

# *Cinemática*



**Prof. Panosso**

# Conceitos Básicos

Referencial: qualquer corpo (ou objeto) em relação ao qual serão feitas medidas.

Móvel: objeto a ser estudado.

Ponto material: é quando o corpo estudado tem dimensões desprezíveis em relação ao fenômeno (tamanho do corpo não será considerado).

Corpo extenso: tamanho deve ser considerado, pois é importante para o fenômeno.

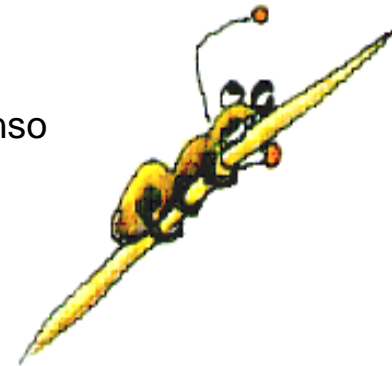
Uma formiga num terreno.

Ponto material



Uma formiga andando num palito.

Corpo extenso



Classificação é relativa.

Um carro é um ponto material ou um corpo extenso?



Navios utilizando o canal do Panamá, com isso podem cruzar do oceano Pacífico para o Atlântico, sem precisar contornar o continente americano. Nessa situação o navio é considerado ponto material ou corpo extenso?



Espaço (S): é a posição que o móvel ocupa em relação a um determinado referencial, é um conceito relativo.

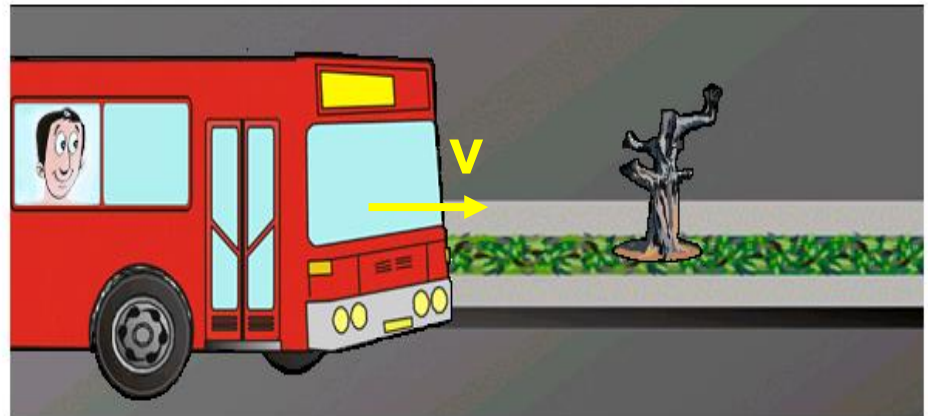


O carro verde está posicionado a frente do carro amarelo.

Repouso: a posição do móvel não muda com o passar do tempo.

X

Movimento: a posição do móvel se altera com o passar do tempo.



Pedro está em movimento em relação a árvore, mas Pedro está em repouso em relação ao onibus.

Atenção: não existe o conceito de movimento ou repouso absoluto.

## Repouso X Movimento

Observe os 2 paraquedistas durante um salto. Como o fotógrafo obteve esta foto?

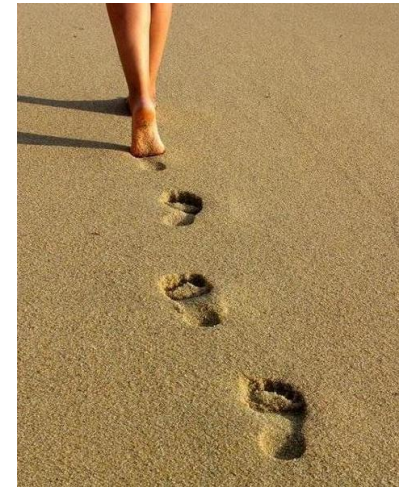
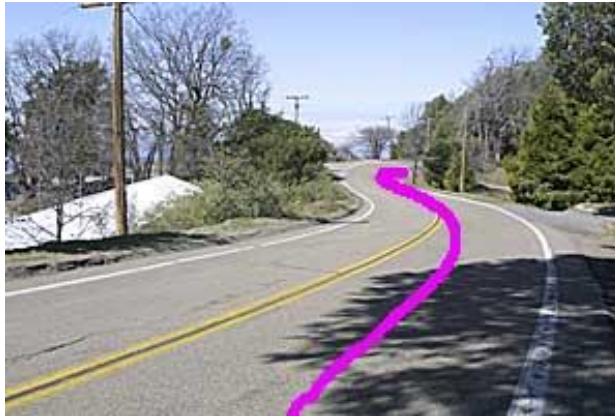


