

Medidas de dispersão

As medidas de tendência central procuram representar um conjunto de dados com um único valor. Porém, em muitas situações, é necessário avaliar como os valores se distribuem em torno da média. Para isso, podemos utilizar as medidas de dispersão (ou de variabilidade). Entre elas, vamos estudar a variância e o desvio-padrão.

Variância

Nas 6 últimas partidas de um campeonato de basquete, os dois maiores pontuadores da competição curiosamente anotaram a mesma quantidade total de pontos. Veja, no quadro, a pontuação em cada partida.

Jogador 1	21	15	20	18	17	23
Jogador 2	21	18	17	20	18	20

Como o número total de pontos nessas 6 partidas foi o mesmo para os dois jogadores, as médias de pontos por partida são iguais.

$$\text{Média de pontos do jogador 1: } \bar{x}_1 = \frac{21+15+20+18+17+23}{6} = \frac{114}{6} = 19$$

$$\text{Média de pontos do jogador 2: } \bar{x}_2 = \frac{21+18+17+20+18+20}{6} = \frac{114}{6} = 19$$

Olhando apenas para as médias, poderíamos concluir que os desempenhos dos dois jogadores nessas 6 partidas foi idêntico. No entanto, um deles teve desempenho mais regular que o outro. Podemos utilizar a variância para avaliar essa regularidade.

A **variância** de um conjunto de n valores (x_1, x_2, \dots, x_n) , indicada por V , é dada por:

$$V = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

Nessa fórmula, $(x_1 - \bar{x})^2, (x_2 - \bar{x})^2, \dots, (x_n - \bar{x})^2$ são os desvios de cada um dos valores em relação à média aritmética.

20

VOLUME 7

Vamos calcular a variância dos pontos de cada jogador.

Jogador 1

$$V_1 = \frac{(21-19)^2 + (15-19)^2 + (20-19)^2 + (18-19)^2 + (17-19)^2 + (23-19)^2}{6}$$
$$V_1 = \frac{2^2 + (-4)^2 + 1^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + 4^2}{6} = \frac{4+16+1+1+4+16}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

Jogador 2

$$V_2 = \frac{(21-19)^2 + (18-19)^2 + (17-19)^2 + (20-19)^2 + (18-19)^2 + (20-19)^2}{6}$$
$$V_2 = \frac{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + 1^2 + (-1)^2 + 1^2}{6} = \frac{4+1+4+1+1+1}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

A variância dos pontos do jogador 2 é menor que a do jogador 1. Portanto, o jogador 2 teve maior regularidade.

Observe que, no cálculo da variância, os desvios são elevados ao quadrado. Com isso, a variância não é expressa na mesma unidade que a variável em questão. No exemplo anterior, cada uma das variâncias é dada em (pontos)². Para que tenhamos uma medida de dispersão na mesma unidade da variável e, com isso, possamos interpretar o resultado mais facilmente, precisamos definir o desvio-padrão.

Desvio-padrão

O **desvio-padrão**, indicado por **Dp**, é a raiz quadrada da variância.

$$Dp = \sqrt{V}$$

Voltando ao exemplo:

Jogador 1	Jogador 2
$Dp = \sqrt{V_1}$	$Dp = \sqrt{V_2}$
$Dp = \sqrt{7} = 2,65$	$Dp = \sqrt{2} = 1,41$

Assim, para o jogador 1, o desvio-padrão aproximado é de 2,65 pontos por partida, enquanto, para o jogador 2, é de aproximadamente 1,41 ponto.

Quanto mais próximo de zero é o desvio-padrão, mais homogêneo é o conjunto de valores, ou seja, os valores se apresentam menos dispersos em torno da média.

- É possível que o desvio-padrão de um conjunto de valores seja zero?

[Sim. Se o desvio-padrão é zero, então não existe variação alguma, ou seja, os valores são todos iguais.](#)



Atividades

8 Gabaritos.

1. Em cada um dos conjuntos de valores, calcule a variância e o desvio-padrão.

- a) 4; 9; 5; 3; 8; 6; 7
- b) 10; 10; 12; 12; 12; 12; 14; 14

2. Em uma prova de Química, as notas dos 40 alunos de uma turma foram as seguintes:

Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de alunos	3	1	4	1	5	6	10	5	2	3

- a) Calcule a nota média dessa turma.
- b) Calcule o desvio-padrão dessas notas.

3. Com o objetivo de melhorar a qualidade de seus produtos, uma empresa criou um serviço de atendimento ao consumidor (SAC). Nos primeiros 30 dias, os números de chamadas recebidas foram:

Número de chamadas diárias	Número de dias
3	4
5	10
8	11
10	3
15	2

- a) Qual é a média diária de chamadas nesse período?
- b) Qual é o desvio-padrão do número de chamadas diárias?

4. O quadro a seguir mostra os salários dos funcionários de um escritório.

Salário	Número de funcionários
R\$ 1.500,00	3
R\$ 1.800,00	5
R\$ 2.500,00	3
R\$ 3.000,00	8
R\$ 5.000,00	1
Total	20

- a) Qual é a mediana e a moda desses salários?
- b) Se cada funcionário receber um aumento de R\$ 300,00, o que vai acontecer com a média salarial? E com o desvio-padrão?
- c) Considere que cada funcionário receberá um aumento de 10%, o que acontecerá com a média salarial? E com o desvio-padrão?
- d) O que vai acontecer com a média salarial se forem contratados mais cinco funcionários com salário de R\$ 2.500,00? E com o desvio-padrão?

5. (UFPR) Considere as seguintes medidas descritivas das notas finais dos alunos de três turmas:

Turma	Número de alunos	Média	Desvio-padrão
A	15	6,0	1,31
B	15	6,0	3,51
C	14	6,0	2,61

Com base nesses dados, considere as seguintes afirmativas:

- 1. Apesar de as médias serem iguais nas três turmas, as notas dos alunos da turma B foram as que se apresentaram mais heterogêneas.
- 2. As três turmas tiveram a mesma média, mas com variação diferente.
- 3. As notas da turma A se apresentaram mais dispersas em torno da média.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- x d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.