksvagen | Santana | 2002    |
| J J M 3 6 9 2 | Chevrolet  | Corsa   | 1999    |

# Projeção

$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$



| <u>P l a c a</u> | M a r c a           | M o d e l o   | A n o F a b |
|------------------|---------------------|---------------|-------------|
| D A E 6 5 3 4    | F o r d             | F i e s t a   | 1 9 9 9     |
| D K L 4 5 9 8    | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1     |
| D K L 7 8 7 8    | F o r d             | F i e s t a   | 2 0 0 1     |
| J D M 8 7 7 6    | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2     |
| J J M 3 6 9 2    | C h e v r o l e t   | C o r s a     | 1 9 9 9     |



# Projeção

$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$

| M a r c a           | M o d e l o   |
|---------------------|---------------|
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | G o l         |
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | S a n t a n a |
| C h e v r o l e t   | C o r s a     |

# Projeção

$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$

| M a r c a           | M o d e l o   |
|---------------------|---------------|
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | G o l         |
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | S a n t a n a |
| C h e v r o l e t   | C o r s a     |

# Projeção

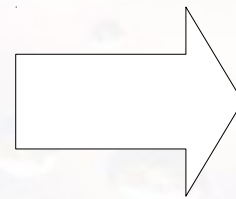
$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$

| M a r c a           | M o d e l o   |
|---------------------|---------------|
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | G o l         |
| W o l k s v a g e n | S a n t a n a |
| C h e v r o l e t   | C o r s a     |

# Closure Property

$\pi_{\text{Marca, Modelo}}(\text{TX})$

| <u>Placa</u>  | M arca            | M odelo       | A no Fab |
|---------------|-------------------|---------------|----------|
| D A E 6 5 3 4 | F ord             | F iesta       | 1 9 9 9  |
| D K L 4 5 9 8 | W olk sv a g e n  | G ol          | 2 0 0 1  |
| D K L 7 8 7 8 | F ord             | F iesta       | 2 0 0 1  |
| J D M 8 7 7 6 | W olk sv a g e n  | S a n t a n a | 2 0 0 2  |
| J J M 3 6 9 2 | C h e v r o l e t | C o r s a     | 1 9 9 9  |



| M arca            | M odelo       |
|-------------------|---------------|
| F ord             | F iesta       |
| W olk sv a g e n  | G ol          |
| W olk sv a g e n  | S a n t a n a |
| C h e v r o l e t | C o r s a     |

- Cada operação: recebe relações e retorna uma relação

(Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

# Projeção - Cliente Particular

$\pi_{\text{CliId, Nome}}(\text{CP})$

| <u>C liId</u> | N o m e         | C P F                       |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 4 4 8 . 7 5 4 . 2 5 3 - 6 5 |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   | 5 6 7 . 3 8 7 . 3 8 7 - 4 4 |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 5 4 6 . 3 7 3 . 7 6 2 - 0 2 |



**C1\***

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

(\*) Adotaremos o nome C1 para o resultado da projeção (o modo como isto é feito será estudado mais adiante em renomeamento).



# Projeção Tabela Cliente Particular

$\pi_{\text{CliId, Nome}}(\text{CE})$

| <u>C liId</u> | N o m e         | C G C                                 |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 7 5 4 . 8 5 6 . 9 6 5 / 0 0 0 1 - 5 4 |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     | 4 7 8 . 6 5 2 . 6 3 5 / 0 0 0 1 - 7 5 |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 5 5 4 . 6 6 3 . 9 9 6 / 0 0 0 1 - 8 7 |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     | 7 3 6 . 9 5 2 . 3 6 9 / 0 0 0 1 - 2 3 |



**C2**

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

# SELECT Projeção

SELECT Marca, Modelo FROM Taxi

| <u>Placa</u>  | Marca      | Modelo  | Ano Fab |
|---------------|------------|---------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford       | Fiesta  | 1 9 9 9 |
| D K L 4 5 9 8 | Wolksvagen | Gol     | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | Ford       | Fiesta  | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | Wolksvagen | Santana | 2 0 0 2 |
| J J M 3 6 9 2 | Chevrolet  | Corso   | 1 9 9 9 |

# SELECT Projeção

SELECT **Marca**, **Modelo** FROM Taxi

| <u>P l a c a</u> | M a r c a           | M o d e l o   | A n o F a b |
|------------------|---------------------|---------------|-------------|
| D A E 6 5 3 4    | F o r d             | F i e s t a   | 1 9 9 9     |
| D K L 4 5 9 8    | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1     |
| D K L 7 8 7 8    | F o r d             | F i e s t a   | 2 0 0 1     |
| J D M 8 7 7 6    | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2     |
| J J M 3 6 9 2    | C h e v r o l e t   | C o r s a     | 1 9 9 9     |

