

CASIO NEWS

ANO 8 - 1 SEMESTRE - JULHO 2017 - NÚMERO 17



fx-CG20



fx-CG50

NOVA

CLASSWIZ



fx-991SPX



FUNÇÕES
INTERSETAM OU NÃO?!



ESTATÍSTICA
- PESO DE 50 BEBÉS



AL 2.2 VELOCIDADE DE
PROPAGAÇÃO DO SOM

60th
ANNIVERSARY
SINCE 1957



Editorial

Neste número da revista CASIO NEWS apresentamos atividades de matemática, incluídas no caderno de apoio do secundário e estão de acordo com o atual programa de matemática para o secundário. Os procedimentos apresentados são para as calculadoras fx-CG20 e fx-C50.

Nas aulas de física, o uso dos sensores é obrigatório. Usar, testar, experimentar faz com que os conteúdos sejam compreendidos.

Para física apresentamos uma atividade laboratorial obrigatória no secundário, usando a nova calculadora gráfica fx-CG50. O novo sistema operativo desta calculadora dá uma grande ajuda na configuração da atividade, na recolha de dados. Apresentamos procedimentos para os dois aparelhos de aquisição de dados (EA-200 e CLAB).

Convidamos todos os docentes a levarem estas atividades para a sala de aula.

Ana Margarida Simões Dias
School Coordinator

CASIO NEWS

Índice

Editorial 2

Funções

Intersectam ou não?! 3

Estadística – Peso de 50 bebés

EST10 – Características amostrais 9

Atividade Laboratorial 2.2

Velocidade de propagação do som 15

Ficha técnica

Propriedade: Casio – Sucursal Portugal

Responsabilidade e Coordenação Geral: Casio - Sucursal Portugal • Ana Margarida S.M. Simões Dias O.S.

Data da impressão: abril 2016

Tiragem: 12.000 exemplares (distribuição gratuita)

Toda a correspondência deve ser enviada para:

Morada: Parque das Nações • Rua do Pólo Sul, N.º 2 - 4.º Andar • 1990-273 Lisboa

Telefone: 21 893 91 70 • Fax: 21 893 91 79 • Email: margaridadias@casio.pt

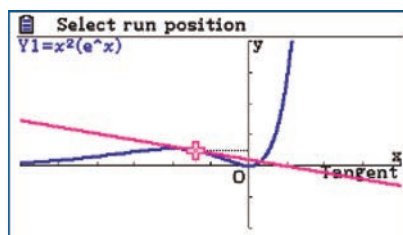


Interseção ou não?!

FRVR12, descritor 5.5: Resolver problemas envolvendo a determinação de valores aproximados de soluções de equações da forma $f(x) = g(x)$ (f e g funções contínuas) utilizando uma calculadora, em casos em que é possível justificar, através da leitura das informações fornecidas pela calculadora, que determinados valores coincidem, até à casa decimal indicada, com soluções da referida equação, utilizando propriedades conhecidas das funções contínuas, como o Teorema dos Valores Intermediários, ou outras propriedades analíticas das funções f e g , previamente estabelecidas.

Exercício do caderno de apoio 12º ano, página 30:

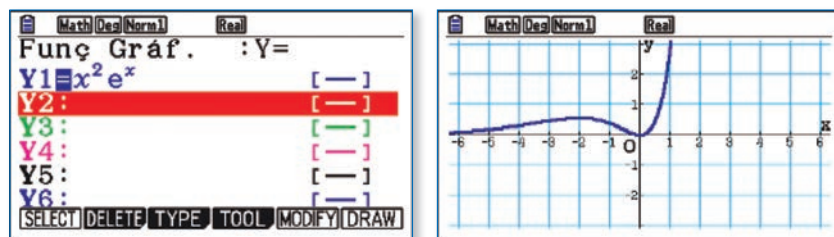
No gráfico está representado o gráfico da função f definida por $f(x) = x^2 e^x$ e uma reta t com declive $-0,2$ e tangente ao gráfico de f no ponto A de abscissa no intervalo $] -2, -1[$.



- * Prove que o ponto do gráfico que admite reta tangente com menor declive possível tem abscissa $-2 + \sqrt{2}$ e indique um valor aproximado às décimas desse declive.
- Justifique que existe pelo menos um ponto do gráfico no qual a reta tangente tem declive $-0,2$ e determine as coordenadas do ponto A, recorrendo à calculadora gráfica e apresentando valores aproximados às centésimas.

Proposta de resolução:

- Sugere-se que comece por mostrar na calculadora gráfica o gráfico da função e algumas retas tangentes: Introduz-se a função e para desenhar o gráfico, pressionamos **EXE** ou **F6** (DRAW).



Calculadora Gráfica CASIO fx-CG20 e fx-CG50

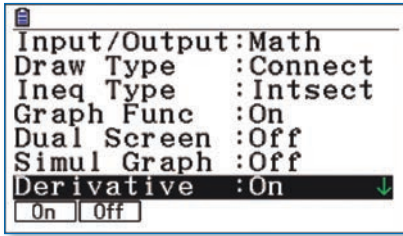
Características técnicas:

O ecrã de alta resolução com expressões em formato natural, permite a introdução de funções, raízes quadradas, expressões numéricas como vê representado no seu livro de texto.

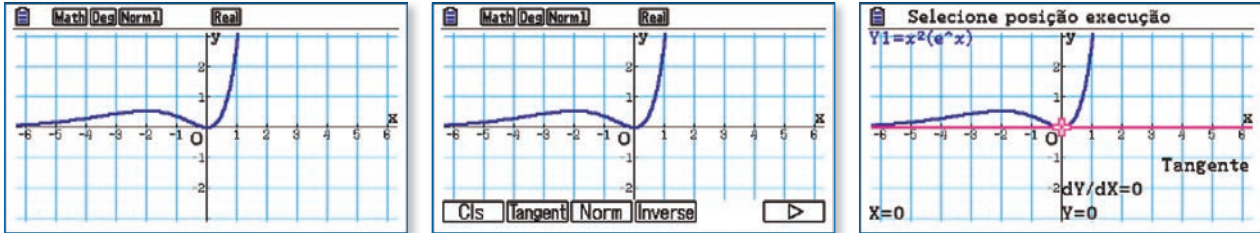
- 3D (Só na fx-CG50)
- Ecrã de alta definição com mais de 65.000 cores
- Função de colocar pontos numa imagem e vídeo
- 7 cores disponíveis em muitas aplicações
- Cor de ligação nos gráficos para fácil compreensão
- Simples ligação ao PC. Funciona como memória externa.
- Cabos incluídos
- Frações
- Passagem de decimal para fração e vice-versa
- 1ª e 2ª derivada numérica
- Sistema de equações (* numérico *) (max 6 incógnitas)
- Equações polinomiais (* numérico *) (max 6º grau)
- Cálculos estatísticos, Regressões e respetivos coeficientes
- Gráficos Estatísticos
- Tabela periódica (ADD-in)
- Folha de cálculo



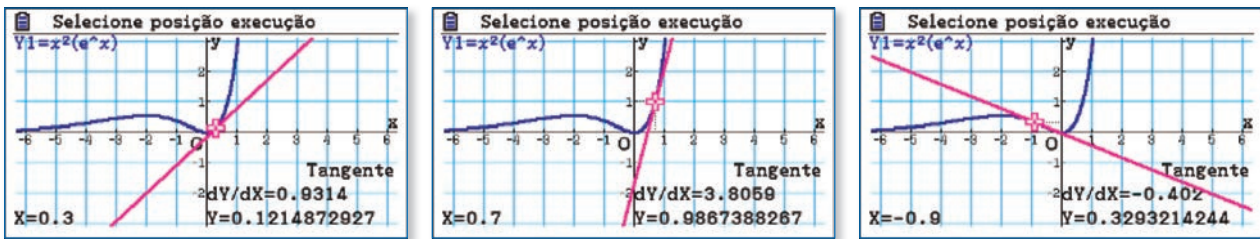
No **SETUP** (faça **SHIFT**, **MENU**) escolha **On** para as Derivadas, **EXE**;



Para traçar as retas tangentes, temos de ter o gráfico desenhado. Faça **SHIFT**, **F4** (SKETCH), **F2** (Tangente).



