SQL 1

Geomar A. Schreiner
gschreiner@uffs.edu.br

Roteiro

- Apresentação da disciplina
- Revisão SQL (início)

Apresentação da Disciplina

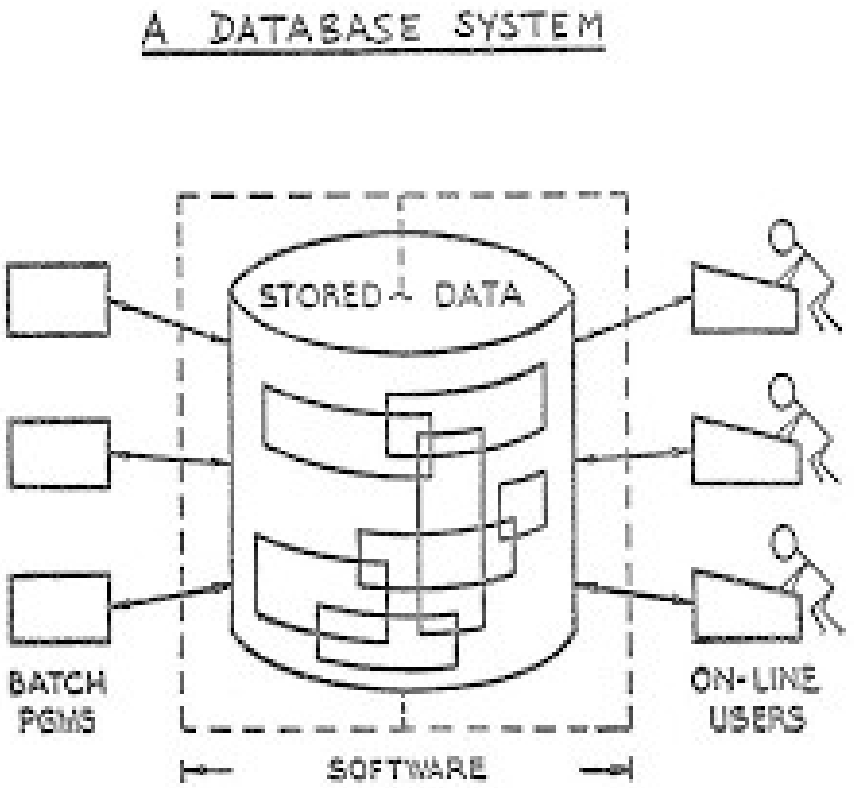
- Encontros SIGAA

Apresentação da Disciplina

Revisão SQL

Histórico

- 1970 foi publicado “A Relational Model of Data Large Shared Banks” que define o modelo relacional;



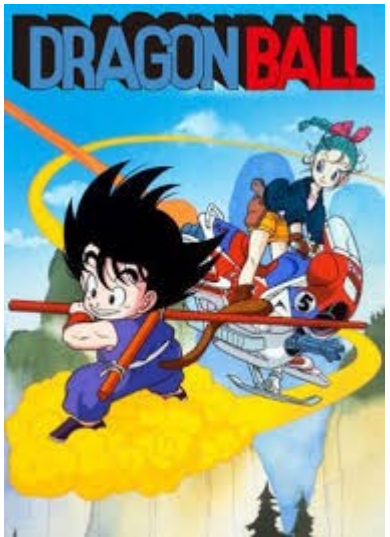
Histórico

- 1970 foi publicado “A Relational Model of Data Large Shared Banks” que define o modelo relacional;
- 1974 é publicada SEQUEL (Structured English Query Language)


```
SELECT      ITEM
FROM        SALES
WHERE       DEPT =
            SELECT      DEPT
            FROM        LOC
            WHERE       FLOOR = '2'
```

Histórico

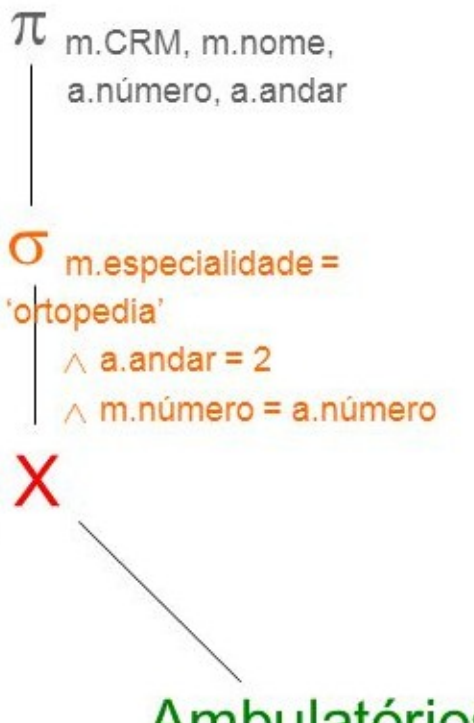
- 1970 foi publicado “A Relational Model of Data Large Shared Banks” que define o modelo relacional;
- 1974 é publicada SEQUEL (Structured English Query Language)
- 1986 SQL vira ISO
  - SQL-2(92); SQL-3(99)



