



## Atividade: Aproximação para o valor do desvio padrão amostral

### Habilidades

**EM13MAT316** Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

### Para o professor

#### Objetivos específicos

OE1 Calcular uma aproximação grosseira do desvio padrão amostral em função da amplitude amostral.

OE2 Comparar os resultados obtidos pela fórmula de aproximação com os valores exatos do desvio padrão amostral.

OE3 Avaliar o valor obtido do desvio padrão, comparando-o com a aproximação.

#### Observações e recomendações

Nesta atividade pretende-se apresentar interpretações para o desvio padrão, evitando que ele torne-se apenas uma medida a mais sem muito sentido para o aluno. Além disso, esta atividade pode ser útil para o aluno avaliar se ele calculou corretamente um desvio padrão. É muito comum, mesmo informando-se somatórios e permitindo-se o uso de calculadoras, a produção de resultados incorretos para a variância e, conseqüentemente, para o desvio padrão. Uma ferramenta útil pode ser comparar o valor obtido do desvio padrão com a razão  $\frac{R}{4}$ . Se a diferença for grande (mais de 50% do valor obtido de  $s$ ) recomenda-se verificar novamente o cálculo de  $s$ .

### Atividade

Nos conjuntos de dados, quando não há valores atípicos (valores muito altos ou muito baixos em relação à maior parte dos valores no conjunto), a maior parte dos valores se situará no intervalo centrado na média distando 2 desvios padrões à esquerda e à direita da média. A partir desta suposição, pode-se obter uma fórmula para estimar o valor do desvio padrão amostral  $s$ .

$$\begin{cases} \text{Max} = x_{(n)} \approx \bar{x} + 2 \cdot s \\ \text{Min} = x_{(1)} \approx \bar{x} - 2 \cdot s \end{cases}$$

Tomando a diferença das primeiras expressões apresentadas, obtemos

$$R = \text{Max} - \text{Min} \approx 4 \cdot s$$

tal que

$$s \approx \frac{R}{4}$$

- a) Use esta fórmula para estimar o valor do desvio padrão amostral dos dados da atividade Notas de Arte e compare o valor obtido com o desvio padrão amostral  $s$ . Use os dados na tabela a seguir, produzidos pelo GeoGebra.

Estatística	
$n$	35
Média	5,9286
$\sigma$	1,9362
$s$	1,9645
$\Sigma x$	207,5
$\Sigma x^2$	1361,39
Min	0,8
$Q_1$	5,4
Mediana	6,5
$Q_3$	7,5
Max	8

Tabela 1: Estatísticas resumo das Notas de Artes

- b) Idem para estimar o valor do desvio padrão amostral dos dados da atividade A Maratona e compare o valor obtido com o desvio padrão amostral  $s$ . Use os dados na figura a seguir, produzidos pelo GeoGebra.

	Homens	Mulheres
$n$	100	100
Média	150,6942	171,9166
$\sigma$	7,6617	11,075
$s$	7,7003	11,1308
Min	130,88	146,88
$Q_1$	148,37	166,31
Mediana	152,995	175,625
$Q_3$	156,66	158,33
Max	158,33	185,15

Tabela 2: Estatísticas resumo dos 100 melhores tempos para homens e mulheres - Maratona de Nova Iorque/2017

- c) Idem para estimar o valor de desvio padrão amostral dos dados da atividade Estratégia de Investimento. Use os dados na figura a seguir, produzidos pelo GeoGebra.

Companhia A		Companhia B	
$n$	10	$n$	10
Média	61.5	Média	61.5
$\sigma$	4.3417	$\sigma$	17.3738
$s$	4.5765	$s$	18.3136
$\Sigma x$	615	$\Sigma x$	615
$\Sigma x^2$	28011	$\Sigma x^2$	40841
Min	56	Min	33
$Q_1$	57	$Q_1$	48
Mediana	62	Mediana	62
$Q_3$	67	$Q_3$	77
Max	67	Max	90

Tabela 3: Estatísticas resumo das cotações das ações nas Companhias A e B.

**Solução:**

a) Da [tabela 1](#) vemos que  $s \approx 1,96$  e que  $R = 8 - 0,8 = 7,2$ . Pela fórmula apresentada temos  $s \approx 7,24 = 1,8$ . Comparando o valor aproximado de  $s(1,8)$  com o valor calculado de  $s(1,96)$  vemos que a aproximação é um pouco menor do que o valor de  $s$ . O erro percentual cometido por esta aproximação corresponde a 8% do valor de  $s$ , pois  $\frac{|1,8-1,96|}{1,96} \approx 0,08$ .

b) Da [tabela 2](#), para a categoria homens, vemos que  $s \approx 7,70$  minutos e que  $R = 158,33 - 130,88 = 27,45$ . Pela fórmula apresentada temos  $s \approx \frac{27,45}{4} \approx 6,86$  minutos. Comparando o valor aproximado de  $s(6,86)$  com o valor calculado de  $s(7,70)$  vemos que a aproximação é um pouco menor do que o valor de  $s$ . O erro percentual cometido por esta aproximação corresponde a cerca de 11% do valor de  $s$ , pois  $\frac{|6,86-7,70|}{7,70} \approx 0,11$ .

Da [tabela 2](#), para a categoria mulheres, vemos que  $s \approx 11,13$  minutos e que  $R = 185,15 - 146,88 = 38,27$ . Pela fórmula apresentada temos  $s \approx 38,274 = 9,57$  minutos. Comparando o valor aproximado de  $s(9,57)$  com o valor calculado de  $s(11,13)$  vemos que a aproximação é um pouco menor do que o valor de  $s$ . O erro percentual cometido por esta aproximação corresponde a cerca de 14% do valor de  $s$ , pois  $\frac{|9,57-11,13|}{11,13} \approx 0,14$ .

c) Da [tabela 3](#) vemos que, para a companhia A,  $s \approx 4,5765$  e que  $R = 67 - 56 = 11$ . Pela fórmula apresentada temos  $s \approx \frac{11}{4} = 2,75$ . Comparando o valor aproximado de  $s(2,75)$  com o valor calculado de  $s(4,5765)$  vemos que a aproximação é menor do que o valor de  $s$ . O erro percentual cometido por esta aproximação corresponde a 40% do valor de  $s$ , pois  $\frac{|2,75-4,5765|}{4,5765} \approx 0,4$ .

Da [tabela 3](#) vemos que, para a companhia B,  $s \approx 17,3738$  e que  $R = 90 - 33 = 57$ . Pela fórmula apresentada temos  $s \approx \frac{57}{4} = 14,25$ . Comparando o valor aproximado de  $s(14,25)$  com o valor calculado de  $s(17,3738)$  vemos que a aproximação é menor do que o valor de  $s$ . O erro percentual cometido por esta aproximação corresponde a 18% do valor de  $s$ , pois  $\frac{|14,25-17,3738|}{17,3738} \approx 0,18$ .