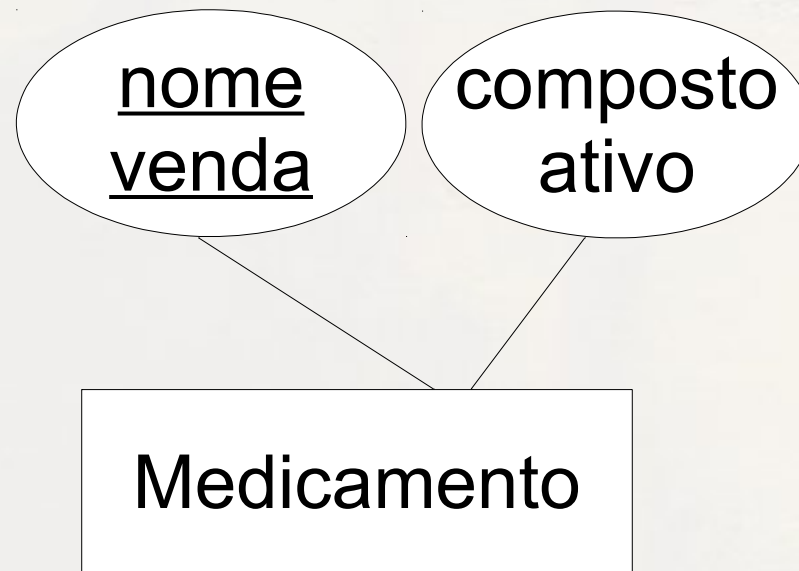
# SELECT Projeção

SELECT **Marca**, **Modelo** FROM Taxi

| M a r c a           | M o d e l o   |
|---------------------|---------------|
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | G o l         |
| F o r d             | F i e s t a   |
| W o l k s v a g e n | S a n t a n a |
| C h e v r o l e t   | C o r s a     |

# Questão 1

- Liste todos os componentes ativos disponíveis
- Esquema:
  - medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

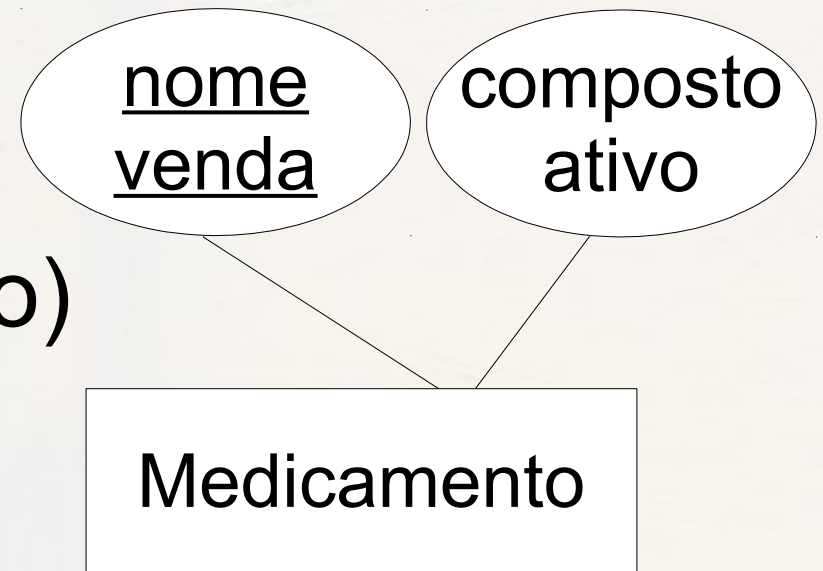




# Questão 1

- Liste todos os componentes ativos disponíveis
- Esquema:
  - medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

$\pi_{\text{compostoAtivo}}(\text{medicamento})$



## Questão 2

- Como obter um efeito equivalente ao DISTINCT?
- Esquema:
  - medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

$\pi_{\text{compostoAtivo}}(\text{medicamento})$

## Questão 2

- Como obter um efeito equivalente ao DISTINCT?
  - O modelo relacional por trás da álgebra já garante isso
- Esquema:
  - medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

$\pi_{\text{compostoAtivo}}(\text{medicamento})$

# Seleção

$\sigma_{\text{AnoFab} > 2000}(\text{TX})$

| <u>Placa</u>  | Marca      | Modelo  | Ano Fab |
|---------------|------------|---------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford       | Fiesta  | 1 9 9 9 |
| D K L 4 5 9 8 | Wolkswagen | Gol     | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | Ford       | Fiesta  | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | Wolkswagen | Santana | 2 0 0 2 |
| J J M 3 6 9 2 | Chevrolet  | Corsa   | 1 9 9 9 |

# Seleção

$\sigma_{\text{AnoFab} > 2000}(\text{TX})$

| <u>Placa</u>  | Marca               | Modelo        | Ano Fab |
|---------------|---------------------|---------------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford                | Fiesta        | 1 9 9 9 |
| D K L 4 5 9 8 | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | Ford                | Fiesta        | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2 |
| J J M 3 6 9 2 | C h e v r o l e t   | C o r s a     | 1 9 9 9 |

# Seleção

$\sigma_{\text{AnoFab} > 2000}(\text{TX})$

| <u>Placa</u>  | Marca               | Modelo        | Ano Fab |
|---------------|---------------------|---------------|---------|
| D K L 4 5 9 8 | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | F o r d             | F i e s t a   | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2 |



# SELECT Seleção

SELECT \* FROM Taxi WHERE AnoFab > 2000

| <u>Placa</u>  | Marca      | Modelo  | AnoFab |
|---------------|------------|---------|--------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford       | Fiesta  | 1999   |
| D K L 4 5 9 8 | Wolksvagen | Gol     | 2001   |
| D K L 7 8 7 8 | Ford       | Fiesta  | 2001   |
| J D M 8 7 7 6 | Wolksvagen | Santana | 2002   |
| J J M 3 6 9 2 | Chevrolet  | Corsa   | 1999   |

