

## Movimento e gráfico Posição- Tempo

### 1. Questão – Problema

Como será o movimento de um paraquedista?

### 2. Metas

Medir posições e tempos em movimentos retilíneos reais recorrendo a sistemas de aquisição automática de dados e interpretar os respetivos gráficos posição-tempo;

Descrever um movimento retilíneo a partir de um gráfico posição-tempo;

Caracterizar movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados, designadamente os retilíneos de queda à superfície da Terra com resistência do ar desprezável ou apreciável);

Interpretar os gráficos posição-tempo e velocidade-tempo do movimento de um corpo em queda vertical com resistência do ar apreciável, identificando os tipos de movimento: retilíneo acelerado (não uniformemente) e retilíneo uniforme;

Definir velocidade terminal num movimento de queda com resistência do ar apreciável e determinar essa velocidade a partir dos gráficos posição-tempo ou velocidade-tempo de um movimento real por seleção do intervalo de tempo adequado.

Concluir, a partir do gráfico velocidade-tempo, como varia a aceleração e a resultante das forças ao longo do tempo no movimento de um paraquedista, relacionando as intensidades das forças nele aplicadas, e identificar as velocidades terminais.

### 3. Introdução teórica

Diz-se que um corpo está em queda livre quando a única força que atua sobre ele é a força gravítica. O que significa que teremos de desprezar a resistência do ar. Mas para corpos leves ou com volumes significativos, a resistência do ar tem um efeito que não pode ser desprezado.

O movimento de queda de um paraquedista é um movimento de queda de um corpo com resistência do ar não desprezável.

Inicialmente o corpo tem uma aceleração que é a aceleração de gravidade, aumentando assim a velocidade mas como existe **resistência** do ar, esta com o aumento da velocidade vai aumentando até que a Força Gravítica igual a Força da Resistência do ar e neste momento atinge-se a velocidade terminal.

### 4. Material


- CBR (sensor de movimento)
- Unidade portátil TI-Nspire e/ou Lab Cradle

## 5. Prevê

1. Se o sensor de movimento deteta a distância dele a um objeto, quando este está à sua frente, qual será o referencial?
2. Faz um esboço do gráfico posição – tempo.

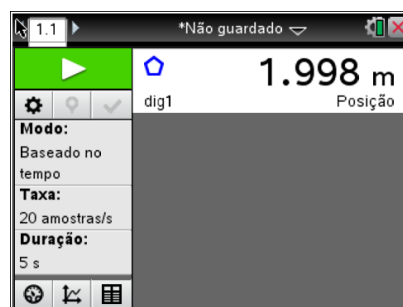
## 3. Procedimento

Liga o CBR à unidade portátil com um cabo USB e mini-USB  
(Ou como alternativa coloca a unidade portátil no Lab Cradle e liga o CBR pela entrada digital a um dos canais digitais do Lab Cradle).





Liga a unidade portátil pressionando a tecla 


Se aparecer o écran ao lado escolher o ícone 

É comum o sensor ser logo reconhecido aparecendo o seguinte écran.

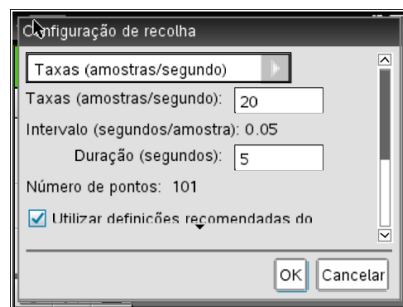


Como o tempo necessário para a recolha de dados é curto

Pressiona  1:Experiência → :Nova Experiência → : Modo de Recolha → : Baseado no tempo.

Com a tecla  muda de campo escrevendo os valores que desejar, e faz OK (escolhe amostras por segundo (20) e duração (25s).

Nesta experiência um dos elementos do grupo deve segurar uma forma de papel a cerca de 30 cm do CBR e deixar cair a forma depois de iniciar a recolha de dados (seta verde).



## 5. Resultados

Por vezes os resultados apresentam dados que pretendemos desprezar então selecionamos os dados que queremos apagar e fazemos:

 :Dados → : Rasurar dados → : Na região selecionada

## 6. Reflete

Formula uma resposta à questão-problema classificando o movimento de descida de um paraquedista.

Compara o gráfico posição-tempo com a trajetória do movimento realizado.

