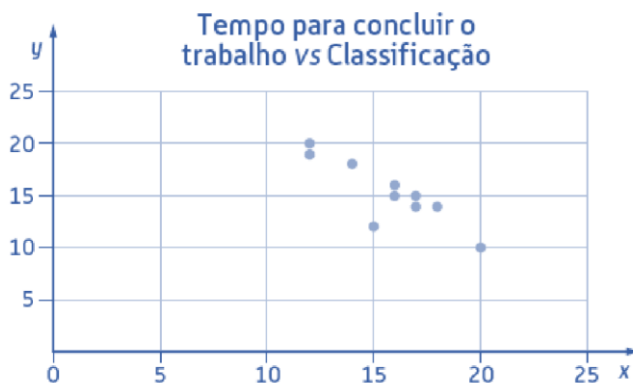




1. O professor de Matemática propôs a realização de uma tarefa em trabalho de pares. Registou, na tabela seguinte, o tempo, em minutos, que cada grupo demorou a concluir a tarefa e a classificação obtida nesse trabalho.

Tempo (minutos)	12	14	18	12	15	20	14	16	17	12	16	17
Classificação	20	18	14	19	12	10	18	16	15	19	15	14

- 1.1. Construa o diagrama de dispersão.



- 1.2. Determine o valor do coeficiente de correlação linear, arredondado às centésimas, e classifique essa correlação.

O coeficiente de correlação é $-0,88$

Trata-se de uma correlação negativa forte.

- 1.3. Identifique a variável independente e a variável dependente.

A variável independente é o tempo para concluir o trabalho.

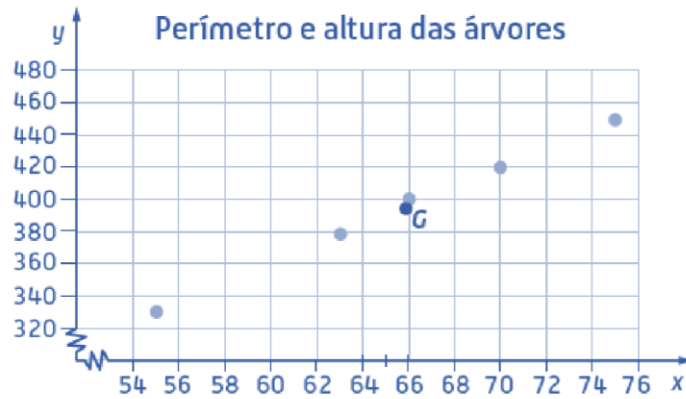
A variável dependente é classificação obtida no trabalho.

2. Para estudar a associação entre o perímetro, em centímetros, e a altura, em centímetros, das árvores de um bosque, procedeu-se à medição de uma amostra de 5 árvores.

Os dados recolhidos são os que constam da tabela seguinte.

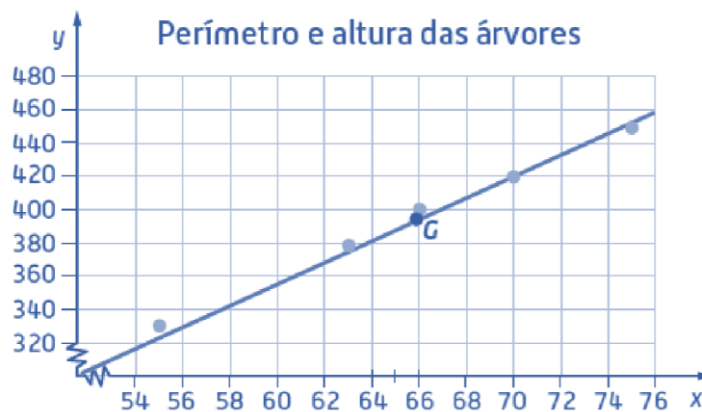
Perímetro (cm)	Altura (cm)
55	320
63	378
66	400
70	420
75	450

- 2.1. Construa um diagrama de dispersão e marque o centro de gravidade, G , da nuvem de pontos.



$$G(65,8 ; 393,6)$$

2.2. Trace a reta de regressão.



2.3. Determine a equação da reta de regressão na forma $y = ax + b$, sendo a e b números reais arredondados às centésimas.

