



As atividades práticas da OBA têm como objetivo preparar os alunos para as provas da Olimpíada e ao mesmo tempo trabalhar a parte experimental, prática ou observacional do seu aprendizado. Recomendamos fortemente que todo apoio seja dado para que estas atividades sejam realizadas bem antes do dia da prova da OBA por todos alunos interessados.

ATIVIDADE PRÁTICA 1 (para alunos de qualquer série/ano): Identificar constelações e estrelas.

Recomendamos que os alunos sejam orientados a identificarem os objetos assinalados. Construa com eles o planisfério!

Usando o software gratuito Stellarium (disponível em www.stellarium.org) selecionamos duas partes do céu visível no dia 14/04/10 (um mês antes das provas da OBA) às 20 horas. Alguns dias antes ou depois desta data o céu não terá mudado muito.

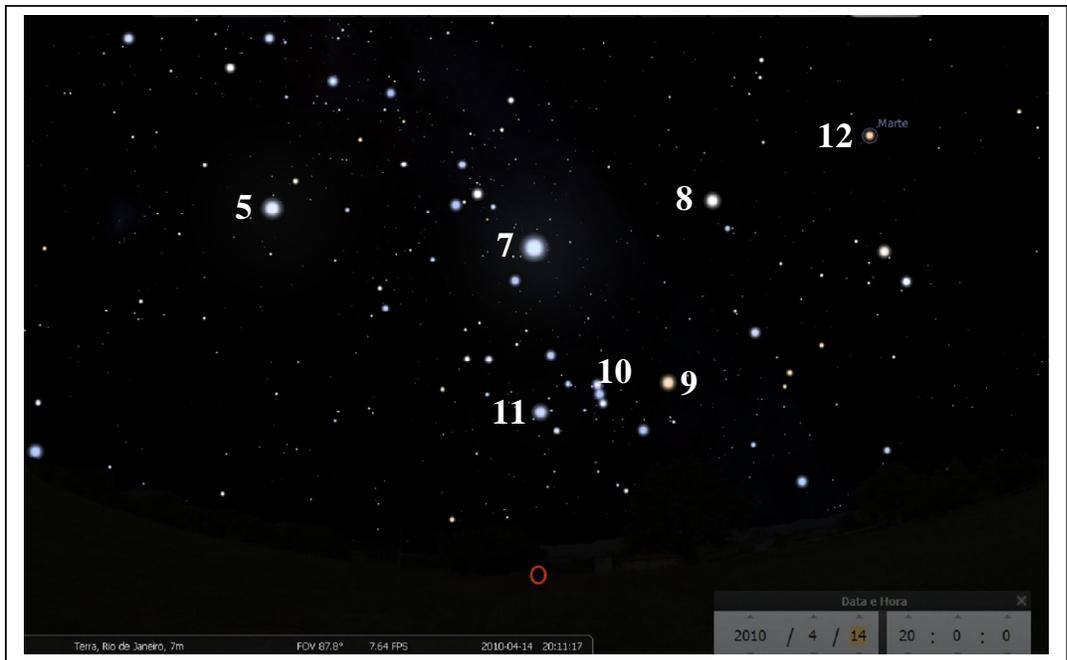
As imagens foram capturadas a partir de um ponto de observação localizado no Rio de Janeiro.

Na primeira figura está uma parte do céu visível ao se olhar na direção cardinal Sul. Na segunda imagem está uma parte do céu ao se olhar na direção cardinal Oeste. Sugestão: se olhar para o Sul depois do dia 14/4 o Cruzeiro do Sul (3) vai estar mais “alto” no céu. Se por outro lado, observar a imagem do céu da figura abaixo, ANTES, do dia 14/4, esta porção do céu vai estar mais “alta” em relação ao horizonte, o que facilitará as observações.

Nomes dos objetos assinalados:

- 1) Estrela Rigel Centauro
- 2) Estrela Hadar
- 3) Cruzeiro do Sul
- 4) Miaplácidas
- 5) Canopus
- 6) Triângulo Austral
- 7) Sírius
- 8) Prócion
- 9) Betegeuse
- 10) Órion
- 11) Rigel
- 12) Marte

Veja em www.pontociencia.org.br no link Física, depois Astronomia, as orientações sobre como montar um planisfério para cada aluno! Super Fácil.



