



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 XI OBA por todos alunos interessados.

**1ª Parte: ASTRONOMIA – Objetivo: Construção de um relógio estelar.**

**Introdução:** Como você sabe, a esfera celeste (superfície imaginária na qual parecem estar “fixadas” todas as estrelas) tem um comportamento extremamente regular em seu **aparente** giro diário ao redor do eixo da Terra. Usaremos esta regularidade do aparente movimento da esfera celeste para construirmos um relógio estelar. Vamos apresentar uma orientação para que você construa um relógio, cujas horas serão lidas sobre um disco com as 24 horas nele desenhadas e pela ponta de um ponteiro móvel sobre a base na qual estão marcadas as 24 horas. O relógio estelar é de construção e uso muito mais simples do que o relógio de Sol, sugerido para ser construído em 2007, na X OBA.

**Teoria:** Como você sabe, a esfera celeste realiza um movimento aparente de rotação ao redor da Terra e gasta 24 horas para dar uma volta completa. Dividindo os 360 graus do círculo por 24 horas obtemos 15 graus para cada hora (sideral), que em boa aproximação aqui pode valer como a hora (média) dos relógios de pulso. Ou seja, a esfera celeste (ou o céu) “gira” **15 graus a cada hora** ao redor da Terra. Nosso relógio estelar será bem simples, pois terá só um ponteiro e somente as linhas das horas inteiras e das meias horas, ou seja, ele não vai marcar minutos e segundos.

**A construção do relógio estelar:**

- 1) Providencie um pedaço de papelão e outro de cartolina (ou papel cartão), mais ou menos do tamanho de uma folha de caderno grande (ou tamanho da folha A4, ou do tamanho da folha sulfite), um pedaço de barbante, cola e uma tesoura.
- 2) Na folha que enviamos (xerox), você tem: **a)** O círculo base, **b)** o disco dos dias e horas e **c)** o ponteiro do relógio estelar. Recorte cada um deles pelas linhas que delimitam cada um deles.
- 3) Na folha de papelão cole o círculo base e recorte o papelão para que fique igual ao círculo base (veja **figura 1**);
- 4) Cole o ponteiro e o disco dos dias e horas na folha de papel cartão para que possam ficar mais firmes e recorte-os, tal como fez com o círculo base. A **figura 2** mostra os 3 itens separadamente.
- 5) No ponteiro do relógio, está escrito “recorte aqui” (**Fig. 3**), recorte exatamente no espaço delimitado.
- 6) Fure com alfinete (ou agulha, ou prego, etc) o centro do círculo base o centro do disco dos dias e horas (tem um X no centro deles) e fure do mesmo modo onde está o X sobre o ponteiro do relógio estelar.
- 7) Coloque o disco dos dias e horas sobre a base e o ponteiro sobre o disco das horas. Passe o barbante pelos furos e dê nozinhos cabeçudos no barbante em ambos os lados do “sanduíche”, bem junto ao fundo da base e sobre o ponteiro (se desejar pode substituir o barbante por um alfinete cabeçudo ou por um parafusinho com porca, ilhós, etc). Está pronto o seu relógio estelar. Veja a **figura 4**.



Fig. 1



Fig. 2

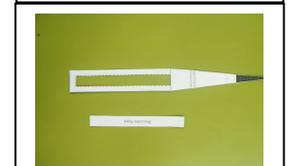


Fig. 3

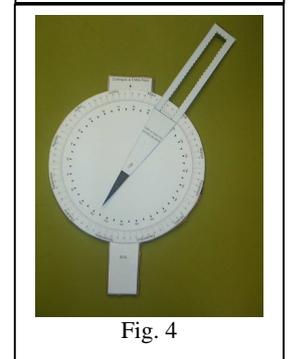


Fig. 4

**Usando o relógio estelar:**

1. Gire o disco graduado com os dias e horas e faça coincidir o dia em que você está, com a marcação “**coloque a data aqui**” que está no topo do círculo base do seu relógio;
2. Olhe para o céu e identifique a constelação do Cruzeiro do Sul. Ela é quase sempre visível.
3. Segurando o relógio estelar com uma das mãos eleve-o na direção da constelação do Cruzeiro do Sul, mantendo-o perpendicular ao chão e, então, com a outra mão, gire o **ponteiro** do relógio de modo a ver as duas estrelas do madeiro maior do Cruzeiro do Sul (ou o braço mais longo da cruz), através do buraco retangular no “cabinho” do ponteiro.

