

PostgreSQL

Readme.rmd

Sergio Pedro R Oliveira

2022-12-20

Contents

1	Objetivo	4
2	Referência	4
3	Aula 117 - Instalação do PostgreSQL, conectando servidor ao pgAdmin 4 e acessando psql	5
3.1	Instalação do PostgreSQL	5
3.2	Conectando pgAdmin 4 ao Servidor	5
3.3	Acessando PostgreSQL pelo terminal - psql	6
3.4	Alterando senha do usuario postgres	6
4	Aula 119 - Primeiros passos pgAdmin4	7
4.1	Acessando um banco de dados	7
4.2	Criando um novo banco de dados	7
4.3	Conectando num banco de dados	7
4.4	Abrindo aba para escrever consulta SQL (Query Tool)	8
5	Aula 120 - datestyle	9
5.1	Padrão de data de sistema	9
5.2	Função datestyle	9
5.3	Configurando um outro padrão de data	9
6	Aula 121 - Abrir arquivo “.sql” no pgAdmin4	11
7	Aula 122 - Introdução a funções de agregação	12
7.1	Teoria	12
7.2	Funções de agregação	12
7.3	<i>Alias</i>	13
7.4	GROUP BY	14
8	Aula 123 - Estatística Básica (LIMIT, ORDER BY e funções de Agregação Média e Soma)	15
8.1	Limite de linhas mostradas numa consulta - LIMIT	15
8.2	ORDER BY	15
8.3	Funções de Agregação	17
9	Aula 124 - Estatística Básica (Teoria medidas de posição e dispersão)	18
9.1	Preparação dos dados para aplicação de estatística básica	18
9.2	Medidas de posição	26
9.3	Medidas de dispersão	32

10 Aula 125 - Análise Estatística	39
11 Aula 126 - Modelagem de Banco de dados X Modelagem Data Science e BI	40
11.1 Modelagem de Banco de dados	40
11.2 Modelagem Data Science	43
11.3 Modelagem Business Intelligence	44
12 Aula 127 Parte 1 - Importação de dados de um arquivo	49
12.1 Principais Tipos de Arquivos de Importação e Exportação de dados	49
12.2 Importar dados com privilégio de superusuário	49
12.3 Sobre Exportar Arquivos	49
12.4 Importar Arquivos	49
13 Aula 127 (Parte 2) a 132 - Estatística com Banco de dados	51
13.1 Arredondamento (ROUND)	51
13.2 Medidas de posição	52
13.3 Medidas de dispersão	55
13.4 Resumo com todas medidas estatísticas	59
14 Aula 133 - Exportar dados em formato colunar	60
14.1 Preparar os dados no formato colunar	60
14.2 Exportando dados com privilégio de superusuário	61
14.3 Exportando dados sem privilégio de superusuário	62
14.4 Pelo pgAdmin 4 (manualmente)	63
15 Aulas 134 a 136 - Sincronizar tabelas com relatórios - Teoria	66
15.1 Arquitetura do Ambiente	66
15.2 Comando SEQUENCE	67
15.3 Verificando e comparando registros das tabelas originais com a nova tabela colunar (Relatório)	70
16 Aulas 136 - Sincronizar tabelas com relatórios - Atualização manual através de INSERT INTO	72
17 PROCEDURES	73
17.1 Teoria	73
17.2 Criando uma PROCEDURE	73
17.3 Deletando uma PROCEDURE	74
17.4 Chamando uma PROCEDURE	74
17.5 Diferença entre FUNCTIONS e PROCEDURES	75
18 FUNCTIONS	76
18.1 Teoria	76
18.2 Criando uma FUNCTION	76
18.3 Deletar uma FUNCTION	78
18.4 Executando uma FUNCTION	78
18.5 Diferença entre FUNCTIONS e PROCEDURES	78
19 TRIGGERS	79
19.1 Teoria	79
19.2 Criando uma TRIGGER	79
19.3 Deletando uma TRIGGER	81
20 Aula 137 - Sincronizar tabelas com relatório - Atualização automática através de TRIGGER	82
20.1 Atualização automática através de TRIGGER	82
20.2 Exemplo de código - Atualização automática através de TRIGGER	83

21 Aula 138 - Sincronizar registros deletados	84
21.1 Atualização automática de dados deletados através de TRIGGER	84
21.2 Exemplo de código - Atualização automática de registros deletados através de TRIGGER .	86
22 Projeção de coluna em Booleano	87
22.1 Projeção de uma coluna Booleana	87
22.2 Operadores de comparação	87
23 Condicionais - IF e CASE	88
23.1 Condicionais	88
23.2 IF	90
23.3 CASE	92
24 Imprimir mensagem na tela - RAISE	94
25 Laços - LOOP, WHILE e FOR	95
25.1 Laços	95
25.2 Instruções EXIT e CONTINUE	95
25.3 LOOP	99
25.4 WHILE	99
25.5 FOR	99
25.6 FOREACH	99
26 Aula 140 - Colunas Dummy (Variável Dummy) e Machine Learning	100
26.1 Colunas Dummy	100
26.2 Variáveis Dummy e <i>Machine Learning</i>	101
27 Observações	102
27.1 Wiki para pesquisar funcionalidades do PostgreSQL	102
27.2 Exportação de dados	102
27.3 Breve explicação de Business Intelligence e Data Science	102
28 Andamento dos Estudos	103
28.1 Assunto em andamento	103

1 Objetivo

Estudo dirigido de **PostgreSQL**.

2 Referência

Vídeo aulas “O curso completo de Banco de Dados e SQL, sem mistérios” - Udemey.

3 Aula 117 - Instalação do PostgreSQL, conectando servidor ao pgAdmin 4 e acessando psql

3.1 Instalação do PostgreSQL

3.1.1 Principais programas

- **PostgreSQL**

É um sistema gerenciador de banco de dados objeto relacional (SGBD), desenvolvido como projeto de código aberto, que pode ser baixado pelo site:

<https://www.postgresql.org/download/>

- **pgAdmin 4**

É uma interface web com o banco de dados. Pode ser baixado pelo site:

<https://www.pgadmin.org/download/>

- **psql**

O psql é um front-end baseado em terminal para o PostgreSQL.

- **Sublime Text**

- Sublime Text é um editor de código-fonte multi-plataforma.
- Ele suporta nativamente muitas linguagens de programação e linguagens de marcação.
- Serve para escrever os script's “.sql”, antes de lançar no banco de dados.

3.2 Conectando pgAdmin 4 ao Servidor

- Primeiro após fazer as instalações, ao abrir o **pgAdmin 4**, o programa vai pedir para registrar uma senha para proteção do sistema.
- Antes de adicionar o novo servidor no **pgAdmin 4**, é necessário mudar a senha do PostgreSQL, acessando ele pelo terminal, pelo **psql**.

- Assim se torna necessário abrir o terminal e acessar o psql:

```
sudo -u postgres psql  
senha_sudo
```

- Para mudar a senha do usuário postgres, basta digitar o comando:

```
ALTER USER postgres PASSWORD 'novo_password'
```

- Após a mudança da senha, podemos registrar o novo servidor no **pgAdmin 4**.
 - Clickar com o botão esquerdo em “servers” > “Register” > “server”.
 - Na aba “General”, basta adicionar um nome para o server.
“localhost” [nome mais comum]

- Na aba “Connection” é necessário preencher:
 - * Hostname: “localhost”
 - * Port: 5432
 - * Maintenance database: postgres
 - * Username: postgres
 - * Password: [repetir a senha cadastrada anteriormente no psql]
- Ao clicar em “**Salvar**” o novo servidor estará conectado.

3.3 Acessando PostgreSQL pelo terminal - psql

- Para acessar o **PostgreSQL** pelo terminal do **UBUNTU** o comando é:
sudo -u postgres psql
senha_sudo

3.4 Alterando senha do usuario postgres

- O comando para alterar usuário e senha no Postgres pelo terminal é:
ALTER USER postgres **PASSWORD** ‘*novo_password*’
- Este comando é útil para conectar o servidor a interface *pgAdmin4*, pois necessita criar uma senha para o usuário *postgres*.

4 Aula 119 - Primeiros passos pgAdmin4

4.1 Acessando um banco de dados

- Para acessar um dos bancos de dados, basta abrir o programa **pgAdmin 4**.
- Inserir a senha de proteção do programa.
- Clickar dentro aba lateral “**Browser**” na opção **Servers** para se conectar ao servidor.
- Inserir a senha do **servidor**.
- Assim, será mostrado o nome do servidor, expandindo ele, será mostrado os bancos de dados que nele estão contidos.
- Entre os bancos de dados disponiveis o “*postgres*” é o bando de dados reservado do sistema.
 - o *postgres* é o nome do root do sistema **PostgreSQL**.

4.2 Criando um novo banco de dados

- Na aba lateral “**Browser**”, nas opções **Servers > localhost > Databases**.
- Para criar um novo banco de dados:
 - Clickar na opção **Databases** com o botão direito.
 - Seguir as opções: **Create > Database**.
 - Preencher as opções na aba “**General**”:
 - * **Database:** [Nome do banco de dados]
 - * **Owner:** [Responsavel pelo banco de dados]
 - * **Comment:** [Comentario/resumo sobre o banco de dados, um texto]
 - * **Save** para criar o banco de dados.
- O novo banco de dados e suas pastas estara disponivel na aba lateral **Browser**, dentro de **Databases**.

4.3 Conectando num banco de dados

- Para se conectar a um banco de dados, basta clicar nele na aba lateral “**Browser**”.
- Para verificar em qual banco de dados esta conectado:

- Dentro da aba superior **Dashboard** > na parte inferior da janela, nas opções:
 - * **User** informa o usuário logado, no momento.
 - * **Application** informa o banco de dados que esta conectado, no momento.

4.4 Abrindo aba para escrever consulta SQL (Query Tool)

- **Query Tool** é a aba na qual se escreve as instruções SQL.
- Na aba superior, na opção **TOOLS** > **Query Tool**, abre a aba para escrever as instruções **SQL**.

5 Aula 120 - datestyle

5.1 Padrão de data de sistema

- O padrão de data do sistema é:
'DD/MM/YYYY', **DMY**.

5.2 Função datestyle

- É uma função que mostrar o padrão de data (**DATE**) em que o sistema esta configurado.
- Sintaxe:
SHOW DATESTYLE;

5.3 Configurando um outro padrão de data

- No ubuntu:
 - Na pasta:
/etc/postgresql/14/main/
 - No arquivo “/postgresql.conf”, onde ficam guardadas as configurações do PostgreSQL.
 - Basta abrir com editor de texto (Sublime text, Notepad++, ...) e procurar por “datestyle”.
 - Para alterar o padrão basta mudar a arrumação das letras e salvar o arquivo.
 - Dado que **dmy** é:
 - * **d** é day
 - * **m** é month
 - * **y** é year
 - Lembrar de salvar comentado em baixo a configuração original antes salvar uma alteração.
 - Reiniciar o servidor (computador), para implementar as mudanças.
- No windows:
 - Na pasta:
C:/Arquivos de Programas/PostgreSQL/14[*Numero da versão do PostgreSQL*]/data/
 - No arquivo “/postgresql.conf”, onde ficam guardadas as configurações do PostgreSQL.
 - Basta abrir com editor de texto (Sublime text, Notepad++, ...) e procurar por “datestyle”.
 - Para alterar o padrão basta mudar a arrumação das letras e salvar o arquivo.
 - Dado que **dmy** é:
 - * **d** é day

- * **m** é month
- * **y** é year
- Lembrar de salvar comentado em baixo a configuração original antes salvar uma alteração.
- Reiniciar o servidor, para implementar as mudanças.
 - * Para reiniciar o servidor, no “executar”, digitar “serviços” e clicar na opção de programa “SERVIÇOS”.
 - * Dentro de “SERVIÇOS”, o programa vai mostrar todos os serviços do **WINDOWS**, procurar pelo “PostgreSQL”.
 - * Selecionar o “PostgreSQL” e clicar em “reiniciar o serviço”.
 - * Voltar no **pgAdmin 4** dar “refresh” na tabela, ou servers.
 - * Caso a conexão não esteja estabelecida, basta clicar em “**Query Tool**” para restabeler nova conexão.

6 Aula 121 - Abrir arquivo “.sql” no pgAdmin4

- Ao iniciar o programa **pgAdmin4**, abrir a aba **Query Tools** de programação **SQL**.
- Com a aba “**Query Tools**” aberta, clicar na opção “**Open File**”, navegar pelas pastas e selecionar o arquivo com extensão “.sql” para abrir.
- O arquivo será aberto na aba “**Query Tools**”.

7 Aula 122 - Introdução a funções de agregação

7.1 Teoria

- O que são funções de agregação?
 - Funções de agregação são funções SQL que permitem executar uma operação aritmética nos valores de uma coluna em todos os registros de uma tabela.
 - Uma função de agregação executa um cálculo em um conjunto de valores e retorna um único valor.
 - As funções de agregação frequentemente são usadas com a cláusula **GROUP BY** da instrução **SELECT**.
 - As funções de agregação agregam, somam e resumem registros, o que é apreciado em *data science*.

7.2 Funções de agregação

- **AVG()**
 - Calcula a média aritmética sobre o conjunto de linhas fornecido.
 - Retorna a média aritmética dos valores dos registros.
 - Sintaxe:
SELECT
setor,
AVG(salario) AS “MEDIA DE SALARIO”
FROM *tabela*
GROUP BY *setor*;
- **COUNT()**
 - Essa função retorna o número de itens encontrados em um grupo.
 - Com exceção da função **COUNT(*)**, as funções de agregação ignoram valores nulos.
 - Sintaxe:
SELECT
setor,
COUNT(nome) AS “NUMERO FUNCIONARIOS”
FROM *tabela*
GROUP BY *setor*;
ou
SELECT
COUNT(*) AS “NUMERO DE REGISTROS”
FROM *tabela*;
- **MIN()**
 - Retorna o valor Mínimo de um conjunto de valores.
 - Sintaxe:
SELECT

```

    setor,
    MIN(salario) AS "MENOR SALARIO DO SETOR"
FROM tabela
GROUP BY setor;

```

- **MAX()**

- Retorna o Valor máximo de um conjunto de valores.

- Sintaxe:

```

SELECT
    setor,
    MAX(salario) AS "MAIOR SALARIO DO SETOR"
FROM tabela
GROUP BY setor;

```

- **SUM()**

- Total (Soma) de um conjunto de valores.

- Sintaxe:

```

SELECT
    setor,
    SUM(salario) AS "TOTAL DE SALARIOS DO SETOR"
FROM tabela
GROUP BY setor;

```

7.3 *Alias*

- Um *alias* de coluna permite atribuir um nome temporário a uma coluna ou expressão na lista de projeção de uma instrução **SELECT**.
- O *alias* da coluna existe temporariamente durante a execução da consulta.
- É principalmente importante colocar *alias* em colunas que levam formulas, para facilitar o entendimento de quem vai ler a consulta.
- Sintaxe:

```

SELECT
    AVG(coluna1) AS "ALIAS"
...

