

Medidas de dispersão

Resumo

Medidas de dispersão

As medidas de dispersão medem o quão homogênea uma amostra é. Ou seja, quanto mais homogênea é a amostra, menor serão os valores da variância e desvio padrão. Vamos aprender a calculá-los?

Variância

A Variância é a média aritmética dos desvios quadrados entre os valores da variável e a média das observações.

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

Desvio padrão

O desvio-padrão de um conjunto de dados é calculado tirando a raiz quadrada da sua variância.

$$DP(x) = \sqrt{Var(x)}$$

Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

1. O número de casos registrados de acidentes domésticos em uma determinada cidade nos últimos cinco anos foram: 100,88, 112,94 e 106. O desvio padrão desses valores é aproximadamente:
- a) 3,6
 - b) 7,2
 - c) 8,5
 - d) 9,0
 - e) 10,0

2. Em um concurso, as notas finais dos candidatos foram as seguintes:

| Número de Candidatos | Nota Final |
|----------------------|------------|
| 7 | 6,0 |
| 2 | 7,0 |
| 1 | 9,0 |

Com base na tabela anterior, é correto afirmar que a variância das notas finais dos candidatos foi de:

- a) 0,75
 - b) 0,65
 - c) $\sqrt{0,65}$
 - d) $\sqrt{0,85}$
 - e) 0,85
3. Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30 000 m² e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 m²). A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)² é
- a) 20,25.
 - b) 4,50.
 - c) 0,71.
 - d) 0,50.
 - e) 0,25.

4. O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

| Atleta | 1ª pesagem (kg) | 2ª pesagem (kg) | 3ª pesagem (kg) | Média | Mediana | Desvio padrão |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|---------|---------------|
| I | 78 | 72 | 66 | 72 | 72 | 4,90 |
| II | 83 | 65 | 65 | 71 | 65 | 8,49 |
| III | 75 | 70 | 65 | 70 | 70 | 4,08 |
| IV | 80 | 77 | 62 | 73 | 77 | 7,87 |

Após as três “pesagens”, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta. A primeira luta foi entre os atletas:

- I e III.
 - I e IV.
 - II e III.
 - II e IV.
 - III e IV.
5. Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

| | Matemática | Português | Conhecimentos Gerais | Média | Mediana | Desvio Padrão |
|-------|------------|-----------|----------------------|-------|---------|---------------|
| Marco | 14 | 15 | 16 | 15 | 15 | 0,32 |
| Paulo | 8 | 19 | 18 | 15 | 18 | 4,97 |

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- Marco, pois a média e a mediana são iguais
- Marco, pois obteve menor desvio padrão
- Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português
- Paulo, pois obteve maior mediana
- Paulo, pois obteve maior desvio padrão

6. Em uma escola, cinco atletas disputam a medalha de ouro em uma competição de salto em distância. Segundo o regulamento dessa competição, a medalha de ouro será dada ao atleta mais regular em uma série de três saltos. Os resultados e as informações dos saltos desses cinco atletas estão no quadro.

| Atleta | 1º salto | 2º salto | 3º salto | Média | Mediana | Desvio padrão |
|--------|----------|----------|----------|-------|---------|---------------|
| I | 2,9 | 3,4 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 0,25 |
| II | 3,3 | 2,8 | 3,6 | 3,2 | 3,3 | 0,40 |
| III | 3,6 | 3,3 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 0,17 |
| IV | 2,3 | 3,3 | 3,4 | 3,0 | 3,3 | 0,60 |
| V | 3,7 | 3,5 | 2,2 | 3,1 | 3,5 | 0,81 |

A medalha de ouro foi conquistada pelo atleta número

- a) I
 - b) II
 - c) III
 - d) IV
 - e) V
7. Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas. Dados estatísticos das equipes mais bem classificadas (em minutos)

| Equipes | Média | Moda | Desvio-Padrão |
|------------|-------|------|---------------|
| Equipe I | 45 | 40 | 5 |
| Equipe II | 45 | 41 | 4 |
| Equipe III | 45 | 44 | 1 |
| Equipe IV | 45 | 44 | 3 |
| Equipe V | 45 | 47 | 2 |

Utilizando os dados estatísticos do quadro, a campeã foi a equipe

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

8. Numa competição esportiva, cinco atletas estão disputando as três primeiras colocações da prova de salto em distância. A classificação será pela ordem decrescente da média aritmética de pontos obtidos por eles, após três saltos consecutivos na prova. Em caso de empate, o critério adotado será a ordem crescente do valor da variância. A pontuação de cada atleta está apresentada na tabela a seguir:

| Atleta | Pontuação - 1º salto | Pontuação - 2º salto | Pontuação - 3º salto |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
| A | 6 | 6 | 6 |
| B | 7 | 3 | 8 |
| C | 5 | 7 | 6 |
| D | 4 | 6 | 8 |
| E | 5 | 8 | 5 |

Com base nas informações apresentadas, o primeiro, o segundo e o terceiro lugares dessa prova foram ocupados, respectivamente, pelos atletas

