



# Álgebra relacional

Prof. Ramon Souza

A **álgebra relacional** define um conjunto de operações nas relações, em paralelo com as operações algébricas usuais, como adição, subtração ou multiplicação, que operam em números.

As **operações de álgebra relacional** geralmente **tomam uma ou duas relações como entrada e retornam uma relação como saída**.

Na álgebra relacional, o termo **predicado** é utilizado para descrever a **condição que deve ser satisfeita na operação**.

**Seleção ( $\sigma$ ):** seleciona **tuplas que satisfazem um determinado predicado.**

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

$\sigma_{\text{salario} < 13000}$  (Servidor)

matricula	nome	salario
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61

**Projeção ( $\Pi$ ):** seleciona os **atributos especificados de todas as linhas da relação** de entrada, removendo as tuplas duplicadas da saída.

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

$\Pi_{\text{matricula, nome}}(\text{Servidor})$

matricula	nome
134512	João Aprovado dos Santos
251218	Maria Concursada Fernandes
124578	Paulo Passou Batista
131820	Glória Nomeada Rodrigues
112035	Eduardo Posse Pordeus

**Junção** ( $\bowtie$ ): seleciona os **pares de linhas das duas relações de entrada que têm o mesmo valor** em todos os atributos que possuem o mesmo nome. Os **atributos repetidos só aparecem uma vez** no resultado.

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

nome_cargo	salario
Auditor de Contas Públicas	13.002,03
Agente de Documentação	5.519,61

Servidor  $\bowtie$  Cargo

matricula	nome	salario	nome_cargo
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03	Auditor de Contas Públicas
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61	Agente de Documentação
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03	Auditor de Contas Públicas
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61	Agente de Documentação
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03	Auditor de Contas Públicas

**Produto cartesiano (X):** seleciona **todos os pares de linhas das duas relações de entrada** (independentemente de ter ou não os mesmos valores em atributos comuns).

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

nome_cargo	salario
Auditor de Contas Públicas	13.002,03
Agente de Documentação	5.519,61

## Servidor X Cargo

matricula	nome	salario	nome_cargo	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03	Auditor de Contas Públicas	13.002,03
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03	Agente de Documentação	5.519,61
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61	Auditor de Contas Públicas	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61	Agente de Documentação	5.519,61
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03	Auditor de Contas Públicas	13.002,03
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03	Agente de Documentação	5.519,61
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61	Auditor de Contas Públicas	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61	Agente de Documentação	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03	Auditor de Contas Públicas	13.002,03
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03	Agente de Documentação	5.519,61



**União (U):** seleciona a união de tuplas das duas relações de entrada, isto é, as **tuplas que estão na primeira relação, na segunda relação, ou em ambas.**

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

matricula	nome	salario
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61

**A U B**

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03
251218	Maria Concursada Fernandes	5.519,61
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61

**Intersecção ( $\cap$ ):** seleciona a intersecção de tuplas das duas relações de entrada, isto é, as tuplas que **aparecem tanto na primeira relação quanto na segunda.**

**Diferença ( $-$ ):** seleciona as tuplas que **aparecem na primeira relação, mas não estão na segunda.**

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

matricula	nome	salario
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
131820	Glória Nomeada Rodrigues	5.519,61
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

$(A \cap B)$

matricula	nome	salario
124578	Paulo Passou Batista	13.002,03
112035	Eduardo Posse Pordeus	13.002,03

$(A - B)$

matricula	nome	salario
134512	João Aprovado dos Santos	13.002,03

Dentre essas operações, vale ressaltar que são consideradas **primitivas**, as operações de **seleção**, **projeção**, **produto cartesiano**, **união** e **diferença**.

## Operações da álgebra relacional

<i>Seleção</i> ( $\sigma$ )	Retorna as tuplas da relação que <b>satisfazem um predicado</b> . (PRIMITIVA)
<i>Projeção</i> ( $\Pi$ )	Retorna os <b>atributos especificados de todas as linhas da relação de entrada</b> , removendo as tuplas duplicadas da saída. (PRIMITIVA)
<i>Junção</i> ( $\bowtie$ )	Retorna <b>pares de linhas</b> das duas relações de entrada <b>que têm o mesmo valor em todos os atributos</b> que possuem o mesmo nome.
<i>Produto cartesiano</i> ( $\times$ )	Retorna todos os <b>pares de linhas das duas relações de entrada</b> (independentemente de ter ou não os mesmos valores em atributos comuns). (PRIMITIVA)
<i>União</i> ( $\cup$ )	Retorna as tuplas que <b>estão na primeira relação, na segunda relação, ou em ambas</b> . (PRIMITIVA)
<i>Intersecção</i> ( $\cap$ )	Retorna as tuplas que <b>aparecem tanto na primeira relação quanto na segunda</b> .
<i>Diferença</i> ( $-$ )	Retorna tuplas que <b>aparecem na primeira relação, mas não estão na segunda</b> . (PRIMITIVA)

**(CESPE - 2018 - FUB - Técnico de Tecnologia da Informação)** Acerca dos conceitos de otimização de consultas SQL e técnicas de análise de desempenho, julgue o próximo item.

Álgebra relacional é um conjunto de operações sobre relações, sendo gerada dessas operações uma relação de saída.

**(CESPE - 2016 - TCE-SC - Auditor Fiscal de Controle Externo – Informática)** Com relação aos bancos de dados relacionais, julgue os próximos itens.

Em bancos de dados relacionais, as tabelas que compartilham um elemento de dado em comum podem ser combinadas para apresentar dados solicitados pelos usuários.

**(CESPE - 2013 - TCE-ES - Analista Administrativo - Informática)** O conjunto de operações cujo resultado seja uma nova relação e que envolve seleção, projeção, união e produto cartesiano é denominado.