rad REGRESSAO		
Dados	Gráfico	Estat
	X1	Y1
de pontos N		5
variancia cov		293.92
produtos $\sum xy$		130964
correlação r		0.997041
Regressão y		$y = a \cdot x + b$
coeficiente a		6.479718
coeficiente b		-32.76543
terminação r2		0.9940907

Equação da reta de regressão: $y = 6,48x - 32,77$

2.4. Determine o coeficiente de correlação linear, arredondado às milésimas.

Coeficiente de correlação: 0,997

2.5. Estime a altura, em centímetros, de uma árvore com 80 cm de perímetro.

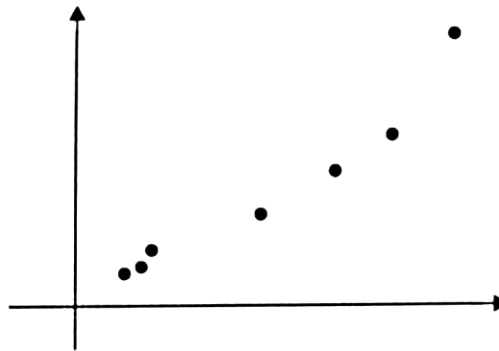
Apresente o resultado arredondado às centésimas.

$$y = 6,48 \times 80 - 32,77 \Leftrightarrow y = 485,63 \text{ cm}$$

- 2.6. Estime o perímetro, em centímetros, de uma árvore com 5 m de altura. Apresente o resultado arredondado às centésimas.

$$6,48x - 32,77 = 500 \Leftrightarrow 6,48x = 532,77 \Leftrightarrow x = \frac{532,77}{6,48} \Leftrightarrow x \approx 82,22 \text{ cm}$$

3. O diagrama de dispersão representado na figura mostra uma forte associação linear entre duas variáveis.



Em qual das opções poderão estar representados os valores de r e uma equação de regressão linear da distribuição representada na figura anterior?

- (A) $r \approx -0,6$; $y = 1,272x - 2,48$ (B) $r \approx -0,8$; $y = 1,272x + 2,48$
 (C) $r \approx 0,9$; $y = 1,272x - 2,48$ (D) $r \approx 0,2$; $y = 1,272x + 2,48$

O coeficiente de correlação é forte e positivo, logo (A) e (B) estão excluídas, porque o coeficiente de correlação é negativo e (D) é excluído porque a correlação é fraca.

OPÇÃO: C

4. A tabela é referente ao número de laranjas e ao peso médio, em gramas, das laranjas produzidas por algumas laranjeiras de um laranjal, na colheita de 2023.

Considere adequado o modelo de regressão linear de y sobre x , obtido a partir dos dados da tabela.

Uma outra laranjeira do laranjal produziu 129 laranjas na colheita do ano de 2023.

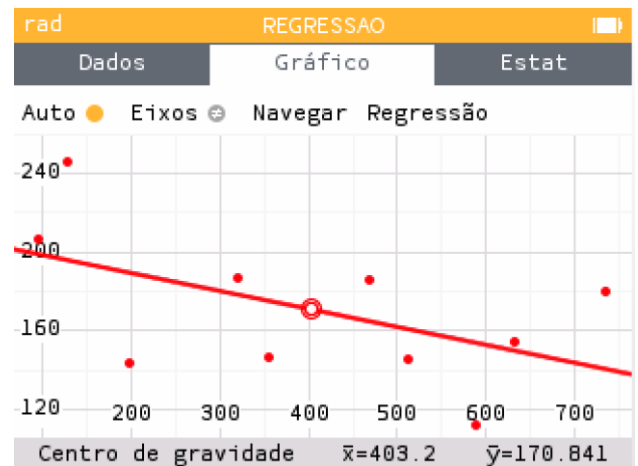
Estime, com base no modelo proposto, o peso médio dessas laranjas.