# SELECT Seleção

SELECT \* FROM Taxi WHERE AnoFab > 2000

| <u>Placa</u> | Marca      | Modelo  | AnoFab |
|--------------|------------|---------|--------|
| DAE 6534     | Ford       | Fiesta  | 1999   |
| DKL 4598     | Wolksvagen | Gol     | 2001   |
| DKL 7878     | Ford       | Fiesta  | 2001   |
| JDM 8776     | Wolksvagen | Santana | 2002   |
| JJM 3692     | Chevrolet  | Corso   | 1999   |

# SELECT Seleção

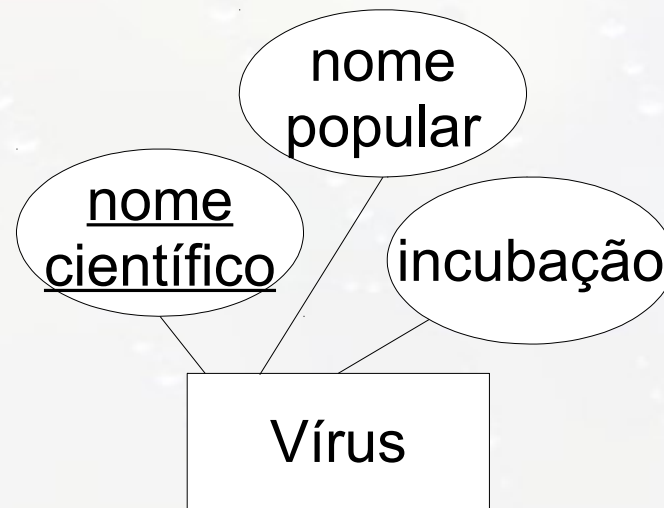
SELECT \* FROM Taxi WHERE AnoFab > 2000

| <u>Placa</u>  | Marca               | Modelo        | AnoFab  |
|---------------|---------------------|---------------|---------|
| D K L 4 5 9 8 | W o l k s v a g e n | G o l         | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | F o r d             | F i e s t a   | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | W o l k s v a g e n | S a n t a n a | 2 0 0 2 |

# Questão 3

- Liste todos os vírus com período de incubação maior que 5 dias.
- Esquema:

`virus(nomeCientifico, nomePopular, incubacao)`

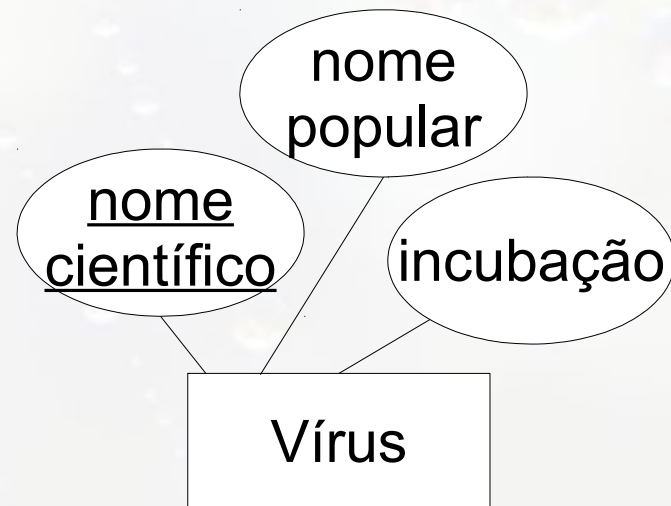


# Questão 3

- Liste todos os vírus com período de incubação maior que 5 dias.
- Esquema:

`virus(nomeCientifico, nomePopular, incubacao)`

$\sigma_{\text{incubacao} > 5}(\text{virus})$



# Composição de Operações

- Closure property
  - cada operação recebe relações e retorna uma relação
  - operações podem ser compostas

(Ramakrishnan & Gehrke, 2003)



# Composição de Operações

- **Exemplo:**

`operação_2 (operação_1 (relação_a) )`

- **Sequência de dentro para fora**

# Composição de Operações

- Exemplo:

`operação_2 (operação_1 (relação_a) )`

- Sequência de dentro para fora

`operação_1 (relação_a) → relação_b`

# Composição de Operações

- Exemplo:

operação\_2 (operação\_1 (relação\_a) )

- Sequência de dentro para fora

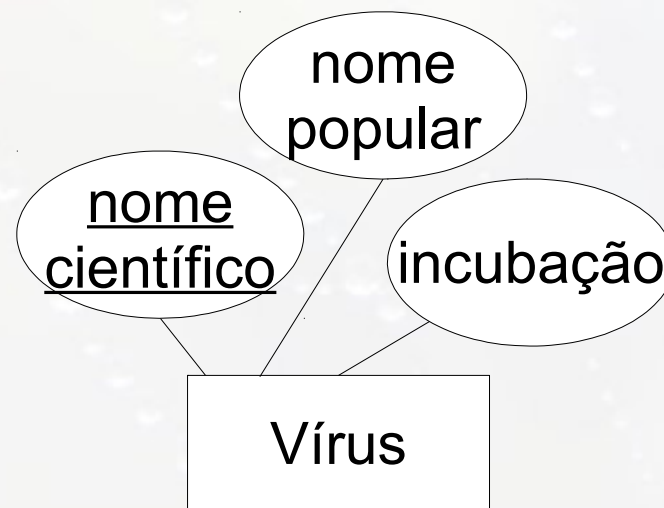
operação\_1 (relação\_a) → **relação\_b**

operação\_2 (**relação\_b**) → **relação\_c**

# Questão 4

- Liste o nome popular de todos os vírus com período de incubação maior que 5 dias.
- Esquema:

`virus(nomeCientifico, nomePopular, incubacao)`

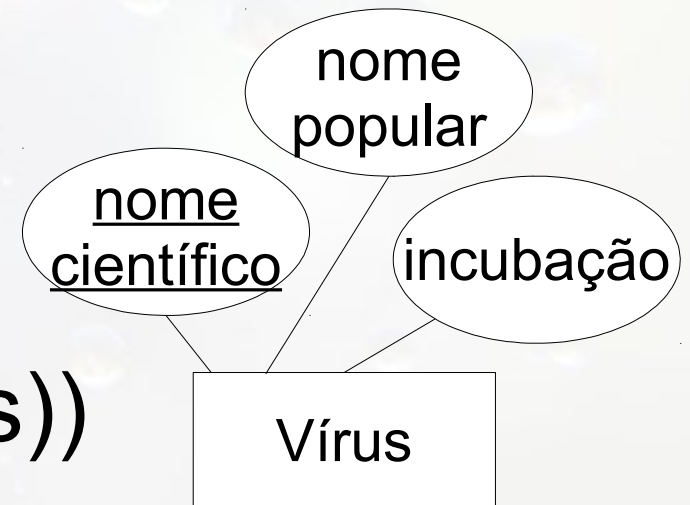


# Questão 4

- Liste o nome popular de todos os vírus com período de incubação maior que 5 dias.
- Esquema:

`virus(nomeCientifico, nomePopular, incubacao)`

$\pi_{\text{nomePopular}}(\sigma_{\text{incubacao} > 5}(\text{virus}))$



# Exercício 1

- Dadas as seguintes tabelas:
  - Pessoa(nome, nome\_da\_mãe, ano\_nascimento, nome\_cidade\_natal)
    - nome\_cidade\_natal → CHE Cidade
  - Cidade(nome\_cidade, sigla\_estado)
- Componha expressões em álgebra relacional para:
  - a) nomes de todas as mães
  - b) nomes de todas as mães com filhos maiores de 12 anos



# União

$C1 \cup C2$

| <u>C l i d</u> | N o m e         |
|----------------|-----------------|
| 1 5 3 2        | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5        | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0        | Q u i n c a s   |

| <u>C l i d</u> | N o m e         |
|----------------|-----------------|
| 1 5 3 2        | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4        | J e p e t o     |
| 1 7 8 0        | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2        | Z a n d o r     |

# União

$C1 \cup C2$

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

# União

$C1 \cup C2$

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

# Interseção

$$C1 \cap C2$$

| <u>C l i d</u> | N o m e         |
|----------------|-----------------|
| 1 5 3 2        | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5        | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0        | Q u i n c a s   |

| <u>C l i d</u> | N o m e         |
|----------------|-----------------|
| 1 5 3 2        | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4        | J e p e t o     |
| 1 7 8 0        | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2        | Z a n d o r     |

# Interseção

$$C1 \cap C2$$

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

# Interseção

$$C1 \cap C2$$

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |



# Diferença de conjuntos

C1 - C2

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

# Diferença de conjuntos

C1 - C2

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 6 4 4       | J e p e t o     |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |
| 1 9 8 2       | Z a n d o r     |

| <u>C liId</u> | N o m e |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

# Diferença de conjuntos

C1 - C2

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1755         | Doriana  |
| 1780         | Quincas  |

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1644         | Jepeto   |
| 1780         | Quincas  |
| 1982         | Zandor   |

| <u>C liId</u> | N o m e       |
|---------------|---------------|
| 1755          | D o r i a n a |

# Diferença de conjuntos

C1 - C2

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1755         | Doriana  |
| 1780         | Quincas  |

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1644         | Jepeto   |
| 1780         | Quincas  |
| 1982         | Zandor   |

| <u>C liId</u> | N o m e       |
|---------------|---------------|
| 1 7 5 5       | D o r i a n a |

# Diferença de conjuntos

C1 - C2

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1755         | Doriana  |
| 1780         | Quincas  |

| <u>CliId</u> | Nome     |
|--------------|----------|
| 1532         | Asdrúbal |
| 1644         | Jepeto   |
| 1780         | Quincas  |
| 1982         | Zandor   |

| <u>C liId</u> | N o m e       |
|---------------|---------------|
| 1 7 5 5       | D o r i a n a |

# Exercício 2

- Dadas as duas relações abaixo, liste:
  - a) todos os nomes populares cadastrados
  - b) somente os nomes populares que aparecem em ambas as relações
  - c) nome científico dos vírus que aparecem em apenas uma das relações

- Esquemas:

virus1 (nomeCientifico, nomePopular, incubacao)

virus2 (nomeCientifico, nomePopular, incubacao)

# Produto Cartesiano

$C1 \times R1$

| <u>C liId</u> | <u>N o m e</u>  |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C lId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|--------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5      | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2      | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |



# Produto Cartesiano

$C1 \times R1$

| <u>C liId</u> | <u>N o m e</u>  |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5       | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2       | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C liId ) | <u>N o m e</u>  | ( C liId ) | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|------------|-----------------|------------|------------------|----------------------------|
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

