

SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br



Consultas em tabelas

SELECT

- Executa consultas em tabelas
- Realiza a operação de projeção da álgebra relacional

```
SELECT * | <lista de atributos e funções>  
FROM <lista de tabelas>;
```

- Cláusula **SELECT**:
 - Lista os atributos e/ou funções a serem exibidos nos resultados das consultas
- Cláusula **FROM**:
 - Especifica as relações a serem examinadas na avaliação da consulta





Consultas em tabelas com cláusulas condicionais

SELECT ... WHERE ...

- A cláusula WHERE possibilita consultas em tabelas considerando cláusulas condicionais (filtros).

```
SELECT * | <lista de atributos e funções>  
FROM <lista de tabelas>  
[WHERE <condições>];
```

- Realiza a operação de **seleção da álgebra relacional**
- Os operadores que podem ser utilizados são: =, <, <=, >, >= e <>
- Exemplos:

-- Retorna todas as colunas da tabelas que possuem funcionários com nome James.

```
SELECT * FROM funcionario WHERE Pnome='James';
```





Consultas em uma única tabela SELECT

- Exemplos:

-- Retorna todas as colunas de todos da relação funcionário

```
SELECT * FROM funcionario;
```

```
SELECT * FROM empresa.funcionario;
```

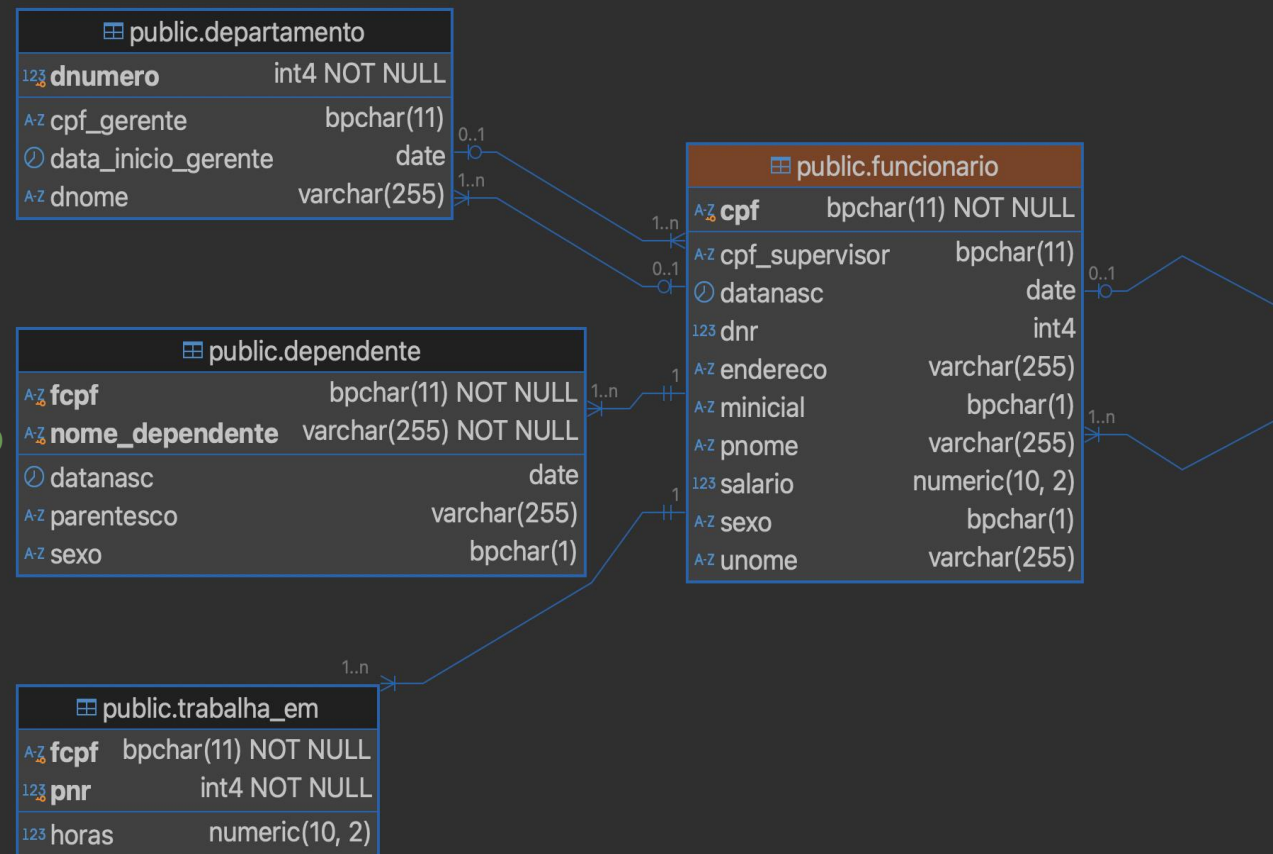
```
SELECT * FROM public.funcionario;
```

-- Retorna as colunas Pnome e Unome da relação funcionário

```
SELECT pnome,unome FROM funcionario;
```

-- Retorna o produto de funcionário e departamento

```
SELECT * FROM funcionario, departamento;
```



