

2ª LISTA DE ESTATÍSTICA (apresentar os cálculos com 4 casas decimais)

1) Foi contado o número de balas por pacote em duas amostras, cada uma delas contendo 40 pacotes de balas. Se o número de balas escrito na embalagem for de 55 balas:

- a) Analise qual das amostras foi mais exata em relação à quantidade de balas por pacote.
- b) Analise qual das amostras foi mais precisa em relação à quantidade de balas por pacote.

1ª amostra		2ª amostra	
nº de balas	frequência	nº de balas	frequência
54	6	52	7
55	5	53	8
56	10	54	10
57	8	55	6
58	6	56	5
59	5	57	4
Total	40	Total	40

2) Numa amostra de 50 dias de funcionamento de uma indústria foi medida a concentração de ácido sulfúrico na torre de produção (em porcentagem).

Concentração	nº de dias
98,3	5
98,4	3
98,5	8
98,6	10
98,7	15
98,8	8
98,9	1
Total	50

- a) Qual a porcentagem de dias em que a concentração de ácido sulfúrico foi maior que 98,5%?
- b) Construa um gráfico de colunas.

3) Utilizando os dados do exercício anterior:

- a) Liste o resumo de cinco números.
- b) Determine a média das juntas (midhinge).
- c) Existe alguma observação discrepante (possível outlier)?
- d) Faça o gráfico de Box-Plot.

4) Ainda utilizando os dados do exercício 2:

- a) Calcule a concentração média de ácido sulfúrico.
- b) Calcule a média do intervalo.
- c) Calcule a mediana da concentração de ácido sulfúrico.
- d) Calcule a moda da concentração de ácido sulfúrico.

5) É dada a população do tempo de serviço em anos dos três funcionários de determinada empresa: {3,5,7}

- a) Determine a média do tempo de serviço dos funcionários.
- b) Determine a variância do tempo de serviço dos funcionários.
- c) Faça um gráfico de colunas para a população do tempo de serviço dos funcionários.
- d) Determine as 9 possíveis amostras de tamanho 2 desta população. (A amostragem é feita com reposição e a ordem dos elementos na amostra deve ser levada em conta).
- e) Calcule a média de cada uma das 9 amostras formando uma população de médias com 9 elementos.
- f) Determine a média da população de médias.
- g) Determine a variância da população de médias.
- h) Faça um gráfico de colunas para a população de médias.

6) Classifique as variáveis aleatórias a seguir como qualitativa nominal, qualitativa ordinal, quantitativa discreta ou quantitativa contínua:

- a) Classificação dos clientes como inadimplentes e não inadimplentes.
- b) Número de lotes rejeitados numa inspeção de qualidade.
- c) Concentração de ácido sulfúrico na torre de produção
- d) Classificação de um método de produção como ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

7) Os dados abaixo referem-se a resistência à tração de polietileno (em kgf/m) na fabricação de geomembrana:

11 ; 22 ; 14 ; 25 ; 26 ; 28 ; 15 ; 22 ; 21 ; 25 ; 14 ; 27 ; 19 ; 24 ; 15 ; 30 ;  
13 ; 14 ; 26 ; 19 ; 12 ; 17 ; 24 ; 23 ; 15 ; 14 ; 26 ; 25 ; 22 ; 27 ; 13 ; 24

- a) Faça a distribuição de frequências começando no 10 kgf/m e utilizando uma amplitude de classe igual a 5 kgf/m.
- b) Para os dados agrupados em classes, calcule a média da resistência à tração de polietileno.
- c) Para os dados agrupados em classes, calcule a mediana da resistência à tração de polietileno.
- d) Para os dados agrupados em classes, calcule a moda bruta da resistência à tração de polietileno.
- e) Para os dados agrupados em classes, calcule o desvio padrão da resistência à tração de polietileno.

