

VIII ENCONTRO DIAS CASIO+

O uso da calculadora em Estatística (dados bivariados)



Cláudia Maria Diegues Araújo

03/02/2024

Centro de Formação da Associação de Professores de Matemática
<http://apm.pt>

VIII ENCONTRO DIAS CASIO+

Formadora: Cláudia Maria Diegues Araújo

E-mail: diegues.sa@gmail.com

Padlet com os materiais



<https://padlet.com/claudiadiegues/8-encontro-dias-casio-sess-o-pr-tica-5-q824osja889v3dck>

Aprendizagens Essenciais | Dados bivariados

Matemática A
10.º ano

Matemática B
10.º ano

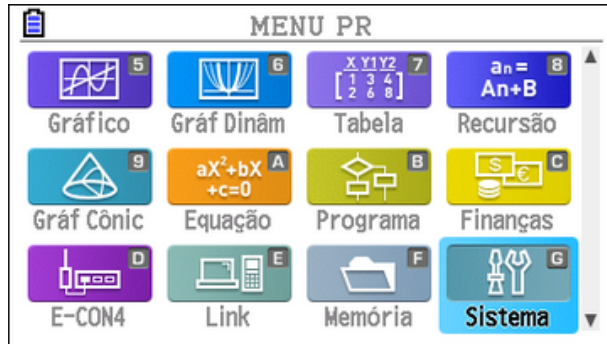
Diagrama de dispersão

Coeficiente de
correlação colinear

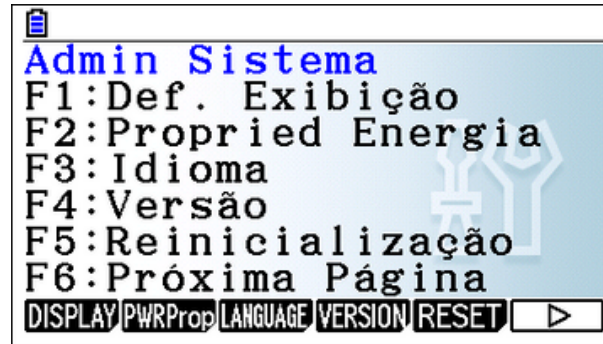
Reta de regressão

Gráfico de linhas

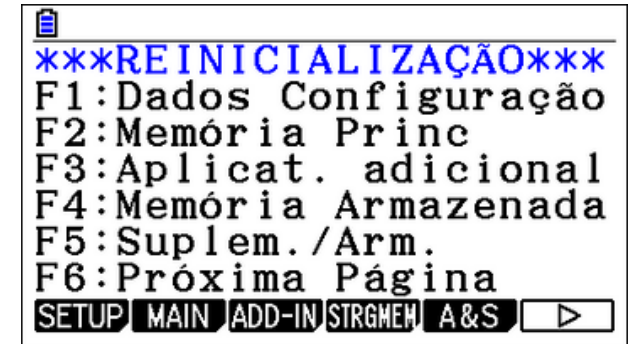
Menu Sistema (G)



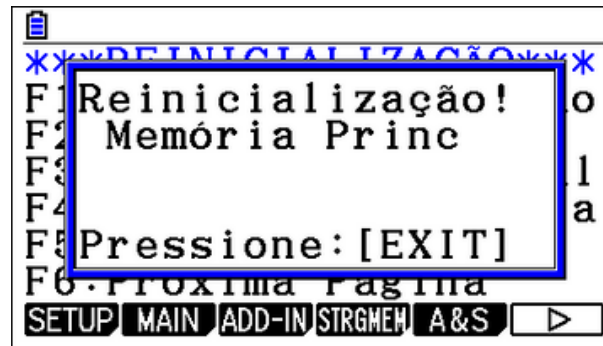
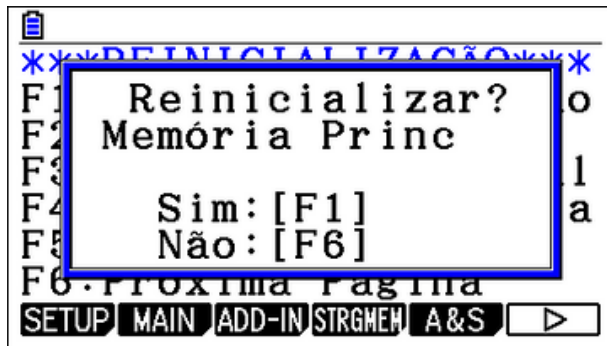
F5 (RESET)



F2 (Main)



F1 (Sim)



EXIT **MENU**

MENU **2**



Ao entrar no menu Estatística, é exibida a tela Editor de Listas.

Nesta tela depois de introduzidos os dados, podemos executar cálculos estatísticos, produzir gráficos e aplicar cálculos de regressão.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST 

Trace Zoom V-Window Sketch G-Solv G↔T
F1 F2 F3 F4 F5 F6

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT 

CSV 

Na tabela seguinte estão representadas as idades de 10 mulheres e os valores da tensão arterial de cada uma delas.

Idade (x_i)	54	40	72	34	61	48	57	48	38	67
Tensão arterial (y_i)	14,6	12,4	16,1	11,9	14,9	12,8	15,0	14,6	11,7	15,9

- 1.1)** Determine a idade média e o valor médio da tensão arterial do conjunto das 10 mulheres observadas.
- 1.2)** Visualize na calculadora gráfica o diagrama de dispersão e conclua se existe correlação entre as duas variáveis.
- 1.3)** Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.

Idade (x_i)	54	40	72	34	61	48	57	48	38	67
Tensão arterial (y_i)	14,6	12,4	16,1	11,9	14,9	12,8	15,0	14,6	11,7	15,9

1.1) Determine a idade média e o valor médio da tensão arterial do conjunto das 10 mulheres observadas.

Idade (xi)	54	40	72	34	61	48	57	48	38	67
Tensão arterial (yi)	14,6	12,4	16,1	11,9	14,9	12,8	15,0	14,6	11,7	15,9

1.1) Determine a idade média e o valor médio da tensão arterial do conjunto das 10 mulheres observadas.

		Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4	
SUB	idade	tensao			
1	54	14.6			
2	40	12.4			
3	72	16.1			
4	34	11.9			
					14.6
	GRAPH	CALC	TEST	INTR	DIST

Processo 1 - fazer os cálculos numa das listas

	Rad	Norm1	d/c	Real
SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

Procurar no catálogo a função
Mean()

SHIFT 4 7 ▼ ▼ ▼
▼ ▼ ▼ ▼ EXE
SHIFT 1 1) EXE

SHIFT 4 EXE SHIFT 1 2) EXE

Mean(List1)

Mean(List2)

	Rad	Norm1	d/c	Real
SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
	idade	tensao		
1	54	14.6	51.9	
2	40	12.4	13.99	
3	72	16.1		
4	34	11.9		

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

Processo 2 - utilizar a função CALC

 Rad Norm1 d/c Real				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		
GRAPH CALC TEST INTR DIST 				

Processo 2 - utilizar a função CALC

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

F2

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

1-VAR 2-VAR REG 54 SET

Processo 2 - utilizar a função CALC

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

F2

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

1-VAR 2-VAR REG 54 SET

F6

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		

1Var XList :List1
1Var Freq :1
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq :1

LIST

EXIT

Processo 2 - utilizar a função CALC

F2 (2-VAR)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		
				54
1-VAR 2-VAR REG				SET

	Rad	Norm1	d/c	Real
2-Variáveis				
$\bar{x}$	=	51.9		
Σx	=	519		
Σx^2	=	28367		
σx	=	11.9620232		
sx	=	12.6090796		
n	=	10		

	Rad	Norm1	d/c	Real
2-Variáveis				
$\bar{y}$	=	13.99		
Σy	=	139.9		
Σy^2	=	1981.45		
σy	=	1.55720904		
sy	=	1.64144245		
Σxy	=	7437.2		

	Rad	Norm1	d/c	Real
2-Variáveis				
sy	=	1.64144245		
Σxy	=	7437.2		
minX	=	34		
maxX	=	72		
minY	=	11.7		
maxY	=	16.1		

1.2) Visualize na calculadora gráfica o diagrama de dispersão e conclua se existe correlação entre as duas variáveis.