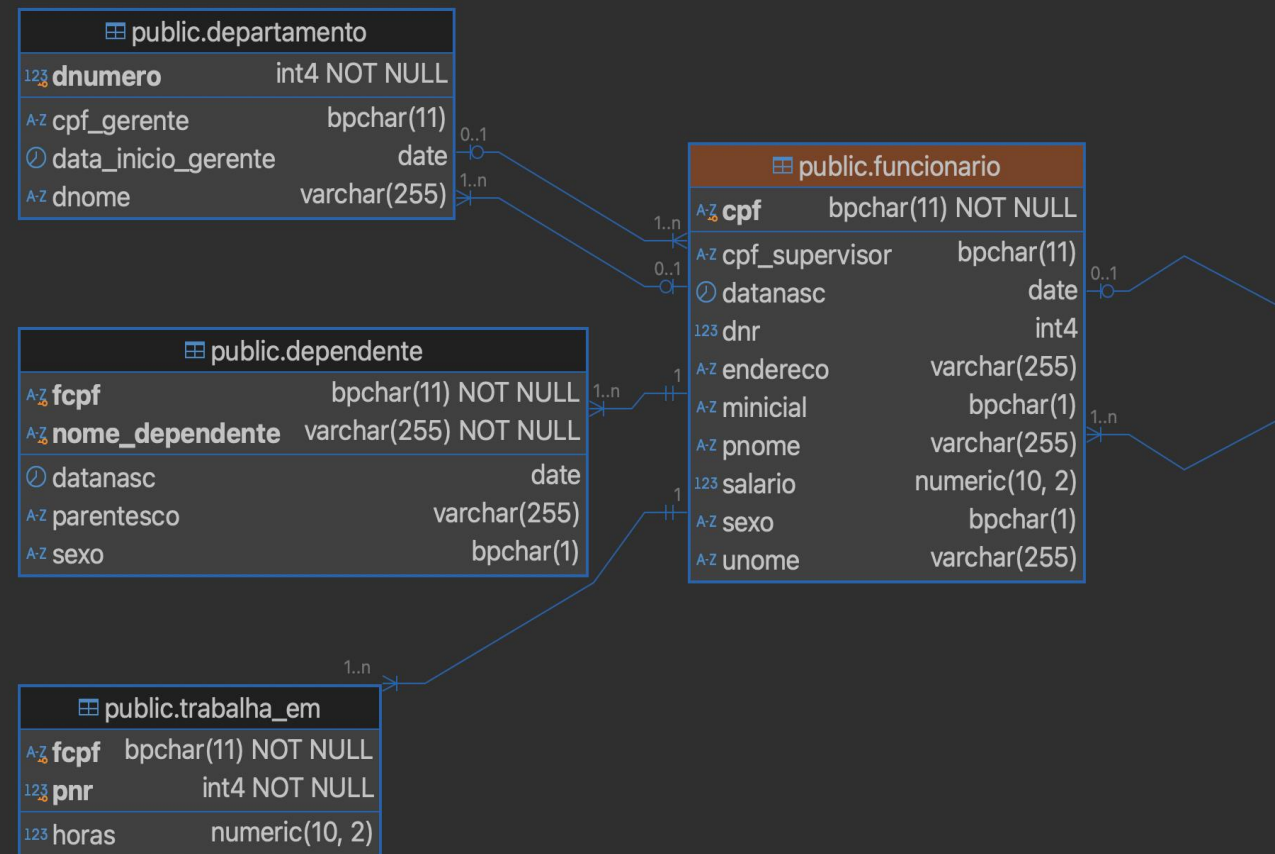


Consultas em uma múltiplas tabelas SELECT

- Consulta com múltiplas tabelas com cláusula condicional

-- Retorna o nome do funcionário e o nome do departamento que aquele funcionário trabalha

```
SELECT pnome, dnome  
FROM funcionario, departamento  
WHERE dnr = dnumero;
```





Apelido, renomeamento, variáveis de tupla AS

- Renomeamento em SQL é o processo de atribuir um nome temporário a uma tabela ou coluna usando a palavra-chave **AS**.
 - Objetivo: Tornar os nomes de tabelas e colunas mais legíveis e fáceis de referenciar em consultas complexas.
- Por que Usar Alias?
 - Legibilidade: melhora a clareza das consultas, especialmente em JOINS ou subconsultas complexas.
 - Evita Conflitos: útil ao trabalhar com colunas com o mesmo nome de tabelas diferentes.
 - Conveniência: facilita o trabalho ao renomear colunas ou tabelas para termos mais simples ou abreviados.
- É possível renomear
 - **Atributos:** deve aparecer na cláusula **SELECT**
 - Útil para a visualização do resultado da query

```
SELECT coluna AS novo_nome FROM tabela;
```

- **Relações:** deve aparecer na cláusula **FROM**
 - Útil quando a mesma relação é utilizada mais do que uma vez na mesma consulta

```
SELECT coluna1, coluna2 FROM tabela AS novo_nome_tabela;
```



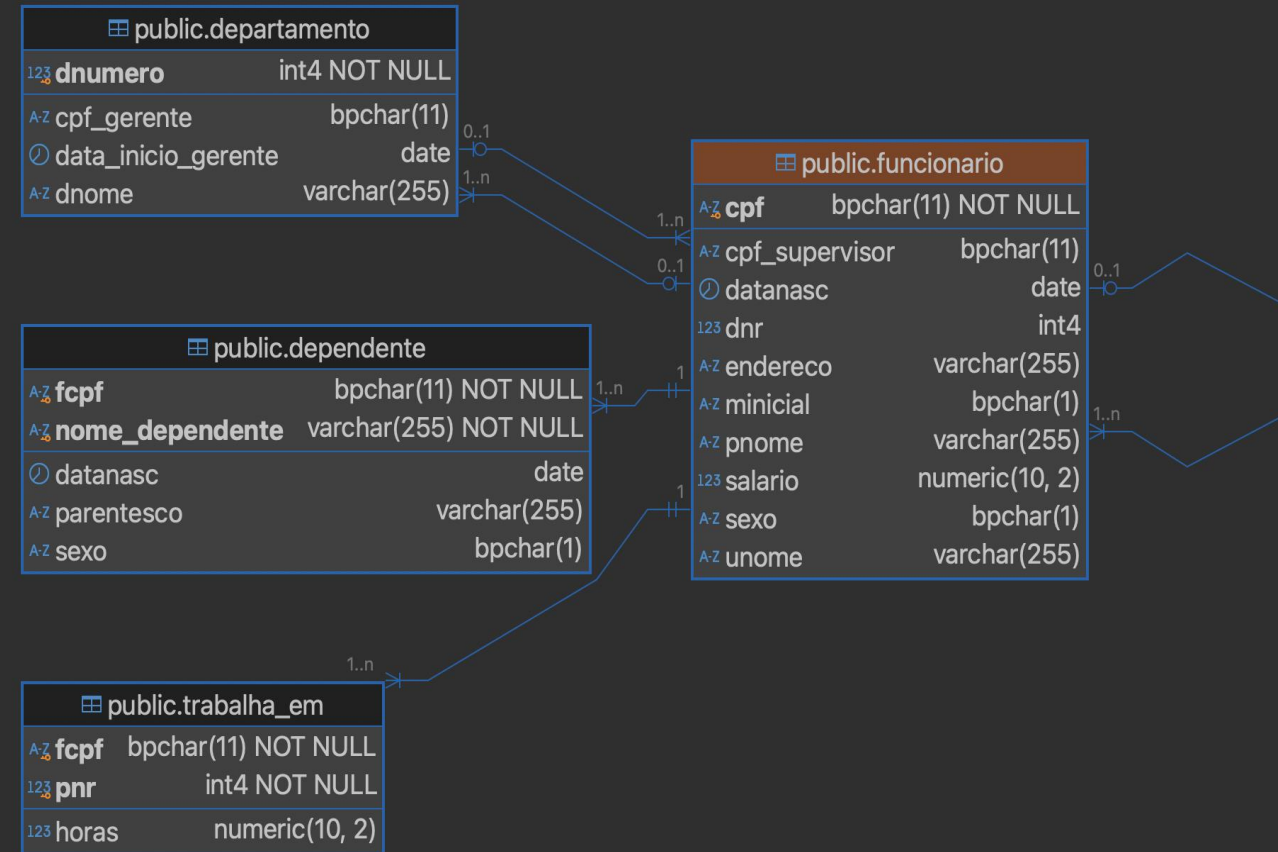


Apelido, renomeamento, variáveis de tupla AS

- Mecanismos de nomeação podem ser utilizados para especificar **variáveis de tupla na cláusula WHERE**.

-- Recupera o nome e o endereço de todos os funcionários que trabalham para o departamento 'Administracao'

```
SELECT f.pnome, f.unome, f.endereco  
FROM funcionario f, departamento d  
WHERE ddnumero=f.dnr  
AND d.dnome='Administracao';
```





SELECT - Atributos ambíguos

- A ambiguidade dos nomes de atributos também surge no caso de consultas que se referem à mesma relação duas vezes

Em SQL o mesmo nome pode ser usado para dois ou mais atributos desde que estejam em **relações diferentes**.

- Exemplo:

-- Para cada funcionário, recupere o primeiro e o último nome do funcionário e o primeiro e o último nome de seus supervisor imediato.

```
SELECT f.pnome, f.unome, s.pnome, s.unome  
FROM funcionario AS f, funcionario AS s  
WHERE f.cpf_supervisor = s.cpf;
```





Comparações envolvendo valores NULL

SELECT ... WHERE ...

