

## EST 105 - Exercícios de Estatística Descritiva <sup>1</sup>

1 (II/2001). A tabela a seguir apresenta os tempos de duração de chamadas telefônicas (em minutos), obtidos com uma amostra de oito telefonemas.

Telefonema	Tempo (min.)	Telefonema	Tempo (min.)
1	1	5	8
2	3	6	1
3	6	7	4
4	15	8	2

Calcule e interprete:

- O tempo médio (aritmético).
- O tempo mediano.
- O tempo modal.
- O erro-padrão da média.
- O coeficiente de variação da amostra.

2 (II/2001, modificado). Assinale (V) se a afirmativa for totalmente verdadeira ou (F) caso contrário e indique aonde deve ser corrigido.

- ( ) Para valores  $x_1, x_2, \dots, x_n$  tais que  $x_i > 0 \forall i$ , tem-se que  $\bar{X}_H \leq \bar{X}_G \leq \bar{X}$ .
- ( ) A variância amostral mede a dispersão em torno da média aritmética e resulta sempre em um valor não negativo.
- ( ) Quanto ao valor mediano ( $Md$ ) para uma amostra com  $n$  observações, pode-se afirmar que há  $n/2$  observações maiores e também  $n/2$  observações menores que  $Md$ .
- ( ) O coeficiente de correlação linear é adimensional e o desvio-padrão é expresso na mesma unidade de medida dos dados.
- ( ) O erro-padrão da média é uma medida de dispersão que informa a precisão com que a média é estimada, pois representa o desvio-padrão da distribuição amostral da média.
- ( ) As amostras  $A : \{15, 13, 10, 7, 4\}$  e  $B : \{105, 103, 100, 97, 94\}$  possuem variâncias  $S_A^2 = S_B^2 = 19,7$  e portanto são duas amostras com igual homogeneidade ou dispersão relativa.

---

<sup>1</sup>Exercícios das avaliações dos semestres indicados. Contém 21 exercícios em páginas numeradas de 1 a 13.

3 (II/2001). Calcule as médias harmônica, geométrica e aritmética da seguinte amostra,

frequência	3	2	1	4
valor	2	3	5	1

4 (II/2001). Em um *Painel Sensorial* indivíduos treinados avaliam (degustam) determinado produto e atribuem uma nota de acordo com a percepção do sabor: 0=muito ruim, 1=ruim, 2=regular, 3=bom, 4=muito bom e 5=excelente. Na tabela a seguir são informadas as notas obtidas com um determinado azeite de oliva,

0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5

Sumarize as notas com duas medidas de posição e duas de dispersão e interprete os valores calculados.

5 (I/2002). Em 1930 foi disputada a primeira copa do mundo de futebol no Uruguai. Foram disputadas, até a copa de 1998 na França, um total de 16 copas, sendo que no período entre 1938-1950 a competição não foi realizada devido à segunda guerra mundial. Na tabela a seguir é informado o número de vezes que cada país terminou a competição entre os cinco primeiros colocados; observe que somente 24 países obtiveram tal desempenho. Os dados são reais e são consideradas todas as 16 copas disputadas no período 1930-1998.

(FONTE: <http://www.gazetaesportiva.net/copa2002/historia/indice.htm> - acessado em maio de 2002)

PAÍS	Nº de vezes 1º ao 5º colocado
Alemanha	10
Brasil	11
Itália	8
Grupo A	5
Grupo B	4
Grupo C	3
Grupo D	2
Grupo E	1

Grupo A (2 países) - Argentina e Suécia; Grupo B (3 países) - França, Iugoslávia e Uruguai; Grupo C (4 países) - Tchecoslováquia, Holanda, Polônia e URSS; Grupo D (5 países) - Áustria, Chile, Espanha, Hungria e Inglaterra; Grupo E (7 países) - Bélgica, Bulgária, Croácia, EUA, País de Gales, Portugal e Suíça.