F1 (GRAPH)

	Rad	Norm1	d/c	Real
SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		
14.6				
GRAPH CALC TEST INTR DIST				

	Rad	Norm1	d/c	Real
SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
	idade	tensao		
1	54	14.6		
2	40	12.4		
3	72	16.1		
4	34	11.9		
54				
GRAPH1 GRAPH2 GRAPH3 SELECT SET				

F6 (SET)

 Rad Norm1 d/c Real

StatGraph1

Graph Type

: Scatter

XList

: List1

YList

: List2

Frequency

: 1

Mark Type

: ☐

Color Link

: Off

GRAPH1

GRAPH2

GRAPH3

↓

F6 (SET)

 **Rad** **Norm1** **d/c** **Real**

StatGraph1

Graph Type : Scatter

XList : List1

YList : List2

Frequency : 1

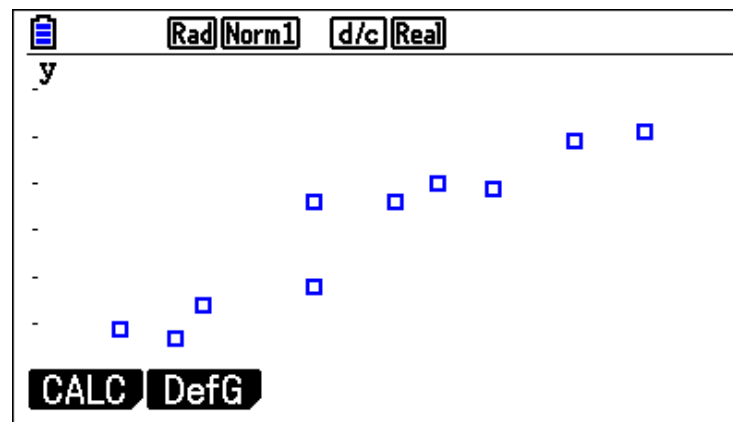
Mark Type : ☐

Color Link : Off

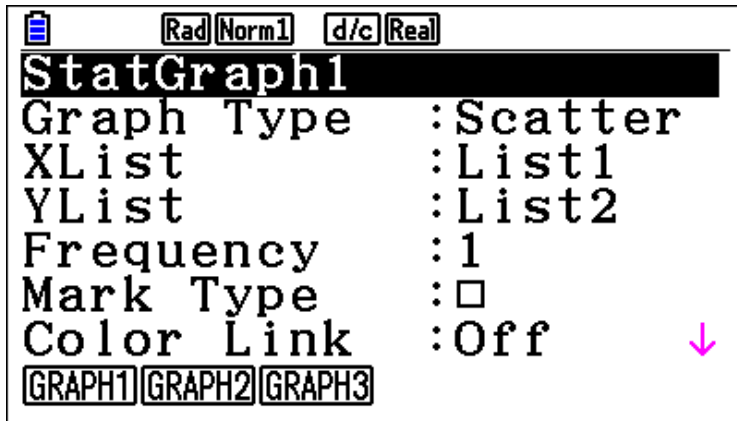
GRAPH1 **GRAPH2** **GRAPH3**

↓

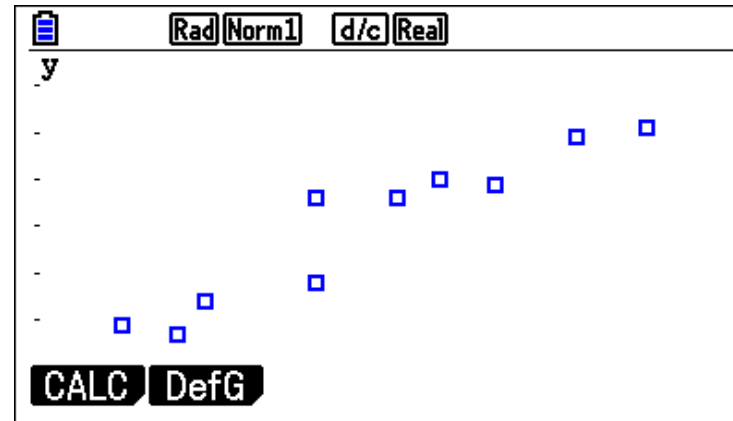
EXIT **F1** (GRAPH1)



F6 (SET)



EXIT **F1** (GRAPH1)

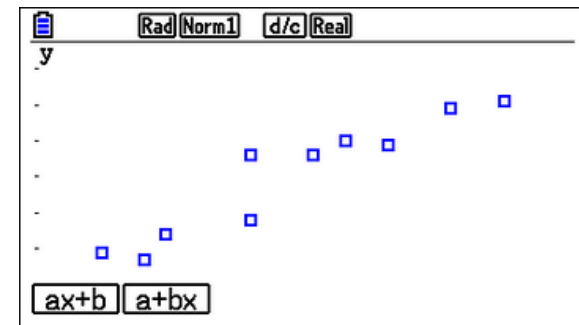
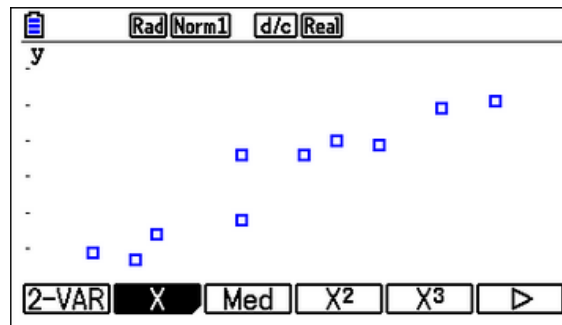
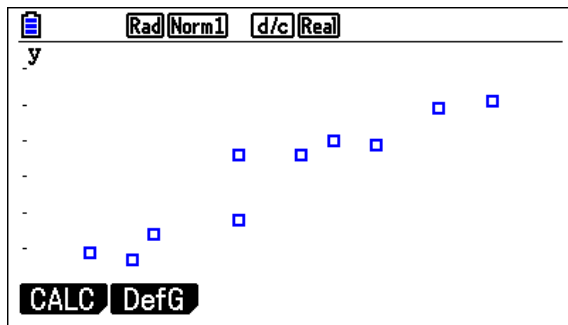


Existe uma correlação positiva forte entre a idade e a tensão arterial.

