



Modelo Físico

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Prof. Edwar Saliba Júnior



O que é o PostgreSQL?

- SGBD Relacional, gratuito.
- Possui conceitos avançados como:
 - classes,
 - heranças,
 - tipos e
 - funções;
- Outras funcionalidades:
 - constraints,
 - triggers,
 - rules e
 - transaction integrity.



PostgreSQL

- As funcionalidades apresentadas no *slide* anterior classificam o PostgreSQL como sendo:
 - SGBD *Object-relational*.
- Entenda! PostgreSQL **não é** um SGBD *Object-oriented*.



Notação

- **[]** (colchetes) indicam uma frase, palavra-chave ou comando facultativo.
- **{ }** (chaves) contendo **|** (barra vertical) entre comandos, indica que você pode escolher um ou outro.
- **()** (parêntesis) são usados para agrupar expressões booleanas.

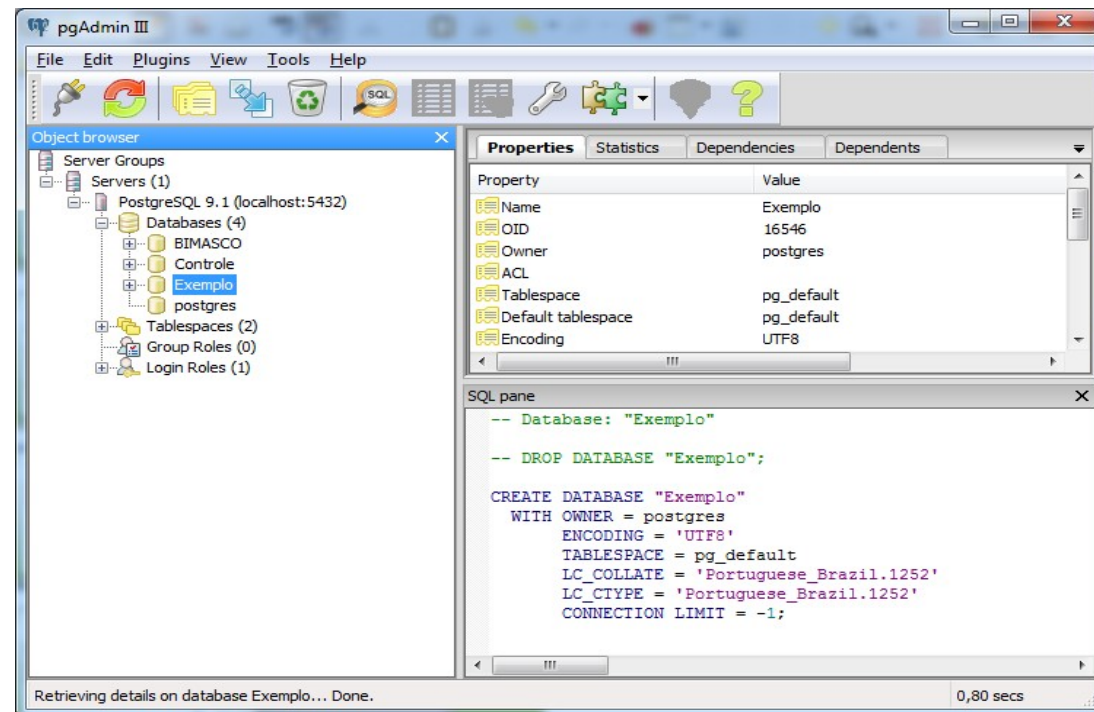


Linguagem SQL

- *Structured Query Language*
- Usada para fazer consultas através de relações que são criadas entre registros (linhas), campos (colunas) e tabelas.
- Utilizada também para:
 - inserir,
 - apagar e
 - atualizar registros nas tabelas.