- a. Calcule o número médio de participações terminando entre os cinco primeiros colocados, isto é, a média do N<sup>o</sup> de vezes 1<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> colocado dos países.
- b. Calcule o erro-padrão da média.
- c. Calcule o número mediano e o número modal.
- d. A média aritmética é uma boa medida representativa (de posição) dos números da tabela? **SIM ou NÃO?** Justifique sua resposta.

6 (II/2002). Qual das duas amostras é a mais homogênea, isto é, a de menor dispersão relativa? Justifique sua resposta.

	valores $x_i$								$\sum x_i$	$\sum x_i^2$
Amostra 1:	95	90	84	82	79	73	71	60	634	51116
Amostra 2:	95	66	66	65	65	64	62	60	543	37727

7 (II/2002). Na tabela a seguir são informadas as notas de uma amostra de 18 alunos. Calcule as medidas de posição e dispersão abordadas e interprete o significado do valor encontrado, ou/e explique qual é a informação dada pela medida.

Nota	N <sup>o</sup> de Alunos	Nota	N <sup>o</sup> de Alunos
59	1	68	2
60	1	72	1
61	1	73	2
64	1	91	3
65	3	99	1
67	1	100	1

8 (I/2003 modificado). As estatísticas descritivas apresentadas na tabela a seguir são referentes à duas variáveis,  $X$  e  $Y$ , avaliadas em  $n$  unidades experimentais.

Estatísticas	Variáveis	
	$X$	$Y$
média aritmética	12	14
mediana	10	15
erro-padrão da média	0,6	1,12
coeficiente de variação	50%	80%

Assinale com V se a afirmativa estiver totalmente correta ou assinale F caso contrário e indique o(s) erro(s).

- a. (    ) A amostra de valores  $X$  apresenta uma menor dispersão relativa ou maior homogeneidade.
- b. (    )  $n = 150$  unidades experimentais foram avaliadas.
- c. (    )  $S_X^2 = 36$  e  $S_Y^2 = 11, 2$ .
- d. (    ) Se for informado o valor de  $\sum_{i=1}^n X_i Y_i$  pode-se calcular o coeficiente de correlação linear entre os valores das amostras  $X$  e  $Y$ .
- e. (    ) A amplitude total da amostra  $X$  é maior porque a variância é maior.
- f. (    ) O número de observações  $\leq 10$  na amostra de valores  $X$  é igual ao número de observações  $\leq 15$  na amostra de valores  $Y$ .

9 (II/2003). Uma reportagem intitulada: NEPOTISMO, DEPUTADOS CONTRATAM 151 PARENTES foi publicada no jornal O Estado de Minas no dia 07/09/2003. A reportagem informava que deputados federais contrataram 151 parentes como funcionários de seus gabinetes ou para ocupação de cargos da mesa diretora da casa e das lideranças dos partidos. Estes empregos consomem R\$ 7,8 milhões por ano em salários. Na tabela a seguir são informados os totais de parentes com respectivos valores médios dos salários por categoria de parentesco,

PARENTESCO	MÉDIA SALARIAL (em R\$ $\times$ 1000)
32 esposas	3,8
47 filhos	3,2
20 irmãos	2,6
18 cunhados	2,8
12 primos	2,4
11 sobrinhos	2,2
6 noras	2,7
2 netos	3,9
2 tios	3,3
1 mãe	3,8

Nos itens a seguir considere os valores de média salarial como sendo o valor do salário para cada integrante da categoria de parentesco. Calcule e interprete o valor calculado:

- a. O salário médio dos parentes.

- b. O salário mediano dos parentes.
- c. O desvio-padrão dos salários.