- SQL permite consultas que verificam se o valor de um atributo é NULL

```
SELECT * FROM <lista de tabelas> WHERE <atributo> IS [NOT] NULL;
```

```
SELECT * FROM funcionario WHERE endereco IS NULL;
```

```
SELECT * FROM funcionario WHERE endereco IS NOT NULL;
```

- Valor NULL pode ser usado para representar um valor:
 - **Desconhecido** (existe, mas não é conhecido)
 - Exemplo: a data de nascimento de uma pessoa não é conhecida
 - **Não disponível** (existe, mas é propositalmente omitido)
 - Exemplo: o usuário não informa o telefone comercial
 - **Não aplicável** (o atributo é indefinido para essa tupla)
 - Exemplo: o atributo "cônjuge" de uma pessoa que não é casada





Comparações envolvendo valores NULL

SELECT ... WHERE ...

Exemplo:

✗ `SELECT * FROM funcionario WHERE dnr = NULL;`

✓ `SELECT * FROM funcionario WHERE dnr IS NULL;`

✓ `SELECT * FROM funcionario WHERE dnr IS NOT NULL;`





Ordem de classificação na exibição de tuplas

SELECT ... ORDER BY

- Ordena as tuplas que aparecem no resultado de uma consulta
 - **ASC (padrão):** ordem ascendente
 - **DESC:** ordem descendente
- Ordenação pode ser especificada em vários atributos
 - A ordenação referente ao primeiro atributo é prioritária. Se houver valores repetidos, então
 - é utilizada a ordenação referente ao segundo atributo, e assim por diante.

```
SELECT * | <lista de atributos e funções>
```

```
FROM <lista de tabelas>
```

```
[WHERE <condições>]
```

```
[ORDER BY <lista de atributos> | <posição>];
```





Ordem de classificação na exibição de tuplas

SELECT ... ORDER BY

- Exemplo:

-- Selecciona os atributos que representam o nome, sexo, data de nascimento e parentesco da tabela dependente ordenando o sexo de forma descendente e o nome de forma ascendente

```
SELECT nome_dependente, sexo, datanasc, parentesco FROM dependente  
ORDER BY sexo DESC, nome_dependente ASC;
```

```
SELECT nome_dependente, sexo, datanasc, parentesco FROM dependente  
ORDER BY 2 DESC, 1 ASC;
```



SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br

Consultas com operadores

SELECT ... WHERE

- Operadores

- **AND**: conjunção de condições
- **OR**: disjunção de condições
- **NOT**: negação de condições
- **=, <>, >, <, >=, <=**
- **BETWEEN ... AND**: entre dois valores
- **LIKE, NOT LIKE**: comparação de cadeias de caracteres
 - % (porcentagem): substitui qualquer string
 - _ (underscore): substitui qualquer caractere





Consultas com operadores AND | OR | NOT

Operador

- Conjunção de condições: **AND**

-- Retorna todos os funcionários cujo nome é Roberto e trabalha no departamento 5

```
SELECT * FROM funcionario WHERE pnome='Ahmad' AND dnr=4;
```

```
SELECT * FROM funcionario WHERE (pnome,dnr)=('Ahmad',4);
```



Consultas com operadores AND | OR | NOT

Operador

- Disjunção de condições: **OR**

-- Retorna todos os funcionários cujo nome é Roberto ou trabalha no departamento 5

SELECT * FROM funcionario WHERE Pnome=Ahmad' OR Dnr=5;

- Negação de condições: **{AND | OR} NOT**

-- Retorna todos os funcionarios cujo nome é Roberto e não trabalha no departamento 5

SELECT * FROM funcionario WHERE Pnome=Ahmad' AND NOT Dnr=5;





Consultas com operadores WHERE ... BETWEEN ... AND

- Comparação entre dois valores
 - **BETWEEN** <valor1> **AND** <valo2>
 - **NOT BETWEEN** <valor1> **AND** <valo2>

```
SELECT * FROM funcionario  
WHERE salario BETWEEN 10000 AND 25000  
AND dnr=4;
```

- Semelhante a comparação: **salario >= 10000 AND salario <=25000**





Comparação de cadeias de caracteres

LIKE

- Condições de comparação apenas sobre partes de uma cadeia de caracteres, usando o operador de comparação LIKE

-- Recuperar todos os funcionários cujo endereço esteja em São Paulo.

```
SELECT Pnome, Unome FROM funcionario  
WHERE Endereco LIKE '%SaoPaulo,SP%';
```

-- Recuperar todos os funcionários nasceram durante a década de 1950 (xx/xx/xx5x).

```
SELECT Pnome, Unome FROM funcionario  
WHERE Datanasc LIKE '______5_';
```



Comparação de cadeias de caracteres

LIKE

- Caso os símbolos de % (porcentagem) ou _ (underscore) estejam presentes na cadeia de caractere, é necessário a utilização de um caractere de escape.

Alguns SGBDs oferecem opções de LIKE que não diferenciam letras maiúsculas de minúsculas

Para o Postgres utiliza-se ILIKE (insensitive).





Operações com Strings



- É possível concatenar string: `||`
`SELECT pnome || ' ' || unome AS NomeCompleto FROM funcionario;`
- Saber o tamanho da string: **CHAR_LENGTH**
`SELECT CHAR_LENGTH(pnome) AS TamanhoNome FROM funcionario;`
- Transformar em maiúsculo: **UPPER**
`SELECT UPPER(pnome) AS Nome FROM funcionario;`
- Transformar em minúsculo: **LOWER**
`SELECT LOWER(pnome) AS Nome FROM funcionario;`
- Transforma a cadeia de caracter para a primeira letra da palavra em maiúsculo e as demais em minúsculo (camelcase)
`SELECT INITCAP(pnome || ' ' || unome) AS NomeCompleto FROM funcionario;`
- Remover o espaço em branco no nas extremidades da string: **TRIM**
 - `SELECT TRIM(endereco) AS NomeCompleto FROM funcionario;`



SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br

Operações sobre conjuntos em SQL

- SQL considera uma tabela como um **multiconjunto** (tuplas duplicadas podem aparecer em uma tabela ou resultado de uma consulta)
- SQL não elimina automaticamente tuplas duplicadas nos resultados das consultas
 - Operação de duplicatas é uma operação dispendiosa (para remover é necessário classificar as tuplas e depois eliminar as duplicatas)
- Uma tabela com uma chave é restrita a ser um conjunto uma vez o que o valor de chave precisa ser distinto em cada tupla.
- Para eliminar tuplas duplicadas pode-se utilizar a palavra chave **DISTINCT** na cláusula **SELECT**.





Operações sobre conjuntos em SQL

SELECT ... DISTINCT ...

- Executa consultas em tabelas removendo duplicatas de tuplas.

```
SELECT [DISTINCT] * | <lista de atributos e funções>  
FROM <lista de tabelas>;
```

- Exemplo:

-- Seleciona o nome de todos os funcionários da empresa sem duplicidade de primeiro nome

```
SELECT DISTINCT pnome FROM funcionario;
```



Operações sobre conjuntos em SQL

- Operação sobre conjuntos:

- **União** ($R \cup S$)

- **UNION**

- Une todas as linhas selecionadas por duas consultas, **eliminando as linhas duplicadas**
 - Gera uma relação que contém todas as tuplas pertencentes a R, a S, ou ambas R e S.