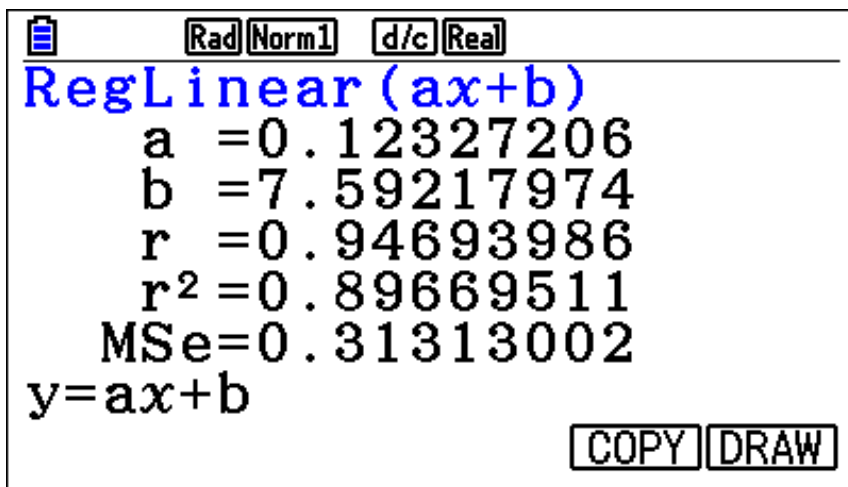
1.3) Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.

1.3) Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.

F1 F2 F1



1.3) Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.

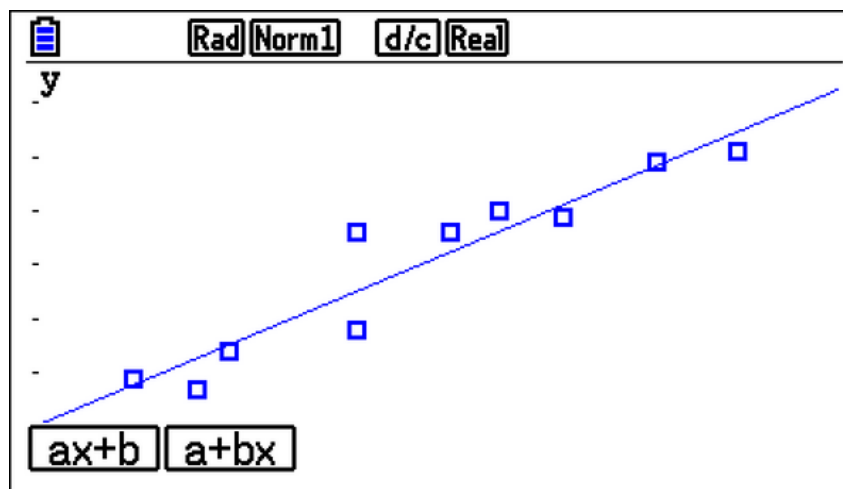
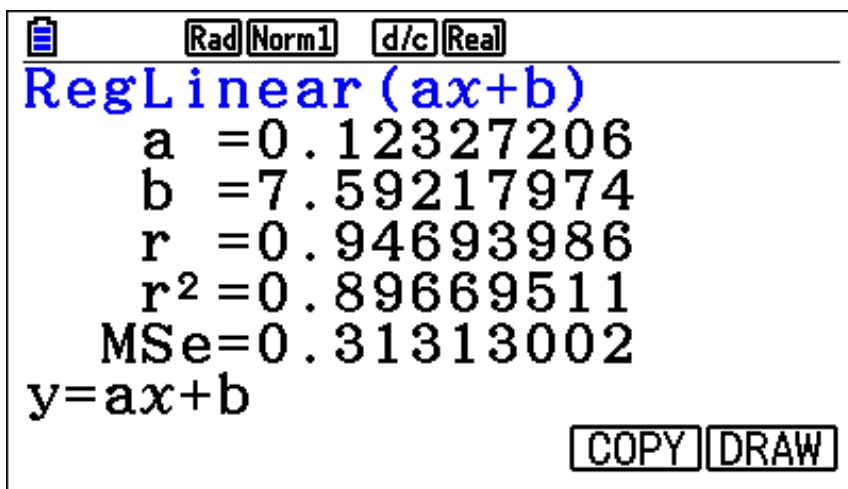


```

[Clipboard] [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]
RegLinear(ax+b)
a =0.12327206
b =7.59217974
r =0.94693986
r²=0.89669511
MSe=0.31313002
y=ax+b
[COPY] [DRAW]

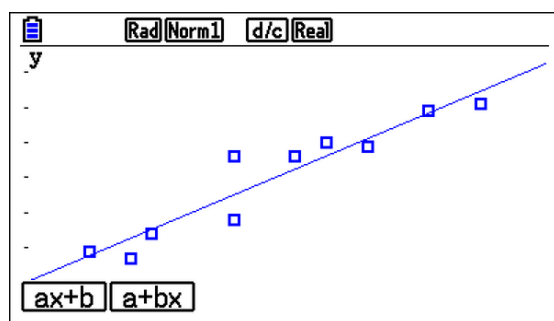
```

1.3) Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.

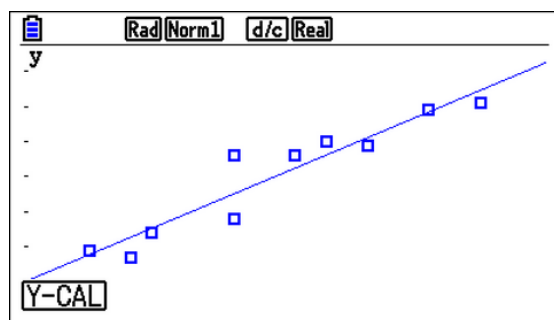


F6

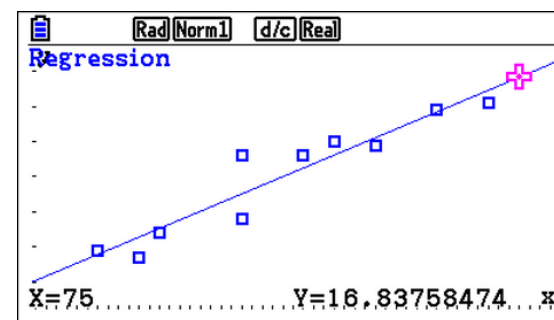
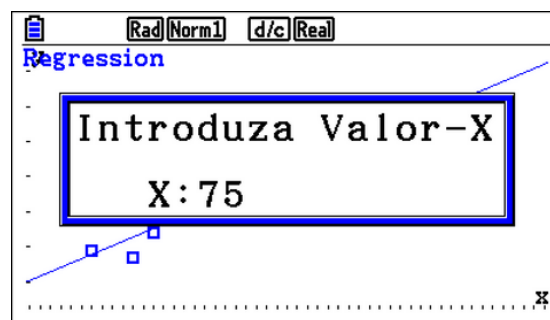
1.3) Indique uma equação da reta de regressão (com os valores de a e b arredondados às milésimas) e faça uma estimativa do valor da tensão arterial de uma mulher de 75 anos.



SHIFT F5 (G-Solve)



F1



R: 16,8

O som só se propaga em meios materiais.

A sua velocidade de propagação é maior nos sólidos do que nos líquidos e gases e depende, entre vários fatores, da temperatura a que o meio de propagação se encontra.

Fez-se uma experiência para analisar a velocidade de propagação do som no ar a diferentes temperaturas num mesmo material.

Da experiência resultou o seguinte quadro de registos:

Temperatura do ar (°C)	0	10	15	20	30	40
Velocidade de propagação do som (m/s)	330	331	340	343	350	354

Temperatura do ar (°C)	0	10	15	20	30	40
Velocidade de propagação do som (m/s)	330	331	340	343	350	354

- 2.1)** Determine o coeficiente de correlação (aproxime com duas casas decimais) e refira que tipo de correlação existe entre as duas variáveis.
- 2.2)** Represente a nuvem de pontos associada às variáveis x (temperatura) e y (velocidade).

2.1) Determine o coeficiente de correlação (aproxime com duas casas decimais) e refira que tipo de correlação existe entre as duas variáveis.