10 (I/2004). A revista VEJA do dia 05 de fevereiro de 2003 publicou uma reportagem intitulada Globalização Fase 2 - como o Brasil vai enfrentar os outros países emergentes na corrida global. Nesta reportagem estão resultados de uma pesquisa do Monitor Group, empresa de consultoria estratégica especializada em competitividade, fundada em 1983 por professores da universidade americana Harvard. Duas das variáveis pesquisadas foram o cumprimento da lei e o controle da corrupção, as quais designaremos por  $X$  e  $Y$ , respectivamente. Numa escala de notas de 0 a 100 avaliou-se o índice de confiança da sociedade na qualidade e no cumprimento das leis e no controle da corrupção. Os resultados obtidos para sete países (Brasil-BRA, Coréia do Sul-COR, México-mex, Chile-CHI, Índia-IND, China-CHN e Rússia-RUS) estão na tabela a seguir,

Variáveis	Índices dos Países						
	BRA	COR	MEX	CHI	IND	CHN	RUS
Cumpr. da lei ( $X$ )	50	81	37	85	60	58	30
Contr. da corrupção ( $Y$ )	65	68	48	82	46	47	25

- a. Calcule a nota média para o cumprimento da lei.
- b. Calcule a nota mediana para o controle da corrupção.
- c. Qual das duas amostras é a mais homogênea? justifique.

11 (I/2004). A Tabela a seguir mostra o resultado de um levantamento do IBGE a respeito do tamanho das famílias em certa região do Brasil. Para famílias de tamanho 7 ou mais utilize tamanho igual a 7 nos cálculos. Famílias de tamanho igual a 2 significa somente marido e mulher.

Tamanho	Nº de famílias
2	20300
3	12000
4	11000
5	6300
6	3000
7 ou +	2400

- a. Calcule o tamanho médio das famílias.

- b. Calcule o tamanho mediano das famílias.
- c. Calcule o desvio-padrão do tamanho das famílias.

12 (II/2004). A tabela a seguir apresenta parte do quadro final de medalhas dos jogos olímpicos de Atenas 2004. É apresentado a colocação final (posição) do país na competição, o número de medalhas de ouro, prata e bronze e o total de medalhas, para uma amostra dos países participantes.

Posição	País	Ouro	Prata	Bronze	Total
1	Estados Unidos	35	39	29	103
2	China	32	17	14	63
3	Federação Russa	27	27	38	92
4	Austrália	17	16	16	49
5	Japão	16	9	12	37
15	Grécia	6	6	4	16
18	Brasil	4	3	3	10
20	Espanha	3	11	5	19
28	Etiópia	2	3	2	7
38	Argentina	2	0	4	6
39	Chile	2	0	1	3
60	México	0	3	1	4
61	Portugal	0	2	1	3
66	Paraguai	0	1	0	1
69	Venezuela	0	0	2	2
71	Colômbia	0	0	1	1

- a. Calcule o número mediano e o número modal de medalhas de ouro. Explique ou interprete os valores calculados.
- b. Calcule o número médio de medalhas de ouro. A média é uma boa medida de posição para resumir os dados apresentados, SIM ou NÃO? justifique.
- c. Calcule o erro-padrão da média do item b.
- d. Qual das duas amostras é a mais homogênea: a do número total de medalhas ou a do número de medalhas de ouro? Justifique sua resposta.

13 (I/2005). O Brasil possui a sexta maior reserva geológica de urânio no mundo. O processo de coletar o urânio natural, contendo 0,7% de urânio-235, 99,3% de urânio-238 e traços de urânio-235, e retirar uma quantidade de 238 para aumentar a

concentração de 235, é conhecido como enriquecimento. O enriquecimento do urânio Brasileiro é feito no exterior. A Tabela a seguir informa os custos de geração por usina (US\$ por megawatt) de algumas fontes de energia.

Fonte de energia	US\$ por megawatt	Fonte de energia	US\$ por megawatt
Hidrelétrica	30	Petróleo	57,4
A gás	39,7	Éolica em terra	66,2
Nuclear	40,4	Éolica em alto mar	99,1
A carvão	49	Tecn. de ondas e marés	119,1
Biomassa (bagaço de cana)	49	Solar	140

- Calcule e interprete: A amplitude total dos custos e o custo mediano.
- Calcule o desvio-padrão dos custos.
- Explique o que é uma **análise estatística descritiva** ou um **estudo descritivo** de um conjunto de dados?