- **UNION ALL**

- Une todas as linhas selecionadas por duas consultas, **inclusive as linhas duplicadas**

- **Intersecção** ($R \cap S$)

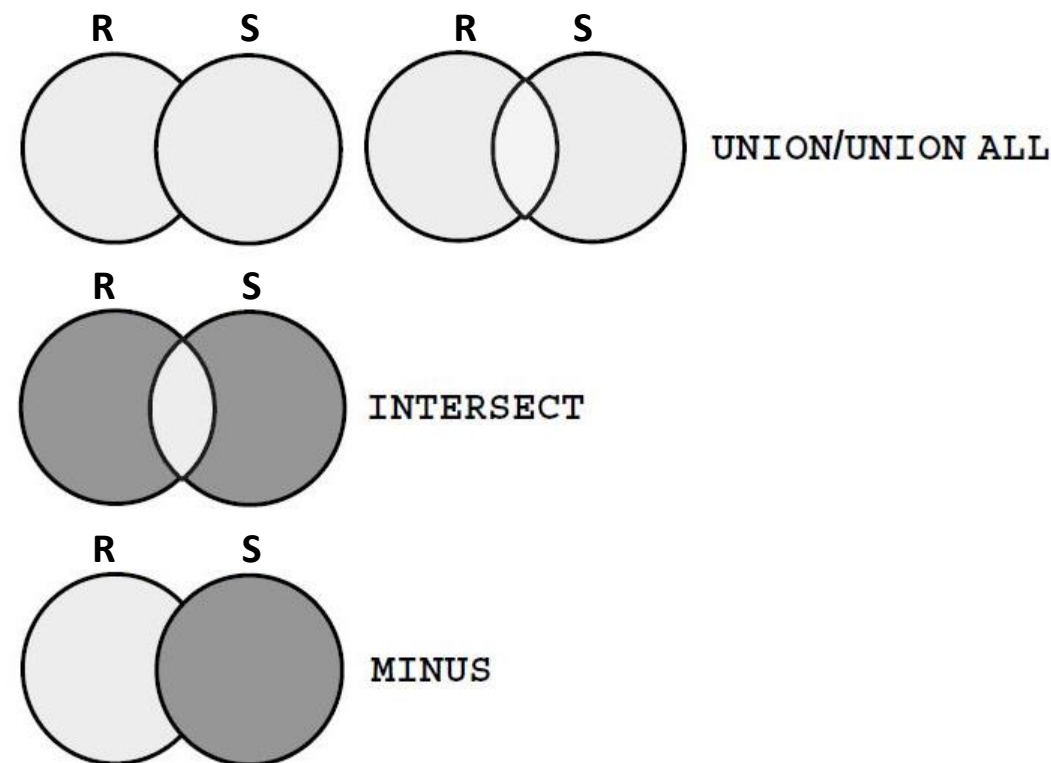
- **INTERSECT**

- Gera uma relação que contém todas as tuplas pertencentes tanto a R quanto a S

- **Diferença** ($R - S$)

- **EXCEPT**

- Gera uma relação que contém todas as tuplas pertencentes a R que não pertencem a S



Operações sobre conjuntos em SQL

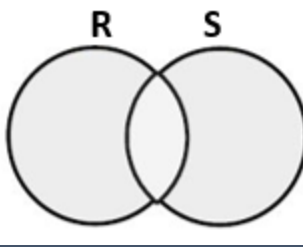
- As relações resultantes dessas operações de conjuntos são **conjuntos de tuplas**
 - Relações tuplas duplicadas são eliminadas do resultado
- Para realizar essas operações as tabelas precisam ser **compatíveis**
 - Relações com atributos com o **mesmo nome** e que apareçam na **mesma ordem** nas duas relações
- A SQL também permite essas operações em **multiconjuntos** (com tuplas repetidas)
 - Para isso basta utilizar a palavra chave **ALL**: **UNION ALL**, **EXCEPT ALL**, **INTERSECT ALL**





Operações sobre conjuntos em SQL

UNION



- **UNION**

-- Liste o nome, sexo e data de nascimento de todos os funcionários e dependentes que nasceram após 1945

```
SELECT Pnome as nome, sexo, datanasc
```

```
FROM funcionario
```

```
WHERE datanasc > '01/01/1945'
```

```
UNION
```

```
SELECT nome_dependente as nome, sexo, datanasc
```

```
FROM dependente
```

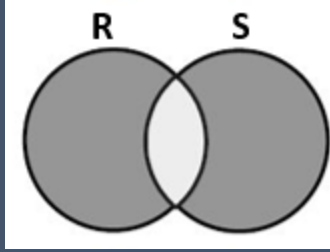
```
WHERE datanasc > '01/01/1945';
```





Operações sobre conjuntos em SQL

INTERSECT



- **INTERSECT**

-- Liste os nomes dos dependentes que possuem nome igual ao de algum dos funcionários

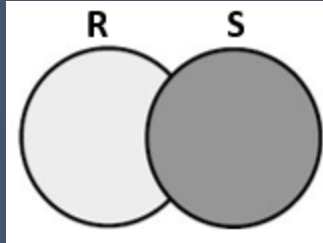
```
SELECT Nome_dependente  
FROM dependente  
INTERSECT  
SELECT Pnome  
FROM funcionario;
```





Operações sobre conjuntos em SQL

EXCEPT



- **EXCEPT**

-- Liste os nomes dos funcionários que não possuem dependentes

SELECT Pnome

FROM funcionario

EXCEPT

SELECT Pnome

FROM funcionario, dependente

WHERE funcionario.cpf = dependente.fcpf;



SQL

Consultas

PostgreSQL

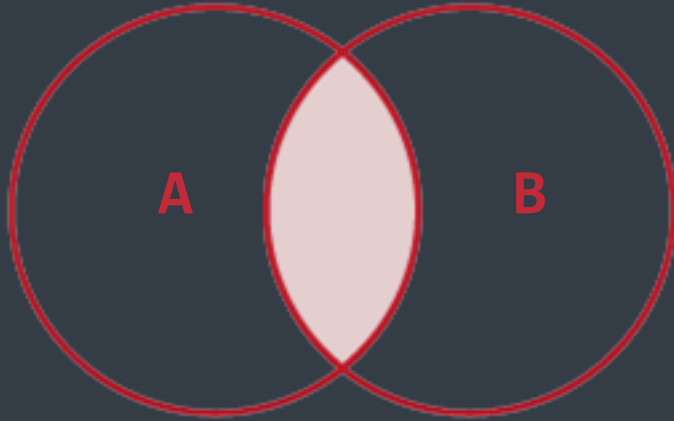
- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br

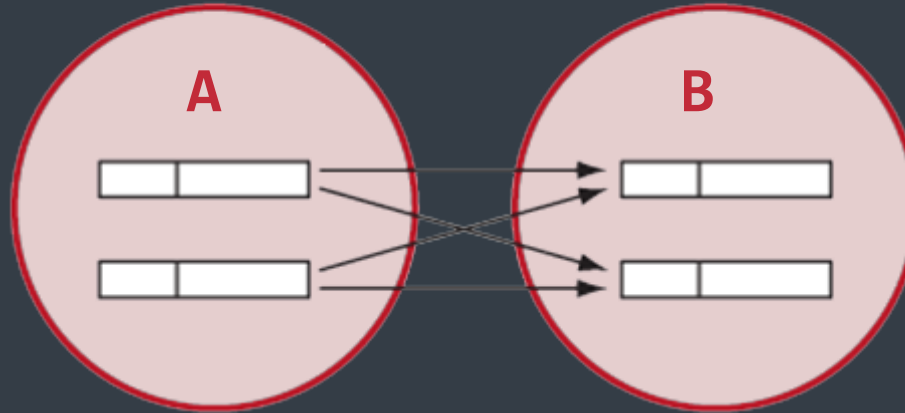


SELECT ... JOIN ...

