Capítulo 3

Problema 01.

(a) Sendo $\bar{x}$ o número médio de erros por página, tem-se:

$$\bar{x} = \frac{0\times 25 + 1\times 20 + 2\times 3 + 3\times 1 + 4\times 1}{50} = \frac{33}{50} = 0{,}66$$

Representando o número mediano de erros por md, tem-se, pela ordenação dos valores observados, que os valores de ordem 25 e 26 são 0 e 1, respectivamente. Assim

$$md = \frac{0+1}{2} = 0{,}5$$

(b) $$\mathrm{var}(X) = \frac{25\times(0-0{,}66)^2 + 20\times(1-0{,}66)^2 + 3\times(2-0{,}66)^2 + 1\times(3-0{,}66)^2 + 1\times(4-0{,}66)^2}{50} =$$

$$= \frac{25\times 0{,}4356 + 20\times 0{,}1156 + 3\times 1{,}7956 + 1\times 5{,}4756 + 1\times 11{,}1556}{50} = \frac{35{,}22}{50} = 0{,}7044$$

Logo,

$$dp(X) = \sqrt{0{,}7044} = 0{,}8393$$

(c)

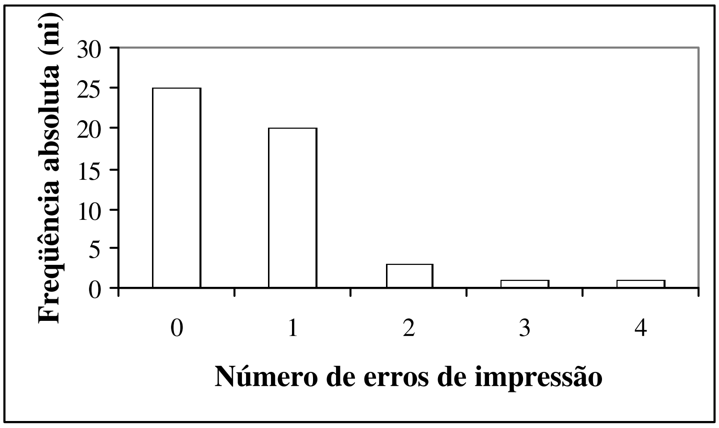


Gráfico de barras do número de erros por página

(d) Uma vez que a média de erros por página é 0,66 e o livro tem 500 páginas, o número esperado de erros no livro é $0{,}66\times 500 = 330$

Problema 02.

Média:

$$\bar{x} = \frac{2{,}59 + 2{,}64 + 2{,}60 + 2{,}62 + 2{,}57 + 2{,}55 + 2{,}61 + 2{,}50 + 2{,}63 + 2{,}64}{10} = 2{,}595$$

Mediana:

$$md = \frac{2{,}600 + 2{,}610}{2} = 2{,}605$$

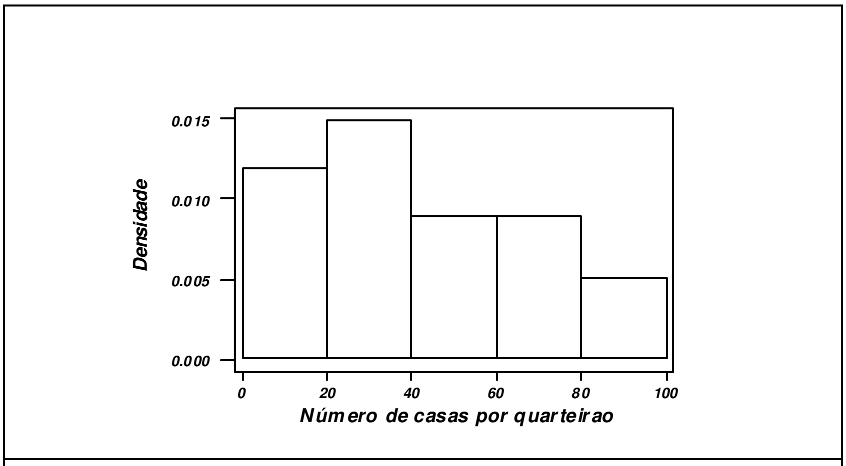
Desvio Padrão:

$$\text{var}(X) = \frac{(-0{,}005)^2 + (0{,}045)^2 + (0{,}005)^2 + (0{,}025)^2 + (-0{,}025)^2 + (-0{,}045)^2 + (-0{,}045)^2}{10}$$

$$+ \frac{(0{,}015)^2 + (-0{,}095)^2}{10} = 0{,}0018 \Rightarrow dp(X) = \sqrt{0{,}0018} = 0{,}0424$$

Problema 03.

(a)



Histograma do número de casas por quarteirão

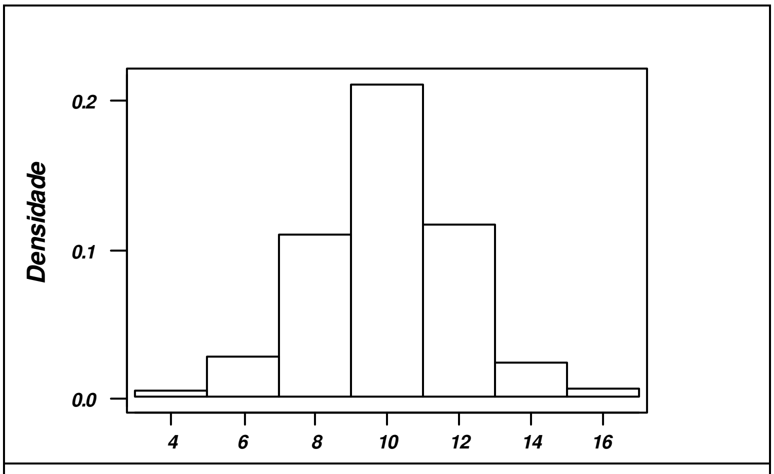
(b) Média: 40,42; desvio-padrão: 25,81.

Problema 04.

(a) A mediana é uma medida de posição mais importante do que a média, por

(b) exemplo, em situações em que a variável em estudo tem algum valor muito discrepante que "puxa" a média para cima ou para baixo.

