2. Problema estatístico. População, amostra e variável. Dados univariados. Dados bivariados.

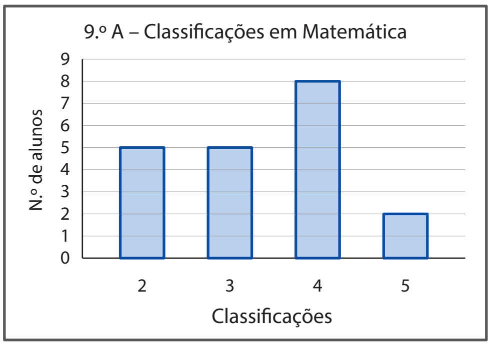
Volume 1

PÁG. 8

1.1 Quantitativa.

1.2 Censo.

1.3



1.4

Classificações	2	3	4	5
Freq. absoluta	5	5	8	2
Freq. absoluta acumulada	5	$5+5=10$	$10+8=18$	$18+2=20$
Freq. relativa	$\frac{5}{20}=0{,}25$	$\frac{5}{20}=0{,}25$	$\frac{8}{20}=0{,}4$	$\frac{2}{20}=0{,}1$
Freq. relativa acumulada	0,25	$0{,}25+0{,}25=0{,}5$	$0{,}5+0{,}4=0{,}9$	$0{,}9+0{,}1=1$

1.5 $\overline{x}=\frac{5\times 2+5\times 3+8\times 4+2\times 5}{20}=3{,}35$

Como $n=20$, a mediana é a média do dado de ordem $\frac{20}{2}=10$ e do dado de ordem $\frac{20}{2}+1=11$.

Assim, a mediana é $\frac{3+4}{2}=3{,}5$.

2. (B)

$\frac{5}{20}\times 100=25\%$

3.

x_i^*	n_i	f_i
$[10\ ,\ 20[$	7	$\frac{7}{28}$
$[20\ ,\ 30[$	12	$\frac{12}{28}$
$[30\ ,\ 40[$	9	$\frac{9}{28}$

PÁG. 9

4. (B)

$0{,}1+0{,}3+a+b+0{,}15=1 \Leftrightarrow a+b=0{,}45$

Como a mediana é $3{,}5=\frac{3+5}{2}$, a frequência acumulada do dado 3 é $0{,}4+a=0{,}5$.

Assim, $a=0{,}1$ e $b=0{,}45-0{,}1=0{,}35$.

5. $\bar{x}=\frac{0\times 6+1\times 3+2\times 4+3\times 2+4\times 3+5\times 1+6\times 1}{20}=2$

6.1 Não. 0 não é um dos valores da variável estatística. O mínimo de idas ao parque é 1.

6.2 Amplitude = máximo − mínimo $=5-1=4$

6.3 $\bar{x}=1\times 0{,}150+2\times 0{,}250+3\times 0{,}150+4\times 0{,}200+5\times 0{,}175=2{,}775$

7.1 25

7.2 1

N.º de idas	0	1	2	3	4	5
Freq. absoluta	3	$10-3=7$	$20-10=10$	$22-20=2$	$24-22=2$	$25-24=1$

7.3 $\bar{x}=\frac{3\times 0+7\times 1+10\times 2+2\times 3+2\times 4+1\times 5+6\times 1}{25}=1{,}84$

PÁG. 10

8.1 6

N.º de livros	0	1	2	3
Freq. absoluta	8	$17-8=9$	$23-17=6$	$25-23=2$

Apenas um aluno foi cinco vezes ao cinema naquela semana.

8.2 $\frac{2}{25}\times 100=8\%$

8.3 Como $n=25$, a mediana é o dado de ordem $\frac{25+1}{2}=13$.

Assim, $P_{50}=Q_2=1$.

9.1

x_i^*	Freq. relativa
2	5%
4	$26\% - 5\% = 21\%$
5	$50\% - 26\% = 24\%$
7	$70\% - 50\% = 20\%$
8	$100\% - 70\% = 30\%$

9.2 $P_{50} = Q_2 = \dfrac{5+7}{2} = 6$

$P_{25} = 4$, pois a frequência relativa acumulada do dado 4 é 26% e a do dado 2 é 5%.

$P_{75} = 8$, pois a frequência relativa acumulada do dado 8 é 100% e a do dado 7 é 70%.

