

# Curso Ciência da Computação

## Banco de Dados 2

Prof. Dr. rer. nat. Eros Comunello



1

### Ementa

- ❑ Procedimentos armazenados. Gatilhos. Otimização de bancos de dados. Controle de Concorrência. Segurança e recuperação. Data Lake. Banco de dados não relacional.



Ciência da Computação

5

## STORED PROCEDURES FUNÇÕES

6

### Stored Procedures

- ❑ **Definição**
  - ❑ Conjunto de comandos SQL que são compilados e armazenados no servidor
- ❑ **Características**
  - ❑ Podem ser armazenados no banco de dados e acionados por qualquer programa aplicativo que tenha autorização para execução



Ciência da Computação

7

### Stored Procedures

- ❑ **Características**
  - ❑ Uma Stored Procedure (sp) é executada no lado do servidor e seu plano de execução fica na memória, agilizando as próximas chamadas
  - ❑ Podem receber um ou mais parâmetros formais
    - ❑ Pode retornar diversos valores como parâmetro de saída (output)



Ciência da Computação

8

### Stored Procedures

- ❑ **Vantagens: Desempenho**
- ❑ Ex.: Seja a consulta

```
SELECT codigop, nome, COUNT(*)  
FROM Projeto p, Alocacao a  
WHERE p.codproj = a.codigop  
GROUP BY p.codproj, p.nome
```

  - ❑ Se vários usuários realizarem esta consulta o tráfego de rede será alto.
  - ❑ No entanto, se criarmos uma *stored procedure* para executar esta consulta, os usuários necessitarão apenas de um comando para executar a consulta anterior:

```
SELECT nomeProcedimento();
```



Ciência da Computação

9

## Stored Procedures

### Manutenção

- Facilita o gerenciamento
- Encapsulam rotinas de uso frequente no próprio servidor, estando disponível para várias aplicações
- Parte da lógica do sistema pode ser armazenada no próprio BD, em vez de ser codificada em várias aplicações



Ciência da Computação

10

## Stored Procedures - SQL

### Sintaxe:

```
CREATE [ OR REPLACE ] FUNCTION nome ( tipo [, ...] )  
[ RETURNS tipo_retorno ] as  
,  
corpo da função  
,  
LANGUAGE nome_linguagem;
```

### Onde:

- nome - é o nome da função a ser criada.
- tipo - define o tipo do argumento que será recebido.
- tipo\_retorno - é o tipo de dado que será retornado pela nossa função.
- nome\_linguagem - é o nome da linguagem que será utilizada para escrever a nossa função.
- conteudo - é o corpo da nossa função.



Ciência da Computação

11

## Functions no PostgreSQL

- Em muitos SGBDs temos o conceito de Stored Procedures, programas desenvolvidos em uma determinada linguagem de script e armazenados no servidor, onde serão processados.
- No PostgreSQL, as Stored Procedures são conhecidas com o nome de Functions.



Ciência da Computação

12

## Tipos de funções no PostgreSQL

No PostgreSQL podemos ter três tipos de funções:

### Funções em Linguagem SQL:

- As funções em SQL não possuem variáveis e estruturas de comando (*if, for* etc).
- Consistem em uma lista de comandos SQL (SELECT, INSERT, DELETE ou UPDATE), devendo retornar, obrigatoriamente, um determinado valor.
- O último comando deve ser sempre um SELECT.
- Essas **funções** são carregadas juntamente com o serviço do PostgreSQL, não necessitando de nenhuma carga de módulo adicional.



Ciência da Computação

13

## Tipos de funções no PostgreSQL

### Funções de Linguagens Procedurais:

- Esse tipo de função utiliza variáveis e estruturas de comandos, além de executar ações SQL.
- No PostgreSQL temos quatro tipos de linguagens procedurais: **PL/PgSQL**, **PL/Tcl**, **PL/Perl** e **PL/Python**.
- A Linguagem PL/PgSQL é a mais utilizada, pois é bem estruturada e fácil de aprender.
- As linguagens PL/Tcl, PL/Perl e PL/Python têm sintaxe semelhante às linguagens das quais elas herdam sua implementação.
- A linguagem PL/PgSQL é semelhante a linguagem PL/SQL, do Oracle.



Ciência da Computação

14

## Tipos de funções no PostgreSQL

### Funções Externas:

- No PostgreSQL podemos utilizar funções desenvolvidas em uma linguagem externa, como C++;
- A vantagem é que passamos a contar com o poder de uma linguagem de programação completa, possibilitando a implementação de rotinas complexas no banco de dados;
- As funções devem ser empacotadas em bibliotecas compartilhadas que, por sua vez, devem ser registradas no SGBD.



