

ESTATÍSTICA - MEDIDAS DE DISPERSÃO

Dentro da estatística temos um tipo de medida muito utilizada em pesquisas ao redor do mundo para avaliar uma média, para avaliar se uma média condiz com a realidade ou não, pois muitas vezes calculamos uma média e olhamos para o contexto onde foi calculada e percebemos que ela não representa corretamente o que ocorre na prática. Um bom exemplo disso é a renda per capita, que é uma média aritmética, onde se somam as riquezas produzidas no país e divide-se pelo número de habitantes. No Brasil em 2013, segundo o IBGE a renda per capita foi próxima de R\$ 25.000, o que sabemos está longe da realidade.

As medidas de dispersão que aparecem em provas são a variância e o desvio padrão. Para poder chegar a estes conceitos, passaremos antes pelo conceito de desvio.

Desvio

É a diferença entre um valor da amostra e a média aritmética dessa mesma amostra.

Exemplo

Dada a amostra 4, 6, 10, 12, quais são os desvios?

Primeiro calculamos a média:

$$M = \frac{4+6+10+12}{4}$$

$$M = \frac{32}{4}$$

$$M = 8$$

Em seguida, veremos a diferença entre cada valor dado (4, 6, 10, 12) e a média:

$$\text{Desvio 1} = 8 - 4 = 4$$

$$\text{Desvio 2} = 8 - 6 = 2$$

$$\text{Desvio 3} = 8 - 10 = -2 = 2$$

$$\text{Desvio 4} = 8 - 12 = -4 = 4$$

Veja que para os nossos objetivos o sinal não é importante e com isso, sempre deixamos positivo.

Outra observação importante está no fato de que o número de desvios é o mesmo que o número de elementos da amostra. Se a amostra tiver 5 elementos, haverá 5 desvios. Se a amostra tiver 6 elementos, haverá 6 desvios e assim por diante.

Variância

É a média aritmética entre o quadrado dos desvios.

Em outras palavras:

$$V = \frac{D_1^2 + D_2^2 + D_3^2 + \dots}{n}$$

D = desvio

n = número de desvios

Na prática vamos elevar cada um dos desvios ao quadrado, vamos somar tudo e no final dividir pelo número de desvios.

Exemplo

Dada a amostra 4, 6, 10, 12, Qual a variância?

Primeiro calculamos a média:

$$M = \frac{4+6+10+12}{4}$$

$$M = \frac{32}{4}$$

$$M = 8$$

Em seguida, veremos a diferença entre cada valor dado (4, 6, 10, 12) e a média:

$$\text{Desvio 1} = 8 - 4 = 4$$

$$\text{Desvio 2} = 8 - 6 = 2$$

$$\text{Desvio 3} = 8 - 10 = -2 = 2$$

$$\text{Desvio 4} = 8 - 12 = -4 = 4$$

Agora que temos os desvios: 4, 2, 2, 4, fazemos a variância:



$$V = \frac{4^2 + 2^2 + 2^2 + 4^2}{4}$$

$$V = \frac{16 + 4 + 4 + 16}{4}$$

$$V = \frac{40}{4}$$

$$V = 10$$

A variância apesar de medir a dispersão, pois uma média dita “perfeita” teria variância zero, não guarda relação direta com a realidade. Em outras palavras, esse 10 que foi o valor da variância não tem nenhum significado com relação aos valores.

Exemplo

Idade	Frequência absoluta
20	2
25	8
30	10

Qual a variância?

Nas questões com tabela a ideia é a mesma, o procedimento é o mesmo, apenas o trabalho com cálculos será maior, pela frequência.

Cálculo da média:

$$M = \frac{20 \cdot 2 + 25 \cdot 8 + 30 \cdot 10}{2 + 8 + 10}$$

$$M = \frac{40 + 200 + 300}{2 + 8 + 10}$$

$$M = \frac{540}{20}$$

$$M = 27$$

Cálculo dos desvios:

$$D1 = 27 - 20 = 7$$

$$D2 = 27 - 25 = 2$$

$$D3 = 27 - 30 = -3 = 3$$

Cálculo da variância:

Temos de tomar cuidado com o fato de que há frequência e os pesos também devem entrar no cálculo.

$$V = \frac{7^2 \cdot 2 + 2^2 \cdot 8 + 3^2 \cdot 10}{2 + 8 + 10}$$

$$V = \frac{49 \cdot 2 + 4 \cdot 8 + 9 \cdot 10}{20}$$

$$V = \frac{98 + 32 + 90}{20}$$

$$V = \frac{220}{20}$$

$$V = 11$$

Desvio Padrão

É a raiz quadrada da variância.

Ou seja:

$$DP = \sqrt{V}$$

Veja que o trabalho será chegar ao valor da variância, pois nesse momento basta fazer a raiz quadrada e pronto! Teremos o desvio padrão.

Exemplo

Dada a amostra 4, 6 e 14, qual o desvio padrão?

Cálculo média:

$$M = \frac{4 + 6 + 14}{3}$$

$$M = \frac{24}{3}$$

$$M = 8$$

Cálculo dos desvios:

$$D1 = 8 - 4 = 4$$

$$D2 = 8 - 6 = 2$$

$$D3 = 8 - 14 = -6 = 6$$



Cálculo da variância:

$$V = \frac{4^2 + 2^2 + 6^2}{3}$$

$$V = \frac{16 + 4 + 36}{3}$$

$$V = \frac{56}{3}$$

$$V = 18,6$$

Cálculo do desvio padrão:

$$DP = \sqrt{18,6}$$

$$DP = 4,3$$