Os paraquedistas estão em movimento ou em repouso? Explique.

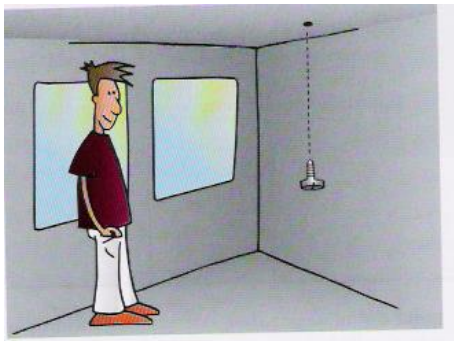
O motoqueiro está em movimento ou em repouso? Explique.



Trajatória: é o conjunto das posições ocupadas pelo móvel durante seu movimento. Deve ter uma origem, um sentido e uma escala. Ex: ruas, avenidas,....

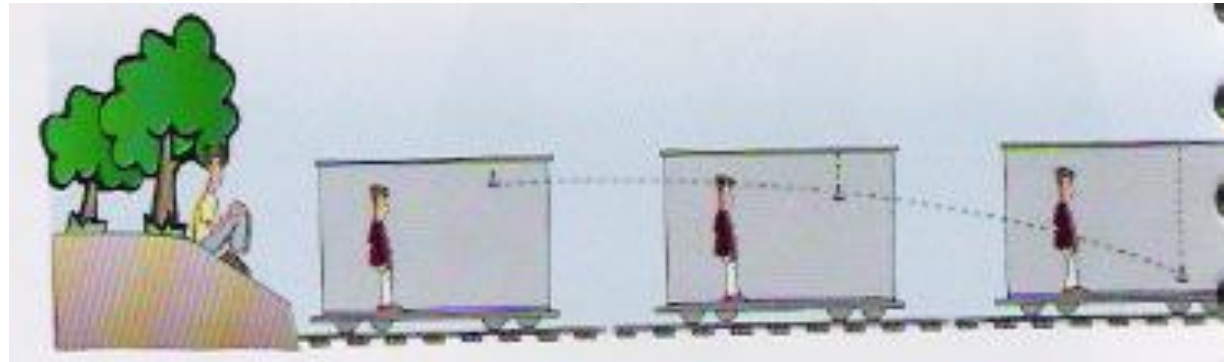


Atenção: trajetória depende do referencial .



Cai um parafuso do teto de um vagão de trem em movimento, para o passageiro ao lado o parafuso descreve uma linha reta vertical para baixo.

Para um observador do lado de fora do trem em movimento, a trajetória do parafuso será uma parábola.



Avião solta uma caixa.



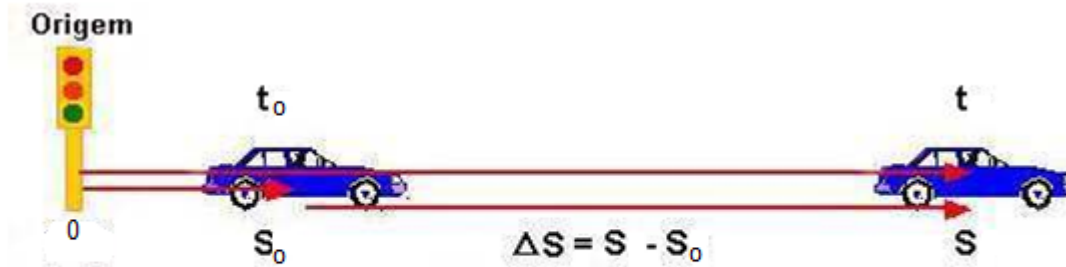
para alguém na terra, a caixa faz uma parábola.

para alguém com porta do avião, a caixa faz uma linha reta.



