

**Autor: Gil da Costa Marques**

## 1: Introdução

Imagine um objeto em movimento com uma certa velocidade. O que devemos fazer para alterar a velocidade do mesmo? Na física dizemos que basta aplicar ao objeto uma **força**.

Do ponto de vista físico, as forças são os agentes responsáveis pela mudança da velocidade de um objeto. Se ele muda de velocidade então sobre ele age uma força (ou mais forças).

Ao chutarmos uma bola em repouso, vamos colocá-la em movimento. Esse movimento resulta da força aplicada (sobre ela) pelo nosso pé direito (ou o pé esquerdo).



Forças são muito comuns no nosso cotidiano. Ao segurarmos uma pedra, ao caminharmos ou no exercício de várias atividades humanas.

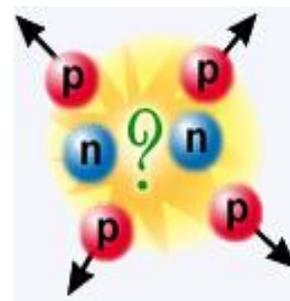
As forças resultam da capacidade das várias partes do Universo (e da matéria) de interagirem.

Forças resultam da interação da matéria.

Apesar de o termo "força" abrigar uma noção quase intuitiva, é importante entender que, do ponto de vista da Física, **a noção de força está intimamente relacionada com a alteração do estado de movimento de uma partícula**, isto é, a presença de forças entre as partes da matéria se faz sentir através de um movimento ou de afastamento (forças repulsivas) ou de aproximação (forças atrativas) das mesmas.

## 2: Identificando as forças

Para que o aluno tenha pleno êxito no entendimento da dinâmica, ele deve, ao se deparar com problemas que envolvem o movimento de um corpo, identificar todas as forças que atuam sobre ele. Esse passo deve ser o primeiro e ele é fundamental. Por isso, vamos analisar, neste e nos próximos capítulos, as principais forças com que o estudante deverá se deparar ao longo deste curso de Mecânica. Analisaremos também as suas



**Autor: Gil da Costa Marques**

características.

As **forças** são divididas em duas categorias: as interações fundamentais e as interações que derivam dessas.

### 3: Forças fundamentais

Existem quatro interações fundamentais: gravitacional, eletromagnética, forte e fraca. Todas as demais forças da natureza são derivadas dessas. De fundamental importância para entender as forças que surgem no cotidiano são as forças interatômicas, isto é, forças que surgem entre os átomos que compõem a matéria.

Para que haja interação entre os objetos, não há necessidade de eles estarem próximos. Podem surgir forças entre objetos mesmo que eles estejam muito longe uns dos outros. São forças que atuam à distância. São forças cuja ação se dá à distância. Nesta categoria, estão as forças fundamentais da natureza.

- força peso
- força gravitacional
- força elétrica e força magnética
- força forte
- força fraca
- força de contato
- força devido a fios
- força entre átomos ou moléculas
- força sobre objetos num fluido viscoso

### 4: Unidades de intensidade de força

Na Dinâmica usaremos exclusivamente o Sistema Internacional de Unidade (SI), que tem, para unidade de intensidade de força, o **newton**, cujo símbolo é N. Observe que, de acordo com as regras de escrita do SI, a unidade "newton" se escreve com letra minúscula, embora venha do nome próprio "Newton".

**Autor: Gil da Costa Marques**

Por razões históricas, às vezes aparece uma outra unidade de força, que não pertence ao SI: é o **quilograma-força**, cujo símbolo é **kgf** e tal que

$$1\text{kgf} \cong 9,81\text{N}$$

## 5: Exercícios Propostos

- 1) As interações gravitacionais e eletromagnéticas são ditas de longo alcance. Contudo, apenas a interação gravitacional é relevante para avaliar fenômenos em escala cosmológica. Explique o porquê deste fato.
- 2) O dina é a unidade de força no sistema cgs (centímetro-grama-segundo). Dado que força deve ter dimensão de aceleração vezes massa, defina as unidades do dina e estabeleça sua relação com a unidade do SI, o newton.