



ACÇÃO DE FORMAÇÃO

Utilização e Organização dos Laboratórios Escolares

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

ACTIVIDADE EXPERIMENTAL

“Medição de parâmetros de movimento no recreio da escola”

Ciências Físico-Químicas - 9º ano de escolaridade

1. Questão - Problema

O João e o Jorge saíram da sala de aula e combinaram encontrar-se à porta da cantina. O João tinha que ir à reprografia levantar umas fotocópias e o Jorge tinha que ir entregar um trabalho à professora de Físico-Química. Os dois colegas encontraram-se à porta da cantina exactamente 10 minutos depois e cada um achou que foi mais rápido que o outro a fazer as suas tarefas. O Pedro que observava a discussão disse: " Não, os dois demoraram o mesmo tempo, logo um foi tão rápido quanto o outro!".

Será que o Pedro tem razão?

Como estudar o movimento dos dois colegas de forma a determinar qual deles foi o mais rápido?

2. Objectivos:

- Planificar o procedimento experimental adequado para o estudo do movimento de dois alunos, de acordo com as indicações fornecidas.
- Medir os parâmetros de movimento: distância percorrida, deslocamento e intervalo de tempo.
- Calcular a rapidez média e a velocidade média dos dois alunos nos vários troços da trajectória.
- Traçar e analisar gráficos: distância = f(tempo), deslocamento = f(tempo), rapidez média = f(tempo) e velocidade média = f(tempo).
- Responder à questão - problema.

3. Verificar significados:

Termo	Significado/definição
Trajectória	Linha formada pelas sucessivas posições de um corpo em movimento.
Distância percorrida	É o comprimento da trajectória descrita pelo corpo.
Deslocamento	É o comprimento da linha recta que começa na posição inicial do corpo e termina na posição final do corpo. Representa-se por um vector, $\Delta \vec{r}$
Rapidez média	É o quociente entre a distância percorrida e o intervalo de tempo. $r_m = \frac{d}{\Delta t}$
Velocidade média	É uma grandeza vectorial cuja intensidade é o quociente entre o deslocamento e o intervalo de tempo. $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

4. Material disponível:

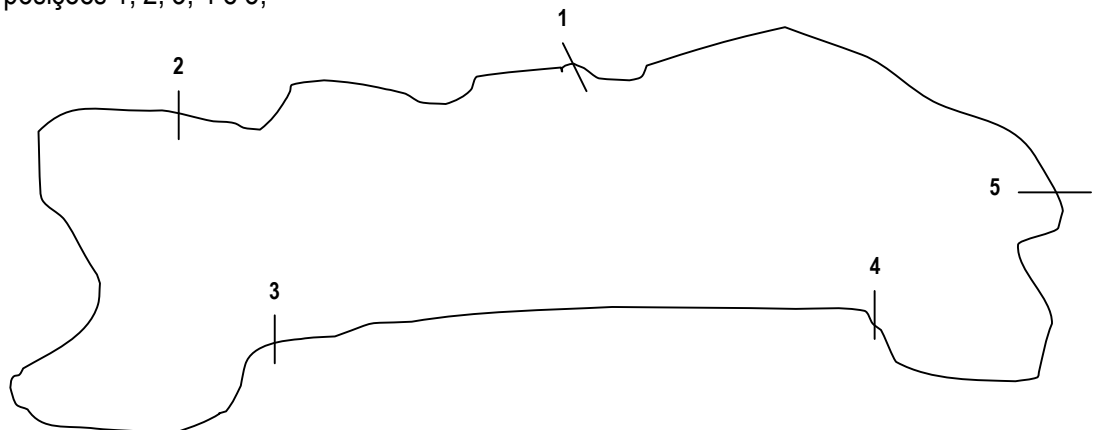
Tendo como referência a imagem que se segue, faça uma lista do material a utilizar na actividade.



Quantidade	Material
5	Cronómetros
1	Fita métrica
2	Paus de giz
1	Lápis
1	Folha de papel

5. Procedimento:

1. No recreio da escola, traçar com giz, um circuito semelhante ao da figura que se segue e marcar as posições 1, 2, 3, 4 e 5;



2. Um dos alunos do grupo deve percorrer o circuito, partindo da posição 1. Os restantes alunos devem colocar-se nas diversas posições e medir o tempo que o colega leva a percorrer o circuito até cada uma das posições;

3. Repetir o procedimento 2., em passo de corrida, com outro colega do grupo;

4. Medir a distância percorrida entre as várias posições.

O professor deve verificar que a distância é medida sobre a trajectória.

