

Ricardo Bispo Amaral  
Pedro Toupitzen Specian  
Victor Caetano Da Silva

NUSP: 7693984  
NUSP: 8082640  
NUSP: 9276999

## **Trabalho de LBD – 1º Semestre - 2017**

### **Parte II – Artefato A**

#### **Regra de Negócio 1**

##### **Enunciado textual**

Todo dependente que é filho de algum funcionário precisa ter a idade menor que a de seu funcionário correspondente.

##### **Solução textual em SQL Padrão**

A asserção que irá garantir a regra de negócio enunciada acima consiste em verificar se a quantidade de dependentes cuja data de nascimento seja maior ou igual à de seu funcionário correspondente é igual a zero. O código para ela, em SQL padrão, segue:

```
CREATE ASSERTION assertion_1
CHECK (0 = (
    SELECT COUNT(*) FROM DEPENDENTE AS d
    WHERE data_nascimento >= (
        SELECT data_nascimento
        FROM FUNCIONARIO AS f
        WHERE f.id_funcionario = d.id_funcionario
    )
)
);
```

##### **Solução em código implementada dentro do PostgreSQL**

O PostgreSQL não dá suporte a asserções, portanto foi usada uma função para garantir que a regra de negócio especificada seja satisfeita. O código dessa função segue:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION assertion_1_a()
BEGIN
    IF (
        (SELECT data_nascimento FROM FUNCIONARIO WHERE
        id_funcionario = NEW.id_funcionario < NEW.data_nascimento)
```

```

        AND

        (SELECT PARENTESCO FROM DEPENDENTE WHERE id_funcionario =
NEW.id_funcionario) = 'filho(a)'

    )

    THEN

        SELECT 'ERRO: A DATA DE NASCIMENTO DO DEPENDENTE É
MAIOR QUE A DE SEU PAI/MÃE' as Msg

        RETURN FALSE

    ENDIF

    RETURN TRUE

END;

```

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION assertion_1_b()

BEGIN

    IF(SELECT data_nascimento FROM DEPENDENTE WHERE
PARENTESCO='filho(a)' AND id_funcionario = NEW.id_funcionario <
NEW.data_nascimento )

    THEN

        SELECT 'ERRO: A DATA DE NASCIMENTO DO FUNCIONARIO É
MAIOR QUE A DE SEU(S) FILHO(S)' as Msg

        RETURN FALSE

    ENDIF

    RETURN TRUE

END;

```

```

CREATE TRIGGER trigger_assertion_1_a

BEFORE INSERT OR UPDATE

ON DEPENDENTE

FOR EACH ROW

EXECUTE PROCEDURE assertion_1_a();

```

```

CREATE TRIGGER trigger_assertion_1_b

BEFORE INSERT OR UPDATE

ON FUNCIONARIO

FOR EACH ROW

```

```
EXECUTE PROCEDURE assertion_1_b();
```

O código acima cria duas funções e dois gatilhos. Assertion\_1\_a e trigger\_assertion\_1\_a e garantem que quando um dependente é inserido ou alterado, a data de nascimento dele não pode ser menor (ou seja, mais velho) que a de seu funcionário correspondente caso ele seja filho do funcionário. Assertion\_1\_b e trigger\_assertion\_1\_b garantem que quando um funcionário é inserido ou alterado, a data de nascimento dele não pode ser maior (ou seja, mais novo) que a de seus dependentes correspondentes que forem filhos dele. Em ambas as funções, é exibida uma mensagem de erro e é retornado FALSE, indicando que não foi possível realizar a inserção/alteração pois ela violaria a regra de negócio estabelecida.

## Casos de Teste

### Considerações Iniciais:

Considere o funcionário Antônio Faria Moreira, de id\_funcionario = 65 e data\_nascimento = '01-07-1970'. Ele tem uma dependente chamada Ana Faria Moreira, de id\_dependente = 60, id\_funcionario = 65, parentesco = 'irmã(o)' e data\_nascimento = '05-04-1979'

### Caso de teste 1:

Esse caso testa a inserção de um dependente cuja data de nascimento maior (mais novo) que a de Antônio. Esse teste deve retornar TRUE, ou seja, deve permitir a inserção.

```
INSERT INTO DEPENDENTE (id_dependente, id_funcionario, nome, sobrenome, parentesco, data_nascimento) VALUES ('58', '65', 'Gabriel', 'Faria Moreira', 'filho(a)', to_date('21-11-2003', 'dd-mm-yyyy'));
```