10.1 (C)

$$\frac{83+44+12}{11+17+32+101+83+44+12} \times 100 \approx 46\%$$

10.2 (B)

Tempo	N.° de utentes	Freq. absoluta acumulada	Freq. relativa	Freq. relativa acumulada
$[0, 60[$	11	11	$\frac{11}{300} \approx 0{,}037$	$\approx 0{,}037$
$[60, 120[$	17	$11+17=28$	$\frac{17}{300} \approx 0{,}057$	$\approx 0{,}037+0{,}057=0{,}094$
$[120, 180[$	32	$28+32=60$	$\frac{32}{300} \approx 0{,}107$	$\approx 0{,}094+0{,}107=0{,}201$
$[180, 240[$	101	$60+101=161$	$\frac{101}{300} \approx 0{,}337$	$\approx 0{,}201+0{,}337=0{,}538$
$[240, 300[$	83	$161+83=244$	$\frac{83}{300} \approx 0{,}277$	$\approx 0{,}538+0{,}277=0{,}815$
$[300, 360[$	44	$244+44=288$	$\frac{44}{300} \approx 0{,}147$	$\approx 0{,}815+0{,}147=0{,}962$
$[360, 420[$	12	$288+12=300$	$\frac{12}{300} = 0{,}04$	$\approx 0{,}962+0{,}04 \approx 1$

$P_{20} = 180$ min, pois a frequência absoluta acumulada da classe $[120, 180[$ é 60 e $0{,}2 \times 300 = 60$.

10.3 Pretende-se determinar uma estimativa para P_{90} .

Como $0,815 < 0,90 < 0,962$, P_{90} situa-se na classe $[300\ ,\ 360[$.

Para determinar P_{90} é necessário obter a frequência relativa simples da classe onde se situa o percentil a determinar: frequência relativa $= 0,147$.

Obter o valor de r de modo que $P_{90} = 300 + r$.

Como a frequência relativa acumulada da classe anterior àquela em que se situa P_{90} é $0,815$, falta acumular $0,90 - 0,815 = 0,085$ para ter $0,90$ e, portanto, tem-se

$$\frac{r}{60} = \frac{0,085}{0,147} \Leftrightarrow r \approx 35$$

Logo, $P_{90} \approx 300 + 35 = 335 \text{ min} = 5 \text{ h } 35 \text{ min}$.

PÁG. 11

11.1 $20 + 20 + 80 + 100 + 30 = 250$

11.2

Tempo	Marcas	N.º de alunos	Freq. absoluta acumulada	Freq. relativa	Freq. relativa acumulada
$[10\ ,\ 20[$	$\frac{10+20}{2} = 15$	20	20	$\frac{20}{250} = 0,08$	8%
$[20\ ,\ 30[$	$\frac{20+30}{2} = 25$	20	$20 + 20 = 40$	$\frac{20}{250} = 0,08$	$8\% + 8\% = 16\%$
$[30\ ,\ 40[$	$\frac{30+40}{2} = 35$	80	$40 + 80 = 120$	$\frac{80}{250} = 0,32$	$16\% + 32\% = 48\%$
$[40\ ,\ 50[$	$\frac{40+50}{2} = 45$	100	$120 + 100 = 220$	$\frac{100}{250} = 0,4$	$48\% + 40\% = 88\%$
$[50\ ,\ 60[$	$\frac{50+60}{2} = 55$	30	$220 + 30 = 250$	$\frac{30}{250} = 0,12$	$88\% + 12\% = 100\%$

$$\bar{x} = \frac{15 \times 20 + 25 \times 20 + 35 \times 80 + 45 \times 100 + 55 \times 30}{250} = 39$$

O tempo mediano corresponde ao percentil 50 .

Como $0,48 < 0,50 < 0,88$, P_{50} situa-se na classe $[40\ ,\ 50[$.

$P_{50} = 40 + r$

Tem-se $\frac{r}{10} = \frac{0,50 - 0,48}{0,4} \Leftrightarrow r = 0,5$

Logo, $P_{50} = 40 + 0,5 = 40,5$.