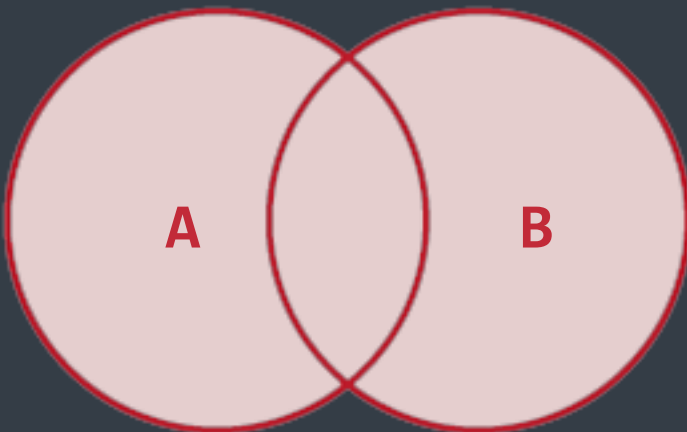
INNER JOIN



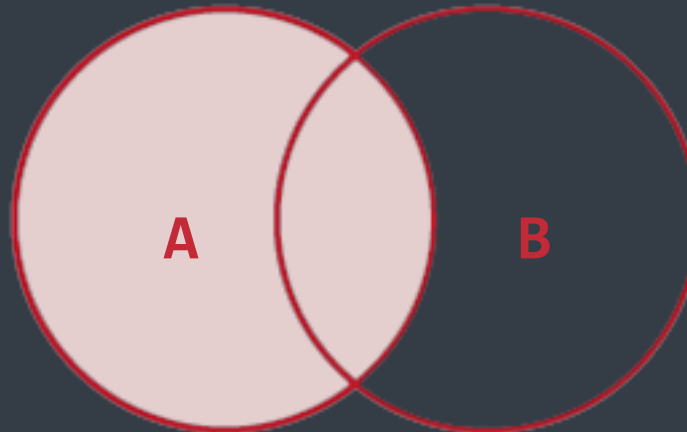
CROSS JOIN



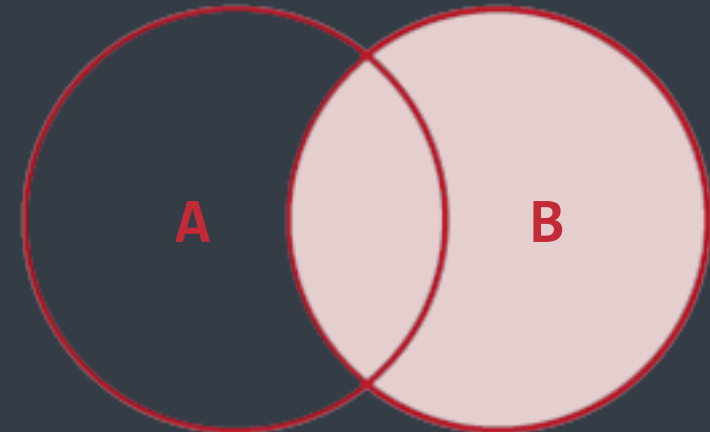
FULL [OUTER] JOIN



LEFT [OUTER] JOIN



RIGHT [OUTER] JOIN



Junção baseada em operadores

- Cláusulas **SELECT** e **WHERE**:
 - Especificam atributos com mesmo nome usando o nome da tabela e o nome do atributo (nome_tabela.nome_atributo)
- Cláusula **FROM**
 - Possui mais do que uma tabela
- Cláusula **WHERE**
 - Inclui as condições de junção

```
SELECT * FROM tabelaA , tabelaB  
WHERE tabelaA.name = tabelaB.name;
```

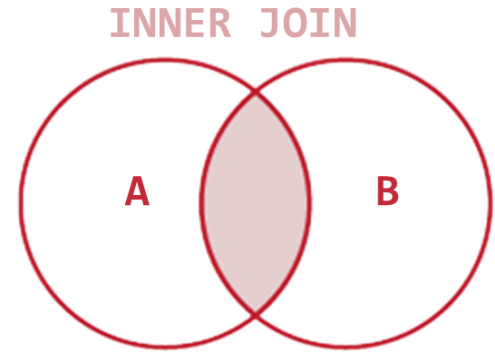


Tabela A

a_id	name
1	apple
2	orange
3	tomato
4	cucumber

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
C	cucumber
D	dill

a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
4	cucumber	C	cucumber

Junção Interna

INNER JOIN

- Deixa claro quais colunas vão participar da junção

```
SELECT * FROM TabelaA INNER JOIN TabelaB  
ON (TabelaA.name=TabelaB.name);
```

INNER JOIN

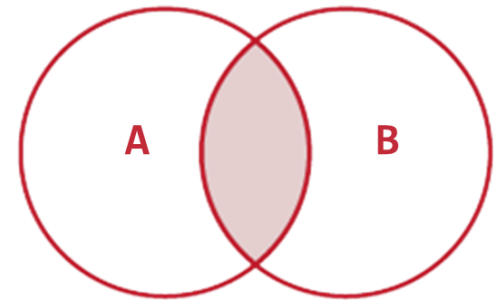


Tabela A

a_id	name
1	apple
2	orange
3	tomato
4	cucumber

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
4	cucumber	C	cucumber



Junção Interna

JOIN – NATURAL (equijoin)

- Na junção natural iguala-se **atributos de mesmo nome**
 - Cada par de atributos desse tipo é incluído apenas uma vez na relação resultante
 - Se os nomes dos atributos não forem os mesmos, é possível renomear os atributos de modo que eles combinem

```
SELECT * FROM TabelaA  
NATURAL JOIN TabelaB;
```

Tabela A

C1	C2
10	15
20	25

NATURAL
JOIN

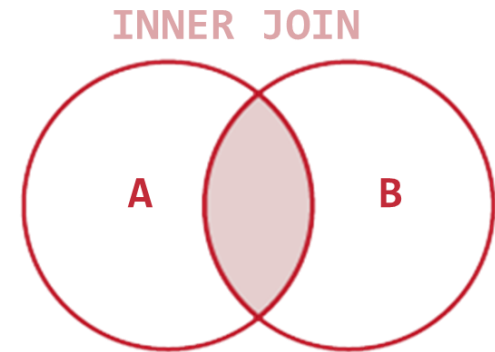
Tabela B

C1	C4
10	BB
15	DD



Junção de TabelaA
com TabelaB

C1	C2	C4
10	15	BB



Junção externa

FULL OUTER JOIN

- Retorna todos os registros da Tabela A e da Tabela B

```
SELECT * FROM TabelaA  
FULL OUTER JOIN TabelaB On TabelaA.name = TabelaB.name;
```

FULL OUTER JOIN

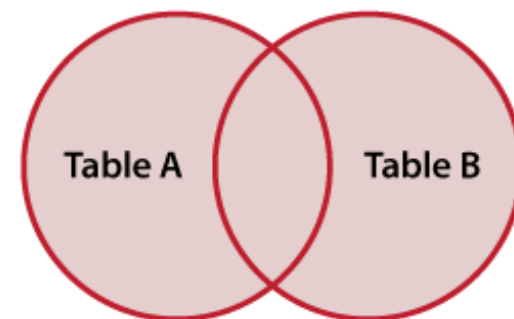


Tabela A

a_id	name
1	apple
<i>null</i>	<i>null</i>
2	orange
3	tomato
4	cucumber
<i>null</i>	<i>null</i>

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
<i>null</i>	<i>null</i>
<i>null</i>	<i>null</i>
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
<i>null</i>	<i>null</i>	B	banana
2	orange	<i>null</i>	<i>null</i>
3	tomato	<i>null</i>	<i>null</i>
4	cucumber	C	cucumber
<i>null</i>	<i>null</i>	D	dill



