

TRABALHANDO COM PLÁSTICOS

José Francci Júnior
Plastimodelista

O grande interesse pelo artigo do robô Octa-1 publicado na Mecatrônica Fácil Nº 1 e as dificuldades relatadas pelos leitores em construí-lo em plástico nos levaram à elaboração desta matéria com a intenção de passar algumas "dicas" e noções gerais sobre esses materiais - veja também, nesta edição, a matéria do *carro elétrico* na página 17.

QUAIS PLÁSTICOS? ONDE ENCONTRÁ-LOS?

Aconselhamos os leitores a trabalharem basicamente com dois tipos de plásticos: chapa de poliestireno e chapa de acrílico.

Ambos são encontrados em espessuras variadas, porém, o ideal é trabalharmos na faixa de 0,5 mm a 3,0 mm. Por que?

Porque nessas medidas conseguiremos cortá-las com ferramentas manuais simples além de obtermos, geralmente, um bom equilíbrio entre peso e resistência estrutural para os "protótipos" que iremos construir.

Primeira dificuldade - Independente da espessura as chapas medem sempre 2,0 m de comprimento por 1,0 m de largura, o que representa uma quantidade enorme de material (para nosso uso-vejam bem!). A solução seria dividir entre vários colegas, já que os fornecedores dividem as chapas mediante o pagamento de uma pequena taxa de serviços.

Segunda dificuldade - Onde encontrar o material? Realmente, não

é muito fácil de se encontrar. É preciso procurar nos grandes centros, a seguir daremos os endereços e telefones de dois grandes fornecedores na cidade de São Paulo:

Plastitécnica, R. Augusta, 215 - Tel. 3231-4744.

Plastidutra, R. Rio Branco, 316 - Tel. 220-3922.

FERRAMENTAS BÁSICAS

Vamos listar em seguida as ferramentas com um pequeno comentário sobre os vários usos e funções.

- Réguas milimetradas e esquadros:

Devemos usar, de preferência, ré-

guas de aço, pois elas sempre servirão de apoio ao estilete no momento dos cortes. O uso de réguas e esquadros é fundamental na construção e no alinhamento das peças, visto que é preciso desenhar tudo antes - faça um pequeno projeto, estude antes de cortar e colar, não se esqueça, por exemplo, de considerar a espessura da chapa na medida final de uma peça constituída de várias partes coladas!

- Estiletos:

Os de tipo OLFA, em dois tamanhos, para corte e modelagem em geral, são os ideais.

-Lixas d'água:

As folhas 180 e 220 para desbaste

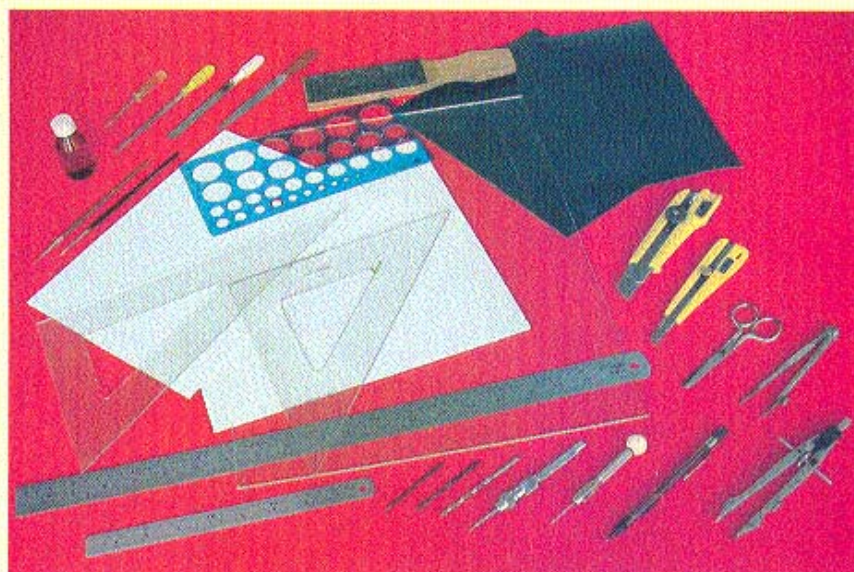


Figura 1 - Ferramentas básicas

(inclusive coladas em taco de madeira) e as 400 e 600 para acabamento, podendo ser empregadas com água ou a seco.

