

# Bases de Dados

**Módulo 5: Modelo Relacional – Exercícios**

**Prof. André Bruno de Oliveira**

05/04/24 11:02

# Álgebra Relacional – Quadro resumo

Operação	Finalidade	Notação
União	Produz uma relação que inclui todas as tuplas que estão em $R$ e $S$ . As tuplas duplicadas são eliminadas. É uma operação comutativa.	$R \cup S$
Interseção	Produz uma relação que inclui todas as tuplas que comuns entre $R$ e $S$ . É uma operação comutativa.	$R \cap S$
Diferença	Produz uma relação com todas as tuplas contidas em $R$ e não em $S$ . <b>Não</b> é uma operação comutativa.	$R - S$
Seleção	Seleciona todas as tuplas que satisfazem a condição de seleção de uma relação $R$ .	$\sigma_C(R)$
Projeção	Produz uma nova relação com apenas alguns dos atributos de $R$ , e remove tuplas duplicadas.	$\pi_C(R)$
Junção Natural	Produz todas as combinações de tuplas de $R$ e $S$ que satisfazem uma condição de junção apenas com comparações de igualdade. Os atributos de $S$ usados na comparação não são incluídos.	$R \bowtie S$ $R \bowtie_{\text{cond}} S$
Junção Theta	Produz todas as combinações de tuplas de $R_1$ e $R_2$ que satisfazem a condição de junção.	$R \bowtie_{\theta} S$
Produto cartesiano	Produz uma relação que tem os atributos de $R$ e $S$ com todas as possíveis combinações de tuplas. É uma operação comutativa.	$R \times S$
Renomeação	Produz uma relação contendo todas as tuplas de $R$ trocando o nome da relação e ou de cada atributo.	$\rho_C(R)$

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

**Exercício 1:** A PNSB é um levantamento censitário que tem como população alvo todas as entidades prestadoras dos serviços de abastecimento de água por rede geral de distribuição e esgotamento sanitário por rede coletora ofertados pelo poder público ou por agente a quem o poder público tenha delegado a prestação.

- O sistema de coleta envolve um conjunto de funcionários das prestadoras que ajudam a preencher as perguntas dos questionários. Cada funcionário trabalha para uma única prestadora. Cada prestadora pode atuar em um ou mais municípios com um ou dois serviços. Os serviços prestados são de abastecimento de água (relação *Agua*) e de tratamento de esgoto (relação *Esgotamento*).
- A raiz do CNPJ (raiz\_cnpj) define a identificação da prestadora (seja ela filial ou matriz).
- Entre as informações coletadas no questionário de abastecimento de água há o número de residências urbanas (resid\_urb) e rurais (resid\_rur).
- Entre as informações coletadas no questionário de esgotamento sanitário e água há o número de residências urbanas (resid\_urb), rurais (resid\_rur) e se houve eliminação de esgoto sem tratamento (1- sim; 2 - não).
- A relação *Municipio* (no\_munic – nome do município) inclui todos os municípios do Brasil.

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

## *Município*

munic	no_munic
3300101	Mage
3500202	Adolfo
3500404	Aguai
3500303	Agudos
3300505	Marica
3500101	Uberaba
...	...

## *Funcionario*

Id_usu	login	id
1	Joao	1
2	Maria	1
3	Carlos	2
4	Silva	3
5	Zagallo	4
6	Balmer	5
...	...	...

## *Prestadora*

id	raiz_cnpj	razao_social
1	0001	CEDAE
2	0003	SABESP
3	0004	COMPESA
4	0005	SANEPAR
5	0006	CRISTALIZE
...	...	...

## *Agua*

id	munic	resid_urb	resid_rur
1	3300101	5.000	10.000
1	3300505	3.000	1.500
3	3500202	2.0000	10.000
4	3500303	3.0000	15.000
5	3300101	50.000	25.000
...	...		...

## *Esgotamento*

id	munic	resid_urb	resid_rural	esgoto_sem
1	3300101	4.000	2.500	1
2	3300505	2.000	1.500	2
3	3500202	1.0000	10.000	2
4	3500303	1.0000	15.000	1
5	3300101	40.000	25.000	1
...		...	...	...

