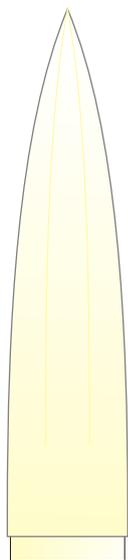


MÉTODO AZIMUTH PARA CONFECÇÃO DE OGIVAS

Método criado por Paulo Marcos G. Bubolz

Proibida a reprodução total ou parcial sem a expressa autorização do autor - Projeto Azimuth 2006© todos os direitos reservados

A cúpula ou nariz do foguete poderá assumir as mais variadas formas: ogivas, cones, elipses, etc. Poderá também ser construída a partir dos mais variados materiais como papel, fibra de vidro, ou mesmo madeira balsa.



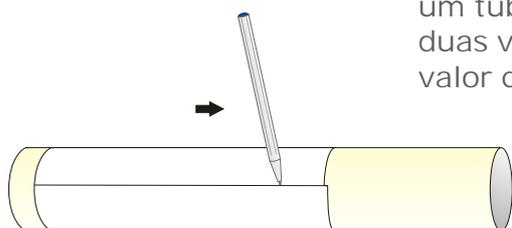
O formato de cúpula mais adequado para foguetes subsônicos é o formato ogival, e é este justamente, um dos formatos que oferece maior grau de dificuldade de construção, valendo-se de métodos convencionais.

Acreditamos que o método aqui apresentado será a solução ideal para quem busca construir suas ogivas sem a necessidade de equipamentos de difícil acesso ou técnicas morosas e complicadas, a um custo desprezível.

1 - DESENHANDO A OGIVA

As dimensões ideais para a construção de ogivas se dão pela relação 4x1, onde o comprimento equivale a quatro vezes o diâmetro. Essa não é uma proporção crítica podendo ser alterada de acordo com cada projeto.

Antes de desenharmos a ogiva, será necessário obter a medida exata do perímetro do tubo de PVC. Em nosso exemplo utilizaremos um tubo de 75mm, assim teremos um raio de 37,5 multiplicado por duas vezes o valor de Pi teremos $37,5 \times 6,28$ que é igual a 235,5 mm valor que corresponde ao perímetro exato.



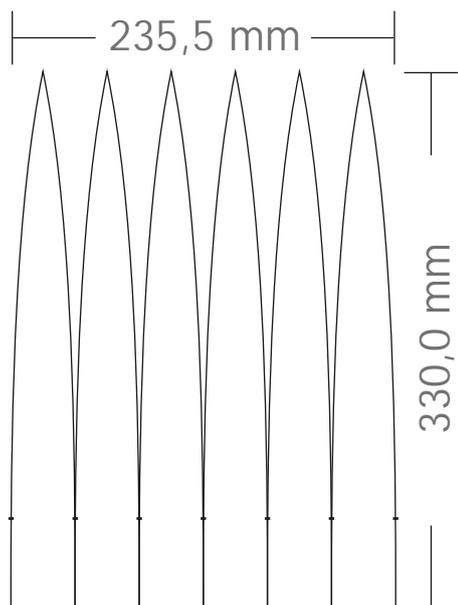
Também se pode obter o perímetro enrolando uma folha de papel sulfite em torno do tubo de PVC e marcando o ponto em que a extremidade da folha sobrepõem-se a si mesma, em seguida desenrole o papel e meça da extremidade até a marca que foi feita a fim de obter o perímetro.