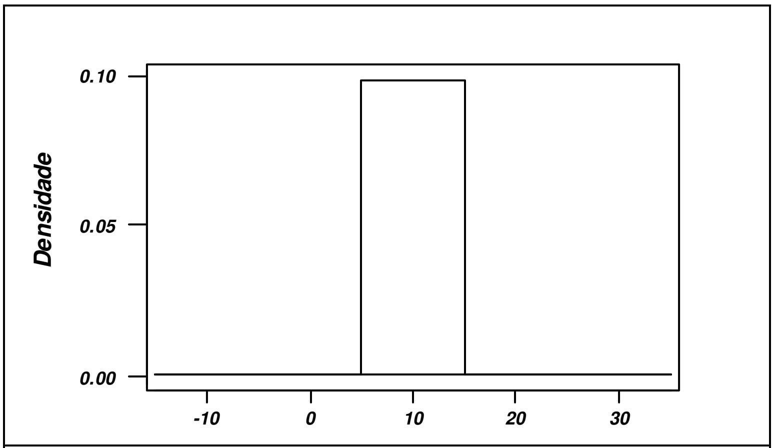
(c)



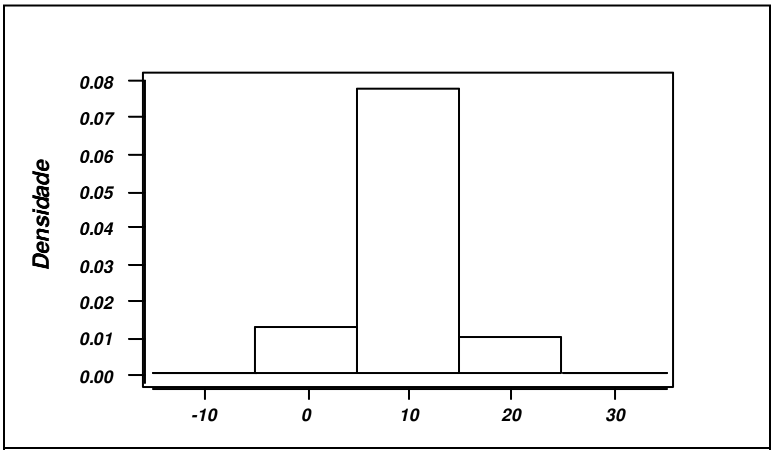
Histograma

Em distribuições simétricas, a média e a mediana coincidem.

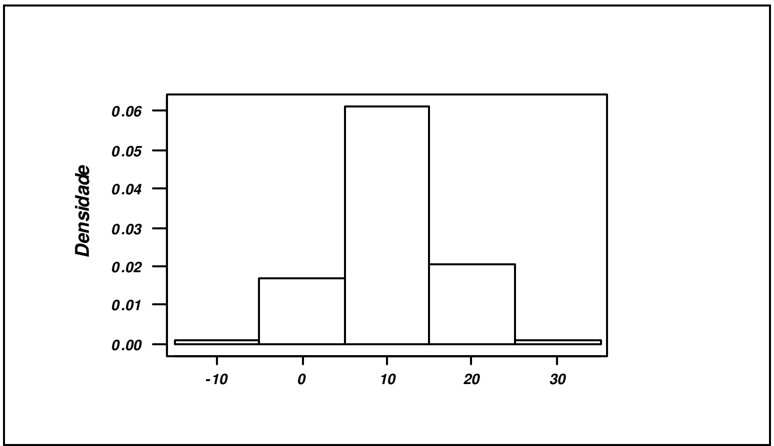
(d)



Média =10,0 e Variância = 4



Média =10,0 e Variância = 16



Média =10,0 e Variância = 36

Problema 05.

Nessa situação, tanto a média quanto a mediana (que coincidem) não se apresentam como boas medidas de posição. Elas não retratam bem a distribuição da variável estudada. Nessas condições, seria melhor considerar a moda, ou modas, pois nesse caso a distribuição é bi-modal.

Problema 06.

(a) A mediana do número de filhos é a média aritmética das observações de ordem

(b) 50 e 51, que é 2.

(c) A moda do número de filhos é 2.

(d) O cálculo da média fica prejudicado pelo fato de haver uma categoria representada por "mais que 5" filhos, sem a especificação do valor exato. Neste caso, deve-se usar o conhecimento empírico que se tem da variável para propor um valor máximo para o intervalo, ou o ponto médio da classe. Aqui vamos supor que as famílias com "mais que 5", tenham em média 8 filhos. Desse modo tem-se:

$$\bar{x} = \frac{0\times 17 + 1\times 20 + 2\times 28 + 3\times 19 + 4\times 7 + 5\times 4 + 8\times 5}{100} = 2{,}21$$

Problema 07.

$$\begin{array}{c|ccc|}
\multicolumn{4}{c}{50} \\ \hline
 & & 31 & \\
20 & & & 61 \\
2 & & & 97
\end{array}$$

- Intervalo interquartil: $q_3 - q_1 = 61 - 20 = 41$
- Dispersão inferior (di): $q_2 - x_{(1)} = 31 - 2 = 29$
- Dispersão superior (ds): $x_{(n)} - q_2 = 97 - 31 = 66$

Para que a distribuição dos dados tenha forma normal (simétrica, em geral), é necessário:

$di \cong ds$

$q_2 - q_1 \cong q_3 - q_2$

$q_2 - q_1$ e $q_3 - q_2 < di\ e\ ds$

Os valores acima obtidos indicam que a distribuição dos dados não tem forma normal.

Problema 08.

$$\begin{array}{c|ccc|}
\multicolumn{4}{c}{37} \\ \hline
 & & 35 & \\
31 & & & 40 \\
21 & & & 49
\end{array}$$

- Intervalo interquartil: $q_3 - q_1 = 40 - 31 = 9$
- Dispersão inferior (di): $q_2 - x_{(1)} = 35 - 21 = 14$
- Dispersão superior (ds): $x_{(n)} - q_2 = 49 - 35 = 14$

Os valores acima obtidos indicam que a distribuição dos dados tem forma aproximadamente normal.

Problema 09.

Temos que:

$$q(0{,}10) = \frac{(13+14)}{2} = 13{,}5,\ q(0{,}25) = 19{,}5,\ q(0{,}50) = 31{,}0,\ q(0{,}75) = 61{,}0,$$

$$q(0{,}90) = \frac{(78+80)}{2} = 79{,}0$$

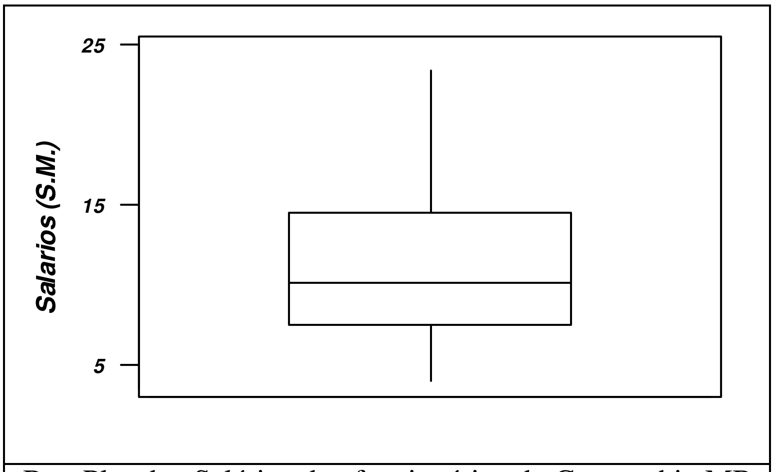
Problema 10.

