

INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA

A Estatística tem se tornado cada vez mais presente em nossas vidas, pois é através dela que se podem construir informações (descrições, tabelas e gráficos), decisões, conclusões ou expectativas.

Os métodos estatísticos aplicados nos processos industriais garantem uma boa qualidade dos produtos, levando a um aumento da qualidade do produto final e redução de custos.

Além da qualidade do produto, as indústrias costumam fazer pesquisas direcionadas para uma melhor qualidade do produto para seus clientes. Para tal pesquisa, há uma necessidade de um planejamento e análise de dados observados.

A Estatística, junto a outras Ciências mantém a relação de complemento, quando utilizada como instrumento de pesquisa, em Administração serve como instrumento auxiliar na tomada de decisões.

A ESTATÍSTICA NAS EMPRESAS

No mundo atual, a **empresa** é uma das vigas-mestras da Economia dos povos.

A direção de uma empresa, de qualquer tipo, incluindo as estatais e governamentais, exige de seu administrador a importante tarefa de **tomar decisões**, e o conhecimento e o uso da Estatística facilitarão seu tríplice trabalho de organizar, dirigir e controlar a empresa.

Por meio de **sondagem**, de **coleta de dados** e de **recenseamento de opiniões**, podemos conhecer a realidade geográfica e social, os recursos naturais, humanos e financeiros disponíveis, as expectativas da comunidade sobre a empresa, e estabelecer suas **metas**, seus objetivos com maior possibilidade de serem alcançados a curto, médio ou longo prazo.

A Estatística ajudará em tal trabalho, como também na seleção e organização da estratégia a ser adotada no empreendimento, ainda, na escolha das técnicas de **verificação** e **avaliação** da quantidade e da qualidade do produto e mesmo dos possíveis lucros e/ou perdas.

Tudo isso que se pensou, que se planejou, precisa ficar registrado, documentado para evitar esquecimentos, a fim de garantir o bom uso do tempo, da energia e do material e, ainda, para um controle eficiente do trabalho.

O esquema do planejamento é o **plano**, que pode ser resumido com o auxílio da Estatística, em **tabelas** e **gráficos**, que facilitarão a compreensão visual dos cálculos matemático-estatísticos que lhes deram origem.

O homem de hoje, em suas múltiplas atividades, lança mão de processos e técnicas estatísticos, e só estudando-os evitaremos o erro das generalizações apressadas a respeito de tabelas e gráficos apresentados em jornais, revistas e televisão, frequentemente cometido quando se conhece apenas “por cima” um pouco de Estatística.

DEFINIÇÕES

Definição: A ESTATÍSTICA trata dos métodos científicos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação (conclusão) dos dados experimentais visando à tomada de decisões.

A Estatística pode ser dividida basicamente em 3 áreas:

- **Estatística Descritiva:** Coleta de dados a partir de uma amostra escolhida da população. Técnicas de Amostragem. Interpretações iniciais.
- **Probabilidade:** Análise descritiva (ou Estatística Dedutiva), que envolve a parte de resumo e interpretação dos dados por meio de tabelas, gráficos e medidas descritivas (quantidades). Pode ser pensada como a teoria matemática utilizada para se estudar a incerteza oriunda de fenômenos de caráter aleatório.
- **Inferência Estatística:** Escolha de um possível modelo explicativo para o comportamento do objeto em estudo, afim de se fazer, numa etapa posterior, a análise confirmatória dos dados, conhecida como inferência (ou Estatística Indutiva). Para esta última etapa, faz-se necessário a linguagem das probabilidades, para o esclarecimento de conclusões.

Definição: ESTATÍSTICA DEDUTIVA trata da organização, sumário e apresentação gráfica dos dados.

Definição: ESTATÍSTICA INDUTIVA consiste de métodos para tirar conclusões sobre uma população baseados em informações obtidas a partir de uma amostra da população.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

As pessoas de uma comunidade podem ser estudadas sob diversos ângulos. Por exemplo, podem ser estudadas quanto ao **sexo** (masculino ou feminino), quanto à **estatura** (baixa, média ou alta), quanto à **renda** (pobres e ricas), etc.

Sexo, estatura e renda são **variáveis**, isto é, são **propriedades** as quais podemos **associar conceitos** ou **números** e assim expressar, de certa maneira, informações sob a forma de **medidas**.

