AULA 04 - ESTATíSTICA - 2o SEMESTRE/2012 - MEDIDAS ESTATÍSTICAS

I) Medidas de Tendência Central: média, moda e mediana Como os dados se agrupam? II) Medidas de Dispersão (ou de variabilidade): desvio padrão e variância Como os dados variam? III) Medidas de Posição (Quantis ou separatrizes): mediana, quartis, quintis, decis e percentis Quais valores dividem os dados em partes iguais?

MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (dados não-agrupados)

	Amostral	Populacional
Tamanho	n	N
Média	$\bar{x} = \dfrac{\sum x}{n}$	$\mu = \dfrac{\sum x}{N}$
Mediana (Md)	Valor que divide os dados em duas partes.	
Moda (Mo)	Valor que ocorre com maior frequência, se existir.	

Exemplo 1 *Preço em dólares para uma amostra de aparelhos de ar condicionado:*

500	*840*	*470*	*480*	*420*	*440*	*440*

Média: $\bar{x} = \dfrac{\sum x}{n} = \dfrac{500+840+470+480+420+440+440}{7} = \dfrac{3590}{7} \cong 512.86$

Moda: $Mo = 440$

Mediana: $\overleftarrow{420 \quad 440 \quad 440} \mid 470 \mid \overrightarrow{480 \quad 500 \quad 840}$ $\qquad Md = 470$

- Excluindo um dado (440): $\overleftarrow{420 \quad 440} \mid \underbrace{470 \quad 480} \mid \overrightarrow{500 \quad 840}$

$$\bar{x} = \frac{420+440+470+480+500+840}{6} = \frac{3150}{6} = 525$$

$\nexists Mo$ (amodal) $\qquad$ e $\qquad Md = \dfrac{470+480}{2} = 475.$

- Acrescentando um dado (500): $420 \quad \underbrace{440 \quad 440}_{Mo} \quad 470 \quad 480 \quad \underbrace{500 \quad 500}_{Mo} \quad 840$

$$\bar{x} = \frac{420+440+440+470+480+500+500+840}{8} = \frac{4090}{8} = 511.25$$

$Mo = 440$ e 500 (bimodal) $\qquad$ e $\qquad Md = \dfrac{470+480}{2} = 475$

EXERCÍCIOS

1. Suponha que a seguinte informação sobre defeitos estruturais nas portas dos automóveis seja obtida: 4 arranhões, 4 buracos, 6 itens arrumados fora da sequência, 21 peças subaparadas, 8 fendas perdidas, 5 peças não lubrificadas, 30 peças fora de contorno e 3 peças com rebarbas. É possível calcular alguma das medidas estatísticas estudadas até agora com estes dados qualitativos?

2. Para cada conjunto de dados de cada problema, calcule a média, mediana e moda (se existir).

   (a) Uma amostra com resistores resultou as seguintes resistências (ohms): 45 38 47 41 35 43

(b) Nove medidas que seguem são temperaturas (em $°C$) de fornalha, registradas em bateladas sucessivas de um processo de fabricação de semicondutores: 953 950 948 955 951 949 957 954 955

(c) Um experimento para investigar a durabilidade de um componente eletrônico consiste em colocar as partes em uma célula de teste sob condições de temperatura elevada. Oito componentes foram testados com os seguintes tempos antes da falha: 75 63 100 36 51 45 80 90

(d) A concentração de uma solução é medida seis vezes por uma operadora que usa o mesmo instrumento. Ela obtém os seguintes dados: 63,2 67,1 65,8 64 65,1 65,3 (g/l)

i. Suponha que o valor desejado para essa solução tenha sido especificado em 65 g/l. Você acha que o valor médio calculado aqui é suficiente para que se possa afirmar que a solução tenha atingido o alvo?

ii. Calcule a média dos dados: 0 0 61 70 128,5 131

iii. Seria possível tirar a mesma conclusão obtida em a) se você não conhecesse os dados e sim, apenas a média?

3. O desvio d de um dado x é a diferença entre o dado x e a média do conjunto de dados. Suponha que o salário anual de uma amostra de 10 funcionários de uma empresa (em milhares de dólares) sejam:

40 20 41 50 49 30 41 29 52 58

Complete a tabela e calcule a soma dos desvios, $\dfrac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$ e $\dfrac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$.

Salário (x)	desvio $d = (x - \bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$	x^2
40			
20			
41			
50			
49			
30			
41			
29			
52			
58			
$\sum =$	$\sum =$	$\sum =$	$\sum =$

MEDIDAS DE VARIAÇÃO

	Amostral	Populacional
Variância	$s^2 = \dfrac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1} = \dfrac{\sum x^2 - \dfrac{\left(\sum x\right)^2}{n}}{n-1}$	$\sigma^2 = \dfrac{\sum (x-\mu)^2}{N} = \dfrac{\sum x^2}{N} - \left(\dfrac{\sum x}{N}\right)^2$
Desvio padrão	$s = \sqrt{s^2}$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Exercício 1 *Uma cerâmica fabrica tijolos de acordo com a norma de um grande cliente. A norma estabelece que os tijolos devem suportar no mínimo uma força de compressão média de 10 kg/cm^2 e que o desvio padrão não deve ser superior a 5% da média. Num ensaio realizado em um lote de tijolos pelo Engenheiro da Qualidade do cliente, foram registrados os seguintes dados de uma amostra de 6 tijolos, para sua resistência à compressão de kg/cm^2: 12; 11; 10; 9; 9 e 12. Nestas condições, o Engenheiro da Qualidade aprovará ou reprovará o lote de tijolos? OBS: Arredondamento na 2^a casa decimal.*

x	d	d^2	x^2
12			
11			
10			
9			
9			
12			
$\sum =$			

Exercício 2 *A temperatura de um recinto é monitorada por um software que recebe informações de um sensor a cada 5 minutos. Sabe-se que uma oscilação na tensão da rede elétrica pode fazer com que o sensor forneça uma leitura errada da temperatura. Geralmente, quando isso ocorre, a temperatura varia bruscamente. A cada 60 minutos, o computador calcula a média e a mediana das leituras feitas pelo mencionado sensor. Suponha que os 12 valores recebidos (temperaturas em °C) pelo computador em determinada hora foram:*

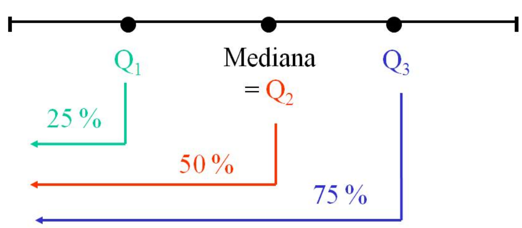
20,0 20,2 20,1 20,4 19,9 20,1 28,0 20,3 29,0 20,1 20,0 20,4

a) Determine: a média e a mediana destes dados.

b) Calcule a variância e o desvio padrão amostral destes dados.

c) Discuta, para este conjunto de dados, se é mais adequado o emprego da média ou da mediana.

MEDIDA DE POSIÇÃO - QUARTIS



Utilizando os mesmos dados do Exercício 3 da página anterior, já em ordem crescente,

$$\underleftarrow{20 \quad 29 \quad \mathbf{30} \quad 40 \quad 41} \quad \downarrow_{Md} \quad \underrightarrow{41 \quad 49 \quad \mathbf{50} \quad 52 \quad 58}$$

$$\text{tem-se: } \begin{cases} \text{Primeiro Quartil: } Q_1 = 30 \\ \text{Segundo Quartil: } Q_2 = 41 = Md \\ \text{Terceiro Quartil: } Q_3 = 50 \end{cases}.$$