PgAdmin 3

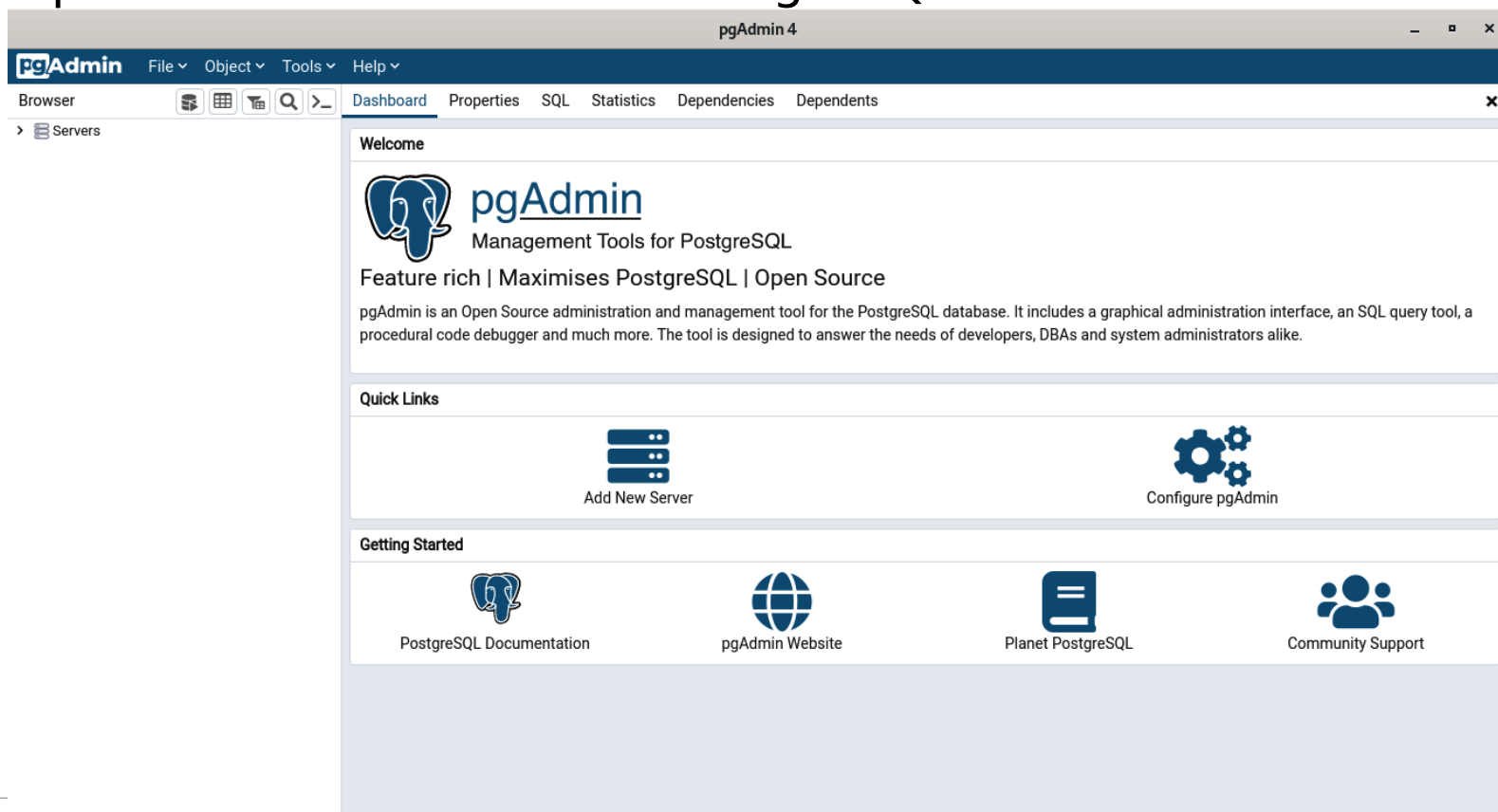
- Ferramenta gráfica utilizada para facilitar as operações que devem ser feitas no PostgreSQL.