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		
				330
	GRAPH	CALC	TEST	INTR DIST ▶

F2 (CALC) **F3** (REG) **F1** **F1**

2.1) Determine o coeficiente de correlação (aproxime com duas casas decimais) e refira que tipo de correlação existe entre as duas variáveis.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		
				330

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

F2 (CALC) **F3** (REG) **F1** **F1**

```

Rad Norm1 d/c Real
RegLinear(ax+b)
a =0.66285714
b =328.628571
r =0.97140028
r² =0.94361851
MSe=6.69999999
y=ax+b
COPY
    
```

O coeficiente de correlação é, aproximadamente, 0,97.
Existe uma correlação positiva forte dentre as duas variáveis.

2.2) Represente a nuvem de pontos associada às variáveis x (temperatura) e y (velocidade).

2.2) Represente a nuvem de pontos associada às variáveis x (temperatura) e y (velocidade).

Antes de desenharmos a nuvem de pontos, vamos guardar os dados da regressão no menu Gráfico.

```
Rad Norm1 d/c Real
RegLinear(ax+b)
a =0.66285714
b =328.628571
r =0.97140028
r²=0.94361851
MSe=6.69999999
y=ax+b
COPY
```

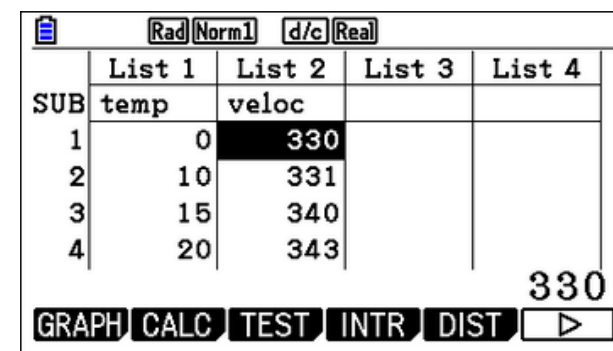
F6

EXE

```
Rad Norm1 d/c Real
Func Gráf. :Y=
Y1=0.66285714285[—]
Y2: [—]
Y3: [—]
Y4: [—]
Y5: [—]
Y6: [—]
```

2.2) Represente a nuvem de pontos associada às variáveis x (temperatura) e y (velocidade).

Clicar na tecla **EXIT** até surgir a imagem



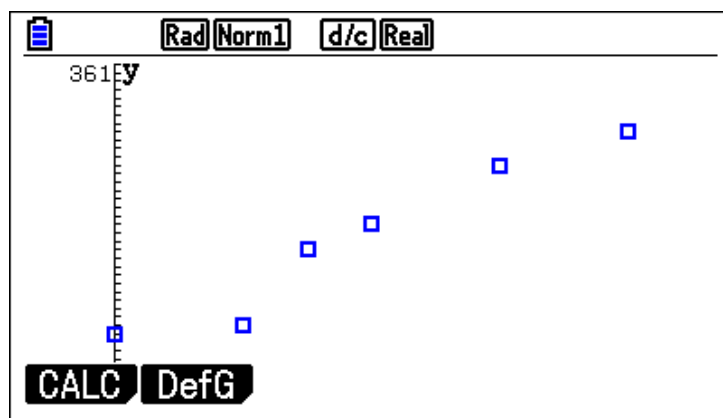
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		

330

GRAPH CALC TEST INTR DIST 

2.2) Represente a nuvem de pontos associada às variáveis x (temperatura) e y (velocidade).

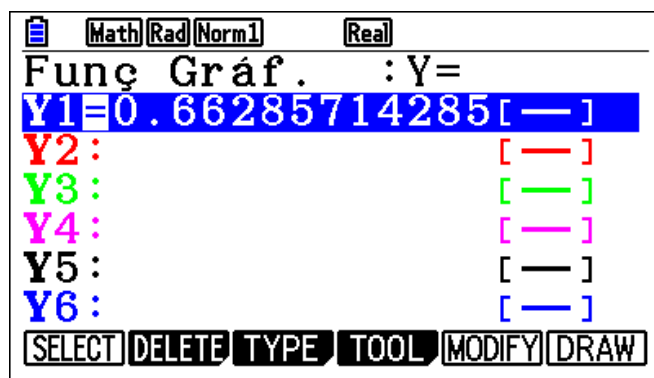
F1 **F1**



- 2.3)** Preveja valores arredondados às décimas da temperatura do ar se a velocidade de propagação do som for de 345 m/s.
- 2.4)** Preveja valores arredondados às décimas da velocidade de propagação do som se a temperatura do ar for 12,5 °C.
- 2.5)** Determine as coordenadas do centro de gravidade da nuvem de pontos. Apresente o resultado arredondado às unidades.
- 2.6)** Admita que a experiência foi repetida num outro meio material com registos feitos às mesmas temperaturas, verificando-se um aumento de 5 m/s na velocidade de propagação do som em relação aos valores da experiência anterior.
- Quais as coordenadas do centro de gravidade da “nova” nuvem de pontos? Na equação da reta de regressão, o que muda em relação à equação da reta de regressão associada à experiência inicial?

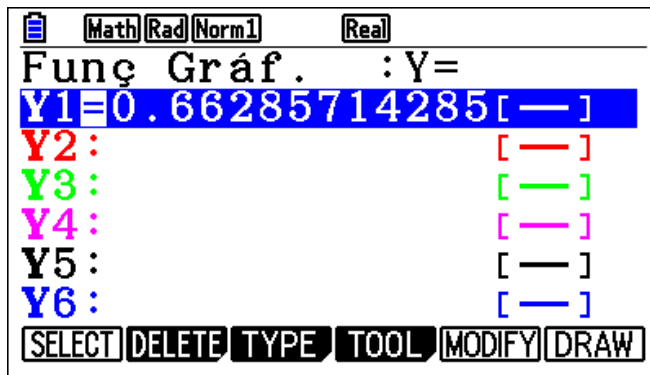
2.3) Preveja valores arredondados às décimas da temperatura do ar se a velocidade de propagação do som for de 345 m/s.

MENU **5** **F1**

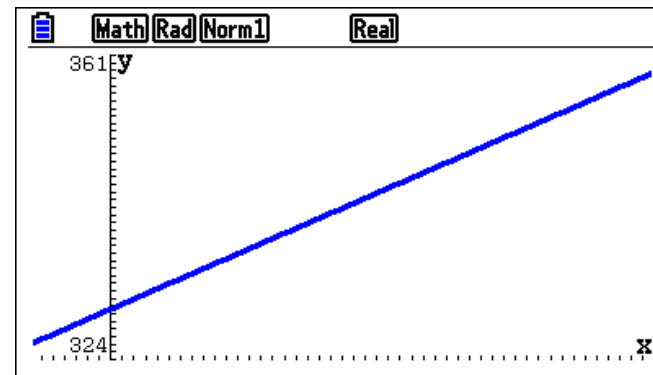


2.3) Preveja valores arredondados às décimas, da temperatura do ar se a velocidade de propagação do som for de 345 m/s.