POPULAÇÃO (ou **UNIVERSO**) é qualquer conjunto de **INFORMAÇÕES** que tenham, entre si, uma **CARACTERÍSTICA COMUM**.

Voltemos às pessoas da citada comunidade. O conjunto de **TODAS** as estaturas constitui uma **POPULAÇÃO DE ESTATURAS**; o conjunto de **TODOS** os pesos constitui uma **POPULAÇÃO DE PESOS**; o conjunto de **TODAS** as cores de olhos constitui uma **POPULAÇÃO DE CORES DE OLHOS**.

Então, população não implica necessariamente **GENTE** e **PESSOAS**. O que importa é a **VARIÁVEL** estudada. Você pode ter uma **POPULAÇÃO DE PESO DE RATOS** ou **COMPRIMENTOS DE MINHOCAS**.

Se uma população for muito grande (por exemplo, o conjunto de todas as estaturas de uma comunidade), o pesquisador poderá ter um trabalho astronômico para estudá-la. E em alguns casos os resultados serão sempre falhos.

É só pensar no número de nascimentos e mortes diários, isto é, na **ENTRADA** e **SAÍDA** de informações, para avaliar a dificuldade e a imprecisão do trabalho.

Nesses casos, o estatístico recorre a uma **AMOSTRA**, que, basicamente, constitui uma **REDUÇÃO** da população a **DIMENSÕES MENORES, SEM PERDA DAS CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS**.

EXEMPLO: Imaginemos uma escola com 400 alunos (meninos com idades entre 6 e 16 anos).

Se quisermos fazer um estudo das estaturas (qual a estatura média?) podemos simplificar o trabalho colhendo uma amostra de 40 alunos e estudar o **COMPORTAMENTO DA VARIÁVEL ESTATURA APENAS** nesses alunos.

A variável estudada poderia ser inteligência, número de filhos, número de cáries, notas em história ou renda familiar.

Uma amostra, para ser **BOA**, tem de ser **REPRESENTATIVA**, ou seja, deve conter **EM PROPORÇÃO** tudo o que a população possui **QUALITATIVA E QUANTITATIVAMENTE**. E tem de ser **IMPARCIAL**, isto é, todos os elementos da população devem ter **IGUAL OPORTUNIDADE** de fazer parte da amostra.

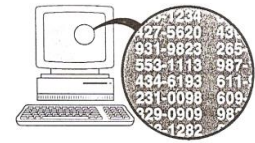
Definição: POPULAÇÃO estatística é a coleção completa e total dos elementos (pessoas, medidas, itens, etc.) a serem considerados em um estudo estatístico.

Definição: AMOSTRA é um subconjunto de uma população de interesse.

Definição: AMOSTRAGEM é o processo de escolha de uma amostra da população.

- Probabilística: A seleção é aleatória de tal forma que cada elemento tem igual probabilidade de ser sorteado para a amostra.
- Não-probabilística: É a escolha deliberada dos elementos da amostra.

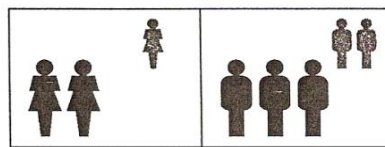
TIPOS DE AMOSTRAGEM



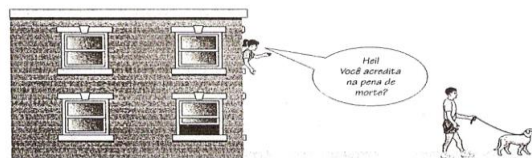
- Amostragem Aleatória: Cada elemento da população tem a mesma chance de ser escolhido.



- Amostragem Sistemática: Escolher cada elemento de ordem k .
- Amostragem Estratificada: Classificar a população em, ao menos, dois estratos e extrair uma amostra de cada um.



- Amostragem por Conveniência: Utiliza resultado de fácil acesso.



- Censo: Levantamento efetuado sobre toda uma população.

ERROS AMOSTRAIS

Não importa quão bem planejem e executemos o processo de coleta da amostra, provavelmente sempre haverá algum erro nos resultados.

Definições:

Um **erro amostral** é a diferença entre o resultado amostral e o verdadeiro resultado da população; tais erros resultam das flutuações amostrais devidas ao acaso.

Um **erro não-amostral** ocorre quando os dados amostrais são coletados, registrados ou analisados incorretamente (tal como a seleção de uma amostra tendenciosa, o uso de um instrumento de medida defeituoso, ou cópia incorreta dos dados).

