

Tempo de Voo com Recuperação

Ramo Sênior

Informações

Duração: 2 a 3 horas

Local: área aberta

Participantes: por patrulha/equipe

Área de desenvolvimento

Intelectual, Caráter e Social

Materiais

Base de lançamento de Foguetes de garrafas PET, Garrafa PET 2 litros, Barbante, plástico, papelão, fita adesiva e cola.

Descrição da atividade

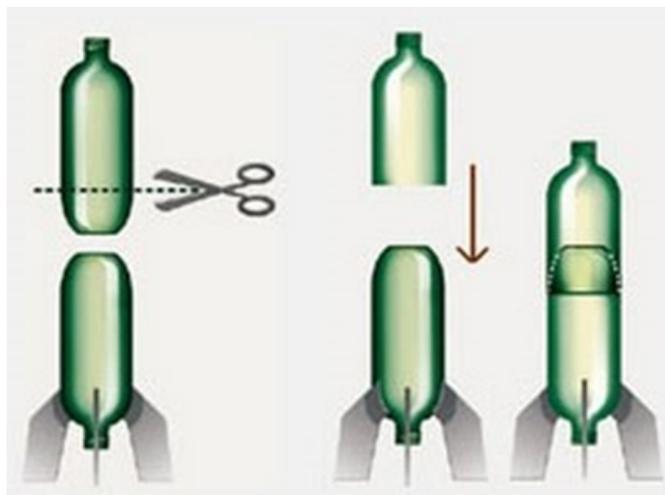
Cada equipe deverá confeccionar seu foguete utilizando materiais reutilizados (sacos, garrafas pet, caixas de leite etc). O objetivo será trazer de volta à Terra, em segurança, o nosso astronauta, “Wilbert”, após o voo mais longo o possível de sua carreira espacial.

Roteiro

A história Aeroespacial é um bom exemplo de como o homem pode ultrapassar limites e buscar soluções tecnológicas para transpor barreiras, uma delas foi chegar até a Lua. Se o objetivo principal é realizar um pouso na Lua, precisamos primeiro pensar em uma forma de “chegar até lá”. Para tal, vamos começar com a construção de um Foguete que possa realizar o trabalho de levar nosso Astronauta para o Espaço. A ideia é que construam foguetes e realizem diferentes missões, por isso a importância de construir algo muito bem-feito, para isso siga as informações a seguir.

Montagem

Cada equipe deve separar duas garrafas PET de 2 litros, uma delas deverá ser cortada, sendo a ponta utilizada como ogiva do foguete. Esta parte deve ser encaixada na garrafa inteira, é importante fazer 3 ou 4 cortes laterais para que as duas partes possam se desconectar no ar.



Cápsula do Wilbert

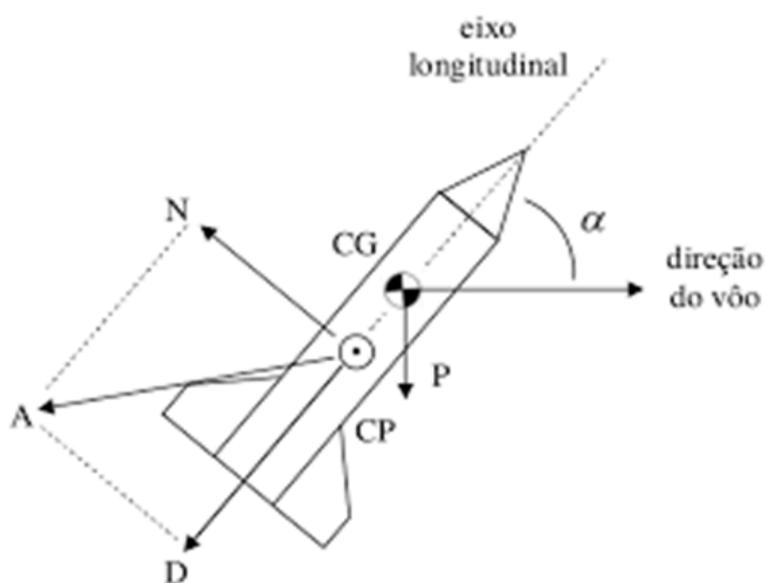
A cápsula nada mais é que a parte de um foguete que efetivamente chega ao espaço, por isso ela deve proteger nosso bravo astronauta. A construção é bastante simples, usando a parte de cima da garrafa de um tamanho que possa comportar o Wilbert (ovo) e o paraquedas. Este é um exemplo de como ela pode ser montada, mas é só um exemplo, isso vai da criatividade de cada um.