8) Ponto de amolecimento é a temperatura na qual o disco da amostra de dimensões padronizadas e preso a um anel disposto em linha horizontal, é fixado a uma deformação de uma polegada, pelo peso de uma bola com massa e diâmetros padronizados. Foram medidos sete pontos de amolecimentos de resinas (em °C):

98 ; 107 ; 100 ; 106 ; 99 ; 97 ; 108

- a) Para esta amostra, calcule a média do ponto de amolecimento.
- b) Para esta amostra calcule a variância do ponto de amolecimento.
- c) Uma segunda amostra, também com 7 medidas, teve a média do ponto de amolecimento igual a 106 °C e um desvio padrão do ponto de amolecimento igual a 4,8 °C. Qual das duas amostras foi mais homogênea em relação ao ponto de amolecimento?

9) Foi medida a viscosidade Brookfield em uma amostra de 8 produtos.

135 ; 140 ; 150 ; 135 ; 160 ; 150 ; 145 ; 155

- a) Calcule a viscosidade média.
- b) Calcule a viscosidade mediana.
- c) Calcule a moda da viscosidade.
- d) Calcule a variância da viscosidade.
- e) Calcule o coeficiente de variação da viscosidade.

10) (Provão – Química – 2003). Durante um programa de controle interlaboratorial, um laboratório recebeu uma amostra de sangue para dosagem de cafeína cuja concentração real é de 5,50 µg/mL. Para que o laboratório receba o certificado de aprovação nesse tipo de controle, é necessário que o resultado não exceda o limite de tolerância de  $\pm 0,25 \mu\text{g/mL}$ . Após a análise de quatro replicatas dessa amostra, foram obtidos os seguintes resultados:

Replicata	Concentração de cafeína (µg/mL)	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)
1	4,12	4,12	0,005	0,121
2	4,13			
3	4,12			
4	4,12			

O parâmetro a ser melhorado e a ação corretiva a ser adotada para que o laboratório receba esse certificado são, respectivamente:

- a) Parâmetro: Precisão ; Ação corretiva: Eliminar o erro aleatório.  
 b) Parâmetro: Precisão ; Ação corretiva: Minimizar o erro sistemático.  
 c) Parâmetro: Precisão ; Ação corretiva: Minimizar o erro aleatório.  
 d) Parâmetro: Exatidão ; Ação corretiva: Eliminar o erro sistemático.  
 e) Parâmetro: Exatidão ; Ação corretiva: Eliminar o erro aleatório.  
 Qual a alternativa correta? Justifique.

11) Foi medida a quantidade de selênio em 50 amostras de arroz (selênio /g de arroz):

selênio	freqüência
0,05	1
0,06	5
0,07	22
0,08	15
0,09	6
0,10	1
Total	50

- a) Calcule o desvio médio da quantidade de selênio.  
 b) Calcule o desvio padrão da quantidade de selênio.

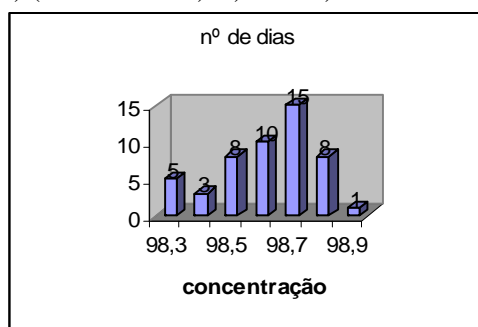
12) Foram medidas através de um aparelho Haake, 100 viscosidades reológicas (em mPa), apresentadas a seguir.

Viscosidade	freqüência
150  — 155	18
155  — 160	24
160  — 165	18
165  — 170	12
170  — 175	22
175  — 180	6

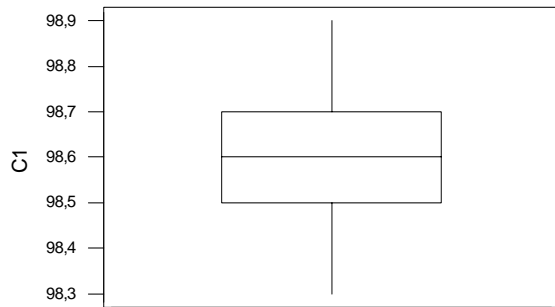
- a) Calcule o coeficiente de assimetria desta distribuição de freqüências.  
 b) Como você classificaria esta distribuição quanto à simetria?

