

Questão Problema

O Sérgio foi correr para o parque e a Marina aproveitou para efetuar o registo do tempo que o Sérgio demorava a passar por cada um dos marcos da **pista retilínea** assinalados no trajeto. Os marcos encontram-se espaçados de 10 m cada um e a Marina efetuou o registo nos **primeiros 50m** da pista, tendo-os posteriormente registado numa tabela.

X(m)	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0
t(s)	0,0	5,0	8,0	12,0	17,0	27,0

A) Determina a velocidade média do Sérgio entre os 8,0 e os 17,0s.

B) Calcula o valor da velocidade instantânea do Sérgio no instante 17,0s.

Proposta de resolução

Começamos por introduzir os dados da tabela numa página de Listas e folha de cálculo.

⇒ Prima  **1:Novo**; **4:Listas e Folha de cálculo**.

⇒ Na célula identificada com a letra **A** introduza a variável independente, ou seja, escreva **t** e de seguida introduza os valores de **t** da tabela nessa coluna começando na célula identificada com o número **1**. Proceda da mesma forma para a variável dependente **x** na coluna identificada com a letra **B**.



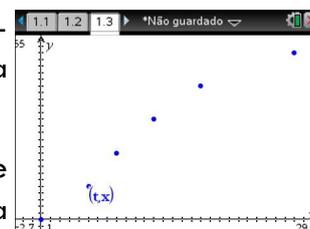
	A t	B x	C	D
1	0.	0.		
2	5.	10.		
3	8.	20.		
4	12.	30.		
5	17.	40.		
6	27.	50.		

MOVIMENTOS VARIADOS—TAXA DE VARIAÇÃO MÉDIA E DERIVADA NUM PONTO.

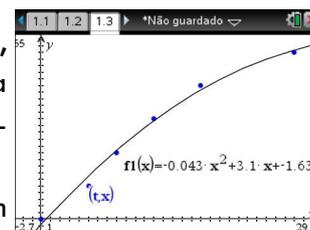
Autor: Sabrina Pereira

TI-Nspire™

- ⇒ Começamos por visualizar os nossos pontos de forma a compreendermos o seu comportamento. Faça **ctrl** + **doc** e introduza uma página de gráfico.
- ⇒ De seguida faça **menu** seguido de **3:Introdução/Edição de gráficos** e posteriormente **5:Gráfico de dispersão**. Surgirá uma chaveira com as variáveis x e y . Em x após a seta clique em **var** e escolha **t** e em y após a seta clique em **var** e escolha **x**. Termine com **enter**.
- ⇒ Precisamos agora de ajustar a nossa janela de modo a visualizar todos os pontos inseridos. Para tal faça seguido de **menu** **4:Janela** e de **9:Zoom-Dados**.
- ⇒ Observando os dados verificamos que eles não apresentam um comportamento linear, apresentando um comportamento quadrático. Assim sendo precisaremos de efetuar uma regressão quadrática nos nossos dados de modo a obter o melhor ajuste aos nossos dados.
- ⇒ Regressemos então à nossa página de Lista e folhas de cálculo fazendo **ctrl** seguido da seta para a esquerda do touchpad. Para obtermos uma curva de regressão dos nossos dados devemos clicar em **4:Estadística**, **1:Cálculos estatísticos**, **6:Regressão quadrática**.
- ⇒ Na Lista X devemos escrever **selecionar "t"** (clcando na seta dentro da quadrícula), na Lista Y devemos selecionar **"x"** (clcando na seta dentro da quadrícula), iremos solicitar que a equação de regressão seja guardada em f1 e o último parâmetro a alterar será a primeira coluna em que se deseja que surjam os dados da regressão, neste caso d, por exemplo e fazer **ok**. **Nota:** Por defeito surge a coluna à direita da que se encontrar selecionada na página.
- ⇒ Nas colunas D e E surgirão os coeficiente a , b e c referentes à equação de regressão quadrática $ax^2 + bx + c$, bem como por exemplo o quadrado do coeficiente de correlação linear da nossa regressão. Verifique que o valor de R^2 é bastante próximo de 1, indiciando um bom ajuste dos pontos.
- ⇒ Regressemos agora à nossa página de gráfico (fazendo **ctrl** seguido da seta para a direita do touchpad) e de **menu** seguida, **3:Introdução/Edição de gráficos**, **1:Função**.
- ⇒ Se posteriormente clicarmos na seta para cima em busca de f1, verificamos que na linha de entrada surge a equação da nossa curva de ajuste. Se fizermos a curva surgirá sobreposta aos nossos pontos.
- ⇒ Podemos agora começar a responder às questões que nos foram colocadas.



	D	E
1		=QuadRe
2	Título	Regress...
3	RegEqn	$a*x^2+b*x+c$
4	a	-0.0431
5	b	3.097
6	c	-1.632
7	R^2	0.9994



MOVIMENTOS VARIADOS—TAXA DE VARIAÇÃO MÉDIA E DERIVADA NUM PONTO.

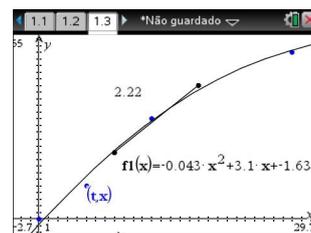
Autor: Sabrina Pereira

TI-Nspire™

A) Determina a velocidade média do Sérgio entre os 8,0 e os 17,0 s.

⇒ Para determinarmos a velocidade média nesse intervalo precisamos primeiro de identificar esses pontos no gráfico. Facilmente verificamos pela tabela que se tratam do nosso 3º e 5º ponto. Para determinar a velocidade média entre esse dois pontos (que não é mais do que a taxa média de variação) vamos começar por traçar um segmento de reta com extremidades nesse dois pontos. Para tal faça

menu 8:Geometria, 1:Pontos e Retas, 5:Segmento e selecione o terceiro e o quinto ponto e faça **enter** e posteriormente **esc** para abandonar o comando.



A velocidade média não será mais que o declive desse segmento de reta. Para determinar esse declive temos de premir seguido de **menu** 8:Geometria, 3:Medição, 3:Declive e posteriormente clicar sobre o segmento.

O valor **2.22** surgirá como sendo o valor referente à velocidade média entre os 8 e os 17 segundos (**$v_m = 2,22 \text{ m/s}$**).

B) Calcula o valor da velocidade instantânea do Sérgio no instante 17,0s.

⇒ Para determinar a velocidade instantânea do Sérgio (derivada no ponto) precisamos agora usar a nossa curva de regressão. No entanto continuamos a precisar de determinar a posição correspondente ao instante de tempo 17 no gráfico.

Para tal vamos inserir um ponto sobre o nosso gráfico fazendo **menu** 8:Geometria, 1:Pontos e Retas, 2:Ponto sobre um objeto e clicando sobre o gráfico (faça para **esc** abandonar o comando).

Posteriormente clique sobre a coordenada x do ponto obtido (com o cursor em mão aberta) e altere o seu valor para 17. Sabemos agora onde se situa o ponto de abcissa 17 no gráfico.

Para obter agora a derivada do gráfico nesse ponto basta selecionar **menu** 6:Analisar gráfico, 5:dy/dx e clicar sobre o ponto de abcissa 17 do gráfico.

Surgirá o valor 1,63 que não é mais do que a velocidade do Sérgio no instante 17,0s, (**$v = 1,63 \text{ m/s}$**).

