

## Conservação da energia mecânica

Autora : Fernanda Neri

TI-Nspire CX™

**Palavras Chave:** Energia Potencial; Energia Cinética ; Energia Mecânica e Sistema Conservativo

**Ficheiros associados:** 1\_Conervação Em.tns

### 1. Objetivos

• Analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação da energia mecânica, identificando transformações de energia (energia potencial gravítica em energia cinética e vice-versa)

### 2. Acompanhamento da atividade

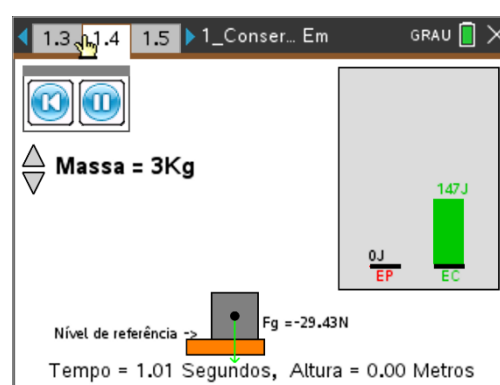
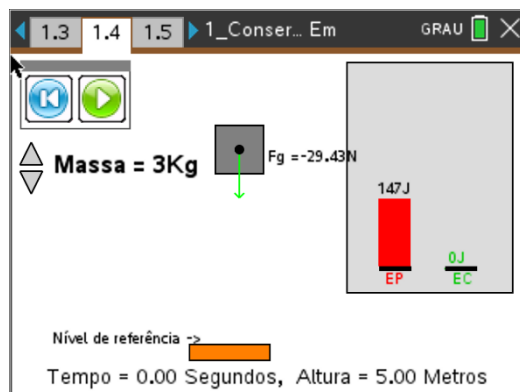
Para visualizar um documento tns ou tnsip. Terá de ter instalado o software da TI Nspire. Poderá descarregar a versão TI Nspire Premium Teacher Software, através do link <https://education.ti.com/pt/forms/pt/seed>

- 1) A página 1.1 e 1.2 tem como objetivo relembrar os conceitos de  $E_p$  e  $E_c$ .
- 2) A página 1.3 tem uma nota explicativa do funcionamento da simulação presente na página 1.4.
- 3) Na página 1.4 coloque o cursor sobre o bloco e prima o lado esquerdo do rato do seu PC (na calculadora prima o botão central do Touchpad). Verifique que quando o bloco está assente na superfície ou quando o elevamos surgem duas forças com igual intensidade, mas de sentidos opostos.

**Nota:** A força mínima a exercer para elevar um objeto é igual ao seu peso ( $P=m \times 9,8$ )

- 4) Eleve o bloco até uma altura  $H$  e questione os alunos sobre:
  - Qual deverá ser a Energia potencial se o objeto de massa  $m$ , for elevado a uma determinada altura?
  - Qual será deverá ser o valor da Energia Cinética quando bloco chega ao solo?

Inicie a animação premindo a seta verde.




- 5) Na página 1.5 temos uma nota explicativa sobre a conservação da energia mecânica em sistemas conservativos.
- 6) A página 1.6 tem uma questão que pode ser apresentada aos alunos como forma de consolidação destes conceitos.
- 7) No software do professor pode acrescentar mais questões para enviar ou discutir com os seus alunos.
- 8) O documento pode ser facilmente enviado para os alunos que dispõem da TI-Nspire CX ou fazendo uma impressão em pdf.

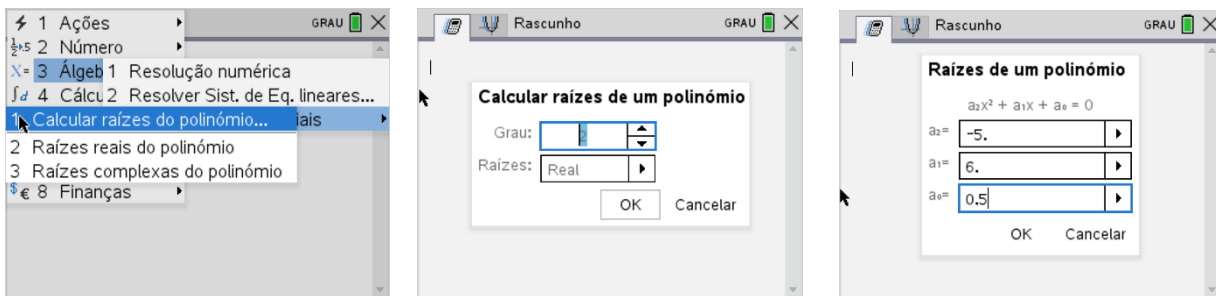
**Exemplo prático**

Num jogo de futebol há que decidir em que lado do campo cada equipa começa. Então é lançada a moeda ao ar (massa aproximadamente 7,5 g). Supondo que o jogador tem as suas mãos no momento de lançamento a 0,5m do solo e atira a moeda na vertical para cima com velocidade de módulo  $6 \text{ m s}^{-1}$ . Desprezando a resistência do ar e considerando o sentido positivo do movimento de baixo para cima e o valor da aceleração de  $10 \text{ m s}^{-2}$  as expressões que traduzem a lei do movimento e da velocidade da moeda são:

$$h = 0,5 + 6t - 5t^2 \text{ (SI)} \quad e \quad v = 6 - 10t \text{ (SI)}$$

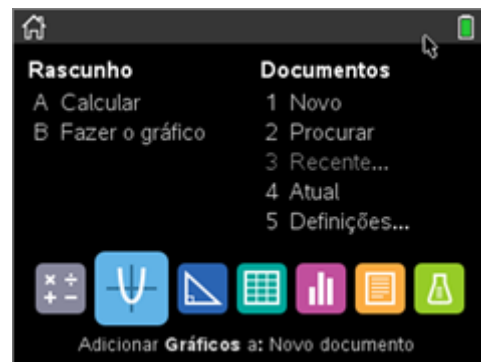
em que  $h$  representa a altura da moeda em metros,  $t$  o tempo em segundos e  $v$  a velocidade em  $\text{ms}^{-1}$


Para definir os intervalos pode resolver rapidamente o polinómio de grau dois. Para isso prima a tecla  e na calculadora faça **menu** 3 Álgebra 3 Ferramentas Polinómicas 1 Raízes do polinómio



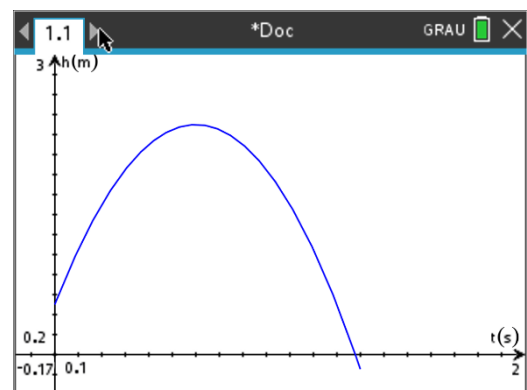
Abra a página de Gráficos 

Não se esqueça de premir **enter** para executar



Escreva a função correspondente às posições (se o campo do editor de funções não aparecer prima a tecla **tab**) prima , escolher  $\left\{ \begin{matrix} a, a \\ a, a \end{matrix} \right.$ , apague a segunda linha e escreva a função substituindo  $t$  por  $x$  e defina os limites (para encontrar o sinal  $\leq$  faça **ctrl** **=**) no final faça **enter**

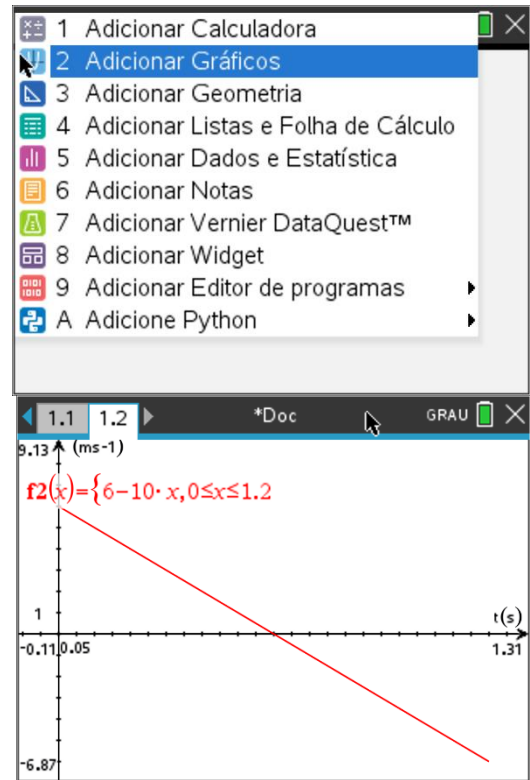
Ajuste a janela e mude as grandezas nos eixos (para isso basta clicar (duplo clic) diretamente sobre os valores limites dos eixos alterando para o valor que deseja assim como para alterar as grandezas prima sobre  $y$  e  $x$  com duplo clique e altere os valores)



Adicione uma nova página **ctrl** **doc**

Escreva a função **f2(x)** para a velocidade.

Se não aparecer o campo do editor de funções, prima a tecla **tab**, prima **10/10**, escolha **10/10**, apague a segunda linha, escreva a função substituindo t por x e defina os limites (para encontrar o sinal ≤ faça **ctrl** **=**) no final faça **enter**



Peça aos alunos para fazerem um esboço de como serão os gráficos de  $E_p=f(t)$ ,  $E_c=f(t)$  e de  $E_m=(t)$

Use as potencialidades da calculadora para rapidamente mostrar aos alunos os gráficos pretendidos.

Adicione uma nova página **ctrl** **doc** Adicionar Gráficos

Na função f3(x) escreva a expressão  $E_p= m g h$  (nota  $g= 10 \text{ ms}^{-2}$ )

$F_3(x)= 7.5 \times 10^{-3} x \cdot f_1(x)$  pode escrever **f1()** ou procurar em **var**

Em f4 escreva a expressão da Energia cinética  $E_c= \frac{1}{2} 7.5 \times 10^{-3} (f_2(x))^2$

Em f5 escreva a expressão de  $E_m$   $E_m= f_3(x) + f_4(x)$