Na sua resposta, apresente:

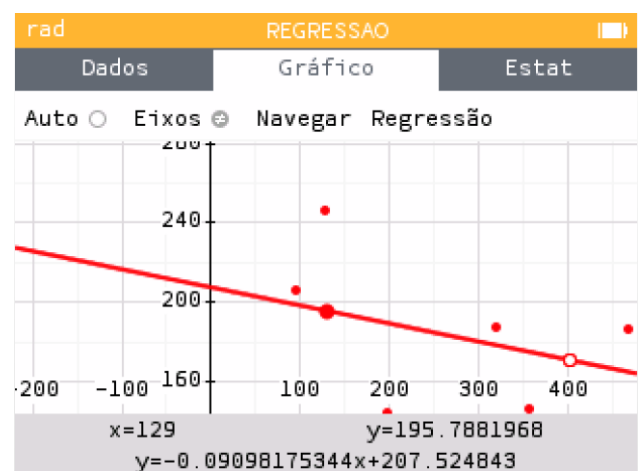
- os valores dos parâmetros da equação da reta de regressão linear de y sobre x , arredondado às milésimas;
- o valor pedido em gramas, arredondado às centésimas.

Número de laranjas por laranjeira (x)	Peso médio, em gramas, das laranjas (y)
320	186,97
589	112,7
632	154,2
198	143,89
356	146,2
127	246,1
734	179,96
512	146,1
96	205,97
468	186,32

rad REGRESSAO		
Dados	Gráfico	Estat
X1	Y1	X2
320	186.97	
589	112.7	
632	154.2	
198	143.89	
356	146.2	
127	246.1	
734	179.96	
512	146.1	
25	205.87	



rad REGRESSAO		
Dados	Gráfico	Estat
	X1	Y1
amostral s	219.6592	38.12817
de pontos N		10
variância cov		-3950.897
produtos $\sum xy$		649321.9
correlação r		-0.5241527
Regressão y		$y=a \cdot x+b$
coeficiente a a		-0.09098175
coeficiente b b		207.5248
terminação r2		0.274736

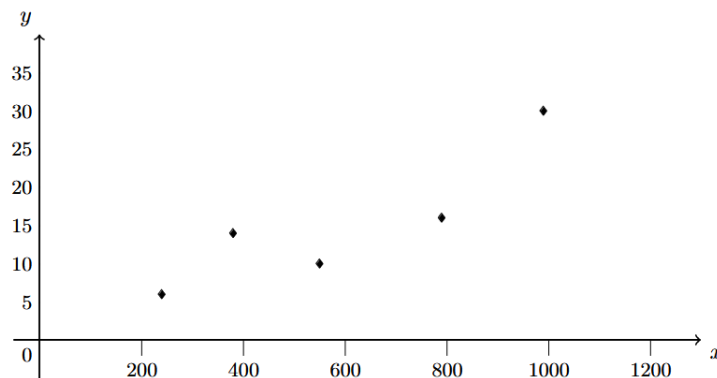


Reta de regressão: $y = -0,091x + 207,525$

Recorrendo à calculadora gráfica, o peso médio das laranjas é 195,79

Recorrendo à reta de regressão pedida: $y = -0,091 \times 129 + 207,525 \approx 195,79$

5. O diagrama de dispersão representado na figura mostra uma forte associação linear positiva entre o preço das viagens de avião vendidas na agência de viagens Ir&Voltar, num determinado período de tempo, e as horas de voo despendidas na viagem de ida e volta,



Em cada uma das opções seguintes, são dados um valor r , coeficiente de correlação linear, e a equação de uma reta.

Em qual das opções poderão estar representados o valor de r e uma equação da reta de regressão linear da distribuição representada na figura anterior?

- (A) $r = -0,92$; $y = 0,03x - 0,86$ (B) $r = -0,2$; $y = -0,03x - 0,86$
 (C) $r = 0,92$; $y = -0,03x - 0,86$ (D) $r = 0,89$; $y = 0,03x - 0,86$

Por observação do diagrama de dispersão:

A correlação é forte e positiva, assim, (A) e (B) não podem ser e como o declive da reta de regressão também é positiva, (C) também não pode ser.

OPÇÃO: D

6. A venda de bilhetes para o concerto da banda *BigBand* gerou tanta procura que, na véspera do primeiro dia de venda, se formou fila para aquisição de bilhetes à porta da bilheteira.

Ao longo do primeiro dia de venda dos bilhetes, as pessoas foram questionadas sobre o número de horas que permaneceram na fila antes da abertura da bilheteira (x) e sobre tempo, em horas, que decorreu desde a abertura da bilheteira até terem adquirido os bilhetes (y).

