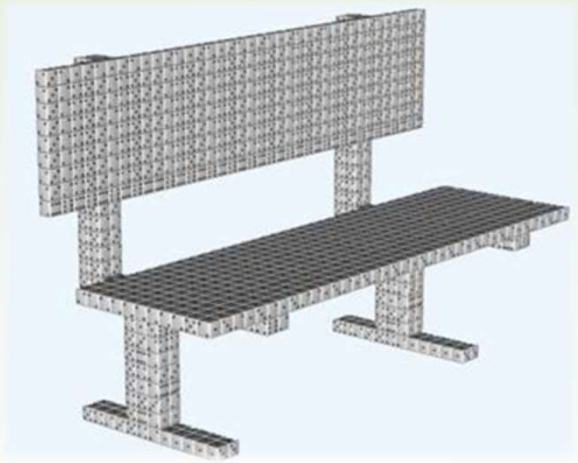


Banco de Dados II

- SQL Avançado – *Stored Procedures*

Prof. Angelo Augusto Frozza, Dr.

http://about.me/TilFrozza

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Roteiro

- *Stored Procedures* (Procedimentos armazenados)

Stored Procedures

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

- **Procedimentos**
  - *Procedures*
  - Procedimentos armazenados (*stored procedures*)

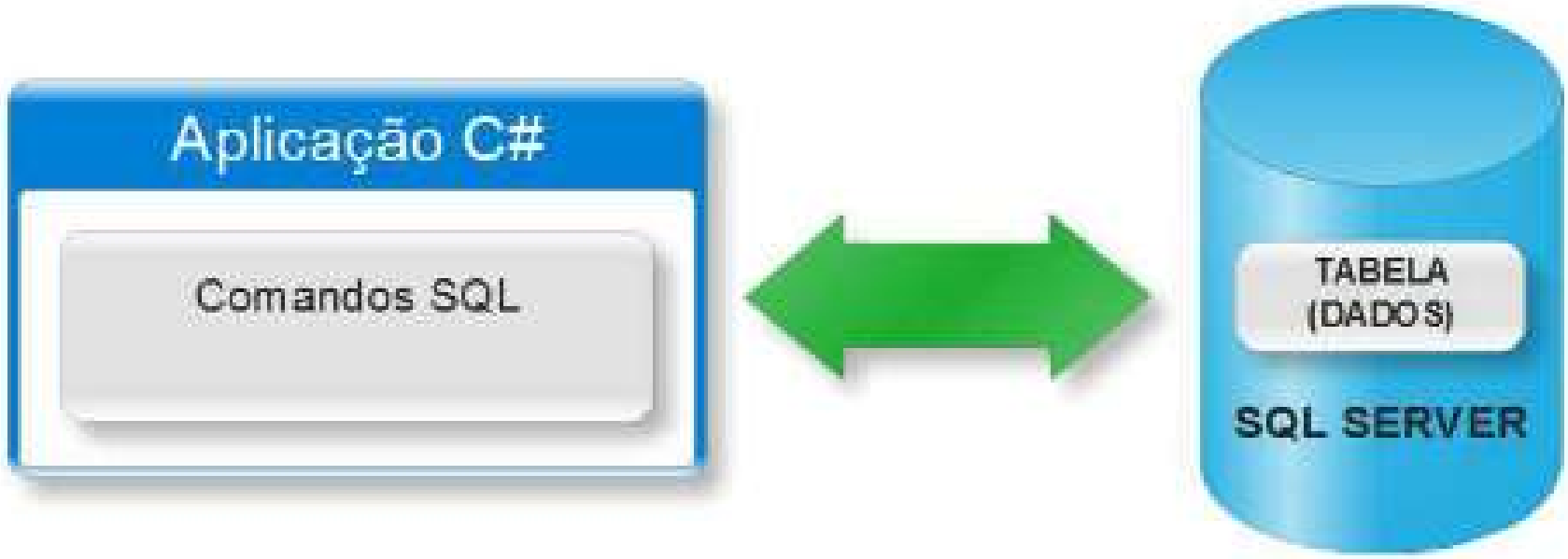
- Representam porções de código SQL e não SQL que ficam armazenados de forma compilada no catálogo do SGBD e são ativados *explicitamente* por aplicações, *triggers* ou outras rotinas.

- Como nas linguagens de programação, uma ***stored procedure*** realiza um processamento qualquer e não devolve valor (*return*) ao seu final.
  - *Stored Procedures* geralmente são usadas para processar tarefas da aplicação que residem no SGBD ao invés de estar no código da aplicação (cliente).