PgAdmin 4

- Ferramenta gráfica utilizada para facilitar as operações que devem ser feitas no PostgreSQL.





pgAdmin

- O *pgAdmin* vem junto com a instalação do PostgreSQL.
- Nele podem ser feitas, de forma prática e sem muito conhecimento do SGBD, praticamente todas as operações de *Data Definition Language* existentes, ou seja, pode-se:
 - criar bancos, tabelas, *views* e etc.
- Tudo utilizando-se a facilidade da interface gráfica.



Observação

- O PostgreSQL é um SGBD *case-sensitive*, ou seja, sensível a caixa.
- No entanto, caso você queira fazer uso deste recurso deverá colocar o nome das estruturas entre aspas duplas.
- Exemplos:
 - aplicação do recurso,
 - não aplicação do recurso.



Não Aplicação do Recurso

- A sentença a seguir cria a seguinte tabela:

```
create table Cliente(  
    codigo integer,  
    primeiroNome character varying,  
    CPF character varying  
);
```

cliente		
codigo	primeironome	cpf



Aplicação do Recurso

- A sentença a seguir cria a seguinte tabela:

```
create table "Cliente"(  
  codigo integer,  
  "primeiroNome" character varying,  
  "CPF" character varying  
);
```

Cliente		
codigo	primeiroNome	CPF



Case-sensitive

Cliente		
codigo	primeiroNome	CPF

- Se você criou a tabela acima e quer consultar todos os registros, então:

```
select codigo, "primeiroNome", "CPF"  
  from "Cliente";
```

- pois, nenhuma das sentenças abaixo funcionará:

```
select codigo, primeiroNome, CPF  
  from Cliente;
```

```
select codigo, primeironome, cpf  
  from cliente;
```



Comandos Abordados Nesta Aula

- Não exatamente nesta ordem:
 - *select*,
 - *union*,
 - *intersect*,
 - *except*,
 - *create table*,
 - *create index*,
 - *create view*,
 - *drop table*,
 - *drop index*,
 - *drop view*,
 - *insert into*,
 - *update* e
 - *delete*.
 -



Data Definition Language **DDL**



Data Definition Language

- Existem comandos na linguagem SQL que são usados para “definição de dados”, ou melhor para definir onde e como os dados serão alocados dentro do Banco de Dados.



Create Table

- Um dos comandos mais importantes na definição de novas relações, ou seja, novas tabelas.
- Sintaxe:

```
CREATE TABLE table_name(  
    name_of_attr_1 type_of_attr_1  
    [, name_of_attr_2 type_of_attr_2  
    [, ...]]  
);
```




Exemplo *Create Table*

- Criação da tabela “**Tipo**”:

```
create table tipo(  
    codigo integer,  
    descricao varchar(15),  
    primary key(codigo)  
)
```

- Observação: O nome da tabela a ser criada deve vir sempre no singular.



Exemplo *Create Table*

- Criação da tabela “**Produto**”:

```
create table produto(  
    codigo integer,  
    nome varchar(30),  
    preco float,  
    codtipo integer,  
    primary key(codigo),  
    foreign key(codtipo) references tipo(codigo)  
)
```

- Observação: O nome da tabela a ser criada deve vir sempre no singular.



Tipos de Dados em SQL

- Alguns tipos suportados:
 - **Integer**: número (tamanho de uma palavra) com sinal e 31 bits de precisão;
 - **SmallInt**: número (tamanho de meia palavra) com sinal e 15 bits de precisão;
 - **Decimal(p[,q])**: número com sinal num pacote de p dígitos de precisão com q destes p's dígitos de casas decimais ($15 \geq p \geq q$ e $q \geq 0$). Se o valor de q for omitido então este assumirá o valor 0;
 - **Float**: número (tamanho de duas palavras) com sinal em ponto flutuante;
 - **Char(N)**: String com tamanho fixo de N caracteres;
 - **Varchar(N)**: String com tamanho variante de no máximo N caracteres.