Junção externa

LEFT OUTER JOIN

- Retorna todos os registros da Tabela A (mesmo os que não estejam na Tabela B) e os registros da Tabela B que são comuns a Tabela A.

```
SELECT * FROM TabelaA  
LEFT OUTER JOIN TabelaB ON TabelaA.name = TabelaB.name;
```

LEFT OUTER JOIN

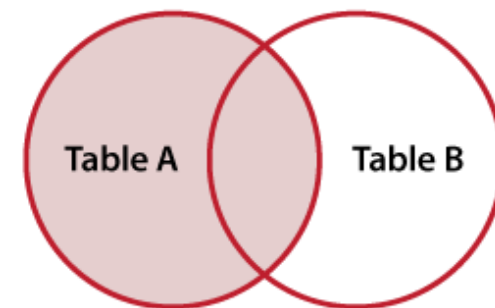


Tabela A

a_id	name
1	apple
2	orange
3	tomato
4	cucumber

Tabela B

b_id	name
A	apple
<i>null</i>	<i>null</i>
<i>null</i>	<i>null</i>
B	banana
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
2	orange	<i>null</i>	<i>null</i>
3	tomato	<i>null</i>	<i>null</i>
4	cucumber	C	cucumber



Junção externa

RIGHT OUTER JOIN

- Retorna os registros da Tabela B que são comuns a Tabela A e todos os registros da Tabela B (mesmo os que não estejam na Tabela A)

```
SELECT * FROM TabelaA  
RIGHT OUTER JOIN TabelaB ON TabelaA.name = TabelaB.name;
```

RIGHT OUTER JOIN

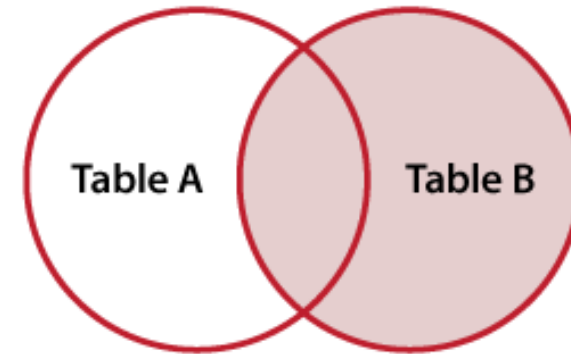


Tabela A

a_id	name
1	apple
null	null
2	orange
3	tomato
4	cucumber
null	null

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
null	null	B	banana
4	cucumber	C	cucumber
null	null	D	dill

Produto cartesiano

CROSS JOIN

- Produto cartesiano das tabelas A e B

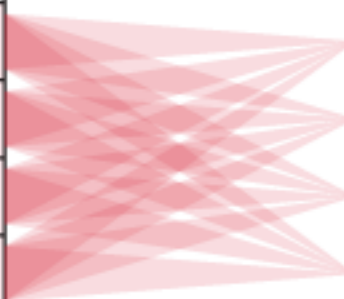
```
SELECT * FROM TabelaA CROSS JOIN TabelaB;
```

Tabela A

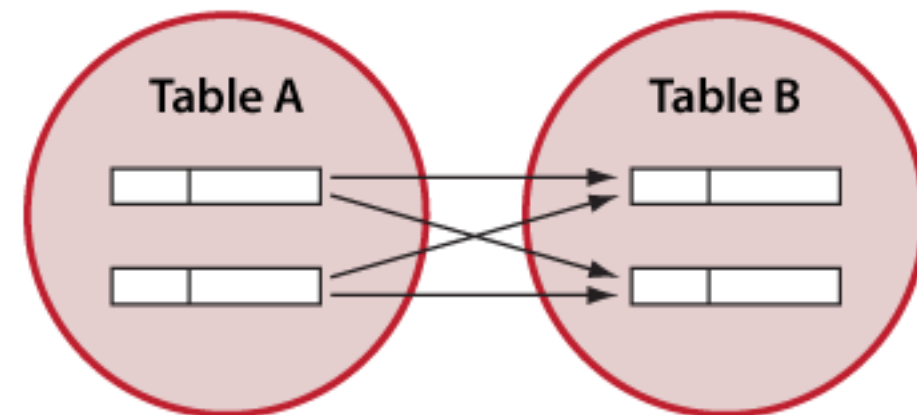
a_id	name
1	apple
2	orange
3	tomato
4	cucumber

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
C	cucumber
D	dill



CROSS JOIN



Produto cartesiano

CROSS JOIN

Tabela A

a_id	name
1	apple
2	orange
3	tomato
4	cucumber

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
1	apple	A	apple
1	apple	B	banana
1	apple	C	cucumber
1	apple	D	dill
2	orange	A	apple
2	orange	B	banana
2	orange	C	cucumber
2	orange	D	dill
3	tomato	A	apple
3	tomato	B	banana
3	tomato	C	cucumber
3	tomato	D	dill
4	cucumber	A	apple
4	cucumber	B	banana
4	cucumber	C	cucumber
4	cucumber	D	dill



Junção externa

OUTER EXCLUDING JOIN

- Retorna os registros da Tabela A e da Tabela B, exceto aqueles que são comuns às duas tabelas.

```
SELECT * FROM TabelaA FULL OUTER JOIN TabelaB
ON TabelaA.name = TabelaB.name
WHERE TabelaA.name IS NULL OR TabelaB.name IS NULL
```

TabelaA	<i>null</i>
TabelaA.Chave = TabelaB.Chave	
<i>null</i>	TabelaB

OUTER EXCLUDING JOIN

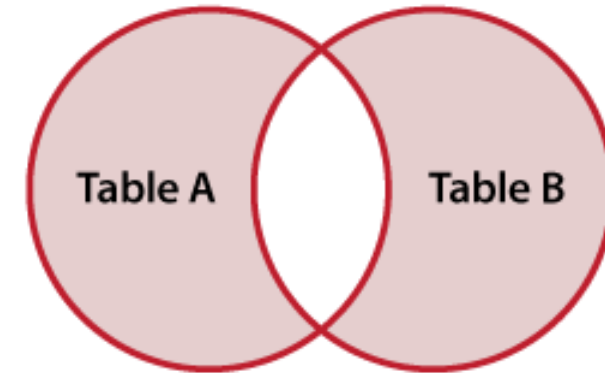


Tabela A

a_id	name
1	apple
<i>null</i>	<i>null</i>
2	orange
3	tomato
4	cucumber
<i>null</i>	<i>null</i>

Tabela B

b_id	name
A	apple
B	banana
<i>null</i>	<i>null</i>
<i>null</i>	<i>null</i>
C	cucumber
D	dill



a_id	TableA.name	b_id	TableB.name
<i>null</i>	<i>null</i>	B	banana
2	orange	<i>null</i>	<i>null</i>
3	tomato	<i>null</i>	<i>null</i>
<i>null</i>	<i>null</i>	D	dill



SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br

Funções de agregação e agrupamento em SQL

- Funções utilizadas para **particionar** a relação em subconjunto de tuplas
 - Baseado no(s) **atributo(s) de agrupamento**
 - Aplicar a função a cada grupo desse tipo independentemente
- Atributos de **agrupamento** no **GROUP BY** também devem aparecer no **SELECT**
- Recupera os valores para as funções somente para aqueles grupos que satisfazem à condição imposta na cláusula **HAVING**
- **Valores NULL são descartados** quando as funções de agregação são aplicadas a determinada coluna (atributo)



Funções de agregação e agrupamento em SQL

São usadas para resumir informações de várias tuplas em uma síntese de tupla única

- **Agrupamento**

- Cria subgrupos de tuplas antes do resumo

- Funções de agregação embutidas

- **COUNT, SUM, MAX, MIN e AVG**

- Essas funções podem ser usadas na cláusula **SELECT** ou em uma cláusula **HAVING**





Funções de agregação e agrupamento em SQL

GROUP BY ... HAVING ...