MENU **5** **F1**



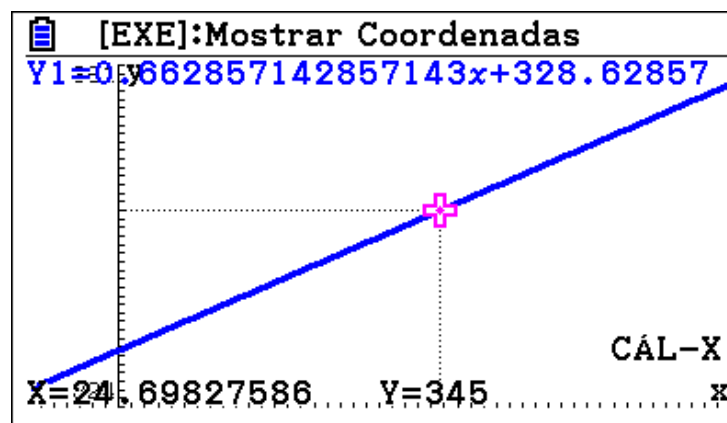
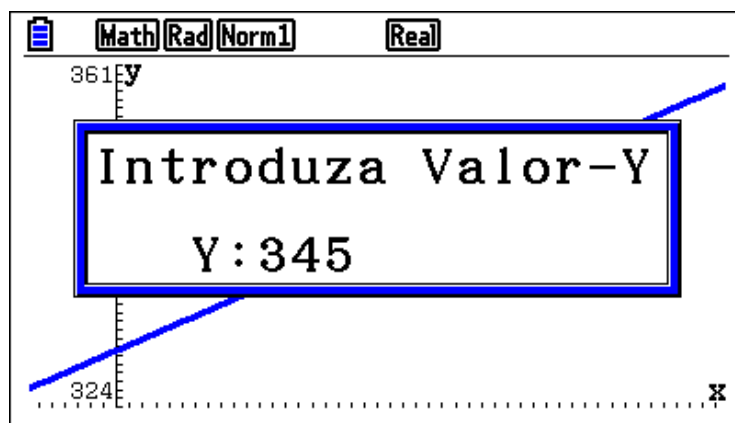
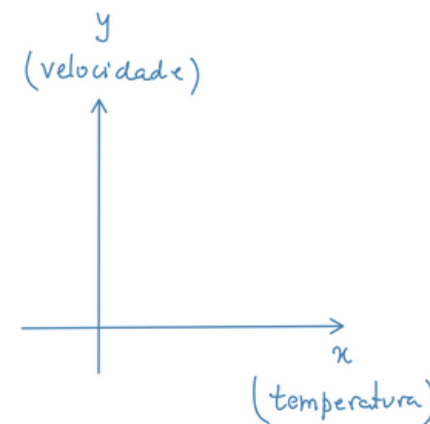
F6



2.3) Preveja valores arredondados às décimas, da temperatura do ar se a velocidade de propagação do som for de 345 m/s.

SHIFT F5 (G-Solv)

F6 F2 (X-CAL)

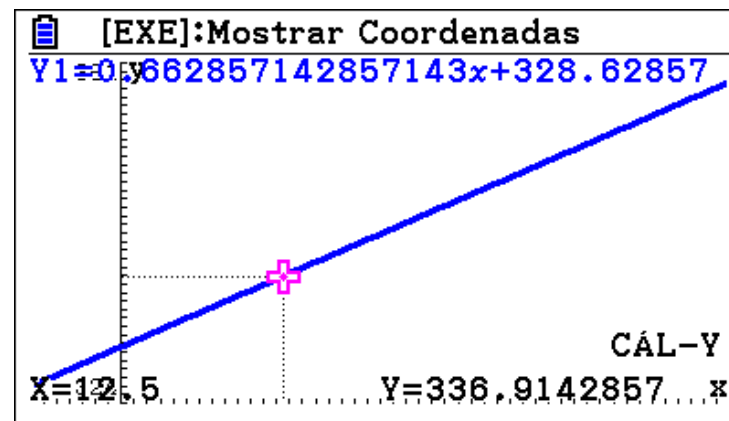
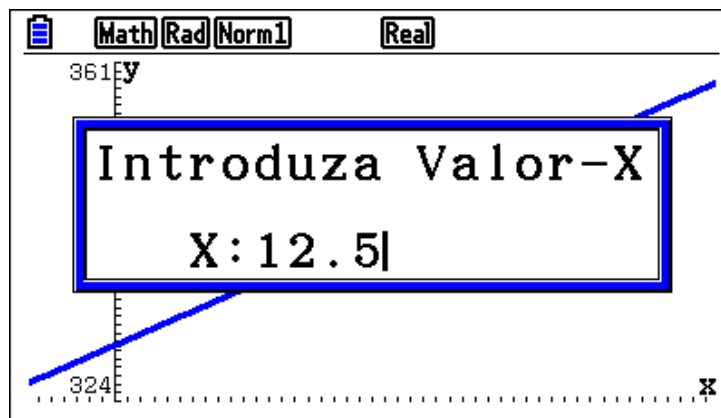
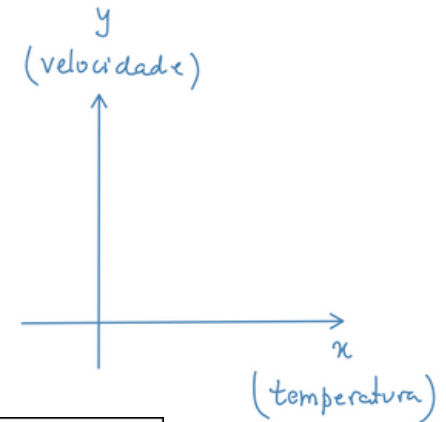


A temperatura é aproximadamente 24,7 °C

2.4) Preveja valores arredondados às décimas da velocidade de propagação do som se a temperatura do ar for 12,5 °C.

SHIFT **F5** (G-Solv)

F6 **F1** (y-CAL)



A velocidade é aproximadamente 336,9 m/s

2.5) Determine as coordenadas do centro de gravidade da nuvem de pontos. Apresente o resultado arredondado às unidades.

Voltar ao Menu Estatística

[Menu Icon] [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		
				330
[GRAPH] [CALC] [TEST] [INTR] [DIST] [▶]				

2.5) Determine as coordenadas do centro de gravidade da nuvem de pontos. Apresente o resultado arredondado às unidades.

F2 **F2**

	Rad	Norm1	d/c	Real
2-Variáveis				
$\bar{x}$	=	19.1666666		
Σx	=	115		
Σx^2	=	3225		
σx	=	13.0437298		
sx	=	14.2886901		
n	=	6		

	Rad	Norm1	d/c	Real
2-Variáveis				
$\bar{y}$	=	341.333333		
Σy	=	2048		
Σy^2	=	699526		
σy	=	8.90068661		
sy	=	9.75021367		
Σxy	=	39930		

$$(\bar{x}, \bar{y}) \approx (19, 341)$$

2.6) Admita que a experiência foi repetida num outro meio material com registos feitos às mesmas temperaturas, verificando-se um aumento de 5 m/s na velocidade de propagação do som em relação aos valores da experiência anterior.

Quais as coordenadas do centro de gravidade da “nova” nuvem de pontos? Na equação da reta de regressão, o que muda em relação à equação da reta de regressão associada à experiência inicial?

Colocar o cursor na List 3

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT >

SHIFT **1** **2** **+** **5** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330		
2	10	331		
3	15	340		
4	20	343		

List 2+5]

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330	335	
2	10	331	336	
3	15	340	345	
4	20	343	348	

335

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT >

Calcular os valores médios na lista, como na tarefa 1

 Rad Norm1 d/c Real				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	temp	veloc		
1	0	330	335	19.166
2	10	331	336	341.33
3	15	340	345	346.33
4	20	343	348	
TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT 				

Da alínea anterior: (19,341)

Novo centro de gravidade: (19,346)

Alínea 2.1)

```

Rad Norm1 d/c Real
RegLinear(ax+b)
a =0.66285714
b =328.628571
r =0.97140028
r²=0.94361851
MSe=6.69999999
y=ax+b
COPY
    
```

Calc - Set

```

Rad Norm1 d/c Real
1Var XList :List1
1Var Freq :1
2Var XList :List1
2Var YList :List3
2Var Freq :1
LIST
    
```

F3 F1 F1

```

Rad Norm1 d/c Real
RegLinear(ax+b)
a =0.66285714
b =333.628571
r =0.97140028
r²=0.94361851
MSe=6.69999999
y=ax+b
COPY
    
```

Relativamente à reta de regressão da experiência inicial, muda a ordenada na origem.