Temos que:

$$q(0{,}10) = 576{,}841,\ q(0{,}25) = 1{,}580{,}217,\ q(0{,}50) = 2{,}776{,}006,\ q(0{,}75) = 5{,}095{,}113,$$

$$q(0{,}80) = 6{,}704{,}975,\ q(0{,}95) = 12{,}993{,}918$$

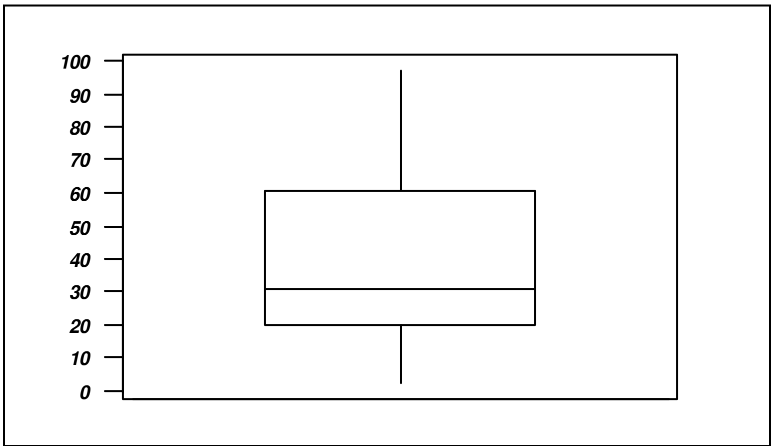
Problema 11.



Box-Plot dos Salários dos funcionários da Companhia MB

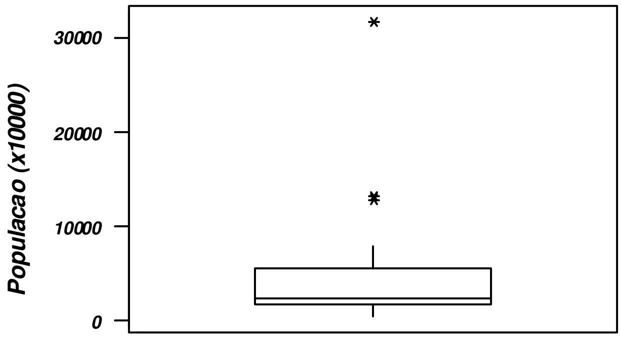
Pode-se perceber uma distribuição assimétrica à direita.

Problema 12.



Box-Plot para os dados do Problema 3

Problema 13.



Box-Plot do Problema 10

Problema 14.

(a) $$\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\bar{x}\right)=\sum_{i=1}^{n}x_i-\sum_{i=1}^{n}\bar{x}=n\bar{x}-n\bar{x}=0$$

(b) $$\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\bar{x}\right)^2=\sum_{i=1}^{n}\left(x_i^2-2x_i\bar{x}+\bar{x}^2\right)=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2\bar{x}\sum_{i=1}^{n}x_i+\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{x}\right)^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2n\left(\bar{x}\right)^2+n\left(\bar{x}\right)^2=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-\frac{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}{n}$$

(c) $$\sum_{i=1}^{k}n_i\left(x_i-\bar{x}\right)^2=\sum_{i=1}^{k}n_i\left(x_i^2-2x_i\bar{x}+\bar{x}^2\right)=\sum_{i=1}^{k}n_ix_i^2-2\bar{x}\sum_{i=1}^{k}n_ix_i+\sum_{i=1}^{k}n_i\left(\bar{x}\right)^2=$$

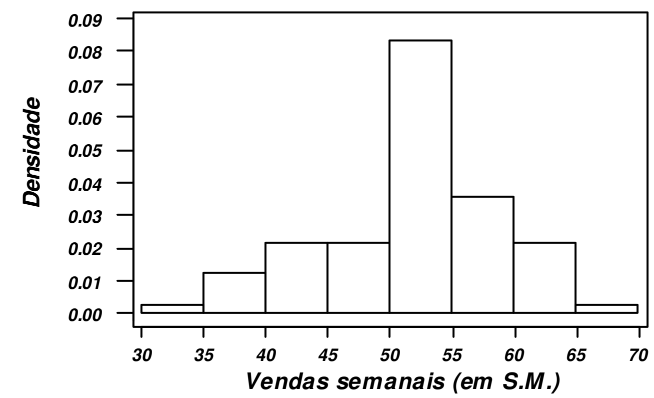
$$=\sum_{i=1}^{k}n_ix_i^2-n\left(\bar{x}\right)^2$$

(d) $$\sum_{i=1}^{k}f_i\left(x_i-\bar{x}\right)^2=\sum_{i=1}^{k}f_i\left(x_i^2-2x_i\bar{x}+\bar{x}^2\right)=\sum_{i=1}^{k}f_ix_i^2-2\bar{x}\sum_{i=1}^{k}f_ix_i+\sum_{i=1}^{k}f_i\left(\bar{x}\right)^2=$$

$$=\sum_{i=1}^{k}f_ix_i^2-\left(\bar{x}\right)^2$$

Problema 16.

(a)



Histograma das vendas semanais de vendedores de gêneros alimentícios

(b) Supondo uma variável discreta com todas as observações do intervalo concentradas no ponto médio:

$$\bar{x} = \frac{32{,}5\times 2 + 37{,}5\times 10 + 42{,}5\times 18 + 47{,}5\times 50 + 52{,}5\times 70 + 57{,}5\times 3062{,}5\times 18 + 67{,}5\times 2}{200} =$$

$$= \frac{10240}{200} = 51{,}2$$

(c) $\text{var}(X) = (-18{,}7)^2 \times 0{,}01 + (-13{,}7)^2 \times 0{,}05 + (-8{,}7)^2 \times 0{,}09 + (-3{,}7)^2 \times 0{,}25 +$
$+ (1{,}3)^2 \times 0{,}35 + (6{,}3)^2 \times 0{,}15 + (11{,}3)^2 \times 0{,}09 + (16{,}3)^2 \times 0{,}01 = 43{,}81$

Logo,

$dp(X) = 6{,}62$

(d) Temos que: $\bar{x} - 2s = 51{,}2 - 2\times 6{,}62 = 37{,}96$ e $\bar{x} + 2s = 51{,}2 + 2\times 6{,}62 = 64{,}44$
Assim, queremos achar as seguintes áreas do histograma:

$$\frac{40-35}{5\%} = \frac{40-37{,}96}{A} \Rightarrow A = 2{,}04\%$$

$$\frac{65-60}{9\%} = \frac{644{,}44-60}{B} \Rightarrow B = 7{,}99\%$$

Desse modo, o intervalo em questão abriga: $2{,}04\% + 9\% + 25\% + 35\% + 15\% = 94{,}03\%$

(e) Pela distribuição de freqüências, vê-se que a mediana bruta é 52,5.

