



VII Encontro Dias Casio+

Modelação de funções com a calculadora

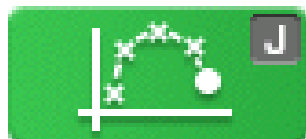
Isabel Leite

Modelação Matemática

é um processo de resolução de problemas em contexto real (Carreira e Blum 2021)

Veículo de motivação para introduzir, desenvolver e consolidar o conhecimento e aprendizagens matemáticas.

Modelos matemáticos com a calculadora gráfica:



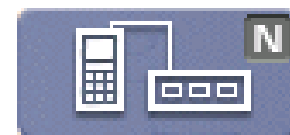
Plot Imagem



Estatística



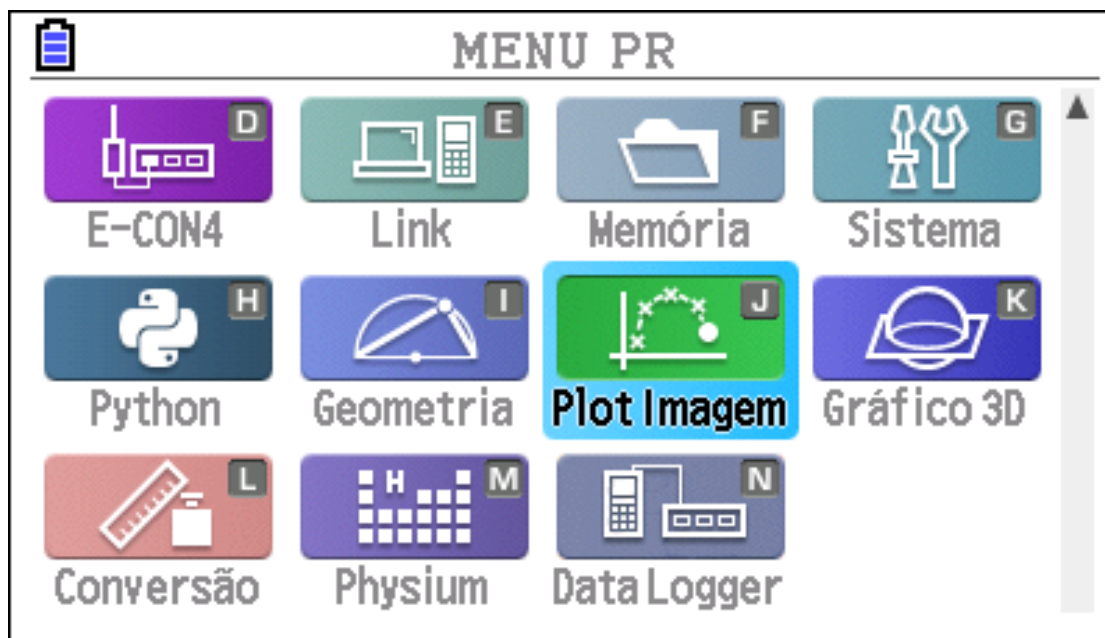
E-CON4



Data Logger

Limpar a memória

Aceder ao **MENU** Sistema (G);
digitar **F5** (RESET);
Escolher **F2** (MAIN) (Memória Principal);
responder Sim, digitar **F1**, à questão Reinicializar?;
digitar **EXIT**, para terminar a operação limpeza.



Não tem este Menu na sua calculadora?!

<https://www.casio-calculadoras.com/>

Recursos Educativos

Downloads

**CASIO**PORTUGAL
CALCULADORAS E EDUCAÇÃO

Home

Produtos

Recursos Educativos

Notícias e Eventos

Contactos



DOWNLOADS

Catálogos

Notas de Encomenda

Programas

Manuais

Vídeos

Programas

Gráficas com CAS (CLASSPAD)

Temos diversos programas para Engenharia Civil disponíveis para a ClassPad. ([Veja aqui os programas disponíveis](#)). Para os obter basta enviar os [dados pedidos aqui](#) para margaridadias@casio.pt