Após ler toda esta seção, é fácil ficarmos espantados com a variedade de diferentes definições. Mas lembre-se desse ponto principal: o método usado para coletar os dados é absoluta e criticamente importante, e devemos saber que a aleatoriedade é particularmente importante. Se os dados amostrais não forem coletados de maneira apropriada, os dados podem se tornar tão inúteis que nenhuma manipulação estatística poderá salva-los.

Definição: Variável é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno.

TIPOS DE VARIÁVEIS:

- Variável Qualitativa: Quando seus valores são expressos por atributos/qualidades, que distinguem por alguma característica não numérica. Quando apresentam uma ordem natural, classificamos como ordinal, já quando não estabelecemos uma ordem natural, classificamos

como qualitativa nominal. Exemplo: Turma (A ou B) Sexo (feminino ou masculino), Fuma (sim ou não), são exemplos de variáveis qualitativas nominais, por outro lado como Tamanho (pequeno, médio ou grande), Classe Social (baixa, média ou alta) são variáveis quantitativas ordinais.

- Variável Quantitativa: Consiste em números que representam contagem ou medidas.
 - Variáveis quantitativas discretas: Quando assume valores inteiros. Exemplo: Números de irmãos (0, 1, 2,...), Número de defeitos (0, 1, 2,...).
 - Variáveis quantitativas contínuas: Quando assume qualquer valor do intervalo dos números reais. Exemplo: Peso e altura.

ARREDONDAMENTO DE DADOS

A norma **NBR 5891** da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece as regras fixas de arredondamento na numeração decimal, em uso na atualidade. Essas regras estão de acordo com a Resolução **886/ 66** do IBGE.

- a) Quando o primeiro algarismo a ser abandonado no arredondamento é 0, 1, 2, 3 ou 4, fica inalterado o último algarismo a permanecer.

Ex.: 25,32 → 25,3 409,04 → 409,0 3,021 → 3,02

- b) Quando o primeiro algarismo a ser abandonado no arredondamento é 6, 7, 8 ou 9, aumenta-se uma unidade ao último algarismo permanecer.

Ex.: 19,417 → 19,42 2,09 → 2,1 2,99 → 3,0

- c) Quando o primeiro algarismo a ser abandonado no arredondamento é 5, há dois procedimentos:

- se após o algarismo 5 seguir em qualquer casa um número diferente de 0, aumenta-se em uma unidade o algarismo que antecede o 5.

Ex.: 5,525 → 5,53 37,85001 → 37,9

- se após o algarismo 5 não seguir (em qualquer casa) um número diferente de 0, ao algarismo que antecede o 5 será acrescentada uma unidade, se for ímpar, e permanecerá como está, se for par.

Ex.: 246,35 → 246,4 246,85 → 246,8

DADOS BRUTOS

Conjunto de dados numéricos obtidos após a crítica dos valores coletados constitui-se nos dados brutos. Assim: 13 – 12 – 17- 18 – 10 – 17 – 15 – 10 – 20 – 19 – 18 – 17 são exemplos de dados brutos.

ROL

É o arranjo dos dados brutos em ordem crescente ou decrescente.

Assim, do exemplo anterior temos: 10 – 10 – 12 – 13 – 15 – 17 – 17 – 17 – 18 – 18 – 19 – 20.

AMPLITUDE TOTAL OU “RANGE” (R)

É a diferença entre a maior e o menor valor observado. Ex.: $20 - 10 = 10$.

FREQUÊNCIA ABSOLUTA OU SIMPLEMENTE FREQUÊNCIA (F)

É o nº de vezes que cada dado aparece na pesquisa. Ex.: $F_{(17)} = 3$.

FREQUÊNCIA RELATIVA OU PERCENTUAL (Fr)

É o coeficiente da frequência absoluta pelo número total de dados.

Exemplo:

x_i	F_i	F_r
1	5	$5/14$
2	7	$1/2$
3	2	$1/7$
Σ	14	1

FÓRMULA: $f_r = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$

FREQUÊNCIA ACUMULADA (FA)

É a soma de cada frequência com as que lhe são anteriores na distribuição.