Problema 18.

(a) Mediana:

$$\frac{40-20}{28} = \frac{q_2 - 20}{24} \Rightarrow q_2 = 37{,}14$$

(b) 1º decil:

$$\frac{20-0}{26}=\frac{x-0}{10}\Rightarrow x=7{,}69$$

(c) Intervalo interquartil(dq):

$$\frac{20-0}{26}=\frac{q_1-0}{25}\Rightarrow q_1=19{,}23$$

$$\frac{80-60}{0{,}20}=\frac{q_3-60}{0{,}03}\Rightarrow q_3=63{,}00$$

Portanto, $dq=63{,}00-19{,}23=43{,}77$

Problema 19.

X : tempo de casamento.

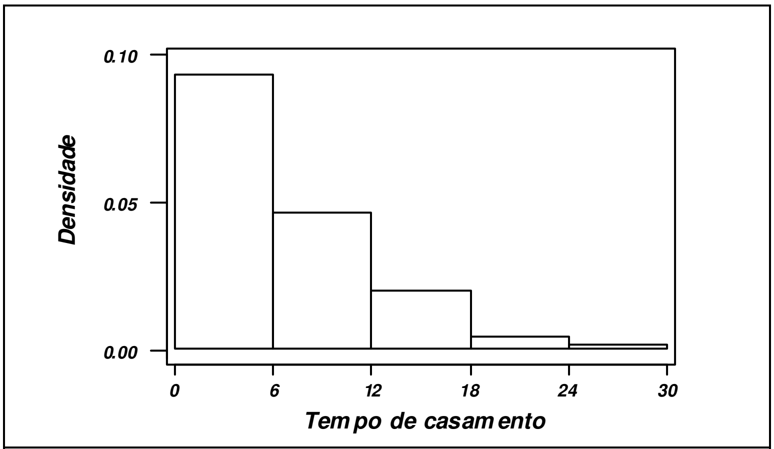
X	n_i	f_i	F_i
[0;6)	2800	0,56	0,56
[6;12)	1400	0,28	0,84
[12;18)	600	0,12	0,96
[18;24)	150	0,03	0,99
[24;30)	50	0,01	1,00
Total	5000	1,00	

(a) $\bar{x}=3\times 0{,}56+9\times 0{,}28+15\times 0{,}12+21\times 0{,}03+27\times 0{,}01=6{,}90$

$md=5{,}36$

(b) $\text{var}(X)=(-3{,}9)^2\times 0{,}56+(2{,}1)^2\times 0{,}28+(8{,}1)^2\times 0{,}12+(14{,}1)^2\times 0{,}03+(20{,}1)^2\times 0{,}01=$
$=27{,}63\Rightarrow dp(X)=5{,}26$ anos

(c)



Histograma do tempo até o desquite

(d) 1º decil: $\dfrac{6-0}{56}=\dfrac{x-0}{10} \Rightarrow x=1{,}07$ anos

9º decil: $\dfrac{18-12}{12}=\dfrac{y-12}{6} \Rightarrow y=15$ anos

(e) 1º quartil: $\dfrac{6-0}{56}=\dfrac{q_1-0}{25} \Rightarrow q_1=2{,}68$ anos

(f) 3º quartil: $\dfrac{12-6}{28}=\dfrac{q_3-6}{19} \Rightarrow q_3=10{,}07$ anos

$dq=10{,}07-2{,}68=7{,}39$

Problema 20.

(a)

Histograma para os Salários mensais dos funcionários do setor administrativo

(b) Média: $\bar{x}=1\times0{,}25+3\times0{,}40+5\times0{,}20+8\times0{,}15=3{,}65$

Variância:

$$\mathrm{var}(X)=(-2{,}65)^2\times0{,}25+(-0{,}65)^2\times0{,}40+(1{,}35)^2\times0{,}20+(4{,}35)^2\times0{,}15=28{,}19$$

Variância: $dp(X)=\sqrt{28{,}19}=5{,}31$

(c) 1º quartil: $q_1=2$

Mediana: $\dfrac{4-2}{0{,}40}=\dfrac{md-2}{0{,}25} \Rightarrow md=3{,}25$

(d) Se todos os salários aumentarem em 100%, ou seja, dobrados, a média dos salários dobrará e a sua variância será multiplicada por 4.Trata-se de um resultado geral que pode ser demonstrado da seguinte maneira.

Suponha que haja uma coleção de n valores, denotados por $x_1, x_2, \ldots, x_n$ com média $\overline{x}$ e variância $s^2(X)$. Seja k uma constante real. Se todos os n valores da coleção acima forem multiplicados por k, teremos:

(i) Para a média:

$$\overline{x_k} = \frac{kx_1 + \ldots + kx_n}{n} = k\overline{x}$$

(ii) Para a variância:

$$s_k^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(kx_i - k\overline{x})^2 = k^2\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 = k^2 s^2(X)$$

(e) Dar um abono de 2 SM para todos os funcionários significa aumentar a média e a mediana em duas unidades. A variância não se altera. Novamente, esse resultado pode ser generalizado para a soma de qualquer constante real k. Vejamos:

Para a média:

$$\overline{x_2} = \frac{(k + x_1) + \ldots + (k + x_n)}{n} = \frac{kn + x_1 + \ldots + x_n}{n} = \overline{x} + k$$

Um raciocínio semelhante serve para a mediana.

Para a variânc ia:

$$s_k^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[(x_i + k) - (\overline{x} + k)]^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i + k - \overline{x} - k)^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 = s^2(X)$$

Problema 21.

(a) – média: fica multiplicada por 2
- mediana: fica multiplicada por 2
- desvio-padrão: fica multiplicado por 2

(b) – média: aumenta em 10 unidades
- mediana: aumenta em 10 unidades
- desvio-padrão: não se altera

(c) – média: fica igual a zero: $\left[\frac{x_1 - \overline{x} + \ldots + x_n - \overline{x}}{n} = \frac{x_1 + \ldots + x_n - n\overline{x}}{n} = \overline{x} - \overline{x} = 0\right]$
- mediana: fica reduzida em $\overline{x}$ unidades
- desvio-padrão: não se altera

(d) – média: fica igual a zero
- mediana: como todas as observações, fica reduzida em $\overline{x}$ unidadese dividida por $dp(X)$
- desvio-padrão: fica igual a um. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{x_i - \overline{x}}{dp(X)}\right)^2 = \frac{\text{var}(X)}{\text{var}(X)} = 1$

Problema 22.

(a) Se o terceiro quartil da distribuição dos salários da companhia A é 5000, a probabilidade de um candidato receber mais de 5000 unidades é 0,25. Assim, o mais provável é receber menos que essa quantia.