Visão geral

- Possui base pautada na álgebra relacional e no cálculo relacional de tupla

```
select m.CRM, m.nome, a.número, a.andar
from Médicos m, Ambulatórios a
where m.especialidade = 'ortopedia'
and a.andar = 2
and m.número = a.número
```



Visão geral

- Possui base pautada na álgebra relacional e no cálculo relacional de tupla
- Principais funcionalidades:
  - DDL – definição de dados
  - DML – manipulação de dados
  - Restrições de integridade
  - Transações
  - Store Procedures

DDL

- Criação de um BD
  - SQL não define essa operação
  - Alguns BDs (maioria dos comerciais) possuem o comando de criação:
    - **CREATE DATABASE** nome_db
  - Remover um BD
    - **DROP DATABASE** nome_db

DDL

- Comandos para definição do esquema
  - CREATE TABLE
    - Cria uma nova tabela, com suas definições estruturais e de integridade
  - ALTER TABLE
    - Modifica as definições da tabela
      - Atributos chave não podem ser removidos
      - Atributos NOT NULL não podem ser inseridos
  - DROP TABLE
    - Remove uma tabela

DDL

- CREATE TABLE
  - **CREATE TABLE** tabela (

    atributo_1 tipo_1,

    [atributo_n tipo_n,]

    [**PRIMARY KEY** (atributo_, [atributo_n])]

    [**FOREIGN KEY** (nome_atributo) **REFERENCES** nome_tabela]

    );
  - Principais tipos:
    - Int, smallint, numeric (definição e tamanho), char, varchar (definição de tamanho), date, datetime
    - Date → ‘YYYY-MM-DD’

DDL

Name	Aliases	Description
bigint	int8	signed eight-byte integer
bigserial	serial8	autoincrementing eight-byte integer
bit [(*n*)]		fixed-length bit string
bit varying [(*n*)]	varbit	variable-length bit string
boolean	bool	logical Boolean (true/false)
character [(*n*)]	char [(*n*)]	fixed-length character string
character varying [(*n*)]	varchar [(*n*)]	variable-length character string
date		calendar date (year, month, day)
double precision	float8	double precision floating-point number (8 bytes)
integer	int, int4	signed four-byte integer
numeric [(*p*, *s*)]	decimal [(*p*, *s*)]	exact numeric of selectable precision
smallint	int2	signed two-byte integer
text		variable-length character string
time [(*p*)] with time zone	timetz	time of day, including time zone
timestamp [(*p*)] with time zone	timestamptz	date and time, including time zone

DDL

- CREATE TABLE
  - Exemplo
    - CREATE TABLE alunos (
      matricula NUMERIC(10),
      nome VARCHAR(120),
      sexo SMALLINT,
      PRIMARY KEY (matricula)
      );

DDL - Restrições

- Restrições (constraints) são construções previstas no SQL utilizados para definir um nível de controle mais apurado sobre os dados e seu domínio
- Geralmente, restrições podem ser definidas de duas maneiras
  - Através de DDL na construção de tabelas
    - Unique, not null, check
  - Adicionados posteriormente sob demanda
    - constraint

DDL - Restrições

- Checagem (check)
  - Permitem a especificação de valores válidos ou não para o campo
  - Podem referenciar outros campos
  - Avaliam uma expressão boleana

DML

- Utilizada para a manipulação dos dados
- Comandos
  - **INSERT**
  - **UPDATE**
  - **SELECT**
  - **DELETE**
- São instruções declarativas
  - Manipulação de conjuntos
  - Baseia-se no que deve ser feito

