

# CAPÍTULO 05 - MOVIMENTO UNIDIMENSIONAL

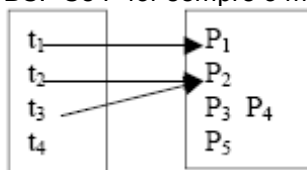
## 1. CONCEITOS BÁSICOS

### 1.1 – MOVIMENTO

**Movimento** é a mudança de posição de um corpo no espaço. Esta mudança de posição poderá ser feita rapidamente ou lentamente. O tempo gasto para se locomover é um fator a considerar na análise do fenômeno movimento. Enfim, estudar o movimento é verificar as posições do espaço ocupadas por um corpo no decorrer do tempo, isto é, encontrar as relações entre as grandezas tempo e espaço.

A relação é especial, ou seja, "existe para cada instante  $t$  uma e uma só posição  $P$  ocupada pelo corpo". Assim,

OBS:- Se  $P$  for sempre o mesmo para todos os  $t$ 's ® o corpo está em repouso.



Se um observador vê um corpo em movimento, qualquer outro observador também o verá?. Em outras palavras, *o movimento é absoluto?* **Não**, o movimento depende de quem o observa.

#### EXEMPLO 1

Dois passageiros dentro de um trem em movimento acreditam, olhando apenas um para o outro e sem contato com o meio exterior, que estão em repouso. Porém, um observador parado na plataforma da estação vê esses mesmos dois passageiros em movimento juntamente com o trem.

#### EXEMPLO 2

Os faróis de um automóvel em viagem numa rodovia estão em movimento em relação à rodovia e em repouso em relação ao automóvel.

#### EXEMPLO 3

Uma ave, em vôo, aproxima-se de um edifício; logo, a ave está em movimento relativamente ao edifício e este em movimento relativamente a ave.

#### EXEMPLO 4

Um indivíduo viajando num avião, confortavelmente sentado, observa que as nuvens ao seu redor, os prédios, os rios e as árvores lá em baixo - todos estão em movimento em relação a ele e ao avião; portanto, ele está em movimento em relação aos elementos citados e em repouso em relação ao avião.

As idéias de repouso e movimento dependem do observador. Elas são **RELATIVAS!**

De agora em diante chamaremos de referencial ou ponto de referência a um corpo (ou conjunto de corpos) em relação aos quais analisaremos o movimento.

### 1.2 - SUBDIVISÕES DA MECÂNICA

Em Física, o estudo geral do movimento é chamado **Mecânica** que, por sua vez, subdivide-se em:

- CINEMÁTICA**:- O estudo do movimento sem considerar as suas causas.
- DINÂMICA**:- O estudo do movimento considerando as suas causas.
- ESTÁTICA**:- O estudo do equilíbrio dos corpos.

Começemos com a Cinemática que consiste numa análise descritiva apenas. Para isso, usaremos uma *linguagem matemática* (formalismo), isto é, vamos relatar em "outra língua" o que observamos do fenômeno movimento. Esta tarefa é importante, maravilhosa e nos ajuda a descobrir "coisas" não observadas.

Como em toda linguagem o ponto de partida é introduzir "palavras" ou conceitos fundamentais. Vejamos a seguir alguns deles.

### 1.3 - REFERENCIAL

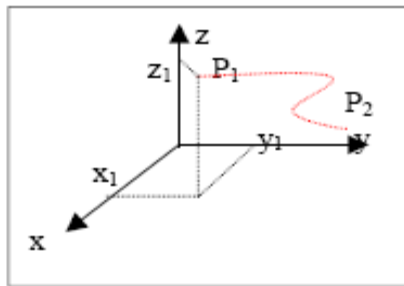
Chamaremos de **Referencial** ou **Ponto de Referência** a um corpo (ou conjunto de corpos) em relação aos quais analisaremos o movimento.

### 1.4 - PONTO MATERIAL OU PARTÍCULA

Chamaremos de ponto material ou partícula a um corpo cujas dimensões são desprezíveis em relação às demais dimensões envolvidas no problema. Por exemplo, na queda de uma bolinha de vidro de um avião a 7.000 metros de altura, a bolinha pode ser tratada como se fosse um ponto. A Terra (raio 6.400 km) se movimentando ao redor do Sol (distante 150.000.000 km) é considerada um ponto material.