12.1 $0,2 \times 500 = 100$

12.2 $\frac{0+3}{2} \times 0,2 + \frac{3+6}{2} \times (0,3 - 0,2) + \frac{6+9}{2} \times (0,4 - 0,3) + \frac{9+12}{2} \times (0,6 - 0,4) +$

$+ \frac{12+15}{2} \times (0,7 - 0,6) + \frac{15+18}{2} \times (0,9 - 0,7) + \frac{18+21}{2} \times (1 - 0,9) =$

$= 1,5 \times 0,2 + 4,5 \times 0,1 + 7,5 \times 0,1 + 10,5 \times 0,2 + 13,5 \times 0,1 + 16,5 \times 0,2 + 19,5 \times 0,1 =$

$= 0,3 + 0,45 + 0,75 + 2,1 + 1,35 + 3,3 + 1,95 = 10,2$

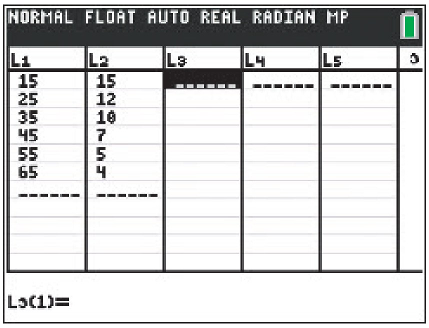
13.1 $15+12+10+7+5+4=53$

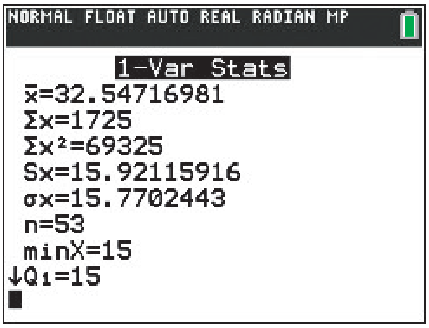
13.2

Idade	Marcas	Freq. absoluta	Freq. absoluta acumulada	Freq. relativa	Freq. relativa acumulada
$[10\ ,\ 20[$	$\frac{10+20}{2}=15$	15	15	$\frac{15}{53}\approx 0{,}28$	$\approx 0{,}28$
$[20\ ,\ 30[$	$\frac{20+30}{2}=25$	12	$15+12=27$	$\frac{12}{53}\approx 0{,}23$	$\approx 0{,}28+0{,}23=0{,}51$
$[30\ ,\ 40[$	$\frac{30+40}{2}=35$	10	$27+10=37$	$\frac{10}{53}\approx 0{,}19$	$\approx 0{,}51+0{,}19=0{,}7$
$[40\ ,\ 50[$	$\frac{40+50}{2}=45$	7	$37+7=44$	$\frac{7}{53}\approx 0{,}13$	$\approx 0{,}7+0{,}13=0{,}83$
$[50\ ,\ 60[$	$\frac{50+60}{2}=55$	5	$44+5=49$	$\frac{5}{53}\approx 0{,}09$	$\approx 0{,}83+0{,}09=0{,}92$
$[60\ ,\ 70[$	$\frac{60+70}{2}=65$	4	$49+4=53$	$\frac{4}{53}\approx 0{,}08$	$\approx 0{,}92+0{,}08=1$

13.3

a.





$\bar{x}\approx 32{,}55$ e $\sigma\approx 15{,}77$

b. Áreas de cada barra:

$10\times 15=150\ ,\ \ 10\times 12=120\ ,\ \ 10\times 10=100\ ,\ \ 10\times 7=70\ ,\ \ 10\times 5=50\ ,\ \ 10\times 4=40$

Área total das barras: $150+120+100+70+50+40=530$

Para calcular uma aproximação do percentil 25 , calculamos 25% da área total: $0{,}25\times 530=132{,}5$

Acumulamos áreas até exceder $132{,}5$: $150>132{,}5$; P_{25} está localizado na classe $[10\ ,\ 20[$.

Tem-se $P_{25}=10+r$ e $132{,}5=r\times 15 \Leftrightarrow r=\dfrac{132{,}5}{15} \Leftrightarrow r\approx 8{,}8$

Logo, $P_{25}\approx 10+8{,}8=18{,}8$.

Para calcular uma aproximação do percentil 50, calculamos 50% da área total: $0{,}5 \times 530 = 265$

Acumulamos áreas até exceder 265: $150 + 120 = 270 > 265$; P_{50} está localizado na classe $[20\,,\ 30[$.

Tem-se $P_{50} = 20 + r$ e $265 = 150 + r \times 12 \Leftrightarrow r = \dfrac{265 - 150}{12} \Leftrightarrow r \approx 9{,}6$

Logo, $P_{50} \approx 20 + 9{,}6 = 29{,}6$.