Ciência da Computação

15

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

1 CREATE FUNCTION nome_funcao(param1 tipo, param2 tipo)
2 RETURNS TIPO AS $$
3 BEGIN
4
5 END;
6 $$ LANGUAGE plpgsql;

```

UNIVALI

Ciência da Computação

16

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

1 CREATE FUNCTION nome_funcao(param1 tipo, param2 tipo)
2 RETURNS TIPO AS $$
3 BEGIN
4
5 END;
6 $$ LANGUAGE plpgsql;

```

UNIVALI

Ciência da Computação

17

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

1 CREATE FUNCTION nome_funcao(param1 tipo, param2 tipo)
2 RETURNS TIPO AS $$
3 BEGIN
4
5 END;
6 $$ LANGUAGE plpgsql;
7
8 CREATE FUNCTION soma(numero1 int, numero2 int)
9 RETURNS int AS $$
10 BEGIN
11     RETURN numero1 + numero2;
12 END
13 $$ LANGUAGE plpgsql;
14
15 SELECT soma(1, 5);

```

UNIVALI

Ciência da Computação

18

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

1 CREATE FUNCTION nome_funcao(param1 tipo, param2 tipo)
2 RETURNS TIPO AS $$
3 BEGIN
4
5 END;
6 $$ LANGUAGE plpgsql;
7
8 DROP FUNCTION soma(integer,integer);
9
10 CREATE OR REPLACE FUNCTION soma(numero1 int, numero2 int)
11 RETURNS text AS $$
12 BEGIN
13     RETURN 'O resultado da soma é: ' || numero1 + numero2;
14 END
15 $$ LANGUAGE plpgsql;
16
17 SELECT soma(1, 5);

```

UNIVALI

Ciência da Computação

19

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

15 $$ LANGUAGE plpgsql;
16
17 SELECT soma(1, 5);
18
19 SELECT
20     nome, disciplina,
21     soma(2, 10)
22 FROM academico;

```

nome	disciplina	soma
Joao		5
marcos		5

UNIVALI

Ciência da Computação

20

### Exemplo Functions no PostgreSQL

```

1 >> Cria nova coluna na tabela academico : acad_pay
2
3 ALTER TABLE academico ADD COLUMN acad_pay double precision;
4
5 SELECT * FROM academico;
6
7 UPDATE academico SET acad_pay = 6000 WHERE cod = 1;
8
9

```

UNIVALI

Ciência da Computação

21

## Exemplo Functions no PostgreSQL

```
Properties SQL Statistics Dependencies Dependents Query - postgres on postgres@PostgreSQL 10 *
postgres on postgres@PostgreSQL 10
9
10
11 >> Cria uma função para testar o salario do academico
12
13 CREATE FUNCTION acad_role (acad_pay double precision)
14 RETURNS text AS $$
15 BEGIN
16 IF acad_pay < 4000 THEN
17 RETURN 'Estagiário';
18 ELSIF acad_pay < 8000 THEN
19 RETURN 'Programador';
20 ELSE
21 RETURN 'Não definido';
22 END IF;
23 END;
24 $$ LANGUAGE plpgsql;
25
```

Ciência da Computação

22

## Testes

```
SELECT
    nome, disciplina,
    soma(2, 10),
    acad_role(acad_pay)
FROM academico;

SELECT acad_role(5000);

SELECT acad_role(2000);

UPDATE academico SET acad_pay = 3000 WHERE cod = 2;
```

Ciência da Computação

23

## Vamos praticar?

1. Faça uma função de divida dois valores.
2. Crie uma função para mesclar campos de uma tabela.

Ciência da Computação

24

## Vamos praticar? Exemplo similar...

```
1. Faça uma função de divida dois valores.

CREATE FUNCTION somar_tres_valores(v1 anyelement, v2
anyelement, v3 anyelement)
RETURNS anyelement AS $$
DECLARE
    resultado ALIAS FOR $0;
BEGIN
    resultado := v1 + v2 + v3;
    RETURN resultado;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT somar_tres_valores(10,20,30);
```

Ciência da Computação

25

## Vamos praticar? Exemplo solução...

2. Crie uma função para mesclar campos de uma tabela.

```
CREATE FUNCTION mesclar_campos(t_linha nome_da_tabela)
RETURNS text AS $$
DECLARE
    t2_linha nome_tabela2%ROWTYPE;
BEGIN
    SELECT * INTO t2_linha FROM nome_tabela2 WHERE ... ;
    RETURN t_linha.f1 || t2_linha.f3 || t_linha.f5 || t2_linha.f7;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT mesclar_campos(t.*) FROM nome_da_tabela t WHERE ... ;
```

Ciência da Computação

26

## Stored Procedures

### Links:

- http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=6550
- http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=6906
- <https://www.devmedia.com.br/postgresql-stored-procedures-funcoes-em-linguagem-sql/5118>
- [https://pt.wikibooks.org/wiki/PostgreSQL\\_Pr%C3%A1tico/Fun%C3%A7%C3%B5es\\_Definidas\\_pelo\\_Usu%C3%A1rio\\_e\\_Triggers/Plpgsql](https://pt.wikibooks.org/wiki/PostgreSQL_Pr%C3%A1tico/Fun%C3%A7%C3%B5es_Definidas_pelo_Usu%C3%A1rio_e_Triggers/Plpgsql)

Ciência da Computação

27