- a) A; C; E.
 - b) B; D; E.
 - c) E; D; B.
 - d) B; D; C.
 - e) A; B; D.
9. Uma lista de quatro números inteiros tem média 7 e diferença entre o maior e o menor dos números igual a 24. A moda e mediana da lista são, ambas, iguais a 8. Assim o desvio padrão da lista é igual a:
- a) $\sqrt{69}$
 - b) $\sqrt{70}$
 - c) $\sqrt{71}$
 - d) $\sqrt{72}$
 - e) $\sqrt{73}$

10. O serviço de atendimento ao consumidor de uma concessionária de veículos recebe as reclamações dos clientes via telefone. Tendo em vista a melhoria nesse serviço, foram anotados os números de chamadas durante um período de sete dias consecutivos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

| Dia | Número de chamadas |
|---------|--------------------|
| domingo | 3 |
| segunda | 4 |
| terça | 6 |
| quarta | 9 |
| quinta | 5 |
| sexta | 7 |
| sábado | 8 |

Sobre as informações contidas nesse quadro, considere as seguintes afirmativas:

- I. O número médio de chamadas dos últimos sete dias foi 6.
- II. A variância dos dados é 4.
- III. O desvio padrão dos dados é $\sqrt{2}$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- e) As afirmativas I, II e III são verdadeiras

Gabarito

1. **C**

Calculando a média aritmética, temos:

$$\bar{x} = \frac{100 + 88 + 112 + 94 + 106}{5} = 100$$

E depois o desvio padrão:

$$\sqrt{\sigma} = \sqrt{\frac{(100-100)^2 + (100-88)^2 + (100-112)^2 + (100-94)^2 + (100-106)^2}{5}} = \sqrt{72} = 8,5$$

2. **E**

Inicialmente, deve-se calcular a média (\bar{x}) que nesse caso será ponderada:

$$\bar{x} = \frac{7.6 + 2.7 + 9}{10} = 6,5$$

Assim, a variância será:

$$\text{var} = \frac{7.(6-6,5)^2 + 2.(7-6,5)^2 + (9-6,5)^2}{10} = 0,85$$

3. **E**

$$\text{Desvio padrão} = \frac{90 \text{ kg}}{30000 \text{ m}^2} = \frac{30 \text{ kg}}{10000 \text{ m}^2} = \frac{1}{2} \frac{\text{saca}}{\text{hectare}}.$$

$$\text{Logo, a variância pedida será dada por: } \left(\frac{1}{2} \frac{\text{saca}}{\text{hectare}} \right)^2 = \frac{1}{4} (\text{saca} / \text{hect})^2 = 0,25$$

4. **C**

O menos regular é o que apresenta maior desvio-padrão e o mais regular é o que apresenta menor desvio-padrão. Portanto, a luta será entre os atletas II e III.

5. **B**

Alternativa B, pois o desvio padrão nos mostra qual candidato manteve uma maior regularidade (proximidade da média), já que as médias foram iguais.

6. **C**

O atleta número III foi o mais regular, pois apresentou o menor desvio padrão.

7. **C**

A equipe campeã será aquela que apresentar a moda mais próxima da média estabelecida e cujo desvio-padrão seja o menor. Portanto, a equipe III foi a campeã.

8. A

É fácil ver que a média aritmética dos pontos obtidos por cada atleta é igual a 6, já que todos somaram 18 pontos e foram realizados três saltos.

Por outro lado, calculando a variância dos pontos de cada atleta, obtemos

$$\text{Var}_A = \frac{(6-6)^2 + (6-6)^2 + (6-6)^2}{3} = 0,$$

$$\text{Var}_B = \frac{(7-6)^2 + (3-6)^2 + (8-6)^2}{3} \cong 4,67,$$

$$\text{Var}_C = \frac{(5-6)^2 + (7-6)^2 + (6-6)^2}{3} \cong 0,67,$$

$$\text{Var}_D = \frac{(4-6)^2 + (6-6)^2 + (8-6)^2}{3} \cong 2,67$$

e

$$\text{Var}_E = \frac{(5-6)^2 + (8-6)^2 + (5-6)^2}{3} = 2.$$

Portanto, como $\text{Var}_A < \text{Var}_C < \text{Var}_E < \text{Var}_D < \text{Var}_B$, segue-se que o primeiro, o segundo e o terceiro lugares dessa prova foram ocupados, respectivamente, pelos atletas A, C e E.

9. E

Calculando:

$$\frac{a+b+c+d}{4} = 7$$

$$d - a = 24$$

$$\frac{b+c}{2} = 8 \Rightarrow b+c = 16$$

$$\frac{a+16+d}{4} = 7 \Rightarrow a+d = 12 \Rightarrow d = 12 - a$$

$$d - a = 24 \Rightarrow 12 - a - a = 24 \Rightarrow -2a = 12 \Rightarrow a = -6 \Rightarrow d = 18$$

$$\text{Moda} = 8 \Rightarrow b = c = 8$$

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{(-6-7)^2 + (8-7)^2 + (8-7)^2 + (18-7)^2}{4}} = \sqrt{\frac{169+1+1+121}{4}} = \sqrt{73}$$

10. A

I. Verdadeira:

$$\bar{x} = \frac{3+4+6+9+5+7+8}{7} = 6$$

II. Verdadeira

$$\text{var} = \frac{(3-6)^2 + (4-6)^2 + (6-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2}{7} = 4$$

III. Falsa

$$D_p = \sqrt{\text{var}} = \sqrt{4} = 2$$