Métodos Quantitativos

André Amorim
Finanças Corporativas

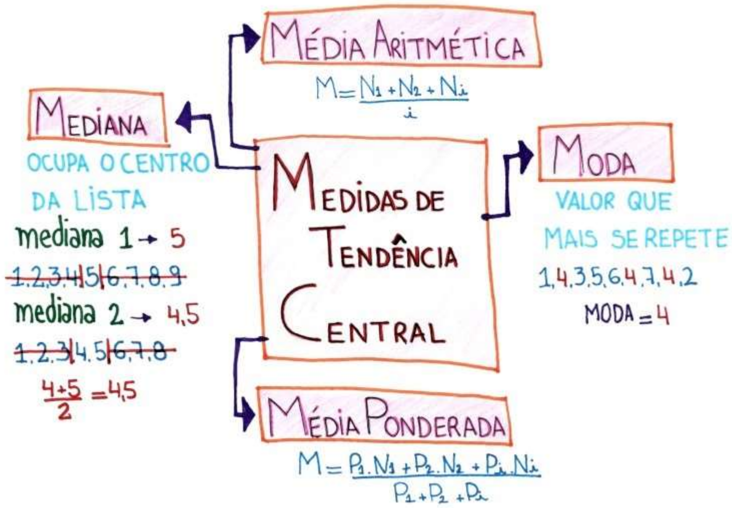
contato@andreamorim.com.br
www.andreamorim.com.br

Anhanguera

1

7ª Aula – Medidas de posição

MQA



André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

2

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Medidas de posição

Buscam sintetizar um conjunto com um único valor. São exemplos de medidas de posição: a média aritmética, a mediana e a moda.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

3

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Você aprendeu anteriormente que dados brutos são aqueles que se apresentam da maneira como foram coletados, ou seja, fora de ordem.

Também vimos que ao ordenar esses dados em ordem crescente ou decrescente estamos construindo um rol.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

4

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Veja um exemplo:

- Dados brutos: 18 – 42 – 31 – 26 – 21 – 24 – 20 – 90
- Rol crescente: 18 – 20 – 21 – 24 – 26 – 31 – 42 – 90
- Rol decrescente: 90 – 42 – 31 – 26 – 24 – 21 – 20 – 18

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

5

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

A construção de um rol é o primeiro passo para a confecção de tabelas e gráficos.

Entretanto, essa não é sua única utilidade.

O rol será de grande ajuda na obtenção de algumas medidas de posição.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

6

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Na Seção 2.2 atribuímos valores às variáveis estudadas na amostra de funcionários.

Eram elas: idade, peso, altura, sexo, cor dos olhos, raça, satisfação em relação às condições de trabalho e satisfação em relação à remuneração.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

7

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Para não ser necessário reescrever repetidamente os nomes dessas variáveis, utilizamos letras maiúsculas para representá-las, como a seguir:

A: idade B: peso C: altura

D: sexo E: cor dos olhos F: raça

G: satisfação em relação às condições de trabalho

H: satisfação em relação à remuneração

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

8

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Com essa padronização, sempre que quisermos nos referir à variável "satisfação em relação às condições de trabalho", por exemplo, podemos escrever simplesmente variável G.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

9

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Outro procedimento bastante utilizado é enumerar os elementos de um conjunto de dados, geralmente quando eles já estão organizados em rol.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

10

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Para exemplificarmos, considere a variável definida a seguir:

X: idade dos leitores de uma revista

Admita que em uma pesquisa realizada para estudar a variável X se tenham sido obtidos os seguintes valores, já organizados em rol:

Dados da amostra: 18 – 20 – 21 – 24 – 26 – 31 – 42 – 90

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

11

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Como os dados se referem à variável X, comumente simbolizamos cada um pela letra x (minúscula) acompanhada do índice i, que indica a posição que o valor aparece no rol.

Posição no rol (i)	1	2	3	4	5	6	7	8
x_i	18	20	21	24	26	31	42	90

Ao escrevermos o símbolo x_3, por exemplo, estamos nos referindo ao valor obtido para a variável X que ocupa a posição i = 3 (terceira posição) do rol, isto é, $x_3 = 21$.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

12

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

No quadro anterior foram apresentados oito valores obtidos a partir de uma amostra.

Essa quantidade geralmente é simbolizada pela letra n (minúscula).

Nesse caso, temos que n = 8 é o tamanho da amostra.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

13

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética

A média aritmética (ou simplesmente média) corresponde à divisão da soma de todos os valores de um conjunto de dados pela quantidade de valores desse conjunto.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

14

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética

Se um conjunto tiver n valores, $\{x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n\}$, sua média será simbolizada por:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n}{n}$$

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

15

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Exemplificando

Calcule a média do seguinte conjunto de dados:

18 – 20 – 21 – 24 – 26 – 31 – 42 – 90

$\bar{x}$: x barra

$\sum x$: soma dos valores de x

Resolução:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8}{8}$$

$$\bar{x} = \frac{18 + 20 + 21 + 24 + 26 + 31 + 42 + 90}{8} = \frac{272}{8} = 34$$

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

16

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética ponderada

Considere a Tabela 2.10 que apresenta as notas de um aluno nas 4 avaliações de uma disciplina.

Tabela 2.10 | Notas de um aluno

Avaliação	Trabalho 1	Prova 1	Trabalho 2	Prova 2
i	1	2	3	4
Peso (p_i)	3	7	4	6
Nota (x_i)	9,0	8,0	8,5	7,0

Fonte: O autor (2015).

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

17

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética ponderada

Como determinar a média final do aluno, visto que cada avaliação tem importância diferente?