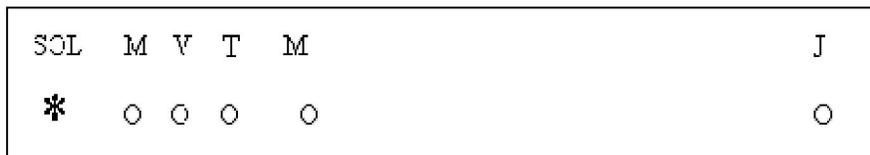
ATIVIDADE PRÁTICA 2 (para alunos de qualquer série/ano): Visualização das distâncias médias dos planetas ao Sol (incluindo Plutão, o planeta anão).

Em 2009 propusemos a atividade prática na qual os volumes dos planetas eram comparados por discos ou esferas. Neste ano de 2010 propomos que se visualize as distâncias médias dos planetas ao Sol. Para darmos uma idéia correta das distâncias médias dos planetas ao Sol, sugerimos que sejam reduzidas as distâncias médias, dos planetas ao Sol, através de uma escala. Por exemplo, se adotamos a escala de 10 milhões de quilômetros para cada 1 cm de papel, teremos Mercúrio a 5,8 cm do Sol, pois sua distância média ao Sol é de 58 milhões de quilômetros; Vênus estaria a 10,8 cm do Sol, pois sua distância média é de 108 milhões de quilômetros, e assim para os demais planetas.

Veja detalhadas explicações, FOTOS e FILME desta atividade em

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=225&VISUALIZACAO+DAS+DISTANCIAS+MEDIAS+DOS+PLANETAS+AO+SOL> - top. Se preferir, vá em www.pontociencia.org.br, depois selecione Física, depois Astronomia, depois o experimento com o nome “Visualização das distâncias médias dos planetas ao Sol”.

Desenvolva esta atividade com os alunos da seguinte maneira: providencie tiras de papel, com largura de, aproximadamente, 5 a 7 cm e comprimento de 6 m. Use fitas de máquina de somar para obter a tira em questão, mas você também pode usar a imaginação e substituir a fita de máquina de somar por qualquer outra coisa com comprimento de 6 metros. Pode até mesmo emendar folhas de papel, colando-as, ou até mesmo papel higiênico. Desenhe uma bolinha (com uns 5 mm de diâmetro) numa das extremidades da tira para representar o Sol, a partir dessa bolinha desenhemos outra a 5,8 cm para representar Mercúrio, Vênus estaria a 10,8 cm do Sol, a Terra fica a 15,0 cm do Sol, Marte fica a 22,8 cm, Júpiter a 77,8 cm, Saturno a 143,0 cm, Urano a 287,0 cm, Netuno a 450,0 cm e, finalmente, Plutão a 590,0 cm do Sol (todas as distâncias são em relação ao Sol (primeira bolinha)). Colocamos o nome do Sol e de cada planeta sobre cada bolinha. Esticamos a tira e teremos uma visão exata da distribuição das distâncias médias dos planetas ao Sol. Numa escala ainda menor, mostramos na figura abaixo um pedaço da tira.



As letras sobre os pontos (planetas) representam M(Mercúrio), V(Vênus), T(Terra), M(Marte), J(Júpiter), etc.

Esta é uma atividade que o aluno pode fazer em casa ou em sala aula e, é claro, a tira fica com ele, para que possa mostrá-la aos familiares e amigos.

Só mesmo fazendo a tira toda para percebermos como os planetas mais distantes estão incrivelmente mais distantes do Sol, do que os planetas Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.

Abaixo mostramos a tabela com as distâncias médias dos planetas ao Sol. Para facilitar a colocação dos pontos sobre a tira de papel, fornecemos na última coluna a distância de cada planeta ao planeta anterior. Por exemplo, Vênus está a 10,8 cm do Sol, mas em relação a Mercúrio está a apenas 5,0 cm, e assim por diante.

Planeta	Distância média ao Sol (km)	Distância ao Sol na escala adotada (cm)	Distância em relação ao planeta anterior (cm)
Mercúrio	57.910.000	5,8	0,0
Vênus	108.200.000	10,8	5,0
Terra	149.600.000	15,0	4,2
Marte	227.940.000	22,8	7,8
Júpiter	778.330.000	77,8	55,0
Saturno	1.429.400.000	142,9	65,1
Urano	2.870.990.000	287,1	144,2
Netuno	4.504.300.000	450,4	163,3
Plutão	5.913.520.000	591,4	141,0

ATIVIDADE PRÁTICA 3 (para alunos do ensino fundamental): Comparação dos volumes da Terra e da Lua.