- a) mapeamento de cardinalidades.
- b) álgebra relacional.
- c) generalização.
- d) chave primária
- e) herança.



**(CESPE - 2012 - Banco da Amazônia - Técnico Científico - Banco de Dados)** A operação da álgebra relacional **SELECT** extrai as tuplas específicas de uma relação, e a operação **PROJECT** extrai atributos específicos de uma relação.

**(CESPE - 2012 - TRE-RJ - Técnico Judiciário - Programação de Sistemas)** Na álgebra relacional, que é um conjunto de operações sobre as relações, cada operação usa uma ou mais relações como operandos e sempre produz outra relação como resultado.

**(CESPE - 2010 - INMETRO - Pesquisador Tecnologista em Metrologia e Qualidade - Informática Aplicada à Metrologia Legal)** A teoria relacional define um conjunto de operações sobre as relações que, junto com as operações relacionais, formam a parte da teoria conhecida com álgebra relacional. A respeito desse assunto, assinale a opção correta.

- a) Cada operação relacional resulta em uma nova relação que deve receber um nome específico, independentemente do contexto em que a operação foi utilizada e independentemente do sistema de banco de dados.
- b) O operador de seleção permite obter um subconjunto de uma relação em que os atributos da nova relação formam um subconjunto da relação original.
- c) A operação de projeção exige a presença de vários atributos nas relações sobre os mesmos domínios. A relação resultante contém elementos formados pela concatenação de elementos das duas relações que coincidem atributos.
- d) A junção assimétrica produz um subconjunto de uma relação a partir de um predicado lógico e, assim, consiste em selecionar os elementos que satisfaçam a determinada condição. A junção assimétrica gera uma nova relação por meio da seleção de atributos de uma relação. A relação resultante pode gerar a duplicação das duplas.
- e) O produto cartesiano estendido de duas relações é a operação que consiste na criação de uma nova relação cujos elementos são obtidos concatenando-se todos os elementos das duas relações.

**(CESPE - 2009 - CEHAP-PB - Programador de computador)** A álgebra relacional é a base matemática de bancos de dados relacionais. A álgebra relacional pode ser definida como linguagem de consulta formal e procedimental. Para banco de dados, podem ser utilizadas diversas operações provenientes da teoria de conjuntos. A seleção (select), em banco de dados relacional, é

- a) o resultado de todas as tuplas que pertencem às relações presentes em uma operação.
- b) uma relação que parte de duas outras, levando as tuplas comuns e não-comuns a ambas.
- c) utilizada para escolher subconjunto de tuplas em uma relação que satisfaça condição de seleção predefinida.
- d) executada em apenas uma relação, e o resultado é uma nova relação.

**(IF-PA - 2019 - IF-PA - Analista de Tecnologia da Informação – Desenvolvimento de Sistemas)** A álgebra relacional possui um conjunto de operadores, cada um deles toma uma ou várias relações como entrada e produz uma nova relação como saída. Dentre esses operadores, podemos destacar o operador denominado de diferença (Difference ou Minus) que consiste em:

- a) construir uma relação com todas as tuplas que aparecem na primeira, mas que não aparecem na segunda, do par de relações especificadas no operador.
- b) construir uma relação a partir de duas relações que irá conter todas as possibilidades de pares de tuplas concatenadas.
- c) construir uma relação consistindo em todas as tuplas que aparecem em ambos os pares de relações especificadas.
- d) construir uma relação extraindo atributos específicos a partir de uma única relação.
- e) construir uma relação a partir de duas relações específicas, consistindo em todas as possibilidades de pares de duplas concatenadas de modo que cada par satisfaça uma condição específica.

**(FGV - 2018 - MPE-AL - Analista do Ministério Público - Administrador de Banco de dados)** No contexto da otimização de consultas para bancos de dados, a Álgebra Relacional tem um papel importante, especialmente na construção das query trees para a representação de planos de execução. As operações primitivas da AR são definidas como as operações que não podem ser expressas por meio das demais operações. Assinale a opção que apresenta a lista que contém as cinco operações primitivas da AR.

- a) Diferença, divisão, projeção, seleção e união.
- b) Diferença, produto, projeção, seleção e união.
- c) Interseção, produto, projeção, seleção e união.
- d) Divisão, interseção, junção, seleção e união.
- e) Junção, produto, projeção, seleção e união.

**(FGV - 2016 - COMPESA - Analista de Gestão - Administrador de Banco de Dados)** A teoria de consultas para bancos de dados relacionais supõe cinco operações primitivas para a álgebra relacional, o que significa que o efeito de nenhuma dessas cinco operações pode ser obtido pela combinação das demais. Assinale a opção que indica a lista dessas operações.

- a) Seleção, projeção, produto, união e junção.
- b) Junção, projeção, produto, união e divisão.
- c) Seleção, projeção, produto, junção e diferença.
- d) Seleção, projeção, junção, interseção e diferença.
- e) Seleção, projeção, produto, união e diferença.

**(VUNESP - 2013 - MPE-ES - Agente Especializado - Analista de Banco de Dados)** Quando é necessário efetuar operações de consulta em, por exemplo, duas tabelas de um banco de dados relacional que tenham uma chave em comum (chave primária/chave estrangeira), a operação a ser realizada é a

- a) canalização.
- b) identificação.
- c) junção natural.
- d) materialização.
- e) nomeação.



**(VUNESP - 2012 - TJ-SP - Analista de Sistemas)** A operação da álgebra relacional que possibilita escolher quais colunas ou atributos de uma tabela devem ser exibidos em uma consulta é o(a)

- a) união.
- b) junção.
- c) seleção.
- d) projeção.
- e) produto cartesiano.



# Álgebra relacional

Prof. Ramon Souza