O Quarteto de Anscombe é um grupo de quatro conjuntos de dados, construídos em 1973 pelo estatístico Francis Anscombe, com o objetivo de demonstrar a importância de se visualizar os dados antes de analisá-los. Os valores de x são comuns para os três primeiros conjuntos.

I		II		III		IV	
x	y	x	y	x	y	x	y
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89



Francis Anscombe
1918–2001

3.1) Insira os dados dos conjuntos I e II no menu Estatística e obtenha as informações necessárias ao preenchimento da tabela seguinte:

Grupo	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\tilde{x}$	$\tilde{y}$	σ_x	σ_y
I						
II						

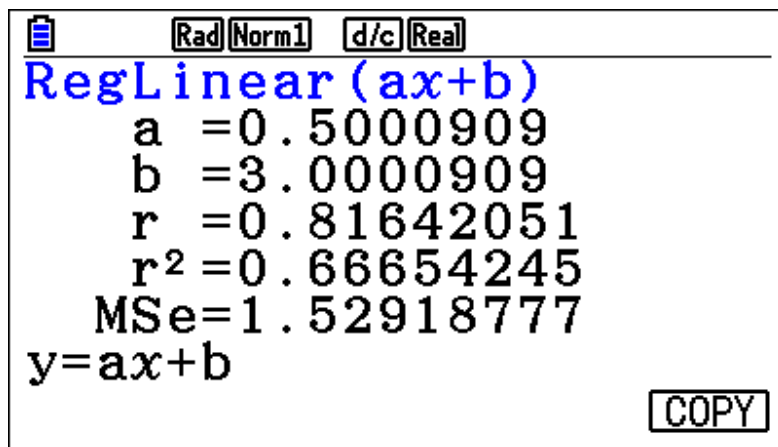
3.2) Obtenha o coeficiente de correlação e a equação da reta de regressão linear para cada um dos conjuntos I e II e compare os valores obtidos.

I		II	
x	y	x	y
10.0	8.04	10.0	9.14
8.0	6.95	8.0	8.14
13.0	7.58	13.0	8.74
9.0	8.81	9.0	8.77
11.0	8.33	11.0	9.26
14.0	9.96	14.0	8.10
6.0	7.24	6.0	6.13
4.0	4.26	4.0	3.10
12.0	10.84	12.0	9.13
7.0	4.82	7.0	7.26
5.0	5.68	5.0	4.74

3.1) Insira os dados dos conjuntos I e II no menu Estatística e obtenha as informações necessárias ao preenchimento da tabela seguinte:

Grupo	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\tilde{x}$	$\tilde{y}$	σ_x	σ_y
I	9	7,501	9	7,58	3,162	1,937
II	9	7,501	9	8,14	3,162	1,937

3.2) Obtenha o coeficiente de correlação e a equação da reta de regressão linear para cada um dos conjuntos I e II e compare os valores obtidos.

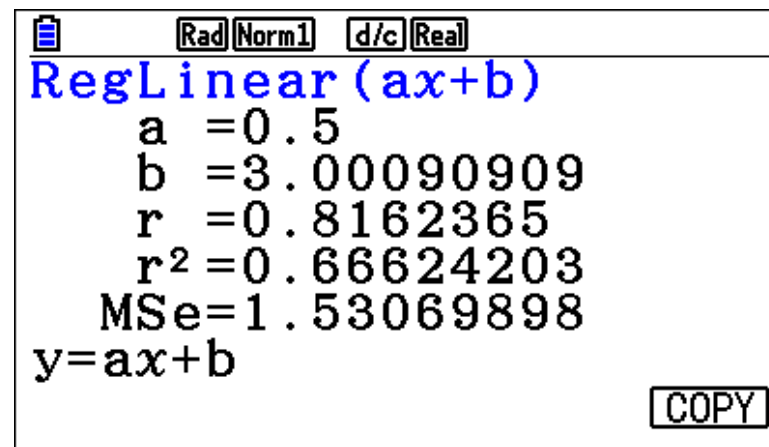


Calculator screen showing linear regression results for Conjunto I. The screen displays the following values:

- $a = 0.5000909$
- $b = 3.0000909$
- $r = 0.81642051$
- $r^2 = 0.66654245$
- $MSe = 1.52918777$
- Equation: $y = ax + b$

A "COPY" button is visible at the bottom right.

Conjunto I



Calculator screen showing linear regression results for Conjunto II. The screen displays the following values:

- $a = 0.5$
- $b = 3.00090909$
- $r = 0.8162365$
- $r^2 = 0.66624203$
- $MSe = 1.53069898$
- Equation: $y = ax + b$

A "COPY" button is visible at the bottom right.

Conjunto II

- 3.3)** Obtenha a nuvem de pontos para cada um dos conjuntos I e II. Visualize-as em simultâneo.
- 3.4)** Em qual das situações acha que não deve utilizar a reta de regressão para predizer o valor de y para $x = 13,5$?
- 3.5)** Insira os dados do conjunto III em duas listas, obtenha a nuvem de pontos e a reta de regressão linear. Que dado poderá ser excluído do conjunto de modo a melhorar a regressão obtida? Confirme através da calculadora.
- 3.6)** Compare os resultados obtidos nas alíneas anteriores. Que conclusões pode tirar sobre a importância da visualização dos dados relativamente à análise das medidas estatísticas por si só?

3.3) Obtenha a nuvem de pontos para cada um dos conjuntos I e II. Visualize-as em simultâneo.

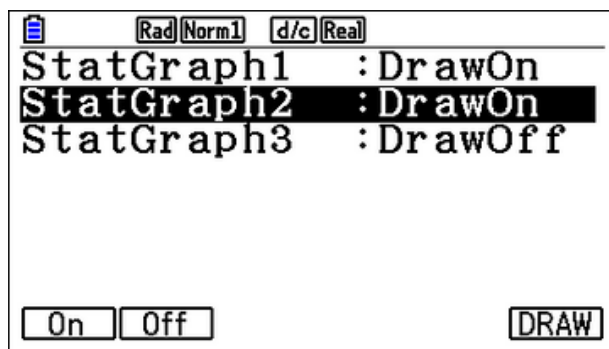
Definir as características de cada nuvem

	Rad	Norm1	d/c	Real
StatGraph1				
Graph Type	:	Scatter		
XList	:	List1		
YList	:	List2		
Frequency	:	1		
Mark Type	:	☐		
Color Link	:	Off		
GRAPH1 GRAPH2 GRAPH3				

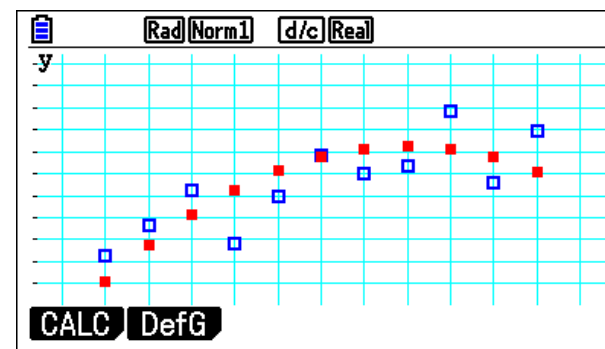
	Rad	Norm1	d/c	Real
Graph Type	:	Scatter		
XList	:	List3		
YList	:	List4		
Frequency	:	1		
Mark Type	:	☒		
Color Link	:	Off		
Grph Color	:	Red		
LIST				

3.3) Obtenha a nuvem de pontos para cada um dos conjuntos I e II. Visualize-as em simultâneo.