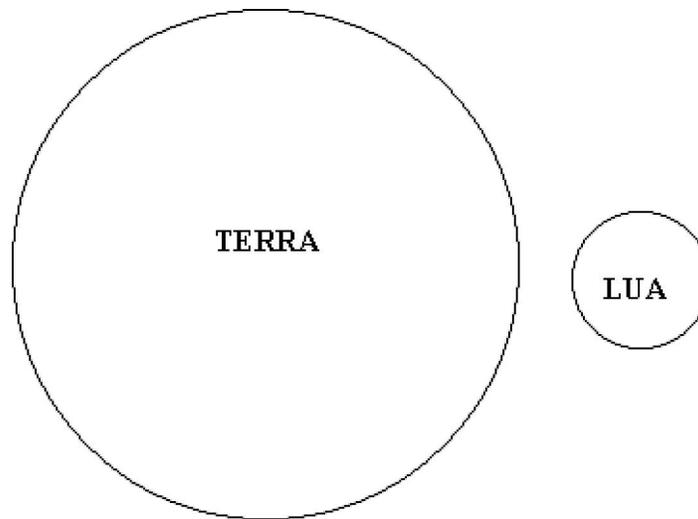
Aparentemente a Lua e o Sol têm o mesmo tamanho, pelo menos é o que parece quando olhamos os dois lá no céu. O tamanho angular dos dois é quase o mesmo, mas isso porque a Lua está muito mais próxima da Terra do que o Sol

Vamos comparar os tamanhos da Terra e da Lua comparando seus discos. Sabendo que o diâmetro da Terra é 12.756 km e que o da Lua é de 3.476 km, vamos reduzir ambos pela mesma proporção de tal forma que a Terra fique com, por exemplo, 15 cm de diâmetro, conseqüentemente a Lua ficará com um disco de apenas 4,1 cm.

Atividade

Recorte um disco de cartolina, azul por exemplo, para representar a Terra, com 15 cm de diâmetro e recorte outro disco de cartolina, por exemplo, amarela, com 4,1 cm para representar a Lua. Temos assim, nas mãos, uma forma de comparar os discos da Terra e da Lua, que é mais eficiente para fazer o aluno perceber a grande diferença que existe entre os tamanhos da Terra e da Lua do que comparando os números de seus diâmetros ou volumes. Se for usada uma cartolina branca para ambos os discos, pode-se, por exemplo, pintá-los com as cores típicas da Terra e da Lua, ou seja, azul e dourada. Porém, se quiser fazer uma comparação ainda mais concreta, transforme os discos em esferas, usando para isso massa de modelar, argila, durepox, bolas de isopor, massa de pão, ou simplesmente, o que é mais fácil, amassando jornal ou qualquer outro papel do mesmo tipo e envolva-o com papel alumínio. O papel alumínio permite segurar o jornal amassado e ao mesmo tempo permite dar o formato esférico. Sugerimos este procedimento para se fazer a Terra e a Lua. Para se saber se estão do tamanho certo, basta colocar as esferas da Terra e da Lua sobre os seus respectivos discos.

Obviamente você pode fazer esta comparação escolhendo uma escala qualquer, pois é uma simples regra de três. Na figura abaixo estão dois discos, um para a Terra e outro para a Lua. Estão noutra escala, mas ainda assim mostram as proporções entre Terra e Lua. Não os desenhamos com as dimensões mencionadas acima, pois não caberiam nesta folha. Se você não tiver compasso, pode até usar a figura abaixo.



