

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 4

## FÍSICA E QUÍMICA A 11.º ANO

### Tema 1: Mecânica

#### Subtema 1: Tempo, posição, velocidade e aceleração



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### Tempo, posição, velocidade e aceleração.

Aprender a interpretar gráficos velocidade-tempo e classificar movimentos ajuda-nos a perceber melhor situações do dia a dia, como no desporto ou nos transportes. Ao usar conceitos como deslocamento, velocidade e aceleração, conseguimos resolver problemas e analisar movimentos. Estas aprendizagens promovem o raciocínio e ajudam a tomar decisões em situações reais. Também são úteis em várias áreas profissionais, como a engenharia e a medicina desportiva.



## O QUE VOU APRENDER?

- Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha de dados sobre a posição de um corpo, associando a posição a um determinado referencial.
- Interpretar o carácter vetorial da velocidade e representar a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas.
- Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados.
- Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.



## COMO VOU APRENDER?

GTA 1: Movimento retilíneo e gráficos posição-tempo

GTA 2: Distância percorrida e deslocamento. Rapidez média e velocidade média

GTA 3: Velocidade. Gráficos posição-tempo

**GTA 4: Gráficos velocidade-tempo**

GTA 5: Aceleração

## Tema 1: Mecânica

## Subtema 1: Tempo, posição, velocidade e aceleração



## GTA 4: Gráficos velocidade-tempo

**Objetivos:**

- Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados.
- Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.

**Recursos e materiais:** manual de Física, caderno diário, calculadora e internet.

**TAREFA 1: Campeões olímpicos!**

**Visualiza** o vídeo “Men's Madison Highlights - Milton, Canada | 2024 Tissot UCI Track Nations Cup”. **Coloca** as legendas em português.

**Observa** como os ciclistas portugueses alternam entre os momentos de aceleração (movimento acelerado) e os momentos de desaceleração (movimento retardado).

**Assume** que nestes momentos os movimentos são retilíneos.



[HISTORY MADE FOR PORTUGAL\\_PT | Men's Madison Final - Gold | #Paris2024 #Olympics](#)

**Responde** às seguintes questões:

- Em que momentos os ciclistas parecem acelerar?
- Em que momentos os ciclistas parecem desacelerar?
- Que tipo de gráfico  $v-t$  (velocidade-tempo) imaginarias para representar esses momentos?
- Que tipo de gráfico  $v-t$  (velocidade-tempo) imaginarias para representar um movimento retilíneo uniforme?



## TAREFA 2: Interpretação de gráficos velocidade-tempo

**Exercício 1: Considera** o movimento de um comboio de madeira, descrito pelo gráfico posição-tempo apresentado.

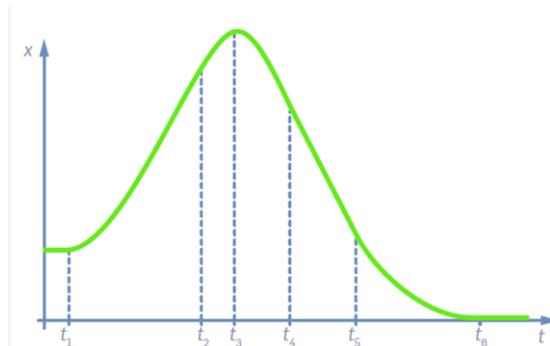


Figura 1 – Gráfico posição-tempo para o movimento de um comboio de madeira.

**Interpreta** o gráfico posição-tempo e **registra**, no teu caderno, as tuas conclusões nos seguintes intervalos de tempo:

- $[0; t_1]$
- $[t_1; t_2]$
- $[t_2; t_3]$
- $[t_3; t_4]$
- $[t_4; t_5]$
- $[t_5; t_6]$
- $[t_6; +\infty[$

**Exercício 2: Considera** novamente o movimento do comboio de madeira.

**Representa** o gráfico velocidade-tempo para os mesmos intervalos de tempo da questão anterior.

**Exercício 3: Interpreta** o gráfico velocidade-tempo que representaste no exercício 2.

**A reter:**

### Interpretação de Gráficos Velocidade-Tempo

- A inclinação do gráfico v-t representa a aceleração.
- A área sob o gráfico v-t representa o deslocamento.
- Gráfico horizontal → movimento uniforme.
- Gráfico com inclinação (declive) positiva → movimento acelerado.
- Gráfico com inclinação (declive) negativa → movimento retardado.