Com as setas do teclado vá mostrando várias retas... No ecrã também está visível o declive da reta tangente.



Para determinar a abcissa do ponto de menor declive teremos de estudar a monotonia da primeira derivada de f , pois o declive da reta tangente é igual à derivada da função no ponto de tangência, isto é, $m_t = f'(a)$

Para estudar a monotonia da primeira derivada de f teremos de estudar a variação do sinal da segunda derivada de f .

$$\text{Assim: } f'(x) = 2xe^x + x^2e^x = (2x + x^2)e^x$$

$$f''(x) = (2 + 2x)e^x + (2x + x^2)e^x = (2 + 4x + x^2)e^x$$

Estudo do sinal da segunda derivada:

$$f''(x) = 0 \Leftrightarrow (2 + 4x + x^2)e^x = 0 \Leftrightarrow 2 + 4x + x^2 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 8}}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = -2 + \sqrt{2} \vee x = -2 - \sqrt{2}$$

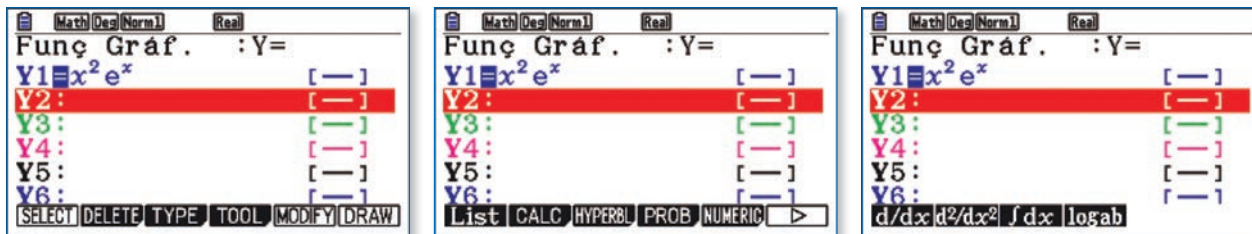
x	$-\infty$	$-2 - \sqrt{2}$		$-2 + \sqrt{2}$	$+\infty$
f''	+	0	-	0	+
f'	\nearrow	$f'(-2 - \sqrt{2})$	\searrow	$f'(-2 + \sqrt{2})$	\nearrow

Assim se prova que o ponto do gráfico que admite reta tangente com o menor declive possível tem abcissa $-2 + \sqrt{2}$.

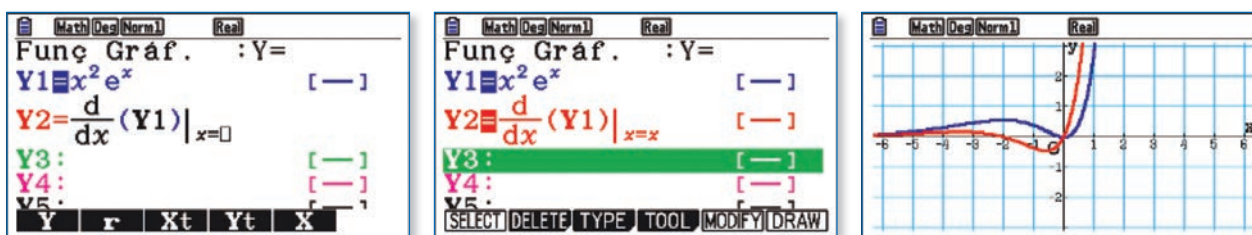
$f'(-2 + \sqrt{2}) \approx -0,5$, pelo que esse declive é aproximadamente -0,5.

Visualizando/confirmando na calculadora gráfica:

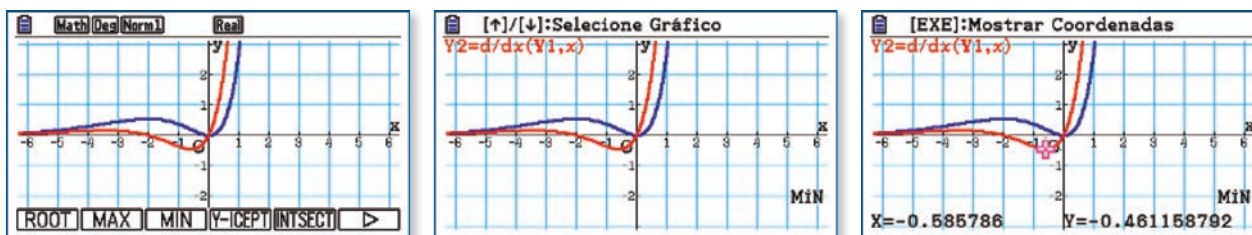
Para pedir a primeira derivada em Y2, deve pressionar OPTN seguido de F2 (CALC) e F1 (d/dx)



Escolha F1 (Y) e introduza 1. EXE para memorizar. F6 (DRAW) para desenhar.

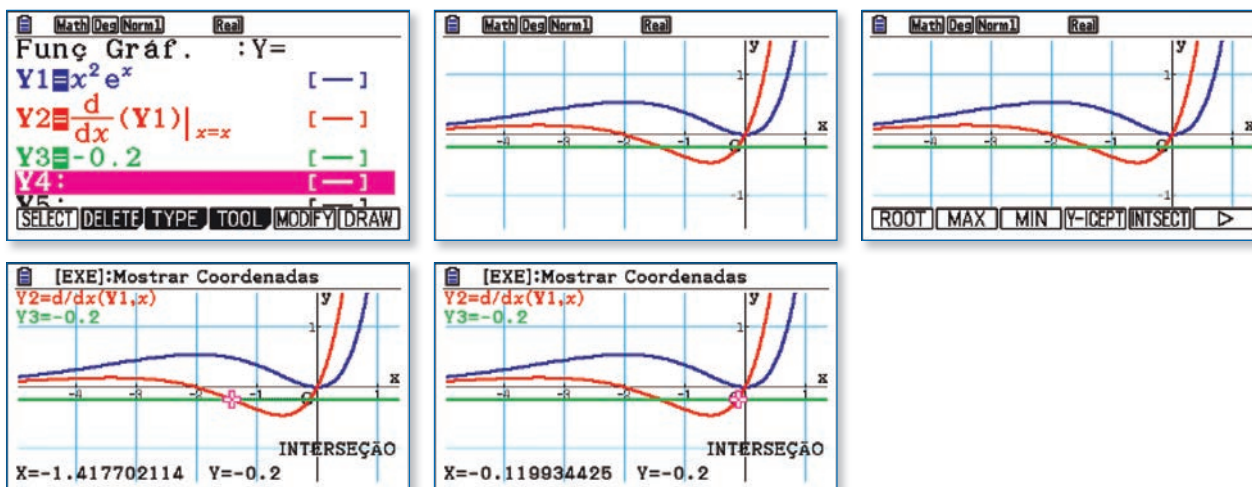


Para ir buscar o mínimo, F5 (G-SOLV) seguido de F3 (MIN). Escolha a derivada.