A tabela seguinte apresenta as respostas dadas por 7 das pessoas questionadas: A, B, C, D, E, F e G.

Pessoa	x (horas)	y (horas)
A	30	0,5
B	24	1
C	22,5	2
D	18	4
E	12	8
F	8	9
G	3	12

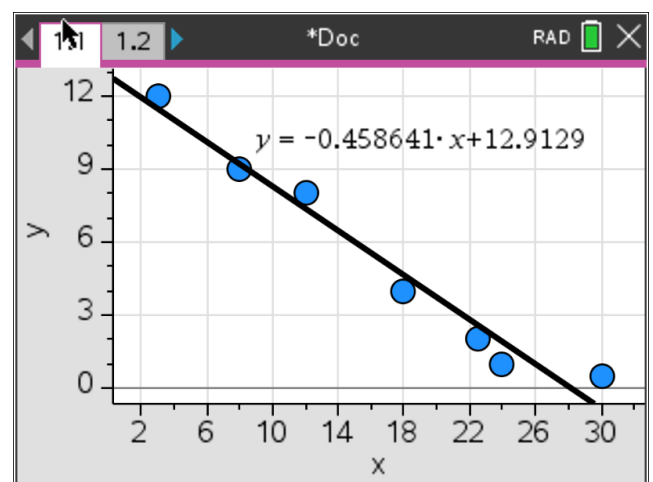
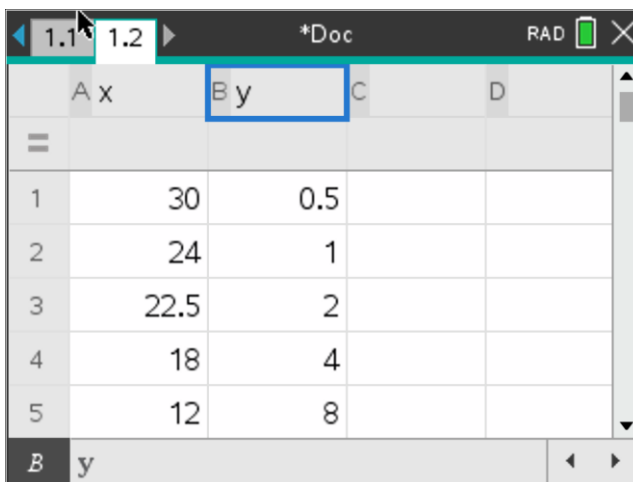
Admita que a relação entre as variáveis x e y , da tabela anterior, é bem aproximada por uma regressão linear, na forma $y = ax + b$.

Determine qual poderá ter sido o tempo que decorreu desde a abertura da bilheteira até a aquisição dos bilhetes por parte de uma pessoa que tenha estado seis horas na fila antes da abertura da bilheteira.

Apresente o resultado em horas, arredondado às unidades.

Na sua resposta, apresenta a equação da reta de regressão, com os valores de a e b arredondados com três casas decimais.

Recorrendo às capacidades da calculadora gráfica:



$a \approx -0,459$ e $b \approx 12,913$

Assim a reta de regressão é $y = -0,459x + 12,913$

$\therefore y = -0,459 \times 6 + 12,913 \approx 10$ horas

7. Na tabela seguinte, estão registados, para cada um dos filmes, A, B, C, D, E, F e G, o custo de produção, em milhares de euros, e o número de espectadores, em milhares, que teve nas semanas de exibição em Portugal.

Filme	Custo de produção (em milhares de euros) x	Número de espectadores (em milhares) y
A	435	99
B	379	84
C	65	16
D	60	13
E	276	75
F	59	12
G	43	9