Comparação entre os discos da Terra e da Lua

Observação. No site do PONTOCIENCIA colocamos uma seqüência de fotos e explicações mostrando detalhadamente como fazer esta atividade. Quem desejar, pode ir até o link abaixo:

[http://www.pontociencia.org.br/experimentos-](http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=341&COMPARACAO+ENTRE+OS+VOLUMES+DA+TERRA+E+DA+LUA+BI+E+TRIDI)

[interna.php?experimento=341&COMPARACAO+ENTRE+OS+VOLUMES+DA+TERRA+E+DA+LUA+BI+E+TRIDI](http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=341&COMPARACAO+ENTRE+OS+VOLUMES+DA+TERRA+E+DA+LUA+BI+E+TRIDI)
MENSIONALMENTE

Ou, então, se preferir, vá em www.pontociencia.org.br, selecione Física, depois Astronomia e lá clicar sobre o experimento “Comparação entre os volumes da Terra e da Lua bi e tridimensionalmente”.

IV O LIMPÍADA BRASILEIRA DE FOGUETES (IV OBFOG)

Convidamos todos os alunos e alunas e todos os PROFESSORES E PROFESSORAS de todas as escolas previamente cadastradas na OBA para participarem da IV OBFOG. Para a escola participar da IV OBFOG tem que participar também da OBA, pois a OBFOG faz parte da OBA. A OBFOG tem cinco categorias, a saber

Categoria 1:	Alunos do nível 1 (1 ^a à 2 ^a ou 1 ^a à 3 ^a séries se o Ens.Fund. for de 8 ou 9 anos respectivamente).
Categoria 2:	Alunos do nível 2 (3 ^a à 4 ^a ou 4 ^a à 5 ^a séries se o Ens.Fund. for de 8 ou 9 anos respectivamente).
Categoria 3:	Alunos do nível 3 (5 ^a à 8 ^a ou 6 ^a à 9 ^a séries se o Ens.Fund. for de 8 ou 9 anos respectivamente).
Categoria 4:	Alunos do nível 4 (qualquer série do ensino médio).
Categoria 5:	Só professoras ou professores

Parte A) Foguete de canudinho. (Só para alunos do ensino fundamental)

Abaixo, damos uma orientação genérica sobre como construir e lançar um “foguete” constituído de um simples canudinho de refrigerante. Todos os alunos (ou grupos de alunos) deverão construir e MELHORAR o “foguete” que descrevemos abaixo, tal que o mesmo vá o mais longe possível.

A distância deve ser medida entre o local de lançamento e o local de IMPACTO ao longo da horizontal.

Cada escola só pode enviar o MELHOR resultado de cada categoria. Os resultados serão enviados junto com os resultados das provas da XI OBA, juntamente com uma rápida descrição do foguete e da forma de lançamento usado (incluir, se possível, fotos e ou filmes dos foguetes e dos lançamentos).

Regra básica de segurança: NUNCA lance ou permita que lancem foguetes, mesmo de canudo de refrigerante, na direção de pessoas ou animais. Estas atividades devem ser sempre supervisionadas por adultos!

Introdução: Foguetes são veículos espaciais que podem levar cargas e seres humanos para muito além da atmosfera da Terra e permanecer em órbita ao redor desta. O Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) está construindo o foguete chamado VLS, Veículo Lançador de Satélites. Com ele o Brasil poderá colocar pequenos satélites ao redor da Terra, sejam eles do Brasil ou de outros países.

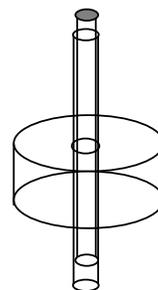
Teoria: Os foguetes funcionam queimando combustível sólido ou líquido e ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá. Este é o princípio de uma famosa lei da Física chamada “ação e reação”. Nesta atividade não vamos usar este princípio e sim somente “impulsão”.

A construção e lançamento do “foguete” de canudinho de refrigerante:

1. Providencie um canudinho de refrigerante fino e outro grosso, tal que o fino se encaixe dentro do grosso o mais justinho possível. Veja na figura ao lado a tampinha de refrigerante com os canudinhos encaixados.
2. Vede uma das pontas do canudo fino, por exemplo, com um pedaço de palito de fósforo contendo a respectiva cabeça. Além de vedar o canudinho, o peso do pedaço do palito de fósforo na ponta do “foguete-canudinho” faz com que o centro de massa do foguete fique na metade superior dele, o que estabiliza o voo.