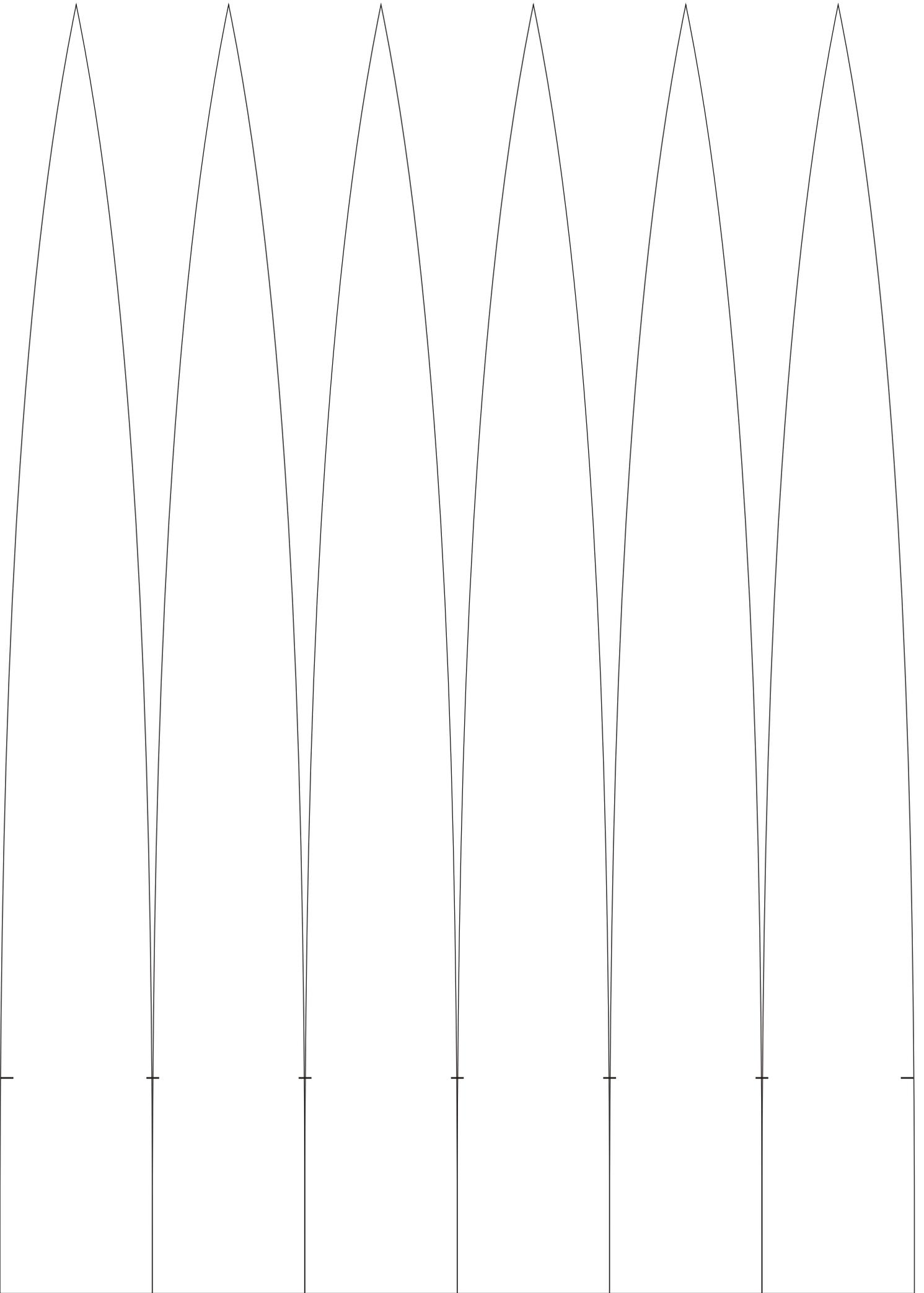
Obedecendo a relação 4x1 nossa ogiva terá então 75mm de diâmetro por 330mm de comprimento, haverá uma diferença de 5mm a menos na altura devido a curvatura dos gomos.

De posse das medidas necessárias iremos transpor o formato da ogiva para uma figura plana composta por 6 "gomos" que unidos assumirão o formato ogival.

Desenhar a ogiva para alguns poderá ser a parte mais complicada de todo o processo, pois exigirá conhecimento básico em aplicativos de desenho vetorial como Corel Draw, Adobe Ilustrator, Free Hand, Sodipodi, etc.

Para facilitar essa etapa do trabalho na próxima página há um desenho já pronto da ogiva em escala reduzida a fim de caber na página. Para utilizá-lo abra o Corel (por exemplo), crie um arquivo novo, no menu "arquivo" clique em "importar", localize o arquivo referente a este tutorial, em "páginas selecionadas", marque a página 2 e clique em "ok", a seguir é só redimensionar o desenho para as medidas necessárias; no nosso caso 330 mm de altura por 235,5 mm de largura, imprimir o desenho em duas folhas separadas e junta-las com fita adesiva.