Gráficas sem CAS

SOFTWARE ADICIONAL PARA A CASIO FX-CG20

PICTURE PLOT

Menu que lhe permite ter
imagens e vídeos
na calculadora

CONV

Menu que activa
as conversões
nos outros menus

GEOMETRY

Menu de Geometria

PHYSIUM

Tabela Periódica

PROBSIM

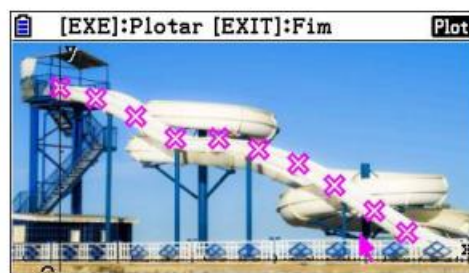
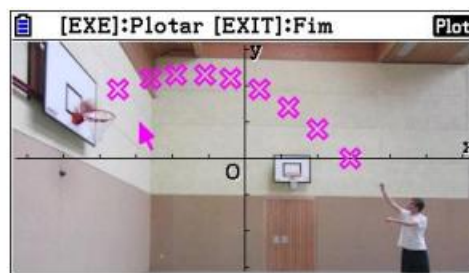
Aplicativo para
simular probabilidade.
[Ver o que este menu faz](#)

GRÁFICO 3D

Construção de
gráficos em 3D

Caso tenha dúvidas no processo de carregamento das aplicações, [consulte aqui o manual em PDF](#).

O **Menu Plot Imagem** é uma aplicação da calculadora gráfica que permite marcar pontos numa imagem e num vídeo.

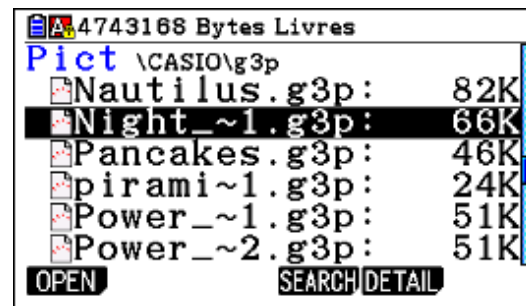
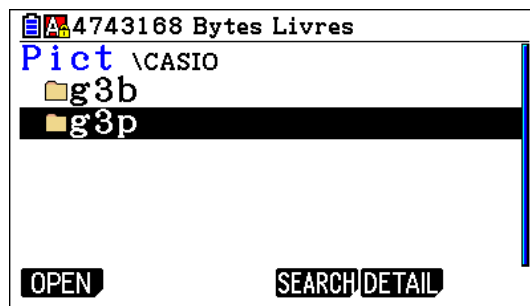
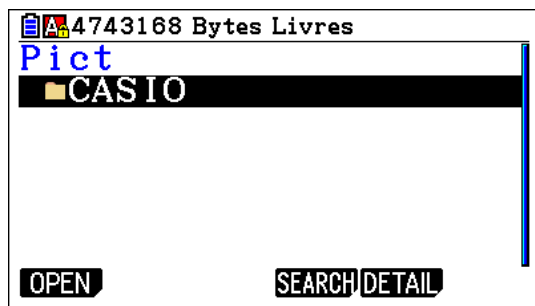


Definido um referencial cartesiano na imagem, as coordenadas dos pontos marcados são utilizadas para procurar um modelo matemático que melhor descreva a situação.

Abrir um Ficheiro

Modelação utilizando fotografias

Tarefa 1: Abrir o ficheiro **Night_~1.g3p**, no **[MENU]** Plot Imagem, na pasta **Casio**, **g3p**.



Fonte na Praça da Concórdia, Paris, França

Não tem a pasta Casio na sua calculadora?!

Não tem a pasta **Casio** na sua calculadora?!

<https://www.casio-calculadoras.com/>

Recursos Educativos

Downloads

Imagens e vídeos originais das calculadoras

Neste menu, acede-se à barra de ferramentas carregando em **OPTN**



FILE – Abrir/guardar uma imagem ou um vídeo.
Plot – Marcar pontos.
List – Listas com as coordenadas dos pontos.
DefG – Representar um gráfico sobre a imagem.
MODIFY – Alterar valores de parâmetros.
▷ – Rodar a barra de ferramenta.



AXTRNS – Divide o ecrã ao meio (T-Y ou T-X).
REG – Efetuar uma regressão.
EDIT – Deslocar um ponto.
DELETE – Apagar todos os pontos.
PAN – Deslocar o referencial (e os pontos).
▷ – Rodar a barra de ferramenta.

