



Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ N.º: \_\_\_\_\_  
Classificação: \_\_\_\_\_ docente: \_\_\_\_\_

**Simulação do movimento de um paraquedista por meio da queda de um balão (efeito da resistência do ar apreciável). Exploração do movimento a partir do gráfico posição em função do tempo obtido experimentalmente com um sensor de movimento ligado a uma calculadora gráfica.**

### 1. Questões pré-laboratoriais

1.1. Preveja a forma do gráfico  $y=y(t)$ , tendo em conta a resultante das forças exercidas.

### 2. Procedimento:

- Seleccionar na TI o programa Ranger, seguindo as instruções: **APPS - ▼ - CBL/CBR – Enter – RANGER – Enter**
- No **Main Menu** escolher o tópico **SETUP/SAMPLE**, para a recolha da amostra.
- Determinar as seguintes características do movimento:
  - **MAIN MENU START NOW**
  - **REAL TIME: NO**
  - **TIME (s): 10**
  - **DISPLAY: DIST**
  - **BEGIN ON: [ENTER]**
  - **SMOOTHING: NONE**
  - **UNITS: METERS**
- Seleccionar **START NOW** premir **Enter**. No momento em que se inicia o movimento pressionar **Enter** na calculadora. Quando a recolha de dados estiver completa, a calculadora apresentará o gráfico *distância-tempo* dos dados recolhidos\*. O movimento pode ser:
- Premir **Enter** para ver o **PLOT MENU**. Aqui são apresentados várias opções, de salientar o **PLOT TOOLS**, e de seguida **SELECT DOMAIN** que permite seleccionar parte do domínio que o utilizador quiser. **VELOCITY** apresenta o gráfico *velocidade-tempo* da amostragem e **ACCELERATION** permite a visualização do gráfico *aceleração-tempo* dos dados.
- Os dados ficam registados nas listas com a seguinte ordem: L<sub>1</sub>: Tempo; L<sub>2</sub>: Distância; L<sub>3</sub>: Velocidade e L<sub>4</sub>: Aceleração.

### 3. Questões pós-laboratoriais

2.1. Faça um esboço do gráfico  $y = y(t)$

2.1. Analise o gráfico  $y = y(t)$  do movimento observado:

- 2.1.1. identifique o troço em que o movimento tem aceleração variável e aquele em que é uniforme;
- 2.1.2. identifique a resultante das forças que actuam sobre o balão em cada troço;
- 2.1.3. identifique o tipo de movimento em cada troço;
- 2.1.4. calcule o módulo da velocidade terminal;
- 2.1.5. faça um esboço do gráfico  $v = v(t)$ .

---

#### Bibliografia consultada

Programa de Física e Química A 11º ou 12º anos