Controle e estabilidade

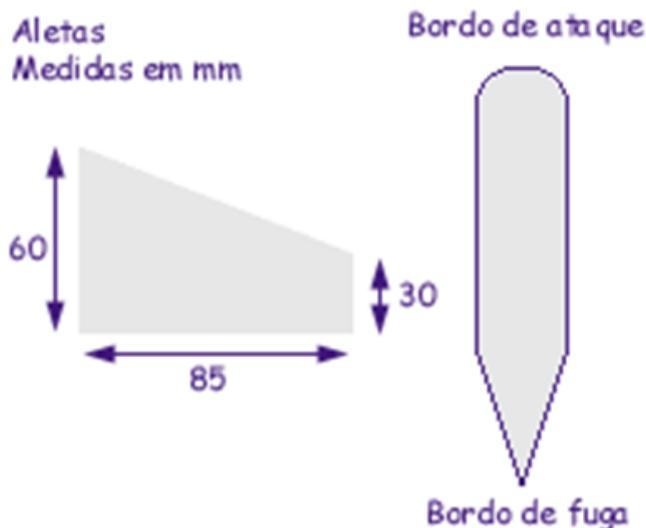
A estabilidade de um foguete é a capacidade de manter sua trajetória. Depende de dois pontos importantes: o Centro de massa e o Centro de pressão. O centro de pressão é definido como o ponto onde atua a resultante das forças aerodinâmicas, as quais o foguete está sujeito. A determinação do centro de pressão depende do comprimento da ponta do foguete, do comprimento do foguete e das dimensões e formas das asas ou

aletas. O foguete manterá sua estabilidade e sua trajetória se o centro de pressão (CP) estiver abaixo do centro de massa (CM). O centro de massa deve ser localizado próximo a ponta do foguete; nessas condições, mesmo o foguete sofrendo perturbações que provocam forças laterais, terá sua trajetória estabilizada.



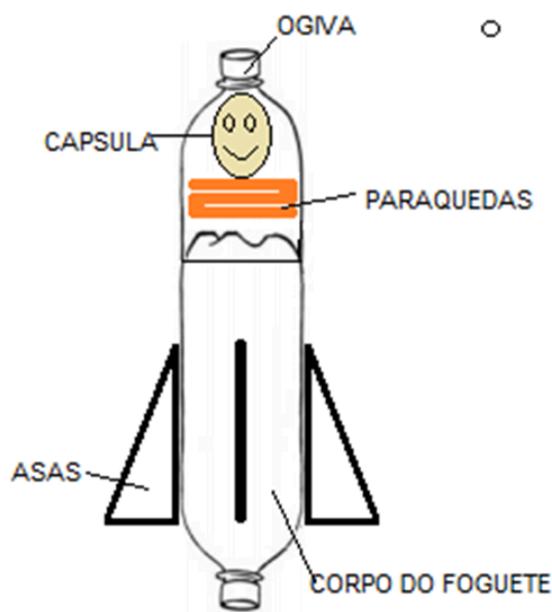
Neste caso podemos considerar um contrapeso na cápsula de aproximadamente 50g (no nosso caso será o “Wilbert”), o que será suficiente para estabilizar a trajetória de um foguete construído com uma garrafa PET de 2 litros.

Para as asas, que auxiliam na estabilização do foguete, devem ter uma medida que possa gerar a estabilidade e com as bordas de ataque e fuga trabalhadas como neste detalhe:



(Estas medidas são apenas um exemplo)

A ideia é que o foguete pronto se pareça com este:

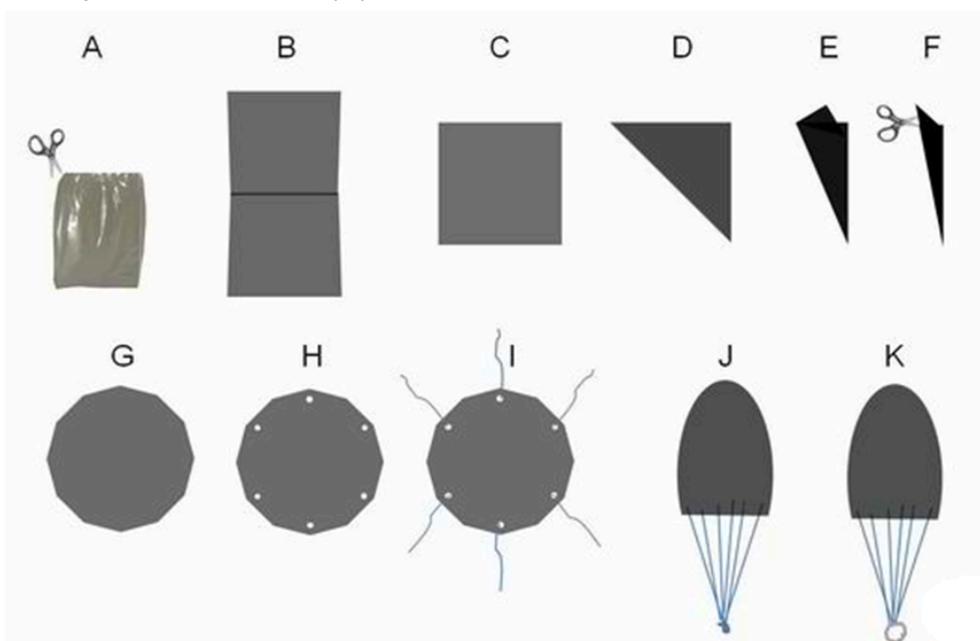


Paraquedas

Para que a cápsula do foguete possa pousar em segurança é preciso que você utilize um equipamento que promova a desaceleração da queda, um paraquedas. Para construir um paraquedas basta seguir as orientações abaixo:

1. O primeiro passo consiste em pegar uma sacola plástica (ex.: saco de lixo) e cortá-la nas laterais (A);

2. Em seguida, deve-se cortar a sacola na emenda do meio, dividindo-a em 2 pedaços iguais (B). Cada pedaço dará origem a um paraquedas;
3. O plástico quadrangular (C) deve ser dobrado ao meio para tomar um formato triangular (D);
4. Em seguida, o plástico deve ser dobrado ao meio mais duas vezes (E) e (F) e suas pontas serão aparadas com a tesoura;
5. Quando for aberto, o plástico terá o formato da figura (G);
6. Seis de suas arestas devem ser furadas (H) para que as linhas de aproximadamente 50 cm sejam amarradas em cada uma delas (I);
7. As linhas devem ser unidas com um nó (J) e afixadas a um pequeno peso (ex.: folha de jornal dobrada) envolvido por uma fita crepe para que possa ser testada sem desperdício de ovos (K).



Depois de finalizados os paraquedas é preciso testar se seu tamanho será capaz de suportar o peso da cápsula, para isso basta buscar um local aberto e/ou alto para verificar seu funcionamento (ex.: escadas, rampas de acesso, escorregador do parquinho, etc.).

O lançamento

Para a propulsão de um foguete de pet 2 litros são necessários três dispositivos básicos: a base de lançamento, a bomba de ar com manômetro e o próprio foguete. A bomba de ar com manômetro é importante para se ter segurança em relação ao valor da pressão que está sendo colocada no interior da garrafa, esta pressão não deve ultrapassar 60 lbs. Após a montagem da Base de lançamento o tubo de 20 mm, ficará com 25 cm para ser

introduzido na garrafa, esta medida impede que a água da garrafa desce para dentro da base e permite que a garrafa seja abastecida com 600 ml de água, ou seja, aproximadamente 1/3 do volume da garrafa. A seguir, com a bomba, coloca-se ar no interior da garrafa na pressão estabelecida. Finalmente, aciona-se o dispositivo de disparo. A água é expelida impulsionando o foguete na direção oposta com grande velocidade.



A tomada de tempo

O tempo de voo com recuperação deve ser medido a partir do instante em que o foguete é lançado, até o instante que a cápsula toque o solo, aproximadamente na mesma altura em que foi posicionada a base de lançamento. Para que esse lançamento seja válido na competição nacional, o vídeo apresentado deve conter, sem cortes e exibindo de forma integral, a pressão do manômetro da base de lançamento, o instante do lançamento, o acompanhamento do foguete, abertura do paraquedas, acompanhamento da descida da cápsula, pouso no solo e recuperação do Wilbert (ovo) intacto dentro da cápsula.

10 cuidados básicos de segurança

1. Use sempre garrafas de plástico PET projetado para refrigerantes gaseificados, com formato cilíndrico.
2. Carregue sempre com a pressão inferior ao valor de teste. Nunca ultrapasse a pressão recomendada, pois isso não fará diferença no lançamento, apenas aumenta os riscos para quem está em volta da base.
3. Sempre aponte para uma direção livre de pessoas, árvores, casas, carros, linhas elétricas e telefônicas, lagos etc. A área escolhida deve permitir acompanhar o foguete em toda a sua trajetória com os olhos.

4. Lance sempre seu foguete longe de pessoas alheias ao projeto estabeleça uma área de segurança (um círculo de 30 metros ao redor da área de lançamento).
5. Não use garrafas que mostre sinais de riscos, amassados, ou enfraquecimento do material.
6. Nunca use outro tipo de gás, como propulsão, que não seja o ar ambiente. Usar sempre água como massa de reação; jamais use refrigerantes já gaseificados (CONFORME A REGRA 140, par. XI, do POR).
7. Nunca faça lançamento com ventos fortes. O ideal é o vento zero.
8. Tenha cuidado com a pressurização do foguete. Até uma bombinha de pneu de bicicleta podemos chegar à pressão ideal para o lançamento.
9. Antes de disparar verifique se a água no interior da garrafa está totalmente parada. Caso ela esteja balançando, o foguete sai desgovernado.
10. Se possível, tenha uma biruta montada e preste atenção a ela. O vento pode mudar sua direção repentinamente.

Esta ficha foi elaborada por

Emerson de Paiva Beraldo

Rudner Lauterjung