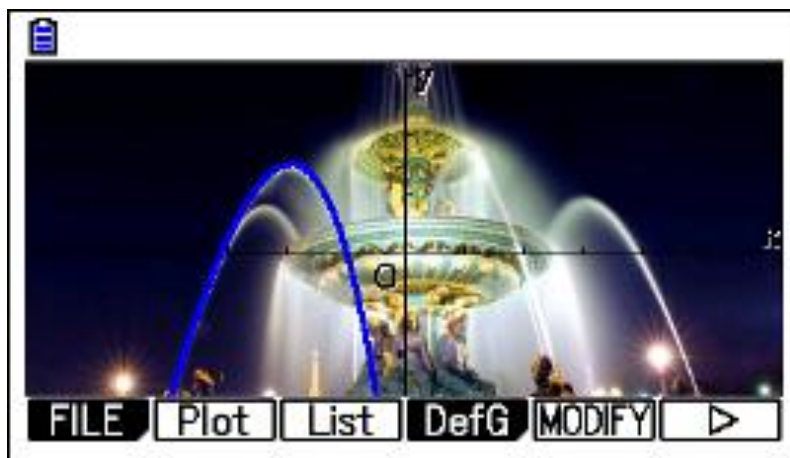
(Nota: Antes de marcar qualquer ponto, apenas a opção PAN está visível.)



PICTURE – Guardar uma cópia do ecrã.

Fadel/0 – Ajustar a luminosidade da imagem.

▶ – Rodar a barra de ferramenta.



Que tipo de função vos sugere a curva a azul?

Regressão

Plotar:

para marcar os pontos faça **OPTN**, **F2**(Plot) (com as setas do teclado posicione o cursor) sempre que **EXE** marca um ponto. Faça **EXIT** para parar de marcar.



Em **F3** (List) pode ver as coordenadas dos pontos marcados.

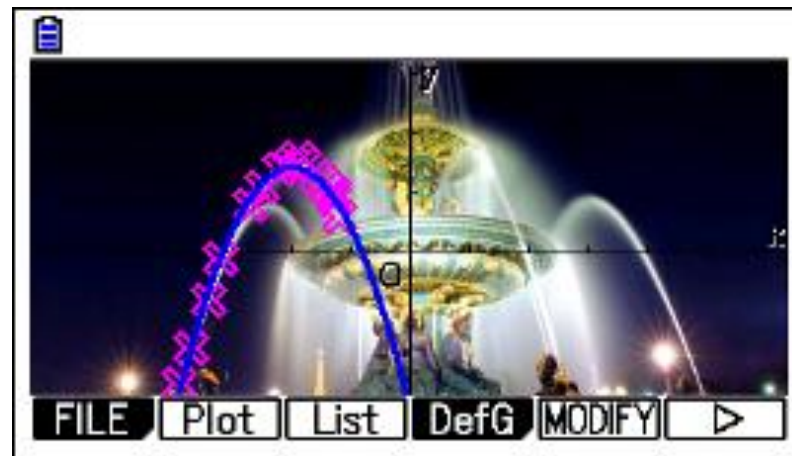
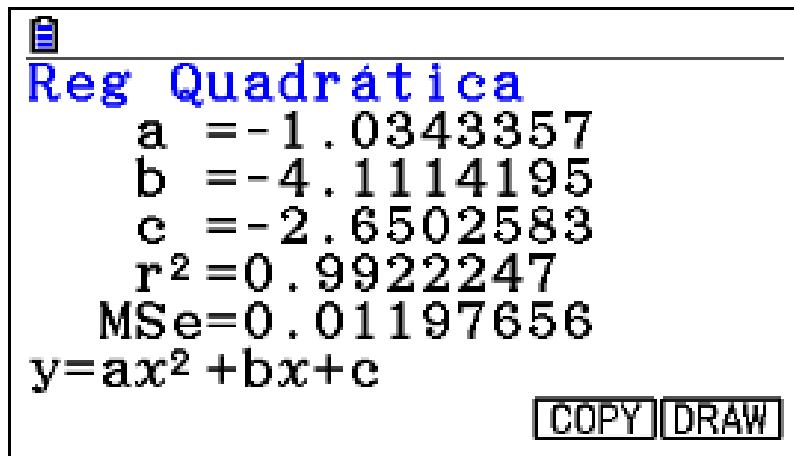
| | Rad | Norm1 | Real | |
|-----------------------------------|------|-------|------|------|
| | X | Y | T | |
| 1 | -3.9 | -2.2 | 0 | |
| 2 | -3.7 | -1.6 | 1 | |
| 3 | -3.4 | -0.8 | 2 | |
| 4 | -3.2 | -0.1 | 3 | |
| | | | | -3.9 |
| AXTRNS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET > | | | | |

Para escolher o modelo:

em **OPTN**, **F6** **▶** **F2** (REG) escolha **F3** (x^2)

