



Aula nº5

1 Sumário

Movimento e estado de repouso.

Características dos movimentos: distância, tempo e velocidade média.

Trajectória e distância.

Tipos de trajectórias.

2 Objectivos específicos

- Distinguir situações de movimento e de repouso de acordo com a variação da posição ao longo do tempo relativamente a um referencial;
- compreender que o conceito de movimento não pode ser separado do de referencial;
- identificar a trajectória como uma linha definida pelas sucessivas posições ocupadas pelo corpo no decorrer do tempo;
- distinguir uma trajectória rectilínea de uma curvilínea;
- identificar as trajectórias circular e elíptica como exemplos de trajectórias curvilíneas;
- saber que a órbita dos planetas é uma trajectória elíptica;
- identificar a distância percorrida, o intervalo de tempo e a velocidade média como três grandezas físicas que intervêm na descrição do movimento;
- identificar a distância percorrida como o comprimento total da trajectória;
- calcular a velocidade média, a distância percorrida ou o intervalo de tempo através da expressão: $v_m = d / \Delta t$;
- identificar o metro (m) como unidade SI da distância e o segundo (s) como unidade SI do tempo;
- deduzir a unidade SI da velocidade média (m/s) através da expressão $v_m = d / \Delta t$;

- converter m/s em outras unidades possíveis como cm/h, km/s.... e vice-versa;
- calcular o perímetro de uma circunferência;
- medir a distância percorrida com uma fita métrica e o intervalo de tempo com um cronómetro.

3 Vocabulário/Conteúdos

- Repouso
- Movimento
- Referencial
- Trajectória
- Trajectória rectilínea
- Trajectória curvilínea
- Trajectória elíptica
- Trajectória circular
- Órbita
- Distância
- Intervalo de tempo
- Velocidade média

4 Material

- Carro sem motor
- 2 Carros com motor
- 4 Cronómetros
- 2 Fitas métricas
- Cordel
- Retroprojector

5 Planificação da aula

- O professor chama três alunos para junto dele. Um fica sentado numa cadeira e os outros dois caminham pela sala a iguais velocidades na mesma direcção e sentido. O professor questiona à turma se um dos alunos que percorre a sala está em movimento. O professor inicia o debate e introduz no final a ideia de que um corpo está em movimento se, à medida que o tempo passa, as suas posições variam relativamente a um determinado referencial. Quando as posições não variam, o corpo está em repouso.
- O professor projecta no quadro o acetato 1: “O passageiro está parado ou está em movimento?” A imagem do passageiro no comboio é um exemplo clássico para o professor introduzir a necessidade do uso de um referencial no estudo de um movimento. Assim, o passageiro está parado relativamente ao comboio, mas está a movimentar-se relativamente a alguém que se encontre sentado numa estação a vê-lo passar. Se considerarmos um segundo passageiro que circula no comboio, este vai estar em movimento relativamente ao comboio e ao passageiro considerado inicialmente.
- Neste contexto, o professor deve relembrar os movimentos da Terra e a implicação que têm se esta for considerada o referencial. Assim, uma pessoa que esteja sentada, está parada relativamente à Terra, mas em movimento relativamente a um outro planeta ou ao Sol. Desta forma, um corpo estará em movimento se a sua posição mudar relativamente ao referencial escolhido ou parado se a sua posição não mudar relativamente àquele.

Referencial: objecto rígido ou conjunto de objectos que têm posições relativas fixas e relativamente ao qual se podem definir posições de outros corpos.

- Como exemplos de referencial, o professor pode referir:
 1. As paredes, o tecto de uma sala.
 2. A carruagem de um comboio.
 3. A bancada do laboratório.
 4. Conjunto de estruturas fixas numa cidade.
 5. ...

- O professor mostra aos alunos um carro e simula com ele um determinado movimento (por exemplo rectilíneo) ao mesmo tempo que vai informando que o carro durante o seu movimento define uma linha, constituída pelas diversas posições ocupadas pelo corpo. A essa linha dá-se o nome de **trajectória**.
 - No quadro, um aluno simula com o carro alguns exemplos de trajectórias que este pode descrever (com um marcador, o professor vai desenhando os diferentes tipos de trajectórias). Salientam-se como trajectórias possíveis a Rectilínea e a Curvilínea. Como exemplos de trajectórias curvilíneas, temos duas “especiais”, a circular e a elíptica.
 - O professor refere que as órbitas dos planetas são trajectórias elípticas.
 - Para introduzir a distância como o comprimento total da trajectória, o professor simula dois tipos de movimento (um rectilíneo e um circular) e pede para um aluno, com uma linha, acompanhar o movimento do carro. De seguida, questiona: “O que representa o comprimento do fio em cada caso?” Os alunos deverão fazer uma associação com a distância percorrida.
 - No quadro, o professor desenha duas trajectórias que irão ser descritas pelo carro; uma circular (onde coloca o valor do raio - 10 dm) e uma rectilínea (onde coloca directamente a distância - 5 km) e questiona: “Qual a distância percorrida pelo carro em cada um dos casos, em unidades SI?”
 - O exercício anterior é repetido, colocando agora a possibilidade do corpo fazer inversão de marcha. Os alunos terão que calcular a distância para estes casos.
 - Os alunos, no caderno, calculam para o caso da trajectória circular o perímetro da circunferência. Para o caso da rectilínea, o valor já se encontra no quadro (basta fazer a respectiva redução).
 - Os alunos fazem o exercício 1 e 2 da Ficha de Trabalho nº2. O professor corrige no quadro.
 - Para introduzir o conceito de velocidade o professor coloca três situações para os alunos resolverem.
1. A Ana e o Joel percorrem a mesma distância em tempos diferentes. A Joana demora 5min e o Joel 2min. Qual é mais rápido?
 2. A Maria e a Ana percorrem no mesmo intervalo de tempo distâncias diferentes. A Maria percorre 1km e a Ana 500m. Qual é a mais rápida?

