

EQUILÍBRIO

1) PROBLEMATIZAÇÃO:

“Exercício ajuda a recuperar equilíbrio do corpo

Pessoas que sofrem constantemente com tonturas ou vertigens, sintomas típicos de alguma disfunção do sistema vestibular - como a labirintite, por exemplo - têm à disposição uma terapia que pode dispensar o uso de medicamentos: a reabilitação vestibular. Trata-se de uma série de exercícios físicos realizados com acompanhamento médico que tem como objetivo ‘reeducar’ o organismo a ter equilíbrio.”⁽¹⁾



Figura 2 ⁽³⁾

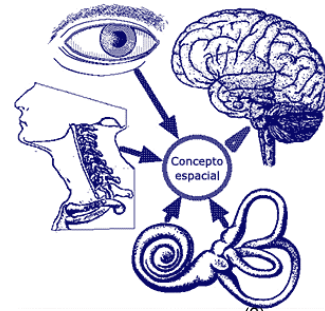


Figura1 ⁽²⁾

No dia-a-dia não é raro se ouvir ou ler frases, tais como:

*O mercado se manteve equilibrado.
O malabarista perdeu o equilíbrio e caiu.
Minha vida anda meio desequilibrada.*

É cabível a associação de alguma destas frases a conceitos físicos?

2) PERGUNTAS-CHAVE:

- Certos objetos se mantêm em equilíbrio em diferentes posições e outros não? Por exemplo, um cubo e um cone. Apresente uma explicação para este fato.
- A manchete de um jornal alerta os leitores com a chamada **“Copom tomou medida de equilíbrio”**. Você consegue associar esta frase a algum conceito físico?
- Tente se levantar da cadeira com as mãos agarradas aos joelhos. O que acontece? Apresente sua explicação para o ocorrido.
- A figura ao lado ilustra uma situação, na qual o animal marinho se encontra em equilíbrio, de acordo com o significado que a Física atribui a esta palavra. Observe a figura e procure explicitar com suas palavras o que vem a ser uma situação de equilíbrio na Física.
- Tente equilibrar uma vassoura na horizontal. O que você pode observar em relação à localização do ponto onde você toca a vassoura para que ela se mantenha em equilíbrio? Que características esse objeto possui?



Figura 3 ⁽⁴⁾

3) CONCEITOS-CHAVE:

Em relação ao estudo do equilíbrio é interessante chamar a atenção dos alunos para a “estranha” tendência dos corpos de terem uma posição preferencial quando pendurados.

3.1) Centro de Gravidade (CG):

O ponto no qual atua a resultante das forças de atração que a Terra exerce sobre todas as “partículas” do corpo.⁽⁵⁾ Quando um corpo é homogêneo e possui eixos ou planos de simetria, a posição de **CG** coincide com o Centro Geométrico. Entende-se por objeto homogêneo aquele que é constituído por um único material.

3.2) Localização do Centro de Gravidade:

Quando um corpo é pendurado livremente, duas forças de mesma intensidade atuam sobre ele: a força **F** – vertical para cima, exercida no ponto de sustentação (**PS**) – e o peso **P** do corpo – vertical para baixo, cujo ponto de aplicação é o centro de gravidade (**CG**). Se o corpo pendurado fica em repouso, podemos afirmar que seus **PS** e **CG** estão na mesma vertical e seu equilíbrio é estável. Isso significa que, deslocado da posição de equilíbrio, o corpo tende a girar – em geral oscila algumas vezes –, mas sempre volta à posição inicial de equilíbrio e repouso (Figura 4).