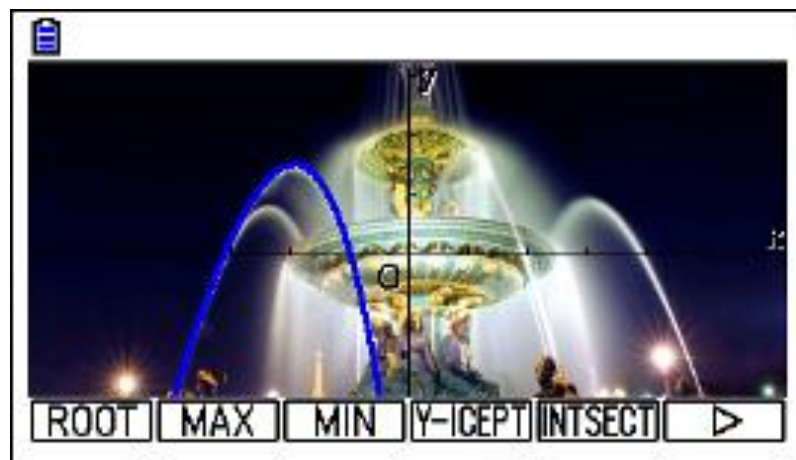
Com o ecrã do modelo matemático, para traçar o gráfico:

- em **F5** (COPY) **EXE** fica com a expressão copiada no Menu Gráfico, faça **EXIT** seguido de **OPTN** **F4** (DefG) **EXE**;
- em **F6** (DRAW) e traça o gráfico com um risco mais fino.



Fazer a modelação quártica e comparar os coeficientes de determinação, r^2 .

Exploração no G-solv



Tarefa 2- À volta de uma fonte

(adaptação de um trabalho de um formando do grupo Casio+)

A estátua de Merlion em Singapura foi inaugurada em 1972 e continua a maravilhar quem vai de visita a Singapura.



Abrir na calculadora gráfica, no **MENU** Plot Imagem, na pasta Casio, **g3p**, o ficheiro **Fountain.g3p**.

Comece por reposicionar o referencial como mostra a figura (faça **OPTN**, encontre PAN **F5**, **EXE**, e com as setas do teclado vá deslocando o eixo, quando estiver no local pretendido faça **EXE**, **EXIT**).



Nos cálculos efetuados utilize valores com aproximação às centésimas.

1. A estátua tem 8,6m de altura (Wikipédia). Determine a altura de Merlion (cabeça de leão e corpo de peixe) na unidade de comprimento da imagem. Será a unidade de medida o metro? Comente a afirmação.

2. Encontre a função matemática que melhor descreva o jato da água.

3. Determine o(s) zero(s) da função encontrada na alínea anterior. Interprete o resultado no contexto do problema.

[emulador](#)

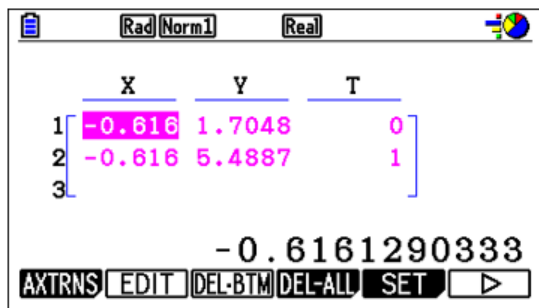
Proposta de resolução:

1. Começamos por marcar dois pontos com a mesma abcissa, um na base e outro no topo da estátua.

Faça **OPTN**, **Plot** **F2**, para parar de marcar fazer **EXIT**.



Em **List** **F3**, pode visualizar a lista das coordenadas dos pontos



$$5,49 - 1,70 = 3,79$$

Se a estátua mede 8,6m podemos afirmar que a unidade de medida não é o metro (mesmo se a plataforma contar, pois a estátua tem uma altura superior à plataforma e não chega a metade da altura indicada na Wikipédia).

Comece por reposicionar o referencial como mostra a figura (faça **OPTN**, encontre PAN **F5**, **EXE**, e com as setas do teclado vá deslocando o eixo, quando estiver no local pretendido faça **EXE**, **EXIT**).



Nos cálculos efetuados utilize valores com aproximação às centésimas.

1. A estátua tem 8,6m de altura (Wikipédia). Determine a altura de Merlion (cabeça de leão e corpo de peixe) na unidade de comprimento da imagem. Será a unidade de medida o metro? Comente a afirmação.