Métodos de lançamentos:

- **1^o método:** Coloque o canudo fino vedado dentro do canudo grosso. Sopre fortemente na extremidade inferior do canudo grosso e verá o canudinho-foguete, fino, ser lançado para longe. Meça a distância entre você e onde ele tocou no chão. **Varie o ângulo de lançamento** e faça o foguete-canudinho ir ainda mais longe.
- **2^o método:** Providencie uma garrafa de refrigerante vazia de qualquer volume. Faça um furo em sua tampinha tal que por ele você consiga passar o canudo grosso até a metade dele. O canudo tem que entrar justinho ou até um pouquinho apertado. Por isso faça um furo fininho e vá alargando com a ponta da tesoura. Isso é muito fácil de se fazer. Coloque o canudinho fino dentro do canudo grosso que está preso na tampa da garrafa. APERTE subitamente a garrafa e verá o foguete-canudinho ser lançado para ainda mais longe do que quando soprado. **Varie o ângulo de lançamento, varie o tamanho do pedaço do palito de fósforo que está na ponta do foguete, varie o tamanho da garrafa, etc e descubra como fazer para que o foguete vá o mais longe possível.**
- **3^o método: INVENTE VOCÊ MESMO! Mas não pode usar produto inflamável nem explosivo!**



PRÊMIOS DA OBFOG: Todos participantes receberão certificados de participação. Quem conseguir os maiores alcances nas categorias 4 ou 5 serão convidados para participarem da **II JORNADA DE FOGUETES DIDÁTICOS**. Obs. Se algum aluno do ensino fundamental desejar lançar o foguete da parte B, então deverá concorrer como aluno do ensino médio, ou seja, nível 4! Junto com as provas enviaremos informações sobre como enviar os nomes dos alunos.

IV OBFOG – Parte B) Foguete de garrafa PET (SEM USAR ÁGUA COM AR COMPRIMIDO. (Só para alunos do ensino médio, professoras ou professores).

Abaixo, damos uma orientação genérica sobre como construir e lançar um foguete constituído de uma garrafa PET (de 1,5 litros ou mais). Todos os alunos (ou grupos de alunos do ensino médio) deverão construir e MELHORAR o foguete que descrevemos abaixo, tal que o mesmo vá o mais longe possível.

A distância deve ser medida entre o local de lançamento e o local de IMPACTO ao longo da horizontal.

Cada escola só pode enviar o MELHOR resultado de cada categoria. Os resultados serão enviados junto com os resultados das provas da XII OBA, juntamente com uma rápida descrição do foguete e da forma de lançamento usado (incluir fotos e ou filmes dos foguetes e dos lançamentos – é absolutamente fundamental identificar tudo).

Para que haja possibilidade de comparação dos resultados não podemos aceitar lançamentos com água e ar comprimido mecanicamente.

Regra básica de segurança: NUNCA lance ou permita que lancem foguetes, mesmo de canudo de refrigerante ou garrafa PET, na direção de pessoas, animais, carros, casas, etc. Estas atividades devem ser sempre supervisionadas por adultos!

Introdução: Foguetes são veículos espaciais que podem levar cargas e seres humanos para muito além da atmosfera da Terra e permanecer em órbita ao redor desta.

Teoria: Os foguetes funcionam queimando combustível sólido ou líquido e ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá. Este é o princípio de uma famosa lei da Física chamada “**ação e reação**”. Nesta atividade vamos usar este princípio!

Partes básicas de um foguete.

Introdução:

Combustível. A maioria dos foguetes atuais funciona com combustíveis propulsores sólidos ou líquidos. O combustível é o produto químico que o foguete queima de dentro para fora, mandando massa para fora do escapamento com uma frequência e velocidade muito grandes. Isto resulta em um forte empuxo. Na III OBFOG só usaremos água (ou vinagre, ou coca cola) e bicarbonato de sódio. **Não será permitido usar ar comprimido.**

Bocal. O objetivo do bocal é aumentar a aceleração dos gases à medida que deixam o foguete, e assim melhorar o empuxo. Ele faz isso diminuindo a abertura pela qual os gases podem escapar. Neste trabalho, os bocais são o gargalo da garrafa pet.

Centro de massa. Toda matéria, sem importar seu tamanho, massa ou forma, tem um ponto interno chamado centro de massa (CM) ou centro de gravidade. O CM de uma vassoura, por exemplo, é o ponto no qual devemos apoiá-la para que não gire para nenhum lado.