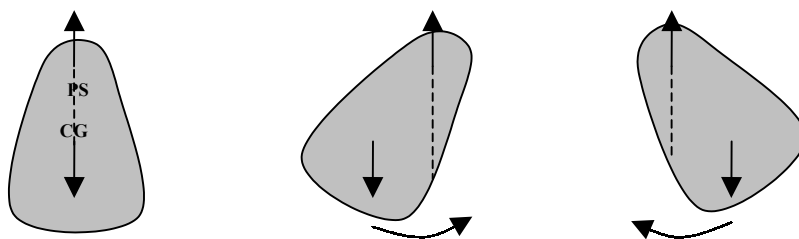


Figura 4

Dessa forma podemos garantir que, se um corpo está pendurado, em repouso, o centro de gravidade está contido na vertical que passa pelo ponto de sustentação. Por isso, como o **CG** é único, pode-se determinar esse ponto pendurando o corpo por dois pontos de sustentação diferentes e traçar duas verticais por esses pontos – o cruzamento delas determina o **CG**.⁽⁶⁾

4) ATIVIDADES EM GRUPOS:

4.1) Seqüência de atividades:

- 1ª - Apresentação da problematização para a turma.
- 2ª - Divisão da turma em grupos de (\pm cinco alunos) com a distribuição das perguntas-chave que servirão como teste de sondagem. Solicitando que os alunos façam uma discussão sobre as questões nele propostas.
- 3ª - Debate das idéias, com a apresentação, pelos representantes dos grupos, das respostas às perguntas-chave.
- 4ª - Introdução do modelo aceito cientificamente. Apresentação dos conceitos científicos de Centro de Gravidade, Centro geométrico e Ponto de Sustentação.

5ª - Rápida explanação sobre o funcionamento do kit experimental e em seguida entrega de um kit para cada grupo.

6ª - Exploração do kit experimental para discutir com os alunos as possíveis localizações do centro de gravidade.

7ª - Avaliação da aprendizagem.

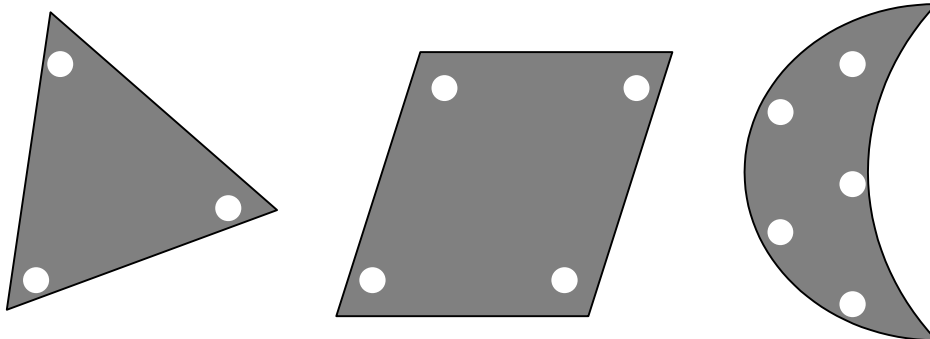
4) CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DO KIT ⁽⁶⁾:

4.1) Material:

- papel-cartão;
- tesoura;
- barbante;
- giz;
- chumbo de pescaria.

4.2) Construção:

Recorte o papel cartão com o formato de diversas figuras geométricas, como as mostradas a seguir.



Faça pequenos furos nos vértices ou em pontos próximos da borda de cada figura.

Corte um pedaço de barbante e amarre-o ao chumbo de pescaria para que seja usado como fio de prumo.

4.3) Como funciona:

Na determinação do CG de cada figura geométrica, pendure-a, por um dos furos, no fio de prumo e trace sobre a figura, com o giz, uma reta ao longo do barbante. Repita este procedimento em todos os furos da figura. As retas devem se cruzar aproximadamente em um mesmo ponto da figura. Este ponto será o CG da figura.

Para determinadas figuras, como aquela em forma de meia lua, com o procedimento descrito, o CG não será obtido, pois se encontra fora da superfície da figura.

5) AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

5.1) A figura ao lado ilustra um objeto decorativo – um pássaro - em situação de equilíbrio. Indique onde se localizam o ponto de sustentação (PS) e o centro de gravidade (CG).