14 (II/2005). Uma empresa avaliou 30 lotes de peças da indústria A e também 30 lotes da indústria B. O número de peças defeituosas por lote é apresentado na tabela a seguir.

Número de lotes	Indústria A						Indústria B					
	9	9	5	4	2	1	18	6	3	3	0	0
peças defeituosas	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Calcule para as duas amostras (indústrias A e B):

- O número médio de peças defeituosas por lote.
- O desvio-padrão do número de peças defeituosas por lote.
- O número modal de peças defeituosas por lote.
- Qual das duas amostras é a mais homogênea? Justifique sua resposta.

15 (I/2006). A copa do mundo de 2006 na Alemanha foi a 18ª edição da competição, sendo o Brasil o único país que participou de todas as edições. No quadro abaixo estão os nomes (conforme são popularmente conhecidos) dos 10 maiores artilheiros da nossa seleção com o respectivo número de gols marcados em copas do mundo, incluindo-se a de 2006.

(Fonte: <http://200.159.15.35/brasilnacopa/index.aspx>).

	Nome do artilheiro	Gols
	Ronaldo	15
	Pelé	12
	Ademir Menezes, Jairzinho, Rivaldo e Vavá	9
	Leônidas da Silva	8
	Bebeto e Careca	7
	Rivelino	6

Pede-se, calcule e interprete o valor calculado:

- O número médio de gols.
- O número mediano de gols.
- A amplitude total.

16 (I/2006). Faça as devidas associações.(2% para cada item assinalado corretamente).

<b>A</b>	Coeficiente de correlação	<b>G</b>	Média geográfica
<b>B</b>	Coeficiente de determinação	<b>H</b>	Extrapolação
<b>C</b>	Valor mediano	<b>I</b>	Estatística
<b>D</b>	Média harmônica	<b>J</b>	Estatística Descritiva
<b>E</b>	Desvio da regressão	<b>K</b>	Variância amostral
<b>F</b>	Regressão linear simples	<b>L</b>	Estatística Inferencial

- Uma medida do grau de associação linear entre duas variáveis aleatórias.
- Somente resumir, descrever e apresentar, sem inferir.
- Percentual ou proporção da variabilidade observada sendo explicada pelo modelo ajustado.
- Métodos científicos para planejar coleta, coletar, organizar, resumir, apresentar e analisar dados. Também inclui princípios e definições para validar resultados das análises e permitir conclusões válidas. É uma mistura de ciência, tecnologia e arte.
- Utilizar a equação ou modelo ajustado para prever valores fora do intervalo investigado ou amostrado.
- Mede a dispersão dos valores em torno da média aritmética.
- É a diferença entre o valor observado e o estimado.



- ( ) Estimar valores de uma variável dependente com base nos valores de uma variável independente.
- ( ) Uma medida de posição adequada para valores tais como velocidades e custos.
- ( ) O ponto de equilíbrio de uma amostra de valores que se apresentam em uma progressão geométrica.
- ( ) Pelo menos metade dos valores são maiores ou iguais e também pelo menos metade dos valores são menores ou iguais.
- ( ) Medir a dispersão dos pontos ajustados.
- ( ) É a diferença entre o maior e o menor valor da regressão.

17 (II/2006). Quando duas variáveis linearmente relacionadas,  $X$  e  $Y$ , são avaliadas em  $n$  unidades experimentais, obtém-se os pares de valores  $(x_i, y_i)$  para  $i = 1, 2, \dots, n$  que possibilitam o cálculo do coeficiente de correlação linear, designado por  $r_{XY}$ . Se os valores da variável  $Y$  são multiplicados por uma constante  $k$ , positiva e finita, obtendo-se  $Z = kY$ , o coeficiente de correlação é designado  $r_{XZ}$ . Pede-se: Utilize as propriedades de somatório para verificar como o valor de  $r_{XZ}$  se compara ao valor  $r_{XY}$ .

18 (I/2007). Os registros médios mensais das temperaturas ( $C^\circ$ ) mínimas ( $X_1$ ) e máximas ( $X_2$ ) de 7 meses, janeiro a julho, são apresentados na tabela a seguir.