5. Medir o deslocamento entre cada uma das posições consideradas.

O professor deve verificar que o deslocamento é medido, em linha recta, entre a posição inicial e a posição final.

6. Preencher o quadro seguinte:

João

Trajecto	Distância percorrida, d	Deslocamento $\Delta \vec{r}$	Intervalo de tempo, Δt	Rapidez média $r_m = \frac{d}{\Delta t}$	Velocidade média $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$
1→2	1,12 m	0,98 m	4,5 s	0,25 m/s	0,22 m/s
2→3	1,60 m	0,95 m	6,2 s	0,26 m/s	0,15 m/s
3→4	1,45 m	1,45 m	5,0 s	0,29 m/s	0,29 m/s
4→5	0,95 m	0,50 m	3,8 s	0,25 m/s	0,13 m/s
5→1	1,23 m	0,73 m	5,1 s	0,24 m/s	0,14 m/s

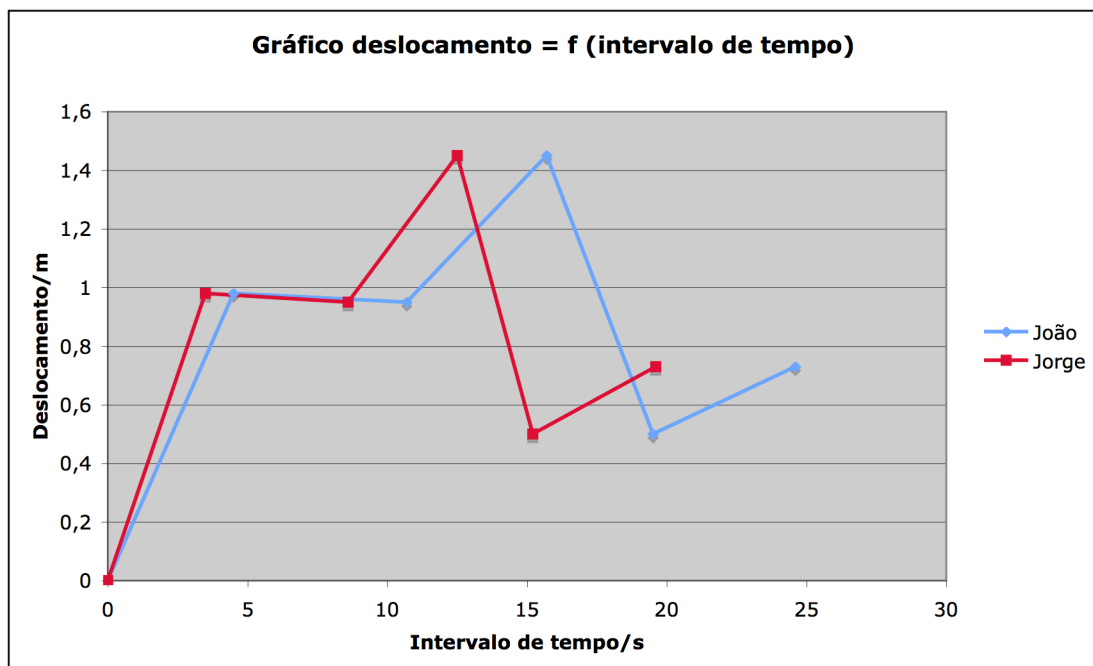
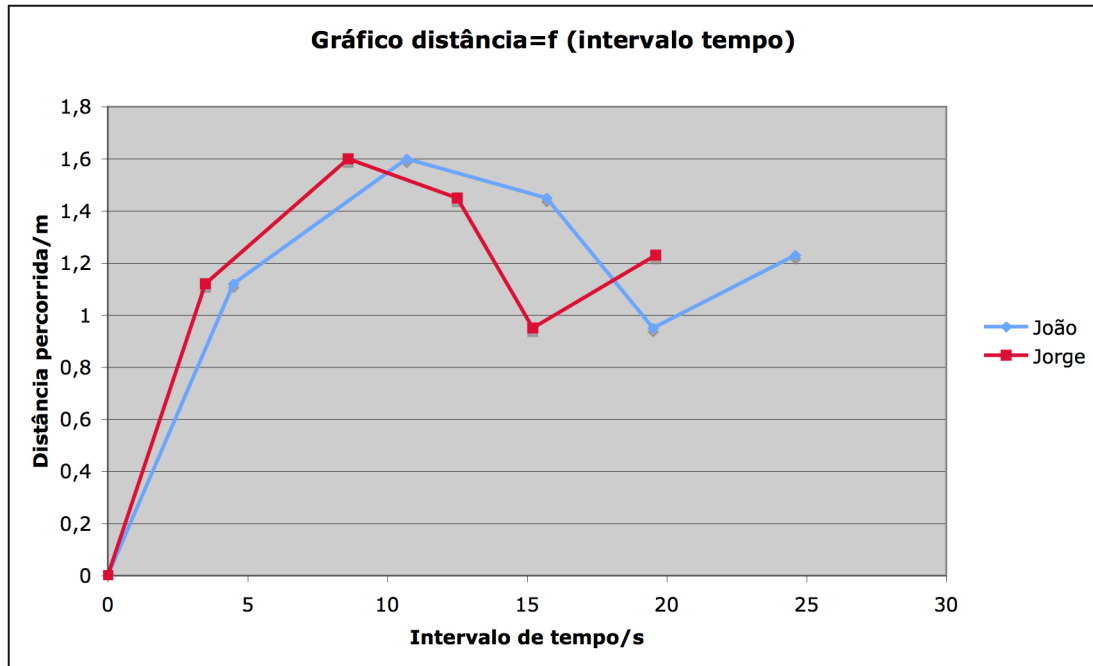
Jorge