(b) Na empresa B, o salário seria de 7000 unidades, com certeza. Na empresa A, como foi visto no item anterior, a probabilidade de se receber mais que 5000 unidades é 0,25. Desse modo, é mais interessante empregar-se na empresa B.

Problema 23.

(a) Medidas descritivas obtidas na amostra-piloto

Média	30
Mediana	27
Variância	128,22
Amplitude	37

(b) Das medidas acima, a mais importante para a determinação do tamanho da amostra final é a variância, pois fornece informação a respeito da variabilidade da variável Idade.

Problema 24.

(a) Distribuição de freqüências do consumo diário de leite

Consumo diário de leite	f_i
Menos de 1 litro	0,20
1 a 2 litros	0,50
2 a 3 litros	0,20
3 a 5 litros	0,10

(b)

Histograma

(c) $\bar{x} = 0{,}5\times0{,}20 + 1{,}5\times0{,}50 + 2{,}5\times0{,}20 + 4\times0{,}10 = 1{,}75$ litros

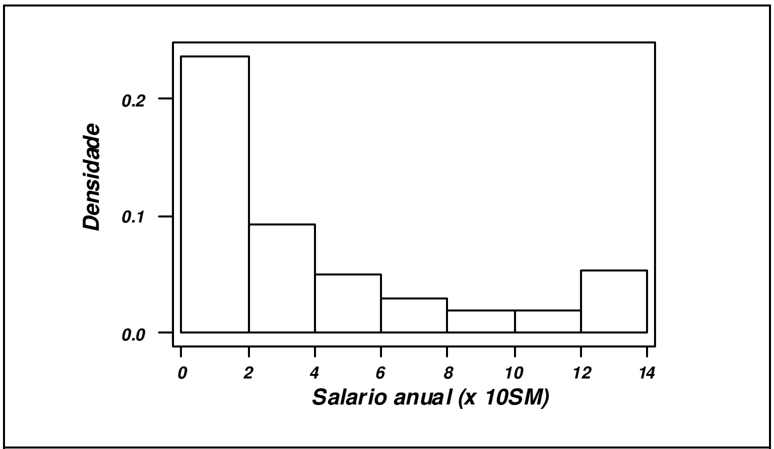
Mediana: $\dfrac{2-1}{0{,}50} = \dfrac{md-1}{0{,}30} \Rightarrow md = 1{,}6$

(d) $\text{var}(X) = (-1{,}25)^2 \times 0{,}20 + (-0{,}25)^2 \times 0{,}50 + (0{,}75)^2 \times 0{,}20 + (2{,}25)^2 \times 0{,}1 = 0{,}9625$
$\Rightarrow dp(X) = 0{,}9811$

(e) $\dfrac{2-1}{0{,}50} = \dfrac{q_1 - 1}{0{,}05} \Rightarrow q_1 = 1{,}1$

Problema 25.

(a)



Histograma

(b) $\bar{x} = 1 \times 0{,}49 + 3 \times 0{,}19 + 5 \times 0{,}10 + 7 \times 0{,}05 + 9 \times 0{,}04 + 11 \times 0{,}03 + 13 \times 0{,}10 = 3{,}92$

$\text{var}(X) = (-2{,}92)^2 \times 0{,}49 + (-0{,}92)^2 \times 0{,}19 + (1{,}08)^2 \times 0{,}10 + (3{,}08)^2 \times 0{,}05 +$

$+ (5{,}08)^2 \times 0{,}04 + (7{,}08)^2 \times 0{,}03 + (9{,}08)^2 \times 0{,}10 = 15{,}71 \Rightarrow dp(X) = 3{,}96$

(c) No bairro A, pois tem menor desvio-padrão.

(d)

Faixa salarial	n_i	f_i	F_i
0|---2	10000	0.49	0.49
2|---4	3900	0.19	0.68
4|---6	2000	0.10	0.78
6|---8	1100	0.05	0.83
8|---10	800	0.04	0.87
10!---12	700	0.03	0.90
12|---14	2000	0.10	1.00
Total	20500	1.00	

Isso posto, pode-se perceber que os 10% mais ricos da população são os que pertencem a faixa salarial compreendida entre 12 e 14 salários mínimos anuais.

Problema 26.

Média:

$\bar{x} = 3 \times 0{,}15 + 5 \times 0{,}25 + 7 \times 0{,}20 + 9 \times 0{,}30 + 11 \times 0{,}10 = 6{,}9$

Mediana:

$$\frac{8-6}{0{,}20}=\frac{md-6}{0{,}10}\Rightarrow md=7$$

Moda: nesse caso, a moda é 9.
Variância:

$$\text{var}(X)=(-3{,}90)^2\times 0{,}15+(-0{,}19)^2\times 0{,}25+(0{,}10)^2\times 0{,}20+(2{,}10)^2\times 0{,}30+(4{,}10)^2\times 0{,}10=$$
$$=6{,}19$$

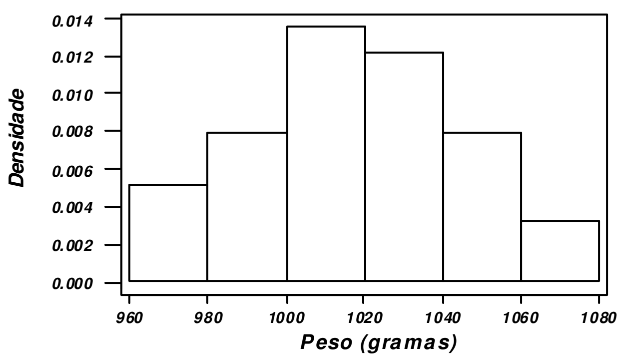
- 1º quartil: $\frac{6-4}{0{,}25}=\frac{q_1-4}{0{,}10}\Rightarrow q_1=4{,}8$

Problema 27.

(a) $\bar{x}=\frac{1}{1000}\times(970\times 60+990\times 160+1010\times 280+1030\times 260+1050\times 160+1070\times 80)=1020{,}8$

(b) $\text{var}(X)=\frac{1}{1000}\times(2580{,}64\times 60+948{,}64\times 160+116{,}64\times 280+84{,}64\times 260+852{,}64\times 160+$
$+2420{,}64\times 80)=691{,}36$

(c)



Histograma

(d) A tabela baixo mostra o critério a ser utilizado na classificação dos frangos:

Peso(g)	Categoria
Menos de 997,5	D
997,5 a 1020,0	C
1020,1 a 1045,0	B
Mais de 1045,0	A

$$\frac{1000-980}{16}=\frac{D-980}{14}\Rightarrow D=997{,}5$$
$$\frac{1060-1040}{16}=\frac{B-1040}{4}\Rightarrow B=1045$$