### Caso de teste 2:

Esse caso testa a alteração da data de nascimento da tupla inserida no caso de teste acima (id\_dependente = 58) para que ela fique menor (mais velho) que a de Antônio. Esse teste deve retornar FALSE, ou seja, não deve permitir a inserção.

```
UPDATE DEPENDENTE SET data_nascimento = to_date('21-11-1913', 'dd-mm-yyyy') WHERE id_dependente = '58';
```

### Caso de teste 3:

Esse caso testa a inserção de um dependente cuja data de nascimento menor (mais velho) que a de Antônio. Esse teste deve retornar FALSE, ou seja, não deve permitir a inserção.

```
INSERT INTO DEPENDENTE (id_dependente, id_funcionario, nome, sobrenome, parentesco, data_nascimento) VALUES ('59', '65', 'Lívia', 'Meirelles', 'filho(a)', to_date('14-01-1953', 'dd-mm-yyyy'));
```

#### Caso de teste 4:

Esse caso testa a alteração da tupla de Ana (id\_dependente=60) para que sua data de nascimento seja menor (ou seja, mais velho) que a do registro de Antônio. Esse teste deve retornar TRUE, ou seja, deve ser permitida a inserção, afinal a regra de negócio estipulada se aplica apenas para dependentes filhos, e Ana é irmã de Antônio.

```
UPDATE DEPENDENTE SET data_nascimento= to_date('29-08-1965', 'dd-mm-yyyy') WHERE id_dependente='60';
```

## Regra de Negócio 2

### Enunciado textual

Nenhum ajudante pode ter o salário maior que o de quaisquer motoristas.

### Solução textual em SQL Padrão

A asserção que irá garantir a regra de negócio enunciada acima consiste em verificar se a quantidade de funcionários que são ajudantes e cujo salário é maior que o de algum funcionário que seja um motorista é igual a zero. O código para ela, em SQL padrão, segue:

```
CREATE ASSERTION assertion_2
CHECK (0 = (
    SELECT COUNT(*) FROM AJUDANTE
    INNER JOIN FUNCIONARIO ON FUNCIONARIO.id_funcionario =
    AJUDANTE.id_funcionario
    WHERE FUNCIONARIO.salario > (
        SELECT salario FROM FUNCIONARIO AS f1
        INNER JOIN MOTORISTA ON MOTORISTA.id_funcionario =
        f1.id_funcionario
    )
)
);
```

### Solução em código implementada dentro do PostgreSQL

O PostgreSQL não dá suporte a asserções, portanto foi usada uma função para garantir que a regra de negócio especificada seja satisfeita. O código dessa função segue:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION assertion_2()
BEGIN
    IF(
```

```

        (SELECT SALARIO FROM AJUDANTE
            INNER JOIN FUNCIONARIO ON FUNCIONARIO.id_funcionario
= AJUDANTE.id_funcionario
            WHERE AJUDANTE.id_funcionario = NEW.id_funcionario
            >
            SELECT SALARIO FROM MOTORISTA
            INNER JOIN FUNCIONARIO ON FUNCIONARIO.id_funcionario
= MOTORISTA.id_funcionario)
    OR
    (SELECT SALARIO FROM MOTORISTA
        INNER JOIN FUNCIONARIO ON FUNCIONARIO.id_funcionario
= AJUDANTE.id_funcionario
        WHERE MOTORISTA.id_funcionario = NEW.id_funcionario
        <
        SELECT SALARIO FROM AJUDANTE
        INNER JOIN FUNCIONARIO ON FUNCIONARIO.id_funcionario
= AJUDANTE.id_funcionario)