# Velocidade escalar (V)

É a variação da posição de um corpo em um certo intervalo de tempo. Tem como finalidade descrever como se dá a variação das posições do corpo.



$t_0$  : é o instante de tempo inicial  
 $t$  : é o instante de final de tempo

$S_0$  : é a posição inicial do móvel  
 $S$  : é a posição final do móvel

## Velocidade média ( $V_m$ )

Descrição grosseira do movimento!

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

## Velocidade instantânea

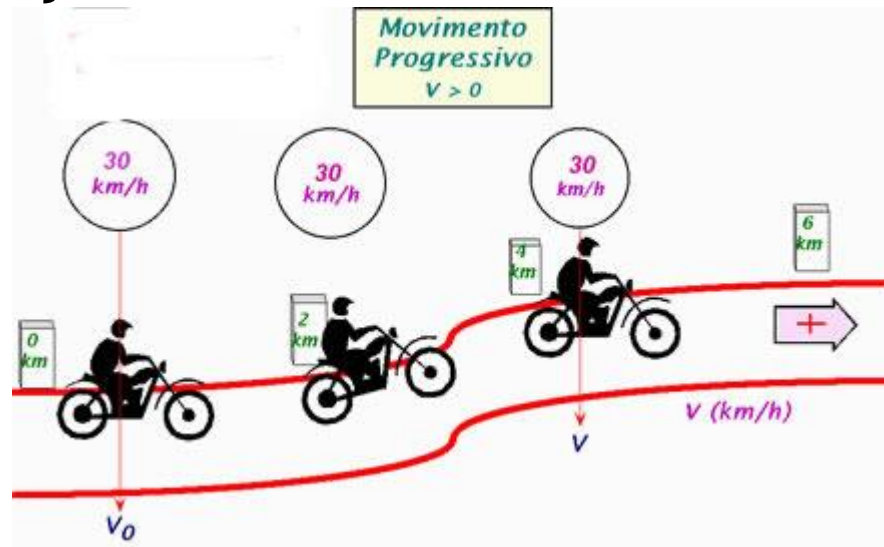
Descrição precisa do movimento.  
É aquela marcada pelo velocímetro do carro, é muito precisa, multa!



# Classificação do movimento

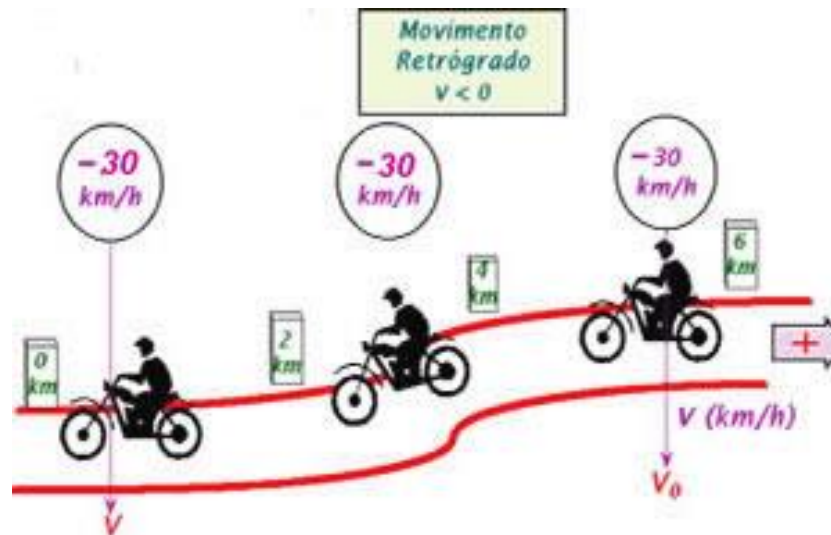
## Movimento Progressivo

O móvel anda no sentido da trajetória, logo temos  $V +$  e  $\Delta S +$  (progredir).