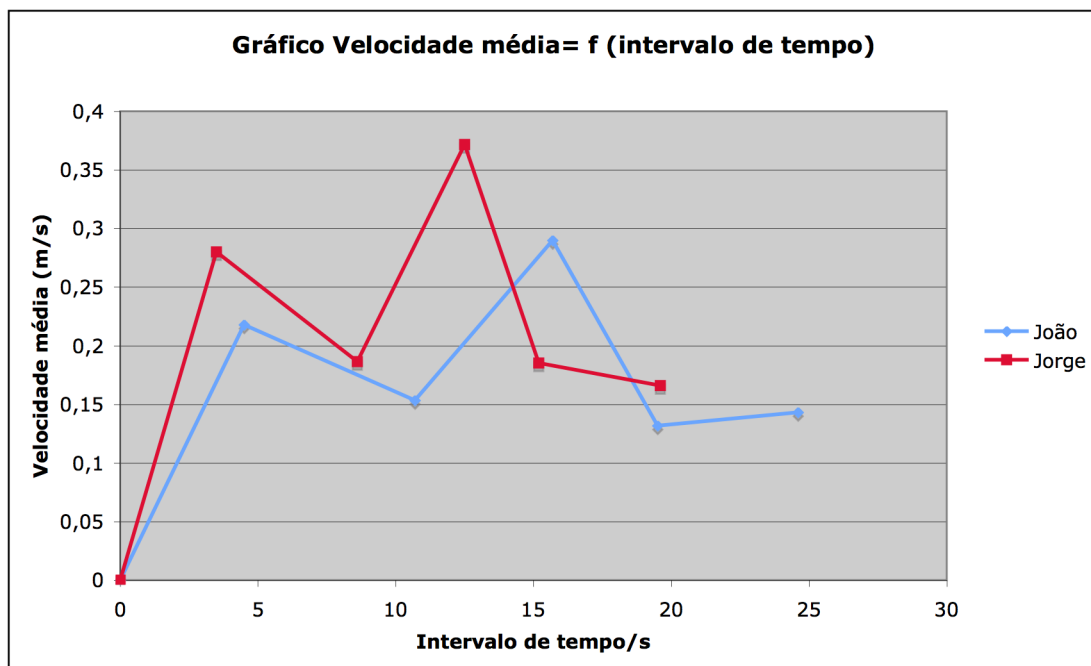
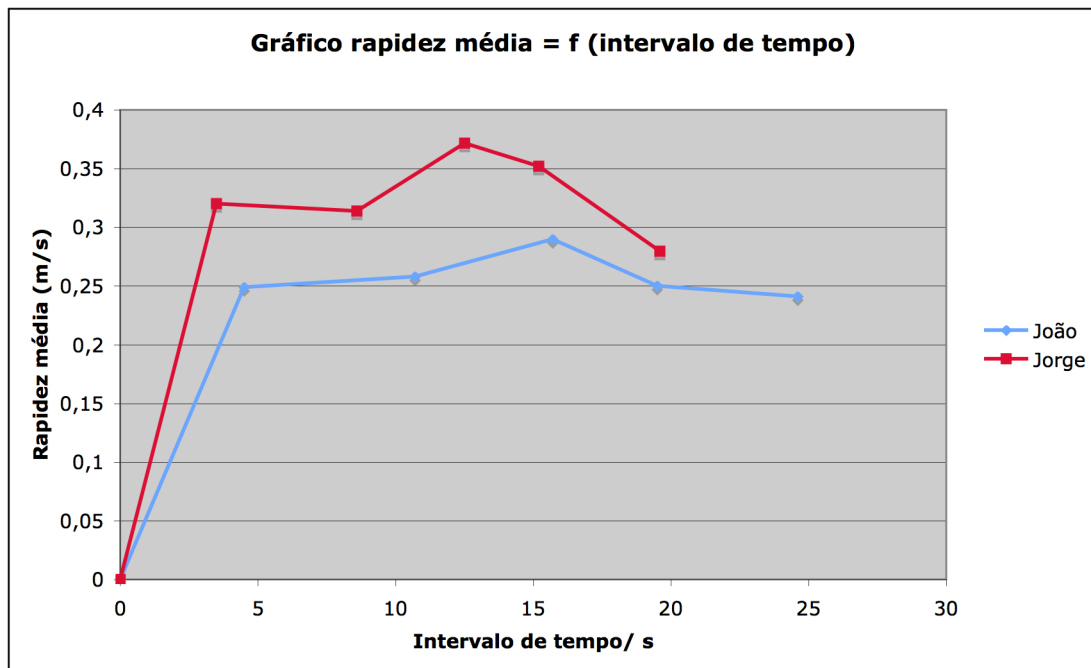
Trajecto	Distância percorrida, d	Deslocamento $\Delta \vec{r}$	Intervalo de tempo, Δt	Rapidez média $r_m = \frac{d}{\Delta t}$	Velocidade média $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$
1→2	1,12 m	0,98 m	4,5 s	0,32 m/s	0,28 m/s
2→3	1,60 m	0,95 m	6,2 s	0,31 m/s	0,19 m/s
3→4	1,45 m	1,45 m	5,0 s	0,37 m/s	0,37 m/s
4→5	0,95 m	0,50 m	3,8 s	0,35 m/s	0,19 m/s
5→1	1,23 m	0,73 m	5,1 s	0,28 m/s	0,17 m/s