Exemplo:

x_i	F_i	Fac
0	3	3
1	5	8
2	2	10
Σ	10	

LIMITES DAS CLASSES

Existem diversas maneiras de expressar os limites das classes. Eis algumas:

- a) 10 |--| 12: compreende todos os valores entre 10 e 12;
- b) 10 |-- 12: compreende todos os valores de 10 a 12, excluindo o 12.
- c) 10 --| 12: compreende todos os valores, excluindo o 10.

PONTOS MÉDIOS DAS CLASSES (X_i)

É a média aritmética entre o limite superior e o limite inferior da classe. Assim, se a classe for

10 |-- 12, teremos: $x_i = \frac{10 + 12}{2} = 11$

SÍMBOLO DE SOMATÓRIO

Para indicarmos a soma dos x_i valores de uma variável x , lançamos mão do símbolo Σ , denominado, em matemática, **somatório**.

Assim, a soma $x_1 + x_2 + \dots + x_n$ pode ser representada por:

$$\sum_{i=1}^n x_i \quad \text{Lê-se: “somatório } x_i \text{ para } i \text{ variando de 1 a } n\text{”, onde:}$$

Σ (sigma): é a instrução para somar;

i : o primeiro elemento dos termos a serem somados;

n : é o último elemento a ser somado.

MÉDIA ARITMÉTICA SIMPLES

Chamamos de **média aritmética** de um conjunto de valores o quociente da divisão da soma desses valores pelo número deles.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{ou} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA

No caso de os valores estarem afetados por **pesos**, que são números indicadores da intensidade do valor no conjunto, a **média aritmética** se diz **ponderada**.

A **média aritmética ponderada** é igual ao quociente da divisão cujo dividendo é formado pela soma dos produtos dos valores pelos respectivos pesos e cujo divisor é a soma dos pesos.

Assim, se os valores de x_i ocorrem p_i vezes, a média aritmética ponderada é dada por:

$$\bar{x} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n} \quad \text{ou} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i p_i)}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Exercício

1- Utilizando os dados apresentados abaixo, calcule:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	8	3	-2	6	7	5	2	-3	-5	4

a) $\sum_{i=1}^2 x_i =$ b) $\sum_{i=2}^4 x_i =$ c) $\sum_{i=7}^{10} x_i =$ d) $\sum x_i =$

2- Se $X_1 = 2$; $X_2 = 4$; $X_3 = 6$ e $Y_1 = 3$; $Y_2 = 5$; $Y_3 = 6$ calcule:

a) $\sum_{i=1}^3 (X_i \cdot Y_i) = (62)$ b) $\sum_{i=1}^3 (X_i - 2) \cdot (Y_i - 5) = (4)$

3- Sabendo-se que:

$X_1 = 3$; $X_2 = 4$; $X_3 = 8$; $X_4 = 7$; $X_5 = 6$ e $Y_1 = 3$; $Y_2 = 8$; $Y_3 = 2$; $Y_4 = 5$; $Y_5 = 6$ calcule:

a) $\sum_{i=1}^5 X_i = (28)$ d) $\sum_{i=2}^4 (2X_i - 3) = (29)$ g) $\frac{\sum_{i=1}^5 (X_i \cdot Y_i)}{\sum_{i=2}^4 Y_i} = (8,533)$

b) $\sum_{i=1}^5 (4X_i) = (112)$ e) $\sum_{i=1}^5 (X_i) \cdot (Y_i) = (128)$

c) $\sum_{i=3}^5 (X_i + 6) = (39)$ f) $\sum_{i=1}^5 (X_i - Y_i) = (4)$

4- Classifique as variáveis em qualitativas ou quantitativas (discretas ou contínuas):

a) Universo: alunos de uma faculdade.

Variável: cor dos cabelos.

b) Universo: casais residentes em uma cidade.

Variável: número de filhos.

c) Universo: as jogadas de um dado.

Variável: o ponto obtido em cada jogada.

d) Universo: peças produzidas por certa máquina.

Variável: número de peças produzidas por hora.

e) Universo: peças produzidas por certa máquina.

Variável: diâmetro externo.

5- Quais das variáveis abaixo são discretas e quais são contínuas?

a) População: alunos de uma cidade.

Variável: cor dos olhos. [REDACTED]

b) População: estação meteorológica de uma cidade.

Variável: precipitação pluviométrica, durante um ano. [REDACTED]

c) População: Bolsa de Valores de São Paulo.

Variável: número de ações negociadas. [REDACTED]

d) População: pregos produzidos por uma máquina.