Em situações como essa, em que alguns elementos de um conjunto têm mais importância do que outros, costuma-se utilizar a média ponderada para resumir os dados.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

18

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética ponderada

A média aritmética ponderada ($\bar{x}_p$) de um conjunto de dados é calculada ao multiplicarmos os números por seus respectivos pesos e dividirmos a soma desses produtos pela soma dos pesos.

Para o exemplo anterior, temos:

$$\bar{x}_p = \frac{9{,}0 \cdot 3 + 8{,}0 \cdot 7 + 8{,}5 \cdot 4 + 7{,}0 \cdot 6}{3 + 7 + 4 + 6} = \frac{159}{20} = 7{,}95$$

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

19

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Média aritmética ponderada

A média aritmética ponderada ($\bar{x}_p$) de um conjunto de dados é calculada ao multiplicarmos os números por seus respectivos pesos e dividirmos a soma desses produtos pela soma dos pesos.

Para o exemplo anterior, temos:

Simbolicamente, representamos a média ponderada de x_1, x_2, ..., x_n valores cujos pesos são, respectivamente, p_1, p_2, ..., p_n, por

$$\bar{x}_p = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \cdots + x_n \cdot p_n}{p_1 + p_2 + \cdots + p_n} = \frac{\sum x \cdot p}{\sum p}$$

20

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

Considere a variável Y como sendo “os salários dos funcionários de uma empresa” e que os valores amostrados para essa variável foram: 840 – 860 – 790 – 780 – 1800 – 880 – 2800.

A média dos salários é $\bar{y} = 1250$, contudo, ao afirmar isso não descrevemos o quadro de salários satisfatoriamente, visto que grande parte dos valores é próxima de 800 reais.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

21

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

Em casos como este, a mediana pode ser uma boa opção para descrever o conjunto.

A mediana (ou valor mediano) de um conjunto de dados corresponde ao valor central de um rol.

Para calculá-la temos de considerar dois casos: (1º) quantidade ímpar de valores no conjunto; (2º) quantidade par de valores no conjunto.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

22

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

1º caso: quantidade ímpar de valores no conjunto

No caso da amostra colhida para a variável Y, considere o seguinte rol:

i	1	2	3	4	5	6	7
y_i	780	790	840	860	880	1800	2800

Como n = 7 (ímpar), a mediana (simbolizada por Md) corresponde ao valor que ocupa a posição i = (n + 1)/2 = (7 + 1)/2 = 4, ou seja, **Md = 860.**

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

23

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

1º caso: quantidade ímpar de valores no conjunto

No caso da amostra colhida para a variável Y, considere o seguinte rol:

i	1	2	3	4	5	6	7
y_i	780	790	840	860	880	1800	2800

Veja que abaixo e acima de 860 temos 3 valores, isto é, a mediana divide o rol ao meio, em que metade dos valores é menor ou igual à mediana e a outra metade é maior ou igual à mediana.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

24

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

1º caso: quantidade ímpar de valores no conjunto

No caso da amostra colhida para a variável Y, considere o seguinte rol:

i	1	2	3	4	5	6	7
y_i	780	790	840	860	880	1800	2800

Afirmar que o salário mediano dos trabalhadores da referida empresa é 860 reais corresponde melhor a uma descrição do conjunto do que a média.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

25

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

2º caso: quantidade par de valores no conjunto

Considere Z o “número diário de visitantes em um museu” e a amostra coletada para essa variável como sendo o conjunto:

80 – 73 – 92 – 98 – 160 – 77

Nesse caso, temos n = 6 (par) elementos na amostra.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

26

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

2º caso: quantidade par de valores no conjunto

Ao organizar os dados em rol, obtemos:

i	1	2	3	4	5	6
z_i	73	77	80	92	98	160

Observe que agora não temos um único valor no centro do rol, mas dois deles.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

27

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

2º caso: quantidade par de valores no conjunto

Ao organizar os dados em rol, obtemos:

i	1	2	3	4	5	6
z_i	73	77	80	92	98	160

Um dos valores está localizado na posição i = n/2 = 6/2 = 3 e o outro na posição i = (n/2)+ 1 = (6/2) + 1 = 3 + 1 = 4.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

28

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Mediana

2º caso: quantidade par de valores no conjunto

Ao organizar os dados em rol, obtemos:

i	1	2	3	4	5	6
z_i	73	77	80	92	98	160

Para representar a mediana nesse caso, utilizamos a média aritmética dos dois valores centrais, ou seja, Md = (z3 + z4)/2 = (80 + 92)/2 = 86.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

29

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Moda

O que lhe vem à cabeça quando falamos a palavra moda? Aquela roupa descolada que bastante gente está usando? Pois bem, em estatística essa palavra tem um sentido semelhante.

A moda, simbolizada por Mo, é o valor com maior frequência em um conjunto de dados.

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

30

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Moda

Os dados referentes à variável raça (F) estão reproduzidos a seguir.

Parda – Parda – Amarela – Preta – Preta – Amarela – Parda – Branca – Preta – Branca – Parda – Indígena – Parda – Parda – Branca – Preta – Branca – Branca – Parda – Branca

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

31

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

Moda

Os dados referentes à variável raça (F) estão reproduzidos a seguir.

Tabela 2.12 | Distribuição de frequências da variável F

Raça	Frequência	Proporção	Porcentagem
Amarela	2	0,10	10
Branca	6	0,30	30
Indígena	1	0,05	5
Parda	7	0,35	35
Preta	4	0,20	20
Total	20	1,00	100

Fonte: O autor (2015).

$$Mo = \text{Parda}.$$

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

32

7ª Aula – Medidas de posição

MQA

FIM

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

33