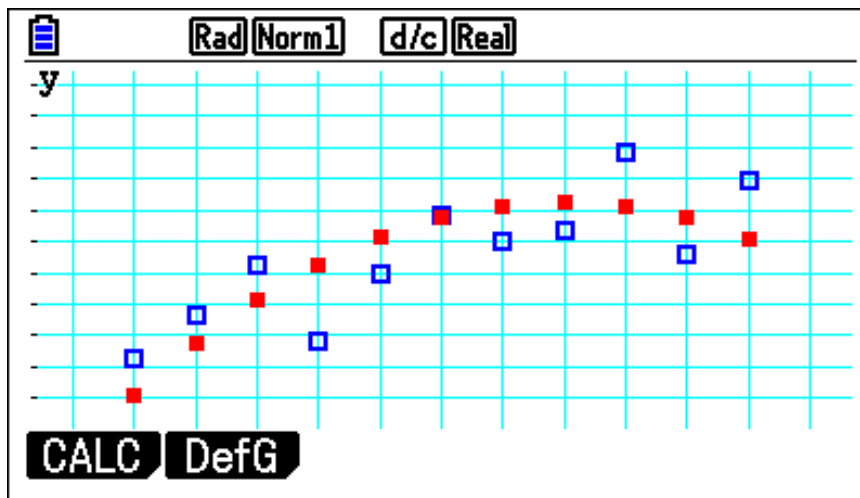
F4



F6



3.4) Em qual das situações acha que não deve utilizar a reta de regressão para predizer o valor de y para $x = 13,5$?

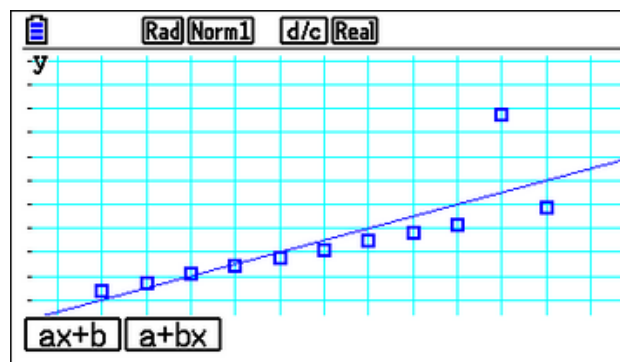
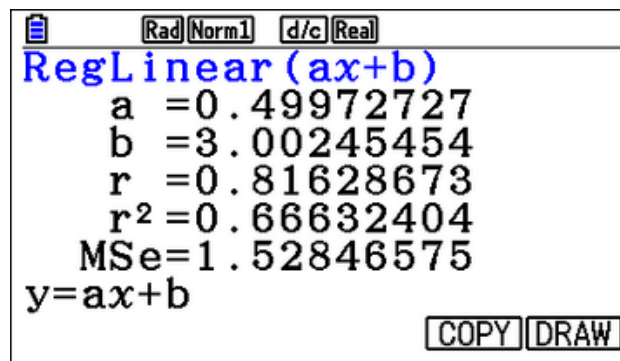
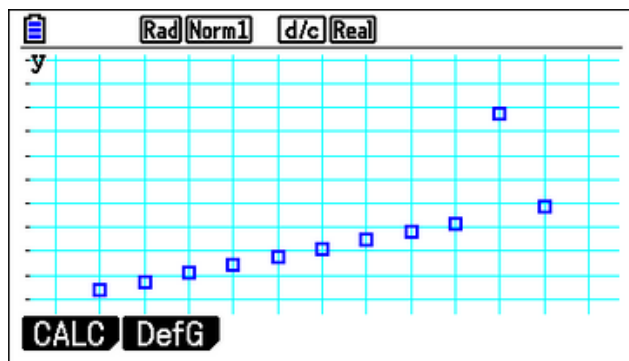


No conjunto II. A regressão deveria ser quadrática e não linear.

3.5) Insira os dados do conjunto III em duas listas, obtenha a nuvem de pontos e a reta de regressão linear. Que dado poderá ser excluído do conjunto de modo a melhorar a regressão obtida? Confirme através da calculadora.

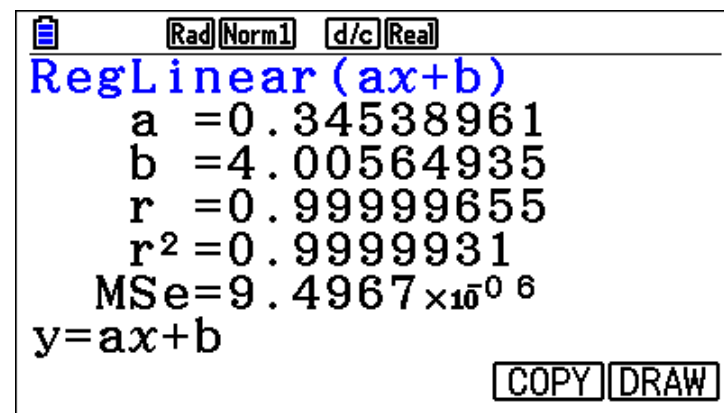
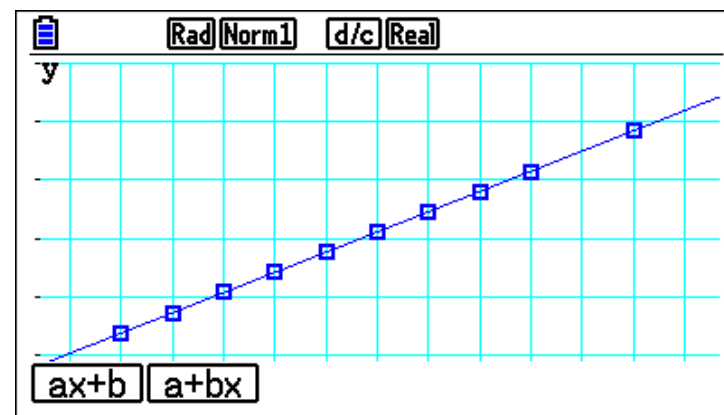
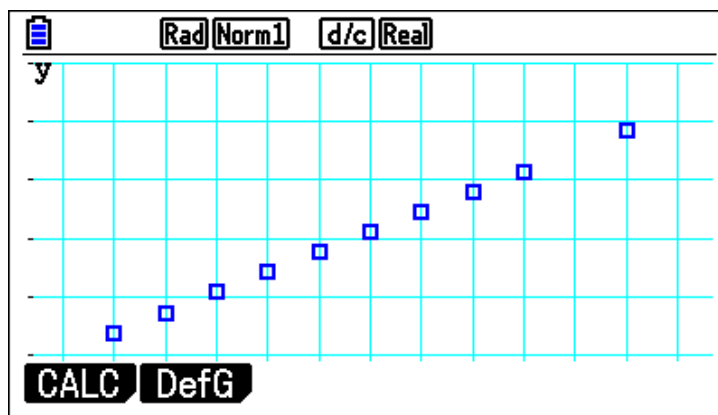
III	
x	y
10.0	7.46
8.0	6.77
13.0	12.74
9.0	7.11
11.0	7.81
14.0	8.84
6.0	6.08
4.0	5.39
12.0	8.15
7.0	6.42
5.0	5.73

3.5) Insira os dados do conjunto III em duas listas, obtenha a nuvem de pontos e a reta de regressão linear. Que dado poderá ser excluído do conjunto de modo a melhorar a regressão obtida? Confirme através da calculadora.



