



LEIS DE NEWTON

A dinâmica se baseia em três princípios enunciados por Isaac Newton – as três leis de Newton.

LEI DA INÉRCIA - PRIMEIRA LEI DE NEWTON

‘Quando uma força externa atua sobre um corpo durante certo intervalo de tempo, este corpo sofre uma variação em seu movimento’. Mas, e se não houver nenhuma força resultante externa? O corpo irá permanecer no mesmo estado em que se encontra (em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme).

Assim chegamos ao enunciado da **1ª Lei de Newton, ou “Princípio da Inércia”**:

“Na ausência de forças resultantes externas, mantém-se o estado de movimento de um corpo”.

Isso significa dizer que não há a necessidade de uma força para manter um movimento, apenas para modificá-lo.

LEI FUNDAMENTAL - SEGUNDA LEI DE NEWTON

A segunda lei de Newton é a lei fundamental da Mecânica. Ela nos permite fazer previsões sobre o movimento dos corpos.

Qualquer alteração da velocidade de uma partícula é atribuída, sempre, a uma força. Basicamente, o que produz mudanças na velocidade são forças que agem sobre a partícula. Como a variação de velocidade indica a existência de aceleração, podemos concluir que há uma relação entre as grandezas força e aceleração.

De fato, Sir Isaac Newton percebeu que existe uma relação muito simples entre força e aceleração: a força é sempre diretamente proporcional à aceleração que ela provoca:

$$(\vec{F}_R) = m \cdot \vec{a}$$

Dessa expressão, percebemos que a massa é a constante de proporcionalidade entre a força resultante e a aceleração. Isto significa que quanto maior a massa de um corpo, mais difícil será acelerá-lo.

Veja que a primeira lei nada mais é do que um caso específico da segunda lei: na ausência de uma força resultante sobre um corpo, não há uma aceleração. Portanto, esse corpo permanece em seu estado de inércia.



AÇÃO E REAÇÃO - TERCEIRA LEI DE NEWTON

As forças são interações mútuas entre corpos. Um bom exemplo disso é quando empurramos o chão para trás com nossos pés, graças ao atrito entre nossos pés e o chão, somos empurrados para frente pelo chão, o que nos permite andar.

Segue o enunciado da **3ª Lei de Newton, ou “Princípio da Ação e Reação”**:

“Para toda ação, há sempre uma reação de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário. A ação e a reação nunca se anulam pois estão aplicadas em corpos diferentes”.

Quem faz a ação sofre a reação e é muito importante sabermos identificar os pares ação-reação.

Importante: O peso de um corpo e a força normal de apoio deste corpo sobre uma superfície **não correspondem a um par ação-reação**.

As principais características de um par ação-reação são:

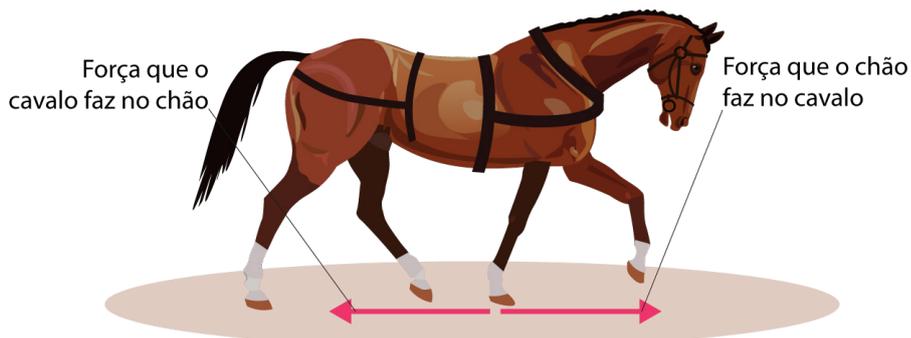
- ▶ Uma força nunca aparece sozinha. Elas aparecem aos pares (uma delas é chamada de ação e a outra, de reação).
- ▶ É importante observar que cada uma dessas duas forças atua em objetos distintos.
- ▶ Finalmente, essas forças (aos pares) têm a mesma magnitude e direção, mas diferem uma da outra pelo sentido: elas têm sentidos opostos.

Exemplo



Como o cavalo se move?

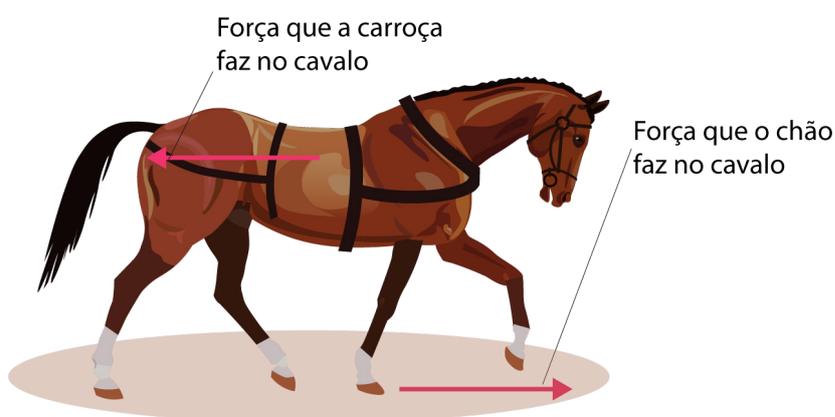
Para se mover, o cavalo empurra o chão com os pés. Porém, o que realmente faz o cavalo andar é a força de reação que o chão faz no cavalo. Observe o esquema abaixo:



Mas o cavalo tem que puxar a carroça. Como ficaria o esquema das forças cavalo-carroça? É preciso lembrar que, da mesma forma que o cavalo “puxa” a carroça, ela “segura” o cavalo, ou seja, aplica nele uma força de reação, para trás. Observe o esquema abaixo:



Essa discussão mostrou dois pares de forças de ação e reação. O primeiro representando a interação entre o cavalo e o chão e o segundo a interação entre o cavalo e a carroça. Mas para entender o movimento do cavalo que puxa a carroça, podemos fazer um esquema somente com as forças que são aplicadas nele. Observe:



Se o cavalo consegue acelerar para frente é porque a força que o chão faz no cavalo é maior do que a força que a carroça faz no cavalo. Sendo assim, o cavalo tem que aplicar uma grande quantidade de força sobre o chão, para que a reação deste também seja grande. Se não for assim, ele “patina” e não consegue arrastar a carroça.