Exercícios

```
Tipos_Veiculos (codTipo, descricao);
Habilitacoes (codH, tipo, idade_min, descricao);
Veiculos (matricula, nome, modelo, comprimento, potMotor,
vlDiaria, codTipo (TiposVeiculos));
Funcionarios (codF, nome, telefone, endereco, idade, salario)
Veiculos_Habilitacoes (codTipo (Tipos_Veiculos), codH
(Habilitacoes));
Clientes (CPF, nome, endereco, estado_civil, num_filhos,
data_nasc, telefone, codH (Habilitacoes));
Locacoes (codLoc, valor, inicio, fim, obs, matricula
(Veiculos), codF (Funcionarios), CPF (Cliente));
```

Criar o BD conforme as regras disponíveis no portal;
Popular o BD;

Exercícios Part 1

- Popule o BD com os dados da pasta compartilhada
- Faça as seguintes atualizações
  - Um funcionário cadastrou o nome do cliente errado, atualize o nome do cliente com cpf 68745120480 para “João”
  - Mariana (cpf 23548754210) se divorciou, atualize a base de dados
  - O veículo código 103 está com o comprimento errado, o valor correto é 18 metros.
  - Todos os barcos devem sofrer uma alteração em suas diárias. Reajuste em 12.4% todos os valores de diárias
- O funcionário Marquito foi demitido, exclua ele da base.

Exercícios Part 2

1) Listar o nome e o estado civil e a data de nascimento de todos os clientes
2) Listar o nome, idade e telefone de todos os funcionarios
3) Liste as habilitações que necessitam que o usuário possua mais de 25 anos
4) Listar o nome dos veiculos que tem comprimento maior que 10 e com potencia superio a 120
5) Listar o nome e o comprimento de todos os bascos cuja potencia fique entre 50 e 300

Funções

Funções

- Programação estruturada
  - Procedimentos
  - Funções
- Em BD
  - Geralmente Procedures contém rollback e funções não
- Postgres
  - Tudo a mesma coisa

Funções

CREATE [OR REPLACE] FUNCTION

name([[argname] argtype])

[**RETURNS** tipo | [**TABLE** (cols)]]

AS $$

[**DECLARE** var tipo;]

BEGIN

  operações

END;

$$ LANGUAGE plpgsql;

Funções

Exemplo – condicional

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION numero_par (i int)
RETURNS boolean AS $$
DECLARE
  temp int;
BEGIN
  temp := i % 2;
  IF temp = 0 THEN RETURN true;
  ELSE RETURN false;
  END IF;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT numero_par(3), numero_par(42);
```

Funções

Exemplo – laço FOR

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fatorial (i numeric)
RETURNS numeric AS $$
DECLARE
 temp numeric; resultado numeric;
BEGIN
  resultado := 1;
  FOR temp IN 1 .. i LOOP
    resultado := resultado * temp;
  END LOOP;
  RETURN resultado;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT fatorial(42::numeric);
```

Funções

Exemplo – laço WHILE

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fatorial (i numeric)
RETURNS numeric AS $$
DECLARE temp numeric; resultado numeric;
BEGIN
  resultado := 1; temp := 1;
  WHILE temp <= i LOOP
    resultado := resultado * temp;
    temp := temp + 1;
  END LOOP;
  RETURN resultado;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT fatorial(42::numeric);
```

Funções

Exemplo – SQL dinâmico

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION recupera_funcionario(id int)
RETURNS funcionario AS $$
DECLARE
  registro RECORD;
BEGIN
  EXECUTE 'SELECT * FROM funcionario WHERE id = ' || id INTO
registro;
  RETURN registro;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT * FROM recupera_funcionario(1);
```

Funções

Exemplo – cursor

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION total_salarios()
RETURNS numeric AS $$
DECLARE
  registro RECORD; resultado numeric;
BEGIN
  resultado := 0.00;
  FOR registro IN SELECT * FROM funcionario LOOP
    resultado := resultado + registro.salario;
  END LOOP;
  RETURN resultado;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

SELECT total_salarios();
```

Funções

- E quando eu preciso retornar apenas um valor de uma consulta?

```
SELECT select_expressions INTO [STRICT] target FROM ...;
INSERT ... RETURNING expressions INTO [STRICT] target;
UPDATE ... RETURNING expressions INTO [STRICT] target;
DELETE ... RETURNING expressions INTO [STRICT] target;
```

Funções

- E seu precisar retornar uma tabela?

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION  retornaHospedes()
2  RETURNS TABLE (
3                      cpf char
4                  ) AS $$
5  BEGIN
6      RETURN QUERY
7          SELECT h.cpf FROM hospedes h WHERE h.datasai = current_date ;
8
9  END;
10 $$ LANGUAGE  plpgsql;
```

Funções

- E seu precisar retornar uma tabela?