Create Index

- Índices são utilizados para melhorar o desempenho na recuperação de dados numa relação (tabela).
- Sintaxe:

```
CREATE INDEX index_name ON table_name  
    ( name_of_attribute );
```



Exemplo *Create Index*

- Criação de índice para o campo nome da tabela “Produto”:

```
create index iNomProd on produto(nome);
```

- Observação: O índice, quando bem utilizado pode melhorar muito a performance de um sistema. No entanto, deve-se usar com moderação e escolher adequadamente os campos que serão classificados como tal, para que um efeito inverso não ocorra.



Create View

- Uma *view* pode ser considerada uma tabela virtual, ou seja, uma tabela que não existe fisicamente no banco de dados, mas que aos olhos do usuário do *software* parece existir.
- Sintaxe:

```
CREATE VIEW view_name AS  
    select_statement
```



Exemplo de *Create View*

- Criação de uma view mostrando o código do produto, seu nome e seu tipo:

```
create view produtoTipo as
  select p.codigo, p.nome, t.descricao
  from produto p, tipo t
  where p.codtipo = t.codigo
```

- Resultado:

codigo	nome	descricao
1	arroz	grãos
2	feijão	grãos
3	batata	legumes
4	ervilha	enlatados



Drop

- Comando utilizado para apagar por completo, inclusive a estrutura, de tabelas, *views* e índices.
- Sintaxe:
 - para tabelas:
`drop table table_name;`
 - para *views*:
`drop view view_name;`
 - para índices:
`drop index index_name;`



Exemplo de *Drop*

- Tabela:
`drop table produto;`
- *View*:
`drop view produtoTipo;`
- Índice:
`drop index iNomProd;`



Data Manipulation Language **DML**



Data Manipulation Language

- Existem comandos na linguagem SQL para manipulação dos dados que se encontram nas tabelas.



Insert Into

- Uma vez que uma tabela é criada, ela deverá ser preenchida com tuplas, usando-se o comando **insert into**.
- Sintaxe:

```
INSERT INTO table_name (name_of_attr_1  
    [, name_of_attr_2 [...]])  
VALUES (val_attr_1 [, val_attr_2  
    [, ...]]);
```



Exemplo insert into

- Para inserir a primeira tupla na tabela produto, utilizamos a seguinte sentença SQL:

```
insert into produto (codigo, preco, nome,  
codtipo) values (1, 5, 'arroz', 4);
```

- Porém, se os valores a serem colocados na tabela estiverem na ordem dos campos, podemos omitir o nome dos campos, simplificando assim, o comando:

```
insert into produto values (1, 'arroz', 5, 4);
```



Update

- Para modificar um ou mais atributos (campos) de uma relação, usa-se o comando `update`.
- Sintaxe:

```
UPDATE table_name  
    SET name_of_attr_1 = value_1  
        [, ... [, name_of_attr_k = value_k]]  
WHERE condition;
```



Delete

- Para apagar uma tupla de uma tabela, utilizamos o comando `delete`.
- Sintaxe:

```
DELETE FROM table_name WHERE condition;
```



Exemplo de update

- Vamos aumentar o preço do arroz em 30%. Atualmente o arroz está com o preço de R\$5,00. Então nosso arroz passará a custar R\$6,50.
- Vamos atualizar nossa tabela:

```
update produto  
  set preco = 6.5  
 where codigo = 1;
```




Exemplo de delete

- Suponhamos que, por um motivo qualquer, não venderemos mais o produto “batata”.
- Neste caso, vamos excluí-lo da tabela produto:

```
delete from produto where codigo = 3;
```



Tabelas Exemplo

produto			
codigo	nome	preco	codtipo
1	arroz	5.00	4
2	feijão	9.30	4
3	batata	2.45	3
4	ervilha	1.78	2

tipo	
codigo	descricao
1	enlatados
2	farináceos
3	legumes
4	grãos

Vamos pressupor que já temos um banco de dados criado no nosso SGBD e que as tabelas acima já existem, exatamente como mostrado, dentro deste banco de dados.