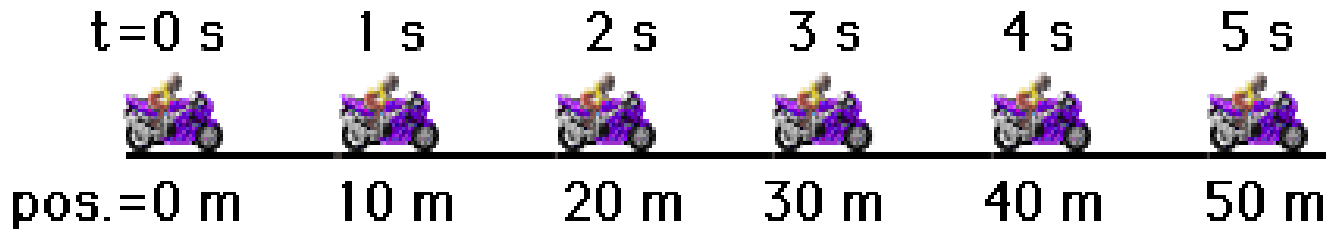
## Movimento Retrógrado

O móvel anda contra o sentido da trajetória, logo temos  $V -$  e  $\Delta S -$  (retroceder).



# Movimento Uniforme - MU

O móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais.



A velocidade média é igual a instantânea, sendo constante.

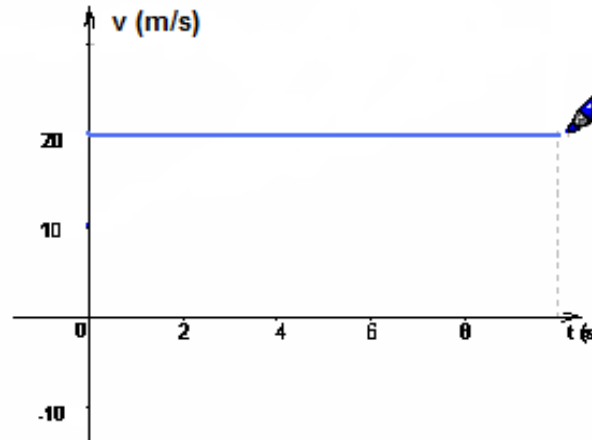
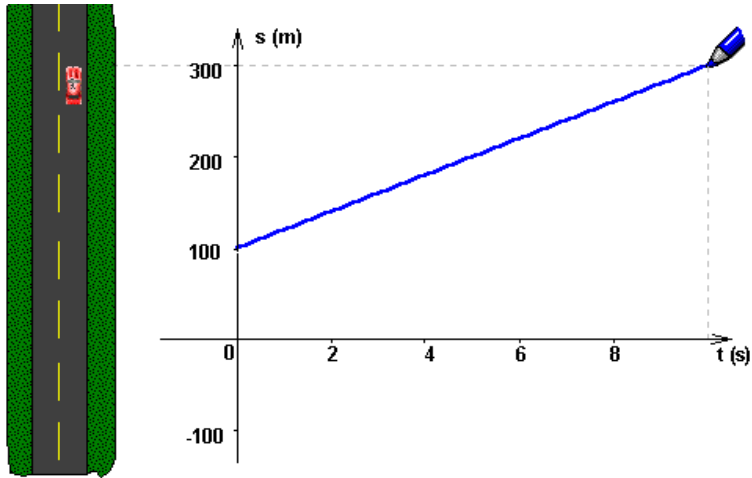
$$v_{INST} = v_M = v$$