PÁG. 12

14.1 $P_{25} = 1{,}60\text{ m}$, pois a frequência relativa acumulada da classe $[1{,}50\,;\ 1{,}60[$ é $0{,}25$.

Como $0{,}25 < 0{,}50 < 0{,}75$, P_{50} situa-se na classe $[1{,}60\,;\ 1{,}70[$.

$P_{50} = 1{,}60 + r$

Tem-se $\dfrac{r}{0{,}1} = \dfrac{0{,}50 - 0{,}25}{0{,}75 - 0{,}25} \Leftrightarrow r = 0{,}05$

Logo, $P_{50} \approx 1{,}60 + 0{,}05 = 1{,}65\text{ m}$.

$P_{75} = 1{,}70\text{ m}$, pois a frequência relativa acumulada da classe $[1{,}60\,;\ 1{,}70[$ é $0{,}25$.

14.2 $\dfrac{1{,}40 + 1{,}50}{2} \times 0{,}05 + \dfrac{1{,}50 + 1{,}60}{2} \times (0{,}25 - 0{,}05) + \dfrac{1{,}60 + 1{,}70}{2} \times (0{,}75 - 0{,}25) +$

$= \dfrac{1{,}70 + 1{,}80}{2} \times (0{,}90 - 0{,}75) + \dfrac{1{,}80 + 1{,}90}{2} \times (1 - 0{,}9) =$

$= 1{,}45 \times 0{,}05 + 1{,}55 \times 0{,}2 + 1{,}65 \times 0{,}5 + 1{,}75 \times 0{,}15 + 1{,}85 \times 0{,}1 = 1{,}655 \approx 1{,}66\text{ m}$

15.1 Ordenando o conjunto de dados, obtém-se 10, 10, 10, 20, 30.

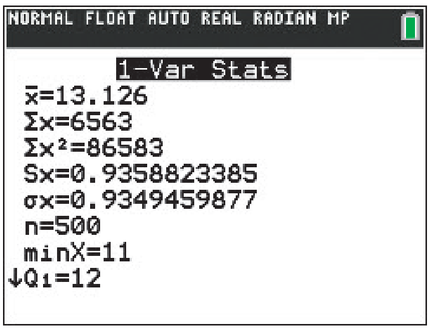
Como o número de dados é ímpar, a mediana é o valor central: $\text{Me} = 10$

15.2 $\bar{x} = \dfrac{10 + 10 + 10 + 20 + 30}{5} = 16$

15.3 $\sigma^2 = \dfrac{(10-16)^2 + (10-16)^2 + (10-16)^2 + (20-16)^2 + (30-16)^2}{5} = 64$

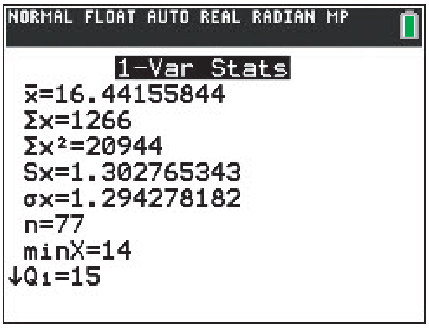
15.4 $\sigma = \sqrt{64} = 8$

16.



$\bar{x} = 13{,}126$ e $\sigma \approx 0{,}935$

17.



$\bar{x} \approx 16{,}44$ e $\sigma \approx 1{,}30$

PÁG. 13

18.1

x_i^*	3	4	5	6
n_i	1	3	12	4
N_i	1	$1+3=4$	$4+12=16$	$16+4=20$
f_i	$\frac{1}{20}=0{,}05$	$\frac{3}{20}=0{,}15$	$\frac{12}{20}=0{,}6$	$\frac{4}{20}=0{,}2$
F_i	0,05	$0{,}05+0{,}15=0{,}2$	$0{,}2+0{,}6=0{,}8$	$0{,}8+0{,}2=1$

18.2 $\text{Me}=5$, pois a frequência relativa acumulada do dado 5 é 80% e a do dado 4 é 20%.