```

7.4 GROUP BY

- A cláusula **GROUP BY** divide as linhas retornadas da instrução **SELECT** em grupos.
- Para cada grupo, você pode aplicar uma função agregada, por exemplo, **SUM()** para calcular a soma dos itens ou **COUNT()** para obter o número de itens nos grupos.
- A cláusula de instrução divide as linhas pelos valores das colunas especificadas na cláusula **GROUP BY** e calcula um valor para cada grupo.
- O **PostgreSQL** avalia a cláusula **GROUP BY** após as cláusulas **FROM** e **WHERE** e antes das cláusulas **HAVING SELECT**, **DISTINCT**, **ORDER BY** e **LIMIT**.



- Sintaxe:
SELECT *Country, Region, SUM(sales) AS "Total Sales"*
FROM *Sales*
GROUP BY *Country, Region;*

8 Aula 123 - Estatística Básica (LIMIT, ORDER BY e funções de Agregação Média e Soma)

8.1 Limite de linhas mostradas numa consulta - LIMIT

- O comando **LIMIT** determina a quantidade máxima de linhas/registros que serão mostrados de uma determinada consulta.
- O comando vem acompanhado do número de linhas da visualização da consulta.
- Sintaxe:
SELECT * FROM *tabela*
LIMIT 10;

8.2 ORDER BY

- A palavra-chave **ORDER BY** é usada para classificar o conjunto de resultados em ordem crescente ou decrescente.
- A ordem na qual as linhas são retornadas em um conjunto de resultados não é garantida, a menos que uma cláusula **ORDER BY** seja especificada.
- **ORDER BY** organiza os resultados de acordo com uma ou mais colunas da tabela, podendo definir a ordem do resultados como crescente ou decrescente.
 - **ASC**
Classifica os registros em ordem crescente.
 - **DESC**
Classifica os registros em ordem decrescente.
- A palavra-chave **ORDER BY** classifica os registros em ordem crescente por padrão. Para classificar os registros em ordem decrescente, use a palavra-chave **DESC**.
- Várias colunas de classificação podem ser especificadas. Os nomes de coluna devem ser exclusivos. A sequência das colunas de classificação na cláusula **ORDER BY** define a organização do conjunto de resultados classificado. Ou seja, o conjunto de resultados é classificado pela primeira coluna e então essa lista ordenada é classificada pela segunda coluna e assim por diante.
- É possível ao invés de especificar o nome do campo/coluna no **ORDER BY**, substituir pela posição em que a coluna aparece na cláusula **SELECT**. Porém não é entendida por outros bancos de dados e usuários com tanta facilidade quanto com a especificação do nome de coluna real. Além disso, as alterações na lista de seleção, como a alteração da ordem das colunas ou a adição de novas colunas, exigirão a modificação da cláusula **ORDER BY** para evitar resultados inesperados.
- Sintaxe com exemplo:
SELECT * FROM *Customers*

ORDER BY *Country* **ASC**, *CustomerName* **DESC**;

8.3 Funções de Agregação

8.3.1 Média - AVG

- A função **AVG()**, retorna a média dos valores em um grupo.
- Ignora valores nulos.
- Sintaxe:
SELECT
AVG(*preco*) **AS** "PRECO_MEDIO"
FROM *produto*;

8.3.2 Soma - SUM

- A função **SUM()**, retorna a soma de todos os valores, ou somente os valores **DISTINCT** na expressão.
- **SUM()** pode ser usado exclusivamente com colunas numéricas.
- Valores nulos são ignorados.
- Sintaxe:
SELECT
nome,
SUM(*valor*) **AS** "TOTAL_RECEBIDO"
FROM *produto*
GROUP BY *id*;

9 Aula 124 - Estatística Básica (Teoria medidas de posição e dispersão)

9.1 Preparação dos dados para aplicação de estatística básica

9.1.1 Teoria

- Definição de Estatística:
A Estatística de uma maneira geral compreende aos métodos científicos para COLETA, ORGANIZAÇÃO, RESUMO, APRESENTAÇÃO e ANÁLISE de Dados de Observação (Estudos ou Experimentos), obtidos em qualquer área de conhecimento. A finalidade é a de obter conclusões válidas para tomada de decisões.
 - Estatística Descritiva
Parte responsável basicamente pela COLETA e SÍNTESE (Descrição) dos Dados em questão. Disponibiliza de técnicas para o alcance desses objetivos. Tais Dados podem ser provenientes de uma AMOSTRA ou POPULAÇÃO.
 - Estatística Inferencial
É utilizada para tomada de decisões a respeito de uma população, em geral fazendo uso de dados de amostrais. Essas decisões são tomadas sob condições de INCERTEZA, por isso faz-se necessário o uso da TEORIA DA PROBABILIDADE.
- O fluxograma da estatística descritiva pode ser esboçado da seguinte forma:



- A representação tabular (Tabelas de Distribuição de Frequências) deve conter:
 - Cabeçalho
Deve conter o suficiente para que as seguintes perguntas sejam respondidas “**o que?**” (Relativo ao fato), “**onde?**” (Relativo ao lugar) e “**quando?**” (Correspondente à época).
 - Corpo
É o lugar da Tabela onde os dados serão registrados. Apresenta colunas e sub colunas.
 - Rodapé
Local destinado à outras informações pertinentes, por exemplo a Fonte dos Dados.
- População e Amostras
 - População
É o conjunto de todos os itens, objetos ou pessoas sob consideração, os quais possuem pelo menos uma característica (Variável) em comum. Os elementos pertencentes à uma População são denominados “Unidades Amostrais”.
 - Amostras
É qualquer subconjunto (não vazio) da População. É extraída conforme regras pré-estabelecidas, com a finalidade de obter “estimativa” de alguma Característica da População.

- Tipos de variáveis



- *Qualitativo nominal*
Não possuem uma ordem natural de ocorrência.
- *Qualitativo ordinal*
Possuem uma ordem natural de ocorrência.
- *Quantitativo discreta*
Só podem assumir valores inteiros, pertencentes a um conjunto finito ou enumerável.
- *Quantitativo contínua*
Podem assumir qualquer valor em um determinado intervalo da reta dos números reais.

9.1.2 Preparação dos dados (sumariar dados coletados)

- Frequência (conceito)
É a quantidade de vezes que um valor é observado dentro de um conjunto de dados.
- Distribuição em frequências
 - A distribuição tabular é denominada: “Tabela de Distribuição de Frequências”.
 - Podemos separar em 3 modelos de distribuição tabular:
 - * Variável Quantitativa Discreta.
 - * Variável Quantitativa Contínua.
 - * Variáveis Qualitativas.

9.1.2.1 Variável Quantitativa Discreta

- Passos da preparação dos dados:
 - 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
 - 2º Passo - **ROL**: Organizar os DADOS BRUTOS em uma determinada ordem (crescente ou decrescente).
 - 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA**: Na primeira coluna são colocados os valores da variável, e nas demais as respectivas frequências.
 - Frequência absoluta simples (Nº de vezes que cada valor da variável se repete).
- Principais campos da **distribuição tabular de variáveis quantitativas discretas**:
 - n é o número total de elementos da amostra.
 - x_i é o número de valores distintos que a variável assume.
 - F_i é a Frequência Absoluta Simples.
 - f_i é a Frequência Relativa Simples.
 - $f_i\%$ é a Frequência Relativa Simples Percentual. $f_i\% = f_i \cdot 100\%$.
 - F_a é a Frequência Absoluta Acumulada.

<u>x_i</u>	<u>F_i</u>	<u>f_i</u>	<u>$f_i\%$</u>	<u>$F_a \downarrow$</u>	<u>$F_a \uparrow$</u>	<u>$f_a \downarrow$</u>	<u>$f_a \uparrow$</u>
0	6	0,2	20	6	30	0,2	1
1	11	0,37	37	17	24	0,57	0,8
2	8	0,27	27	25	13	0,84	0,43
3	2	0,07	7	27	5	0,91	0,16
4	2	0,06	6	29	3	0,97	0,09
6	1	0,03	3	30	1	1	0,03
Total	30	1	100	-	-	-	-

Obs.: As setas simbolizam ordem crescente ou decrescente.

9.1.2.2 Variável Quantitativa Contínua

- Teoria:
 - A construção da representação tabular é realizada de maneira análoga ao caso das variáveis discretas.
 - As frequências são agrupadas em classes, denominadas de “Classes de Frequência”.
 - Denominada “Distribuição de Frequências em Classes” ou “Distribuição em Frequências Agrupadas”.

Dist. Frequências “X ~ Nº de Acidentes por dia, na BR 101, Setembro de 2015

Nova Representação!



x_i	F_i	f_i	$f_i\%$	$Fa\downarrow$	$Fa\uparrow$	$fa\downarrow$	$fa\uparrow$
0	6	0,2	20	6	30	0,2	1
1	11	0,37	37	17	24	0,57	0,8
2	8	0,27	27	25	13	0,84	0,43
3	2	0,07	7	27	5	0,91	0,16
4	2	0,06	6	29	3	0,97	0,09
6	1	0,03	3	30	1	1	0,03
Total	30	1	100	-	-	-	-

Fonte: Governo Federal

- Convencionar o tipo de intervalo para as classes de frequência:
 - Intervalo “exclusive – exclusive”: $x_i \text{ — } x_j$
 - Intervalo “inclusive – exclusive”: $x_i | \text{ — } x_j$
 - Intervalo “inclusive – inclusive”: $x_i | \text{ — } | x_j$
 - Intervalo “exclusive – inclusive”: $x_i \text{ — } | x_j$

OBS.: x_i - Limite Inferior (LI) de Classe;

x_j - Limite Superior (LS) de Classe;

Premissas

- As classes têm que ser exaustivas, isto é, todos os elementos devem pertencer a alguma classe;
- As classes têm que ser mutuamente exclusivas, isto é, cada elemento tem que pertencer a uma única classe

Passos para contruir a **Tabela Distribuição de Frequências Contínua**:

1. Como estabelecer o **número de classes** (k):

- Normalmente varia de 5 a 20 classes.
- Critério fórmula de Sturges:

$$k \cong 1 + 3,3 \cdot \log(n)$$

- Critério da Raiz quadrada:

$$k \cong \sqrt{n}$$

Onde n é o número de elementos amostrais.

2. Como calcular a **Amplitude Total** (AT_x):

- Diferença entre o maior e o menor valor observado.
- Intervalo de variação dos valores observados.
- Aproximar valor calculado para múltiplo do nº classes (k).
- Garantir inclusão dos valores mínimo e máximo.
- Cálculo:

$$AT_x = Máx(X_i) - Mín(X_i)$$

Onde,

AT_x é a Amplitude Total.

$Máx(X_i)$ é o *valor máximo das amostras*.

$Mín(X_i)$ é o *valor mínimo das amostras*.

- Exemplo:
Se $k = 5$,
 $AT_x = 28$
Logo, arredondando $AT_x = 30$, para aproximar o valor AT_x de um múltiplo de k .

3. Como calcular a **Amplitude das classes da frequência** (h):

- As classes terão amplitudes iguais.
- Cálculo:

$$h = h_i = \frac{AT_x}{k}$$

Onde, k é o **número de classes** e AT_x é a **Amplitude Total**.

4. Como determinar o ponto médio das classes, representatividade da classe (p_i):

$$p_i = \frac{(LS_i - LI_i)}{2}$$

Onde,

LS_i é o limite superior da classe.

LI_i é o limite inferior da classe.

5. Passos da preparação dos dados:

- 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
- 2º Passo - **ROL**: Organizar os DADOS BRUTOS em uma determinada ordem (crescente ou decrescente).
- 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA**: Na primeira coluna são colocados as classes, e nas demais as respectivas frequências.
- Exemplo:

Nº Classe	Classes (xi)	Fi	fi	fi%	Fa↓	Fa↑	fa↓	fa↑	fa↓%	pi
1	45 --- 52	3	0,08	8	3	40	0,08	1	100	48,5
2	52 --- 59	7	0,18	18	10	37	0,26	0,92	92	55,5
3	59 --- 66	11	0,28	28	21	30	0,53	0,75	75	62,5
4	66 --- 73	10	0,25	25	31	19	0,78	0,47	47	69,5
5	73 --- 80	4	0,10	10	35	9	0,88	0,22	22	76,5
6	80 --- 87	4	0,10	10	39	5	0,98	0,12	12	83,5
7	87 --- 94	1	0,02	2	40	1	1,00	0,02	2	90,5
Total		40	1,00	100	-	-	-	-		-

Fonte: Dados Fictícios

X_i são as classes.

F_i é a Frequência Absoluta Simples.

f_i é a Frequência Relativa Simples.

$f_i\%$ é a Frequência Relativa Simples Percentual.

F_a é a Frequência Absoluta Acumulada.

f_a é a Frequência Absoluta Acumulada Simples.

$f_a\%$ é a Frequência Absoluta Acumulada Simples Percentual.

p_i é a Representatividade da classe (ponto médio das classes).

9.1.2.3 Variáveis Qualitativas

- Passos da preparação dos dados:
 - Análogo ao procedimento para dados discretos.
 - 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
 - 2º Passo - **ROL**: Nesse caso é feita organização dos DADOS BRUTOS em ordem (Crescente ou Decrescente) de importância.
 - 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA** (Com duas ou mais colunas).
- Distribuição de Frequência:
 - x_i é o número de valores distintos que a variável assume.
 - F_i é a Frequência Absoluta Simples.
 - f_i é a Frequência Relativa Simples.
 - $f_i\%$ é a Frequência Relativa Simples Percentual.
 - Inserir comentário sobre os dados.

9.2 Medidas de posição

- Localizar a *maior concentração de valores* de uma distribuição.
- *Sintetizar o comportamento* do conjunto do qual ele é originário.
- Possibilitar a *comparação* entre séries de dados.
- As principais **medidas de posição** são:
 - **Média Aritmética** (Simples e Ponderada)
 - **Mediana**
 - **Moda**
 - **Separatrizes**
- Medidas de posição comparação:

Medidas de Posição - Comparação			
Medida	Definição	Vantagens	Desvantagens
Média	Centro da Distribuição	Reflete todos os valores	É afetada por valores extremos
Mediana	Divide a distribuição ao meio	Menos sensível a valores extremos	Difícil determinar para grandes quantidades de dados
Moda	Valor mais frequente	Valor típico	Não é utilizado em análises matemáticas

9.2.1 Média Aritmética (Simples e Ponderada)

- **Média Aritmética Simples**, dados Não-Agrupados (não tabelados):

- **Média Aritmética** (\bar{x}) é o valor médio dos dados da distribuição.
- É a soma de todos os elementos, dividido pelo número total de elementos.
- Cálculo:

$$\bar{x} = \frac{Soma}{n_{Total}}$$

- **Média Aritmética Ponderada**, dados Agrupados (tabelados):

- Atribui-se um peso a cada valor da série.
- É o *Ponto Médio das Classes* (p_i), multiplicado por suas respectivas *Frequência Absoluta Simples* (F_i), somadas. Dividido pelo *Número Total de Elementos da Amostra* (n).
- Cálculo:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i \cdot F_i}{n_{Total}}$$

ou,

$$\bar{x} = \frac{(p_1 \cdot F_1) + (p_2 \cdot F_2) + (p_3 \cdot F_3) + \dots}{n_{Total}}$$

9.2.2 Mediana ($md(x)$)

9.2.2.1 Mediana Discreta

- Com dados em ROL, é o valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais.
- No caso de número de elementos ímpar, a mediana ($md(x)$) é o elemento central.
- No caso de número de elementos par, a mediana ($md(x)$) é a média aritmética simples dos valores centrais:

$$md(x) = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n+1}{2}}}{2}$$

Onde,
 x é a posição do elemento;
 n é o número total de elementos.