(e) Temos que: $\bar{x} - 2dp(X) = 968{,}21$. Dos frangos desta granja , 2,46% estão abaixo deste peso:

$$\frac{980 - 960}{6} = \frac{968{,}21 - 960}{x} \Rightarrow x = 2{,}46$$

Também, $\bar{x} + 1{,}5dp(X) = 1060{,}24$. Acima deste patamar, encontram-se 7,90% dos frangos:

$$\frac{1080 - 1060}{8} = \frac{1080 - 1060{,}24}{y} \Rightarrow y = 7{,}90$$

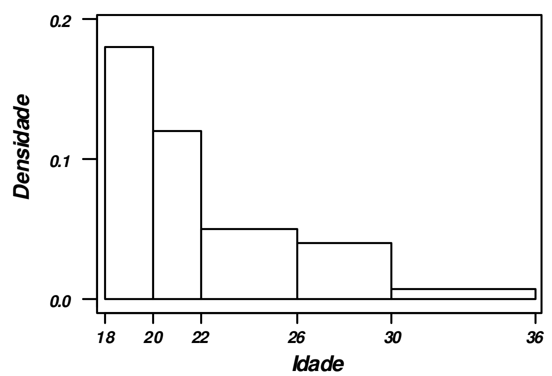
Problema 28.

(a) Aparentemente, a campanha não produziu o efeito esperado. A média dos dados é 22,48 anos.

$$\bar{x} = \frac{1}{50} \times (19 \times 18 + 21 \times 12 + 24 \times 10 + 28 \times 8 + 33 \times 2) = 22{,}48$$

(b) A média dos dados é 22,48 e o desvio-padrão é 3,83. Assim, a diferença $\bar{x} - 22$ é 0,48 e $2dp(X)/\sqrt{n}$ é 1,08. Desse modo, o critério do outro pesquisador também indica que a campanha não surtiu efeito.

(c)



Histograma da idade média dos candidatos

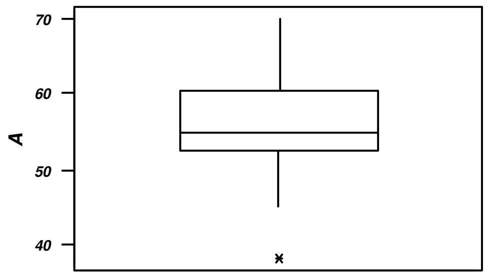
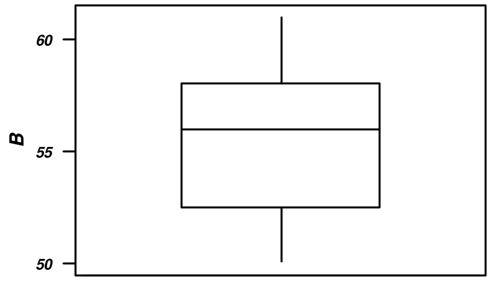
Esquema dos cinco números para a corretora A

	18	
	55	
54		60
38		70

Esquema dos cinco números para a corretora B

	21	
	56	
53		58
50		61

Representação gráfica:

	
Corretora A	Corretora B

As medidas e a figura acima indicam que, a despeito do fato de o máximo lucro observado ser proveniente da corretora A, é a corretora B que apresenta menor variabilidade nos lucros proporcionados. As medianas das duas empresas estão bastante próximas. Estes elementos permitem acreditar que é mais vantajoso ter o dinheiro investido pela corretora B.

Problema 30.
Se as populações são homogêneas, espera-se uqe suas variâncias sejam próximas, de modo que o quociente F deve ser próximo de 1.

Problema 31.
A figura do Problema 29, nos mostra que os dados da corretora A têm maior variabilidade que os da corretora B. A mediana dos lucros proporcionados pela segunda é um pouco mais alta que a dos lucros da primeira corretora.

Problema 32.

$$S_*^{\,2} = \frac{(n_A - 1)Var(X \mid A) + (n_B - 1)Var(X \mid B)}{n_A + n_B - 2} = \frac{17 \times 58{,}98 + 20 \times 10{,}05}{18 + 21 - 2} = \frac{1203{,}66}{37} = 32{,}53$$

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{S_*^2 \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} = \frac{55{,}72 - 55{,}43}{32{,}53 \times 0{,}32} = \frac{0{,}29}{10{,}41} = 0{,}03$$

Como t =0,03 < 2, conclui-se que os desempenhos das duas corretoras são semelhantes.

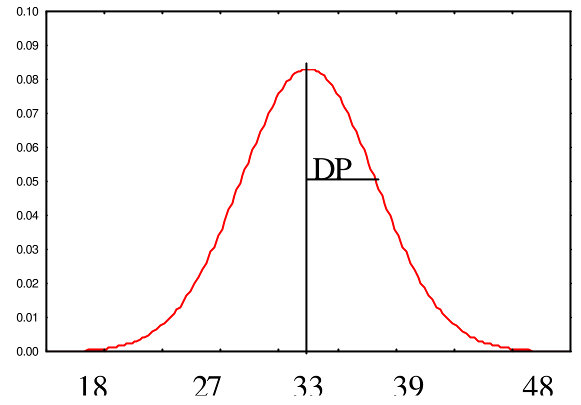
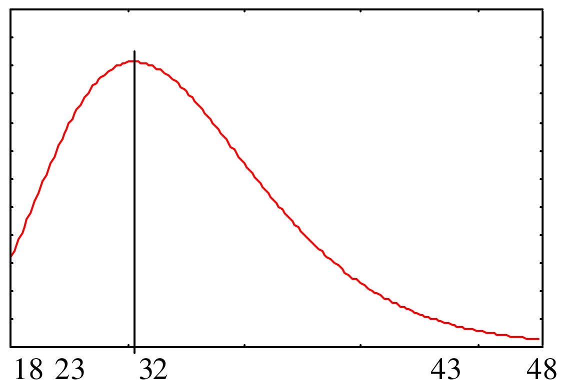
Problema 33.
Média Inicial ($\bar{x}$): 15,9
Desvio Padrão (dp): 3,5

$\bar{x} + 2dp(X) = 22{,}9$

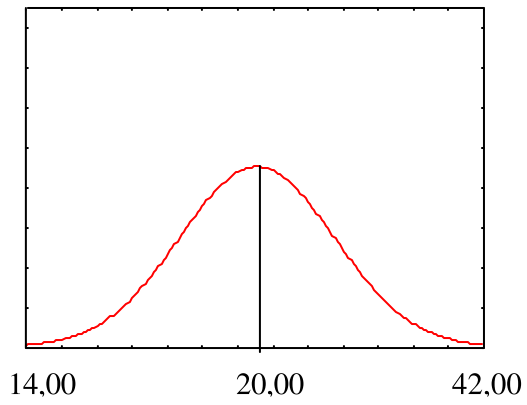
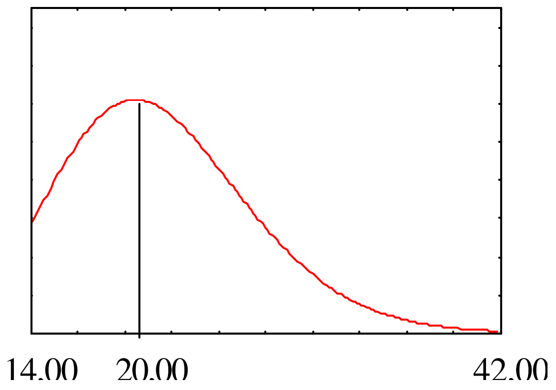
$\bar{x} - 2dp(X) = 8{,}8$

Logo, os limites são 8,8 e 29,9, ou seja, valores maiores que 22,9 ou menores uqe 8,8 devem ser retirados do cálculo. Para esse conjunto de dados, somente o valor 8 encontra-se abixo de 8,8. Assim, calculando a média final, tem-se:
Média final = 16,8

Problema 34.

