

FOGUETES D'ÁGUA Aurelio Hideki Barbosa Ono, Eugenio Maria de França Ramos, Daniel Aparecido da Silva – Curso em Licenciatura em Física – Departamento Educação – Campus de Rio Claro – Professor Licenciado em Física.

Utilizamos os foguetes d'água como protótipos didáticos. Eles são feitos de garrafas pet e utilizam de alguns outros materiais também de baixo custo (rolhas, corpo de caneta, etc...).

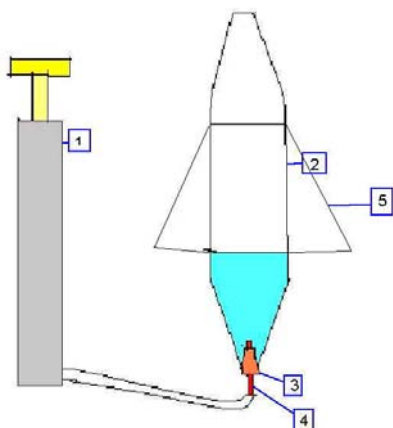


Ilustração 1. esquema do foguete montado

Materiais

- 1- bomba de encher pneu
- 2- garrafa pet
- 3- rolha
- 4- corpo de caneta
- 5- aletas de isopor ou similar.

O foguete funciona da seguinte forma:

A garrafa fica com uma certa quantidade de água onde através de uma bomba de pneu o ar é bombeado para dentro da garrafa até que a uma determinada pressão, a água é expelida e o foguete lançado.

Com esse aparato podem ser discutidos conceitos como inércia, pressão, força, ação e reação e resistência do ar com as devidas adequações para cada nível de ensino.

É mais interessante para os alunos a interação com a construção do foguete, pois com isso várias modificações podem ser implementadas tanto na construção (como a forma das aletas e a disposição das mesmas). Assim quando de sua utilização, podem ser discutida mudanças que afetam o desempenho do protótipo, como a altura que ele chega e a direção que ele toma.

A construção de foguetes desse tipo foi realizado em oficina para professores na cidade de Pirassununga (SP), no primeiro semestre de 2006, durante Ação de formação do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA-UNESP). Nesse dia os professores assistiram uma palestra sobre o foguete, discutindo a possibilidade de sua utilização em sala de aula.(foto1)



Foto 1 Palestra com as professoras

Houve também a construção dos foguetes feita pelas professoras, que se mostraram envolvidas com o trabalho de construção de seus próprios foguetes



Foto 2 Construção dos foguetes feitos pelas professoras



Foto 3 Professoras se preparando para lançar o foguete

Na construção dos foguetes não havíamos dado dicas de montagem apenas disponibilizamos o modelo de um foguete e os materiais necessários. Com isso existiram variações nos foguetes montados o que enriqueceu nossas discussões. Quando começamos a lançar os foguetes das professoras(foto 3) Como, por exemplo, a quantidade de aletas colocadas nos foguetes(variavam de duas a quatro aletas).

A explicação do funcionamento dos foguetes se dá pelas 3 leis de Newton

1ª lei Inércia:

Todo corpo permanecerá em repouso ou em movimento até que uma força haja sobre ele, ou seja inércia é a resistência que o objeto tem em modificar o seu movimento. Isso tem relação com a massa do objeto, ou seja quanto maior a massa maior sua inércia ou maior resistência em modificar seu movimento (nesse. caso sair do repouso).

2ª Lei de Newton:

Essa lei diz que a força aplicada é igual a massa x aceleração. Como a força aplicada sobre o foguete não muda, pois a pressão é constante (é a máxima pressão que a rolha agüenta.), a aceleração irá só depender da massa, quanto maior a massa (garrafa mais cheia) menor aceleração quanto menor massa maior aceleração.

3ª lei de Newton.

Essa lei diz que “para cada ação existe uma reação de igual intensidade e sentido oposto”, ou seja quanto mais água for expelida e quanto mais depressa isso ocorrer maior será a reação da garrafa.

As observações realizadas no lançamento do foguete são bases para discussões conceituais interessantes. Como a quantidade de água utilizada no foguete:

Será que se colocarmos muita água o foguete sobe mais alto?

Na verdade não.

Ao colocarmos muita água a aceleração é pequena, pois, a pressão inicial não varia (já que é a pressão máxima que a rolha agüenta), a área da boca da garrafa é constante e por consequência a força inicial com que o foguete é lançado não muda.

Quando colocamos muita água aumentamos a massa do foguete e a aceleração inicial do foguete é pequena e tende a diminuir, já que a pressão diminui conforme a água é expelida, e como consequência o foguete não voa alto.

Por outro lado quando o foguete é lançado com pouca água acontece um outro efeito o tempo de impulsão é muito curto, já que o impulso é dado pela expulsão da água e como não há uma quantidade suficiente de água o foguete também não voa alto.

A velocidade do foguete depende da velocidade de escape do gás, que é constante, e que no caso de foguetes a água não se aplica já que a velocidade de escape da água varia conforme a pressão interna do foguete(Tipler).

Considerações finais:

O trabalho com o foguete foi feito com a intenção dos participantes interagirem com o foguete, e não só sua simples reprodução.

“... A atividade experimental não pode ter como único fim comprovar leis, como muitos professores acreditam. Não se prestam para distrair e tornar mais agradáveis às aulas; não pode ser vista como uma atividade alienante...”⁽¹⁾.

ao participar da oficina o professor tem a chance de compreender melhor o seu funcionamento, pois ao modificar o seu foguete, e verificar os efeitos ocorridos com essas modificações, e não simplesmente comprovar leis da física.

⁽¹⁾ Figueiredo Neto, Aníbal F.

1988 A Física, O Lúdico e a Ciência no 1º Grau, Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (modalidade Física), IFUSP e FEUSP, 1988, pág.90

Referencias Bibliográficas

Física - Mecânica , Oscilações e Ondas , Termodinâmica - Vol. 1 - 5ª Ed. 2006
Tipler, Paul / LTC

Eugenio Maria de França Ramos – 1990 – Brinquedos e jogos no Ensino de Física,
Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (modalidade Física), IFUSP e FEUSP.

Figueiredo Neto, Aníbal F.

1988 A Física, O Lúdico e a Ciência no 1º Grau, Dissertação de Mestrado em Ensino de
Ciências (modalidade Física), IFUSP e FEUSP, 1988, pág.90