



## Aula nº8

### 1 Sumário

Estudo da força gravítica como uma força universal.

### 2 Objectivos específicos

- Verificar que quanto maior é o valor da massa de um corpo, maior é o alongamento sofrido por uma mola onde este está suspenso;
- saber que o valor da força exercida pela mola do dinamómetro quando suspende um objecto coincide com o valor do peso deste;
- identificar o peso como a força gravítica que a Terra exerce sobre um corpo;
- constatar que o valor da força gravítica varia com a massa dos corpos e com a distância entre eles;
- saber que quanto maior é a massa de um corpo, maior é a intensidade da força gravítica;
- saber que quanto menor é a distância entre os corpos, maior é a intensidade da força gravítica;
- saber que a força gravítica aumenta com a diminuição da altitude e com o aumento da latitude;
- saber que a força gravítica é uma força de atracção que existe entre todos os corpos do Universo que tenham massa;
- saber que a massa de um corpo nunca varia, independentemente do sítio onde este esteja.

### 3 Vocabulário/Conteúdos

- Força gravítica
- Peso
- Latitude
- Altitude

### 4 Material

- Massas marcadas (500 g, 200 g, 100 g, 50 g, 20 g, 10 g)
- Balança
- Aparelho para aferição das molas
- 1 Dinamómetro (2 N)
- 1 Dinamómetro (5 N)
- 2 Bonecos (brinquedos)
- Goma adesiva
- Copo de plástico com água
- 1 Globo terrestre
- Bola com um camarão
- Bola de ténis
- Carro sem motor

### 5 Planificação da aula

- O professor coloca, no aparelho de aferição das molas, várias massas marcadas e verifica com os alunos que, quanto maior é a massa dos corpos, maior será o alongamento sofrido pela mola, o que significa que maior é a força exercida na mola.

- O professor prende uma das massas no dinamómetro e questiona: “Quais as forças que actuam na massa?” A discussão deve ser conduzida de forma aos alunos constatarem que:
  1. As forças que actuam no objecto na direcção vertical têm que se anular para que o corpo esteja parado.
  2. A força que a mola exerce no corpo tem direcção vertical e sentido “de baixo para cima”.
  3. Tem que existir uma segunda força aplicada no corpo de igual intensidade da anterior, mesma direcção mas sentido oposto.
  4. As duas forças que actuam no corpo anulam-se e não constituem um par acção-reacção porque são aplicadas no mesmo corpo.
  
- O professor faz o esquema no quadro das duas forças e questiona: “Que força é esta que está a empurrar o corpo para o centro da Terra?” Nesta altura, os alunos já deverão compreender que se trata da força gravítica. Assim, quando estamos a medir a força exercida pelo dinamómetro num corpo, estamos a medir a força com que a Terra “puxa” os corpos para baixo.
  
- O professor refere que o peso de um corpo é o nome dado à força gravítica que a Terra exerce sobre ele. Assim, quando estamos a calcular o peso, estamos a calcular a força com que a Terra o “puxa” para o seu centro.
  
- No quadro, o professor faz um esboço da Terra e do corpo onde representa a força gravítica que a Terra exerce sobre o corpo. Deve lembrar a 3<sup>a</sup> lei de Newton e, neste mesmo esquema, representa o par acção-reacção - a força gravítica que o corpo exerce na Terra. O professor explica que a Terra exerce esta força em todos os corpos e que a sua intensidade varia com:
  1. A massa dos corpos.
  2. A distância a que se encontram os dois corpos.
  
- Aproveitando a experiência anterior, o professor, mais uma vez, verifica que quanto maior é a massa, maior é a força com que a Terra “puxa” para si os corpos (porque maior é o alongamento da mola).
  
- O professor escolhe uma massa e questiona:

1. “Se a experiência anterior fosse realizada na Serra da Estrela, o alongamento da mola seria o mesmo?”
  2. “Se a experiência anterior fosse realizada no pólo Norte, o alongamento da mola seria o mesmo?”
- Com as questões anteriores, é importante que os alunos concluam que a força gravítica, para além de depender da massa dos corpos, depende também da distância entre eles. É importante que nesta fase o professor mostre o globo terrestre e recorde o facto da Terra ser achatada nos pólos, pelo que a distância de um corpo no pólo Norte ao centro da Terra é menor.
  - Durante a explicação anterior, os conceitos de latitude e altitude são também discutidos. Com dois bonecos, o professor deve criar várias situações no globo terrestre que permitam aos alunos comparar qualitativamente a distância de cada boneco à Terra.
  - Quando todos os alunos souberem comparar qualitativamente as diferentes distâncias, o professor questiona: “A força que a Terra exerce sobre nós aumenta ou diminui com a distância?” Ao recordarem que a força magnética é tanto maior quanto mais próximos estiverem os ímanes, não será difícil para os alunos fazerem uma analogia com a força gravítica e concluírem que esta aumenta com a diminuição da distância entre os dois corpos. Assim, a força gravítica diminui quando a altitude aumenta e aumenta quando a latitude aumenta.
  - O professor lança uma bola ao ar e questiona: “Ao longo da trajectória percorrida pela bola, quais as forças que actuam na bola?” Os alunos devem concluir que só actua a força gravítica (desprezando a resistência do ar). O professor, no quadro, faz um esboço da situação, representando a força gravítica sempre constante ao longo da subida e descida.
  - O professor repete o exercício anterior, simulando agora um lançamento horizontal e outro tipo de movimentos onde só actue a força gravítica.
  - O professor coloca várias questões:
    - “Se eu deixar cair uma pedra em Marte ela também cai para a sua superfície?”  
“E quem é a força responsável por puxá-la? A Terra?”
    - “A força exercida na pedra em Marte tem a mesma intensidade do que a força exercida no mesmo corpo se este caísse à mesma altura na Terra?”

- É importante que os alunos compreendam que a força gravítica não existe apenas à superfície da Terra, existe em todo o Universo. Assim, a Lua está sujeita à força gravítica da Terra e é puxada para a Terra do mesmo modo que uma pedra. Da mesma forma, a Terra está sujeita à força gravítica do Sol ou de qualquer outro planeta e o Sol está sujeito à força gravítica de outras estrelas na nossa galáxia. A força gravítica existe entre todos os corpos do Universo que tenham massa e a sua intensidade depende da massa dos corpos envolvidos e da distância a que se encontram.
- O professor faz um esboço no quadro da força gravítica que o Sol exerce na Terra e recorda o respectivo par acção-reacção pelo que também o representa. O professor pode repetir o exercício anterior com outros exemplos.
- O professor refere que no dia-a-dia confunde-se os termos massa e peso. Para fazer a distinção entre estes dois conceitos, o professor pode referir que, se levar um pacote de arroz, por exemplo para a Lua, a quantidade de arroz é sempre a mesma, ou seja, a massa mantém-se. Contudo, se levasse com ele um dinamómetro, o alongamento da mola na Lua e na Terra seria diferente. Assim, o peso seria também diferente.
- O professor pode igualmente referir que se chutar uma bola na Terra e na Lua, o impacto sofrido pelo pé seria o mesmo, logo a massa também seria a mesma.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº8.

## 6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº8

## 7 Registos no quadro

- Esboços feitos pelo professor no quadro
- A intensidade da força gravítica varia com:
  1. A massa dos corpos.
  2. A distância a que se encontram os dois corpos.
- A força gravítica não existe apenas à superfície da Terra, existe em todo o Universo.

## 8 Anexos

## 9 Avaliação da aula

(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)