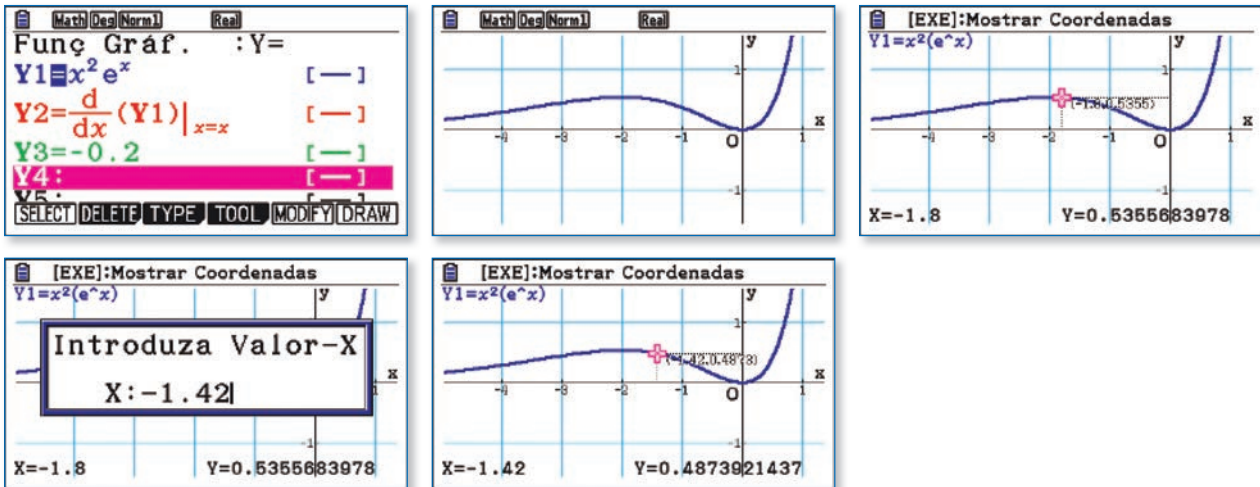
2. f' é uma função contínua em \mathbb{R} , em particular contínua $[-2, -1]$, como $f'(-2) = 0$ e $f'(-1) \approx -0,368$, pelo Teorema dos valores intermédios conclui-se que $\exists a \in]-2, -1[: f'(a) = -0,2$, e assim se prova que existe pelo menos um ponto do gráfico no qual a reta tangente tem declive $-0,2$.

Sendo a abcissa do ponto A, $m_t = f'(a) \Leftrightarrow -0,2 = f'(a)$, trace o gráfico da primeira derivada de f e de $y = -0,2$. Em G-Solv (F5), faça F5 (INTSECT).



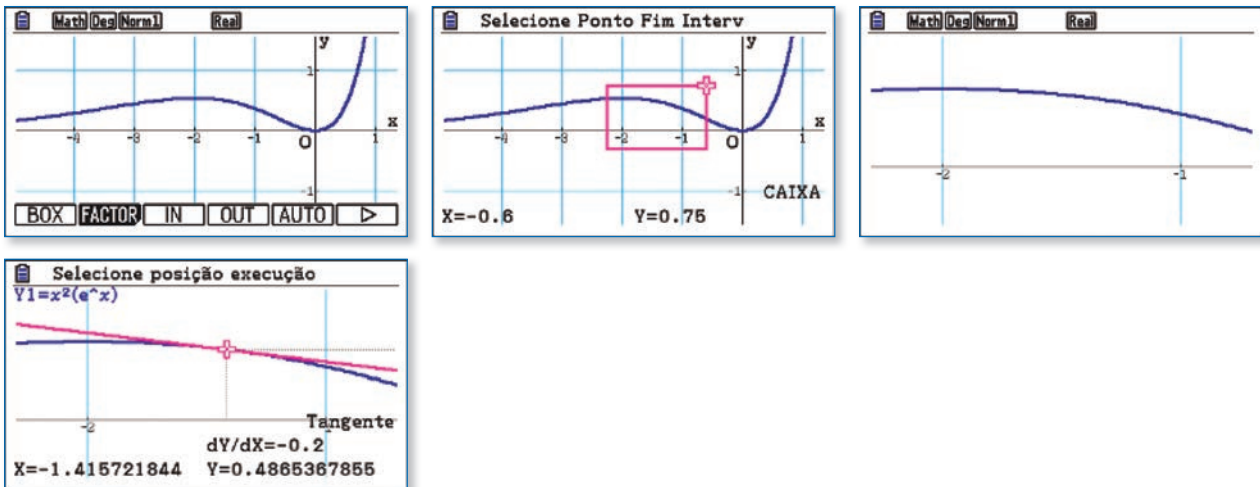
Como a abcissa pertence $]-2, -1[$, é aproximadamente $-1,42$.

Para calcular a imagem, trace o gráfico da função f , ative o TRACE (F1) e introduza o valor de $x=-1,42$. Pressione EXE para obter a imagem.



E assim se conclui que o ponto A tem coordenadas $(-1,42; 0,49)$

Ou se preferir trace o gráfico da função f , faça ZOOM (SHIFT, F2), BOX (F1), abra a caixa de modo a apanhar o intervalo $]-2, 1[$, e vá deslocando a reta tangente até o declive ser $-0,2$.

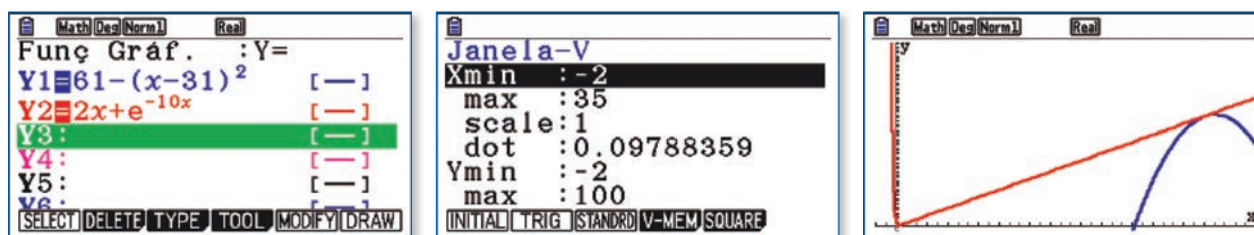


Assim se conclui que $a \approx -1,42$ e $f(a) \approx 0,49$.
As coordenadas do ponto A são aproximadamente $(-1,42; 0,49)$.

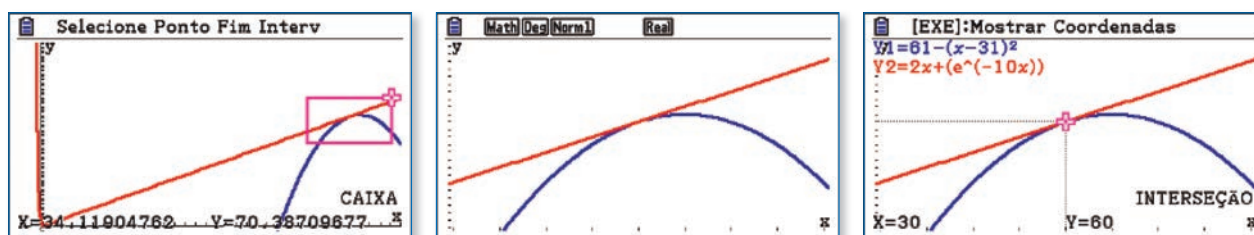
Atividade apresentada nos "Dias Casio+Tecnologia Viva" pelo Grupo de Trabalho "Casio +"

Desafio proposto na formação de formadores sobre o Programa e Metas Curriculares Matemática A, na apresentação "Teorema de valores intermédios e uso da calculadora"

É fácil construir outros exemplos que ilustram talvez de modo mais sugestivo esta situação; podemos considerar, por exemplo $f(x) = 61 - (x - 31)^2$ e $g(x) = 2x + e^{-10x}$. Qualquer que seja a escala e a janela de visualização que se fixe, nas calculadoras gráficas usuais, contendo os pontos dos gráficos de abcissa igual a 30 detecta-se sempre uma intersecção dos gráficos, que de facto não existe, nos pontos com essa abcissa.



De facto com esta janela a calculadora indica um ponto de intersecção de abcissa igual a 30. Fazendo um Zoom:



continua a dar a intersecção de abcissa igual a 30. Pode experimentar fazer Zoom mais umas vezes, vai sempre dar a intersecção no ponto (30, 60).

$$f(30) = 61 - (30 - 31)^2 = 60 \text{ e } g(30) = 2 \times 30 + e^{-10 \times 30} = 60 + e^{-300}$$

Pelo que se conclui que $f(30) \neq g(30)$ e o ponto de intersecção não tem abcissa 30. Um bom exemplo para se falar do $\lim_{x \rightarrow +\infty} (e^{-x}) = 0$ e para discutir com os alunos sobre as limitações da calculadora gráfica, não um motivo para deixar de utilizar as calculadoras gráficas!