Mes ( $i$ )	Jan( <sub>1</sub> )	Fev( <sub>2</sub> )	Mar( <sub>3</sub> )	Abr( <sub>4</sub> )	Mai( <sub>5</sub> )	Jun( <sub>6</sub> )	Jul( <sub>7</sub> )
T. Min. ( $X_{1i}$ )	21	19	17	15	10	8	6
T. Max. ( $X_{2i}$ )	36	37	35	29	26	25	24

Denomina-se amplitude térmica a diferença entre as temperaturas máximas e mínimas ( $X_2 - X_1$ ). Pede-se: apresente os cálculos que justifiquem suas respostas,

- a. Amplitude térmica mediana.
- b. Amplitude total das amplitudes térmicas.
- c. Amplitude térmica modal.
- d. Se  $\sum X_{1i}^2 = 1516$  e  $\sum X_{2i}^2 = 6608$ , qual é a amostra mais homogênea?

19 (II/2007). Em uma reportagem intitulada *stand-by eleva silenciosamente a conta de luz*, publicada no jornal O Globo em 26/08/2007, era informado que aparelhos em modo de espera podem representar 20% do consumo em uma residência. Na tabela

a seguir são apresentados os consumos máximos dos equipamentos ( $X$ , potência em watts) em modo stand-by por 24 horas/dia, durante 30 dias e o respectivo gasto ( $Y$ , em reais com o valor do imposto incluído). **Atenção:** se utilizar os resultados diretamente da calculadora, indique a fórmula de cálculo.

Equipamento	$X$ (W)	$Y$ (R\$)	Equipamento	$X$ (W)	$Y$ (R\$)
TV normal	13	4,68	Videocassete	8	2,88
Som 3 em 1 completo	18	6,48	Recarreg. de bateria	4	1,44
Computador	4	1,44	Aparelho de fax	30	10,80
CD player	6	2,16	Home theater	12	4,32
Maquina de lavar (10kg)	5	1,80	Decodif. TV a cabo	14	5,04
Decodif. parabólica	20	7,20	Modem de internet	20	7,15

- Calcule a amplitude total dos gastos (em reais).
- Calcule o consumo mediano (em watts).
- Calcule o consumo médio (em watts).
- Calcule o desvio-padrão dos consumos (em watts).
- Considere que  $HS = (W + 2) / 5$ . Por exemplo, um equipamento com 5W equivale a 1,4HS de potência, e suponha que a potência de cada aparelho fosse expressa em HS. Pede-se: qual amostra seria a mais homogênea, a de valores em  $W$  ou em  $HS$ ? justifique. Mostre como  $\overline{HS}$  e  $S_{HS}^2$  se relacionam com  $\overline{W}$  e  $S_W^2$ .

20 (II/2007). Considere que: consumo médio = distância total percorrida / total de combustível gasto. Kelly Quina vai e volta de carro de Santos a Bertioga em busca de seu cachorrinho. Seu carro faz 16 quilômetros por litro de gasolina na viagem de ida e 12 quilômetros por litro na viagem de volta. Se a distância de Santos a Bertioga é de 60 km, pede-se: calcule o consumo médio do trajeto total (ida e volta) e mostre que a média harmônica é a média correta a ser calculada. Calcule também a média aritmética para comparar.

21 (II/2007). A tabela a seguir apresenta o número de registros de pessoas doentes ( $n_i$ ) nos meses de janeiro a maio, com os respectivos índices de aumento ( $I_i = n_i / n_{i-1}$ ). Suponha que seja um surto epidêmico e que todas as condições permaneçam inalteradas. Pede-se: utilize o índice médio geométrico para prever o número de doentes no mês de junho.