5.2) Você dispõe de uma pequena caixa de papel, confeccionada a partir de dobraduras, com uma bola de gude livre em seu interior (anexo 1).

a) Movimente a caixa, deixando-a cair de uma mão para outra. É possível prever a trajetória da caixa?

b) Onde se encontra o centro de gravidade (CG) do conjunto caixa-bola?

c) Qual a diferença desta caixa para os objetos geométricos que utilizamos no experimento?

5.4) Pode-se considerar o sistema caixa-bola como um objeto homogêneo? Explique por quê?

Notas:

(1) Disponível em: <<http://correiodobrasil.cidadeinternet.com.br/noticia.asp?c=103717>>. Acesso em: 09 junho 2006.

(2) Disponível em: <http://www.vertigo-dizziness.com/imgs/tetrada_del_equilibrio.gif>. Acesso em: 09 junho 2006.

(3) Disponível em: <http://www.corriere.it/Media/Foto/2004/05_Maggio/01/fdg/GINNA.jpg>. Acesso em: 09 junho 2006.

(4) Disponível em: <<http://www.aprendeacomer.com/chistes/fotos/animaladas/morsa%20en%20equilibrio.jpg>>. Acesso em: 09 junho 2006.

(5) GUIMARÃES, Luiz Alberto Mendes; FONTE BOA, Marcelo. Física: Mecânica. Niterói-RJ: Futura, 2004. p. 376.

(6) GASPAR, Alberto. *Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental*. São Paulo: Editora Ática, 2003. p. 137 -140.

Anexo 1

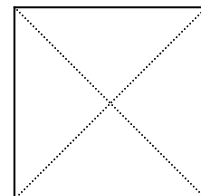
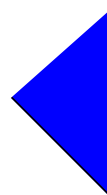
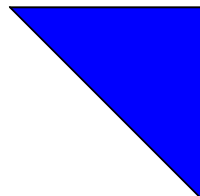
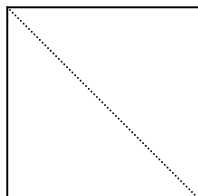
Construção do kit:

- Material necessário:

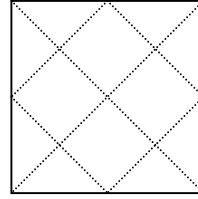
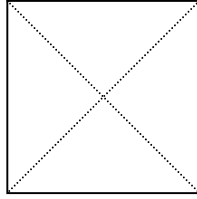
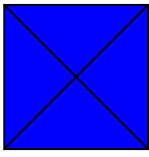
- 1 folha de papel silueta;
- régua;
- tesoura;
- uma bola de gude.

- Construção do kit:

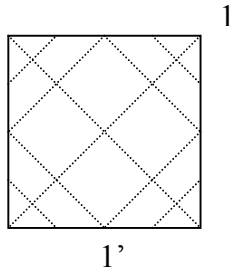
- Utilize o papel silueta para fazer um quadrado de lado igual a 16 cm;
- Faça marcas no quadrado da seguinte maneira:
 - a) dobre o quadrado marcando as diagonais;



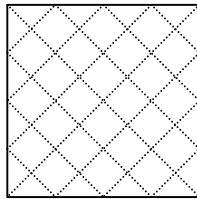
b) dobre o papel do quadrado, virando seus vértices para o centro.



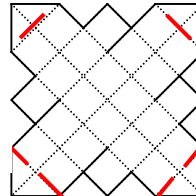
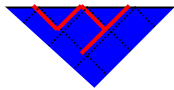
c) dobre o papel do quadrado, virando seus vértices para as últimas linhas marcadas. O quadrado ficará com as seguintes marcações de dobraduras:



d) dobre o papel do quadrado, fazendo o vértice 1 coincidir com o centro da linha 1', repetindo o procedimento para os demais vértices; o quadrado ficará com as seguintes marcações:



e) dobre novamente o quadrado nas diagonais; corte o quadrado nas linhas assinaladas em vermelho; abra o quadrado e a figura final será:



f) corte nos locais assinalados com traços vermelhos; monte caixinha, colocando dentro dela uma bola de gude; comece a brincar, passando a caixinha de uma mão para outra.