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION  retornaHospedes2()
2  RETURNS TABLE (
3                      cpf_N char
4                  ) AS $$
5  DECLARE
6      tupla RECORD;
7  BEGIN
8
9      FOR tupla IN SELECT h.cpf FROM hospedes h WHERE h.datasai = current_date LOOP
10         cpf_N := tupla.cpf || ' novo';
11         RETURN NEXT;
12     END LOOP;
13
14 END;
15 $$ LANGUAGE  plpgsql;
```

Funções

- E quando eu preciso retornar apenas um valor de uma consulta?

```
BEGIN
    SELECT * INTO STRICT myrec FROM emp WHERE empname = myname;
    EXCEPTION
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            RAISE EXCEPTION 'employee % not found', myname;
        WHEN TOO_MANY_ROWS THEN
            RAISE EXCEPTION 'employee % not unique', myname;
END;
```

Funções

- E se eu quiser apresentar alguma informação para o usuário?

```
RAISE [ level ] 'format' [, expression [, ... ]] [ USING option = expression [, ... ] ];
RAISE [ level ] condition_name [ USING option = expression [, ... ] ];
RAISE [ level ] SQLSTATE 'sqlstate' [ USING option = expression [, ... ] ];
RAISE [ level ] USING option = expression [, ... ];
RAISE ;
```

- Opções

DEBUG, LOG, INFO, NOTICE, WARNING, and EXCEPTION

Funções

- E se eu quiser apresentar alguma informação para o usuário?

```
RAISE NOTICE 'Calling cs_create_job(%)', v_job_id;
```

```
RAISE EXCEPTION 'Nonexistent ID --> %', user_id
      USING HINT = 'Please check your user ID';
```

```
RAISE 'Duplicate user ID: %', user_id USING ERRCODE = 'unique_violation';
RAISE 'Duplicate user ID: %', user_id USING ERRCODE = '23505';
```

Funções

- E se eu quiser apresentar alguma informação para o usuário?

```
RAISE 'Duplicate user ID: %', user_id USING ERRCODE = 'unique_violation';
RAISE 'Duplicate user ID: %', user_id USING ERRCODE = '23505';
```

Table A-1. PostgreSQL Error Codes

Error Code	Condition Name
Class 00 — Successful Completion	
00000	successful_completion
Class 01 — Warning	
01000	warning
0100C	dynamic_result_sets_returned
01008	implicit_zero_bit_padding
01003	null_value_eliminated_in_set_function
01007	privilege_not_granted
01006	privilege_not_revoked
01004	string_data_right_truncation

https://www.postgresql.org/docs/9.3/errcodes-appendix.html

Funções

- Como controlo as EXCEPTION?

```
BEGIN
    SELECT * INTO STRICT myrec FROM emp WHERE empname = myname;
    EXCEPTION
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            RAISE EXCEPTION 'employee % not found', myname;
        WHEN TOO_MANY_ROWS THEN
            RAISE EXCEPTION 'employee % not unique', myname;
END;
```

Funções

- Posso criar sub blocos?

```
[ <<rotulo>> ]
[ DECLARE
  declarações ]
BEGIN
  comandos
END [ rotulo ];
```

```
  RAISE NOTICE 'Quantidade aqui eh %', qtdade;  -- Imprime 30
  qtdade := 50;
  --
  -- Cria um subbloco
  --
  DECLARE
    qtdade integer := 80;
  BEGIN
    RAISE NOTICE ' Quantidade aqui eh %', qtdade;  -- Imprime 80
    RAISE NOTICE 'Quantidade externa eh  %', blocoexterno.qtdade;  -- Imprime 50
  END;
 RAISE NOTICE 'Quantidade aqui eh  %', qtdade;  -- Imprime 50
 RETURN qtdade;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Funções

- E os arrays?

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION  recebendoArray( VARIADIC numeros NUMERIC[])
2  RETURNS integer AS $$
3  DECLARE
4      soma int; i int;
5  BEGIN
6      soma :=0;
7      FOREACH i IN ARRAY numeros LOOP
8          soma:= soma+i;
9      END LOOP;
10     RETURN soma;
11 END;
12 $$ LANGUAGE  plpgsql;
13
14
15 SELECT recebendoArray(VARIADIC ARRAY [1,2,3]);
```

Funções

- E os arrays?

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION  retornaCPFs()
2  RETURNS TEXT[] AS $$
3  DECLARE
4      resultado TEXT[];
5      i RECORD;
6  BEGIN
7      resultado := ARRAY[]::TEXT[];
8      FOR i IN SELECT cpf FROM clientes  LOOP
9          resultado := array_append(resultado, i.cpf::TEXT);
10     END LOOP;
11     RETURN resultado ;
12 END;
13 $$ LANGUAGE  plpgsql;
```

Funções

- E os arrays?