9.2.2.2 Mediana Contínua

- Mediana (md) em distribuição de frequência em variável contínua (dados agrupados em classes):
 1. Fazer a coluna da **Frequência Absoluta Acumulada**, que é o somatório das frequências ao longo das classes.
 2. Definindo o **Intervalo da Mediana**.
 - Obter o número total de elementos n (somatório das frequências de classes),

$$n = \sum f_i$$

- Determinar a posição do elemento do meio do somatório das frequências:

$$x = \frac{\sum f_i}{2}$$

- A classe que contém essa posição x na **Frequência Absoluta Acumulada** é a classe do *intervalo da mediana*.
- 3. Cálculo da Mediana:

$$md = Li + \left(\frac{\frac{\sum f_i}{2} - Fa_{anterior}}{f_{intervalo}} \cdot h \right)$$

Onde,
 Li é o limite inferior do *intervalo da mediana*;
 $\sum f_i$ é o somatório das frequências (**frequência total** (n));
 $Fa_{anterior}$ é a **Frequência Absoluta Acumulada** da classe anterior (linha anterior ao *intervalo da mediana*);
 $f_{intervalo}$ é a **Frequência Absoluta Simples** do *intervalo da mediana*;
 h é a Amplitude da classe do *intervalo da mediana*.

$$h = Ls - Li$$

9.2.3 Moda

- Moda ou $Mo(x)$: Valor com maior frequência de ocorrência em uma distribuição.
- Podem haver mais de um valor distinto com maior frequência, podendo assim ter mais de um valor na moda.
- Moda com frequência Continua:

1. **Moda Bruta** (M_{Bruta}):

- Achar a classe com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
- Calcular o *Ponto Médio* (Representatividade da classe) do *Intervalo Modal*:

$$PM = \frac{LS + LI}{2}$$

Onde,

LS = Limite superior da classe;

LI = Limite inferior da classe.

- O *Ponto Médio* do *Intervalo Modal* será a **Moda Bruta** (M_{Bruta}).

2. **Moda King** ou **Moda do Rei** (M_{King}):

- Determinar o intervalo (classe) com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
- Cálculo da Moda de King (M_{King}):

$$M_{King} = LI + \left(\frac{F_{post}}{F_{post} + F_{ant}} \cdot h \right)$$

Onde,

LI é o limite inferior da classe do *Intervalo Modal*;

F_{post} é a frequência da classe posterior ao *Intervalo Modal*;

F_{ant} é a frequência da classe anterior ao *Intervalo Modal*;

h é a amplitude do intervalo da classe

$$h = LS - LI$$

3. **Moda de Czuber** (M_{Czuber}):

- Determinar o intervalo (classe) com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
- Cálculo da **Moda de Czuber** (M_{Czuber}):

$$M_{Czuber} = LI + \left(\frac{\Delta_{ant}}{\Delta_{ant} + \Delta_{post}} \cdot h \right)$$

Onde,

LI é o limite inferior da classe do *Intervalo Modal*;

Δ_{ant} é a variação (diferença) da frequência da classe anterior (ao *Intervalo Modal*) com o *Intervalo*

Modal (classe com maior frequência)

$$\Delta_{ant} = |F_i - F_{i-1}|$$

Δ_{post} é a variação (diferença) da frequência da classe posterior (ao *Intervalo Modal*) com o *Intervalo Modal* (classe com maior frequência)

$$\Delta_{ant} = |F_i - F_{i+1}|$$

h é a amplitude do intervalo da classe

$$h = LS - LI$$

9.2.4 Separatrizes

- **Separatrizes** são valores da distribuição que a dividem em partes quaisquer.
- A **mediana**, apesar de ser uma medida de tendência central, é também uma **separatriz** de ordem 1/2, ou seja, divide a distribuição em duas partes iguais.
- As **separatrizes** mais comumente usadas são:
 - **Quartis**
Dividem a distribuição em quatro partes iguais, de ordem 1/4.
 - **Decis**
Dividem a distribuição em 10 partes iguais, de ordem 1/10.
 - **Centis**
Dividem a distribuição em 100 partes iguais, de ordem 1/100.
- Fórmula das Separatrizes:

1. Achar o **Intervalo da separatriz**

- É a classe em que se encontra a separatriz procurada.
- Fazer a coluna de **Frequencia Absoluta Acumulada** (F_a).
- É o somatório das frequências (total das frequências), multiplicado pela fração da separatriz procurada (k). O resultado é a posição da frequência na coluna **Frequencia Absoluta Acumulada** (F_a).

$$P_k = k \cdot \sum f_i$$

A classe na qual a posição pertence é o **Intervalo da separatriz**.

2. Cálculo da separatriz:

$$Sp = L_i + \left(\frac{k \cdot \sum f_i - Fa_{anterior}}{f_{Intervalo}} * h \right)$$

Onde,

L_i é o limite inferior do **Intervalo da separatriz**;

k é a fração (porcentagem) da separatriz procurada;

$\sum f_i$ é o somatório das frequências;

$Fa_{anterior}$ é a **Frequência Absoluta Acumulada** da classe anterior ao **intervalo da separatriz**;

$f_{Intervalo}$ é a **Frequência Absoluta Simples** do **intervalo da separatriz**;

h é a **Amplitude** da classe (limite superior - limite inferior da classe).

$$h = Ls - Li$$

3. Cálculo de **Amplitude Interquartil** (AI):

- É a diferença entre 3º quartil e o 1º quartil.

$$AI = Q_3 - Q_1$$

- Para descobrir os valores dos Quartis (Q_1 e Q_3) basta usar o *cálculo das separatrizes*.

9.3 Medidas de dispersão

- Medem o grau de **variabilidade** (dispersão) dos valores observados em torno da **Média Aritmética**.
- Caracterizam a **representatividade da média** e o nível de **homogeneidade** ou **heterogeneidade** dentro de cada grupo analisado.



9.3.1 Amplitude Total (A_T)

- Diferença entre o maior e o menor dos valores da série.
- Não considera a dispersão dos valores internos, apenas os extremos.
- Utilização limitada enquanto medida de dispersão, oferece pouca informação.
- Cálculo:

$$A_T = X_{Máx} - X_{Mín}$$

Onde,

$X_{Máx}$ é o valor máximo da série;

$X_{Mín}$ é o valor mínimo da série.

9.3.2 Desvio

9.3.2.1 Desvio Absoluto (D)

- Para dados não agrupados:
 - Os **Desvios Absolutos** (D) são a diferença absoluta entre um valor observado e a média aritmética:

$$D = |x_i - \bar{X}|$$

Onde,
 x_i é o **valor de cada elemento**;
 \bar{x} é a **Média Aritmética**.

- Os **Desvios Absolutos** (D) são um conjunto de elementos como resposta final.
- Para dados agrupados, sem intervalo de classe:
 - Cálculo:

$$d_i = |x_i - \bar{X}|$$

Onde,
 x_i é o valor da variável discreta;
 \bar{X} é a **Média Aritmética**.

- Para dados agrupados, com intervalo de classe:
 - Cálculo:

$$d_i = |p_i - \bar{x}|$$

Onde,
 p_i é a **Representatividade da classe** (ponto médio da classe);
 \bar{x} é a **Média Aritmética** calculada para *dados agrupados contínuos*:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N p_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

9.3.2.2 Desvio Absoluto Médio (dm)

- É a **Média** dos **Desvios**.
- Para dados não agrupados:
 - Cálculo:

$$dm(x) = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Onde,
 x_i é o **valor de cada elemento**;
 \bar{x} é a **Média Aritmética**;
 n é o **número total de elementos** (frequencia total).

- Para dados agrupados, sem intervalo de classe:
 - Cálculo:

$$D_M = \frac{\sum |d_i| \cdot f_i}{n}$$

Onde,
 d_i é o **Desvio Absoluto** para dados agrupados, sem intervalo de classe;
 f_i é a **Frequência** de cada variável discreta;
 n é o número total de elementos (ou somatório das frequências).

- Para dados agrupados, com intervalo de classe:
 - Cálculo:

$$D_M = \frac{\sum |d_i| \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Onde,
 d_i é o **Desvio Absoluto** para dados agrupados, com intervalo de classe;
 f_i é a **frequência** de cada intervalo de classe.

9.3.3 Variância (σ^2 ou S^2)

- Leva em consideração os valores extremos e também os valores intermediários.
- Relaciona os desvios em torno da média (destâncias dos valores ate a média).
- Média Aritmética dos quadrados dos desvios.
- O símbolo para **Variância Populacional** é o sigma ao quadrado (σ^2), já o símbolo para **Variância Amostral** é o “S” maiusculo ao quadrado (S^2).
- Cálculo para dados não agrupados:

– População

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Onde,

x_i é o valor de **cada elemento da série**;

\bar{x} é o valor da **Média Aritmética Simples**;

N é o **número total da população**.

– Amostra

$$S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Onde,

x_i é o valor de **cada elemento da série**;

\bar{x} é o valor da **Média Aritmética Simples**;

n é o **número de elementos da Amostra**;

$(n - 1)$ é por ser uma estimativa no caso da Amostra, trabalhando assim com um grau a menos de liberdade.

- Cálculo dados agrupados:
 - Para dados agrupados, sem intervalo de classe (**Variáveis Discretas**):

* População

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Onde,

x_i é o valor de **cada elemento da série**;

\bar{X} é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;

f_i é a **Frequência** da variável;

$\sum f_i$ é o somatório das **Frequências**.

* Amostra

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n - 1}$$

Onde,

x_i é o valor de **cada elemento da série**;

\bar{X} é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;
 f_i é a **Frequência** da variável;
 $n - 1$ ou $\sum f_i - 1$ é o somatório das **Frequências** da Amostra menos 1.

– Para dados agrupados, com intervalo de classe (**Variáveis Contínuas**):

* População

$$\sigma^2 = \frac{\sum (p_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Onde,

p_i é a **Representatividade das Classe (Ponto Médio das Classes)**;

\bar{X} é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;

f_i é a **Frequência** da variável;

$\sum f_i$ é o somatório das **Frequências**.

* Amostra

$$S^2 = \frac{\sum (p_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n - 1}$$

Onde,

p_i é a **Representatividade das Classe (Ponto Médio das Classes)**;

\bar{X} é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;

f_i é a **Frequência** da variável;

$n - 1$ ou $\sum f_i - 1$ é o somatório das **Frequências** da Amostra menos 1.

9.3.4 Desvio-padrão (σ ou S)

9.3.4.1 Variância x Desvio-padrão

- **Variância:**
 - Número em unidade “quadrada”.
 - Maior dificuldade de compreensão e menor utilidade na estatística descritiva.
 - Extremamente relevante na inferência estatística e em combinações de amostras.
- **Desvio-padrão:**
 - Mais usado na comparação de diferenças entre conjuntos de dados.
 - Determina a dispersão dos valores em relação a **Média**.
 - Volta-se com os dados para a unidade original.

9.3.4.2 Desvio-padrão (Populacional e Amostral)

- Determina a dispersão dos valores em relação a **Média**.
- População

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Onde,
 σ^2 é a **Variância Populacional**;
 σ é o **Desvio-padrão Populacional**.

- Amostra

$$S = \sqrt{S^2}$$

Onde,
 S^2 é a **Variância Amostral**;
 S é o **Desvio-padrão Amostral**.

9.3.5 Coeficiente de Variação (CV)

9.3.5.1 Teoria

- Medida relativa de dispersão.
- Útil para comparação em termos relativos do grau de concentração.
- O **Coeficiente de Variação** (CV) é expresso em porcentagens.
- Diz-se que uma distribuição:
 - $CV \leq 15\%$ tem **Baixa Dispersão**.
 - $15\% < CV < 30\%$ tem **Média Dispersão**.
 - $CV \geq 30\%$ tem **Alta Dispersão**.

9.3.5.2 Cálculo do Coeficiente de Variação

- População:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

Onde,
 σ é o **Desvio-padrão Populacional**;
 \bar{X} é a **Média Populacional**.

- Amostra:

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

Onde,
 S é o **Desvio-padrão Amostral**;
 \bar{x} é a **Média Amostral**.

10 Aula 125 - Análise Estatística

- Para fazer uma Análise Estatística eficiente de dados, precisamos:
 - Limpar os dados
Remover os *OUTLIER* (valores atípicos, inconsistentes).
 - Aplicar Estatística Descritiva aos dados
As medidas de posição (**Média**, **Mediana** e **moda**) e dispersão (**Amplitude Total**, **Desvio**, **Desvio Médio**, **Variância**, **Desvio-padrão** e **Coefficiente de Variação**) são maneiras de descrever os dados.
 - Comparar as medidas dos dados
Principalmente medidas de dispersão, me especial **Coefficiente de Variação**, são ótimas para comparar dados.
 - Previsão de dados
A principal técnica é de **Regressão**, porém para aplicar, necessita que os dados estejam limpos e com pouca dispersão (quanto menor, melhor).

11 Aula 126 - Modelagem de Banco de dados X Modelagem Data Science e BI

11.1 Modelagem de Banco de dados

- Evitam reduncancia, consequentemente poupam espaço em disco.
- Consomem muito processamento em função de **JOINS**. Queries lentas.
- Por boas práticas, o banco de dados deve seguir (pelo menos) as três primeiras **Formas Normais**.

11.1.1 Primeira forma normal

- 3 Regras:
 1. Todo campo vetorizado se tornará outra tabela.
 - Campo vetorizado é todo campo que apresenta algo como um vetor dentro dele.
 - Varios dados do mesmo tipo (vetor).
 - Exemplo:
vetor [VERDE, AMARELO, LARANJA,...]
 2. Todo campo multivalorado se tornará outra tabela.
 - Campo multivalorado é todo campo que apresenta algo como uma lista dentro dele.
 - Diversos dados de tipos diferentes (lista).
 - Exemplo:
list (1, VERDE, CASA, ...)
 3. Toda tabela necessita de pelo menos um campo que identifique todo registro como sendo único (é o que chamamos de “**Chave Primaria**” ou “**Primary Key**”).
 - Tipos de **CHAVE PRIMARIA**:
 - * NATURAL
 - Pertence ao registro intrinsecamente.
 - Muito útil, porem pouco confiavel. Depende de terceiros para existir, como o governo por exemplo.
 - Exemplo: CPF.
 - * ARTIFICIAL
 - É criada pelo/para o banco de dados para identificar o registro.
 - Exemplo: ID.

- Mais indicado de se trabalhar, pois oferece controle total por parte do administrador do banco de dados e não depende de terceiros para existir.

11.1.2 Segunda forma normal

“Uma relação está na **2º forma normal** se, e somente se, estiver na **1º forma normal** e cada atributo não-chave for dependente da chave primária inteira, isto é, cada atributo não-chave não poderá ser dependente de apenas parte da chave.”

- No caso de tabelas com chave primária composta, se um atributo depende apenas de uma parte da chave primária, então esse atributo deve ser colocado em outra tabela.
- Uma relação está na **2º forma normal** quando duas condições são satisfeitas:
 - A relação estiver na **1º forma normal**.
 - Todos os atributos primos dependerem funcionalmente de toda a **chave primária**.
- Conclusões:
 - Maior independência de dados.
 - Redundâncias e anomalias: dependências funcionais indiretas.