- Cláusula **GROUP BY**
 - Especifica os atributos de agrupamento
- Cláusula **HAVING**
 - Oferece uma condição sobre a informação de resumo

SELECT * | <lista de atributos e funções>

FROM <lista de tabelas>

[**WHERE** <condições>]

[**GROUP BY** <atributos de agrupamento>]

[**HAVING** <condições para agrupamento>];



Principais diferenças entre WHERE E HAVING

- A diferença fundamental entre **WHERE** e **HAVING** é:
 - **WHERE** seleciona as linhas de entrada antes dos grupos e agregações serem computados (portanto, controla quais linhas serão agregadas)
 - **HAVING** seleciona linhas de grupo após os grupos e agregações serem computados
- A cláusula **WHERE** não pode conter funções de agregação
- A cláusula **HAVING** sempre contém funções de agregação (A rigor, é permitido escrever uma cláusula HAVING que não possui agregação, mas raramente é útil)



Funções de agregação e agrupamento em SQL

- **Funções**

- Contagem: **COUNT()**
 - Mínimo: **MIN()**
 - Máximo: **MAX()**
 - Soma: **SUM()**
 - Média: **AVG()**
- } São necessariamente números

- **Características**

- Recebe uma coleção de valores como entrada
- Retorna um único valor
- **Todas as funções de agregação, exceto COUNT(*), ignoram valores NULL em sua coleção de saída**





Funções de agregação e agrupamento em SQL

COUNT

- A função **COUNT** retorna o total de linhas selecionadas
 - COUNT pode receber por parâmetro o nome da coluna ou um asterisco (*)
 - Quando informado * todas as linhas serão contabilizadas
 - Quando informado o nome de uma coluna, valores do tipo NULL são ignorados

```
SELECT COUNT(*) FROM funcionario;
```

```
SELECT COUNT(*) AS quantidade, sexo FROM funcionario GROUP BY sexo;
```

```
SELECT COUNT(sexo) AS quantidade, sexo FROM funcionario GROUP BY sexo;
```





Funções de agregação e agrupamento em SQL

MIN e MAX

- A função **MIN** retorna o valor **mínimo** de um conjunto de valores
- A função **MAX** retorna o valor **máximo** de um conjunto de valores

```
SELECT sexo, MIN(salario) AS min_salario, MAX(salario) AS max_salario  
FROM funcionario  
GROUP BY sexo;
```





Funções de agregação e agrupamento em SQL

SUM(soma)

Somente
números

- A função **SUM** retorna a soma dos valores de uma coluna
 - Sintaxe: **SELECT SUM(<atributo>) FROM <nome_da_tabela>;**

```
SELECT sexo, SUM(salario) AS soma_salario  
FROM funcionario  
GROUP BY sexo;
```





Funções de agregação e agrupamento em SQL

AVG(média)

Somente
números

- A função **AVG** retorna a média de valores de uma coluna
 - Sintaxe: **SELECT AVG(<atributo>) FROM <nome_da_tabela>;**

```
SELECT sexo, AVG(salario) AS media_salario  
FROM funcionario  
GROUP BY sexo;
```





Funções de agregação e agrupamento em SQL

HAVING

- Expressões na cláusula **HAVING** podem fazer referência tanto a **expressões agrupadas** quanto a **não agrupadas** (as quais necessariamente envolvem uma função de agregação)
- Exemplo:

```
SELECT x, SUM(y) AS soma_y  
FROM tabelaA  
GROUP BY x  
HAVING SUM(y) > 3;
```

Expressão não agrupada
com função de agregação

```
SELECT x, SUM(y) AS soma_y  
FROM tabelaA  
GROUP BY x  
HAVING x > 10;
```

Expressão agrupada





Funções de agregação e agrupamento em SQL

HAVING

- Exemplo:

```
SELECT cpf, SUM(salario) AS somasalario  
FROM funcionario  
GROUP BY cpf  
HAVING SUM(salario) > 30000;
```

Expressão não agrupada
com função de agregação

```
SELECT cpf, SUM(salario) AS somasalario  
FROM funcionario  
GROUP BY cpf  
HAVING cpf > 100000;
```

Expressão agrupada



SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br

Expressões de subconsultas

- Em algumas consultas é necessário recuperar algumas informações do BD e compará-las com algum outro tipo de informação (**tudo na mesma consulta**)
 - Tais consultas podem ser formuladas utilizando **sub consultas**
 - **É possível ter vários níveis de consulta**

```
SELECT ...  
FROM ...  
WHERE ... .... (SELECT ...  
                  FROM ...  
                  WHERE ...);
```

Operações para conectar consultas





Expressões de subconsultas

IN | NOT IN

IN: compara um valor **v** com um conjunto (ou multiconjunto) de valores **V** e avalia como **TRUE** se **v** for um dos elementos em **V**

```
SELECT <lista de atributos>  
WHERE <atributo>  
{IN | NOT IN}  
(SELECT <lista de atributos> FROM ...);
```

```
SELECT <lista de atributos>  
WHERE <atributo>  
{IN | NOT IN}  
(<lista de valores>);
```

Deve retornar exatamente uma coluna





Expressões de subconsultas

IN | NOT IN

-- Retorna os funcionários que trabalham nos departamentos 1 ou 5

```
SELECT * FROM funcionario WHERE dnr IN (1,5);
```

-- Retorna os funcionários que trabalham no departamento cujo gerente possui o cpf 987654321

```
SELECT * FROM funcionario WHERE dnr IN (SELECT dnumero from  
departamento where cpf_gerente='987654321');
```



Funções de agregação e agrupamento SQL

- *Exemplo:*

- Retorne os funcionários que possuem dois ou mais dependentes

```
SELECT cpf, pnome, unome  
FROM funcionario f  
WHERE (SELECT COUNT(*) FROM dependente d WHERE d.fcpf = f.cpf) >= 2;
```

FUNCIONARIO

cpf	pnome	...
1163	Claudia	...
1164	Jorge	...
1165	Moacir	...
1167	Caio	...

DEPENDENTE

fcpf	pnome	...
1163	Amanda	...
1164	Fabio	...
1165	Alan	...
1163	Henrique	...
1164	Pedro	...
1163	Claudia	...



COUNT(*) para cpf 1163 → 3

COUNT(*) para cpf 1164 → 2

...



Funções de agregação e agrupamento SQL

- Exemplo:

- Retorne os funcionários que possuem dois ou mais dependentes

```
SELECT cpf, pnome, unome
```

```
FROM funcionario f
```

```
WHERE f.cpf IN ( SELECT fcpf FROM dependente d GROUP BY d.fcpf HAVING COUNT(d.fcpf) >= 2);
```

DEPENDENTE

fcpf	pnome	...
1163	Amanda	...
1164	Fabio	...
1165	Alan	...
1163	Henrique	...
1164	Pedro	...
1163	Claudia	...



DEPENDENTE

fcpf
1163
1164

FUNCIONARIO

cpf	pnome	unome
1163	Claudia	...
1164	Jorge	...
1165	Moacir	...
1167	Caio	...