Grupo de Trabalho "Casio +"

CASIO

*É hora da grande mudança
tecnologia sem lâmpadas
para todos*

CASIO

Green Slim Series

Flexível e móvel

XJ-A142 | XJ-A147 | XJ-A242

XJ-A247 | XJ-A252 | XJ-A257

 **LampFree**
CASIO Green Technology



CASIO

Core Series

XJ-V2-V10X | XJ-V100W | XJ-V110W

 **LampFree**
CASIO Green Technology



CASIO

Advanced Series

XJ-F10X | XJ-F20XN

XJ-F100W | XJ-F210WN

 **LampFree**
CASIO Green Technology





Estatística – Peso de 50 bebés

EST10 – Características amostrais

Metas envolvidas

3. Definir e conhecer propriedades da variância e do desvio-padrão de uma amostra.

11. Reconhecer que para comparar a “dispersão” dos valores dos elementos de duas ou mais amostras em torno da média, faz sentido comparar as respetivas variâncias (ou os respetivos desvios-padrão), sempre que a característica quantitativa em análise seja a mesma nas diversas amostras e que a respetiva medida esteja calculada na mesma unidade.

5. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a média e o desvio-padrão de uma amostra.

1. Fez-se um estudo acerca do peso de 50 bebés do sexo masculino no momento do nascimento e obtiveram-se os seguintes dados:

3,217	3,337	3,510	3,404	3,568
3,986	3,235	3,643	3,187	3,991
2,822	3,088	4,061	3,006	3,770
3,465	3,473	2,861	3,473	3,219
4,075	3,537	4,075	3,730	3,754
3,749	3,238	3,434	3,229	3,558
4,083	3,446	2,867	3,696	2,117
3,383	3,601	3,478	3,130	3,185
3,683	3,223	3,766	3,822	2,806
3,262	2,641	3,173	2,649	3,608

1.1 Registe estes dados numa lista do menu estatística.

1.2 Determine a média populacional e o desvio-padrão.

1.3 Utilize o método de amostragem aleatória simples para selecionar uma amostra de 10 dados e determine a média amostral e o desvio-padrão amostral, compare-os com a média e desvio padrão da população.

1.4 Selecione agora aleatoriamente uma amostra de 20 dados, determine a média amostral e o desvio-padrão amostral e compare estes valores com os obtidos na alínea anterior e com os relativos à população.

Extensão da atividade

Para ilustrar que a média amostral converge, em certo sentido, para a média populacional à medida que aumenta da dimensão da amostra, basta realizar a seguinte experiência:

- Selecionam-se ao acaso 10 amostras de dimensão 10, calcula-se a média de cada uma delas e representa-se graficamente num diagrama de pontos.
- Repete-se o procedimento, considerando agora uma dimensão 20, para qualquer das amostras, calculam-se as médias e representam-se no mesmo gráfico em que se representou as médias do passo anterior. As médias do grupo de amostras de maior dimensão irão localizar-se tendencialmente mais perto umas das outras e também mais perto da média populacional, o que significa que a média ganha precisão à medida que a dimensão da amostra aumenta.

Calculadora Científica CASIO - ClassWiz FX-82SPX e FX-350SPX

O ecrã de alta resolução com expressões em “formato natural” permite mostrar frações, raízes e outras operações como vê num livro de texto. O ecrã de alta resolução permite ter um menu por ícones e mensagens sem abreviatura, podendo visualizar 4 a 6 linhas.

Características técnicas:

- Menu por ícones
- Idiomas: castelano, catalán e português
- mensagens sem abreviaturas
- 4 a 6 linhas no visor
- Fatorização em números primos. MDC e MMC.
- Indicação de dízima infinita periódica

NOVIDADE:

- Tecla de simplificação de frações
- Memória PreAns
- Tecla de cálculo do resto da divisão
- Tabela numérica para 1 ou 2 funções



**NÃO ALFANUMÉRICA
NÃO PROGRAMÁVEL**

Proposta de Resolução

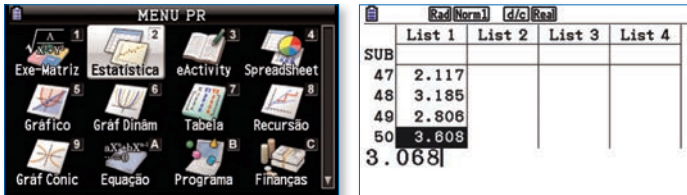
ATIVIDADE – Peso de 50 bebês

Resolução:

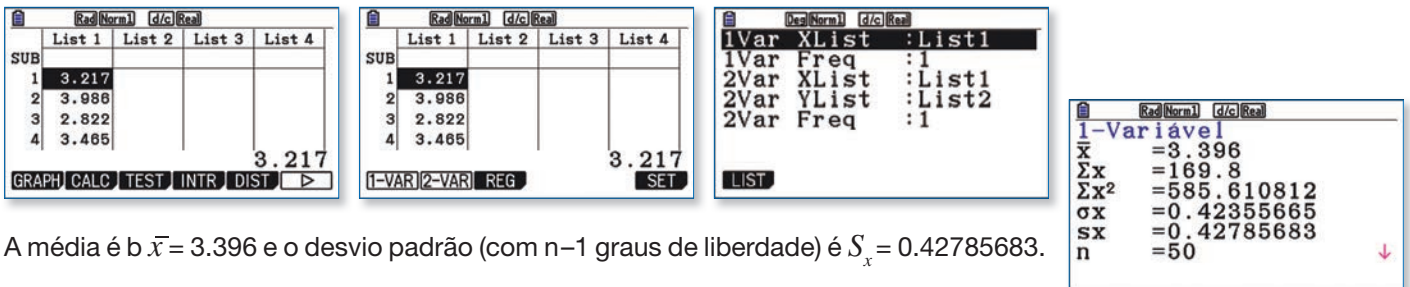
2. Fez-se um estudo acerca do peso de 50 bebês do sexo masculino no momento do nascimento e obtiveram-se os dados da tabela:

2.1 Registe estes dados numa lista do menu estatística.

Aceda ao menu estatístico e insira os dados na lista 1.



2.2 Determine a média populacional e o desvio-padrão. Para se obter um conjunto de dados estatístico, devemos fazer **F2** (CALC), definir 1-VAR em **F6** (SET). Depois de definido, regressamos ao ecrã anterior e pressionamos **F1** (1-VAR), para acedermos à lista de valores estatísticos.

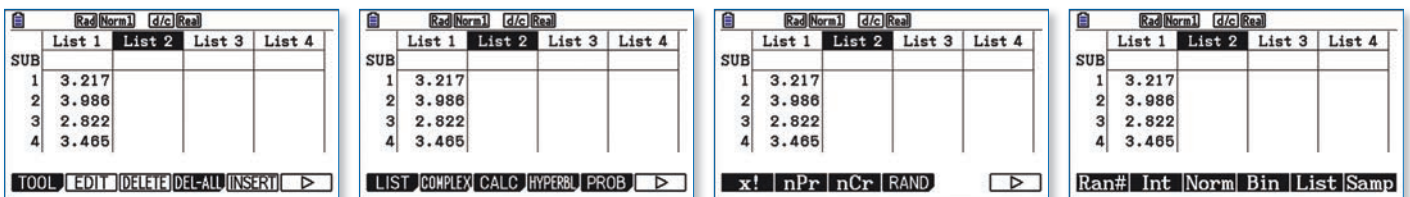


A média é $\bar{x} = 3.396$ e o desvio padrão (com $n-1$ graus de liberdade) é $S_x = 0.42785683$.