Centro de pressão. O centro de pressão (CP) existe somente quando o ar está passando pelo foguete em movimento. O ar em movimento bate com maior força na cauda do que na ponta, e, portanto, a cauda sofre um “arrasto” ou resistência maior. Esta também é a razão para a cauda ter maior área do que a “ponta” do foguete. O centro de pressão está entre o centro de massa e a cauda do foguete. É importante que o centro de pressão de um foguete esteja mais próximo da cauda e o centro de massa mais perto do bico. Se estiverem no mesmo lugar ou muito próximos um do outro, o foguete apresenta vôo instável.

Aletas. As aletas de um foguete servem para estabilizar o vôo, ou seja, direcionando a trajetória do foguete. As aletas podem ser fabricadas em material leve e podem ser finas, acrescentando pouco peso ao foguete. A área de superfície grande das aletas mantém o centro de pressão atrás do centro de massa resultando em um vôo estável.

A construção do foguete de garrafa PET.

O bico do foguete. Corte uma garrafa de refrigerante a 15cm do gargalo. Coloque aproximadamente 250g de areia num saco plástico e passe-o pelo interior do bico da garrafa até fixar o saco na parte superior do bico através do fechamento da tampa sobre o excesso de plástico do saco, conforme mostra a figura 1.



Figura 1. Peças e montagem do bico do foguete.

Aletas. Antes de iniciar o corte da aleta, faça um retângulo com 1cm de base e altura igual à da aleta que servirá para fixar a aleta no foguete, como mostra a figura 2. A partir da extremidade direita da base do retângulo, faça a aleta triangular com 7cm de base e 10cm de altura. Faça um corte a 5cm da altura da aleta na parte retangular, como mostra a figura 3. Dobre 1cm para o lado esquerdo e 1cm para o lado direito, conforme figura 4.

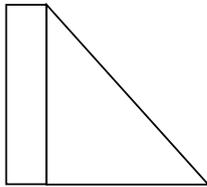


Figura 2. Aleta com a parte retangular.

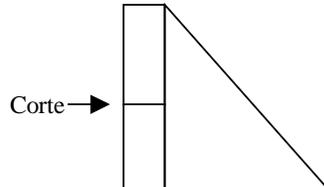


Figura 3. Indicação do local de corte na aleta.



Figura 4. Aleta pronta para ser fixada ao foguete.

O foguete. Encaixe o bico do foguete e fixe-o no fundo de outra garrafa de refrigerante de modo que obtenha dois bicos, um com o saco de areia e outro sem o saco de areia que será o bocal. Fixe também três aletas dispostas a 120° na parte inferior do corpo do foguete, ou seja, no final da parte cilíndrica da garrafa de refrigerante, conforme a figura 5.



Figura 5. Foguete com bico, aletas e “bocal”.

O tubo de lançamento. Corte um pedaço de cano de aproximadamente 21cm de comprimento e ½” de diâmetro, roscável ou marrom soldável. Em uma de suas extremidades faça rosca de aproximadamente 1cm e coloque um “plug” (utilize fita veda rosca para vedação) ou “cap” se for tubo marrom soldável, ou seja, vede completamente uma das extremidades do cano. A 5cm do final da rosca faça um sulco de aproximadamente 2mm de profundidade, com uma lixa de ferro, na parede externa do tubo, onde encaixará um anel de vedação do tipo o-ring, como mostra a figura 6. Enfie a boca deste cano na boca da garrafa a qual já deverá estar com a água (ou o vinagre) e a “trouxinha de bicarbonato de sódio – este poderá até estar dentro do próprio cano”. Devido à presença do anel de borracha o cano passa sob forte pressão pela boca da garrafa e veda completamente a passagem do vinagre (ou água). A figura 7 mostra o foguete já montado, ou seja, o bico com o saquinho de areia (próximo à mão da pessoa) e o “bocal” já com o cano dentro.



Figura 6. À esquerda, o anel de vedação do tipo o-ring e um tubo de lançamento sem o anel. A direita, dois tubos de lançamento de comprimentos diferentes com o anel de vedação.

O combustível do foguete.

Lembre-se: você NÃO pode usar combustíveis explosivos ou inflamáveis!!