18.3 $\bar{x}=\frac{1\times 3+3\times 4+12\times 5+4\times 6}{1+3+12+4}=\frac{99}{20}=4{,}95$

$$\sigma^2=\frac{1\times(3-4{,}95)^2+3\times(4-4{,}95)^2+12\times(5-4{,}95)^2+4\times(6-4{,}95)^2}{20}\approx 0{,}55$$

$\sigma \approx \sqrt{0{,}55}\approx 0{,}74$

$\bar{x}=4{,}95$; $\sigma \approx 0{,}74$; $\sigma^2 \approx 0{,}55$

18.4 $\bar{x}=4{,}95$

$$s=\sqrt{\frac{1\times(3-4{,}95)^2+3\times(4-4{,}95)^2+12\times(5-4{,}95)^2+4\times(6-4{,}95)^2}{20-1}}\approx 0{,}76$$

$\bar{x}=4{,}95$; $s\approx 0{,}76$

18.5

x_i^*	3	4	5	6
n_i	2	15	40	18
N_i	2	$2+15=17$	$17+40=57$	$57+18=75$

P_{25} : $\frac{25}{100}\times 75=18{,}75$ (não inteiro); P_{25} é o dado de ordem $[18{,}75]+1=18+1=19$,
ou seja, $P_{25}=5$.

P_{50} : $\frac{50}{100} \times 75 = 37{,}5$ (não inteiro); P_{50} é o dado de ordem $[37{,}5] + 1 = 37 + 1 = 38$, ou seja, $P_{50} = 5$.

P_{75} : $\frac{75}{100} \times 75 = 56{,}25$ (não inteiro); P_{75} é o dado de ordem $[56{,}25] + 1 = 56 + 1 = 57$, ou seja, $P_{75} = 5$.

19.1 (B)

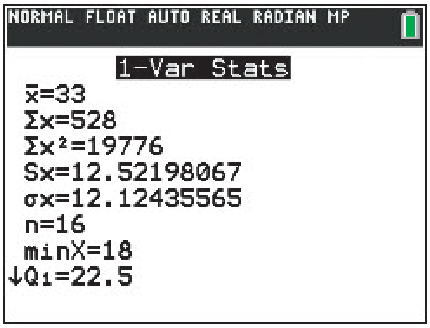
A moda é 18 .

19.2 (D)

Como $n = 16$, a mediana é a média do dado de ordem 8 e do dado de ordem 9 , pelo que é $\frac{33 + 34}{2} = 33{,}5$.

PÁG. 14

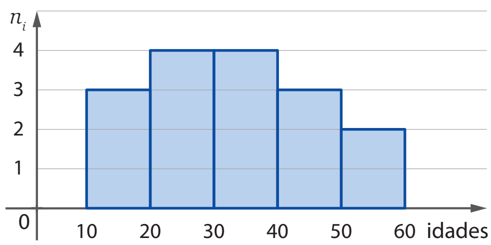
19.3



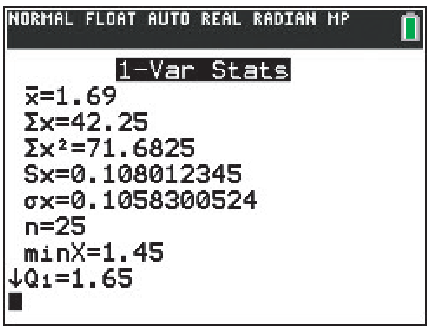
$\overline{x} = 33$ e $\sigma \approx 12{,}1$

19.4 $\overline{x} = 33$; $s \approx 12{,}5$

19.5



20.1



$\overline{x} = 1{,}69$ m

20.2 $\sigma \approx 0{,}11$

20.3 Áreas de cada barra:

$0{,}1\times 2=0{,}2$, $0{,}1\times 2=0{,}2$, $0{,}1\times 8=0{,}8$, $0{,}1\times 10=1$, $0{,}1\times 3=0{,}3$

Área total das barras: $0{,}2+0{,}2+0{,}8+1+0{,}3=2{,}5$

Para calcular uma aproximação do percentil 50 , calculamos 50% da área total: $0{,}5\times 2{,}5=1{,}25$

Acumulamos áreas até exceder $1{,}25$: $0{,}2+0{,}2+0{,}8+1>1{,}875$;

P_{50} está localizado na classe $[1{,}70\,;\ 1{,}80[$.