11.1.3 Terceira forma normal

“Uma relação R está na **3º forma normal** se ela estiver na **2º forma normal** e cada atributo não-chave de R não possuir **dependência transitiva**, para cada chave candidata de R. Todos os atributos dessa tabela devem ser independentes uns dos outros, ao mesmo tempo que devem ser dependentes exclusivamente da **chave primária** da tabela.”

- Exemplo ilustrativo:

“Uma tabela não está na **Terceira Forma Normal** porque a coluna *Total* é dependente, ou é resultado, da multiplicação das colunas *Preço* e *Quantidade*, ou seja, a coluna *total* tem **dependência transitiva** de colunas que não fazem parte da **chave primária**, ou mesmo candidata da tabela. Para que essa tabela passe à **Terceira forma normal** o campo *Total* deverá ser eliminado, a fim de que nenhuma coluna tenha dependência de qualquer outra que não seja exclusivamente chave”.
- Passagem para a **3º forma normal**:
 - Para estar na **3º forma normal** precisa estar na **2º forma normal**.
 - Geração de novas tabelas com DF (Dependências Funcionais) diretas.
 - Análise de dependências funcionais entre atributos não-chave.
 - Verificar a dependência exclusiva da **chave primária**.

- Entidades na **3º forma normal** também não podem conter atributos que sejam resultados de algum cálculo de outro atributo.
- Conclusões:
 - Maior independência de dados.
 - **3º forma normal** gera representações lógicas finais na maioria das vezes.
 - Redundâncias e anomalias: dependências funcionais.

11.2 Modelagem Data Science

- Foca em agregações e performance.
- Não se preocupa com espaço em disco.
- Não evitam redundâncias, em função de uma melhor performance.
- Preferencialmente **Modelagem Colunar**, Tabelas com redundâncias que crescem para baixo facilmente (agregam o máximo de informações possível numa mesma tabela).
- Performa melhor que modelos **BI (Modelagem Dimensional)**, pois não utiliza tantos **JOINS**.

11.3 Modelagem Business Intelligence

- Foca em agregações e performance.
- Não evitam redundâncias, em função de uma melhor performance.
- Tem um desempenho (performance) pior que em **Data Science** pois o **Modelo Dimensional** ainda implica em uso de **JOINS**, unindo **fato** com **dimensões**, para formar as **QUERYs** (consultas).
- Não se preocupa com espaço em disco.
- Modelagem mínima, **Data Warehouse (DW)**.
- *Modelagem Dimensional*, ou *Multidimensional* (**STAR SCHEMA** e **SNOWFLAKE SCHEMA**).

11.3.1 Modelagem Dimensional

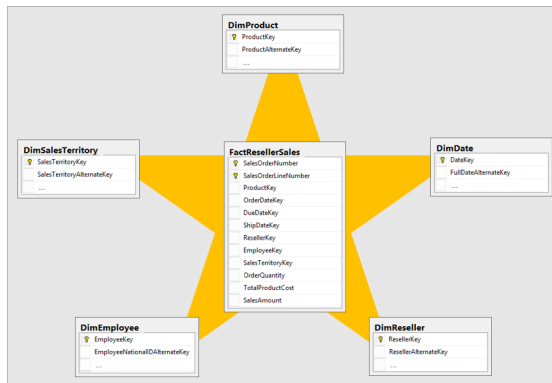
- **Modelagem dimensional** (ou **multidimensional**) é uma técnica de projeto lógico normalmente usada para **Data Warehouse** que contrasta com a **modelagem entidade-relacionamento**.
- A construção de um modelo dimensional bem desenhado deve ter como princípio a simplicidade, afinal modelos muito complexos tentem a ser problemáticos a longo prazo, tornando-se “pesados” e de difícil manutenção, então aqui podemos aplicar uma regra básica, “se está muito complexo, está errado”, ou seja, modelagens muito complexas precisam ser reavaliadas e simplificadas.
- A modelagem dimensional é a única técnica viável para bancos de dados que devem responder consultas em um **Data Warehouse**.
- A **modelagem entidade-relacionamento** é muito útil para registro de transações e para fase de administração da construção de um **Data Warehouse**, mas deve ser evitada na entrega do sistema para o usuário final.
- A modelagem multidimensional foi definida sobre dois pilares:
 - Dimensões Conformados
Dimensões conformados diz respeito a entidade que servem de perspectivas de análise em qualquer assunto da organização. Uma dimensão conformada possui atributos conflitantes com um ou mais **data-marts** do **data warehouse**.
 - Fatos com granularidade única
Por grão de fato entende-se a unidade de medida de um indicador de desempenho. Assim, quando fala-se de unidades vendidas, pode-se estar falando em unidades vendidas de uma loja em um mês ou de um dado produto no semestre. Obviamente, esse valores não são operáveis entre si.
A modelagem multidimensional visa construir um data warehouse com dimensões conformados e fatos afins com grãos os mais próximos possíveis.
- Esse tipo de modelagem tem dois modelos **MODELO ESTRELA (STAR SCHEMA)** e **MODELO FLOCO DE NEVE (SNOWFLAKE SCHEMA)**.

11.3.2 STAR SCHEMA

- Neste foi um modelo o objetivo é:
 - Simplificar a visualização dimensional
 - Facilitando a distinção entre as **dimensões** e os **fatos**.
 - Classifica as tabelas de modelo como **Dimensão** ou **Fato**.
- Classificação de tabelas:
 - **Fatos:**
 - * **Fatos** são métricas (algo que pode ser medido ou quantificado), resultantes de um evento do processo de negócio. Ou seja, um acontecimento do negócio, que traz uma métrica (ou medida) associada a ele.
 - * Uma tabela **Fato** armazena as métricas relacionadas a determinado evento, por exemplo, uma fato de Vendas pode armazenar quantidade de itens vendidos, valor dos itens vendidos, entre outras métricas.
 - **Dimensões:**
 - * As **dimensões** representam os contextos para análise de um fato.
 - * Proporcionando diferentes perspectivas de análise para o usuário e normalmente interpretadas como os “filtros possíveis” para determinada tabela **fato**.
- Modelo Teórico:



- Modelo Prático:



- Exemplo:



11.3.3 SNOWFLAKE SCHEMA

- O **Snowflake Schema** adiciona complexidade ao modelo, com o objetivo de reduzir a redundância no armazenamento.
- Uma *dimensão* de **Snowflake Schema** (Modelo de Floco de Neve) é um conjunto de tabelas normalizadas para uma única entidade de negócios.
- Este modelo apresenta uma decomposição de uma ou mais **dimensões** que possuem hierarquias.
- Modelo Teórico:



- Ou seja, no modelo Floco existem tabelas de dimensões auxiliares que normalizam as tabelas de dimensões principais.
- Exemplo:
A **Adventure Works** classifica *produtos* por *categoria* e *subcategoria*. Os *produtos* são **atribuídos** a *subcategorias* e as *subcategorias*, por sua vez, são atribuídas a *categorias*. No **data warehouse relacional** da **Adventure Works**, a dimensão de produto é normalizada e armazenada em três tabelas relacionadas: **DimProductCategory**, **DimProductSubcategory** e **DimProduct**.



- Processo de Modelagem:
 - Definição dos processos de negócio;
 - Declaração/definição da granularidade;
 - Identificação dos Fatos;
 - Identificação das Dimensões;

- **Granularidade** versus **Detalhamento**:

- A granularidade está diretamente ligada na criação das fatos, impactando e definindo o volume de dados a ser armazenado e processado em cada fato.
- A granularidade diz respeito ao nível de detalhamento dos dados que vamos armazenar em um determinado fato, onde:
“*Quanto maior a granularidade, menor o nível de detalhamento e quanto menor a granularidade, maior o nível de detalhamento*”.



- Exemplo de definição de granularidade:
 - * Vendas de uma loja varejista, onde em uma fato com **baixa granularidade** teremos o armazenamento de dados de vendas em nível de cupom fiscal, resultando em um grande número de linhas armazenadas, porém possibilitando a visualização individual de cada venda.
 - * Já em um **fato** determinado com **alta granularidade**, poderíamos armazenar os dados de vendas consolidados por dia, assim reduziríamos a quantidade de linhas armazenadas na tabela, mas perderíamos a capacidade de ver detalhadamente cada venda.
 - * É possível ainda ter os dois cenários dentro do mesmo modelo, onde a fato seria selecionada de acordo com a necessidade da consulta, permitindo assim tornar o modelo mais eficiente.

12 Aula 127 Parte 1 - Importação de dados de um arquivo

12.1 Principais Tipos de Arquivos de Importação e Exportação de dados

- Os tipos mais comuns de arquivos gerados são:

- No Caso de Servidores:

- * “.log”

- * “.csv”

- No caso de Banco de dados:

- * “.csv”

- * outros arquivos relacionais.

12.2 Importar dados com privilégio de superusuário

- O comando **COPY** é exclusivo para privilégio de superusuário.
- Para liberar o uso do comando **COPY**, é necessário mudar e liberar a permissão da pasta e arquivo, na máquina. Esta mudança pode ser feita usando o comando **chmod** pelo terminal.

```
sudo chmod -R 777 ~/.../pasta/arquivo.csv
```

- O comando **COPY** copia e grava os dados de um arquivo numa determinada tabela do banco de dados.

12.3 Sobre Exportar Arquivos

- Um aspecto importante ao exportar um arquivo, devemos passar do “modelo relacional” para o “modelo colunar”, facilitando assim o trabalho desse arquivo com linguagens de programação (R, Python, ...).
- No processo de passar do “modelo relacional” para o “modelo colunar”, antes de exportarmos os dados, devemos fazer uma **Query** (consulta) que junte numa única tabela as informações a serem exportadas, podendo adicionar informações de resumo dos dados (como por exemplo, funções de agregação: max, min, avg, ...), e então exportar o resultado desta **Query** (consulta).

12.4 Importar Arquivos

- O principal formato de arquivo para importação é o “.csv”.
- O passo a passo:
 1. Preparação da tabela para receber os dados importados.
Criação de uma tabela (**CREATE TABLE**) que comporte receber os dados que serão importados do arquivo.
 2. Definir o caminho no dispositivo (computador, servidor, ...) em que está contido o arquivo que se deseja importar.

Por boa pratica, pode ser interessante copiar o caminho para o *script*, pois pode ser usado no código em diversos momentos, logo deixa ele de facil acesso pode ser uma boa estrategia.

3. Comando de Importação

– **COPY** *nome_tabela*

Indica para qual tabela vai a copia dos dados do arquivo.

– **FROM** '*caminho*'

Indica o caminho do arquivo com os dados a serem importados.

– **DELIMITER** '*delimitador_do_campo*'

Define o delimitador dos campos, dos dados, no arquivo. Pode ser ',', ';', ' ', entre outros.

– **CSV HEADER**;

Define o tipo de arquivo e se contém cabeçalho. Se contiver cabeçalho, a primeira linha do arquivo é ignorada.

4. Verificando os dados importados.

Dar um **SELECT** na tabela para verificar se os dados foram importados corretamente.

- Sintaxe, comentários entre colchetes:

[Criação de tabela para receber dados importados]

CREATE TABLE *nome_tabela*(

coluna_1 *tipo*,

coluna_2 *tipo*,

coluna_3 *tipo*,

...

);

[Salvando caminho para o arquivo. Não é um comando.]

'C:/Scripts SQL DataScience/'

[Comandos de Importação de dados do arquivo]

COPY *nome_tabela* [Indica para qual tabela vai a copia dos dados do arquivo.]

FROM 'C:/Scripts SQL DataScience/LOGmAQUINAS.csv' [Indica o caminho do arquivo importado.

Entre aspas simples.]

DELIMITER ',' [Define o delimitador dos campos no arquivo. Entre aspas simples.]

CSV HEADER; [Indica que o arquivo tem cabeçalho, por conta disto deve ignorar a primeira linha.]

[Verificando os dados importados]

SELECT * FROM *nome_tabela*;

13 Aula 127 (Parte 2) a 132 - Estatística com Banco de dados

13.1 Arredondamento (ROUND)

- Para arredondar um valor basta aplicar a função **ROUND()** na coluna.

- Os parametros da função **ROUND** são:

- *COLUNA*

- Nome da coluna a qual se quer arredondar.

- *NÚMERO*

- Números de casas decimais que se deseja manter.

- Sintaxe:

```
SELECT
```

```
COLUNA_1,
```

```
ROUND(AVG(COLUNA_2),2) AS MEDIA
```

```
FROM tabela
```

```
GROUP BY COLUNA_1
```

```
ORDER BY 2 DESC
```

```
LIMIT 2;
```

13.2 Medidas de posição

13.2.1 Média (AVG)

- Para calcular a **média** nos dados, em um banco de dados, são necessários um conjunto de comandos.
- O principal é a função de agregação **AVG()**, que serve justamente para calcular a média dos valores de uma determinada coluna.
- Porém o comando **AVG** sozinho não seja suficiente para explorar os dados. Em conjunto com filtro (**WHERE**), agrupar os dados (**GROUP BY**) e ordenar os dados (**ORDER BY**) seja uma melhor forma de ter um resumo de informações da média desses dados.

- Sintaxe:

SELECT

Coluna_1,

ROUND(AVG(*Coluna_2*),2) AS MEDIA

FROM *tabela*

WHERE *Coluna_1* = '*valor*'

GROUP BY 1

ORDER BY 2 **DESC**;

13.2.2 Moda (COUNT)

- Para calcular a **moda** dos dados, em um banco de dados, são necessários um conjunto de comandos.
- Diferente da **média**, a **moda** são os valores de maior frequência no conjunto de dados, podendo assim existir mais de uma **moda** (multimodal).
- O que os comandos pegam no caso da **moda**, é a frequência de repetição dos dados (através da função **COUNT**), filtrar (**WHERE**), agrupar (**GROUP BY**) e por fim ordenar os dados (**ORDER BY**) priorizando as maiores frequências (**DESC**).
- Com o uso do comando **LIMIT**, para limitar a aprofundidade da investigação dos dados. Por exemplo, podemos querer apenas as três principais modas, sendo essas informações suficientes sobre as modas.
- Sintaxe:
SELECT
Coluna1,
QTD,
COUNT(*)
FROM *tabela*
WHERE *Coluna1* = '*valor*'
GROUP BY *Coluna1*, *QTD*
ORDER BY 3 **DESC**
LIMIT 3;

13.2.3 Moda alternativa

- Outra forma alternativa para achar a *moda* é através da expressão:
MODE() WITHIN GROUP(ORDER BY Coluna)
- A função **MODE()**, na expressão, não recebe argumento.
- O argumento *Coluna* é relativo ao campo, que contém os valores do qual se quer achar a *moda*.
- Essa expressão tem por característica (defeito) de achar apenas uma *moda*, não retorna as outras modas, se o campo for multimodal.
- Sintaxe:
SELECT
Coluna_1,
MODE() WITHIN GROUP(ORDER BY Coluna_2) AS "MODA"
FROM *tabela*
GROUP BY *Coluna_1*;

13.2.4 Mediana

- É o valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais.
- No caso de número de elementos ímpar, a mediana é o elemento central.
- No caso de número de elementos par, a mediana é a média aritmética simples dos valores centrais.
- Não tem uma função pré-programada para a mediana no **PostgreSQL**, porém basta implementar o código (comentários entre colchetes):