Coloque água ou vinagre (ou suco de limão no lugar do vinagre) na garrafa (o quanto de cada você deve descobrir). Coloque uma colher (ou mais) de BICARBONATO DE SÓDIO (ou fermento em pó “pó Royal”) dentro da “trouxinha” e esta dentro da garrafa. Em seguida enfie o tubo na garrafa e fixe o sistema na PLATAFORMA DE LANÇAMENTO e SAIA DE PERTO (pode espirrar água com vinagre em você)!!! Depois de alguns minutos o gás gerado pressiona a água (ou vinagre) e, após a contagem regressiva puxa-se a cordinha que libera a garrafa. O gás expulsará a água (ou vinagre) e o foguete irá na direção oposta!! Se não tiver bicarbonato pode usar comprimido Sonrisal, ou Alka-Seltzer, ou Sal de Fruta ENO, ou sal de Andrews, pois todos eles possuem **bicarbonato de sódio**, o qual em contato com a água forma gás, mas também em contato com o vinagre (ou suco de limão) forma ainda MAIS GÁS! Atenção: não aceitaremos concorrentes que usem ácido acético puro!

Plataforma de lançamento.

Isto é algo que você vai ter que inventar. Por segurança você só pode soltar este foguete se houver uma plataforma de lançamento que permita que se faça uma contagem regressiva e só se libere o foguete se houver segurança e quando se desejar. Nas Fig. 8a,b,c,d mostramos uma sugestão de como pode ser a base. É fundamental ter a torneira, pois quando o foguete não é lançado, deve-se liberar a pressão interna abrindo-se a torneira. Ao se puxar o fio ele abaixa o cano (de 4 cm de diâmetro e de comprimento) e este libera a garrafa. Esta é só uma sugestão. Você deve inventar a sua plataforma de lançamento. O bico metálico que aparece na extremidade do cap das fotos 8 não é necessário, pois ele só é usado quando se lança o foguete usando ar comprimido e isso não será usado na IV OBFOG. A base de lançamento mostrada na Fig. 8 é muito leve, por isso deve-se colocar uma grande pedra sobre ela para que não caia quando se puxa o cordão que libera o foguete. Não se usando o bico metálico, não se precisa do “T”, basta uma luva para conectar o cano que fica dentro da garrafa e a torneira. Ou seja, fica ainda mais simples, barato e compacta a sua base de lançamento.

Variáveis de lançamento.

Lembre-se que para maximizar o alcance deverá testar algumas variáveis que influenciam no alcance, como por exemplo, a quantidade de areia na ponta do foguete, a quantidade de água (ou vinagre), a quantidade de bicarbonato de sódio, o tamanho das aletas e o ângulo de lançamento. Mas varie apenas uma de cada vez para saber qual é o melhor valor dela. Não encare isso como uma brincadeira e sim como um experimento científico!



Fig. 7 Foguete pronto



Fig. 8a. Vista frontal da base

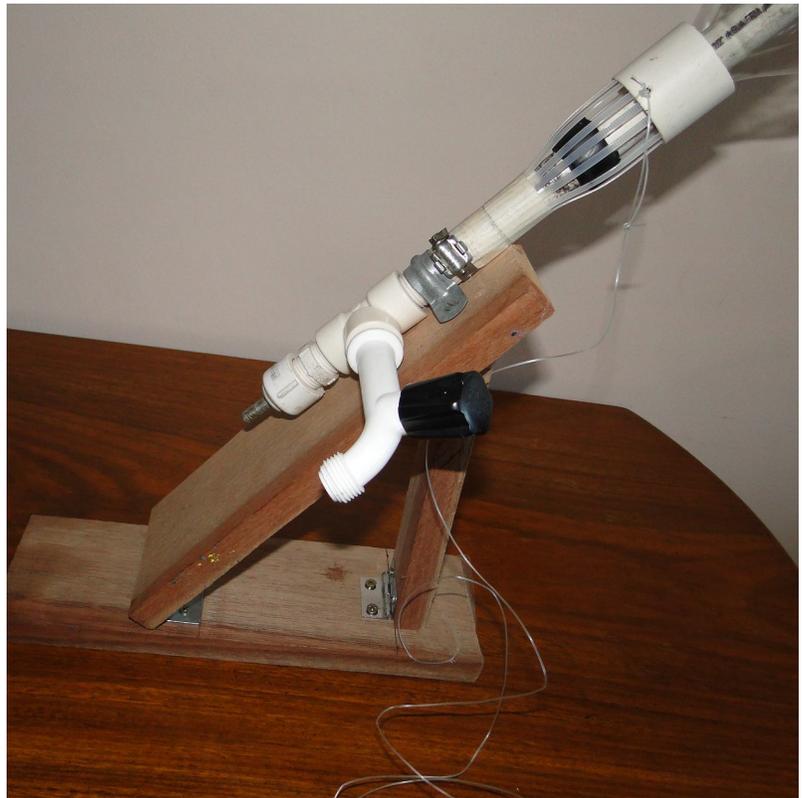


Fig. 8b. Vista lateral da base montada e pronta para lançamento.