### 1.5 - LOCALIZAÇÃO DAS POSIÇÕES NO ESPAÇO

Para localizar as posições da partícula no decorrer do tempo precisamos de um sistema de coordenadas. Adotaremos um sistema de eixos cartesianos (x, y, z)



#### OBSERVAÇÕES

1. Poderíamos ter escolhido coordenadas cilíndricas ou esféricas. O espaço é Euclidiano (vale a Geometria de Euclides) e o tempo é ABSOLUTO

### 1.6 - TRAJETÓRIA

A partícula ao se deslocar de uma posição  $P_1$  para outra posição  $P_2$  ocupa uma série de posições intermediárias. O conjunto de posições ocupadas por uma partícula durante o seu movimento é chamada *trajetória* (outra palavra!).

A trajetória depende do referencial?

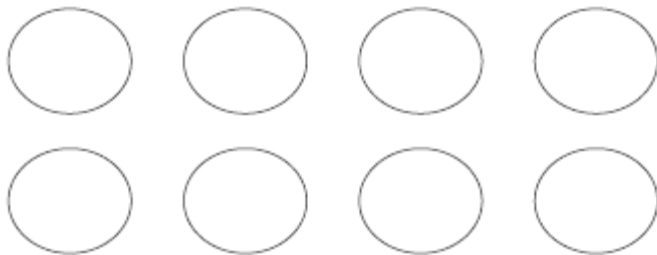
A resposta é SIM.

Vejamos isto através de um exemplo.

#### EXEMPLO

Uma formiga caminha sobre o prato de um toca disco (ver Figura 03), que está em rotação, afastando-se do seu centro. Uma pessoa observa a formiga e vê a sua trajetória na forma ESPIRAL.

Uma pessoa presa no prato (rodando junto com ele) vê a formiga descrever uma trajetória em LINHA RETA.

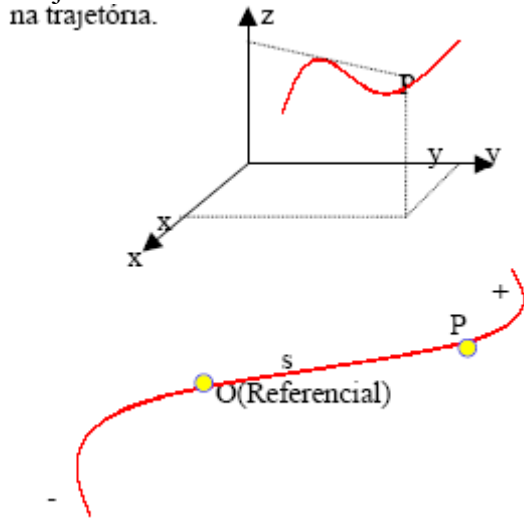


**CONCLUSÃO:-** A trajetória depende do referencial escolhido para analisarmos o movimento.

## 1.7 - ESPAÇO

Considere uma partícula em movimento em relação a um determinado referencial (sistema cartesiano  $x, y, z$ ).

Além de localizarmos a posição  $P$  da partícula, em cada instante  $t$ , através de suas coordenadas  $(x, y, z)$  como mostra a Figura 04, podemos, também, localizá-la diretamente na trajetória.



Para isso adotamos o seguinte procedimento:

- Escolhemos um ponto qualquer sobre a trajetória como *origem* (Referencial).
- Este ponto divide a trajetória em 2 partes: uma escolhida como positiva e a outra como negativa
- Chamamos "*espaço S*" (outra palavra!) da partícula à distância da sua posição a origem medida ao longo da trajetória. Esta grandeza indica a posição da partícula sobre a trajetória

OBS:- O espaço assume valores algébricos positivos e negativos.

## 1.8 DESLOCAMENTO E DISTÂNCIA PERCORRIDA

Durante um intervalo de tempo  $\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$ , a partícula em movimento sofre um *deslocamento*

$$\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}.$$