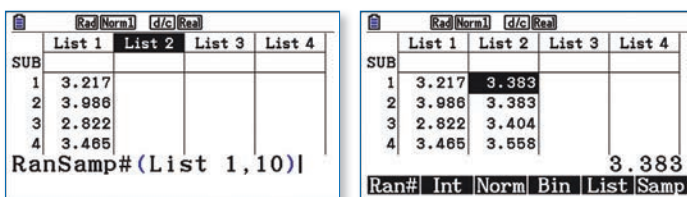
2.3 Utilize o método de amostragem aleatória simples para selecionar uma amostra de 10 dados e determine a média amostral e o desvio-padrão amostral, compare-os com a média e desvio padrão da população.

Vamos extrair uma amostra aleatória simples de 10 dos 50 elementos da lista. Para isso vamos usar a função "randsamp".

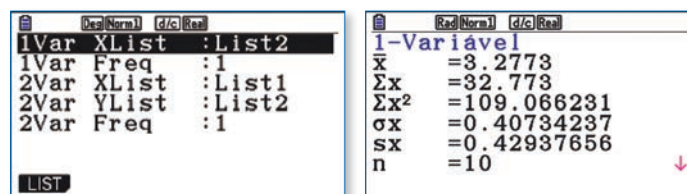
Coloque o cursor sobre a lista 2 e digite **OPTN**, **F5** (PROB), **F4** (RAND) e **F5** (Samp).



Escrevemos "List 1, 10".



Calculemos agora a média e o desvio padrão desta amostra. Para este cálculo, usamos o procedimento anterior, tendo em consideração que devemos mudar em **F6** (SET), o número da lista.



Neste caso, e para esta amostra a média é $\bar{x} = 3.2773$ e o desvio padrão é $S_x = 0.42937656$.

2.4 Selecione agora aleatoriamente uma amostra de 20 dados, determine a média amostral e o desvio-padrão amostral e compare estes valores com os obtidos na alínea anterior e com os relativos à população.

Vamos proceder de forma análoga à da questão anterior. Vamos extrair para a lista 3 uma amostra aleatória simples de 20 elementos da lista 1.

The first screenshot shows the data in Lists 1 and 2:

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3.217	2.807		
2	3.986	2.649		
3	2.822	3.478		
4	3.465	3.601		

The second screenshot shows the command `RanSamp#(List 1,20)` being entered.

The third screenshot shows the data in List 3 and the statistics screen:

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3.217	2.807	3.337	
2	3.986	2.649	2.861	
3	2.822	3.478	3.601	
4	3.465	3.601	2.117	

Statistics screen:

```

1-Variável
x̄ = 3.20015
Σx = 64.003
Σx² = 208.646633
σx = 0.43746042
sx = 0.44882493
n = 20
    
```

Neste caso, e para esta amostra a média é $\bar{x} = 3.20015$ e o desvio padrão é $S_x = 0.44882493$.

Extensão da tarefa

Para ilustrar que a média amostral converge, em certo sentido, para a média populacional à medida que aumenta a dimensão da amostra, basta realizar a seguinte experiência:

- Selecionam-se ao acaso 10 amostras de dimensão 10, calcula-se a média de cada uma delas e representa-se graficamente num diagrama de pontos.
- Repete-se o procedimento, considerando agora uma dimensão 20, para qualquer das amostras, calculam-se as médias e representam-se no mesmo gráfico em que se representou as médias do passo anterior. As médias do grupo de amostras de maior dimensão irão localizar-se tendencialmente mais perto umas das outras e também mais perto da média populacional, o que significa que a média ganha precisão à medida que a dimensão da amostra aumenta.

Resolução da extensão da atividade

Procedendo de forma análoga ao efetuado na questão 1.3., vamos extrair 10 amostras aleatórias de dimensão 10, e regista-las nas listas 2, 3,...,11.

The first screenshot shows the command `RanSamp#(List 1,10)`.

The second screenshot shows the data in List 2 and the mean value 3.73:

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3.217	3.73		
2	3.986	3.986		
3	2.822	3.749		
4	3.465	3.601		

De forma idêntica registamos as restantes 9 amostras aleatórias nas lista 3,4, ..11.

The first screenshot shows the command `RanSamp#(List 1,10)` and the data in List 3:

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3.217	3.73		
2	3.986	3.986		
3	2.822	3.749		
4	3.465	3.601		

The second screenshot shows the command `RanSamp#(List 1,10)` and the data in List 4:

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3.217	3.73	3.478	
2	3.986	3.986	3.73	
3	2.822	3.749	3.13	
4	3.465	3.601	2.641	

The third screenshot shows the command `RanSamp#(List 1,10)` and the data in List 5:

SUB	List 8	List 9	List10	List11
1	4.061	3.608	3.643	3.683
2	2.822	3.383	3.223	3.217
3	3.558	3.13	3.185	3.643
4	3.776	4.061	3.473	3.383

Na lista 12 vamos inserir os valores da média das 10 amostras.

Coloque o cursor na primeira célula da lista 12 e digite `OPTN, F1(List) F6, F3 (Mean), List 2 e EXE.`

	List 9	List10	List11	List12
SUB				
1	3.608	3.643	3.683	
2	3.383	3.223	3.217	
3	3.13	3.185	3.643	
4	4.061	3.473	3.383	

Ran# Int Norm Bin List Samp

	List 9	List10	List11	List12
SUB				
1	3.608	3.643	3.683	
2	3.383	3.223	3.217	
3	3.13	3.185	3.643	
4	4.061	3.473	3.383	

Mean (List 2)

	List 9	List10	List11	List12
SUB				
1	3.608	3.643	3.683	3.673
2	3.383	3.223	3.217	
3	3.13	3.185	3.643	
4	4.061	3.473	3.383	

Min Max Mean Med Augment

Com este procedimento registámos o valor da média da amostra 1. De forma análoga registamos o valor da média das amostras aleatórias restantes na mesma lista.

	List 9	List10	List11	List12
SUB				
8	3.008	2.861	3.683	3.3552
9	3.217	3.223	3.337	3.3077
10	3.473	2.822	3.383	3.4328
11				

Min Max Mean Med Augment

De seguida inserimos nas listas 13 a 22, 10 amostras aleatórias de dimensão 20.

	List10	List11	List12	List13
SUB				
1	3.643	3.683	3.673	
2	3.223	3.217	3.2267	
3	3.185	3.643	3.5239	
4	3.473	3.383	3.2896	

RanSamp# (List 1, 20)

	List10	List11	List12	List13
SUB				
1	3.643	3.683	3.673	3.568
2	3.223	3.217	3.2267	3.185
3	3.185	3.643	3.5239	3.223
4	3.473	3.383	3.2896	3.608

Ran# Int Norm Bin List Samp

	List19	List20	List21	List22
SUB				
1	3.601	2.117	3.465	2.806
2	2.806	3.473	3.696	3.991
3	2.861	4.075	3.473	3.088
4	3.235	3.51	3.383	3.219

Ran# Int Norm Bin List Samp

Na lista 23 vamos calcular a média destas 10 amostras. Basta proceder como anteriormente para as amostras de dimensão 10.

Coloque o cursor sobre a primeira célula da lista 23

	List20	List21	List22	List23
SUB				
1	2.117	3.465	2.806	
2	3.473	3.696	3.991	
3	4.075	3.473	3.088	
4	3.51	3.383	3.219	

GRAPH CALC TEST INTR DIST

	List20	List21	List22	List23
SUB				
1	2.117	3.465	2.806	
2	3.473	3.696	3.991	
3	4.075	3.473	3.088	
4	3.51	3.383	3.219	

Mean (List 13)

	List20	List21	List22	List23
SUB				
1	2.117	3.465	2.806	3.3959
2	3.473	3.696	3.991	
3	4.075	3.473	3.088	
4	3.51	3.383	3.219	

Min Max Mean Med Augment

Da mesma forma obtemos os restantes valores.