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION _final_median (NUMERIC[])  
RETURNS NUMERIC AS  
$$ [BLOCO DE PROGRAMACAO, ALTERA DELIMITADOR ATE ACHAR ELE NOVAMENTE]  
SELECT AVG(val)  
FROM (  
  SELECT val  
  FROM unnest($1) val  
  ORDER BY 1  
  LIMIT 2 - MOD(array_upper($1, 1), 2)  
  OFFSET CEIL(array_upper($1, 1) / 2.0) - 1  
  ) sub;  
$$ [FIM DO BLOCO]  
LANGUAGE 'sql' IMMUTABLE; [DEFINE A LINGUAGEM NO BLOCO DE PROGRAMACAO]  
CREATE AGGREGATE median(NUMERIC) (  
  SFUNC=array_append,  
  STYPE=NUMERIC[],  
  FINALFUNC=_final_median,  
  INITCOND='{}'  
);
```

- Após implementado o código, a função da mediana passa a ser **MEDIAN()**.
- Link da wiki do **PostgreSQL**, da funcionalidade *mediana* e que contém código:
https://wiki.postgresql.org/wiki/Aggregate__Median

13.3 Medidas de dispersão

13.3.1 Amplitude Total

- **Amplitude** é uma medida de dispersão.
- O cálculo da **Amplitude** é a diferença entre o valor máximo e mínimo, por consequência, as funções aplicada ao banco de dados para o cálculo são:
 - **MAX()**
Retorna o valor máximo de determinada coluna.
 - **MIN()**
Retorna o valor mínimo de determinada coluna.
- Para ajudar na sumariazação dos dados, em função do cálculo da amplitude, outros comandos usados são de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**).
- Sintaxe:
SELET
Coluna_1,
MAX(*Coluna_2*) **AS** VALOR_MAX,
MIN(*Coluna_2*) **AS** VALOR_MIN,
(**MAX**(*Coluna_2*) - **MIN**(*Coluna_2*)) **AS** AMPLITUDE
FROM *tabela*
GROUP BY 1
ORDER BY 4 **DESC**;

13.3.2 Variância

- Relaciona os desvios em torno da **média** (destancias dos valores ate a média).
- No **PostgreSQL** existem funções para calcular a *variância* de um campo/coluna:
 - **VAR_POP()**
Para calcular a *variância* de uma *população*.
 - **VARIANCE()**
Para calcular a *variância* de uma *amostra*.
- Para ajudar na sumarização dos dados, os comandos de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**) ainda de mostram importantes.
- Sintaxe:
SELECT
Coluna_1,
ROUND(AVG(QTD),2) AS MEDIA,
MAX(QTD) AS MAXIMO,
MIN(QTD) AS MINIMO,
(MAX(QTD) - MIN(QTD)) AS AMPLITUDE,
ROUND(VAR_POP(QTD),2) AS VARIANCIA
FROM tabela
GROUP BY Coluna_1
ORDER BY 6 DESC;

13.3.3 Desvio-padrão

- Determina a dispersão dos valores em relação a **média**, porem com os dados na unidade original (diferente da variância que é a unidade ao quadrado).
- No **PostgreSQL** existem funções para calcular o *desvio-padrão* de um campo/coluna:

- **STDDEV_POP()**
Para calcular o *desvio-padrão* de uma *população*.

- **STDDEV()**
Para calcular o *desvio-padrão* de uma *amostra*.

- Para ajudar na sumarização dos dados, os comandos de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**) ainda de mostram importantes.

- Sintaxe:
SELECT
Coluna_1,
ROUND(AVG(QTD),2) AS MEDIA,
MAX(QTD) AS MAXIMO,
MIN(QTD) AS MINIMO,
(MAX(QTD) - MIN(QTD)) AS AMPLITUDE,
ROUND(STDDEV_POP(QTD),2) AS DESV_PAD
FROM tabela
GROUP BY Coluna_1
ORDER BY 6 DESC;

13.3.4 Coeficiente de variação

- O cálculo do *coeficiente de variação*:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

Onde,

σ é o **Desvio-padrão Populacional**;

\bar{X} é a **Média Populacional**.

- Passando o cálculo para funções do **PostgreSQL**:
(STDDEV_POP(Coluna)/AVG(Coluna))*100

- Analise do *coeficiente de variação*:

- $CV \leq 15\%$ tem **Baixa Dispersão**.
- $15\% < CV < 30\%$ tem **Média Dispersão**.
- $CV \geq 30\%$ tem **Alta Dispersão**.

- Sintaxe:

SELECT

Coluna_1,

ROUND(((STDDEV_POP(*Coluna_2*)/AVG(*Coluna_2*))*100),2) AS “COEF.VAR.”

FROM *tabela*

GROUP BY 1

ORDER BY 2 **DESC**;

13.4 Resumo com todas medidas estatísticas

- A partir das funções e metodos de medidas de posição e dispersão, podemos obter de uma determinada tabela as principais medidas estatísticas.
- Medidas de posição:
 - Média
 - Moda
 - Mediana
- Medidas de dispersão:
 - Amplitude total
 - Variância
 - Desvio-padrão
 - Coeficiente de variação

```
• Sintaxe:
SELECT
  Coluna_1,
  COUNT(Coluna_2) AS "QUANTIDADE",
  ROUND(SUM(Coluna_2),2) AS "TOTAL",
  ROUND(AVG(Coluna_2),2) AS "MEDIA",
  ROUND(MEDIAN(Coluna_2),2) AS "MEDIANA",
  MODE() WITHIN GROUP(ORDER BY Coluna_2) AS "MODA",
  MAX(Coluna_2) AS "MAXIMO",
  MIN(Coluna_2) AS "MINIMO",
  ROUND((MAX(Coluna_2) - MIN(Coluna_2)),2) AS "AMPLITUDE TOTAL",
  ROUND(VAR_POP(Coluna_2),2) AS "VARIANCIA POP.",
  ROUND(STDDEV_POP(Coluna_2),2) AS "DES_PADRAO POP.",
  ROUND(((STDDEV_POP(Coluna_2)/AVG(Coluna_2))*100),2) AS "COEF_VAR"
FROM tabela
GROUP BY 1
ORDER BY 12 DESC;
```

14 Aula 133 - Exportar dados em formato colunar

14.1 Preparar os dados no formato colunar

- Antes de exportar os dados, é necessário preparar os dados de interesse - projetar (**SELECT**), selecionar (**WHERE**) e juntar (**JOIN**) - no formato de uma única tabela (formato colunar), através de uma query transformada em tabela.
- Para criar uma tabela a partir de uma query, com o comando **CREATE TABLE**, após no nome da nova tabela, o comando **AS** acompanhado da query (**SELECT**) cria essa tabela formada a partir de uma query.
- Uma precaução por segurança, é testar a query antes de usar dentro do **CREATE TABLE**.
- Lembrar de usar **ALIAS** nas colunas para evitar mesmos nomes em campos de tabelas diferentes.

- Sintaxe:
CREATE TABLE *nome_nova_tabela* **AS**
SELECT
T2.NOME AS FILME,
T1.NOME AS GENERO,
T3.DATA AS DATA,
T3.DIAS AS DIAS,
T3.MIDIA AS MIDIA
FROM *tabela_1* **T1**
INNER JOIN *tabela_2* **T2**
ON T1.IDGENERO = T2.ID_GENERO
INNER JOIN *tabela_3* **T3**
ON T3.ID_FILME = T2.IDFILME;

14.2 Exportando dados com privilégio de superusuário

- O comando **COPY** é exclusivo para privilégio de superusuário.
- Para liberar o uso do comando **COPY**, é necessário mudar e liberar a permissão da pasta e arquivo, na máquina. Esta mudança pode ser feita usando o comando **chmod** pelo terminal.

```
sudo chmod -R 777 ~/.../pasta/arquivo.csv
```

- O comando **COPY** copia e grava os dados em um arquivo.
- Principais argumentos e forma de usar:
 - **COPY**
É o principal comando que desencadeia o processo de exportação de dados. Copia os dados para um arquivo a ser exportado.
 - Nome da *tabela*
É o nome da tabela, do banco de dados, a ser exportada.
 - **TO**
Determina que é uma exportação de dados e não uma importação de dados (**FROM**).
 - *caminho*
O caminho no sistema onde será gravado o arquivo de exportação, o nome que será dado ao arquivo e a extensão do arquivo.
 - **DELIMITER**
Define o delimitador entre os campos, no arquivo exportado. O delimitador é especificado entre aspas simples.
 - **CSV [HEADER]**
Define a extensão do arquivo a ser gravado e se tem, ou não, cabeçalho.
- Sintaxe:
COPY nome_tabela TO
'/home/serigo/DB/PostgreSQL/Export_dados/REL_LOCADORA_COPY.csv' DELIMITER ','
CSV HEADER;

14.3 Exportando dados sem privilégio de superusuário

- Ao contrario do comando **COPY**, o comando **\copy**, você só precisa ter privilégios suficientes em sua máquina local. Não requer privilégios de superusuário do **PostgreSQL**.
- O comando **\copy** em vez de o servidor gravar o arquivo *CSV*, o **psql** grava o arquivo *CSV* e transfere os dados do servidor para o sistema de arquivos local.
- O comando **\copy** é restrito de uso através de linha de comando, pelo terminal, no **psql**. Não funciona no **pgAdmin 4**.
- Principais argumentos:
 - **\copy**
É o principal comando que desencadeia o processo de exportação de dados. Copia os dados para um arquivo a ser exportado.
 - **SELECT**
Projeção da query (em formato tabela) que vai ser exportada.
 - **TO**
Determina que é uma exportação de dados e não uma importação de dados (**FROM**).
 - *caminho*
O caminho no sistema onde será gravado o arquivo de exportação, o nome que será dado ao arquivo e a extensão do arquivo.
 - **CSV [HEADER]**
Define a extensão do arquivo a ser gravado e se tem, ou não, cabeçalho.
- Sintaxe:
\copy (SELECT * FROM tabela) TO
'C:/tmp/nome_arquivo.csv'
WITH CSV [HEADER];
- O comando **SELECT** pode ser uma *QUERY* mais elaborada.

14.4 Pelo pgAdmin 4 (manualmente)

- O **pgAdmin 4** tem um procedimento proprio para exportar dados.
- Passo a passo:
 - Clickar com o botão direito sobre a tabela, na qual deseja exportar os dados.
 - Selecionar a opção “Import/Export Data”.



- Na janela “Import/Export Data”, na aba “General”, temos as opções:

- * **Import** ou **Export**
Para importar ou exportar os dados.
- * **Filename**
Para colocar o caminho onde será criado o arquivo e o nome do arquivo mais a extensão.
- * **Format**
Para determinar a extensão que será salvo o arquivo.



– Na janela “Import/Export Data”, na aba “Options”, temos as opções:

- * **HEADER**
Determinar se o arquivo tem, ou não, cabeçalho.
- * **DELIMITER**
Definir o tipo de delimitador entre as colunas dos dados.

Import/Export data - table 'rel_locadora'

General Options Columns

OID ☐

Header ☒

Delimiter

Specifies the character that separates columns within each row (line) of the file. The default is a tab character in text format, a comma in CSV format. This must be a single one-byte character. This option is not allowed when using binary format.

Quote

Specifies the quoting character to be used when a data value is quoted. The default is double-quote. This must be a single one-byte character. This option is allowed only when using CSV format.

Escape

Specifies the character that should appear before a data character that matches the QUOTE value. The default is the same as the QUOTE value (so that the quoting character is doubled if it appears in the data). This must

- Na janela “Import/Export Data”, na aba “Columns”, podemos definir quais colunas da tabela serão passadas para o arquivo de exportação, caso necessário escolher.

Import/Export data - table 'rel_locadora'

General Options Columns

Columns to export

An optional list of columns to be copied. If no column list is specified, all columns of the table will be copied.

NOT NULL columns

Do not match the specified column values against the null string. In the default case where the null string is empty, this means that empty values will be read as zero-length strings rather than nulls, even when they are not quoted. This option is allowed only in import, and only when using CSV format.

15 Aulas 134 a 136 - Sincronizar tabelas com relatórios - Teoria

15.1 Arquitetura do Ambiente

- Problema na exportação de dados do banco de dados para um arquivo:
 - Ao passar diversas tabelas para uma só, em formato colunar (para exportação), esta nova tabela não é atualizada automaticamente quando o banco de dados (as tabelas originais) é atualizado. Por consequência, o arquivo exportado também não é atualizado automaticamente.
 - E apesar de não ter ficado claro anteriormente, a criação de um **VIEW** não soluciona o problema, pois toda vez que é acionada ela faz uma consulta (**query**), consumindo muito recurso computacional. Quanto maior o banco de dados, menos vale a pena o uso de **VIEW**, para esse tipo de situação. Apesar de a **VIEW** é atualizada automaticamente, pois é uma consulta salva (**query**) e não uma tabela propriamente dita.
- Solução para o problema de sincronismo entre os dados da nova tabela colunar e as tabelas de origem do banco de dados:
 - Determinar campos **flag**, ou seja, um campo único que de para comparar se ele esta nas tabelas originais e na nova tabela colunar da mesma maneira. Caso não esteja, atualiza a nova tabela colunar.
 - A **flag** pode ser um *id*.
 - Evitar campos **flag** utilizando data e hora, pois dependendo da velocidade de inserção de novos dados nas tabelas, pode confundir o sistema. Podem haver vários registros com mesma data e hora, fazendo com que o sistema pegue apenas um registro que simboliza aquela determina data e hora.
 - Outra técnica útil é o uso de **SEQUENCE**:
 - * Criar sequencia numerada, automática, aos *id*'s, que facilita o controle.
 - * A continuidade da sequencia de números podem ser compartilhados por diferentes tabelas, com o uso de **SEQUENCE**, sendo assim fácil comparar diversos campos **flag** (*id*'s) das tabelas originais, do banco de dados, com a **flag** da nova tabela colunar. Apenas se todas as tabelas originais, do banco de dados, compartilhar a continuidade da sequência dos *id*'s.
 - * Não é obrigatório o uso dessa técnica, porem pode ser bastante útil e facilitar a programação de **TRIGGERS** para a comparação de *id*'s entre as tabelas originais e a nova tabela colunar.
 - * **SEQUENCE** é diferente do **IDENTITY** (do **SQL Server**).

15.2 Comando SEQUENCE

15.2.1 Teoria

- Cria gerador de sequência de números, uma tabela com uma coluna com números em sequência que pode ser chamada através dos comandos **nextval**, **currval** e **setval**.
- Objetos de **SEQUENCE** são tabelas especiais de linha única criadas com **CREATE SEQUENCE**.
- Objetos de **SEQUENCE** são comumente usados para gerar identificadores exclusivos para linhas de uma tabela.

15.2.2 CREATE SEQUENCE

- **CREATE SEQUENCE** cria um novo gerador de números de sequência.
- Criar e inicializar uma nova tabela especial de linha única (um objeto no banco de dados), com um nome definido pelo programador na criação.
- O gerador será de propriedade do usuário que emite o comando.
- Se for fornecido um nome de esquema, a sequência será criada no esquema especificado. Caso contrário, ele será criado no esquema atual.
- O comando opcional **START**, permite que a sequência comece a partir de qualquer lugar (um valor especificado).
- Sintaxe:
CREATE SEQUENCE *nome_da_sequence* [**START** *valor_inicial*];

15.2.3 DROP SEQUENCE

- Deleta uma **SEQUENCE** existente.
- Sintaxe:
DROP SEQUENCE *nome_da_sequence*;

15.2.4 Funções do SEQUENCE

- **nextval**
 - Avança o objeto de sequência para seu próximo valor e retorna esse valor.
 - Mesmo que várias sessões executem **nextval** simultaneamente, cada uma receberá com segurança um valor de sequência distinto.
 - Se o objeto de sequência foi criado com parâmetros padrão, chamadas **nextval** sucessivas retornarão valores sucessivos começando com 1.
 - Sintaxe:
SELECT nextval('nome_da_sequence');

- **setval**

- Define o valor atual do objeto de sequência.
- Na forma de três parâmetros, é chamado pode ser definido como verdadeiro ou falso.
- **True** tem o mesmo efeito que a forma de dois parâmetros. O próximo **nextval** avançará a sequência antes de retornar um valor.
- Se for definido como **False**, o próximo **nextval** retornará exatamente o valor especificado e o avanço da sequência começará com o nextval seguinte.
- Sintaxe comentada:
SELECT setval(*'nome_da_sequência'*, 42); [O próximo **nextval** retornará 43]
SELECT setval(*'nome_da_sequência'*, 42, **true**); [faz o mesmo que o comando acima]
SELECT setval(*'nome_da_sequência'*, 42, **false**); [O próximo **nextval** retornará 42]

- **currval**

- Retorna o valor obtido mais recentemente por **nextval** para esta sequência na sessão atual.
- Um erro é relatado se **nextval** nunca foi chamado para esta sequência, nesta sessão.
- Sintaxe:
SELECT currval(*'nome_da_sequência'*);

- **lastval**

- Retorna o valor retornado mais recentemente por **nextval** na sessão atual.
- Essa função é idêntica a **currval**, exceto que, em vez de usar o nome da **SEQUENCE** como argumento, ela se refere a qualquer sequência à qual **nextval** foi aplicado mais recentemente na sessão atual.
- É um erro chamar lastval se nextval ainda não tiver sido chamado na sessão atual.
- Sintaxe:
SELECT lastval();

15.2.5 Diferença entre SEQUENCE e IDENTITY (do SQL Server)

- A propriedade **IDENTITY**, no **SQL Server**, é uma propriedade de coluna, o que significa que está vinculada à tabela, enquanto a **SEQUENCE** é um objeto de banco de dados definido pelo usuário e não está vinculada a nenhuma tabela específica, o que significa que seu valor pode ser compartilhado por várias tabelas.
- No **PostgreSQL** o equivalente ao comando **IDENTITY**, no **SQL Server**, é o comando **SERIAL**.
 - Sintaxe:
CREATE TABLE *tabela* (
IDCOLUNA **SERIAL PRIMARY KEY**,
...
);

15.2.6 Uso de SEQUENCE no INSERT de dados em uma tabela

- **SEQUENCE** é um objeto do banco de dados, definido pelo usuário e não está vinculada a nenhuma tabela específica, o que significa que seu valor pode ser compartilhado por várias tabelas.
- Passa um número, de uma sequência (do objeto **SEQUENCE**), como parametro para o registro inserido.
- Sintaxe:
CREATE SEQUENCE *nome_da_sequence* **START** *valor_inicial*;
INSERT INTO *tabela*
VALUES
(**nextval**('nome_da_sequence'), [outros valores a inserir nos próximos campos]);

15.3 Verificando e comparando registros das tabelas originais com a nova tabela colunar (Relatório)

15.3.1 Retornar número máximo de registros de varias tabelas

- Uma estratégia interessante para manter o arquivo atualizado é ter um controle sobre os registros das tabelas de origem com a tabela colunar (do relatório).
- Para tanto, uma opção é comparar o número de registros nas tabelas de origem com o número de registros da tabela colunar.
- Caso apresentar diferença entre as tabelas, é um indício que a tabela colunar, do relatório, esta desatualizado. Por consequência, o arquivo com os dados também estarão desatualizados.
- Uma técnica que pode ser útil nesses casos, é o uso de **Subquery**:
 - Onde podemos fazer uma *projeção* (**SELECT**) de uma tabela dentro de uma *projeção* (**SELECT**) de outra tabela.
 - Uma maneira simples de fazer uma **subquery**, é colocar entre parenteses uma query (**SELECT**), no lugar onde estaria uma colunar na query principal.
 - Logo, é possível tratar a **subquery** como uma coluna da *projeção* principal, assim podemos adicionar um **alias** à **subquery**.
- Sintaxe:
SELECT
MAX(*IDLOCACAO*) **AS** RELATORIO,
(**SELECT** **MAX**(*IDLOCACAO*) **FROM** *tabela*) **AS** LOCACAO
FROM *tabela_relatorio*;

15.3.2 Retornar diferença entre os registros das duas tabelas (flag *id*)

- Uma metodo para analisar se a tabela colunar (relatório) esta com os dados sincronizados com as tabelas de origem, é verificar por meio das **flag's** (*id*) a diferença entre os registros.
- Caso haja diferença, mais id's nas tabelas de origem, a tabela colunar esta desatualizada (dessincronizada).
- Para retorna a diferença entre as tabelas:
 - É possível fazer uma *query* de uma *projeção* (**SELECT**) acompanhado de uma *junção* (**INNER JOIN**) das tabelas de interesse, adicionando uma *seleção* (**WHERE**), onde por meio de filtro de lista (**IN**), através da negação (**NOT**), podemos retornar a diferença entre os registros das tabelas.
 - Para comparar as listas de registros das tabelas (por meio das **flag's** *id*), usamos uma **subquery** para obter a lista dos registros da tabela colunar (relatório).
 - Como resultado obtemos, a diferença entre a lista de registros das tabelas de origem e a lista de registro da tabela colunar.

- Sintaxe exemplo:

```
SELECT  
L.IDLOCACAO,  
F.NOME AS FILME,  
G.NOME AS GENERO,  
L.DATA AS DATA,  
L.DIAS AS DIAS,  
L.MIDIA AS MIDIA  
FROM GENERO G  
INNER JOIN FILME F  
ON G.IDGENERO = F.ID_GENERO  
INNER JOIN LOCACAO L  
ON L.ID_FILME = F.IDFILME  
WHERE IDLOCACAO NOT IN (SELECT IDLOCACAO FROM RELATORIO_LOCADORA);
```

16 Aulas 136 - Sincronizar tabelas com relatórios - Atualização manual através de INSERT INTO

- A forma mais simples e manual de atualizar (sincronizar) os dados das tabelas originais com os registros da tabela colunar (relatório):
 - O uso do comando **INSERT INTO** baseado numa **query**, ou seja, uma *projeção* (**SELECT**), onde por meio de *junção* (**INNER JOIN**) reúna todos os dados que serão passados para a tabela colunar.
 - O comando mais importante é de *seleção*/filtro (**WHERE**), onde por meio de **NOT IN** e de uma **subquery**, podemos definir e retornar apenas os registros que não estão sincronizados com a tabela colunar, por consequência inserindo eles na tabela colunar.
- Casos de retorno da **query** contida na **INSERT INTO**:
 - Caso a **query** não retorne nenhum valor (registro), significa que os registros da tabela colunar já estão sincronizados com os dados das tabelas originais, logo nada é inserido na tabela colunar.
 - Caso a **query** retorne registros, significa que os registros da tabela colunar não estão sincronizados com os dados das tabelas originais, logo estes são inseridos na tabela colunar.
- Sintaxe:
INSERT INTO *tabela_colunar*
SELECT
L.IDLOCACAO,
F.NOME AS FILME,
G.NOME AS GENERO,
L.DATA AS DATA,
L.DIAS AS DIAS,
L.MIDIA AS MIDIA
FROM GENERO G
INNER JOIN FILME F
ON G.IDGENERO = F.ID_GENERO
INNER JOIN LOCACAO L
ON L.ID_FILME = F.IDFILME
WHERE IDLOCACAO NOT IN (SELECT IDLOCACAO FROM *tabela_colunar*);

17 PROCEDURES

17.1 Teoria

- Um dos recursos mais utilizados pelos desenvolvedores em Banco de dados é a **Stored Procedure**, pois mantém concentrada a lógica necessária para determinadas funções, tendo assim uma maior agilidade no retorno de informações importantes.
- Trabalhar com a criação destes pequenos trechos de código é, de certa forma, uma boa prática, pois podemos deixar códigos bastante complexos atuando do lado do servidor que poderão ser utilizados por várias aplicações, evitando assim a necessidade de replicá-los em cada uma dessas aplicações.

17.2 Criando uma PROCEDURE

- **CREATE PROCEDURE** define um novo procedimento.
- **CREATE OR REPLACE PROCEDURE** criará um novo procedimento ou substituirá uma definição existente.
- Para poder definir um procedimento, o usuário deve ter o privilégio **USAGE** no idioma.
- Se um nome de esquema (**SCHEMA**) for incluído, a **PROCEDURE** será criado no esquema especificado. Caso contrário, ele será criado no esquema atual.
- Para substituir a definição atual de uma **PROCEDURE** existente, use **CREATE OR REPLACE PROCEDURE**. Não é possível alterar o nome ou os tipos de argumento de um procedimento dessa maneira (se você tentasse, na verdade estaria criando um procedimento novo e distinto).
- Na estrutura do **CREATE PROCEDURE**, o comando “\$\$” serve para mudar o delimitador, ate que apareça outro comando “\$\$”, que retorna o delimitado para “;”. Possibilitando assim, programar em SQL dentro do *bloco de programação* do **CREATE PROCEDURE**, sem finalizar o comando.
- Há também o parâmetro **OUT**, que pode ser usado junto dos argumentos, que é uma forma de produzir uma saída que retorna esses campos no resultado.
- Linguagens aceitas na **PROCEDURE**:

– *SQL*

– *plpgsql*
PostgreSQL.

– *pltcl*
TCL.

– *plperl*
Perl.

– *plpython3u*
Python versão 3.

– *plr*
R.

- *pljava*
Java.
 - *plphp*
PHP.
 - *plruby*
Ruby.
 - *pllua-ng*
LUA.
 - *plsh*
Shell.
 - *plv8*
JavaScript
 - *C*
- Sintaxe:
CREATE PROCEDURE *insert_data*(a integer, b integer)
LANGUAGE SQL
AS
 \$\$
BEGIN
INSERT INTO *tbl* **VALUES** (*a*);
INSERT INTO *tbl* **VALUES** (*b*);
END
 \$\$;

17.3 Deletando uma PROCEDURE

- O comando **DROP PROCEDURE** deleta uma **PROCEDURE**.
- **DROP PROCEDURE** remove a definição de um ou mais procedimentos existentes.
- Para executar este comando o usuário deve ser o proprietário do(s) **PROCEDURE(S)**.
- Os tipos de argumento para o(s) procedimento(s) geralmente devem ser especificados, pois vários procedimentos diferentes podem existir com o mesmo nome e diferentes listas de argumentos.
- Sintaxe:
DROP PROCEDURE [**IF EXISTS**] *nome_procedure*[(*argumento_1 tipo*, *argumento_2 tipo*, ...)];

17.4 Chamando uma PROCEDURE

- Use **CALL** para executar um **PROCEDURE**.
- Sintaxe:
CALL *nome_procedure*(*argumento_1*, *argumento_2*, ...);

17.5 Diferença entre FUNCTIONS e PROCEDURES

- No **Postgres**, a principal diferença funcional entre uma função (**FUNCTION**) e um procedimento armazenado (**STORED PROCEDURE**) é que uma função retorna um resultado, enquanto um procedimento armazenado não.
- Isso ocorre porque a intenção por trás de um procedimento armazenado (**PROCEDURE**) é realizar algum tipo de atividade e depois terminar, o que retornaria o controle ao chamador.
- Antes do **PostgreSQL versão 11**, os procedimentos armazenados (**PROCEDURES**) eram efetivamente funções que não retornavam dados. Mas agora existe uma maneira de declarar explicitamente os procedimentos armazenados, que também tem a vantagem de poder abrir uma nova transação, e agora eles também são chamados de forma diferente.

18 FUNCTIONS

18.1 Teoria

- Uma série de instruções sendo apresentada como **FUNCTIONS**.
- Estas funções adicionam a capacidade de controlar a execução das instruções **SQL** através da utilização de uma *linguagem procedural (PL)*.
- No PostgreSQL podemos informar para qual linguagem estamos escrevendo nossas funções.

18.2 Criando uma FUNCTION

- A instrução **CREATE FUNCTION** define uma nova função, enquanto a instrução **CREATE OR REPLACE FUNCTION** criar uma nova função ou substitui uma função já existente. Além disso, temos a definição do nome do esquema, onde caso este seja incluído, a função será criada no esquema que foi especificado.
 - Devemos tomar cuidado na hora de atribuir o nome da nossa função, pois ela não deve corresponder a nenhuma função já existente com os mesmos tipos de argumentos de entrada presentes no mesmo esquema.
 - O que difere as funções são os argumentos de tipos diferentes, pois estes podem compartilhar um mesmo nome, o que o torna uma função de sobrecarga.
 - Para substituir a definição atual de uma **FUNCTION** existente, use **CREATE OR REPLACE FUNCTION**. Não é possível alterar o nome ou os tipos de argumento de um procedimento dessa maneira (se você tentasse, na verdade estaria criando um procedimento novo e distinto).
- Na estrutura do **CREATE FUNCTION**, o comando “\$\$” serve para mudar o delimitador, ate que apareça outro comando “\$\$”, que retorna o delimitado para “;”. Possibilitando assim, programar em SQL dentro do *bloco de programação* do **CREATE FUNCTION**, sem finalizar o comando.
- Como *bloco de programação* é comum utilizar o **TSQL (BEGIN e END)** para que um grupo de instruções possa ser executado, linguagem de controle de fluxo. O *bloco de instruções*, por boas práticas, deve ser indentado dentro do **BEGIN e END**.
- Em **RETURNS**:
 - O tipo de dados de retorno (**RETURNS**) (opcionalmente qualificado pelo esquema). O tipo de retorno faz referência ao tipo de uma coluna da tabela. Se a função não deve retornar um valor, especifique **VOID** como o tipo de retorno.
 - Quando temos especificado um parâmetro **OUT** ou **INOUT**, a cláusula **RETURNS** pode ser omitida.
 - Caso seja uma função para uma **TRIGGER**, dever ser especificado como “**RETURNS TRIGGER**”.
- Em **RETURN**:

- O comando **RETURN** serve para retornar o valor de uma operação.
- Argumento temporal como **OLD** ou **NEW** também são aceitos dependendo do tipo de instrução **DML** (**SELECT**, **INSERT**, **DELETE** e **UPDATE**).
- Não confundir **RETURN** com **RETURNS**.
- No **PostgreSQL** podemos informar para qual linguagem estamos escrevendo nossas funções. Linguagens aceitas na **FUNCTION**:

- *SQL*

- *plpgsql*
PostgreSQL.

- *pltcl*
TCL.

- *plperl*
Perl.

- *plpython3u*
Python versão 3.

- *plr*
R.

- *pljava*
Java.

- *plphp*
PHP.

- *plruby*
Ruby.

- *pllua-ng*
LUA.

- *plsh*
Shell.

- *plv8*
JavaScript

- *C*

- Sintaxe:
CREATE OR REPLACE FUNCTION *nome_function(variavel tipo, ...)*
RETURNS *tipo*
AS
\$\$