- Limas grossas:

De granulação pequena, utilizadas para corte, desbaste e modelagem.

- Serra de metal:

Em suporte simples ou com arco, usada para corte pesado.

- Brocas:

Podem ser para madeira ou para metal, desde que estejam bem afiadas. O plástico é macio e o uso de um mandril manual com uma broca bem afiada é o suficiente para se abrir furos perfeitos. Lembrem-se que podemos usar parafusos auto-atarraxantes no plástico, basta utilizar uma broca um ponto menor que o diâmetro do parafuso para abriremos o furo inicialmente.

- Pincéis:

Os pequenos (de Nº02 e Nº04) podem ser utilizados na aplicação de "cola líquida".

- Outros:

Lapiseiras, pontas secas de metal ou riscadores de vidia, compassos ou gabaritos de circunferências, tesouras, etc.

TRABALHANDO COM PLÁSTICOS

O poliestireno é o material mais utilizado na construção geral por ser também o mais fácil de lidar. Reservamos o uso do acrílico transparente quando queremos cobertura através da qual se pode enxergar, ou ainda em peças onde maiores esforços mecânicos sejam requeridos.

CHAPA DE PLÁSTICO POLIESTIRENO

Encontramos o poliestireno transparente (puro) branco, cinza, marrom ou amarelo. Este autor aconselha a utilização do branco ou cinza, que



Figura 2 - Cortando a placa com o estilete.

são cores "neutras" quando se pensa numa pintura posterior do protótipo acabado.

Para se conseguir um corte simples basta utilizarmos o estilete, sempre em linha reta, perfazendo a medida total da chapa (semelhante ao que se faz em placas de vidro, veja a figura 2). Uma ou duas passadas do estilete e posteriormente forçando a chapa, na beirada da mesa, ela se partirá exatamente no risco (figura 3).

Em seguida, deveremos retirar a rebarba formada na chapa pela passagem do estilete e dar acabamento com lixa ou lima antes da colagem, conforme mostra a figura 4.

As peças devem ser preferencialmente unidas com cola líquida que derrete o plástico fundindo as partes entre si. A seguir, daremos uma lista das "colas líquidas" e onde poderemos encontrá-las.

- Cola de estireno: nos fornecedores de plásticos.

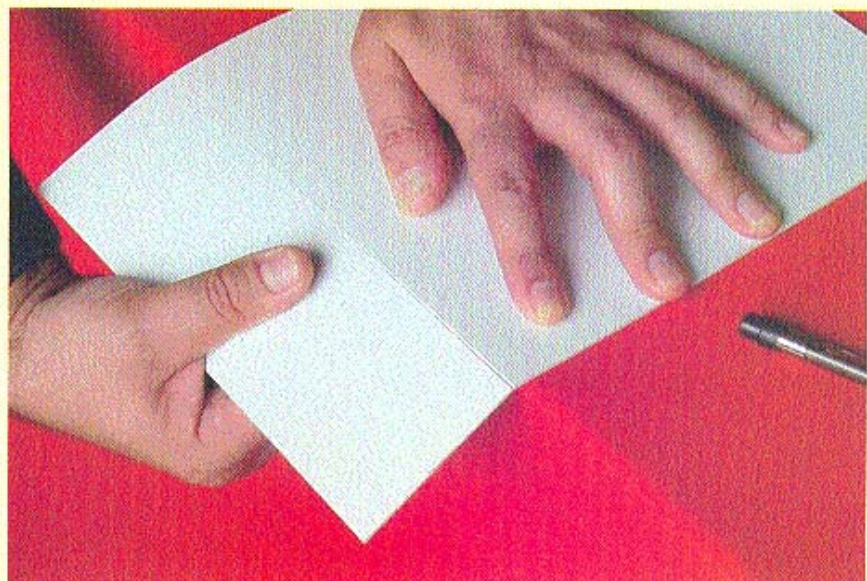


Figura 3 - Destacando a parte cortada.

