

1. **Escola:** Aníbal de Freitas
2. **Bolsista** Aline Chinalia
3. **Atividade:** Aula – Tema: Velocidade Média. Conceitos de espaço, tempo e referencial
4. **Duração:** 1h20 min
5. **Objetivo:**

O objetivo desta atividade é trabalhar o tema: Velocidade Média, de acordo com o que propõe o currículo escolar dos alunos do nono ano do Ensino fundamental.

6. Preparação dos bolsistas PIBID:

A partir de conhecimento prévio e pesquisa em livros didáticos, foi preparada uma aula que abordasse desde a discussão com os alunos sobre o que é velocidade, grandezas físicas, conceito de espaço, tempo e referencial.

6.1. Discussão teórica

I – Movimento

A Cinemática é o estudo das relações de espaço quando consideramos para este estudo a variável tempo (t). Para iniciarmos o tema é preciso definir o Metro (m) como unidade de medida para o espaço e segundo (s) como unidade para medida de tempo, em função das determinações do Sistema Internacional de medidas (SI).

I – Conceitos Iniciais

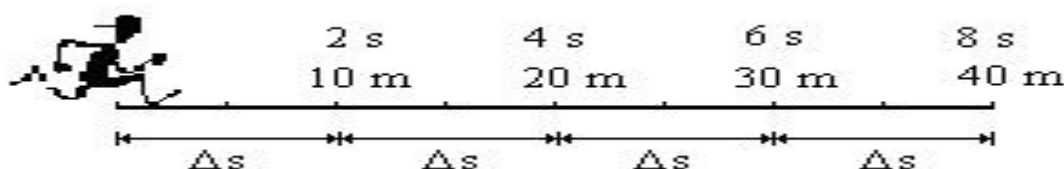
Vamos considerar uma pessoa 'A' dentro de um carro que anda da esquerda para a direita, e outra pessoa 'B' em pé no acostamento. Do ponto de vista da pessoa 'B', podemos observar que a distância entre ela e a pessoa 'A' que está no carro vermelho varia com o tempo. Assim, podemos dizer que 'A' está em movimento em relação à 'B'. Nesse caso, podemos dizer que 'A' está em **movimento** em relação a 'B'.

Suponhamos que numa outra situação, 'B' esteja junto com 'A' dentro do carro, se tomarmos novamente 'B' como referência, a distância entre as duas pessoas não varia com o tempo. Nesse caso, podemos dizer que 'A' está em **repouso** em relação à 'B'.

Então, entendemos que o **referencial** é indispensável para que possamos determinar a posição que um determinado objeto numa determinada trajetória.

Trajatória: linha traçada através das diversas posições que um corpo ocupa em função do tempo, dependendo do referencial adotado. Dizemos que uma trajetória é orientada quando temos definido o ponto de origem e o sentido do movimento nela realizado.

Posição: lugar onde o corpo está em cada instante de tempo que o observamos.



<http://fsicafascinante.blogspot.com.br/p/1-ano.html>

Observe a posição do 'brodinho' no início da trajetória acima. A posição dele no instante de tempo $t = 0s$, é determinada como referencial $s = 0m$ adorado na figura, ou seja, dado que ele avança de acordo com o tempo.

Se pensarmos, nele no instante $t = 6s$, temos que o 'brodinho' avançou e $S = 30m$. Com isso, podemos dizer que a distância escalar de um corpo é a medida da distancia do corpo até a origem das posições, num determinado instante.

II – Deslocamento e Distância Percorrida

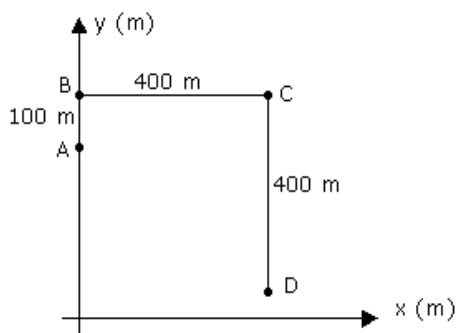
Distância Percorrida: soma de todos os segmentos de reta executados desde a origem até alcançar o ponto de destino, ou seja, caminho que foi percorrido. Suponha que um caminho tenha ida e volta, para calcular a distância percorrida, temos que somar a quantidade de metros da ida e da volta. Nesse caso o valor é sempre positivo.