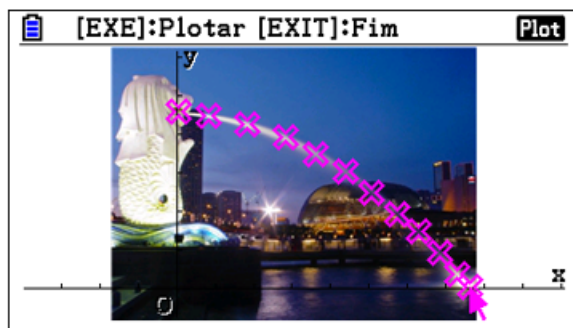
2. Encontre a função matemática que melhor descreva o jato da água.

3. Determine o(s) zero(s) da função encontrada na alínea anterior. Interprete o resultado no contexto do problema.

Proposta de resolução:

2. Comece por marcar os pontos sobre o jato da água.

Faça **[OPTN]**, **Plot** **[F2]**, quando quiser parar de marcar fazer **[EXIT]**.



Em List **[F3]**, pode visualizar a lista das coordenadas dos pontos (a seguir visualiza os primeiros e os últimos)

| | X | Y | T |
|---|--------|--------|---|
| 1 | 0.0516 | 4.5983 | 0 |
| 2 | 0.8306 | 4.487 | 1 |
| 3 | 1.8322 | 4.2645 | 2 |
| 4 | 2.8338 | 3.9306 | 3 |

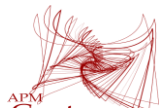
0.0516129

AXTRNS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET

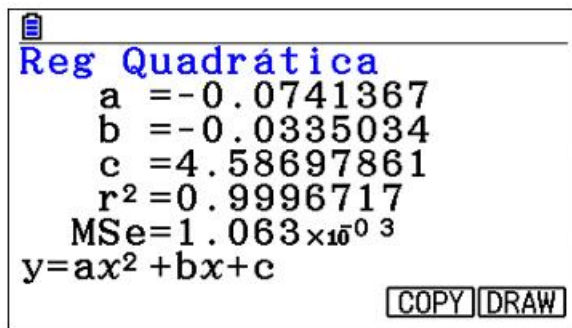
| | X | Y | T |
|----|--------|--------|----|
| 9 | 6.2838 | 1.4822 | 8 |
| 10 | 6.8403 | 0.9258 | 9 |
| 11 | 7.2854 | 0.3693 | 10 |
| 12 | 7.6193 | 0.0354 | 11 |

6.283870944

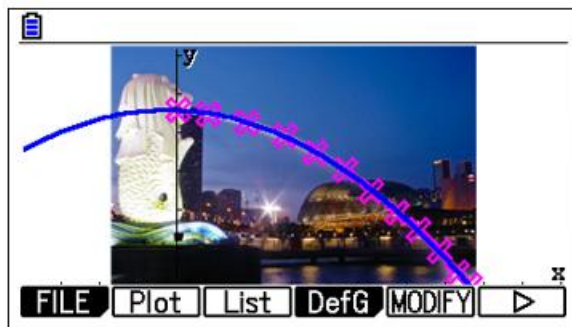
AXTRNS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET



Procure REG, **[F2]**, para calcular a regressão quadrática, seguido de COPY, **[F5]** **[F3]** **[EXE]** **[EXIT]**.



Para traçar o gráfico **[OPTN]**, DefG **[F4]**, **[EXE]**.



Assim a função quadrática que modela o jato de água é aproximadamente

$$y = -0,07x^2 - 0,03x + 4,59, \text{ com } x \in [0; 7,61]$$

Comece por reposicionar o referencial como mostra a figura (faça **OPTN**, encontre PAN **F5**, **EXE**, e com as setas do teclado vá deslocando o eixo, quando estiver no local pretendido faça **EXE**, **EXIT**).



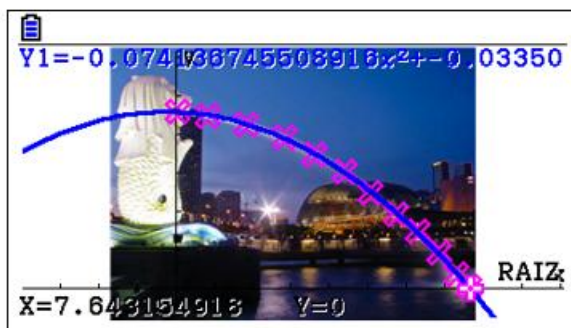
Nos cálculos efetuados utilize valores com aproximação às centésimas.