Função horária da posição (F.H.S)  
descrever o movimento

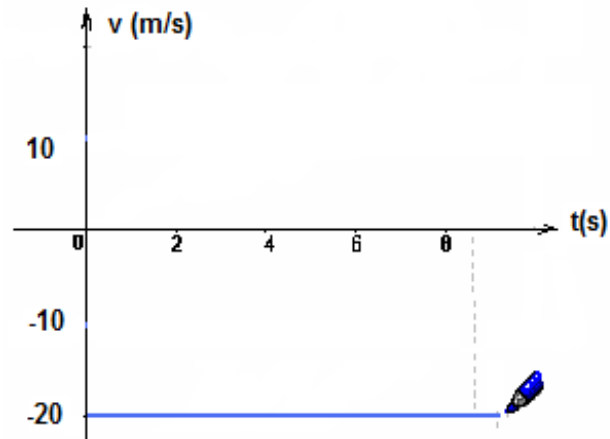
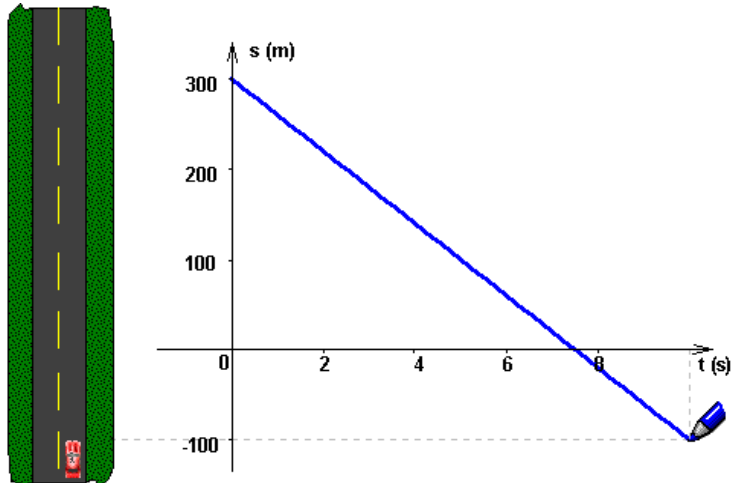
$$S = S_0 + vt$$

# Gráficos do MU

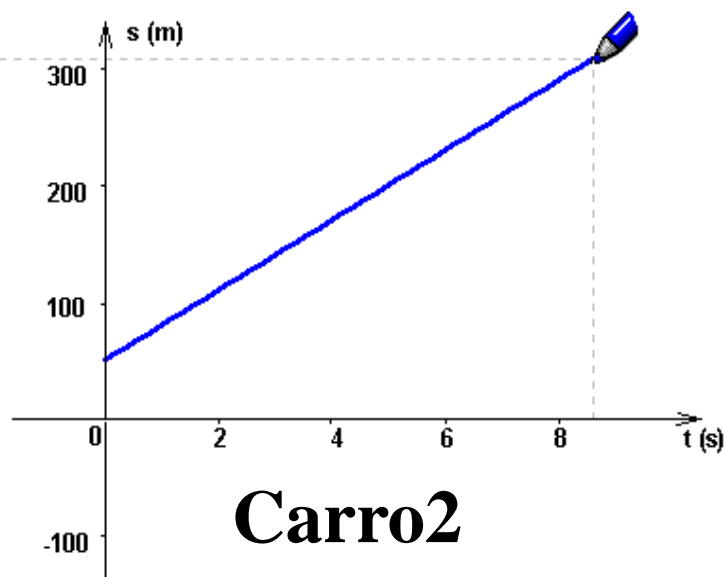
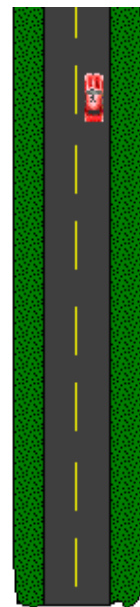
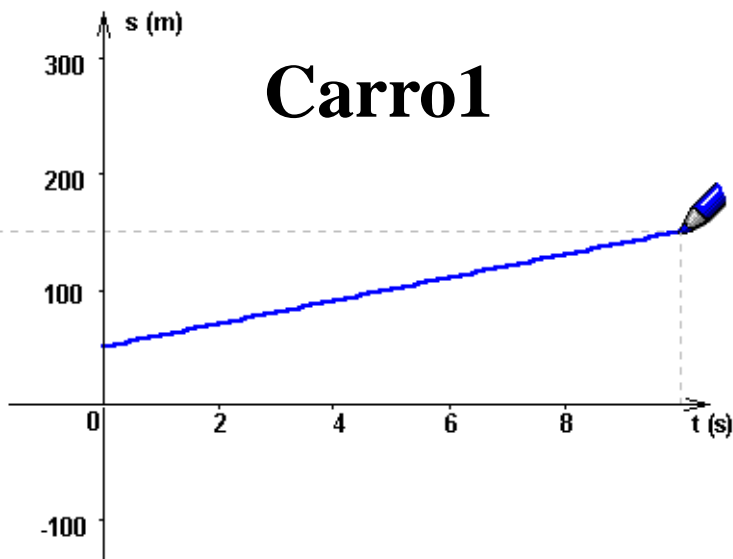
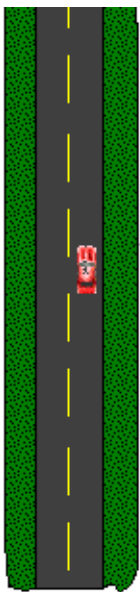
## M. progressivo