7. Traçar os gráficos distância = $f(\text{tempo})$, deslocamento = $f(\text{tempo})$, rapidez média = $f(\text{tempo})$ e velocidade média = $f(\text{tempo})$.

Nota: os gráficos podem ser traçados em papel milimétrico ou no programa EXCEL.

O professor deve indicar que o ponto (0,0) faz parte dos vários gráficos traçados uma vez que quando se iniciou o movimento o tempo inicial era de 0 segundos e a distância percorrida de 0 m.





8. Analisar os gráficos obtidos.

Os alunos devem comparar em cada gráfico os movimentos do João e do Jorge, concluindo qual dos dois percorreu maior distância e deslocamento em menor tempo, e qual dos dois apresentou valores de rapidez média e de velocidade média superiores. Deve ser salientado o facto de a distância percorrida ser igual ao deslocamento no trajecto rectilíneo (trajecto 3→4), e ser muito diferente quando o percurso é mais curvilíneo. Assim, quando o

trajecto é rectilíneo a rapidez média apresenta um valor igual ao da velocidade média, enquanto nos outros trajectos as duas grandezas apresentam diferentes valores.

O professor pode ainda explorar o facto de o tipo de trajectória, mais rectilínea ou mais curvilínea, interferir nos intervalos de tempo obtidos em cada trajecto.

Os dados obtidos podem ainda servir para calcular a aceleração média em cada caso.

9. Responder à questão-problema.

Será que o Pedro tem razão?

O Pedro não tem razão uma vez que o facto de os dois amigos terem demorado o mesmo tempo não significa que tenham tido a mesma rapidez média, vai depender da distância percorrida por cada um dos dois.

Como estudar o movimento dos dois colegas de forma a determinar qual deles foi o mais rápido?

A melhor forma seria medir a trajectória de cada um e depois calcular a rapidez média, através do quociente entre a distância percorrida e o intervalo de tempo. No entanto, e uma vez que o intervalo de tempo decorrido no percurso dos dois amigos foi o mesmo, pode-se comparar apenas as distâncias percorridas para concluir qual dos dois foi o mais rápido (o que percorreu maior distância).