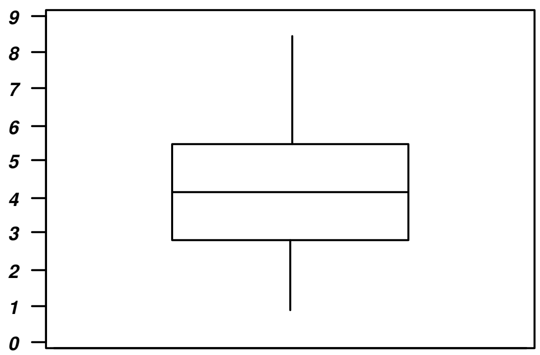
	
Histograma para os dados da repartição A	Histograma para os dados da repartição B

Problema 35.

	
Histograma para a Região A:	Histograma para a Região B:

Basicamente, as diferenças entre os gráficos dizem respeito à variabilidade e à simetria. O gráfico da região B apresenta maior variabilidade e é assimétrico.

Problema 36.



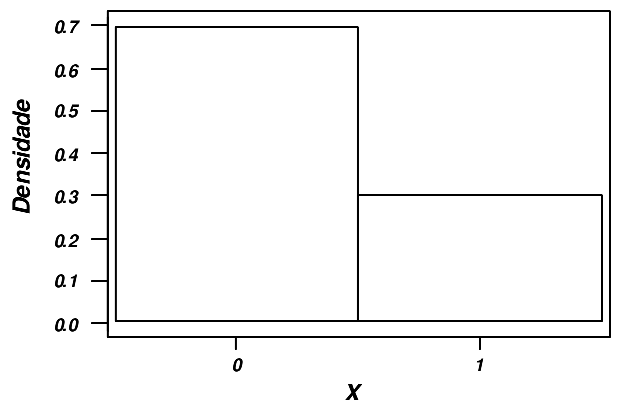
As taxas apresentam-se aproximadamente simétricas em torno de 4,32, que é o valor médio.A taxa mínima é de 0,90 e a máxima é de 8,45.

Problema 37.

(a) $\bar{x} = 0{,}305$; $\text{var}(X) = 0{,}305$

(b) O valor de $\bar{x}$ indica a proporção de empregados oriundos da capital.

(c)



Histograma de X

Problema 38.

(a) O valor Z é uma nota padronizada. Nessa padronização, o valor 0 indica que o indivíduo que o indivíduo em questão obteve a nota média. A nota Z também fornece idéia sobre o desempenho de cada elemento com relação a todo o grupo.

(b) As notas padronizadas são:

0,58	0,58	-0,18	-0,18	0,58
1,35	-0,18	-0,18	0,58	-0,18
1,35	-0,95	-0,95	0,58	0,58
-0,95	-0,18	0,58	-3,26	-0,95
-0,95	-0,18	1,35	0,58	0,58

(c) Como as notas foram padronizadas pela subtração da média e divisão pelo desvio-padrão, tem-se (Problema 21) que $\bar{z} = 0$; $dp(Z) = 1$

(d) Existe um funcionário que obteve $Z = -3{,}26$, sendo, pois, considerado anormal.

(e) Para avaliar o seu desempenho relativo, é necessário comparar as notas padronizadas nas três disciplinas. Em Direito, todos obtiveram 9,0; de modo

(f) que o funcionário 1 obteve a nota média, cujo valor padronizado é zero. Em Política, a média das notas foi 7,76 e o desvio padrão, 1,67. Com isso, a nota padronizada do funcionário 1 é 0,74. Com isso, seu desempenho relativo foi melhor em Política.

Problema 39.

Para os salários da Tabela 2.1, temos que:

$\bar{x} = 11{,}12$

$\bar{x}(0{,}10) = 10{,}84$ (foram eliminadas as 4 primeiras e as 4 últimas observações)

$\bar{x}(0{,}25) = 10{,}52$ (foram eliminadas as 9 primeiras e as 9 últimas observações)

Problema 40.

Para a região A:

$$CV_A = \frac{s}{x} \times 100\% = \frac{4}{20} \times 100\% = 20\%$$

Para a região B:

$$CV_A = \frac{s}{x} \times 100\% = \frac{6}{20} \times 100\% = 30\%$$

Como já havia percebido no Problema 35, a variabilidade dos dados provenientes da região B é maior que a dos dados da região A. O coeficiente de variação indica a dimensão da variabilidade com relação à média.

Problema 42.

População Urbana

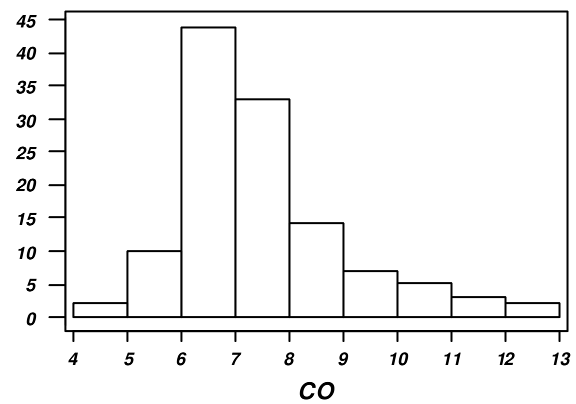
$med = 2.176.000$; $dam = 1.413.000$

População Rural

$med = 715.200$; $dam = 546.900$

Problema 44.