### TAREFA 3: Aplica

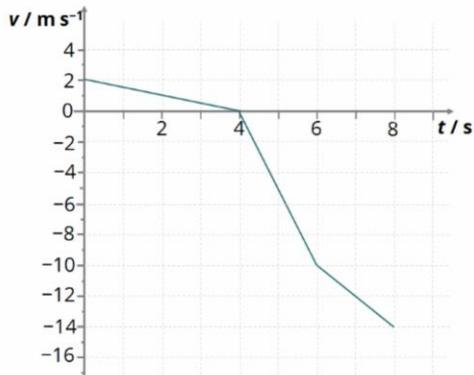
**Nota:** O gráfico velocidade-tempo também permite calcular deslocamentos.

A área compreendida entre a linha do gráfico e o eixo horizontal é numericamente igual ao módulo do deslocamento do corpo.

#### Etapa 1:

**Analisa** o exercício resolvido:

O gráfico seguinte representa a variação da velocidade de um ciclista, ao longo do tempo durante um movimento retilíneo.



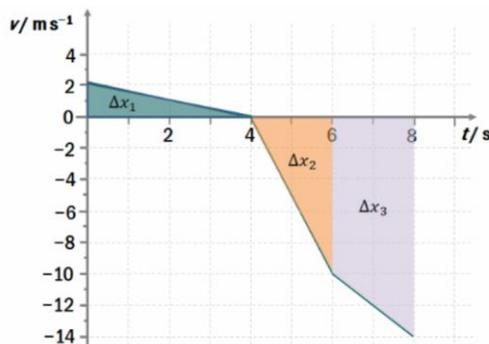
**Classifica** a afirmação como verdadeira ou como falsa: “O ciclista percorreu 38 m”.

#### Repara:

Num gráfico velocidade-tempo podemos obter o deslocamento e a distância percorrida pelo corpo a partir das áreas acima ou abaixo do eixo horizontal.

As **áreas acima do eixo horizontal** correspondem a um **deslocamento positivo**, já as **áreas abaixo do eixo horizontal** indicam um **deslocamento negativo**.

A **distância percorrida** é igual à soma dos módulos dos deslocamentos no sentido positivo e no sentido negativo, quando ocorre inversão do sentido do movimento.



Através da observação do gráfico verificamos que existiu inversão do sentido do movimento no instante  $t = 4$  s. Por isso, esse instante corresponde a um máximo no respetivo gráfico posição-tempo: o sentido do movimento passa de positivo a negativo.



A distância percorrida e o deslocamento total do corpo são diferentes.

Calculando a área do gráfico acima do eixo horizontal (área do triângulo), obtém-se um deslocamento positivo, que corresponde a  $t = 4$  s:

$$\Delta x_1 = \frac{4 \times 2}{2} = 4 \text{ m}$$

Até ao instante  $t = 4$  s o corpo percorreu 4 m no sentido positivo.

Calculando a área do gráfico abaixo do eixo horizontal obtém-se um deslocamento negativo (por exemplo a área de um triângulo e de um trapézio).

**Recorda:**

$A_{\text{Triângulo}} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$ $A_{\text{Trapézio}} = \frac{\text{base maior} + \text{base menor}}{2} \times \text{altura}$
--

$$\Delta x_2 = \frac{(6 - 4) \times (-10)}{2} = -10 \text{ m}$$

$$\Delta x_3 = \frac{(-14) + (-10)}{2} \times 2 = -24 \text{ m}$$

O deslocamento total pode obter-se a partir da soma de deslocamentos parcelares:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 4 + (-10) + (-24) = -30 \text{ m}$$

A distância percorrida é igual à soma dos módulos dos deslocamentos no sentido positivo e no sentido negativo:

$$s = \Delta x = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = 4 + 10 + 24 = 38 \text{ m}$$

O ciclista percorreu 38 m.

**Resposta:** verdadeira.

**Etapa 2:**

**Resolve** os exercícios propostos do manual. Se necessário compara a tua resolução com a resolução do exercício anterior.

**Compara** as tuas respostas com as soluções e com as respostas dos teus colegas.

**Regista** dúvidas e **revê** os conceitos, se necessário.

**Estuda** com um colega.

**TAREFA 4:**

No teu caderno diário, **faz** um resumo desta matéria e **cria** o teu glossário de conceitos, incluindo exercícios modelo.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 1:

#### Em que momentos os ciclistas parecem acelerar?

Os ciclistas parecem acelerar:

- Sempre que são empurrados na troca entre elementos da dupla.
- Nos momentos finais da corrida, especialmente na última volta, quando disputam a posição para garantir a vitória.
- Quando tentam ultrapassar outras equipas.