Variável: comprimento. [REDACTED]

e) População: indústrias de uma cidade.

Variável: índice de liquidez. [REDACTED]

f) População: casais residentes em uma cidade.

Variável: sexo dos filhos. [REDACTED]

g) População: propriedades agrícolas do Brasil.

Variável: produção de algodão. [REDACTED]

h) População: segmentos de reta.

Variável: comprimento. [REDACTED]

i) População: bibliotecas da cidade de Cuiabá.

Variável: número de volumes. [REDACTED]

j) População: aparelhos produzidos em uma linha de montagem.

Variável: número de defeitos por unidade. [REDACTED]

ABUSOS QUANDO SE USA A ESTATÍSTICA

Não é de hoje que ocorrem abusos com a estatística. Há cerca de um século, o estadista Benjamin Disraeli disse: “Há três tipos de mentiras: as mentiras, as mentiras sérias e as estatísticas.” Já se disse também que os “os números não mentem; mas os mentirosos forjam os números” (*Figures don't lie; liars figure*) e que “se torturarmos os dados por bastante tempo, eles acabam por admitir qualquer coisa”. O historiador Andrew Lang disse que algumas pessoas usam a estatística “como um bêbado utiliza um poste de iluminação – para servir de apoio e não para iluminar”. Todas essas afirmações se referem aos abusos da estatística quando os dados são apresentados de forma enganosa. Eis alguns exemplos das diversas maneiras como os dados podem ser distorcidos.

- ✓ Pequenas amostras;
- ✓ Estimativas por suposição;
- ✓ Números imprecisos;
- ✓ Perguntas tendenciosas;
- ✓ Gráficos enganosos;
- ✓ Pressão do pesquisador.

MEDIDA DE POSIÇÃO

Definição: As medidas de posição mais importantes são as medidas de **tendência central**, que recebem tal denominação pelo fato de os dados observados tenderem, em geral, a se agrupar em torno dos valores centrais. Dentre as medidas de tendência central, destacamos:

- a média aritmética;
- a mediana;
- a moda.

As outras medidas de posição são as **separatrizes**, que englobam:

- a própria mediana;
- os quartis;
- os decis;
- os percentis.

MÉDIA ARITMÉTICA (\bar{x}): é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

sendo:

\bar{x} = a média aritmética;

x_i = os valores da variável;

n = o número de valores.

MODA (Mo): Denominamos **moda** de um conjunto de dados o valor (ou valores) que ocorre com maior frequência.

EMPREGO DA MODA

Empregamos a moda para medidas rápidas e aproximadas de posição.

MEDIANA (Md): A **mediana** é outra medida de posição definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos segundo uma ordem. Em outras palavras, a mediana de um conjunto de valores, ordenados, é o valor situado de tal forma no conjunto que o separa em dois subconjuntos de mesmo número de elementos.

EMPREGO DA MEDIANA

Empregamos a mediana quando:

- desejamos obter o ponto que divide a distribuição em partes iguais;
- há valores extremos que afetam de uma maneira acentuada a média.

Exemplo: Sabendo-se que a produção leiteira diária da vaca A, durante uma semana, foi de: 10, 14, 13, 15, 16, 18 e 12 litros, pergunta-se: Encontre a média, a moda e a mediana para a produção diária de leite desta vaca.

Média:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{10 + 14 + 13 + 15 + 16 + 18 + 12}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

Logo, $\bar{x} = 14$ litros de leite em média por dia que representa uma produção de 98 litros de leite em média por semana.

OBS.: a média pode ser um número diferente de todos os valores da amostra que ela representa.

Moda: Como não existe um valor que aparece com maior frequência que os outros, não há valor de moda para este exemplo.

Mediana: Ordenando os dados temos: 10 12 13 14 15 16 18

Desta forma, o valor mediano é o valor central dos dados, ou seja, 14 litros de leite por dia.

Para dados agrupados
(Quando os dados estiverem na forma de distribuição de frequência)

Quando os dados estiverem agrupados, ou seja, na forma de distribuição de frequências a forma de calcular a média aritmética muda um pouco. Nestes casos, como as frequências são números indicadores da intensidade de cada valor da variável, elas funcionam como fatores de ponderação, o que nos leva a calcular a **média aritmética ponderada**, dada pela fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Exemplos:

- 1) Seja um conjunto de dados brutos $A = \{13, 20, 17, 18, 14, 25\}$. Calcule: média, moda e mediana.
- 2) Consideremos a distribuição relativa a 34 famílias de quatro filhos, tomando para variável o número de filhos do sexo masculino:

Nº de meninos	f_i	$x_i f_i$
0	2	
1	6	
2	10	
3	12	
4	4	
	$\sum f_i = 34$	

Qual é a média, a moda e a mediana do nº de meninos por família?