	List20	List21	List22	List23
SUB				
8	2.822	3.822	3.822	3.2982
9	2.861	2.649	3.223	3.4511
10	2.649	3.383	3.465	3.3135
11	3.465	3.51	3.217	

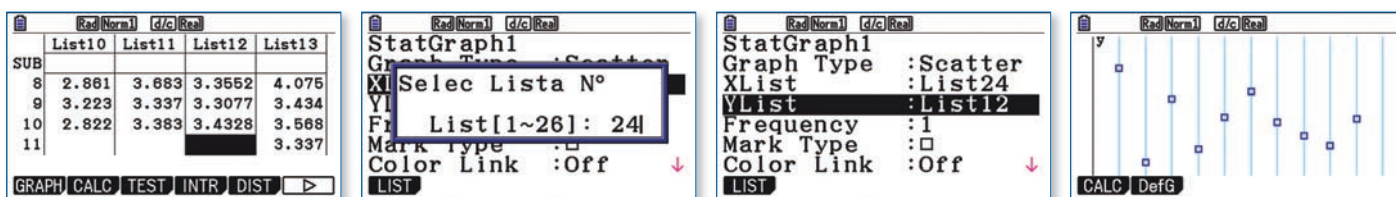
Min Max Mean Med Augment

Na lista 24 vamos inserir os números de 1 a 10 para representar os valores das médias das amostras de dimensão 10 e dimensão 20, num diagrama de pontos.

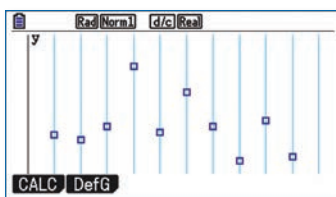
	List21	List22	List23	List24
SUB				
8	3.822	3.822	3.2982	8
9	2.649	3.223	3.4511	9
10	3.383	3.465	3.3135	10
11	3.51	3.217		

Min Max Mean Med Augment

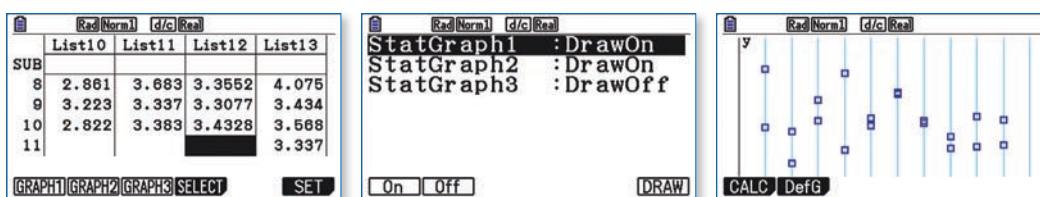
Para obter o diagrama de pontos referentes à amostra de dimensão 10, devemos ir a **F1** (GRAPH) em **F6** (SET) definir o tipo de gráfico e as listas correspondentes. Assim, deve estar em **Graph Type: Scatter** e em X List a lista 24 e em YList a lista 12. Regressa-se ao ecrã anterior **EXIT** e desenha-se o gráfico fazendo **F1** (GRAPH1).



Para obter o diagrama de pontos referentes à amostra de dimensão 20, procedada mesma forma seleccionando agora as listas 24 (Xlist) e 23 (Ylist).



Representemos no mesmo gráfico os dois diagramas. Aceda ao menu select e ative os dois gráficos em **F4** (SELECT).

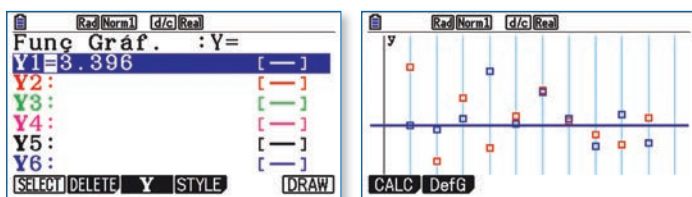


Para distinguir os valores relativos aos dois conjuntos de amostras vamos, por exemplo, alterara a cor dos pontos do gráfico 1 para vermelho.

Aceda ao menu SET e, deslocando o cursor para abaixo seleccione **Grph Color** e altere para **red**.



Para podermos mais facilmente comparar com a média da população, representamos a reta $y=3.396$, que é a média da população. Escolha **F2** (DefG) e escreva 3,396 em Y1. Para desenhar **F6** (DRAW).



Podemos observar que as médias do grupo de amostras de maior dimensão (azul) localizam-se tendencialmente mais perto umas das outras e também mais perto da média populacional (reta), o que significa que a média ganha precisão à medida que a dimensão da amostra aumenta.

Atividade apresentada nos "Dias Casio+Tecnologia Viva" pelo Grupo de Trabalho "Casio +"

A MELHOR OPÇÃO

60th
ANNIVERSARY
SINCE 1957

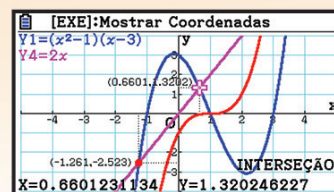
**A MELHOR
OPÇÃO PARA O
SECUNDÁRIO**



NOVA

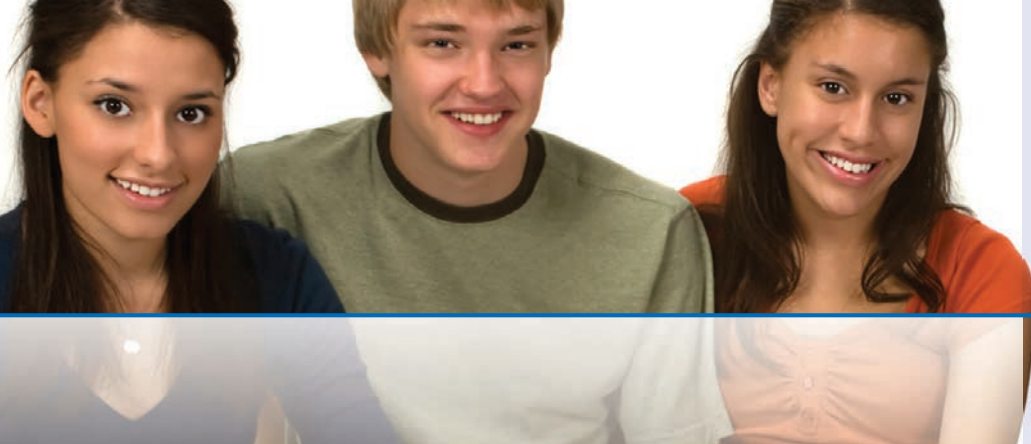
VANTAGEM

- Visor a cores de alta resolução
- Modo exame
- Atualizáveis pela Internet
- Muito fáceis de operar
- Cabos incluídos
- Modelos anteriores com o mesmo modo de funcionamento
- Grande fiabilidade e autonomia
- Autorizadas pelo Ministério



Casio Gráficas - fx-CG20 e fx-CG50

- Menu por ícones
- Folha de cálculo
- Geometria
- Tabela periódica
- Ligação a sensores
- Estatística
- Gráficos em 3D (só na fx-CG50)
- Cálculo de regressões
- Análise gráfica
- Memória 16 Mb
- Imagens e vídeos
- Cálculo vetorial, diferencial e integral
- Reconhecimento automático de sensores (só na fx-CG50)



AL 2.2 - Velocidade de propagação do som

Domínio: Ondas e electromagnetismo

1. Objetivo geral

Determinar a velocidade de propagação de um sinal sonoro.

2. Objetivos específicos

Medir a velocidade do som no ar, comparar o valor recolhido com o valor tabelado da velocidade do som e calcular o erro absoluto e relativo percentual.

3. Material

- Calculadora Gráfica CASIO fx-CG 50 (ou outra, desde que possua o menu ECON4);
- Analisador de dados EA200 ou CLab;
- Se usar o CLab, necessita do sensor de som;
- Tubo tapado numa das extremidades;
- Fita métrica para medir o tubo;
- Tampa para produzir o som.



4. Sugestões / Considerações

Quem produz o som, deve ser quem inicia a recolha de dados na calculadora.