Tem-se $P_{50}=1{,}70+r$ e $1{,}25=0{,}2+0{,}2+0{,}8+r\times 10 \Leftrightarrow r=\dfrac{1{,}25-1{,}2}{10} \Leftrightarrow r=0{,}005$

Logo, $P_{75}=1{,}70+0{,}005\approx 1{,}71\text{ m}$.

20.4 Para calcular uma aproximação do percentil 75 , calculamos 75% da área total:

$0{,}75\times 2{,}5=1{,}875$

Acumulamos áreas até exceder $1{,}875$: $0{,}2+0{,}2+0{,}8+1>1{,}875$;

P_{75} está localizado na classe $[1{,}70\,;\ 1{,}80[$.

Tem-se $P_{75}=1{,}70+r$ e $1{,}875=0{,}2+0{,}2+0{,}8+r\times 10 \Leftrightarrow r=\dfrac{1{,}875-1{,}2}{10} \Leftrightarrow r=0{,}0675$

Logo, $P_{75}=1{,}70+0{,}0675\approx 1{,}77\text{ m}$.

21.1

Pontos	f_i	F_i
0	0,2	0,2
1	0,3	$0{,}2+0{,}3=0{,}5$
3	0,5	$0{,}5+0{,}5=1$

$P_{50}=\dfrac{1+3}{2}=2$

21.2 $\bar{x}=0\times 0{,}2+1\times 0{,}3+3\times 0{,}5=1{,}8$

21.3 $\dfrac{\text{total de pontos}}{\text{n.° de jogos}}=1{,}8 \Leftrightarrow \text{n.° de jogos}=\dfrac{54}{1{,}8}=30$

PÁG. 15

22.1 Mínimo $=20$ e máximo $=40$.

22.2 23 e 24 , pois são os dados com maior frequência relativa (a frequência relativa dos dois é igual).

22.3 $0{,}16+0{,}08+0{,}04+0{,}04+0{,}04=0{,}36=36\%$

22.4 $\bar{x} = 20 \times 0{,}08 + 22 \times 0{,}16 + 23 \times 0{,}2 + 24 \times 0{,}2 + 25 \times 0{,}16 +$

$+ 27 \times 0{,}08 + 32 \times 0{,}04 + 35 \times 0{,}04 + 40 \times 0{,}04 = 24{,}96 \approx 25$

$Q_2 = 24$, pois a frequência relativa acumulada do dado 24 é 64% e a do dado 23 é 44%.

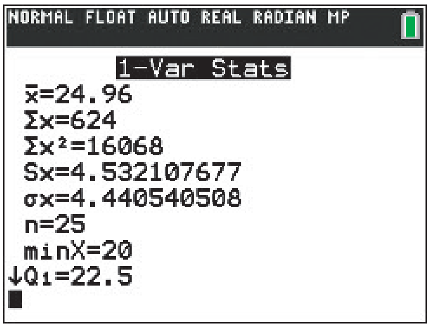
22.5

a.

N.º de abdominais	Freq. absoluta
20	$0{,}08 \times 25 = 2$
22	$0{,}16 \times 25 = 4$
23	$0{,}2 \times 25 = 5$
24	$0{,}2 \times 25 = 5$
25	$0{,}14 \times 25 = 4$
27	$0{,}08 \times 25 = 2$
32	$0{,}04 \times 25 = 1$
35	$0{,}04 \times 25 = 1$
40	$0{,}04 \times 25 = 1$

b. $P_{75} = 25$, pois a frequência relativa acumulada do dado 25 é 80% e a do dado 24 é 64%.

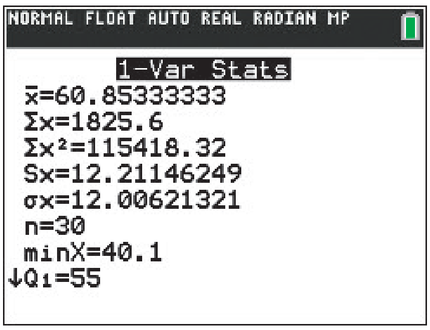
c.