## M. retrogrado

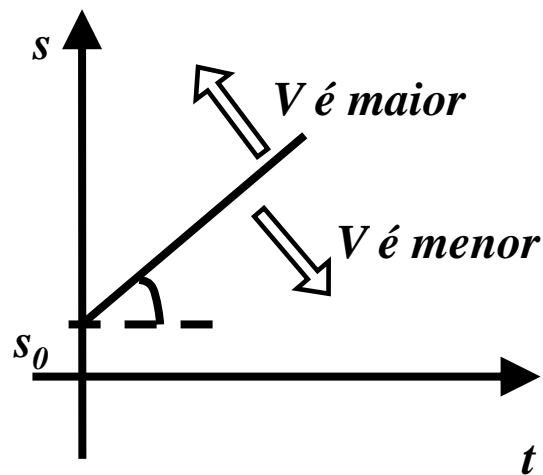


# Propriedade gráfica



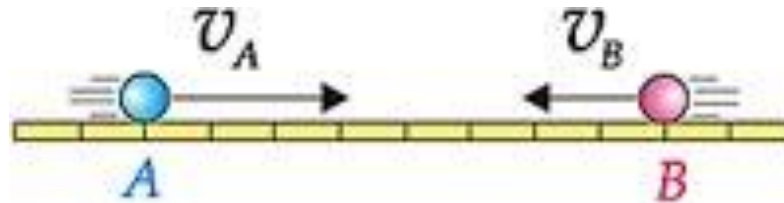
Inclinação

$$V_2 > V_1$$



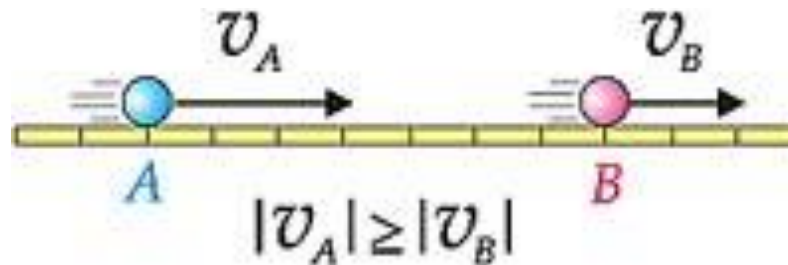
# Velocidade relativa

Móveis com  
sentidos  
opostos



$$v_{REL} = |v_A| + |v_B|$$

Móveis com  
Mesmo  
sentido



$$v_{REL} = |v_A| - |v_B|$$