1. A estátua tem 8,6m de altura (Wikipédia). Determine a altura de Merlion (cabeça de leão e corpo de peixe) na unidade de comprimento da imagem. Será a unidade de medida o metro? Comente a afirmação.
2. Encontre a função matemática que melhor descreva o jato da água.
3. Determine o(s) zero(s) da função encontrada na alínea anterior. Interprete o resultado no contexto do problema.

Proposta de resolução:

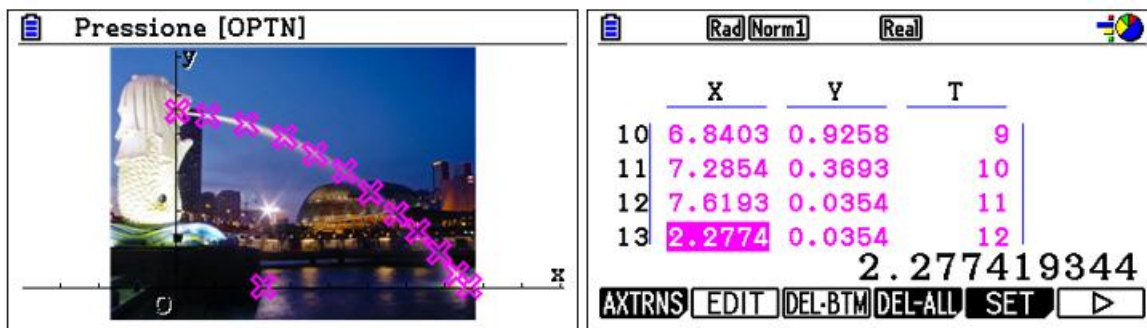
3. Pretende-se resolver a condição $y = 0$, isto é determinar os zeros da função anterior.

Comece por traçar o gráfico, em **[OPTN]**, DefG **[F4]**, **[EXE]**. Em G-Solv **[F5]**, Root **[F1]**.



No contexto do problema a função admite apenas um zero, aproximadamente 7,64.

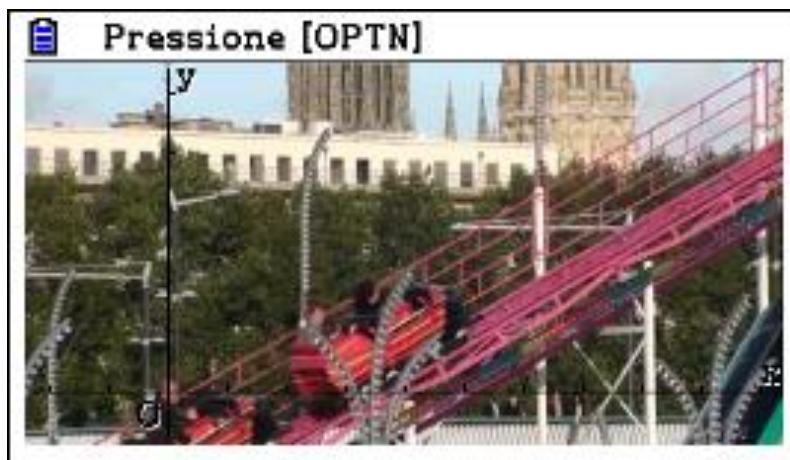
Note-se que a estátua tem uma base de apoio, delimitando a margem do rio.



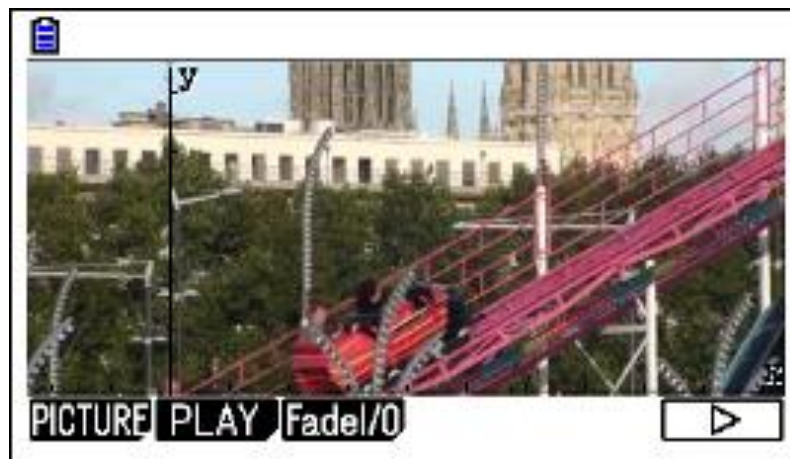
Significa que o jato de água atinge 5,36 u. c. da margem ($7,64 - 2,28 = 5,36$).