$\sigma \approx 4{,}44$

d. $\bar{x} \approx 25$; $s \approx 4{,}5$

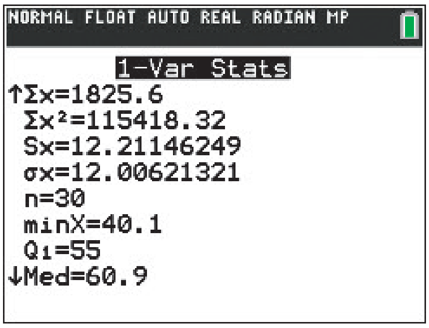
23.1



$\bar{x} \approx 60{,}85$ kg ; $\sigma \approx 12{,}01$ kg

23.2 $\bar{x} \approx 60{,}85\ \text{kg}$; $s \approx 12{,}21\ \text{kg}$

23.3



$P_{50} = 60{,}9\ \text{kg}$ (corresponde à mediana.)

P_{25} : $\dfrac{25}{100} \times 30 = 7{,}5$ (não inteiro); P_{25} é o dado de ordem $[7{,}5]+1 = 7+1 = 8$,
ou seja, $P_{25} = 55\ \text{kg}$.

P_{75} : $\dfrac{75}{100} \times 30 = 22{,}5$ (não inteiro); P_{75} é o dado de ordem $[22{,}5]+1 = 22+1 = 23$,
ou seja, $P_{75} = 69{,}2\ \text{kg}$.

23.4 Há 20 dados inferiores a $67{,}6\ \text{kg}$, que correspondem a $66{,}7\%$ dos dados.
Logo, a maior ordem do percentil que é inferior ao dado $67{,}6\ \text{kg}$ é 66 .

23.5

Massa (kg)	Freq. absoluta	Freq. absoluta acumulada	Freq. relativa	Freq. relativa acumulada
$[40\ ,\ 50[$	7	7	$\frac{7}{30} \approx 0{,}23$	$\approx 0{,}23$
$[50\ ,\ 60[$	7	$7+7=14$	$\frac{7}{30} \approx 0{,}23$	$\approx 0{,}23+0{,}23=0{,}46$
$[60\ ,\ 70[$	9	$9+14=23$	$\frac{9}{30} = 0{,}3$	$\approx 0{,}3+0{,}46=0{,}76$
$[70\ ,\ 80[$	5	$5+23=28$	$\frac{5}{30} \approx 0{,}17$	$\approx 0{,}17+0{,}76=0{,}93$
$[80\ ,\ 90[$	2	$2+28=30$	$\frac{2}{30} \approx 0{,}07$	$\approx 0{,}07+0{,}93=1$

23.6 Como $0{,}23 < 0{,}25 < 0{,}46$, P_{25} situa-se na classe $[50\ ,\ 60[$.

$P_{25} = 50 + r$

Tem-se $\dfrac{r}{10} = \dfrac{0{,}25 - 0{,}23}{0{,}23} \Leftrightarrow r \approx 0{,}9$

Logo, $P_{25} \approx 50 + 0{,}9 = 50{,}9\ \text{kg}$.

Como $0{,}46 < 0{,}5 < 0{,}76$, P_{50} situa-se na classe $[60\ ,\ 70[$.

$P_{50} = 60 + r$

Tem-se $\frac{r}{10}=\frac{0,5-0,46}{0,3} \Leftrightarrow r\approx 1,3$

Logo, $P_{50}\approx 60+1,3=61,3\,\text{kg}$.

Como $0,46<0,75<0,76$, P_{75} situa-se na classe $[60\ ,\ 70[$.

$P_{75}=60+r$

Tem-se $\frac{r}{10}=\frac{0,75-0,46}{0,3} \Leftrightarrow r\approx 9,7$

Logo, $P_{75}\approx 60+9,7=69,7\,\text{kg}$.

Os valores são diferentes pois quando se agrupam os dados em classes perde-se a precisão dos dados originais. Por exemplo, o P_{25} é o valor mais discrepante, dado que os 7 dados da classe a que esse percentil pertence estão todos concentrados entre o ponto médio e o extremo superior da classe e essa informação perdeu-se na construção da tabela.

PÁG. 16

24. (A)

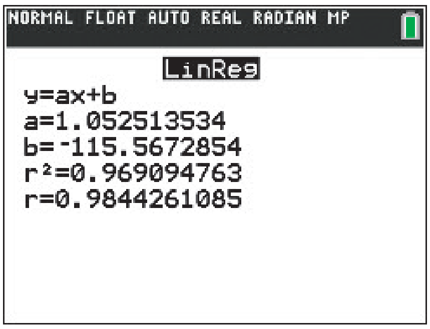
(C) e (D) não podem ser, pois as equações representam retas de declive negativo; (B) não pode ser, pois a equação representa uma reta de ordenada na origem positiva.