3. O José e a Nádia percorrem diferentes distâncias em diferentes intervalos de tempo. A Nádia percorre 10m em 20s e o José 15m em 23s. Qual é o mais rápido?

- O raciocínio anterior é importante para que os alunos compreendam que nos dois primeiros casos, como tínhamos uma variável constante, a resposta era fácil, mas na 3ª situação precisávamos de saber a distância que cada um deles percorreu no mesmo intervalo de tempo, ou seja tínhamos de calcular a velocidade.
- O professor deduz com os alunos a expressão $v_m = d / \Delta t$. Os alunos deverão introduzir as unidades SI da distância e do intervalo de tempo e deduzir sozinhos o da velocidade média.
- O professor refere que as velocidade calculadas pelos alunos serão apenas as velocidades médias. Para sabermos a velocidade instantânea, isto é, a velocidade num determinado instante, ter-se-ia de aplicar uma expressão um pouco mais elaborada. Será igualmente importante referir que no 9ºano e, posteriormente, no ensino secundário, os alunos irão aprender que o conceito de velocidade é um pouco mais complexo, pelo que muitos professores, nesta fase, preferem substituir o termo velocidade por rapidez.
- Os alunos resolvem os exercícios 3 e 4 da Ficha de Trabalho nº2.
- O exercício 5 fica como trabalho de casa.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº5.

6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº5

7 Registos no quadro

- Um corpo está em movimento se a sua posição variar ao longo do tempo relativamente a um referencial. Caso contrário, o corpo encontra-se em repouso relativamente a esse mesmo referencial.

Referencial: objecto rígido ou conjunto de objectos que têm posições relativas fixas e relativamente ao qual se podem definir posições de outros corpos.

- Trajectória: linha definida pelas sucessivas posições ocupadas pelo corpo no decorrer do tempo. Pode ser:

1. Rectilínea
2. Curvilínea (circular, elíptica, ...)

(Representações associadas)

Nota: A **órbita** dos planetas é uma trajectória elíptica.

- Distância: comprimento total da trajectória
- $v_m = d / \Delta t$ (e respectivas unidades SI)
- Resolução da Ficha de Trabalho nº2.

8 Anexos

- Ficha de Trabalho nº2
- Acetato 1: “O passageiro está parado ou está em movimento?”

9 Avaliação da aula

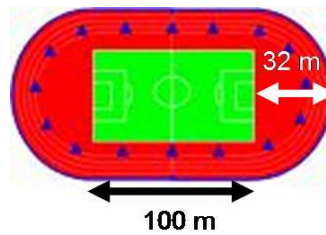
(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)

Ficha de Trabalho nº2	Título: "Chita: o animal terrestre mais veloz"	Data:
Nome do aluno:		

1. Completa o quadro seguinte.

$d = 5 \text{ m}$	$d = 20 \text{ km}$
$d = \quad \text{km}$	$d = \quad \text{m}$
$d = \quad \text{dm}$	$d = \quad \text{cm}$
$d = \quad \text{cm}$	$d = \quad \text{dm}$
$d = \quad \text{mm}$	$d = \quad \text{mm}$

2. Um atleta, no seu treino diário, correu na pista representada na figura completando 20 voltas. De acordo com as informações presentes na figura, calcula a distância total percorrida pelo atleta.



3. O João vai sempre a pé para a escola, demorando 30 min até à entrada principal. O Manuel, demora 40 min e a sua casa dista da escola 4 km. A distância da casa do João à escola é metade da distância da casa do Manuel à escola.

- a) Calcula a velocidade média de cada um dos amigos em unidades SI.

- b) Os dois amigos saem da sala de aula logo que toca para a saída e deslocam-se para a biblioteca. Admitindo que ambos têm a velocidade média calculada anteriormente e que a biblioteca fica a 200 m de cada uma das salas, quem chega primeiro? Justifica.
4. A chita, também conhecida por leopardo-caçador, é o mais rápido de todos os animais terrestres conseguindo atingir os 110 km/h.
- a) O animal consegue percorrer 110 km numa hora? Justifica.
- b) Calcula a velocidade da chita em unidades SI.
- c) A esta velocidade, quanto tempo a chita demora a percorrer 100 m?
5. Pesquisa os tempos dos vencedores do Campeonato da Europa de Atletismo de 2006 para as categorias dos 100 m, 200 m, 400 m, 800 m e 1500 m masculinos e calcula a velocidade média para cada uma destas provas nas unidades indicadas no quadro.

Categoria	Atleta	Δt (s)	v (m/s)	v (cm/s)	v (m/min)
100 m					
200 m					
400 m					
800 m					
1500 m					

O passageiro está parado ou em movimento?



Um passageiro sentado no comboio está parado relativamente ao comboio, mas está a movimentar-se para alguém que se encontre parado numa estação a vê-lo passar!

**Para estudar um movimento é preciso
escolher um referencial!**