Select

- Sintaxe:

```
SELECT [ALL|DISTINCT]{ * | expr_1 [AS c_alias_1] [,
    ...[, expr_k [AS c_alias_k]]]}
FROM table_name_1 [t_alias_1] [, ... [, table_name_n
    [t_alias_n]]]
[WHERE condition]
[GROUP BY name_of_attr_i [,... [, name_of_attr_j]]]
[HAVING condition]
[{UNION [ALL] | INTERSECT | EXCEPT} SELECT ...]
[ORDER BY name_of_attr_i [ASC|DESC][, ... [,
    name_of_attr_j [ASC|DESC]]]];
```



Exemplo *Select*

- Comando utilizando álgebra relacional:

```
select *  
  from produto  
 where preco > 3
```

- Resultado:

codigo	nome	preco	codtipo
1	arroz	5.00	4
2	feijão	9.30	4

- Observação: o * é utilizado para definir que todos os campos da tabela deverão ser mostrados no resultado da consulta.



Exemplo *Select*

- Comando selecionando campos:

```
select nome, preco  
from produto  
where preco > 3
```

- Resultado:

nome	preco
arroz	5.00
feijão	9.30



Exemplo *Select*

- Comando utilizando conectores `and` e `or`:

```
select nome, preco
  from produto
 where nome = 'ervilha'
        or (preco > 4
           and preco < 6)
```

- Resultado:

nome	preco
arroz	5.00
ervilha	1.78



Exemplo *Select*

- Comando utilizando expressões aritméticas:

```
select nome, preco  
from produto  
where preco * 2 <= 6
```

- Resultado:

nome	preco
batata	2.45
ervilha	1.78



Exemplo *Select*

- Comando utilizando `join` entre tabelas:

```
select p.nome, p.preco, t.descricao
  from produto p, tipo t
 where p.codtipo = t.codigo
       and t.descricao = 'grãos'
```

- Resultado:

nome	preco	descricao
arroz	5.00	grãos
feijão	9.30	grãos



Um momento!

- Se você tiver dificuldade em idealizar o funcionamento das sentenças SQL em sua mente, então, talvez este *site* possa lhe ajudar:

<https://animatesql.com/>

- ele mostra algumas sentenças SQL sendo executadas.
- Mas, use com moderação! Primeiro tente entender por si só. Não conseguindo recorra ao *site*.



Operadores de Agregação

- A linguagem SQL provê operadores de agregação que utilizam, para cálculo, as colunas (atributos) da tabela:
 - AVG (média),
 - COUNT (contador),
 - SUM (soma),
 - MIN (mínimo) e
 - MAX (máximo).
- O valor resultante destes operadores, é obtido com o cálculo aplicado sobre todos os valores de todos os registros especificados na consulta SQL.



Exemplo *Select*

- Comando utilizando o agregador `avg` (média):

```
select avg(preco) as Media_de_Precos  
from produto
```

- Resultado:

Media_de_Precos
4.6325

- Observação: “`as`” modifica o nome de uma coluna na visualização da consulta.



Exemplo *Select*

- Comando utilizando o agregador `count` (contador):

```
select count(*) as Qtdade_Produtos  
from produto
```

- Resultado:

Qtdade_Produtos
4



Aggregação por Grupos

- A linguagem SQL permite que você divida as tuplas (registros ou linhas) de uma tabela por grupos.
- Se assim for, o valor totalizado pelo operador de agregação utilizado, não será calculado sobre todos os valores contidos na coluna especificada da tabela inteira, mas sobre todos os valores do grupo.
- O particionamento das tuplas em grupos é feito utilizando-se o comando GROUP BY seguido dos atributos que definem os grupos.