```

BEGIN
[Bloco de programação] RETURN valor;
END;
$$
LANGUAGE plpgsql;

```

18.3 Deletar uma FUNCTION

- O comando **DROP FUNCTION** deleta uma **FUNCTION**.
- **DROP FUNCTION** remove a definição de uma, ou mais, funções existentes.
- Para executar este comando o usuário deve ser o proprietário da(s) **FUNCTION(S)**.
- Os tipos de argumento para a função geralmente devem ser especificados, pois várias funções diferentes podem existir com o mesmo nome e diferentes listas de argumentos.
- Sintaxe:
DROP FUNCTION [**IF EXISTS**] *nome_function*[(*argumento_1 tipo*, *argumento_2 tipo*, ...)];

18.4 Executando uma FUNCTION

- Para executar uma **FUNCTION**, basta chamar ela pelo **SELECT**.
- No caso da **FUNCTION** ser executada dentro de uma **TRIGGER**, podemos usar o comando **EXECUTE FUNCTION**, ou **EXECUTE PROCEDURE**, somado ao nome da **FUNCTION** e seus respectivos parâmetros.
- Sintaxe:
SELECT *nome_function*(*valor_1*, *valor_2*, ...);
ou,
CREATE TRIGGER ...
...
EXECUTE {**PROCEDURE** | **FUNCTION**} *nome_function*();

18.5 Diferença entre FUNCTIONS e PROCEDURES

- No **Postgres**, a principal diferença funcional entre uma função (**FUNCTION**) e um procedimento armazenado (**STORED PROCEDURE**) é que uma função retorna um resultado, enquanto um procedimento armazenado não.
- Isso ocorre porque a intenção por trás de um procedimento armazenado (**PROCEDURE**) é realizar algum tipo de atividade e depois terminar, o que retornaria o controle ao chamador.

19 TRIGGERS

19.1 Teoria

- A **TRIGGER** é um gatilho de programação, que dispara toda vez que algo predeterminado acontecer.
- Exemplos de gatilhos disparadores de uma **TRIGGER** são:
 - **INSERT**
 - **UPDATE**
 - **DELETE**
- Após o gatilho (**TRIGGER**) ser disparado, é chamado uma função da **TRIGGER** (**FUNCTION** | **PROCEDURE**) que executa um bloco de programação, previamente programado.
- No **postgreSQL**, a **TRIGGER** tem um funcionamento diferente da **TRIGGER** em outros bancos de dados:
 - Em outros bancos de dados, a **TRIGGER** é um gatilho, que quando acionado, executa uma ação.
 - A **TRIGGER** no **postgreSQL**, é um gatilho de determinada ação, porém a **TRIGGER** chama uma função (**FUNCTION**), que executa ações. Ou seja, a **TRIGGER** por si só não é programada para executar a ação.
- É uso comum do **TRIGGER** salvar modificação de dados (**INSERT**, **UPDATE** e **DELETE**) em uma tabela que sirva de backup dos dados, e/ou uma tabela que sirva para auditoria das modificações desses dados. Logo, se faz necessário preparar, antes da criação da **TRIGGER** (**CREATE TRIGGER**), a tabela para receber os dados enviados pelo **TRIGGER** (**CREATE TABLE**).

19.2 Criando uma TRIGGER

- O comando **CREATE TRIGGER** cria uma nova **TRIGGER**, o comando vem acompanhado do nome da nova **TRIGGER** (*nome_trigger*).
- **CREATE OR REPLACE TRIGGER** cria uma nova **TRIGGER**, ou substitui uma **TRIGGER** existente.
- **BEFORE** e **AFTER**:
 - Quando usado o comando **BEFORE** (antes) em conjunto com o **INSERT**, o **TRIGGER** pega o dado antes de ir para a tabela.
 - **AFTER** pega os dados depois da ação *DML* ter sido executada. Pega os valores novos.
 - Para pegar o valor com *autoincrement* (**SERIAL** no **PostgreSQL**) no **INSERT**, pelo **TRIGGER**, basta usar o **AFTER** (depois), para pegar o novo valor. Pois os dados só são pegos

pelo **TRIGGER** depois de os dados do **INSERT** terem entrado na tabela.

- Os gatilhos **BEFORE** e **AFTER** em uma exibição devem ser marcados como **FOR EACH STATEMENT**.
- Gatilhos *DML* disparadores de **TRIGGER**:
 - **INSERT**
 - **DELETE**
 - **UPDATE**
- O comando **ON** define o **SCHEMA** e a tabela observada pela **TRIGGER**.
- **FOR EACH**:
 - O comando **FOR EACH ROW** aplica o gatilho para cada linha da tabela observada, separadamente. Um gatilho para cada linha modificada.
 - O comando **FOR EACH STATEMENT** é executado apenas uma vez para qualquer operação, independentemente de quantas linhas ele modifica (em particular, uma operação que modifica zero linhas ainda resultará na execução de qualquer gatilho **FOR EACH STATEMENT** aplicável).
- O comando **WHEN** cria uma condição para o gatilho.
- Conceito de **OLD** e **NEW**:
 - **OLD**
Pega o valor antigo da coluna, ou tabela, indicada.
Ex.: **OLD.coluna_1**
 - **NEW**
Pega o novo valor da coluna, ou tabela, indicada.
Ex.: **NEW.coluna_1**
- No **PostgreSQL** a **TRIGGER**, chama uma função (**PROCEDURE** ou **FUNCTION**), previamente criada, que executa uma serie de comando sobre a tabela observada. O comando usado para chama a função é **EXECUTE PROCEDURE** ou **EXECUTE FUNCTION**.
- Sintaxe, com comentários entre colchetes:
CREATE TRIGGER *nome_trigger*
{**BEFORE**|**AFTER**} {**INSERT**|**DELETE**|**UPDATE**} **ON** *tabela_observada*
FOR EACH ROW [Para cada linha (registro)]
WHEN (**OLD.tabela_obs** **IS DISTINCT FROM** **NEW.tabela_obs**) [Condição]
EXECUTE {**PROCEDURE** | **FUNCTION**} *nome_procedure()*; [Chama a função]

19.3 Deletando uma TRIGGER

- O comando **DROP TRIGGER**, deleta uma **TRIGGER**, especificada pelo nome e tabela a qual faz parte.
- O comando **IF EXISTE** pode ser usado, deletando assim apenas se a **TRIGGER** existir.
- Sintaxe:
DROP TRIGGER [IF EXISTS] *nome_trigger* **ON** *nome_tabela*;

20 Aula 137 - Sincronizar tabelas com relatório - Atualização automática através de TRIGGER

20.1 Atualização automática através de TRIGGER

- Usando a técnica apresentada anteriormente para *retornar* e *inserir* (atualizar) a diferença entre os registros de duas, ou mais, tabelas (usando a **flag** *id*).
- Podemos construir uma **FUNCTION** de **TRIGGER**, para automatizar o processo de inserir a diferença entre as tabelas e tabela relatório, assim atualizando a tabela relatório.
- Na mesma **FUNCTION** da **TRIGGER**, programar que a **FUNCTION** atualize o arquivo gerado pela tabela relatório.
- Por fim, criar uma **TRIGGER** que gere um gatilho para monitorar as mudanças nas tabelas, chamando a **FUNCTION** criada anteriormente.
- O objetivo é atualizar na tabela relatório as mudanças nas outras tabelas e também atualizar o arquivo gerado a partir da tabela relatório.

20.2 Exemplo de código - Atualização automática através de **TRIGGER**

- Segue um exemplo de código, aplicando a técnica de “atualização automática através de **TRIGGER**”.
- Exemplo de código, com comentarios entre colchetes:

[Criação da **FUNCTION**]

[Cabeçalho]

CREATE OR REPLACE FUNCTION *ATUALIZA_REL()* [Cria uma função, ou sobreescreve se a função já existir]

RETURNS TRIGGER AS [É uma função para uma **TRIGGER**. Retorno (**RETURNS**) de uma **TRIGGER**]

\$\$ [Altera o delimitador para poder usar o “;” dentro do bloco de programação]

BEGIN [Inicia o bloco de programação]

[Técnica para inserir diferença entre tabelas na tabela relatório. Atualiza tabela relatório]

INSERT INTO *RELATORIO_LOCADORA*

SELECT

L.IDLOCACAO,

F.NOME AS FILME,

G.NOME AS GENERO,

L.DATA AS DATA,

L.DIAS AS DIAS,

L.MIDIA AS MIDIA

FROM *GENERO G*

INNER JOIN *FILME F*

ON *G.IDGENERO = F.ID_GENERO*

INNER JOIN *LOCACAO L*

ON *L.ID_FILME = F.IDFILME*

WHERE *IDLOCACAO NOT IN (SELECT IDLOCACAO FROM RELATORIO_LOCADORA);*

[Subquery e retorna diferença entre tabelas]

[Sobreescreve o arquivo criado anteriormente, se existir]

COPY *RELATORIO_LOCADORA TO*

‘/home/.../RELATORIO_LOCADORA.csv’ [Caminho onde o arquivo é salvo]

DELIMITER ‘;’

CSV HEADER;

RETURN NEW; [Argumento temporal (*NEW*, *OLD*)]

END; [Encerra o bloco de programação]

\$\$ [Finaliza a mudança do delimitador]

LANGUAGE PLPGSQL; [Define a linguagem que foi usada no bloco de programação]

[Criação da **TRIGGER**]

CREATE TRIGGER *TG_RELATORIO*

AFTER INSERT ON *LOCACAO*

FOR EACH ROW [Para cada linha (registro)]

EXECUTE PROCEDURE *ATUALIZA_REL();* [Chama a função]

21 Aula 138 - Sincronizar registros deletados

21.1 Atualização automática de dados deletados através de TRIGGER

21.1.1 Teoria

- De maneira semelhante a técnica de “sincronizar tabelas com relatório” de maneira automática através de **TRIGGER**. A técnica de “sincronizar registros deletados” segue a mesma lógica.
- Procedimentos:
 - Programar uma **FUNCTION** que pegue o número dos id’s, dos registros deletados, das tabelas de origem, e com base neles, delete os registros correspondentes na tabela relatório.
 - Sincronizar a tabela relatório com o arquivo **CSV**.
 - Preparar um gatilho (**TRIGGER**) para disparar essa **FUNCTION** sempre que um registro for deletado, automatizando assim o processo.

21.1.2 Parâmetros

21.1.2.1 FUNCTION

- **CREATE OR REPLACE FUNCTION** criará uma nova função ou substituirá uma definição existente.
- **RETURNS TRIGGER** define que é um função de uma **TRIGGER**.
- **AS** inicia a definição da função, a programação do que ela vai fazer.
- “\$\$” altera o delimitador (inicia e finaliza) para não finalizar a **FUNCTION** ao usar “;” ao final de cada linha de comando no *bloco de programação*.
- **BEGIN** e **END**, inicia e encerra o *bloco de programação*.
- O comando **DELETE FROM** vai apagar na tabela relatório o mesmo id do registro que foi deletado nas tabelas de origem. Para pegar o número de id, acompanha o comando “**WHERE** coluna_id_tabela_relatório = **OLD**.coluna_id_tabela_origem”. O parametro **OLD** pega o número que acabou de ser apagado.
- Comando **COPY TO** para escrever, ou modificar, um arquivo.
- **RETURN OLD** para pegar o número antigo (recentemente modificado) guardado na memória.

21.1.2.2 TRIGGER

- **CREATE TRIGGER** cria uma **TRIGGER**.
- O comando **BEFORE** define que será pego um dado antes que o comando que dispara a **TRIGGER** seja executado, no caso o id apagado pelo comando gatilho **DELETE** na tabela de origem.

- **DELETE ON**, define que o gatilho vai ser disparado quando usado o comando **DELETE** na tabela de origem determinada.
- O comando **FOR EACH ROW** define que o gatilho é disparado para cada linha deletada.
- **EXECUTE PROCEDURE** executa/chama a **FUNCTION** da **TRIGGER**.

21.2 Exemplo de código - Atualização automática de registros deletados através de TRIGGER

- Segue um exemplo de código, aplicando a técnica de “atualização automática de dados deletados através de **TRIGGER**”.
- Exemplo de código, com comentarios entre colchetes:

```
[Criação da FUNCTION, para sincronizar registros deletados]
CREATE OR REPLACE FUNCTION DELETE_LOCACAO()
RETURNS TRIGGER [FUNCTION para uma TRIGGER]
AS
$$ [Altera o delimitador]
BEGIN [Inicia o bloco de programação]
[Deleta o mesmo registro das tabelas de origem na registro na tabela relatório]
DELETE FROM RELATORIO_LOCADORA
WHERE IDLOCACAO = OLD.IDLOCACAO; [Pega o número do id deletado na tabela de origem]
[Atualiza o arquivo com base na tabela relatório]
COPY RELATORIO_LOCADORA TO
'/home/serigo/DB/PostgreSQL/Export_dados/RELATORIO_LOCADORA.csv'
DELIMITER ',';
CSV HEADER;
RETURN OLD;[Retorna o valor id deletado]
END; [Encerra o bloco de programação]
$$ [Retorna o delimitador para “;”]
LANGUAGE PLPGSQL; [Linguagem usada no bloco de programação]
```