Modelação utilizando vídeos

Tarefa 3: Abrir o ficheiro **Coaste~1.g3b**, no **MENU** **Plot Imagem**, na pasta **Casio**, **g3b**.

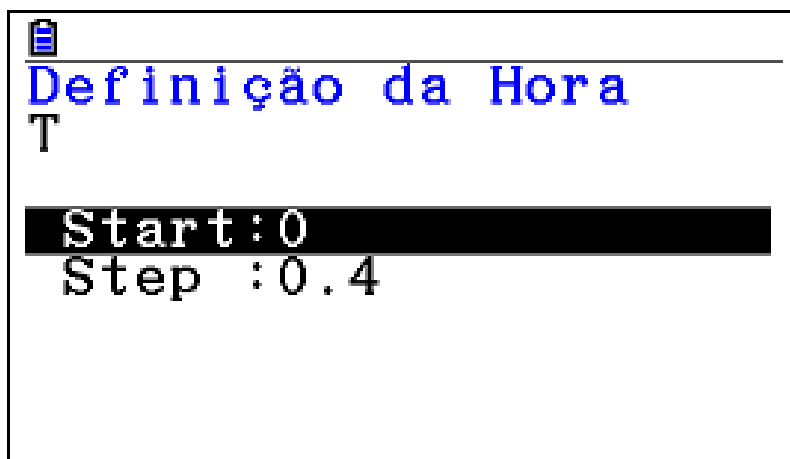


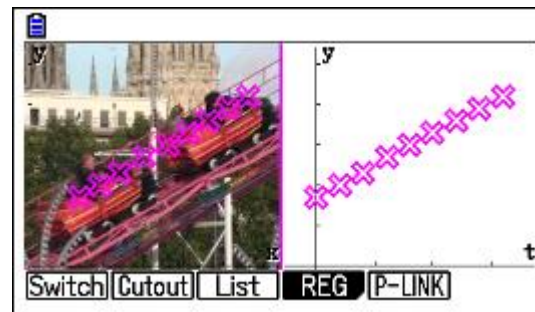
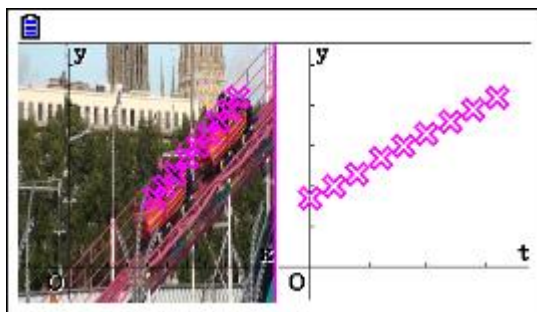
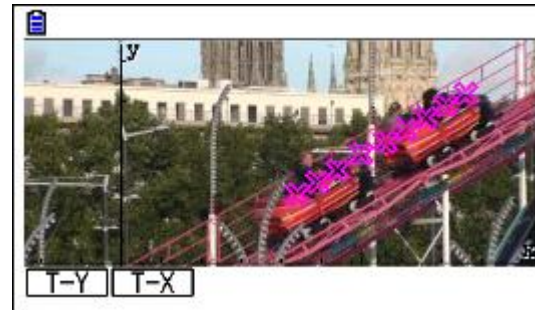
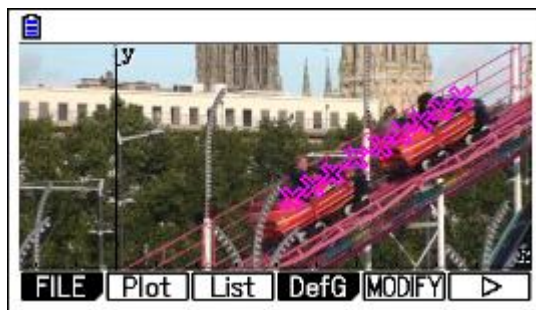
Começar por ver o vídeo, fazer **OPTN**, rodar as ferramentas até encontrar **F2 (PLAY)**, **F1 (AUTO)**. Fazer **AC/ON** para parar o vídeo.



Regressão

O valor inicial do tempo (Start), assim como o valor do seu incremento (Step), podem ser configurados, carregando em **OPTN** **F3** (List) **F5** (SET).