Calculadora Gráfica Casio FX-9860GII e GII SD

Características técnicas:

- 61 kB RAM/1,5 MB memória ROM atualizável
- V.P.A.M. natural perfeito – Entrada e resultados na forma natural
- Visor monocromático de 8 linhas de grandes dimensões
- Iluminação do visor
- Utilização simplificada graças às teclas de funções
- Resolução de equações com funções integrais, diferenciais e de probabilidade
- Conversão de unidades
- Função máximo e mínimo divisor comum
- Gráfico circular (tipo “queijo”), gráfico de barras
- Números inteiros aleatórios
- Funções financeiras
- Função adicional (Add-in) da geometria – Pré-carregada
- Folha de cálculo
- eAtividades
- Gráficos dinâmicos
- Gráficos de inequações
- Gráficos de funções paramétricas
- Podem visualizar-se vários gráficos num único sistema de coordenadas
- Várias funções gráficas
- Tabela de valores
- Caixa rígida
- Intercâmbio de dados com o PC através do cabo USB incluído e muito mais...



5. Procedimento Experimental

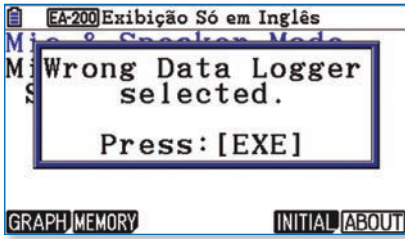
Ligue a calculadora ao CLAB ou EA200, usando o cabo 3 pin.

No caso de usar o CLAB, ligue o sensor de som à porta 1

No menu ECON4, efetue o seguinte procedimento:

Indique que equipamento de recolha de dados está a utilizar. **SHIFT MENU**

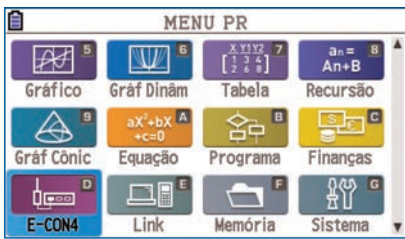
Caso o equipamento de recolha não seja o correto, surge esta mensagem:



Ao pressionar EXE, irá para o ecrã de definição do equipamento.

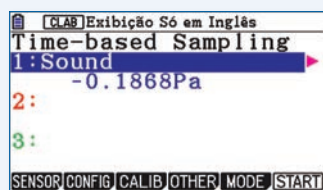
Para Clab	Para EA200

No menu ECON4, efetue o seguinte procedimento:

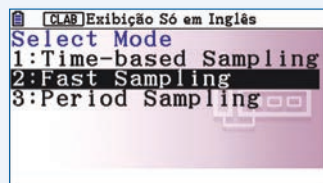


Usando o CLAB	Usando o EA200
<p>Ligue a calculadora ao CLAB usando o cabo 3pin. Ligue o sensor de som à porta 1.</p>	<p>Ligue a calculadora ao EA200. A calculadora não reconhece os sensores</p>

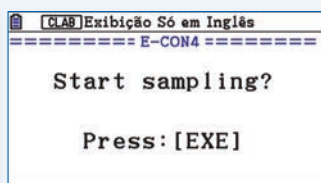
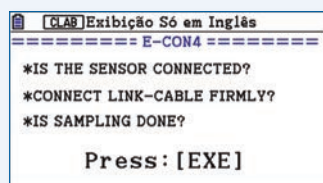
Ligue o CLAB. Se o software do CLAB estiver atualizado, a calculadora reconhece automaticamente o sensor.



Nesta atividade a aquisição de dados é imediata, pelo que em **F5 (MODE)**, deve escolher 2: Fast Sampling. EXE para memorizar esta opção.

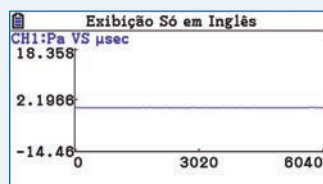


F6 (START), para iniciar a recolha de dados.

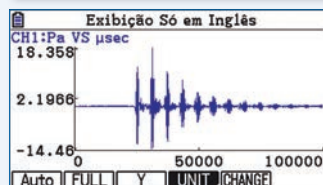
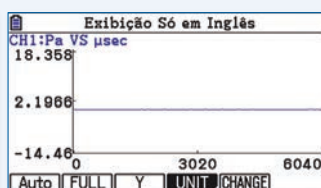
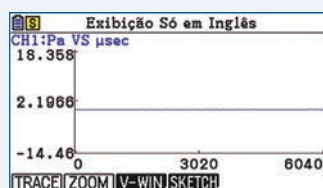


Produza o som.
Um gráfico é exibido

Se no final da atividade surgir uma linha, conseguiu uma boa aquisição. Isto acontece, porque a calculadora ajusta automaticamente o eixo dos yy.



Para visualizar o gráfico na totalidade use a janela de visualização "FULL", fazendo **SHIFT F3 (V-Window)**.



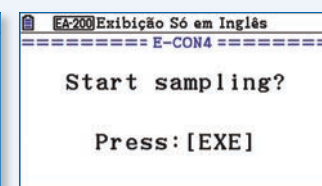
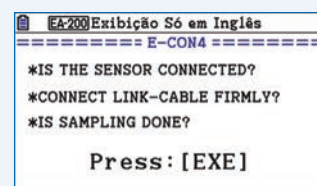
automaticamente, se estiver a utilizar o EA-200. Em **F5 (MODE)**, escolha 4: Mic & Speaker Mode



Escolha "Microphone" e "EXE".
Escolha "Sound Wave" e "EXE"



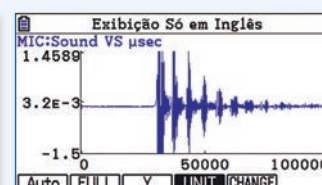
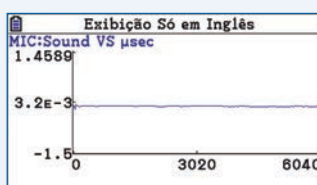
F6 (START), para iniciar a recolha de dados.



Produza o som.
Um gráfico é exibido.

Se no final da atividade surgir uma linha, conseguiu uma boa aquisição. Isto acontece, porque a calculadora ajusta automaticamente o eixo dos yy.

Para visualizar o gráfico na totalidade use a janela de visualização "FULL", fazendo **SHIFT F3 (V-Window)**.

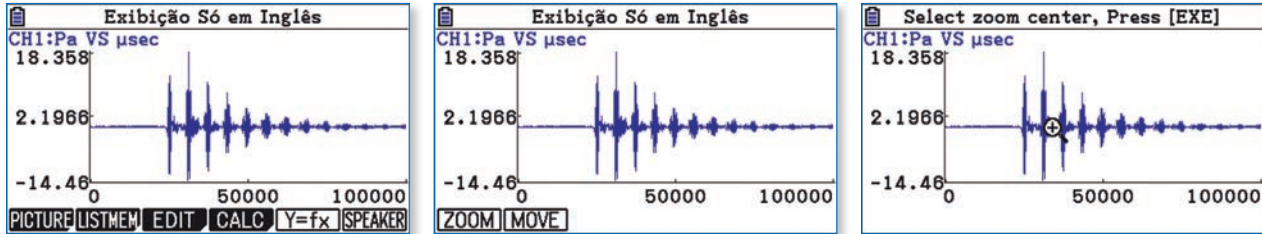


6. Tratamento dos Dados

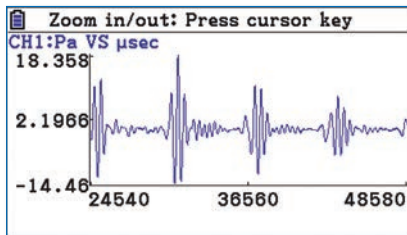
Com os dados do CLAB (processo idêntico para a recolha usando o EA200)

Devemos tentar visualizar um período.