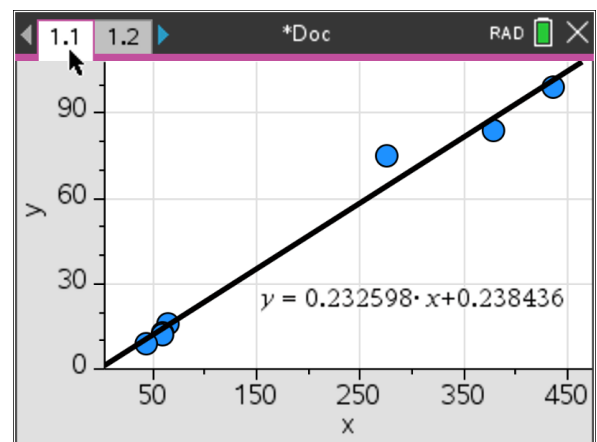
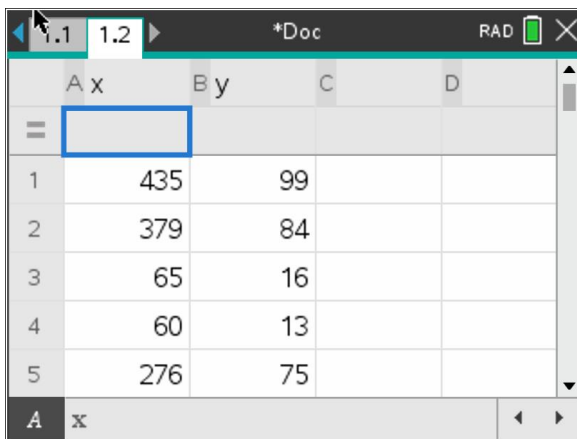
Admita que a relação entre as variáveis x e y da tabela anterior é, aproximadamente, linear, sendo modelada pela reta de regressão da equação da forma $y = ax + b$.

Estudo o custo de produção de um filme com 52,5 milhares de espectadores.

Apresente o resultado, em milhares de euros, arredondado às unidades.

Na sua resposta, utilize os valores de a e de b com três casas decimais.

Recorrendo às capacidades da calculadora gráfica:



$a \approx 0,233$ e $b \approx 0,238$

Assim a reta de regressão é $y = 0,233x + 0,238$

$$\therefore 52,5 = 0,233x + 0,238 \Leftrightarrow 0,233x = 52,5 - 0,238 \Leftrightarrow x = \frac{52,262}{0,233} \Leftrightarrow x \approx 224 \text{ milhares}$$

8. Realizou-se um estudo sobre o *peso* e as *alturas* de alguns dos melhores jogadores de basquetebol da NBA. Na tabela seguinte estão os dados recolhidos para o peso, em kg, e as respetivas alturas em metros.

Peso, x, em quilogramas	130	113	109	115	120	127	113	112	132
Altura, y, em metros	2,01	2,03	2,06	2,08	2,11	2,11	2,13	2,13	2,22

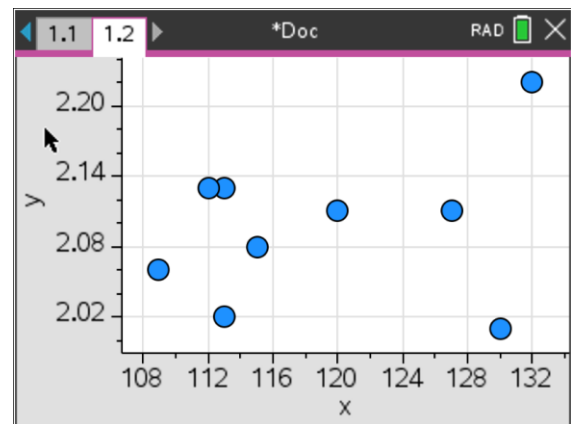
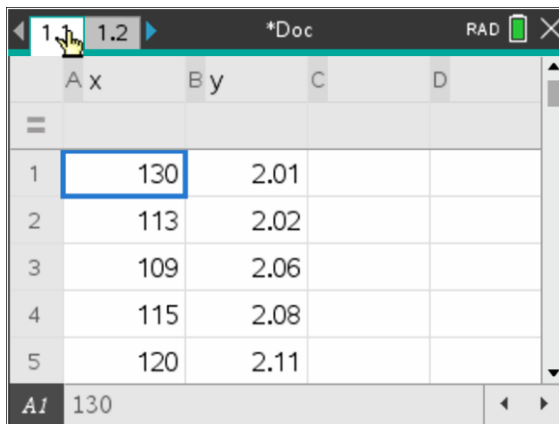
- 8.1. Calcule as médias das variáveis *Peso* (x) e *altura* (y).