4. A ponta do ponteiro do seu relógio estelar indica, aproximadamente, a hora do seu relógio de pulso. Dependendo da precisão da sua medição e do local onde você mora a diferença pode chegar a quase uma hora. Isto está relacionado com nossa posição no fuso horário. (Veja a **Fig. 5**)

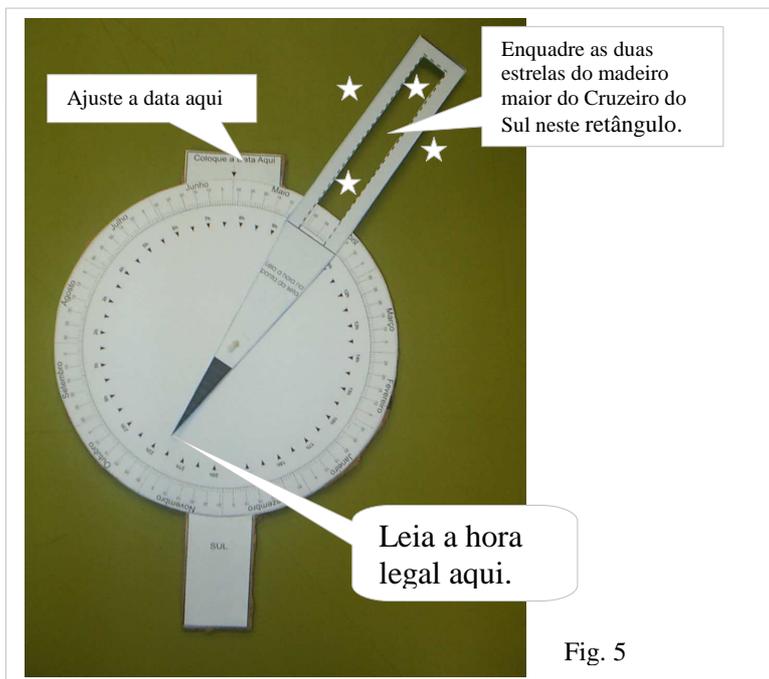
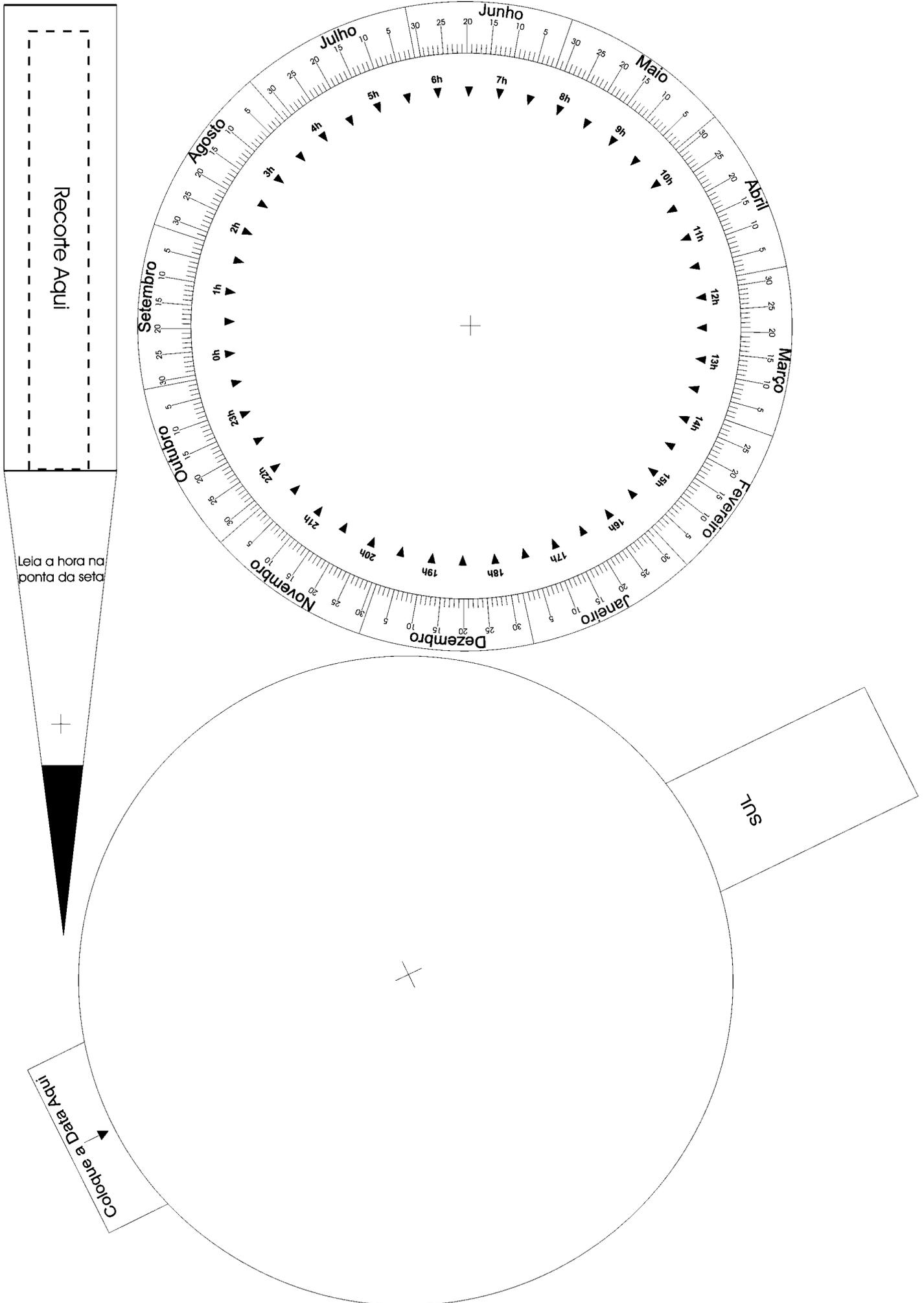