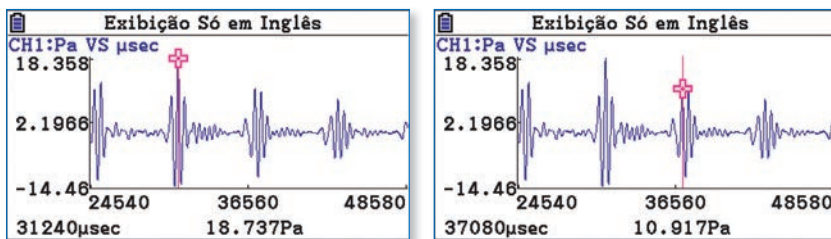
Use as opções **OPTN**, seguido de **F3** (EDIT) e **F1** (Zoom). Coloque a lupa na zona onde quer ampliar e **EXE**.



Use as setas do cursor para ampliar. **EXE** para fixar esta ampliação.



Para ver o tempo de cada pico, usamos a tecla **F1** (TRACE).



$$\text{Tempo} = 37080 - 31240 \mu\text{sec} = 5840 \mu\text{sec}$$

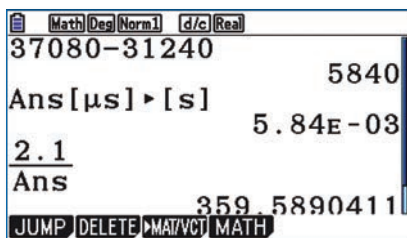
$$\text{Tempo} = 5,840 \times 10^{-3} \text{s}$$

$$\text{Comprimento do tubo} = 1,05 \text{m}$$

$$\text{Distância} = 2 \times \text{comprimento}$$

$$\text{Distância} = 2 \times 1,05 = 2,10 \text{m}$$

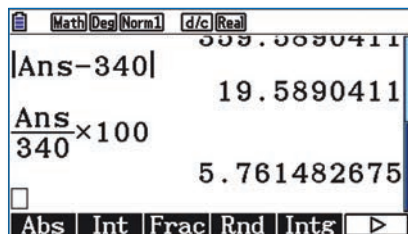
$$\text{Velocidade} = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}} = \frac{2,10}{5,840 \times 10^{-3}} = 359,59 \text{ m/s}$$



Valor teórico da velocidade do som e 340 m/s

Erro absoluto = valor obtido – valor teórico = 19,59

$$\text{Erro relativo} = \frac{\text{Erro absoluto}}{\text{Valor teórico}} \times 100 = 5,76\%$$



Pode construir uma folha de cálculo na calculadora para que automaticamente efetue os cálculos, introduzindo unicamente o valor dos dois tempos.

AL2	A	B	C	D
1	TEMPO1	62580		
2	TEMPO2	68420		
3				
4	TEMPO	5840	[μs]	
5		5.8E-3	[s]	
		62580		

AL2	A	B	C	D
5		5.8E-3	[s]	
6				
7	C TUBO	1.05	[m]	
8	x2	2.1	[m]	
9				

AL2	A	B	C	D
8	x2	2.1	[m]	
9				
10	VELOC	359.58	[m][s]	
11	ERR ABS	19.589		
12	ERR REL	5.7614		
		=B11÷340×100		

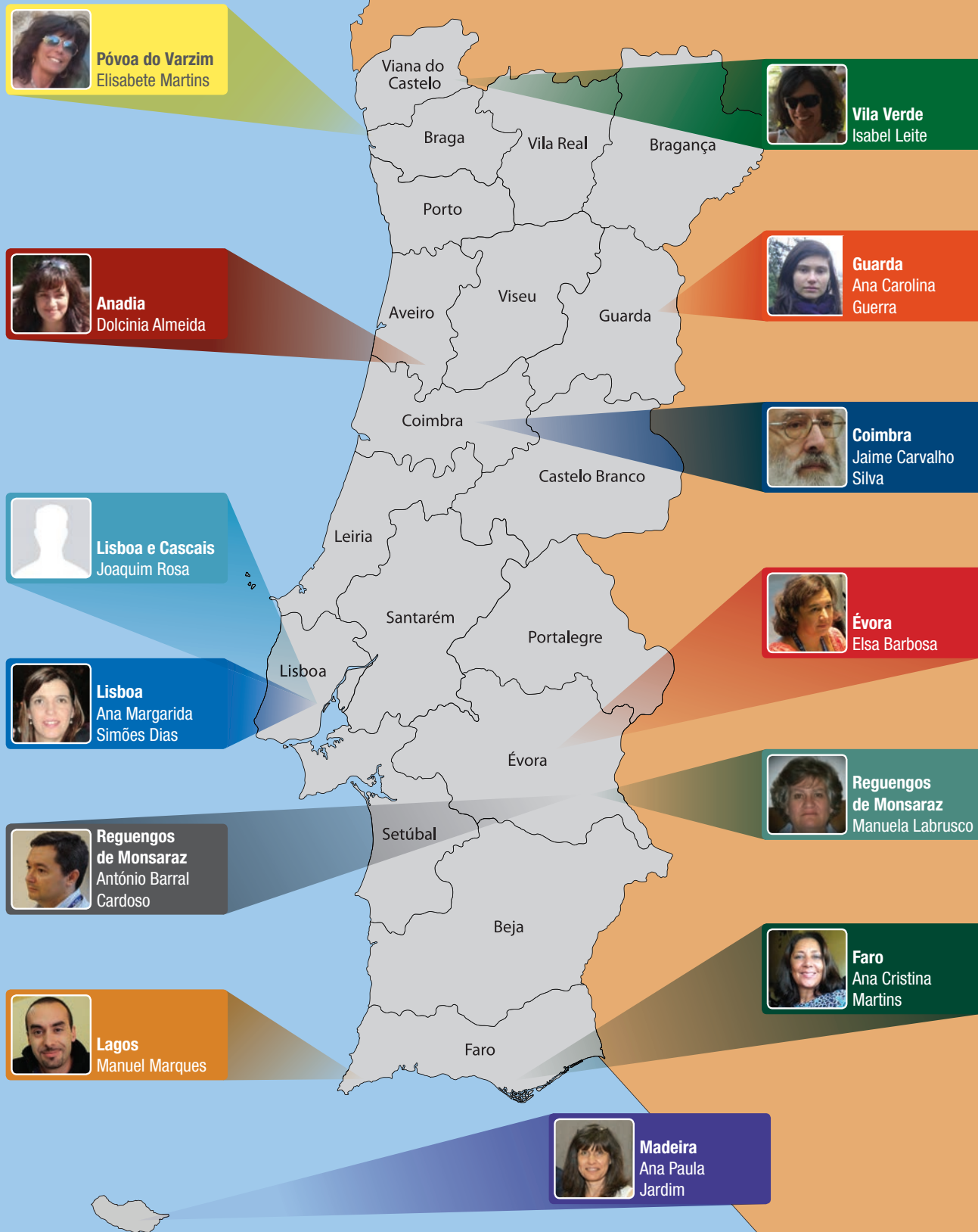
7. Conclusões

Com esta proposta de atividade é possível determinar experimentalmente a velocidade do som, com um erro relativo inferior a 10% significando que o resultado é bastante fiável.



Experiência utilizando CLab e a nova CG50

LOCALIZAÇÃO E NOME DOS MEMBROS DO GRUPO CASIO+



SOBRE O GRUPO

Em 2012 foi criado o grupo de trabalho “CASIO +” dentro da APM. Este grupo, desenvolve a sua colaboração com a APM tendo como principal objetivo criar e desenvolver novas atividades e assim promover o ensino e aprendizagem da Matemática, recorrendo às calculadoras CASIO.

Em 2012 o grupo contava com 8 elementos. Em 2013, o grupo aumentou e em Março de 2014 conta com 12 elementos, 11 docentes de matemática do Ensino Básico e Secundário e 1 do Ensino Superior. O grupo está espalhado por Portugal Continental, para fazer face às diversas solicitações de formação nas escolas.

Diversas formações já foram realizadas e mais estão planeadas para o ano de 2018. As formações são realizadas conforme surgem solicitações de escolas e professores. Em conjunto planeia-se o cronograma e temas a abordar. Todas as formações permitem aos formandos a obtenção de créditos.