Stored Procedures

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

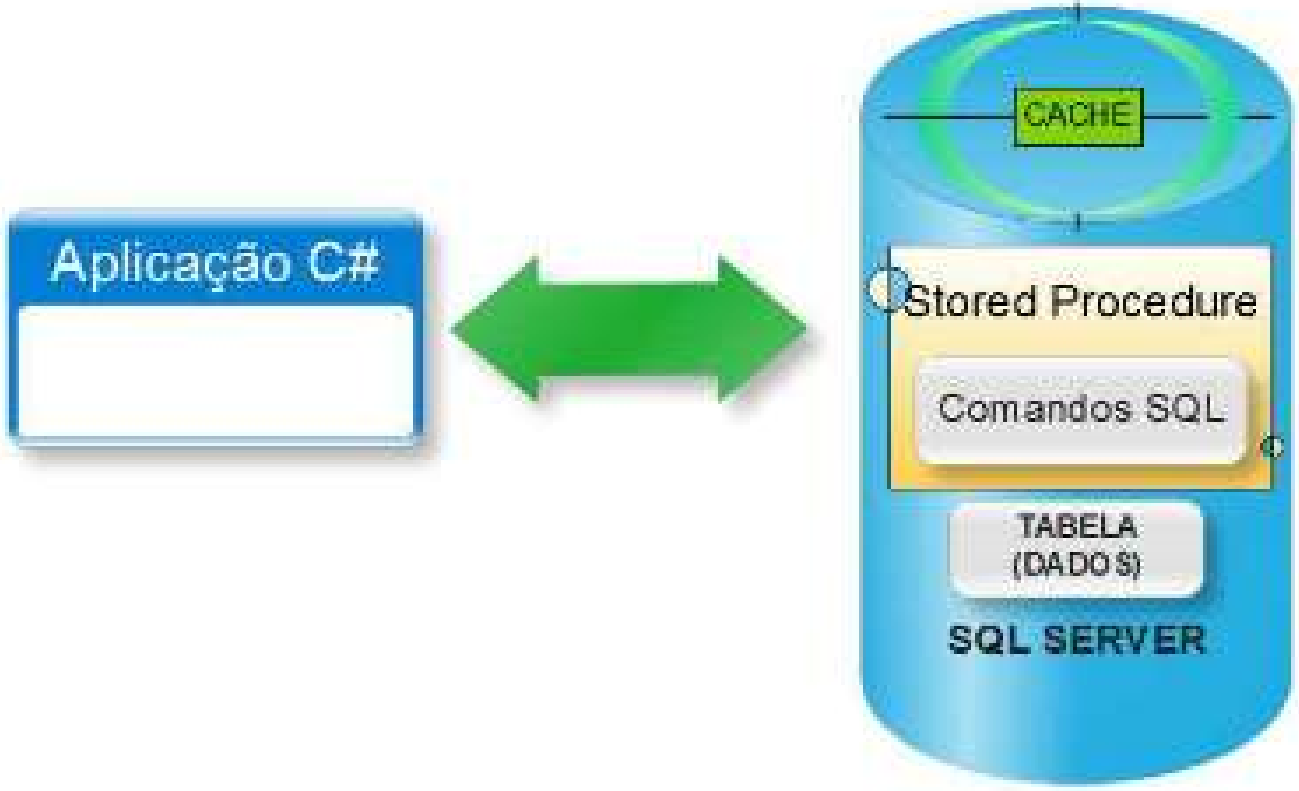
Modelo de Acesso ao Banco de Dados sem utilização de Stored Procedures



INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures

Modelo de Acesso ao Banco de Dados utilizando Stored Procedures



Stored Procedures

- Vantagens:
  - **Desempenho**
    - Ex.: Dada 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.
- Com uma *stored procedure* para executar esta consulta, os usuários necessitarão apenas de um comando:

```
EXEC nomeProcedimento;
```

- Uma consulta é compilada a cada chamada, enquanto um procedimento contendo a consulta é compilado uma única vez.

Stored Procedures

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

- **Vantagens:**
  - **Facilita o gerenciamento do BD**
    - A consulta é escrita em um único lugar, portanto a manutenção desta torna-se mais eficaz e segura.
    - Aumenta o reaproveitamento de código e melhora a modularidade em contextos em que um banco de dados é utilizado por várias aplicações.
    - Facilita a manipulação de tipos de dados complexos usados pelos procedimentos.
  - **Segurança**
    - Podemos usar *stored procedures* para limitar o acesso de alguns usuários ao BD.
    - Desta forma, a maneira em que o BD pode ser modificado é estritamente definida.