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

**Exercício 1:** Escreva as expressões de álgebra relacional para as seguintes consultas:

- a) Encontre os nomes (no\_munic) e códigos dos municípios (munic) que possuem serviços prestados pela CEDAE ou pela SABESP.
- b) Encontre os login dos funcionários que trabalham na SABESP.
- c) Encontre a raiz de cnpj de cada prestadora que oferece somente serviço de abastecimento de água.
- d) Forneça a raiz de cnpj e razão social de cada prestadora que oferece os dois serviços (abastecimento de água e esgoto).
- e) Quais prestadoras atuam no máximo em 1 município.
- f) Encontre o nome e código dos municípios que tiveram esgoto eliminado sem tratamento.
- h) Encontre a raiz de cnpj de cada prestadora que oferece os dois serviços
- i) Encontre a raiz de cnpj da prestadora que atende o maior número de residências com abastecimento de água (resid\_urb + resid\_rur).

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

a) Encontre os nomes (no\_munic) e códigos dos municípios (munic) que possuem serviços prestados pela CEDAE ou pela SABESP.

$A1 := \sigma_{id=1 \text{ or } id=2}(Prestadora)$  – seleciona as prestadoras

$A2 := Agua \bowtie A1$  - junta somente os serviços com as prestadoras contidas em ambas

$A3 := Esgotamento \bowtie A1$  - junta somente os serviços com as prestadoras 1 e 2

$A4 := \pi_{munic}(A1)$  - separa somente os códigos de municípios

$A5 := \pi_{munic}(A3)$  - separa somente os códigos de municípios

$A6 := A4 \cup A5$  – une os municípios de ambas as relações

$A2 := A6 \bowtie Municipio$  - junta somente os município contidos em ambas as relações

Resultado :=  $\pi_{munic, no\_munic}(A2)$

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

b) Encontre os login dos funcionários que trabalham na SABESP.

$A1 := \sigma_{\text{razao\_social} = \text{'SABESP'}}(\textit{Prestadora})$

$A2 := \textit{Funcionario} \bowtie (A1)$

$\text{Resultado} := \pi_{\text{login}}(A2)$

$\pi_{\text{login}}(\textit{Funcionario} \bowtie (\sigma_{\text{razao\_social} = \text{'SABESP'}}(\textit{Prestadora})))$

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

c) Encontre a raiz de cnpj de cada prestadora que oferece somente serviço de abastecimento de água.

$A1 := Prestadora \bowtie (Agua)$

$A2 := Prestadora \bowtie (Esgotamento)$

$A3 := \pi_{id}(A1)$

$A4 := \pi_{id}(A2)$

$A5 := A3 - A4$  (encontra o id das prestadoras que oferece somente serviço de abast. de água)

$A6 := A5 \bowtie Prestadora$  – encontra a prestadora

Resultado :  $= \pi_{raiz\_cnpj}(A6)$  – encontra a raiz do CNPJ

$\pi_{raiz\_cnpj}((\pi_{id}(Prestadora \bowtie (Agua)) - \pi_{id}(Prestadora \bowtie (Esgotamento))) \bowtie Prestadora)$



# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

d) Forneça a raiz de cnpj e razão social de cada prestadora que oferece os dois serviços (abastecimento de água **E** esgoto).

$A1 := Prestadora \bowtie (Agua)$

$A2 := Prestadora \bowtie (Esgotamento)$

$A3 := \pi_{id}(A1)$

$A4 := \pi_{id}(A2)$

$A5 := A4 \cap A3$  – encontra os ID que prestam serviços de Água **E** Esgoto

$A6 := A5 \bowtie Prestadora$  – junta para encontrar as informações da prestadora

Resultado :=  $\pi_{raiz\_cnpj, razão\_social}(A6)$

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

e) Quais prestadoras atuam no máximo em 1 município.

$A1 := Prestadora \setminus X \setminus Agua ;$

$A2 := Prestadora \setminus X \setminus Esgotamento ;$

$A3 := \pi_{id, munic}(A1);$

$A4 := \pi_{id, munic}(A2);$

$A5 := A3 \cup A4;$

$A6 := \sigma_{A2.munic \neq A3.munic \text{ and } A2.id = A3.id}(A5)$

$A7 := \pi_{id, munic}(A6) \text{ -- mais de 1}$

Resultado :=  $\pi_{id}(Prestadora) - A7$

id	munic
1	A
1	B
2	C

$\times$

id	munic
1	A
1	B
2	C

*Raciocínio cartesiano...*

id	munic	id	munic
1	A	1	A
1	A	1	B
1	A	2	C
1	B	1	A
1	B	1	B
1	B	2	C
2	C	1	A
2	C	1	B
2	C	2	C

# Álgebra Relacional – Casamentos de Tuplas

f) Encontre o nome e código dos municípios que tiveram esgoto eliminado sem tratamento.

$A1 := Municipio \bowtie Esgotamento$

$A2 := \sigma_{\text{esgoto\_sem}=2}(A1)$

$A3 := \pi_{\text{munic}, \text{no\_munic}}(A2)$

Obrigado