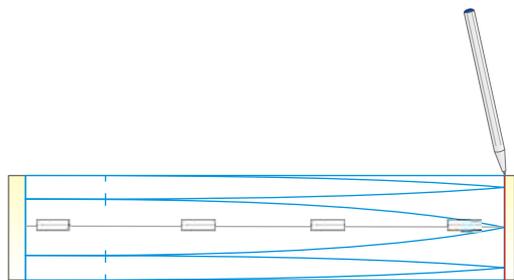




MÉTODO AZIMUTH PARA CONFECÇÃO DE OGIVAS

Método criado por Paulo Marcos G. Bubolz

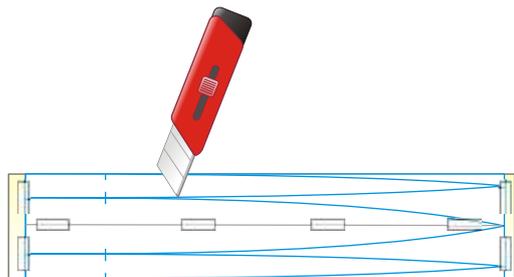
Proibida a reprodução total ou parcial sem a expressa autorização do autor - Projeto Azimuth 2006© todos os direitos reservados



2 - CORTANDO O TUBO NO ESQUADRO

Enrole a folha com o desenho em volta do tubo e fixe-a com fita adesiva. Tenha cuidado para que as bordas fiquem perfeitamente alinhadas.

Usaremos a folha para cortar as duas extremidades do tubo no esquadro, para isso trace uma linha ao redor do tubo usando o papel como régua. Meça 330 mm até a outra ponta, deslize o papel até a medida correspondente e trace outra linha. A seguir basta cortar o tubo próximo a marcação e dar acabamento final ao corte com um formão.

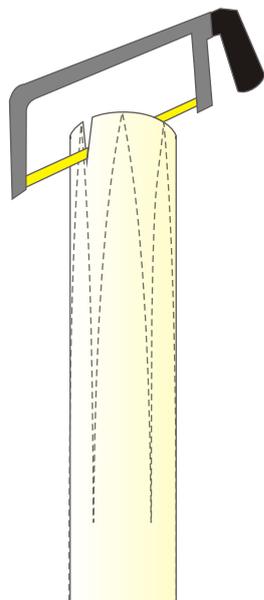


3 - TRANSFERINDO O DESENHO AO TUBO DE PVC

Com o desenho fixado ao tubo com fita adesiva utilizaremos um estilete para transferir o traçado do papel para o PVC.

O corte não precisará ser muito profundo, bastará apenas que fique bem visível.

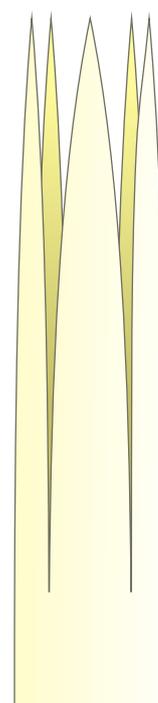
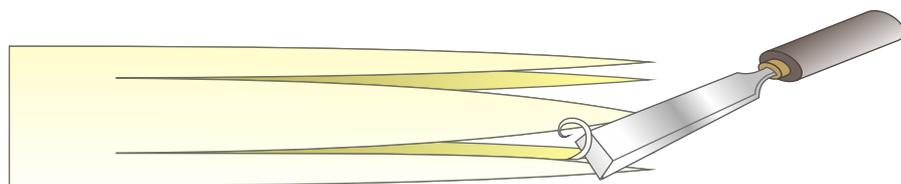
Ao traçar a marca levante o estilete a fim de interromper o corte em intervalos regulares (como um picote) para evitar o rompimento do papel.



4 - RECORTANDO OS GOMOS

Feito o traçado do desenho ao longo do tubo, retire o papel, e com uma serra de arco, corte próximo às linhas demarcadas.

A seguir daremos acabamento final ao corte com auxílio de um formão bem afiado. O corte final deverá ser rente à linha demarcada o mais precisamente possível, e deverá ter também uma ligeira inclinação para facilitar a posterior união dos gomos.



MÉTODO AZIMUTH PARA CONFEÇÃO DE OGIVAS

Método criado por Paulo Marcos G. Bubolz

Proibida a reprodução total ou parcial sem a expressa autorização do autor - Projeto Azimuth 2006© todos os direitos reservados

5 - CONSTRUINDO A FERRAMENTA



Para unir os gomos adaptaremos uma ferramenta a ponta de um ferro de solda.