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures

- **Implementação:**
  - ***Stored Procedures*** podem ser implementadas de vários modos:
    - Linguagens não-procedurais
    - **Procedurais** – seguem o padrão SQL/PSM (ISO *standard*)
    - Linguagens externas – geralmente C++

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures

- **Implementação (linguagem procedural):**
  - **SQL/PSM** - *Persistent Stored Modules*
    - Cada SGBD oferece sua própria linguagem (*Oracle* PL/SQL, *Microsoft Transact*/SQL, ***PostgreSQL* PL/pgSQL** etc.)
    - Em PSM, define-se módulos que são coleções de definições de funções ou procedimentos, declarações de tabelas temporárias, entre outros.

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Características das *Stored Procedures* no *PostgreSQL*
  - SPs não retornam valores
  - SPs utilizam *plpgsql*

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Características das *Stored Procedures* no *PostgreSQL*
  - O ***PostgreSQL* 11** introduziu o comando **CREATE PROCEDURE** com **suporte a transações**;

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Sintaxe:

```
CREATE [ OR REPLACE ] PROCEDURE
    name ( [ [ argmode ] [ argname ] argtype
                    [ { DEFAULT | = } default_expr ] [, ...] ] )
  { LANGUAGE lang_name
    | TRANSFORM { FOR TYPE type_name } [, ... ]
    | [ EXTERNAL ] SECURITY INVOKER | [ EXTERNAL ] SECURITY
                                                    DEFINER
    | SET configuration_parameter { TO value | = value | FROM
                                                    CURRENT }
    | AS 'definition'
    | AS 'obj_file', 'link_symbol'
    | sql_body
  } ...
```

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Sintaxe:

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
    procedure_name ( [ [ argname ] argtype [, ...] ] )
LANGUAGE plpgsql
AS $$
    DECLARE
        -- declaração de variáveis
    BEGIN
        -- corpo da stored procedure
    END;
$$;
```

Stored Procedures no PostgreSQL

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

- Executar a *stored procedure*:

```
CALL procedure_name ( [ atributos [, ...] ] );
```

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Diferenças entre *Function* e *Procedure*:

FUNCTION	PROCEDURE
É chamada como parte de uma *query* (p.ex. SELECT ...);	É chamada de modo isolado, usando CALL;
Não pode realizar *commit* ou *rollback;*	Pode realizar *commit e rollback* sobre transações;

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Modo dos argumentos:

MODO	APLICAÇÃO
IN	(*default*) indica que o parâmetro é de entrada.
OUT	Indica que o parâmetro é de saída. Não permitido em *procedures.*
INOUT	Indica que o parâmetro é de entrada e saída.
VARIADIC	Um *array* de um tipo de dado de entrada. Deve ser o último argumento. P.ex. VARIADIC INTEGER[]

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures no PostgreSQL

- Sintaxe (mais simples):

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
     procedureName(varName1 varType1,…)
LANGUAGE plpgsql;
AS $$
```

```
DECLARE          (optional)
    /* All Variables Declared Here*/
BEGIN
    /* Executable statements
    (what the block DOES!)*/
EXCEPTION        (optional)
    /* Exception handling*/
END;
```

```
$$;
```

Stored Procedures no PostgreSQL

INSTITUTO FEDERAL Catarinense Campus Camboriú

- Exemplo (mais direto):

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
  InsereFuncionario(a_codigo INTEGER,
                    a_nome VARCHAR(100), a_email VARCHAR(150),
                    a_telefone VARCHAR(15), a_cidade VARCHAR(50),
                    a_estado VARCHAR(2))
LANGUAGE plpgsql
AS $$
   BEGIN
        INSERT INTO tb_funcionários (codigo, nome, email,
                    telefone, cidade, estado)
             VALUES (a_codigo, a_nome, a_email, a_telefone,
                    a_cidade, a_estado);
   END;
$$;
```

Stored Procedures no PostgreSQL

INSTITUTO FEDERAL Catarinense Campus Camboriú

- *Overloading*:

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
      insert_data(qtd integer)
…

CREATE OR REPLACE PROCEDURE
       insert_data(id integer, qtd integer)
…
```

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

Stored Procedures

Exercícios

- Crie as seguintes *stored procedures* na base de testes da *Clínica Médica*:
  - Efetuar a inclusão de registros nas tabelas `Ambulatorio`, `Doencas`, `Funcionarios`, `Pacientes`;
  - Efetuar a alteração da data e hora de uma `Consulta`;
  - Associar uma doença à um `Paciente`.

Contato

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Camboriú

- Prof. Angelo Augusto Frozza, Dr.

angelo.frozza@ifc.edu.br

http://www.ifc-camboriu.edu.br/~frozza

@TilFrozza

http://www.twitter.com/TilFrozza

http://about.me/TilFrozza