Mês( <i>i</i> )	Jan(1)	Fev(2)	Mar(3)	Abr(4)	Mai(5)
número de doentes ( $n_i$ )	12	16	26	46	90
índice de aumento ( $I_i$ )	-	1,33	1,63	1,77	1,96

## RESPOSTAS

- a.**  $\bar{X} = 5$  minutos, o tempo total dividido igualmente entre os 8 telefonemas  
**b.**  $Md = 3,5$  minutos, sendo 4 com duração acima e também 4 abaixo  
**c.**  $Mo = 1$  minuto, o valor mais frequente  
**d.**  $S(\bar{X}) \approx 1,67$  minutos é uma estimativa do desvio-padrão da distribuição amostral da média, uma medida de precisão da estimativa  
**e.**  $CV(\%) \approx 94,4\%$  minutos é o valor do desvio-padrão expresso em termos percentuais do valor da média.
- a.** V - pode ser demonstrado pela desigualdade de Jensen  
**b.** V  
**c.** F, pelo menos  $n/2 \geq$  e também  $n/2 \leq$  ao valor mediano  
**d.** V  
**e.** V  
**f.** F,  $CV_A \approx 45,3\%$  e  $CV_B \approx 4,4\%$ , portanto a amostra  $B$  é mais homogênea.
- $\bar{X}_H \approx 1,57$      $\bar{X}_G \approx 1,80$      $\bar{X} = 2,1$
- $Mo=2$      $Md=2,5$      $\bar{X} \approx 2,82$      $S_X^2 \approx 2,513$      $S_X \approx 1,59$      $S(\bar{X}) \approx 0,27$   
 $CV(\%)=56,15$      $AT=5$ ; com as devidas interpretações a cargo do leitor !!
- a.**  $\bar{X} \approx 3,33$     **b.**  $S(\bar{X}) \approx 0,566$     **c.**  $Md_X = 2,5$  e  $Mo_X = 1$     **d.** Não.  
Note que 12 países (50%) aparecem no máximo 2 vezes entre os 5 primeiros (pouca representatividade da média); e também que 3 países (Ale, Bra e Ita) contribuem 29 vezes (36%) para o total 80. A média sem estes 3 é igual a  $\approx 2,43$
- $CV_1 \approx 14,08\%$  e  $CV_2 \approx 16,43\%$ , portanto a amostra 1 é a mais homogênea. O coeficiente de variação (CV) é o valor do desvio-padrão expresso em percentual do valor da média.
- Medidas de posição:**  $Mo = 65$  e  $91$  são as notas modais - as notas mais frequentes.  $Md = 68$  é a nota mediana - antes de examinar a amostra pode-se afirmar que há pelo menos 9 alunos com nota maior ou igual 68 e também pelo menos 9 alunos com nota menor ou igual a 68. No exemplo, após examinar a amostra verifica-se que há exatamente 10 alunos.  $\bar{X} = 74$  é a nota média - o valor do total de pontos distribuídos igualmente entre os 18 alunos.  
**Medidas de dispersão:**  $AT = 41$  pontos é amplitude total das notas - diferença entre a maior e a menor nota.  $S^2 \approx 189,88$  pontos ao quadrado é a variância das notas - soma dos quadrados dos desvios em relação à média dividida por 17, que é o número de graus de liberdade.  $S \approx 13,78$  pontos é

o desvio-padrão, a raiz quadrada positiva da variância, é um desvio ( $x_i - \bar{X}$ ) representativo da amostra.  $CV \approx 18,62\%$  é o coeficiente de variação - veja resposta 6.  $S(\bar{X}) \approx 3,25$  é o erro-padrão da média - estimativa do desvio-padrão da distribuição amostral da média, *uma medida da precisão da estimativa da média*.