Expressões de subconsultas

EXISTS | NOT EXISTS

- Função **EXISTS**
 - Verificar se o resultado de uma consulta aninhada **correlacionada** é vazio ou não
- **EXISTS** e **NOT EXISTS**
 - Costumam ser usados em conjunto com uma consulta aninhada correlacionada
 - Recupera o nome dos funcionários que não possuem dependente
- **EXISTS(C)** retorna **TRUE** se **existe pelo menos uma tupla no resultado da consulta aninhada C**, e retorna **FALSE** em **caso contrário**.



Expressões de subconsultas

- Atributo A **IN** (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor do atributo A está em R
- Atributo A **NOT IN** (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor do atributo A não está em R
- **EXISTS** (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se R é não vazio
- **NOT EXISTS** (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se R é vazio



Expressões de subconsultas

ANY | SOME

- Outros operadores de comparação podem ser usados para comparar um único valor v
 - O operador = ANY (ou = SOME)
 - Retorna TRUE se o valor v for igual a *algum valor* no conjunto V e portanto é **equivalente a IN**

expressão operador ANY (subconsulta)
expressão operador SOME (subconsulta)

$>$, $<$, $>=$, $<=$, $<>$

Deve retornar
exatamente uma coluna





Expressões de subconsultas

ANY | SOME

Retorna os funcionários que possuem salário superior aos salários dos funcionários do departamento 5

```
SELECT pnome, salario  
FROM funcionario  
WHERE salario > SOME (SELECT salario FROM funcionario WHERE dnr=5);
```

PNAME	SALARIO
James	55000
Jennifer	43000
Franklin	40000
John	30000
Ramesh	38000
Joyce	25000
Ahmad	25000
Robert	58000
Alicia	25000
Vanessa	10000
Asdrubal	5000

SALARIOS DEP 5
40000
30000
38000
25000



PNAME	SALARIO
James	55000
Jennifer	43000
Franklin	40000
John	30000
Ramesh	38000
Robert	58000



Expressões de subconsultas

Comparações de valor com um conjunto - ALL

- ALL
- Compara **v operador ALL V** retorna **TRUE** se o valor de **v** for verdadeiro para todos os valores **no conjunto (ou multiconjunto) V**.
 - NOT IN equivale ao <> ALL

expressão **operador** ALL (subconsulta)

>, <, >=, <=, <>

Deve retornar
exatamente uma coluna





Expressões de subconsultas

Comparações de valor com um conjunto - ALL

- Exemplo:

-- Retorna os nomes dos funcionários cujo salário é maior do que o salário de todos os funcionários no departamento 5

```
SELECT Unome, Pnome  
FROM FUNCIONARIO  
WHERE Salario > ALL (SELECT Salario FROM FUNCIONARIO WHERE dnr=5);
```





Expressões de subconsultas

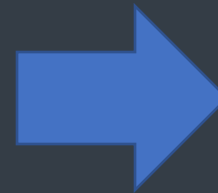
ALL

Retorna os funcionários que possuem salário superior aos salários dos funcionários do departamento 5

```
SELECT pnome, salario  
FROM funcionario  
WHERE salario > ALL (SELECT salario FROM funcionario WHERE dnr=5);
```

PNOME	SALARIO
James	55000
Jennifer	43000
Franklin	40000
John	30000
Ramesh	38000
Joyce	25000
Ahmad	25000
Robert	58000
Alicia	25000
Vanessa	10000
Asdrubal	5000

SALARIOS DEP 5
40000
30000
38000
25000



PNOME	SALARIO
James	55000
Jennifer	43000
Robert	58000



Expressões de subconsultas

- $A > \text{ANY}$ (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor do atributo A é maior do que algum valor de R
- $A > \text{ALL}$ (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor do atributo A é maior do que todo valor em R
- $A <> \text{ALL}$ (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor de A não está em R
- $A = \text{ANY}$ (R: Resultado de subconsulta)
 - Verdadeiro se o valor de A está em R
- Outros operadores que podem ser combinados com ANY (ou SOME): $>$, $>=$, $<$, $<=$ e $<>$





Subconsultas na cláusula FROM

- A SQL permite que uma expressão de **subconsulta** seja utilizada na cláusula **FROM**

-- Retorne todos os funcionários que possuem salário maior ou igual ao salário médio de seu departamento

SELECT f1.pnome, salario, media_salario, f1.dnr

FROM funcionario f1,

(**SELECT AVG(salario) media_salario, dnr FROM funcionario GROUP BY dnr**) f2

WHERE f1.dnr = f2.dnr **AND** salario >= media_salario;





Subconsultas na cláusula FROM

- Subconsultas na cláusula FROM são aceitas pela maioria (mas não todas) as implementações SQL
- Algumas implementações exigem que a relação resultante da **subconsulta** recebam um **nome** mesmo que o nome nunca seja referenciado

-- Retorne o nome do funcionário que possui o salário maior que a média salarial de seu departamento

```
SELECT f1.pnome, salario, media_salario, f1.dnr
```

```
FROM funcionario AS f1,
```

```
(SELECT AVG(salario) media_salario, dnr FROM funcionario GROUP BY dnr) AS f2
```

```
WHERE f1.dnr = f2.dnr AND salario >= media_salario;
```





Subconsultas na cláusula SELECT

- Em SQL é possível realizar subconsultas dentro da cláusula SELECT (subconsultas escalares).
- **Subconsultas escalares** podem ser definidas sem agregação (group by)

- Exemplo:

-- Retorna o nome, a quantidade de funcionários e o número do departamento

SELECT

 dnome, dnumero,

 (**SELECT** COUNT(*) **FROM** funcionario **WHERE** dnumero=dnr) **AS** qtdfuncionarios

FROM departamento;



SQL

Consultas

PostgreSQL

- SQL Básico
- Consulta com operadores
- Operações a partir de conjuntos
- Junção
- Consultas com agrupamento e agregações
- Subconsultas
- Outras funções

Vanessa Borges. - vanessa@facom.ufms.br



Funções: limitar casas decimais

TRUNC | ROUND



PostgreSQL

- **TRUNC**: não faz o arredondamento, somente limita as casas decimais
- **ROUND**: não faz o arredondamento, somente limita as casas decimais

TRUNC(<valor>, quantidade de casas decimais)

ROUND(<valor>, quantidade de casas decimais)

```
SELECT sexo, TRUNC(AVG(salario),2) AS media_salario FROM funcionario GROUP BY sexo;
```

```
SELECT sexo, ROUND(AVG(salario),2) AS media_salario FROM funcionario GROUP BY sexo;
```

```
SELECT TRUNC(1.345,2) ; -- resultado = 1.34
```

```
SELECT ROUND(1.345,2) ; -- resultado = 1.35
```





Funções: limitando quantidade de tuplas

LIMIT



PostgreSQL

- A cláusula LIMIT é utilizada para limitar o número de resultados de uma consulta SQL

-- Retorna as 5 primeiras tuplas da consulta

```
SELECT * FROM funcionario LIMIT 5;
```

-- Retorna as 5 primeiras tuplas da consulta com início na quinta tupla (OFFSET indica a posição de início da paginação)

-- Mostra o resultado da tupla 6 até a tupla 10

```
SELECT * FROM funcionario OFFSET 5 LIMIT 5;
```





Concatenação de string

- Para tipo de dados *string*, o operador de concatenação || pode ser utilizado para juntar valores.
 - **SELECT 'Nome: ' || Pnome FROM FUNCIONARIO;**





Função COALESCE

COALESCE(valor [, ...])

- A função COALESCE retorna o primeiro de seus argumentos que não for nulo.
- Só retorna nulo quando todos os seus argumentos são nulos.
- Geralmente é útil para substituir o valor padrão quando este é o valor nulo, quando os dados são usados para exibição.