# Produto Cartesiano

$C1 \times R1$

| <u>C liId</u> | <u>N o m e</u>  |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5       | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2       | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C liId ) | <u>N o m e</u>  | ( C liId ) | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|------------|-----------------|------------|------------------|----------------------------|
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

# Produto Cartesiano

$C1 \times R1$

| <u>C liId</u> | <u>N o m e</u>  |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C lId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|--------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5      | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2      | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C l i I d ) | <u>N o m e</u>  | ( C l I d ) | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l | 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   | 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   | 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   | 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

# Produto Cartesiano

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida
```

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5       | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2       | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

# Produto Cartesiano

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida
```

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5       | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2       | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C liId ) | N o m e         | ( C liId ) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|------------|-----------------|------------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Produto Cartesiano

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,
       Corrida.CliId, Corrida.Placa,
       Corrida.DataPedido
FROM Cliente, Corrida
```

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C lId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|--------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5      | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2      | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C l i d ) | N o m e         | ( C l i d ) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|-------------|-----------------|-------------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2     | A s d r ú b a l | 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2     | A s d r ú b a l | 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5     | D o r i a n a   | 1 7 5 5     | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5     | D o r i a n a   | 1 9 8 2     | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |



# Produto Cartesiano

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida
```

| <u>C liId</u> | N o m e         |
|---------------|-----------------|
| 1 5 3 2       | A s d r ú b a l |
| 1 7 5 5       | D o r i a n a   |
| 1 7 8 0       | Q u i n c a s   |

| <u>C liId</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|---------------|------------------|----------------------------|
| 1 7 5 5       | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2       | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |

| ( C liId ) | N o m e         | ( C liId ) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|------------|-----------------|------------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0    | Q u i n c a s   | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0    | Q u i n c a s   | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |



# Junção

$C1 \bowtie_{C1.Clid < R1.Clid} R1$

| (Clid) | Nome     | (Clid) | Placa   | Data Pedido |
|--------|----------|--------|---------|-------------|
| 1532   | Asdrubal | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1532   | Asdrubal | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1755   | Doriana  | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1755   | Doriana  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1780   | Quincas  | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1780   | Quincas  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |

# Junção

$C1 \bowtie_{C1.Clid < R1.Clid} R1$

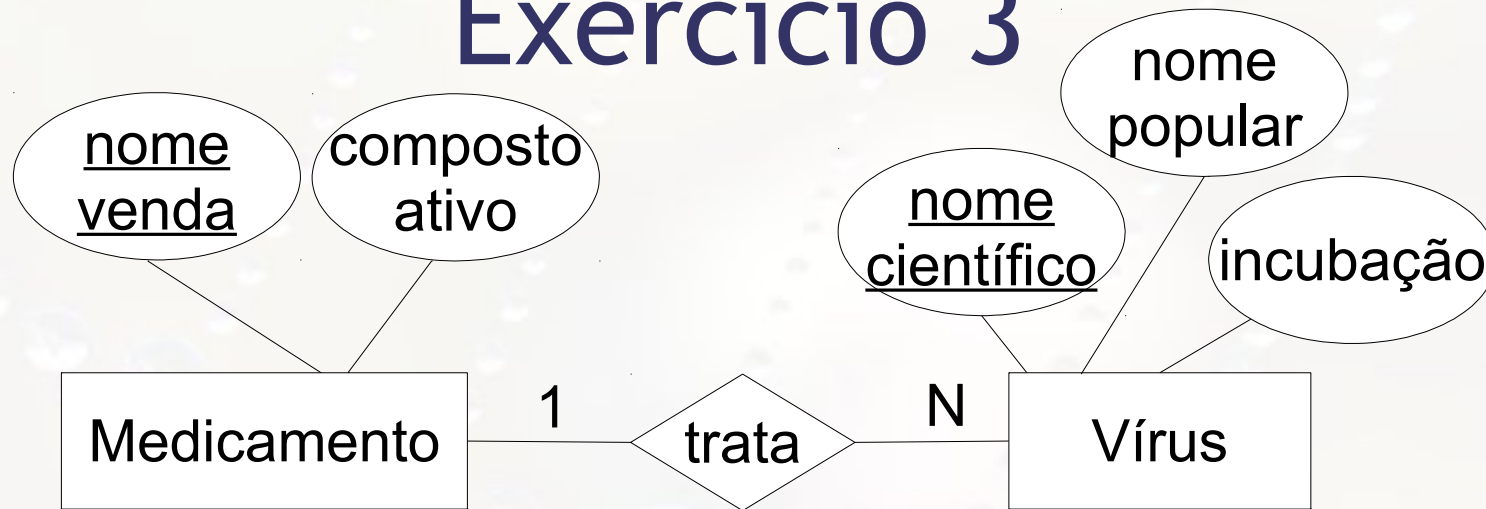
| (Clid) | Nome     | (Clid) | Placa   | Data Pedido |
|--------|----------|--------|---------|-------------|
| 1532   | Asdrubal | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1532   | Asdrubal | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1755   | Doriana  | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1755   | Doriana  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1780   | Quincas  | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1780   | Quincas  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |

# Junção

$C1 \bowtie_{C1.Clid < R1.Clid} R1$

| (Clid) | Nome     | (Clid) | Placa   | Data Pedido |
|--------|----------|--------|---------|-------------|
| 1532   | Asdrubal | 1755   | DAE6534 | 15/02/2003  |
| 1532   | Asdrubal | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1755   | Doriana  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |
| 1780   | Quincas  | 1982   | JDM8776 | 18/02/2003  |