Caso seja necessário preceder a arredondamentos, apresente os resultados com arredondamentos às décimas.

$$\bar{x} = \frac{130+113+109+115+120+127+113+112+132}{9} = 119$$

$$\bar{y} = \frac{1,01+2,03+2,06+2,08+2,11+2,11+2,13+2,13+2,22}{9} \approx 2,1$$

- 8.2. Represente os dados num diagrama de expressão.



- 8.3. Comente a representação obtida na alínea anterior.

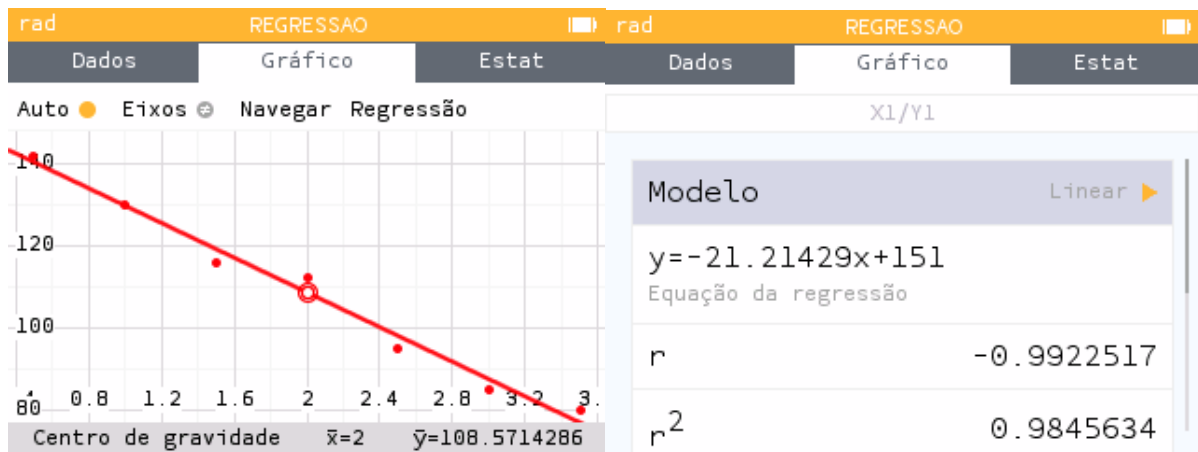
Pela observação do diagrama verifica-se que a nuvem de pontos se encontra muito dispersa, o que indica uma correlação fraca entre o *peso* e a *altura* dos atletas.

9. O Flávio, praticante de natação, depois de terminada uma prova, registou o número de pulsações por minuto. Os dados recolhidos foram os seguintes:

Tempo decorrido após a prova ter terminado, x , em minutos	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
N.º de pulsações, y , por minuto	142	130	116	112	95	85	80

- 9.1. Construa um diagrama de dispersão e assinale o ponto (\bar{x}, \bar{y}) .
- 9.2. Recorrendo às potencialidades da sua calculadora gráfica, obtenha a equação da reta de regressão e desenhe-a no diagrama da alínea anterior.
Se proceder a arredondamentos, conserve três casas decimais.

9.1 e 9.2



$$(\bar{x}, \bar{y}) = (2; 108,571)$$

Reta de regressão: $y = -21,214x + 151$

- 9.3. Utilize a equação da reta de regressão para determinar:
- quantas pulsações teria o Flávio 3 minutos e 15 segundos após a prova ter terminado.
 $3 \text{ m e } 15 \text{ s} \longrightarrow 3,25$
 $y = -21,214 \times 3,25 + 151 \approx 82$ pulsações por minuto
 - quantas pulsações teria no instante em que terminou a prova. Comente o resultado obtido.
 $y = -21,214 \times 0 + 151 = 151$ pulsações por minuto
 - quantos segundos terão passado após a prova ter terminado, sabendo que o Flávio estava com 122 pulsações por minuto.

$$122 = -21,214x + 151 \Leftrightarrow 21,214x = 151 - 122 \Leftrightarrow x = \frac{29}{21,214} \Leftrightarrow x \approx 1,367$$

$$1,376 \times 60 \approx 82 \text{ segundos}$$