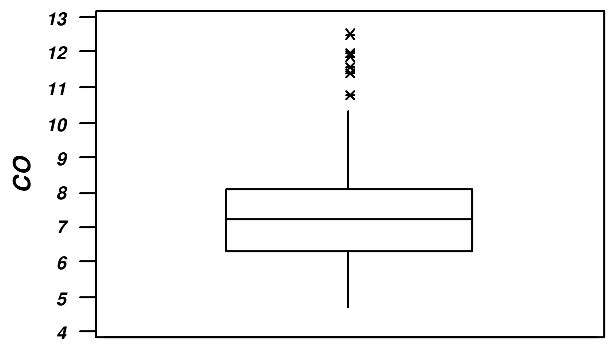
(a)



Histograma para a variável CO

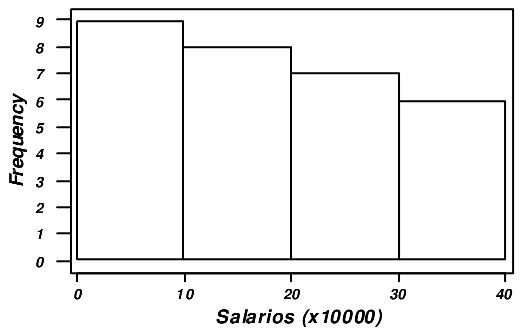
4	:	77
5	:	12
5	:	55677789
6	:	1111122222222233333444444
6	:	5666677777899999999
7	:	0012233444
7	:	5566777778888899999999
8	:	012334
8	:	55678999
9	:	0114
9	:	557
10	:	1333
10	:	8
11	:	4
		Ramo e folhas

High: 11.6 11.9 12.0 12.5



Box-Plot para a variável CO

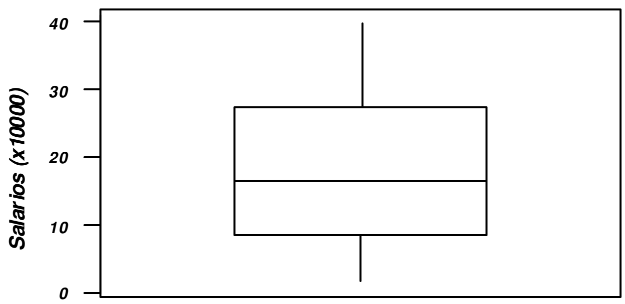
(b) Salários Mecânicos



Histograma para a variável Salários Mecânicos

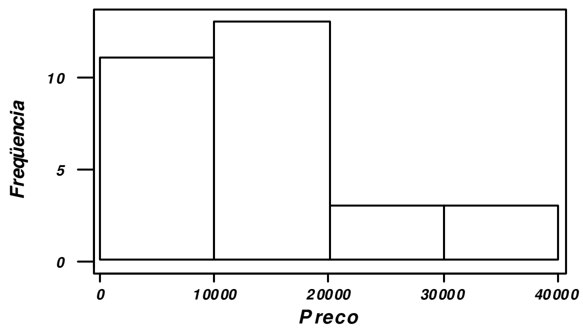
0	:	24
0	:	566789
1	:	012234
1	:	678
2	:	004
2	:	6667
3	:	3
3	:	567
4	:	00

Ramo e folhas



Box-Plot para a variável Salários Mecânicos

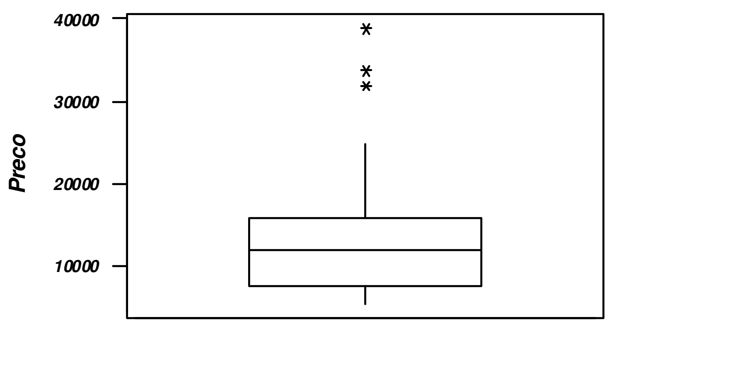
(c)



Histograma para a variável Preço

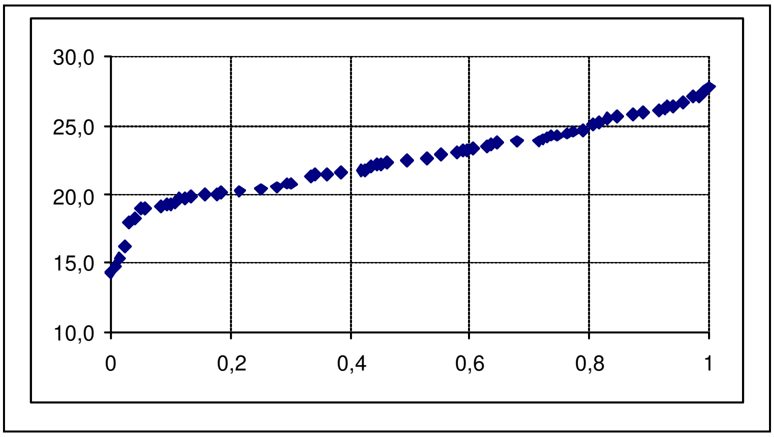
0	:	0
1	:	
2	:	
3	:	
4	:	
5	:	7
6	:	23337
7	:	78
8	:	
9	:	34
10	:	48
11	:	46
12	:	099
13	:	178
14	:	5
15	:	5
16	:	3
17	:	
18	:	
19	:	
20	:	
21	:	5
22	:	2
23	:	
24	:	6

Ramo e folhas



Box-Plot para a variável Preço

Problema 45.



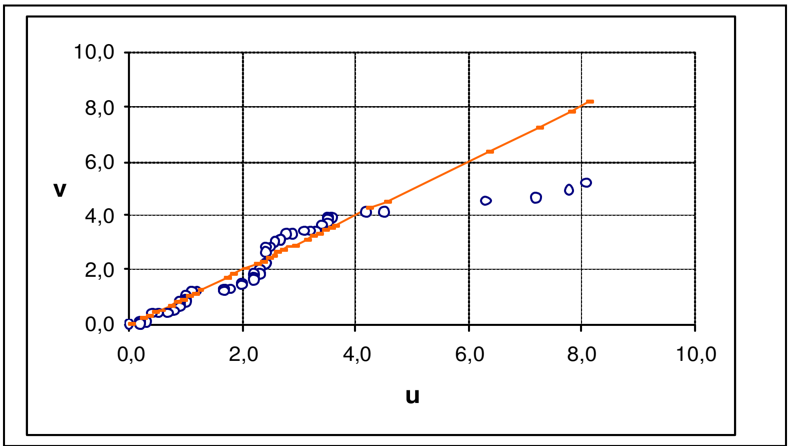


Gráfico de Simetria

Problema 48.

(a) $n = 120,\ d_q = 16,\ \Delta = 16 \times (0{,}039896)^{1/3} = 5{,}47$

(b) $n = 30,\ d_q = 20374\ ,\ \Delta = 20374 \times (0{,}049237\ )^{1/3} = 7600$