#### RESPOSTAS E BIBLIOGRAFIA:

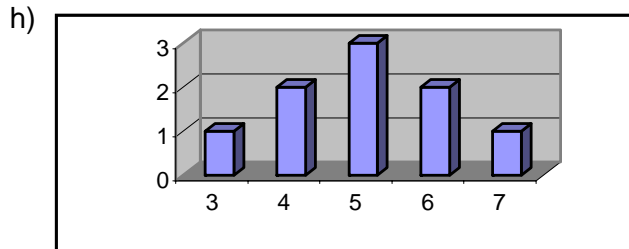
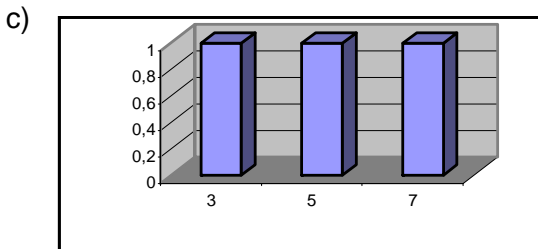
- 1) (minha autoria) a) 2ª amostra ( $\bar{X}_2 = 54,150$ ). b) 1ª amostra (c.v. = 2,81 %).  
 2) (minha autoria) a) 68% b)



- 3) (minha autoria) a) 5 números: 98,3 ; 98,5 ; 98,6 ; 98,7 ; 98,9 b) midhinge = 98,6% c) LI = 98,2 ; LS = 99,0 ; Não.  
 d)



- 4) (minha autoria) a)  $\bar{X} = 98,61\%$  b) Média do intervalo = 98,6% c) md = 98,6% d) mo = 98,7%
- 5) (minha autoria) a)  $\mu = 5$  anos. b)  $\sigma^2 = 8 / 3$  anos<sup>2</sup>. d) (3,3) ; (3,5) ; (3,7) ; (5,3) ; (5,5) ; (5,7) ; (7,3) ; (7,5) ; (7,7)
- e) {3, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 7} f)  $\mu_{\bar{X}} = 5$  anos. g)  $\sigma_{\bar{X}}^2 = 4 / 3$  anos<sup>2</sup>.



- 6) (minha autoria) a) Variável aleatória qualitativa nominal. b) Variável aleatória quantitativa discreta.  
c) Variável aleatória quantitativa contínua. d) Variável aleatória qualitativa ordinal.
- 7) (minha autoria) a) distribuição:
- | Tração   | freqüência |
|----------|------------|
| 10  — 15 | 8          |
| 15  — 20 | 6          |
| 20  — 25 | 8          |
| 25  — 30 | 9          |
| 30  — 35 | 1          |
- b)  $\bar{X} = 20,78$  kgf/m c) md = 21,25 kgf/m d) moda bruta = 27,5 kgf/m
- e) s = 6,17kgf/m
- 8) (minha autoria) a)  $\bar{X} = 102,14^\circ\text{C}$  b)  $s^2 = 21,81$  ( $^\circ\text{C}$ )<sup>2</sup> c) A segunda amostra foi mais homogênea.
- 9) (minha autoria) a)  $\bar{x} = 146,25$  b) md = 147,5 c) mo = 135 e mo = 150 d)  $s^2 = 83,9286$  e) c.v. = 6,26%
- 10) (ENC – Química - 2003) alternativa d) pois todos os valores estão bem abaixo da média embora pouco dispersos.
- 11) (minha autoria) a) DM = 0,00795 selênio/g b) s = 0,0097 selênio/g
- 12) (minha autoria) a) As = 0,37 b) assimetria positiva moderada