Fig. 5

**Observação:** Caso queira ver outras fotos do relógio estelar, favor ir no site da OBA ([www.oba.org.br](http://www.oba.org.br)). Este roteiro foi desenvolvido no âmbito do projeto Ciência para Crianças pela aluna Pâmela Marjorie Correia Coelho, sob orientação do Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle. Dúvidas sobre este texto podem ser esclarecidas também com a Pâmela no telefone (21) 9322-7506 ou pelo e-mail [canalle@uerj.br](mailto:canalle@uerj.br) ou [pmcc26@yahoo.com.br](mailto:pmcc26@yahoo.com.br)



**AS TRÊS PARTES DO RELÓGIO ESTELAR**

## 2ª Parte: ASTRONÁUTICA – II OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FOGUETES (OBFOG)

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

Categoria 1:	Alunos do nível 1 (1ª à 2ª ou 1ª à 3ª séries se o Ens.Fund. for de 8 ou 9 anos respectivamente).
Categoria 2:	Alunos do nível 2 (3ª à 4ª ou 4ª à 5ª séries se o Ens.Fund. for de 8 ou 9 anos respectivamente).
Categoria 3:	Alunos do nível 3 (5ª à 8ª ou 6ª à 9ª 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 poderemos colocar pequenos satélites ao redor da Terra, sejam eles do Brasil ou de outros países.

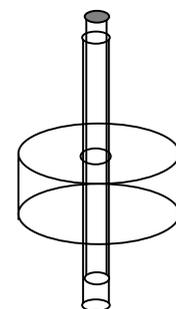
**Teoria:** Os foguetes funcionam queimando combustível sólido ou líquido e ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá. Este é o princípio de uma famosa lei da Física chamada “ação e reação”. Nesta atividade não vamos usar este princípio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

**Métodos de lançamentos:**

- **1º 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.
- **2º 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.**
- **3º método: INVENTE VOCÊ MESMO! Mas não pode usar produto inflamável nem explosivo!**



**PRÊMIOS DA OBFOG:** Todos participantes receberão certificados e neles a indicação da colocação. Quem conseguir os maiores alcances nas categorias 3, 4 e 5 serão convidados para participarem da IV JORNADA ESPACIAL em São José dos Campos, com quase tudo grátis. 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!