Distância Percorrida: soma de todos os segmentos de reta executados desde a origem até alcançar o ponto de destino, ou seja, caminho que foi percorrido. Suponha que um caminho tenha ida e volta, para calcular a distancia percorrida, temos que somar a quantidade de metros da ida e da volta. Nesse caso o valor é sempre positivo.

$$\text{Distância Percorrida} = |\Delta S|$$

Observe o exemplo a seguir:

(Note que as distâncias \overline{AB} e \overline{CD} tem 'sentido' oposto, mesmo assim são somadas)



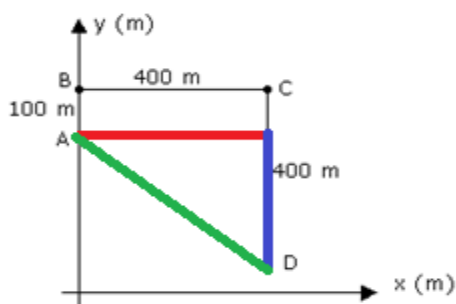
$$\begin{aligned} \text{Distância percorrida} &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} \\ \text{Distância percorrida} &= (100 + 400 + 400)m \\ &= 900 \text{ m.} \end{aligned}$$

Deslocamento: medida do segmento de reta que representa a distância entre a origem e o ponto final da trajetória. O deslocamento pode ser tratado como um vetor pois possui além do seu módulo, direção e sentido.

$$\text{Deslocamento } (\Delta S) = S_f - S_i$$

Ex: um móvel sai da posição 3m, numa trajetória que tem sua origem no ponto 0m, e segue para a posição -3m.

$$\Delta S = S_f - S_i \rightarrow \Delta S = -3 - 3 \rightarrow \Delta S = -6 \text{ m}$$



Para calcular o deslocamento do exemplo dado acima temos que traçar uma linha do ponto A (posição inicial) ao ponto D (posição final) e aplicamos o teorema de Pitágoras.

Em x, temos: (linha vermelha)

$$\overline{AD} = 400m$$

Em y, temos (linha azul)

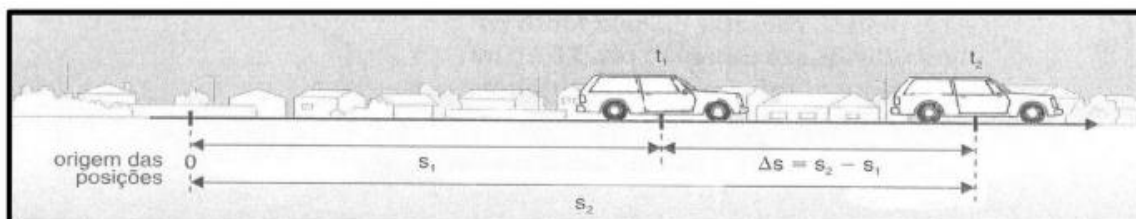
$$\overline{AD} = 100m - 400m = 300m$$

Por fim, aplicamos o teorema de Pitágoras (linha verde):

$$\begin{aligned} d^2 &= (ca)^2 + (co)^2 \\ d^2 &= 400^2 + (-300)^2 \\ d &= \sqrt{16000 + 90000} \\ d &= 500m \end{aligned}$$

II – Velocidade

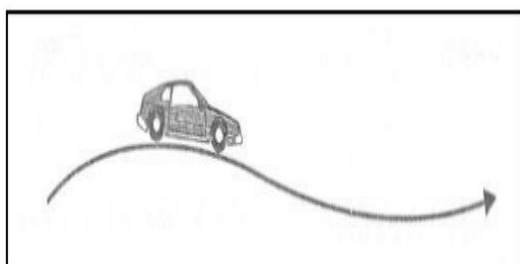
Suponha um carro percorrendo um trecho de estrada entre duas cidades. Sabemos que o carro não mantém sempre a mesma velocidade durante todo o trajeto, isto é, sua velocidade varia com o tempo.



Para percorrer a variação de espaço $\Delta S = S_f - S_i$, o carro na figura acima precise do tempo $\Delta t = t_f - t_i$. A relação entre a variação do espaço e do tempo produz uma grandeza vetorial que conhecemos como **velocidade média**, ou seja, simboliza o quanto o corpo se move (ΔS) em um determinado tempo (Δt). No sistema internacional, a unidade de medida de velocidade é **m/s**. Essa relação pode ser expressa da seguinte forma:

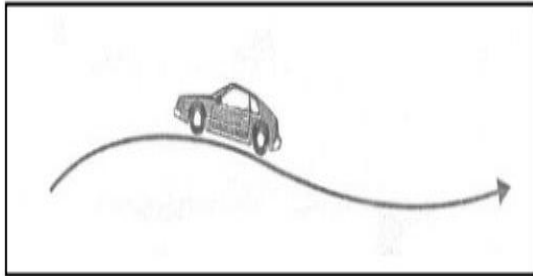
$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

A **velocidade média** pode ser positiva, negativa ou nula.