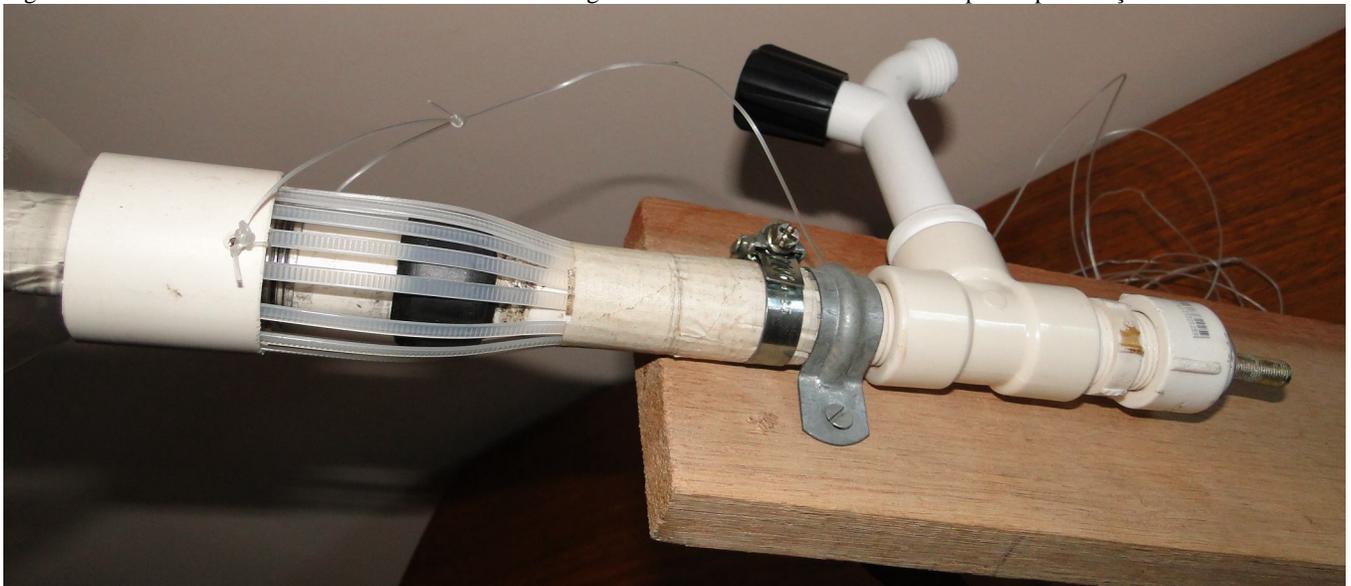


Fig. 8c. Foto com detalhes da base. O bico metálico na extremidade só é usado quando se deseja injetar ar comprimido no foguete.

Na Fig 8d ao lado mostramos uma foto em proximidade das “garrinhas” que seguram o anel que existe perto da boca das garrafas PET. Estas garrinhas são tiras plásticas usadas para lacrar ou amarrar objetos. Foram fixadas umas ao lado das outras sobre uma fita adesiva, depois colocadas ao redor do cano e a abraçadeira (primeira de cima para baixo) prendeu todas firmemente junto ao cano. A segunda abraçadeira prendeu o conjunto na madeira. A torneira é fundamental para numa emergência liberar a pressão no foguete. Abaixo da boa da garrafa colocamos várias voltas de fita isolante umas sobre as outras para que a garrafa só entre até ali.

Observação: Esta base de lançamento é popular na internet, porém sofreu simplificações desenvolvidas pelo Sr. Adelino Carlos Ferreira de Souza, “Carlinhos” da UERJ. A ele nossos agradecimentos.