**Observação.** Estas atividades foram desenvolvidas por Pâmela Marjorie Correia Coelho e Eduardo Oliveira Ribeiro de Souza no âmbito do projeto Ciência para Crianças. Qualquer dúvida contatar oba@uerj.br ou (21) 2587-7150 ou a Pâmela no e-mail pmcc26@yahoo.com.br ou (21) 9322-7506.

**Agradecimento.** Agradecemos as valiosas sugestões do Prof. JULIO DANIEL BLANCO ZÁRATE, do Uruguai.

## Parte B) Foguete de frasco de desodorante. (Só para alunos do ensino médio, professoras ou professores).

Abaixo, damos uma orientação genérica sobre como construir e lançar um foguete constituído de um simples frasco de desodorante vazio (ou similar). 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 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 ou frasco de desodorante, 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 poderemos 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 vamos usar este princípio!

### A construção do foguete de frasco de desodorante:

1) Providencie um pedaço de papelão grosso (do tamanho de uma folha de caderno grande), um palito de dente (ou “aponte” um palito de fósforo), um canudo de refrigerante (e corte-o ao meio), dois pedaços de arame retos, dobrados em ângulo de aproximadamente 45 graus (com 5 cm de um lado e 15 cm do outro) e um frasco de desodorante spray destes que precisamos apertar para que o desodorante saia na forma de um spray. Eles são encontrados em farmácias e mercados. Talvez você até já tenha um em sua casa, pois são muito comuns. **Veja foto 1.**

2) Substitua a mangueirinha que se acopla à tampinha e que fica dentro do frasco, pelo palito de dente ou por um preguinho. Ou seja, simplesmente tampe o furinho por onde sai o spray! Coloque a tampinha novamente no lugar dela. **Veja a foto 2.**

3) Fixe com durex os dois canudos ao longo do frasco em lados opostos. Fixe (enterre-os) o lado menor dos dois arames no papelão e coloque o arame por dentro dos dois canudinhos. Está pronto seu foguete em sua base de lançamento! **Veja a figura 3.** Obs. Nada impede que você simplesmente enterre o arame no chão.

4) Para que seu foguete vá mais longe e se pareça mais com um foguete, sugerimos colocar um “cone” na ponta dele fixado com durex. Coloque uma pedrinha (ou moedinha) dentro do cone (presa ao foguete) para que este não dê “cambalhotas” enquanto voe. Não esqueça das aletas! (O nosso está sem elas!) **Veja a figura 4.**

### O combustível do foguete de frasco de desodorante.

Este foguete usará o princípio da **AÇÃO E REAÇÃO**, ou seja, ele terá que ejetar “combustível” numa direção para ir na outra. Pois bem, existem muitas opções de “combustíveis”. Vamos dar algumas delas.

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

1) Coloque água e vinagre (ou suco de limão no lugar do vinagre) no frasco (o quanto de cada você deve descobrir). Coloque uma colher de BICARBONATO DE SÓDIO (ou fermento em pó “pó Royal”) dentro do frasco e tampe-o IMEDIATAMENTE com a respectiva tampinha (foto 2) e encaixe o foguete no suporte de arame (foto 3 ou 4) e SAIA DE PERTO (pode espirrar água com vinagre em você)!!! O gás pressiona a água e esta expulsa a tampinha, saindo em alta velocidade pela boca do frasco, fazendo o foguete ir 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!

2) Mas se quiser fazer um super foguete, então, use coca cola normal (não gelada) e três balas de **MENTOS FRESH MINT** quebradas dentro do foguete.

3) Podem usar qualquer combustível (exceto explosivo ou inflamável) ou método, desde que lancem o frasco!

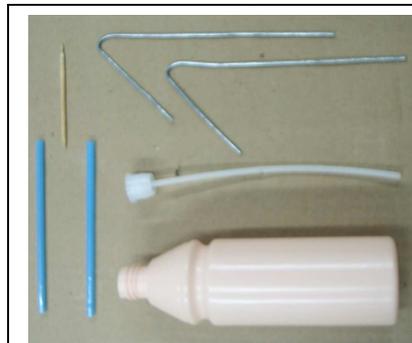


Figura 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4