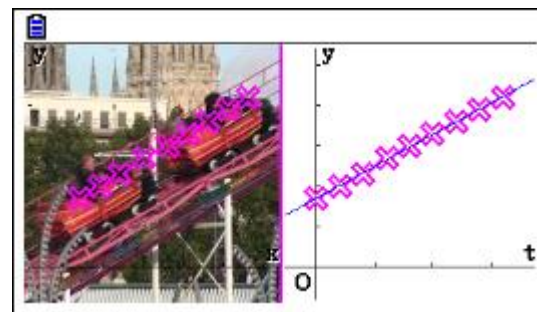




RegLinear (ax+b)

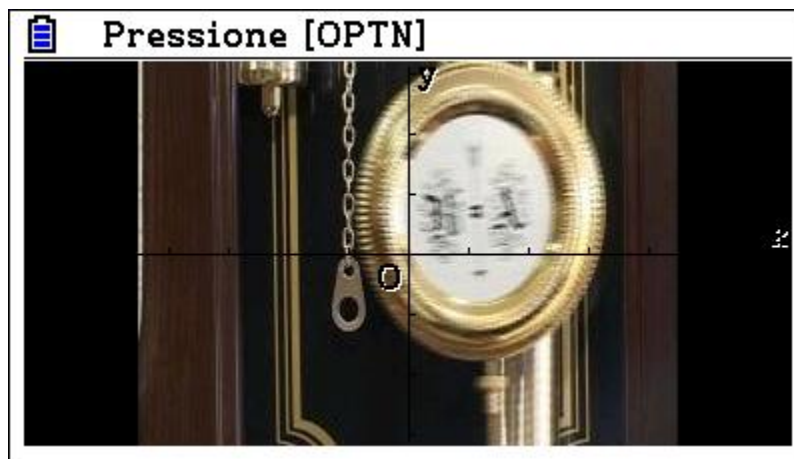
a = 0.7875
b = 1.70666666
r = 0.99945454
r² = 0.99890939
MSe = 9.2857 × 10⁻⁴
y = at + b

COPY DRAW

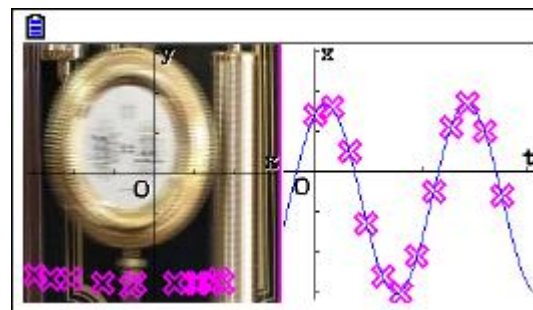
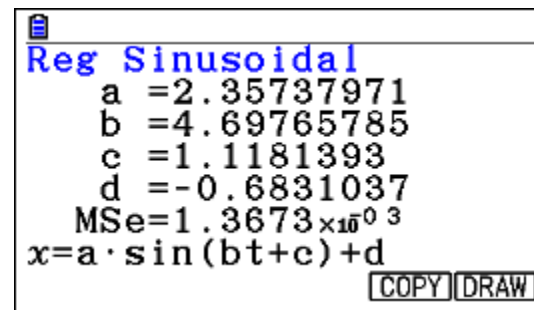
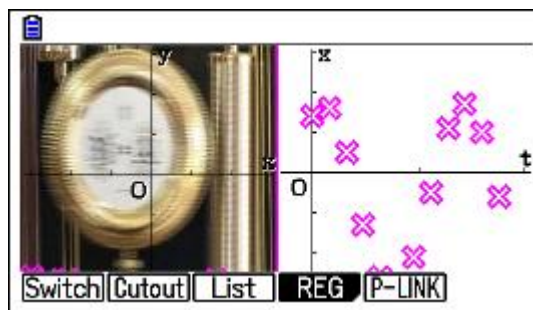
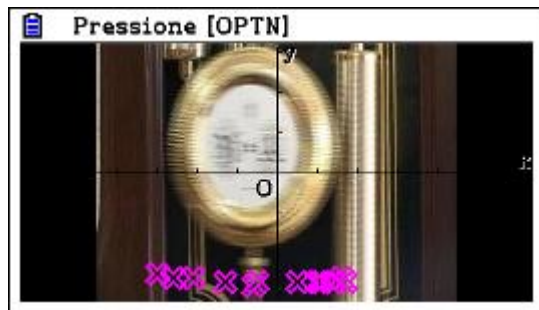


Tarefa 4: Abrir o ficheiro **pedulum.g3b**.

1. Calcular uma função que modela a trajetória do pendulo.
2. Elabore uma questão e a proposta de resolução para explorar o modelo encontrado.



Proposta de resolução:





Obrigada pela sua atenção!