    )
    THEN
        SELECT 'ERRO: NENHUM AJUDANTE PODE TER O SALARIO
MAIOR QUE O DE UM MOTORISTA' as Msg;
        RETURN FALSE;
    ENDIF;
    RETURN TRUE;
END;
CREATE TRIGGER trigger_assertion_2
    BEFORE INSERT OR UPDATE
    ON FUNCIONARIO
    FOR EACH ROW
    EXECUTE PROCEDURE assertion_2();

```

O código acima cria a função `assertion_2_ajudante` e o gatilho `trigger_assertion_2`. O gatilho é acionado sempre que há inserção ou alteração. Sempre que há inserção ou alteração na tabela `FUNCIONARIO`, e então ele executa a função `assertion_2`.

A função `assertion_2` faz o seguinte: Ela busca pelo salário do funcionário recém criado/alterado. Se o funcionário for um ajudante e seu salário for maior que o de algum motorista, ou se ele for um motorista e seu salário for menor que o de algum ajudante, a função exibe uma mensagem de erro e retorna `FALSE`. Caso contrário, ele retorna `TRUE` e a linha é inserida/alterada normalmente.

Essa função realiza duas comparações para conferir se a regra de negócio está sendo satisfeita. O motivo pela qual ela faz isso é o seguinte: a primeira comparação é para o caso de um ajudante ter sido inserido ou alterado e seu salário é maior que o de pelo menos um funcionário motorista. Já a segunda comparação é para o caso de um motorista ter sido inserido ou alterado e seu salário é menor que o de algum funcionário ajudante. Se pelo menos uma das condições forem atendidas, a função exibe a mensagem de erro e retorna `FALSE`. Essa decisão foi tomada pois assim, é possível abranger os dois casos de violação da regra de negócio (ajudante com salário maior que o de motorista e motorista com salário menor que o de ajudante) com uma só função e um só gatilho, que é ativado com a inserção ou alteração de uma única tabela (`FUNCIONARIO`). Isso garante que apenas alterações na tabela de funcionários (onde é armazenado o salário) ative o gatilho, portanto alterações nas tabelas de ajudantes e funcionários não o ativam.

## Casos de Teste

### Considerações Iniciais:

Considere que o motorista com menor salário é Bernardo Oliveira, de `id_funcionario=40` e `salario=3000.00` e que o ajudante com maior salário é Paulo Amaral, de `id_funcionario=45` e `salario=1500.00`.

### Caso de teste 1:

Esse caso testa a inserção de um ajudante com salário menor que o de algum motorista. Esse teste deve retornar `TRUE`, ou seja, deve ser permitida a inserção.

```
INSERT INTO AJUDANTE (id_funcionario, tipo_ajudante) VALUES (50, 'Carregador');
```

```
INSERT INTO FUNCIONARIO (id_funcionario, nome, sobrenome, rua, numero, cidade, salario, data_admissao) VALUES ('50', 'José', 'Barbosa', 'Rua da Conceição', '279', 'Santos', 1240.00, to_date('26-08-1989', 'dd-mm-yyyy')) ;
```

### Caso de teste 2:

Esse caso testa a inserção de um ajudante com salário maior que o de algum motorista. Esse teste deve retornar `FALSE`, ou seja, não deve ser permitida a inserção.

```
INSERT INTO AJUDANTE (id_funcionario, tipo_ajudante) VALUES ('51', 'Carregador');
```

```
INSERT INTO FUNCIONARIO (id_funcionario, nome, sobrenome, rua, numero, cidade, salario, data_admissao) VALUES ('51', 'Ronaldo', 'Antunes', 'Rua da Conceição', '279', 'Santos', 4500.00, to_date('26-08-1989', 'dd-mm-yyyy')) ;
```

**Caso de teste 3:**

Esse caso testa a inserção de um motorista com salário menor que o de algum ajudante. Esse teste deve retornar FALSE, ou seja, não deve ser permitida a inserção.

```
INSERT INTO MOTORISTA (id_funcionario, habilitacao_num, habilitacao_categoria) VALUES ('52', '12345678', 'B');
```

```
INSERT INTO FUNCIONARIO (id_funcionario, nome, sobrenome, rua, numero, cidade, salario, data_admissao) VALUES ('52', 'Brenda', 'Siqueira', 'Rua da Conceição', '279', 'Santos', 1400.00, to_date('26-08-1989', 'dd-mm-yyyy')) ;
```

**Caso de teste 4:**

Esse caso testa a alteração de um motorista (no caso, Bernardo Oliveira, cujo id\_funcionário é 40) para que seu salário fique menor que o de algum ajudante. Esse teste deve retornar FALSE, ou seja, não deve ser permitida a alteração.

```
ALTER TABLE FUNCIONARIO SET salario=1400,00 WHERE id_funcionario='40'
```

**Caso de teste 5:**

Esse caso testa a alteração de um ajudante (no caso, Paulo Amaral, cujo id\_funcionário é 45) para que seu salário continue menor que 3000,00, que é o salário de Bernardo. Esse teste deve retornar TRUE, ou seja, deve ser permitida a alteração.

```
ALTER TABLE FUNCIONARIO SET salario=2500,00 WHERE id_funcionario='45'
```

**Caso de teste 6:**

Esse caso testa a alteração de um ajudante (no caso, Paulo Amaral, cujo id\_funcionário é 45) para que seu salário continue fique igual a 3000,00, que é o salário de Bernardo. Esse teste deve retornar TRUE, ou seja, deve ser permitida a alteração, pois a regra de negócio permite que um motorista tenha o mesmo salário que o de um ajudante.

```
ALTER TABLE FUNCIONARIO SET salario=3000,00 WHERE id_funcionario='45'
```