# Exercício 3



medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

virus (nomeCientifico, nomePopular, incubacao,  
**nomeVendaMedicamento**)

- CHE: nomeVendaMedicamento para medicamento

- Para as relações acima escreva uma sentença em algebra que retorne:
  - o nome popular dos vírus tratados pelo medicamento de composto ativo X

# Equi-Junção

C1  $\bowtie$  <sub>cliId</sub> R1

| (C liId) | N o m e         | (C liId) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|----------|-----------------|----------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2  | A s d r ú b a l | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2  | A s d r ú b a l | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5  | D o r i a n a   | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5  | D o r i a n a   | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0  | Q u i n c a s   | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0  | Q u i n c a s   | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Equi-Junção

C1  $\bowtie$  <sub>cliId</sub> R1

| (C liId) | N o m e         | (C liId) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|----------|-----------------|----------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2  | A s d r ú b a l | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2  | A s d r ú b a l | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5  | D o r i a n a   | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5  | D o r i a n a   | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0  | Q u i n c a s   | 1 7 5 5  | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0  | Q u i n c a s   | 1 9 8 2  | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Equi-Junção

C1  $\boxtimes$  <sub>ClId</sub> R1

| (C lId) | N o m e       | (C lId) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|---------|---------------|---------|---------------|---------------------|
| 1 7 5 5 | D o r i a n a | 1 7 5 5 | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |



# Junção Natural

**C1 \* R1**

equivalente a

**C1**  **R1**  
C1  $\bowtie_{C1Id}$  R1

| (C liId) | N o m e       | (C lId) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|
| 1 7 5 5  | D o r i a n a | 1 7 5 5 | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Equi-Junção

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida  
WHERE Cliente.CliId = Corrida.CliId
```

| ( C liId ) | N o m e         | ( C liId ) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|------------|-----------------|------------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2    | A s d r ú b a l | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5    | D o r i a n a   | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0    | Q u i n c a s   | 1 7 5 5    | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0    | Q u i n c a s   | 1 9 8 2    | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Equi-Junção

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida  
WHERE Cliente.CliId = Corrida.CliId
```

| (C liId ) | N o m e         | (C liId ) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|-----------|-----------------|-----------|---------------|---------------------|
| 1 5 3 2   | A s d r ú b a l | 1 7 5 5   | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 5 3 2   | A s d r ú b a l | 1 9 8 2   | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5   | D o r i a n a   | 1 7 5 5   | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 5 5   | D o r i a n a   | 1 9 8 2   | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0   | Q u i n c a s   | 1 7 5 5   | D A E 6 5 3 4 | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3 |
| 1 7 8 0   | Q u i n c a s   | 1 9 8 2   | J D M 8 7 7 6 | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3 |

# Equi-Junção

```
SELECT Cliente.CliId, Cliente.Nome,  
Corrida.CliId, Corrida.Placa,  
Corrida.DataPedido  
FROM Cliente, Corrida  
WHERE Cliente.CliId = Corrida.CliId
```

| (C liId) | N o m e       | (C lId) | P l a c a     | D a t a P e d i d o |
|----------|---------------|---------|---------------|---------------------|
| 1755     | D o r i a n a | 1755    | D A E 6 5 3 4 | 15/02/2003          |

# Exercício para Casa 1

- Dadas as seguintes tabelas:
  - Pessoa(nome, nome\_da\_mãe, ano\_nascimento, nome\_cidade\_natal)
    - nome\_cidade\_natal → CHE Cidade
  - Cidade(nome\_cidade, sigla\_estado)
- Componha uma expressão em álgebra relacional para listar:
  - nomes de parentes que nasceram no mesmo estado que você e que é possível inferir a partir das relações

# Exercício para Casa 2

- Dadas as seguintes tabelas:
  - Pessoa(nome, nome\_da\_mãe, ano\_nascimento, nome\_cidade\_natal)
    - nome\_cidade\_natal → CHE Cidade
  - Cidade(nome\_cidade, sigla\_estado)
- Descreva, sem se preocupar com o formalismo, como você construiria uma expressão que retorne seus primos por parte de mãe que podem ser inferidos a partir das relações.