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION  retornaCPFs2()
RETURNS TEXT[] AS $$
DECLARE
    resultado TEXT[];
    i RECORD;
BEGIN
    resultado := ARRAY[]::TEXT[];
    FOR i IN SELECT cpf FROM clientes  LOOP
        resultado := resultado|| i.cpf::TEXT;
    END LOOP;
    RETURN resultado ;
END;
$$ LANGUAGE  plpgsql;
```

Funções

- E os arrays?

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION  retornaCPFs2()
RETURNS TEXT[] AS $$
DECLARE
    resultado TEXT[];
    i RECORD;
BEGIN
    resultado := ARRAY[]::TEXT[];
    FOR i IN SELECT cpf FROM clientes  LOOP
        resultado := resultado|| i.cpf::TEXT;
    END LOOP;
    RETURN resultado ;
END;
$$ LANGUAGE  plpgsql;
```

Exercícios (part 1)

1) Faça uma função que calcule o fatorial de um número n;

2) Uma prática utilizada durante o desenvolvimento de aplicações que interagem com bancos de dados é a de definir procedimentos ou funções responsáveis pela inclusão, alteração e exclusão de registros. Para as tabelas de Habilitacao e Clientes, crie funções que atendam a essas operações, respeitando as seguintes regras:

   a) no caso de inclusões, a função deverá retornar a chave primária do novo registro como resultado;

```
INSERT [] RETURNING col
```

   b) no caso de alterações, a chave primária cujo registro deverá ser modificado deverá ser passada como parâmetro (juntamente com os dados a serem modificados no registro). O retorno dessa função deverá ser nulo;

   c) no caso de exclusões, a chave primária cujo registro deverá ser removido deverá ser passada como parâmetro. O retorno dessa função deverá ser true se algum registro foi excluido, e false caso contrário.

```
GET DIAGNOSTICS linhasAfetadas = ROW_COUNT;
```

Exercícios (part 2)

3) Crie uma função ‘passaRegua’ que deverá fechar a conta do cliente. A função deve receber como parâmetro o CPF do cliente e retornar o valor a ser pago pelo mesmo. Esta função deve alterar a data *fim* do na tabela locação com a data atual. A função deve somar e retornar o valor gasto com a locaçã (dias locação * valor diária do barco).

4) Crie uma nova tabela chamada de tabela teste. A tabela deve possuir dois campos id (serial primary key) e texto (varchar (100)). Crie uma funão que irá receber um inteiro como parametro, e esse inteiro corresponderá ao número de registros que você deve gerar para essa tabela.

   Para gerar um string aleatória use “**MD5**(**random**()::**text**)”

5) Faça uma função que deverá fazer a locação de um barco. Assim, essa função deve receber o funcionário, o cpf do cliente, a matricula do barco, a data de inicio da locação e a provavel devolução. Você deve validar se o barco a ser alugado esta disponível e se o cliente possui a habilitação para o veículo. Caso tudo esteja correto a função deve realizar a inserção dos dados e retornar true.

Triggers

- Gatilhos(triggers) são objetos acessórios a tabelas e visões que funcionam como “ouvidores” (listeners) de eventos
- O objetivo da criação de triggers é observar ocorrências de inserção, atualização e exclusão de registros ou execução de comandos SQL sobre os objetos aos quais os gatilhos estão vinculados, ANTES ou DEPOIS da sua ocorrência
- É comum que sejam implementados para executar operações que são derivadas, diretamente, de outras operações
- Exemplo: gravar logs de manutenção de dados

Triggers

CREATE [CONSTRAINT] TRIGGER ***name*** { BEFORE | AFTER | INSTEAD OF } { ***event*** [OR ...] }

ON ***table_name***

[FROM ***referenced_table_name***]

[NOT DEFERRABLE | [DEFERRABLE] { INITIALLY IMMEDIATE | INITIALLY DEFERRED }]

[FOR [EACH] { ROW | STATEMENT }]

[WHEN (***condition***)]

