

PostgreSQL

Readme.rmd

Sergio Pedro R Oliveira

2022-10-16

Contents

1	Objetivo	3
2	Referência	3
3	Aula 117 - Instalação do PostgreSQL, conectando servidor ao pgAdmin 4 e acessando psql	4
3.1	Instalação do PostgreSQL	4
3.2	Conectando pgAdmin 4 ao Servidor	4
3.3	Acessando PostgreSQL pelo terminal - psql	5
3.4	Alterando senha do usuario postgres	5
4	Aula 119 - Primeiros passos pgAdmin4	6
4.1	Acessando um banco de dados	6
4.2	Criando um novo banco de dados	6
4.3	Conectando num banco de dados	6
4.4	Abrindo aba para escrever consulta SQL (Query Tool)	7
5	Aula 120 - datestyle	8
5.1	Padrão de data de sistema	8
5.2	Função datestyle	8
5.3	Configurando um outro padrão de data	8
6	Aula 121 - Abrir arquivo “.sql” no pgAdmin4	10
7	Aula 122 - Introdução a funções de agregação	11
7.1	Teoria	11
7.2	Funções de agregação	11
7.3	<i>Alias</i>	12
7.4	GROUP BY	13
8	Aula 123 - Estatística Básica (LIMIT, ORDER BY e funções de Agregação Média e Soma)	14
8.1	Limite de linhas mostradas numa consulta - LIMIT	14
8.2	ORDER BY	14
8.3	Funções de Agregação	16
9	Aula 124 - Estatística Básica (Teoria medidas de posição e dispersão)	17
9.1	Preparação dos dados para aplicação de estatística básica	17
9.2	Medidas de posição	25
9.3	Medidas de dispersão	31

10 Aula 125 - Análise Estatística	38
11 Aula 126 - Modelagem de Banco de dados X Modelagem Data Science e BI	39
11.1 Modelagem de Banco de dados	39
11.2 Modelagem Data Science	42
11.3 Modelagem Business Intelligence	43
12 Aula 127 Parte 1 - Importação de dados de um arquivo	48
12.1 Principais Tipos de Arquivos de Importação e Exportação de dados	48
12.2 Sobre Exportar Arquivos	48
12.3 Importar Arquivos	48
13 Aula 127 (Parte 2) a 130 - Estatística com Banco de dados	50
13.1 Arredondamento (ROUND)	50
13.2 Medidas de posição	51
13.3 Medidas de dispersão	54
14 Observações	58
14.1 Wiki para pesquisar funcionalidades do PostgreSQL	58
14.2 Exportação de dados	58
14.3 Breve explicação de Business Intelligence e Data Science	58
15 Andamento dos Estudos	59
15.1 Assunto em andamento	59

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**.
 - Clicar 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.

x_i	F_i	f_i	$f_i\%$	$F_a \downarrow$	$F_a \uparrow$	$f_a \downarrow$	$f_a \uparrow$
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	-	-	-	-

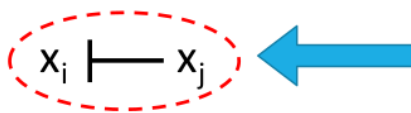
Obs.: As setas simbolizam ordem crescente ou decrescente.

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

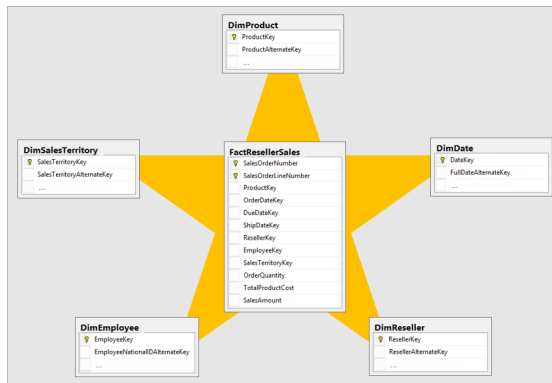
- **Modelagem dimensional** (ou **multidimensional**) é uma técnica de projeto lógico normalmente usada para **Data Warehouse** que contrasta com a **modelagem entidade-relacionamento**.
- A construção de um modelo dimensional bem desenhado deve ter como princípio a simplicidade, afinal modelos muito 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

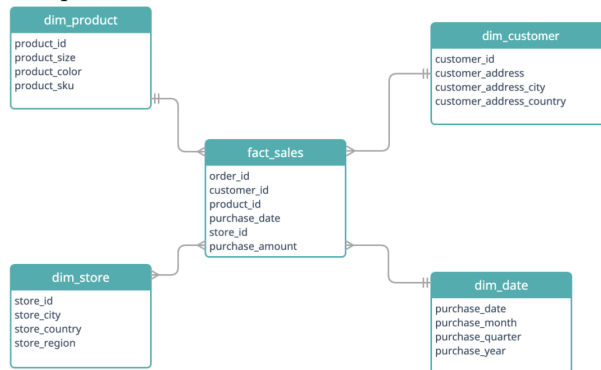
- Neste foi um modelo o objetivo é:
 - Simplificar a visualização dimensional
 - Facilitando a distinção entre as **dimensões** e os **fatos**.
 - Classifica as tabelas de modelo como **Dimensão** ou **Fato**.
- Classificação de tabelas:
 - **Fatos:**
 - * **Fatos** são métricas (algo que pode ser medido 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:

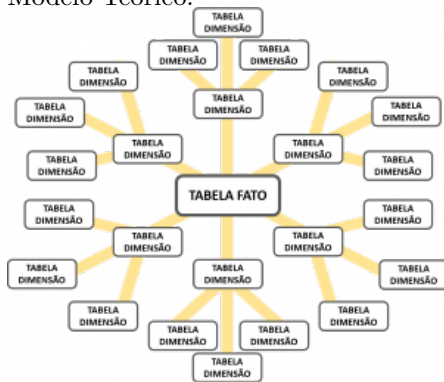


- Exemplo:

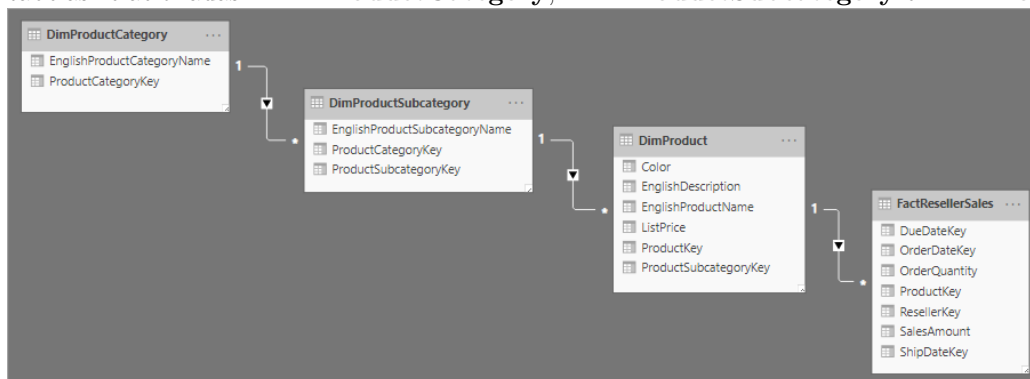


11.3.3 SNOWFLAKE SCHEMA

- 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;

- **Glanularidade** vesus **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 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).

12.3 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 esta 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 130 - 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 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 de um Set de dados

- **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**;

14 Observações

14.1 Wiki para pesquisar funcionalidades do PostgreSQL

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

14.2 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”.

14.3 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.

15 Andamento dos Estudos

15.1 Assunto em andamento

Atualmente estou estudando Módulo 30 - AULA 131.