PÁG. 17

25. (C)

Dado que $r=0,95$, a reta de regressão terá de ter um bom ajustamento à respetiva nuvem de pontos. O diagrama de (C) é o que melhor traduz esse ajustamento.

26.1

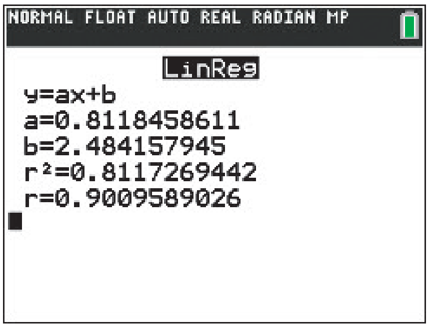


$y=1,053x-115,57$

26.2 $r\approx 0,984$; correlação positiva forte.

26.3 $y=1,053\times 180-115,57=73,97\approx 74\,\text{kg}$

27.1



$y = 0{,}812x + 2{,}484$; $r \approx 0{,}9$; correlação positiva forte.

PÁG. 18

27.2

a. $y = 0{,}815 \times 16{,}1 + 2{,}455 = 15{,}5765 \approx 15{,}6$

b. O ponto $(\bar{x}\ ,\ \bar{y})$ pertence à reta de regressão linear, pelo que $\bar{y} = 0{,}815\bar{x} + 2{,}455$.

Pretende-se determinar y_7 .

Tem-se $\bar{x} = \dfrac{17{,}1 + 13 + 15{,}7 + 16{,}7 + 11 + 10{,}5 + 16{,}1}{7} = 14{,}3$ e

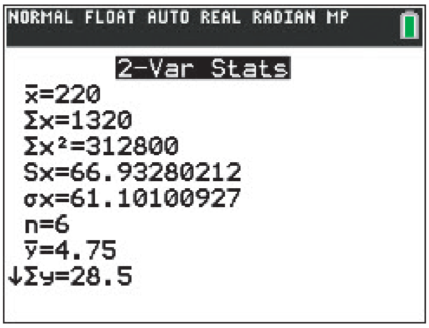
$\bar{y} = \dfrac{17{,}5 + 14{,}1 + 14{,}2 + 15{,}2 + 12{,}3 + 9{,}8 + y_7}{7} = \dfrac{83{,}1 + y_7}{7}$.

Assim, $\dfrac{83{,}1 + y_7}{7} = 0{,}815 \times 14{,}3 + 2{,}455 \iff 83{,}1 + y_7 = 14{,}1095 \times 7 \iff$

$\iff y_7 = 98{,}7665 - 83{,}1 \iff y_7 = 15{,}6665 \iff y_7 \approx 15{,}7$

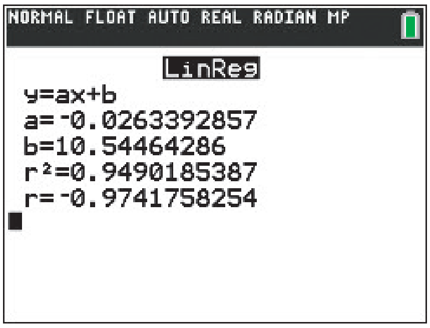
28.1 Correlação negativa forte, dado que uma reta de declive negativo se ajusta muito bem à nuvem de pontos.

28.2



$(220\ ;\ 4{,}75)$

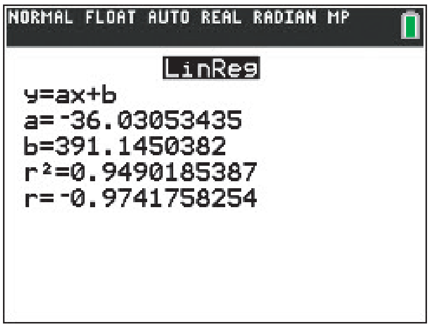
28.3



$n = -0{,}026p + 10{,}545$

28.4 $n = -0{,}026 \times 100 + 10{,}545 = 7{,}945$ milhares $= 7945$

28.5 Como queremos estimar um valor de p a partir do correspondente valor de n, vamos obter a reta de regressão linear de p sobre n.



$p = -36{,}031n + 391{,}145$

$p = -36{,}031 \times 5{,}6 + 391{,}145 = 189{,}37$ €