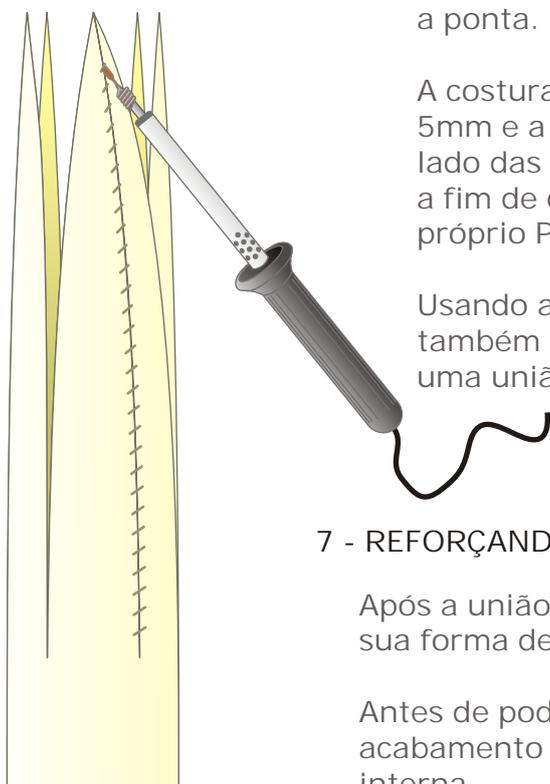
A ferramenta poderá ser facilmente confeccionada á partir de um pedaço de fio de cobre, amassando um das pontas com um martelo

6 - UNINDO OS GOMOS

Com o ferro de solda em sua temperatura máxima comece a "costurar" os gomos, á partir da base até a ponta.

A costura deve ser feita em intervalos mínimos de 5mm e a ponta da ferramenta deve atingir o outro lado das paredes do PVC e ser retirada rapidamente a fim de que se possa recobrir o orifício com o próprio PVC derretido.

Usando a face da ferramenta como espátula, alise também os espaços entre cada costura para obter uma união homogênea entre os gomos.

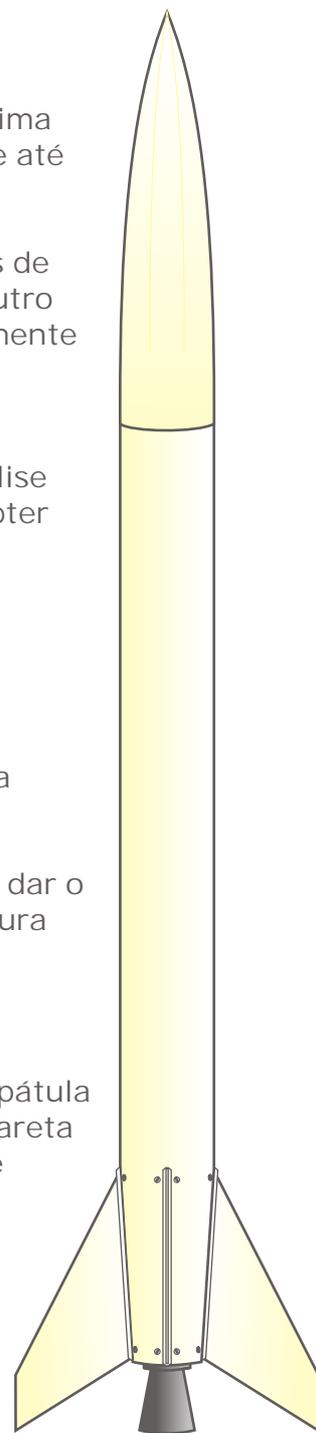
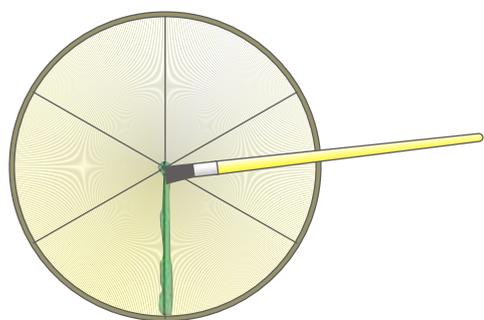


7 - REFORÇANDO A COSTURA

Após a união de todos os gomos a ogiva assumirá a sua forma definitiva.

Antes de podermos lixar a superfície externa para dar o acabamento final será necessário reforçar a estrutura interna.

Utilizando um pincel comprido ou uma espátula previamente preparada a partir de uma vareta de madeira, deposite uma fina camada de resina de poliéster ou massa plástica no interior da ogiva entre cada costura.



Nota: O mesmo processo pode ser realizado em tubos de papel cartão. Dependendo da rigidez do tubo os cortes poderão ser feitos com uma tesoura ou estilete. Os gomos poderão ser unidos com cola quente ou algum adesivo de secagem rápida.