Positiva: a velocidade obedece ao mesmo sentido da trajetória orientada.

$$v_m > 0.$$



Negativa: a velocidade vai contra o sentido da trajetória orientada.

$$v_m < 0.$$

Na prática, para estudar o movimento do carro é interessante conhecer e tratar o movimento de uma forma global e não detalhar esse estudo em cada ponto da estrada. A velocidade escalar média v_{em} é uma informação sobre o movimento global. Para obtê-la, dividimos a distância total percorrida pelo tempo gasto na viagem.

$$v_{em} = \frac{\text{Distância Percorrida}}{\Delta t}$$

Nesse caso, a velocidade escalar média é sempre **positiva** e não expressa direção e/ou sentido.

6.2. Atividades experimentais;

Não foi feita atividade experimental, mas atividade prática na qual os alunos resolveram exercícios que contemplavam os conceitos apresentados na aula expositiva.

6.3. Atividades com TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação);

A aula foi exposta na lousa.

6.4. Materiais didáticos;

Livro Física Completa. Bonjorno & Ramos. FTD. 2004.

6.5. Roteiro para as atividades

Roteiro produzido para orientar as atividades:

- 1- Apresentação da teoria proposta de acordo com as notas de aula;
- 2- Exercícios para fixação e esclarecer possíveis dúvidas.

7. Como realizar a transposição didática?

Para a transposição didática as ferramentas escolhidas foram: explanação, discussão e atividade em sala, trabalhando os conceitos prévios dos alunos, introduzindo as teorias relativas ao tema e utilizando-se de exercícios para praticar com os alunos

8. Descrição da Atividade:

Como já mencionado no roteiro, o bolsista fez uma explanação de 45 minutos abordando os seguintes tópicos em discussão, com os alunos:

- O que é distância? Como a medimos?
- O que é tempo? Como o medimos?
- O que é velocidade? O que conhecemos tem esse conceito aplicado?
- Como estabelecer um referencial?

Em seguida, os alunos tiveram cerca de 35 minutos para fazer os exercícios propostos, descritos a seguir:

LISTA DE EXERCÍCIOS

- 01.** Um móvel percorre uma distância de 1200m em 4 min. Qual é sua velocidade escalar média em m/s?
- 02.** Um carro com uma velocidade de 80 km/h passa pelo km 240 de uma rodovia às 7h30min. A que horas este carro chegará à próxima cidade se ela está situada no km 300 da rodovia?
- 03.** Um percurso de 310 km deve ser feito por um ônibus em 5h. O primeiro trecho de 100km é percorrido com velocidade média de 50 km/h, enquanto o segundo trecho de 90km, com velocidade média de 60 km/h. Que velocidade média deve ter o ônibus no trecho restante para que a viagem se efetue no tempo previsto?
- 04.** (Fuvest) Um ônibus sai de São Paulo às 8h e chega a Jaboticabal, que dista 350 km da capital, às 11h30min. No trecho de Jundiaí a Campinas, de aproximadamente 45 km, sua velocidade foi constante e igual a 90km/h.
 - (a) Qual é sua velocidade média, em km/h, no trajeto São Paulo – Jaboticabal ?
 - (b) Em quanto tempo o ônibus percorre o trecho Jundiaí – Campinas?
- 05.** (Fuvest) Diante de uma agência do INSS há uma fila de aproximadamente 100 m de comprimento, ao longo do qual se distribuem uniformemente 200 pessoas. Aberta a porta, as pessoas entram, durante 30 s, com uma velocidade média de 1 m/s. Encontre:
 - (a) o número de pessoas que entraram na agência;
 - (b) o comprimento da fila que restou do lado de fora.
- 06.** (Unicamp) Numa tarde de sexta-feira, a fila única de clientes de um banco tem comprimento médio de 50 m. Em média, a distância entre as pessoas na fila é de 1,0 m. Os clientes são atendidos por três caixas. Cada caixa leva cerca de 3,0 min para atender um cliente. Pergunta-se:
 - (a) Qual a velocidade (média) dos clientes ao longo da fila?
 - (b) Quanto tempo um cliente gasta na fila?