EXECUTE PROCEDURE ***function_name*** (***arguments***)

Triggers

- BEFORE, AFTER, INSTEAD OF
  - Permite especificar se a ação do gatilho ocorrerá ANTES do evento que o disparou, DEPOIS do evento ou NO LUGAR do evento
- Event
  - INSERT, UPDATE, DELETE, TRUNCATE
- [FOR [EACH] { ROW | STATEMENT }]
  - A ação do gatilho é repetida para cada registro atingido pelo evento, ou executada apenas uma vez para atender ao evento

Triggers

- [WHEN (condition)]
  - Permite estabelecer uma condição para a execução da ação do trigger
    - exemplo: executar apenas se o registro do funcionário indicar que o mesmo está ativo no cadastro
- EXECUTE PROCEDURE function_name (arguments)
  - Define qual função implementa a ação do trigger
  - Funções que atendem gatilhos são conhecidas como **trigger functions**
  - São **diferentes** de **funções comuns** por retornarem **trigger**

Triggers

- Exemplo

```
CREATE TRIGGER check_update
    BEFORE UPDATE ON accounts
    FOR EACH ROW
    WHEN (OLD.balance IS DISTINCT FROM NEW.balance)
    EXECUTE PROCEDURE check_account_update();
```

Triggers

- Exemplo
  - Médicos com mais de 60 anos não podem trabalhar em andares diferentes do 1.

Triggers

- Exemplo

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION medico_velho() RETURNS TRIGGER AS $body$
2    DECLARE andar int;
3  BEGIN
4    IF (NEW.nroa IS NULL) THEN
5      return NEW;
6    END IF;
7    EXECUTE 'SELECT andar FROM ambulatorios WHERE nroa = '|| NEW.nroa INTO andar;
8    IF (new.idade >= 60 and andar > 1) THEN
9       RAISE EXCEPTION 'Médico velho demais pra isso!';
10   END IF;
11   RETURN NEW;
12 END;
13 $body$
14 LANGUAGE plpgsql;
```

```
16 CREATE TRIGGER testeTudo BEFORE INSERT OR UPDATE ON medicos
17 FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE medico_velho();
```

Triggers

- Exemplo 2

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION registra_log() RETURNS TRIGGER AS $body$
2    DECLARE dados_antigos TEXT; dados_novos TEXT;
3  BEGIN
4    IF (TG_OP = 'UPDATE') THEN
5      dados_antigos := ROW(OLD.*);
6      dados_novos := ROW(NEW.*);
7      INSERT INTO log VALUES (dados_antigos, dados_novos);
8      RETURN NEW;
9    ELSIF (TG_OP = 'DELETE') THEN
10     dados_antigos := ROW(OLD.*);
11     INSERT INTO log VALUES (dados_antigos, DEFAULT);
12     RETURN OLD;
13   ELSIF (TG_OP = 'INSERT') THEN
14     dados_novos := ROW(NEW.*);
15     INSERT INTO log VALUES (DEFAULT, dados_novos);
16     RETURN NEW;
17   END IF;
18 END;
19 $body$
20 LANGUAGE plpgsql;
```

Triggers

- Exemplo 2

```
CREATE TRIGGER log_funcionario
AFTER INSERT OR UPDATE OR DELETE ON funcionario
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE registra_log();
```

Exercícios

1) Criar uma trigger que verifique e grave o nome de novos clientes em MAIÚSCULO (função UPPER(varchar));

2) Crie uma nova tabela chamada “log”, com os seguintes atributos: “identificador” (serial), “tabela” (varchar com 50 posições), “operacao” (varchar com 10 posições), “dadosNovos” (texto), “dadosAntigos” (texto);

3) Crie um trigger de log para as tabelas a serem monitoradas via trigger são: “clientes” e ‘locacoes’; A trigger deve fazer as seguintes operações

    a) quando ocorrerem atualizações (UPDATEs) nos registros dessas tabelas, o SGBD deverá inserir registros na tabela “log”, preenchendo seus atributos com o nome da tabela que está sendo modificada, a operação que está sendo executada (“UPDATE”) e o conteúdo anterior e atual dos registros que estão sendo modificados;

    b) quando ocorrerem exclusões (DELETEs) de registros dessas tabelas, o SGBD deverá inserir registros na tabela “log”, preenchendo seus atributos com o nome da tabela cujos registros estão sendo excluídos, a operação que está sendo executada (“DELETE”) e o conteúdo dos registros que estão sendo excluídos.