# Álgebra Relacional

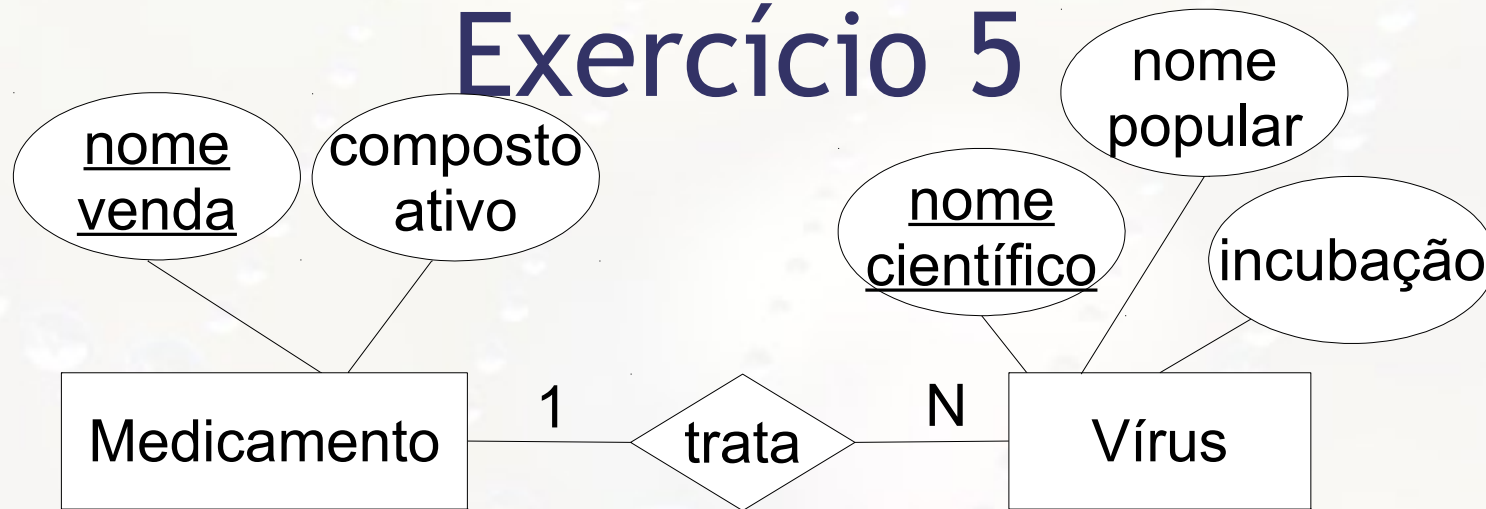
## Operações Básicas e Adicionais

- Operações básicas
  - Projeção ( $\pi$ ), Seleção ( $\sigma$ ), Produto cartesiano ( $\times$ ), Diferença ( $-$ ) e União ( $\cup$ )
- Operações adicionais (não essenciais)
  - Intersecção ( $\cap$ ), Junção ( $\bowtie$ ), Divisão ( $/$ ) e Renomeamento ( $\rho$ )

(Ramakrishnan, 2003)



# Exercício 5



medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

virus (nomeCientifico, nomePopular, incubacao, **nomeVendaMedicamento**)

- CHE: nomeVendaMedicamento para medicamento

- Para as tabelas acima escreva uma sentença SQL que retorne:

a) vírus tratados pelo medicamento de nome de venda W

b) vírus tratados pelo medicamento de composto ativo X

# Renomeamento

$\rho(\text{FR}, \sigma_{\text{Marca}=\text{'Ford'}} \text{TX})$

TX

| <u>Placa</u>  | Marca      | Modelo  | Ano Fab |
|---------------|------------|---------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford       | Fiesta  | 1 9 9 9 |
| D K L 4 5 9 8 | Wolksvagen | Gol     | 2 0 0 1 |
| D K L 7 8 7 8 | Ford       | Fiesta  | 2 0 0 1 |
| J D M 8 7 7 6 | Wolksvagen | Santana | 2 0 0 2 |
| J J M 3 6 9 2 | Chevrolet  | Corso   | 1 9 9 9 |

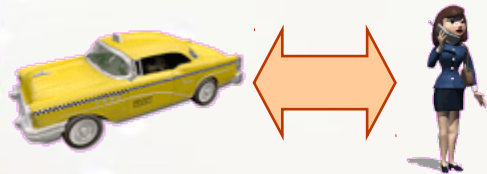
# Renomeamento

$\rho(\text{FR}, \sigma_{\text{Marca='Ford' TX}})$

**FR**

| <u>Placa</u>  | Marca | Modelo | Ano Fab |
|---------------|-------|--------|---------|
| D A E 6 5 3 4 | Ford  | Fiesta | 1999    |
| D K L 7 8 7 8 | Ford  | Fiesta | 2001    |

# Tabela adicional



## Corrida (R2)

| <u>C l i d</u> | <u>P l a c a</u> | <u>D a t a P e d i d o</u> |
|----------------|------------------|----------------------------|
| 1 5 3 2        | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 5 3 2        | D K L 4 5 8 6    | 1 7 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 6 4 4        | D K L 7 8 7 8    | 1 0 / 0 1 / 2 0 0 3        |
| 1 6 4 4        | J D M 8 7 7 6    | 1 8 / 0 2 / 2 0 0 3        |
| 1 7 8 0        | J J M 3 6 9 2    | 0 8 / 0 1 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2        | D A E 6 5 3 4    | 1 5 / 0 1 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2        | D K L 4 5 9 8    | 2 6 / 0 1 / 2 0 0 3        |
| 1 9 8 2        | D K L 7 8 7 8    | 0 1 / 0 2 / 2 0 0 3        |



## Táxi (FR)

| <u>P l a c a</u> | <u>M a r c a</u> | <u>M o d e l o</u> | <u>A n o F a b</u> |
|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| D A E 6 5 3 4    | F o r d          | F i e s t a        | 1 9 9 9            |
| D K L 7 8 7 8    | F o r d          | F i e s t a        | 2 0 0 1            |

# Divisão

- Encontre clientes que tenham andado com todos os táxis da Marca Ford.