(c) Se um dos caixas se retirar por 30 min, de quantos metros a fila aumenta?

07. (ENEM) Um automóvel percorre uma estrada de 400 km que liga duas cidades. Nos 300 km iniciais, devido às boas condições da estrada, o motorista desenvolve uma velocidade escalar média de 100 km/h, mas nos 100 km restantes, devido à erosão provocada pelas chuvas, só consegue manter a velocidade escalar média de 40 km/h. O tempo gasto no percurso entre as duas cidades foi de:

- a) 5,50 h
- b) 5,36 h
- c) 3,50 h
- d) 3,30 h
- e) 2,30 h

9. Como a atividade está inserida na Proposta Curricular do Estado de São Paulo

O tópico abordado na aula está inserido no tema: velocidade média - cinemática , pertencente ao escopo de conteúdos da disciplina de Ciências para o nono ano na Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

10. Estratégias desenvolvidas para a atividade proposta:

Como estratégia para essa atividade, retomou-se os conceitos que eles já haviam visto com o professor de ciências do turno esclarecendo alguns pontos que ainda estavam meio confuso para os alunos e aplicando exercícios de fixação.

11. Participação dos alunos

11.1. Interação dos alunos

Os alunos participaram da aula com atenção e interesse; Durante a explanação teórica houve alguma conversa paralela entre os alunos, porém a maioria deles participou satisfatoriamente, respondendo aos questionamentos propostos e trazendo perguntas pertinentes ao tema.

Foi questionada a diferença entre deslocamento e distância percorrida, pois para eles, este conceito não estava muito claro. Assim como a conversão de km/h para m/s, uma vez que questionaram de onde vinha a constante 3,6 que deveriam usar na conversão.

Quanto aos exercícios, alguns alunos tiveram algumas dificuldades especialmente no exercício 05. Mas ainda assim, três dos oito alunos conseguiram fazer os exercícios corretamente e se propuseram a ajudar os demais.

11.2. Habilidades desenvolvidas e habilidades estimuladas

Na atividade de foram estimuladas as habilidades de foco, compreensão e aplicação de conteúdo desenvolvido, além de desenvolver a discussão sobre conteúdo acadêmico.

12. Gestão disciplinar dos alunos:

Os alunos participaram atentamente das discussões propostas, prestando atenção ao conteúdo exposto na lousa, especialmente nos exercícios quando foram corrigidos. Acompanharam cada passo das resoluções muito interessados e sempre perguntando sobre passagens matemáticas. Em poucos momentos surgiram algumas conversas paralelas à aula, nesses casos a bolsista chamou-lhes a atenção e seguimos com a atividade.

12.1. Foco nas atividades

Os alunos mostraram-se interessados na atividade e no conteúdo trabalhado, expondo seus pontos de vista e anotando suas conclusões.

12.2. Manutenção da atenção dos alunos

A manutenção da atenção dos alunos não foi uma tarefa difícil, bastou chamar-lhes a atenção brevemente e já se via que estavam envolvidos novamente na atividade.

12.3. Como conter a dispersão

Não houve problemas com dispersão dos alunos no desenvolvimento da atividade.

12.4. Como manter a disciplina necessária

Não houve problemas em manter a ordem e disciplina necessárias para o desenvolvimento da atividade. Apenas, pedimos aos alunos que retomassem a atenção no quadro.

13. Nível Acadêmico da Proposta

O nível de dificuldade da atividade proposta pode ser classificado como médio/alto, pois novos conceitos foram introduzidos e alguns exercícios exigiam bom raciocínio lógico e manipulação algébrica, coisas que os alunos geralmente tem dificuldades.

14. No caso de ter havido roteiro de atividades (sequencia didática), o roteiro foi adequado?

O roteiro foi pensado e executado tal como o planejado, seguindo o escopo da atividade proposta e alcançando seus objetivos.

15. Sugestões de caráter geral

Uma sugestão para essa atividade uma atividade prática para que os alunos pudessem verificar os conceitos aprendidos.

16. Conclusão

Todos os alunos participaram satisfatoriamente da atividade proposta. Os alunos demonstraram além de interesse, habilidade na resolução dos problemas propostos e bom raciocínio. Os exercícios foram apresentados para os alunos sem distinção de sua origem, uma vez finalizados, foi revelado que alguns deles eram exercícios de provas de vestibular. Como a maioria dos alunos conseguiu fazer pelo menos dois terços dos exercícios propostos corretamente, saber que eram exercícios de vestibular os estimulou muito.