Exemplo de Agregação por Grupo

- Queremos saber quantos produtos de cada tipo existem cadastrados:

```
select t.codigo, t.descricao,  
       count(p.codigo) as Qtdade  
from tipo t, produto p  
where t.codigo = p.codtipo  
group by t.codigo
```

- Resultado:

codigo	descricao	Qtdade
1	farináceos	1
3	legumes	1
4	grãos	2



Having

- A cláusula `having` funciona como a cláusula `where`, porém ela é aplicada sobre os grupos que são classificados pela cláusula `group by` na sentença SQL.
- As expressões permitidas na cláusula `having` precisam:
 - envolver funções de agregação ou
 - usar todos os atributos descritos na cláusula `where` ou
 - usar todas as expressões que utilizam funções de agregação e que foram utilizadas na consulta.



Exemplo com *Having*

- Queremos saber quantos produtos de cada tipo existem cadastrados onde a “Qtidade” seja maior que 1:

```
select t.codigo, t.descricao,  
       count(p.codigo) as Qtidade  
from tipo t, produto p  
where t.codigo = p.codtipo  
group by t.codigo  
having count(p.codigo) > 1
```

- Resultado:

codigo	descricao	Qtidade
4	grãos	2



Subqueries

- Nas cláusulas **where** e **having** é permitido usar, onde se espera um valor, uma subquery.
- Para casos como este, a execução da sentença principal se dará somente depois da execução da(s) sentença(s) secundária(s).
- O uso de subqueries estende o poder e as possibilidades de utilização das consultas SQL.



Exemplo com *Subquery*

- Queremos listar todos os produtos que pertencem ao tipo “grãos” ou “legumes”:

```
select codigo, nome
  from produto
 where codtipo in (select codigo
                   from tipo
                   where descricao = 'grãos'
                   or descricao = 'legumes')
```

- Resultado:

codigo	nome
1	arroz
2	feijão
3	batata



Union

- Utilizada para fazer a união de dois resultados de duas *queries* em um único *resultset*.



Exemplo Utilizando *Union*

- Queremos unir os resultados de duas *queries*:

```
select codigo, nome
  from produto
  where preco = 5
union
select codigo, nome
  from produto
  where codtipo = (select codigo
                   from tipo
                   where descricao = 'legumes')
```

- Resultado:

codigo	nome
1	arroz
3	batata



Intersect

- Utilizada para gerar como *resultset*, a interseção entre duas *queries*.



Exemplo Utilizando *Intersect*

- Queremos as tuplas que compõem a interseção dos resultados das duas *queries*:

```
select codigo, nome
  from produto
 where preco <= 5
intersect
select codigo, nome
  from produto
 where codtipo = (select codigo
                  from tipo
                  where descricao = 'legumes')
```

- Resultado:

codigo	nome
3	batata



Exceção

- Mostra a diferença, em relação às tuplas, geradas pela execução de duas *queries*.



Exemplo Utilizando *Except*

- Queremos as tuplas que compõem o *resultset* da primeira *query*, menos as tuplas do *resultset* da segunda *query*:

```
select codigo, nome
  from produto
 where codigo > 1
except
select codigo, nome
  from produto
 where codigo > 3
```

- Resultado:

codigo	nome
2	feijão
3	batata



Bibliografia

- LOKHART, Thomas. **The PostgreSQL Development Team**. Disponível em:
<<http://www.cis.temple.edu/~vasilis/Courses/CS33/Documentation/tutorial.pdf>> Acesso em: 05 nov. 2012.
- SALIBA JÚNIOR, Edwar. **Exemplo: Conexão do NetBeans com PostgreSQL!**. Disponível em:
<<http://javafree.uol.com.br/artigo/877101/Exemplo-Conexao-do-NetBeans-com-Postgre-SQL.html>> Acesso em: 16 nov. 2012.
- Wikipedia. **Singleton**. Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Singleton>>. Acesso em: 29 Set. 2021.