# Divisão



$\rho(\text{SR2}, \pi_{\text{CII d, Placa}}(\text{R2}))$

| C I I d | P l a c a     |
|---------|---------------|
| 1 5 3 2 | D A E 6 5 3 4 |
| 1 5 3 2 | D K L 4 5 8 6 |
| 1 6 4 4 | D K L 7 8 7 8 |
| 1 6 4 4 | J D M 8 7 7 6 |
| 1 7 8 0 | J J M 3 6 9 2 |
| 1 9 8 2 | D A E 6 5 3 4 |
| 1 9 8 2 | D K L 4 5 9 8 |
| 1 9 8 2 | D K L 7 8 7 8 |



$\rho(\text{SFR}, \pi_{\text{Placa}}(\text{FR}))$

| P l a c a     |
|---------------|
| D A E 6 5 3 4 |
| D K L 7 8 7 8 |



# Divisão

## SR2 / SFR

### SR2

| C II d  | P l a c a     |
|---------|---------------|
| 1 5 3 2 | D A E 6 5 3 4 |
| 1 5 3 2 | D K L 4 5 8 6 |
| 1 6 4 4 | D K L 7 8 7 8 |
| 1 6 4 4 | J D M 8 7 7 6 |
| 1 7 8 0 | J J M 3 6 9 2 |
| 1 9 8 2 | D A E 6 5 3 4 |
| 1 9 8 2 | D K L 4 5 9 8 |
| 1 9 8 2 | D K L 7 8 7 8 |

### SFR

| P l a c a     |
|---------------|
| D A E 6 5 3 4 |
| D K L 7 8 7 8 |



# Divisão

## SR2 / SFR

SR2

| CIId | Placa   |
|------|---------|
| 1532 | DAE6534 |
| 1532 | DKL4586 |
| 1644 | DKL7878 |
| 1644 | JDM8776 |
| 1780 | JJM3692 |
| 1982 | DAE6534 |
| 1982 | DKL4598 |
| 1982 | DKL7878 |

SFR

| Placa   |
|---------|
| DAE6534 |
| DKL7878 |

?

CIId

# Divisão

## SR2 / SFR

SR2

| CIId        | Placa          |
|-------------|----------------|
| 1532        | DAE6534        |
| 1532        | DKL4586        |
| <b>1644</b> | <b>DKL7878</b> |
| <b>1644</b> | <b>JDM8776</b> |
| 1780        | JJM3692        |
| 1982        | DAE6534        |
| 1982        | DKL4598        |
| 1982        | DKL7878        |

SFR

| Placa   |
|---------|
| DAE6534 |
| DKL7878 |

?

CIId

# Divisão

## SR2 / SFR

SR2

| CIId        | Placa         |
|-------------|---------------|
| 1532        | DAE6534       |
| 1532        | DKL4586       |
| 1644        | DKL7878       |
| 1644        | JDM8776       |
| <b>1780</b> | <b>JM3692</b> |
| 1982        | DAE6534       |
| 1982        | DKL4598       |
| 1982        | DKL7878       |

SFR

| Placa   |
|---------|
| DAE6534 |
| DKL7878 |

??

CIId

# Divisão

## SR2 / SFR

### SR2

| CIId        | Placa          |
|-------------|----------------|
| 1532        | DAE6534        |
| 1532        | DKL4586        |
| 1644        | DKL7878        |
| 1644        | JDM8776        |
| 1780        | JJM3692        |
| <b>1982</b> | <b>DAE6534</b> |
| <b>1982</b> | <b>DKL4598</b> |
| <b>1982</b> | <b>DKL7878</b> |

### SFR

| Placa   |
|---------|
| DAE6534 |
| DKL7878 |

| CIId |
|------|
| 1982 |

# Agradecimentos

- Luiz Celso Gomes Jr (professor desta disciplina em 2014) pela contribuição na disciplina e nos slides.
- Patrícia Cavoto (professora desta disciplina em 2015) pela contribuição na disciplina e nos slides.

# Referências

- Codd, Edgar Frank (1970) **A relational model of data for large shared data banks**. Communications ACM 13(6), 377-387.
- Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. (2005) **Sistemas de Bancos de Dados**. Addison-Wesley, 4ª edição em português.
- Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. (2010) **Sistemas de Banco de Dados**. Pearson, 6ª edição em português.
- Guimarães, Célio (2003) **Fundamentos de Bancos de Dados: Modelagem, Projeto e Linguagem SQL**. Editora UNICAMP, 1ª edição.

# Referências

- Heuser, Carlos Alberto (2004) **Projeto de Banco de Dados**. Editora Sagra Luzzato, 5<sup>a</sup> edição.
- Ramakrishnan, Raghuram; Gehrke, Johannes (2003) **Database Management Systems**. McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> edition.



**André Santanchè**

<http://www.ic.unicamp.br/~santanche>

# License

- These slides are shared under a Creative Commons License. Under the following conditions: Attribution, Noncommercial and Share Alike.
- See further details about this Creative Commons license at: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

# Exercício 1 (antigo)

- Desenhe as seguintes tabelas:
  - Pessoa(nome, nome\_da\_mãe, ano\_nascimento, nome\_cidade\_natal)
    - nome\_cidade\_natal → CHE Cidade
  - Cidade(nome\_cidade, sigla\_estado)
- Preencha a tabela Pessoa com os seus dados e dados de familiares próximos (cerca de 10 linhas). Preencha a tabela Cidade com as cidades listadas na tabela Pessoa e suas respectivas siglas de estado. Use dados fictícios se preciso.

# Exercício 4

- Liste todos os componentes ativos disponíveis
- Esquema:
  - medicamento (nomeVenda, compostoAtivo)