- 3) Calcule a média, a moda e a mediana da seguinte distribuição de frequência.

Classes	f_i	(x_i)	$x_i f_i$
41 - 45	7		
45 - 49	3		
49 - 53	4		
53 - 57	1		
57 - 61	5		
Total	20		

FREQUÊNCIA SIMPLES ABSOLUTA (f_i)

Dados organizados em grupos ou categorias/classes são usualmente designados “**distribuição de frequência**”. É um método de se agrupar dados em classes de modo a fornecer a quantidade (e/ou percentagem) de dados em cada classe.

Uma distribuição de frequência agrupa os dados por classes de ocorrência, resumindo a análise de conjunto de dados grandes. Com isso, podemos **resumir e visualizar** um conjunto de dados sem precisar levar em conta os valores individuais.

OBS: Convenciona-se representar o número total de casos por ‘N’ quando a **UNIDADE DE ANÁLISE** corresponder a uma **POPULAÇÃO**, e por ‘n’ quando se tratar de uma **AMOSTRA**.

Matematicamente esta relação é representada como:

$$N = \sum_{i=1}^k f_i$$

FREQUÊNCIA SIMPLES RELATIVA (fr_i)

São valores que representam as frequências simples absolutas como uma fração ou proporção do número total de casos. Em Estatística, convencionou-se representar frequências relativas em **porcentagens**, com uma casa decimal. A frequência relativa facilita análises e, sobretudo comparações com outras DF's, pelo fato de abstrair-se do número total de casos observados.

Assim se **fr** = **32,5%** (calculada pela razão **13/40** expressa em porcentagem), então significa que **32,5%** dos **funcionários** recebem salários **X ou mais**. A formulação matemática simplificada da definição de frequência simples relativa é:

$$fr_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 100(\%)$$

É evidente que a soma das frequências simples relativas deve sempre totalizar 100,0%.

Distribuição de Frequência (Df)

É a forma padrão de Apresentação Tabular de dados em Estatística. Retomemos aqui sua definição, lembrando que a Distribuição de Frequências é utilizada na apresentação dos dados relativos a apenas uma variável.

Definição: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS (DF)

Agrupamento de dados em classes com suas respectivas frequências absolutas e/ou relativas de ocorrência.

O estudo das DISTRIBUIÇÕES DE FREQUÊNCIAS deve ser dividido em 2 *casos* distintos:

TIPOS DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS

- Para dados tabulados e agrupados por frequência, SEM intervalos de classes.
- Para dados tabulados e agrupados por frequência, COM intervalos de classes.

Em síntese, uma Distribuição de Frequência, nada mais é que a organização (ou redução) dos dados referentes à observação ou mensuração de uma característica (ou variável) da amostra, em função das ocorrências dos diferentes valores assumidos pela variável observada.

Dados tabulados e agrupados por frequência, SEM intervalos de classes.

Os dados a serem trabalhados apresentam-se tabulados e associados à frequência (ou número de vezes) com que aparecem na amostra.

Exemplo de **DF SEM** agrupamento em **Intervalos**:

Idade dos Alunos numa Turma (anos)

Idade	Alunos
17	3
18	18
19	17
20	8
21	4
Total	50

Fonte: Fictícia

Dados tabulados e agrupados por frequência, COM intervalos de classes.

Os dados são tabulados e associados à frequência (ou número de vezes) com que aparecem na amostragem, estando agrupados em classes que constituem intervalos de dados. Este tipo de **DF** aplica-se apenas a **VARIÁVEIS QUANTITATIVAS**, principalmente às **QUANTITATIVAS CONTÍNUAS**. Observe exemplo a seguir:

Salário dos Empregados da Empresa X	
Salários (\$)	Empregados
200 --- 300	2
300 --- 400	3
400 --- 500	13
500 --- 600	11
600 --- 700	9
700 --- 800	2
TOTAL	40

Fonte: Fictícia

NOTA

O símbolo “|---” denota intervalo *fechado à esquerda e aberto à direita*.