```
[TRIGGER para registros deletados]
CREATE TRIGGER DELETE_REG
BEFORE DELETE ON LOCACAO
[BEFORE é importante, para conseguir pegar o id antes de deletar o registro]
FOR EACH ROW [O gatilho é disparado para cada linha deletada]
EXECUTE PROCEDURE DELETE_LOCACAO(); [Executa/chama a FUNCTION]
```

22 Projeção de coluna em Booleano

22.1 Projeção de uma coluna Booleana

- Uma forma de projetar (**SELECT**) uma coluna na forma Booleana (**TRUE** ou **FALSE**), é através das seguintes orientações:
 - Colocar no lugar de uma coluna, no **SELECT** (projeção), uma expressão de comparação (operação lógica de comparação) envolvendo determinada coluna, entre parenteses.
SELECT
(coluna_01 = 'valor') **AS** 'alias'
FROM tabela
 - Se o *valor* de comparação for uma **string**, deve-se colocar entre aspas simples, caso for **número** basta colocar somente o número, sem aspas.
 - O retorno/resultado dessa expressão (*operação lógica*) será verdadeiro (**TRUE**) ou falso (**FALSE**), para cada linha dessa coluna (coluna_01).
 - Pode-se adicionar um *alias* (**AS** *alias*) para definir o nome dessa nova coluna Booleana.
- Sintaxe:
SELECT
coluna_01, (coluna_02 = 'valor') **AS** 'alias'
FROM tabela

22.2 Operadores de comparação

- Principais operadores de comparação:

##	Operador	Descricao
## 1	>	MAIOR
## 2	<	MENOR
## 3	>=	MAIOR OU IGUAL
## 4	<=	MENOR OU IGUAL
## 5	=	IGUAL
## 6	!= ou <>	DIFERENTE
## 7	BETWEEN	ESTA ENTRE
## 8	NOT BETWEEN	NÃO ESTA ENTRE
## 9	IN	ESTA DENTRO
## 10	NOT IN	NÃO ESTA DENTRO
## 11	IS NULL	É NULO
## 12	IS NOT NULL	NÃO É NULO
## 13	IS DISTINCT FROM	DIFERENTE

23 Condicionais - IF e CASE

23.1 Condicionais

- As instruções **IF** e **CASE** permitem executar comandos alternativos com base em determinadas condições.
- A lógica condicional em **SQL** ajuda você a realizar muitas tarefas diferentes:
 - Para realizar o agrupamento.
 - Para implantar diferentes operações matemáticas dependendo do(s) valor(es).
 - Para executar operações booleanas em seus dados.
 - Para designar resultados com base em critérios de texto especificados.
 - Para obter um resultado semelhante ao uso de **WHERE**, mas com código mais claro e/ou conciso.
 - Para usar a lógica condicional sem o efeito de filtragem de **WHERE**, retendo assim todos os registros.
- **IF** é usado como bloco de programação em **TCL**, enquanto para projeções (**SELECT**) é usado o **CASE**.
- Existem pelo menos duas instruções condicionais **IF** e **CASE**.
- A instrução **IF** apresenta 3 formas distintas:
 - **IF ... THEN ... END IF**
 - **IF ... THEN ... ELSE ... END IF**
 - **IF ... THEN ... ELSIF ... END IF**
- A instrução **CASE** apresenta 2 formas distintas:
 - **CASE WHEN ... THEN ... ELSE ... END CASE**
 - **CASE ... WHEN ... THEN ... ELSE ... END CASE**
- O parâmetro **END** sempre finaliza o condicional (seja **IF** ou **CASE**).
- **END CASE** pode ser simplificado para apenas **END**.
- Quando o condicional está dentro de uma consulta (*query*), o **END** pode vir acompanhado por um *alias* (**AS alias**), pois está formando uma nova coluna. E vírgula, se não for a última coluna.
Ex.:
...

END AS *nome_coluna*

23.2 IF

23.2.1 1ª Forma: IF THEN END IF

- As instruções **IF-THEN** são as formas mais simples de **IF**.
- A expressão booleana apresentada no **IF**, é a condição para entrar no **IF**, se for verdadeira (**TRUE**) entra, se for falsa (**FALSE**) não entra.
- As instruções entre **THEN** e **END IF** serão executadas, se a condição for verdadeira, caso contrário, eles são ignorados.
- Sintaxe:
DO
\$\$
BEGIN
IF (*expressão_booleana*) **THEN**
ação;
END IF;
END
\$\$

23.2.2 2ª Forma: IF THEN ELSE END IF

- As instruções **IF-THEN-ELSE** é usado para percorrer também os casos de exceção.
- **ELSE** (“senão”) é acionado quando o teste condicional do **IF** falhar.
- **ELSE** é uma ação diferente para todos os demais casos, que a ação do **IF** não abrange.
- Sintaxe:
DO
\$\$
BEGIN
IF (*expressão_booleana*) **THEN**
ação_1
ELSE
ação_2
END IF;
END
\$\$

23.2.3 3ª Forma: IF THEN ELSIF END IF

- As instruções **IF-THEN-ELSIF** é usado quando é preciso testar mais de duas situações possíveis.
- Cada teste condicional é executado na sequência, até que um deles passe. O código deste teste será executado e os testes restantes serão ignorados.
- Sintaxe:
DO
\$\$
BEGIN
IF (*expressão_booleana_1*) **THEN**

```
ação_1  
ELSIF (expressão_booleana_2) THEN  
ação_2  
ELSIF (expressão_booleana_3) THEN  
ação_3  
...  
ELSE  
ação_4  
END IF;  
END  
$$
```

23.3 CASE

23.3.1 1ª Forma: CASE WHEN ... THEN ... ELSE ... END CASE

- A forma pesquisada de **CASE** fornece execução condicional com base na verdade de expressões booleanas.
- Cada expressão booleana da cláusula **WHEN** é avaliada sucessivamente, até que seja encontrada uma que resulte em **true**. Em seguida, as instruções correspondentes são executadas e o controle passa para a próxima instrução após **END CASE**. (As expressões **WHEN** subsequentes não são avaliadas.)
- Se nenhum resultado verdadeiro for encontrado, as instruções **ELSE** serão executadas; mas se **ELSE** não estiver presente, uma exceção **CASE_NOT_FOUND** será lançada.
- Sintaxe:
SELECT
CASE
WHEN *expressão_booleana_1* **THEN** *ação_1*
WHEN *expressão_booleana_2* **THEN** *ação_2*
...
ELSE
ação_3
END AS *alias*
FROM *tabela*;

23.3.2 2ª Forma: CASE ... WHEN ... THEN ... ELSE ... END CASE

- A forma simples de **CASE** fornece execução condicional com base na igualdade de operandos.
- A *expressão/coluna* de pesquisa é avaliada (uma vez) e comparada sucessivamente a cada *valor* nas cláusulas **WHEN**.
 - O **CASE** primeiro avalia a *expressão/coluna* e compara o resultado com cada *valor* (*valor_1*, *valor_2*, ...) nas cláusulas **WHEN** sequencialmente até encontrar a correspondência.
 - Assim que o resultado da *expressão/coluna* for igual a um *valor* (*valor_1*, *valor_2*, etc.) em uma cláusula **WHEN**, o **CASE** retorna o resultado correspondente na cláusula **THEN**.
 - Ou seja, de maneira geral, a *expressão* pode ser usada para determinar a coluna que será trabalhada nas cláusulas **WHEN**.
- Se uma correspondência for encontrada, as instruções correspondentes serão executadas e o controle passará para a próxima instrução após **END CASE**. (As expressões **WHEN** subsequentes não são avaliadas.)
- Se nenhuma correspondência for encontrada, a instrução **ELSE** será executada, mas se **ELSE** não estiver presente, uma exceção **CASE_NOT_FOUND** será lançada.
- Sintaxe:
SELECT

```

CASE expressão/coluna
WHEN valor_1 THEN ação_1
WHEN valor_2 THEN ação_2
...
ELSE
ação_3
END AS alias
FROM tabela;

```

- Exemplo de código, comentários entre colchetes:

```

SELECT
title,
rating,
CASE rating [definição da coluna a ser analisada]
WHEN 'G' THEN 'General Audiences' [valor_1 da coluna rating]
WHEN 'PG' THEN 'Parental Guidance Suggested' [valor_2 da coluna rating]
WHEN 'PG-13' THEN 'Parents Strongly Cautioned' [valor_3 da coluna rating]
WHEN 'R' THEN 'Restricted' [valor_4 da coluna rating]
WHEN 'NC-17' THEN 'Adults Only' [valor_5 da coluna rating]
END AS rating_description
FROM film
ORDER BY title;

```

24 Imprimir mensagem na tela - RAISE

- Use a intrução **RAISE** para relatar mensagens e gerar erros.
- Os níveis possíveis são **DEBUG**, **LOG**, **INFO**, **NOTICE**, **WARNING** e **EXCEPTION**.
- O mais comum para imprimir mensagens de tela ao usuário é o **NOTICE**.
- **EXCEPTION** gera um erro (que normalmente aborta a transação atual).
- Os outros níveis geram apenas mensagens de diferentes níveis de prioridade.
- Dentro da string de formato, % é substituído pela representação de string do próximo argumento opcional.
- Escreve %% para emitir um % literal.
- Os argumentos podem ser variáveis ou expressões simples, mas o formato deve ser uma string literal simples.
- Exemplos **RAISE**:
 - Exemplo **RAISE NOTICE**, com comentário entre colchetes:
RAISE NOTICE 'Calling cs_create_job(%)', *v_job_id*;
[Neste exemplo, o valor de *v_job_id* substituirá o % na string]
[*v_job_id* é uma variável]
 - Exemplo **RAISE EXCEPTION**, com comentário entre colchetes:
RAISE EXCEPTION 'Nonexistent ID --> %', *user_id*;
[Neste exemplo abortará a transação com a mensagem de erro fornecida]

25 Laços - LOOP, WHILE e FOR

25.1 Laços

- Com as instruções de laço **LOOP**, **WHILE**, **FOR** e **FOREACH** podemos fazer com que uma função, ou script, **PL/pgSQL** repita uma série de comandos.
- Os comandos **EXIT** e **CONTINUE** servem para controlar as iterações do laço.

25.2 Instruções EXIT e CONTINUE

25.2.1 EXIT

- **EXIT** é uma instrução que encerra o loop, quando executada.
- A instrução **EXIT** apresenta duas formas:
 - **EXIT**
Esta é a forma mais simples, normalmente esta associada a um **IF**, que serve como condição para aplicação do **EXIT**.
 - **EXIT WHEN** [*critério*]
Nesta forma, o **WHEN** indica o *critério* que deve ser obedecido para execução do **EXIT**.

- Exemplos:

- **IF EXIT:**
DO
\$\$
DECLARE CONTADOR **INTEGER** = 0;
BEGIN
LOOP
IF CONTADOR > 5 **THEN**
EXIT;
END IF;
RAISE NOTICE 'CONTADOR É %', CONTADOR;
CONTADOR = CONTADOR + 1;
END LOOP;
END;
\$\$
- **EXIT WHEN:**
CREATE PROCEDURE contador_loop_exit_when()
LANGUAGE plpgsql
AS
\$\$
DECLARE counter **INTEGER** = 0;
BEGIN
LOOP
EXIT WHEN counter = 5;
counter = counter + 1;
RAISE NOTICE 'Counter %', counter;
END LOOP;
END;
\$\$

- Observações:

- A declaração de variáveis (**DECLARE**) vem antes do **BEGIN**.
- Ao declarar as variáveis é necessário tipificar elas (**INTEGER**, **CHAR**, **VARCHAR**, ...).
- Lembrar de fechar os condicionais (**IF**) com **END IF**.
- Lembrar de fechar os loops com **END LOOP**.
- Tudo depois do modificador de delimitador (\$\$) pode ser fechado com “;”.

25.2.2 CONTINUE

- **CONTINUE** é o comando que faz o loop encerrar a iteração (atual) e pula para a próxima iteração, ainda dentro do laço.
- A instrução **CONTINUE** apresenta duas formas:
 - **CONTINUE**
Esta é a forma mais simples, normalmente esta associada a um **IF**, que serve como condição para aplicação do **CONTINUE**.
 - **CONTINUE WHEN** [critério]
Nesta forma, o **WHEN** indica o *critério* que deve ser obedecido para execução do **CONTINUE**.

- Exemplos:

```

– IF CONTINUE
DO
$$
DECLARE CONTADOR INTEGER = 0;
BEGIN
LOOP
CONTADOR = CONTADOR + 1;
IF (CONTADOR = 5) THEN
CONTINUE;
END IF;
IF (CONTADOR > 10) THEN
EXIT;
END IF;
RAISE NOTICE 'CONTADOR = %', CONTADOR;
END LOOP;
END;
$$

```

```

– CONTINUE WHEN
DO
$$
DECLARE CONTADOR INTEGER = 0;
BEGIN
LOOP
CONTADOR = CONTADOR + 1;
CONTINUE WHEN (CONTADOR = 5);
EXIT WHEN (CONTADOR > 10);
RAISE NOTICE 'CONTADOR = %', CONTADOR;
END LOOP;
END;
$$

```

- Observações:

- A declaração de variáveis (**DECLARE**) vem antes do **BEGIN**.
- Ao declarar as variáveis é necessário tipificar elas (**INTEGER**, **CHAR**, **VARCHAR**, ...).
- Lembrar de fechar os condicionais (**IF**) com **END IF**.
- Lembrar de fechar os loops com **END LOOP**.
- Tudo depois do modificador de delimitador (\$\$) pode ser fechado com “;”.

25.3 LOOP

- O **LOOP** define um loop incondicional que é repedito indefinidamente até ser encerrado por uma instrução **EXIT** ou **RETURN**.
- As instruções **EXIT** e **CONTINUE** dentro de loops aninhados para especificar a qual loop essas instruções se referem.
- Sintaxe:
LOOP
[bloco de programação]
IF *expressão* **THEN EXIT**; [Mecanismo de saída do **LOOP**]
END IF
END LOOP

25.4 WHILE

25.5 FOR

25.6 FOREACH

26 Aula 140 - Colunas Dummy (Variável Dummy) e Machine Learning

26.1 Colunas Dummy

26.1.1 Teoria variáveis Dummy

- As variáveis *dummies* ou variáveis indicadoras são formas de agregar informações qualitativas em modelos estatísticos.
- Transforma variável qualitativa em variável quantitativa.
- Ela atribui 1 se o elemento possui determinada característica, ou 0 caso ele não possua.
- Esse tipo de transformação é importante para modelos de regressão pois ela torna possível trabalhar com variáveis qualitativas.
- Facilita o processamento em **Machine Learning** dos dados, quando eles estão em formato **Booleanos**.
- Pega uma coluna e destrincha ela em novas colunas, com dados em formato **Booleano**.

26.1.2 Técnica para fazer colunas Dummy

- No **postgresql**, assim como em outros bancos de dados, uma forma de gerar colunas **DUMMY** é a combinação do comando **CASE** e Projeção de **Booleanos**.
- Utilizar o comando **CASE** para gerar novas colunas, com base numa pré-existente, que através da definição de condições gere novos valores.

- Com o uso de projeção de **Booleanos**, aplicado dentro do comando **CASE**, podemos extrair se uma condição é **true** ou **false**, e com base nisso transformar ele em 1 ou 0.

```
WHEN (coluna_x = 'valor_x') = true THEN 1  
ELSE 0
```

- Nomeando cada **CASE** como uma nova coluna, criamos assim colunas **DUMMY**.

```
CASE  
...  
END AS 'nome_coluna'
```

- Sintaxe:
SELECT
Coluna01,
Coluna02,
Coluna03,
CASE
WHEN (coluna03 = 'valor1') = **TRUE** **THEN** 1
ELSE 0
END AS DUMMY01,
CASE
WHEN (coluna03 = 'valor2') = **TRUE** **THEN** 1
ELSE 0
END AS DUMMY02

FROM *tabela*;

26.2 Variáveis Dummy e *Machine Learning*

- Como variáveis **Dummy** transformam variáveis qualitativas em variáveis quantitativa (Booleana), torna mais fácil o processamento dos dados, facilitando o processo de aprendizagem de máquina.
- Trabalhar com dados *Booleanos* é mais simples, para o computador, que dados qualitativos.
- As variáveis **Dummy** possibilitam aplicação de técnicas estatísticas sobre os dados qualitativos.

27 Observações

27.1 Wiki para pesquisar funcionalidades do PostgreSQL

https://wiki.postgresql.org/wiki/Main_Page/pt

27.2 Exportação de dados

- Uma das maneiras mais fácil de exportar dados é através da extensão “.csv”.
- O **PostgreSQL** oferece opções para facilmente exportar dados em “.csv”.
- Passo a passo:
 - Basta fazer a consulta que deseja exportar, pela aba “**Query Tools**”.
 - Lembrando de colocar *alias* nas colunas/campos que levam funções, para melhor entendimento de quem for fazer a leitura do arquivo exportado.
 - Na janela em que aparece o resultado da consulta, tem a aba “Data Output” (na qual, por default, já é a aba em que aparecem os resultados das consultas), tem o ícone “*Save results to file*”.
 - Ao clicar no ícone “*Save results to file*”, é oferecido a opção de salvar a consulta como “.csv”.

27.3 Breve explicação de Business Intelligence e Data Science

- Business Intelligence (BI):
 - Esta preocupado com entender o que aconteceu no passado.
- Data Science:
 - Através dos dados, tentar prever tendências futuras.

28 Andamento dos Estudos

28.1 Assunto em andamento

Atualmente estou estudando Módulo 30 - AULA 140.