8. a. V b. F,  $n = 100$  c. F,  $S_Y^2 = 125,44$  d. V f. F, pelo menos  $n/2 = 50$  em cada amostra, valores não necessariamente iguais.
9. a.  $\bar{X} = \frac{461,8}{151} \approx 3,06$  ou R\$ 3060,00 é o total dos gastos com salários dividido igualmente entre os parentes b.  $Md_X = X_{(76)} = 3,2$  ou R\$ 3200. Pelo menos 50% do total de parentes recebem este valor ou mais (84 parentes) e pelo menos 50% recebem este valor ou menos (114 parentes). c.  $S_X^2 \approx 0,517$  ou R\$ 517 é um desvio representativo da dispersão dos dados em torno do valor do salário médio.
10. a.  $\bar{X} \approx 57,29$  b.  $Md_Y = Y_{(4)} = 48$  c.  $CV_X \approx 35,97\%$  e  $CV_Y \approx 34,29\%$  portanto a amostra de valores  $Y$  é mais homogênea.
11. a.  $\bar{X} = \frac{186.900}{55000} \approx 3,4$  b.  $Md_X = 3$ , note que do total de 55 mil famílias avaliadas, há 32300 com  $x \leq 3$  e 34700 com  $x \geq 3$  c.  $S_X \approx 1,435$ .
12. a.  $Mo = 0$  medalhas, valor mais frequente, para 5 países,  $Md = 2,5$ . Verifica-se que há 8 países com  $\geq 2,5$  e também 8 com  $\leq 2,5$  medalhas. b.  $\bar{X} = 9,125$  medalhas por país. Não, pois apenas 3 países (EUA, China e Rússia) são responsáveis por 64% (94 medalhas) do total, portanto é influenciada por valores altos da amostra. c.  $S(\bar{X}) = 3,07$  medalhas. 1.d. a do número total por apresentar menor  $CV$ .  $CV_{ouro} \approx 134,6\%$  e  $CV_{total} \approx 128,8\%$ .
13. a.  $AT = 110$  US\$ por megawatt,  $Md = 53,2$  US\$ por megawatt b.  $S \approx 37,41$  US\$ por megawatt c. é um estudo no qual se procura apenas resumir os dados por meio de tabelas e/ou gráficos e/ou medidas descritivas de posição e dispersão. Isto é, nenhum método inferencial é aplicado.
14. a.  $\bar{X}_A \approx 1,467$  e  $\bar{X}_B = 0,70$  b.  $S_A \approx 1,408$  e  $S_B \approx 1,022$  c.  $Mo_A = 0$  e 1 (bimodal) e  $Mo_B = 0$  d. indústria A, menor  $CV$ ,  $CV_A \approx 95,98\%$  e  $CV_B = 146\%$
15. a.  $\bar{X} = 9,1$  gols por artilheiro é o total de gols dividido igualmente entre eles b.  $Md = 9$  gols, com 6 artilheiros  $\geq$  e 8  $\leq$  deste valor c.  $AT = 15 - 6 = 9$  gols é a diferença entre o maior e o menor número de gols por artilheiro.
16. (A),(J),(B),(I),(H),(K),(E),(F),(D),( ),(C),( ),( ), é a sequência de cima pra baixo.
17.  $SPD_{XZ} = kSPD_{XY}$  e  $SQD_Z = K^2SQD_Y$ , portanto  $r_{XZ} = r_{XY}$ .
18. a. 17 b. 4 c. 18 d. temp. máximas ( $CV_1 \approx 42,04\%$   $CV_2 \approx 18,45\%$ ).

- 19.** a. R\$ 9,36    b. 12,5W    c.  $\approx 12,83W$     d.  $\approx 8,055 W$     e.  $\overline{HS} = (\overline{W}+2)/5$   
e  $S_{HS}^2 = 1/25 S_W^2$ , portanto  $CV_W \approx 62,8\%$  e  $CV_{HS} \approx 54,3\%$ , valores HS mais homogênea.
- 20.** distância total percorrida =  $D = 2 \times 60$  e consumo total =  $C = C_1 + C_2 = 60/16 + 60/12$ , então verifica-se que  $D/C \approx 13,7$  é a média harmônica dos consumos. A média aritmética é 14km/l.
- 21.**  $\bar{I}_G = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 I_i} = \sqrt[4]{1,33 \times 1,63 \times 1,77 \times 1,96} \approx 1,656$ , portanto  $n_6 = \bar{I}_G \times n_5 \approx 149,04$ .