#### Em que momentos os ciclistas parecem desacelerar?

Os ciclistas parecem desacelerar:

- Quando são substituídos por outro elemento da equipa.

#### Que tipo de gráfico $v-t$ (velocidade-tempo) imaginarias para representar esses momentos?

- Durante a aceleração, o gráfico  $v-t$  apresenta uma linha inclinada com sentido ascendente, indicando o aumento da velocidade ao longo do tempo.
- Se houver uma travagem ou redução de velocidade, a linha no gráfico será inclinada com sentido descendente.

#### Que tipo de gráfico $v-t$ (velocidade-tempo) imaginarias para representar um movimento retilíneo uniforme?

- Quando a velocidade é constante, o gráfico apresenta uma linha horizontal acima do zero, indicando que a velocidade se mantém.

### TAREFA 2:

#### Exercício 1:

No intervalo  $[0; t_1]$ , a reta tangente ao gráfico é horizontal, pelo que o seu declive é nulo: a velocidade é nula e o comboio está em repouso.

No intervalo  $[t_1; t_2]$ , as sucessivas retas tangentes têm declives positivos e cada vez maiores: o comboio move-se no sentido positivo, aumentando a velocidade.

No intervalo  $[t_2; t_3]$ , o declive das retas tangentes ainda é positivo, mas cada vez menor: o comboio move-se no sentido positivo, diminuindo a velocidade.

Repara que, no instante de tempo  $t_3$ , o declive da reta tangente é nulo: a velocidade é nula e há inversão do sentido do movimento.

No intervalo  $[t_3; t_4]$ , o declive das retas tangentes é negativo e cada vez maior em valor absoluto: o comboio move-se no sentido negativo, aumentando a velocidade.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### Exercício 1: (continuação)

No intervalo  $[t_4; t_5]$ , o declive das retas tangentes é negativo e constante: o comboio move-se no sentido negativo e a velocidade é constante.

No intervalo  $[t_5; t_6]$ , o declive das retas tangentes é negativo e cada vez menor em valor absoluto: o comboio desloca-se no sentido negativo, diminuindo a velocidade.

A partir de  $t_6$ , ou seja  $[t_6; +\infty[$ , o declive da reta tangente é nulo: o comboio está em repouso.

### Exercício 2:

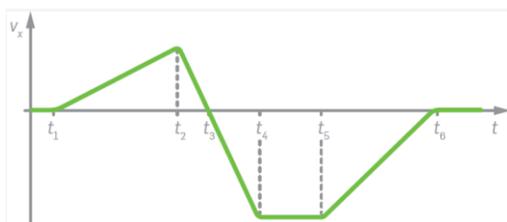


Figura 2 – Gráfico velocidade-tempo para o movimento de um comboio de madeira.

### Exercício 3:

Nos intervalos  $[0; t_1]$  e  $[t_6; +\infty[$ , o comboio de madeira está em repouso:  $v_x(t) = 0$ .

No intervalo  $[t_1; t_3]$ , o comboio de madeira tem movimento no sentido positivo:  $v_x(t) > 0$ .

No instante de tempo  $t_3$ , o comboio de madeira inverte de sentido:  $v_x(t) = 0$ .

No intervalo de tempo  $[t_3; t_6]$ , o comboio de madeira tem movimento no sentido negativo:  $v_x(t) < 0$ .



## O QUE APRENDI?

**Já sabes** interpretar gráficos velocidade-tempo?

**És capaz** de...

- Identificar, visualmente, em gráficos posição-tempo e velocidade-tempo, se um movimento é uniforme, acelerado ou retardado?
- calcular o deslocamento a partir de um gráfico velocidade-tempo?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

**Sugestões:**

**Analisa** as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, repete as tarefas.

**Estuda** com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

**Pratica** resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Assiste** à videoaula [Gráficos velocidade-tempo](#) e resolve os exercícios propostos.



**Assiste** à videoaula [Gráficos de velocidade-tempo. Movimentos retilíneos uniforme, acelerado e retardado](#) e recorda o que aprendeste no 9.º ano.



**Consulta** o recurso educativo digital:

[Aceleração média](#)



**Explora** o simulador:

[Movimento - Posição | Velocidade | Aceleração](#)