Na DF acima, o valor **400** e o valor **499,9999** pertencem à **terceira classe**, mas o valor **500** pertence à **quarta classe**.

Na *última classe*, geralmente não destacado, convencionou-se que o símbolo padrão é ‘|---|’, indicando intervalo *fechado nos dois extremos*.

1ª Lista de Exercícios de Estatística

1. Um dado foi lançado 50 vezes e foram registrados os seguintes resultados

5 4 6 1 2 5 3 1 3 3
 4 4 1 5 5 6 1 2 5 1
 3 4 5 1 1 6 6 2 1 1
 4 4 4 3 4 3 2 2 2 3
 6 6 3 2 4 2 6 6 2 1

Calcule a média, a moda e a mediana.

2. Calcule para cada caso abaixo a respectiva média.

a) 7, 8, 9, 12, 14

X_i	3	4	7	8	12
F_i	2	5	8	4	3

b)

Classes	68 - 72	72 - 76	76 - 80	80 - 84
F_i	8	20	35	40

c)

3. Calcule o valor da mediana.

d) 82, 86, 88, 84, 91, 93

X_i	73	75	77	79	81
F_i	2	10	12	5	2

e)

Classes	1 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11	11 - 13
F_i	3	5	8	6	4	3

f)

4. Calcule a moda

a) 3, 4, 7, 7, 7, 8, 9, 10

x_i	2,5	3,5	4,5	6,5
f_i	7	17	10	5

b)

Classes	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
f_i	7	19	28	32

5. Considere a distribuição de frequências das estaturas de 40 alunos de uma determinada classe de 8ª série.

Estaturas (cm)	f_i	f_a	x_i	$x_i f_i$
150 - 154	4			
154 - 158	9			
158 - 162	11			
162 - 166	8			
166 - 170	5			
170 - 174	3			
Total	40			

Pergunta-se: qual a estatura média, a estatura mediana e a moda dos alunos desta sala?

6. Num estudo sobre consumo de combustível, 200 automóveis do mesmo ano e modelo tiveram seu consumo observado durante 1000 quilômetros. A informação obtida é apresentada na tabela abaixo em Km/litro.

Faixas	Frequências
7 - 8	27
8 - 9	29
9 - 10	46
10 - 11	43
11 - 12	55

Determine: a média aritmética, a mediana e a moda da variável em estudo.

7. Os salários-hora de sete funcionários de uma companhia são: R\$180,00, R\$220,00, R\$253,00, R\$220,00 e R\$192,00 R\$1200,00 e R\$750,00. Determine a média a moda e a mediana.

8. A pulsação de 8 estudantes após exercícios físicos foram as seguintes (em batimentos por minuto): 80, 91, 84, 86, 80, 89, 85 e 86. Determine a média à moda e a mediana.

9. Para as distribuições abaixo, determine a média à moda e a mediana.

Classes	Fi	Classes	Fi	Classes	Fi
02 - 06	6	02 - 06	6	02 - 06	6
06 - 10	12	06 - 10	12	06 - 10	30
10 - 14	24	10 - 14	24	10 - 14	24
14 - 18	12	14 - 18	30	14 - 18	12
18 - 22	6	18 - 22	6	18 - 22	6
Distrib. A		Distrib. B		Distrib. C	

10. Calcule a média, a moda e a mediana da seguinte distribuição de frequência:

Custos R\$ Classes de fr.	f_i	f_a	x_i	$x_i f_i$
450 - 550	8			
550 - 650	10			
650 - 750	11			
750 - 850	16			
850 - 950	13			
950 - 1050	5			
1050 - 1150	1			
Total	64			

11. Considere a seguinte distribuição de frequência correspondente aos diferentes preços de um

Preços	No. De lojas
50	2
51	5
52	6
53	6
54	1
Total	20

determinado produto em vinte lojas pesquisadas.

- Construa uma tabela de frequências simples relativas.
- Construa uma tabela de frequências absolutas acumuladas.
- Construir a tabela de frequências absolutas simples

12. Os dados seguintes representam 20 observações relativas ao índice pluviométrico em determinado município do Estado:

Milímetros de chuva

144	152	159	160
160	151	157	146
154	145	151	150
142	146	142	141
141	150	143	158

- Construir a tabela de frequências absolutas simples;
- Determinar as frequências absolutas acumuladas;
- Determinar as frequências simples relativas.