Podemos excluir o par com o valor de y maior, que neste conjunto é considerado um outlier.

III	
x	y
10.0	7.46
8.0	6.77
13.0	12.74
9.0	7.11
11.0	7.81
14.0	8.84
6.0	6.08
4.0	5.39
12.0	8.15
7.0	6.42
5.0	5.73



3.6) Compare os resultados obtidos nas alíneas anteriores. Que conclusões pode tirar sobre a importância da visualização dos dados relativamente à análise das medidas estatísticas por si só?

Os conjuntos, quando visualizados demonstram sem qualquer dúvida relações diferentes entre as variáveis, mas quando analisamos apenas as medidas estatísticas descritivas obtemos o mesmo resultado.

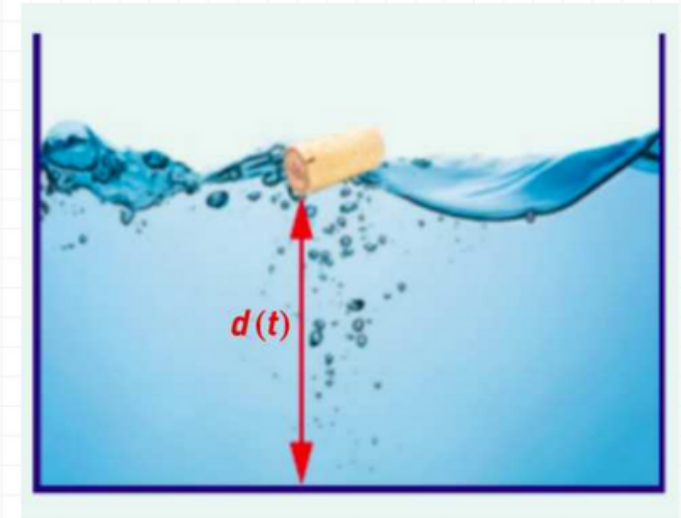
O quarteto de Anscombe permite mostrar a importância da visualização na análise de dados. Deve-se sempre olhar para um conjunto de dados graficamente antes de começar qualquer análise.

Nestes casos vemos como as medidas estatísticas usadas (média, mediana e desvio-padrão) para descrever os conjuntos de dados são inadequadas.

Uma rolha de cortiça foi colocada num reservatório com líquido.

Através de um sistema mecânico é possível provocar ondulação na superfície da água.

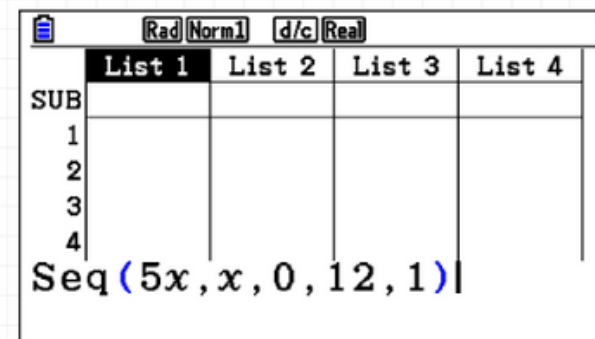
Após o início da ondulação, durante 1 minuto, a distância da rolha ao fundo do reservatório foi obtida em diversos instantes, tendo-se registado os resultados na tabela seguinte.



$t \text{ (s)}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
$d \text{ (cm)}$	40,0	41,8	37,0	42,8	38,1	39,8	42,2	37,0	42,5	38,5	39,7	42,2	37,0

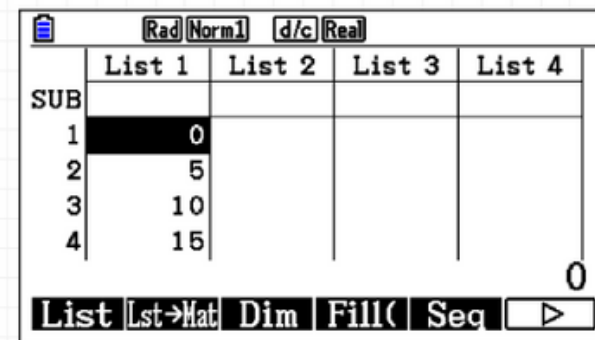
Para criar uma lista de múltiplos de 5 automaticamente:

- Colocar o cursor sobre `Lista 1`
- **OPTN** **F1** **F5**



	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

Seq(5x, x, 0, 12, 1)



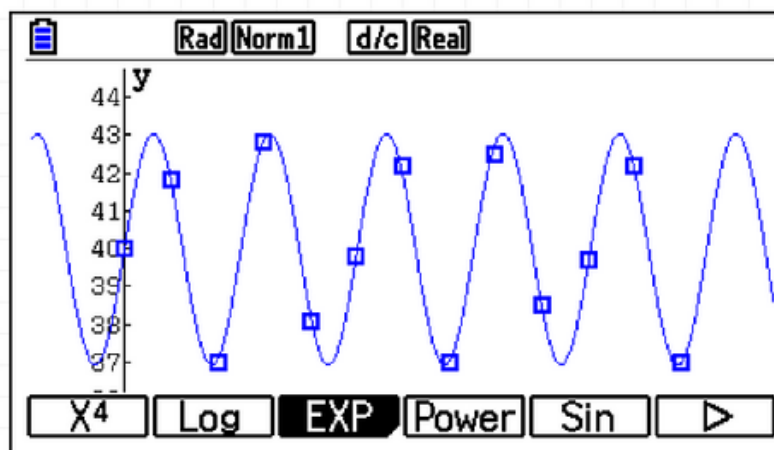
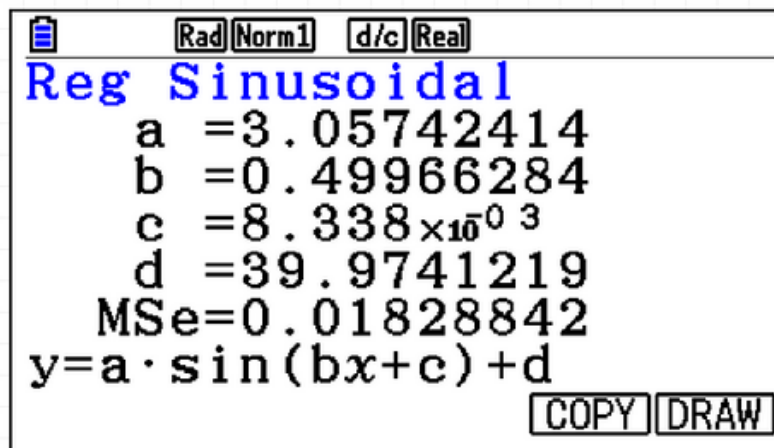
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	5			
3	10			
4	15			

List Lst->Mat Dim Fill() Seq ▶

O comando $\text{Seq}(5x, x, 0, 12, 1)$ gera uma sequência de números, ao substituir a variável x pelos números de 0 a 12 (com passo de 1 em 1)

Extra - Que correlação?

F1 **F6** **F5** **F5** **EXE** **F6**



VIII ENCONTRO DIAS CASIO+

Obrigada pela sua participação!

Por favor proceda à avaliação do VIII Encontro Dias Casio+
<https://forms.gle/M6EfHvGxVjRWBvDZ7>