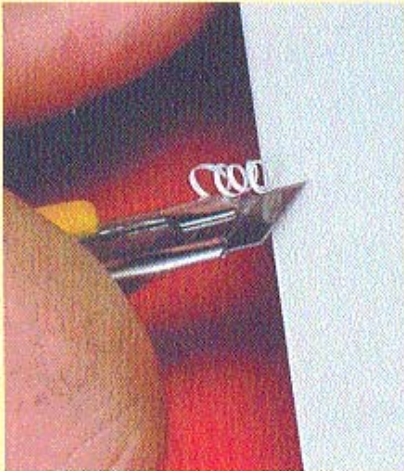
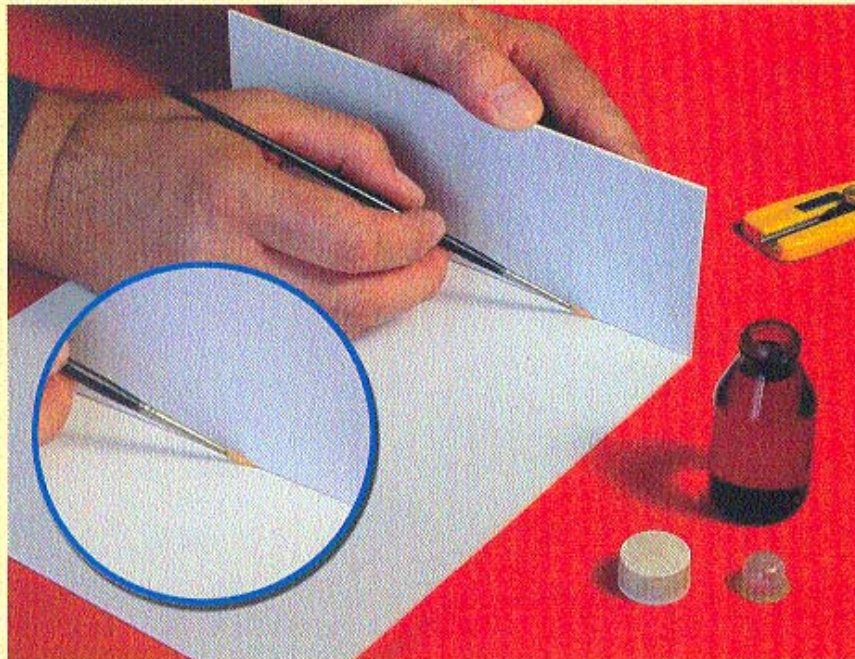


Figura 4 - Retirando a rebarba.

- **Acetato de amila:** em lojas de produtos químicos.
- **Cloreto de metileno:** em lojas de material dentário.
- **Clorofórmio:** em lojas de produtos químicos, produtos médicos e algumas farmácias.
- **B-25 (vários componentes):** nos fornecedores de plástico.

O autor prefere utilizar a B-25 porque ela não é tão volátil como, por exemplo, o cloreto de metileno, permitindo alguns pequenos ajustes mesmo após a aplicação, e também porque pode ser utilizada na colagem do acrílico onde ela é especificamente indicada.



Devemos segurar juntas as peças a serem coladas e aplicar o líquido com o auxílio de um pincel (figura 5) - ao encostar na emenda a cola (por efeito de capilaridade) "corre" entre as faces em contato - é só aguardar mais alguns segundos e se dará a fixação das partes.

De duas a três horas são necessárias para se realizar algum trabalho nas partes unidas e a secagem total ocorre normalmente após 24 horas.

Podemos ainda usar colas de cianoacrilato (tipo *super bonder*) para união e fixação de peças pequenas, mas, não é aconselhável em grandes uniões - com o tempo o cianoacrilato "cristaliza-se" podendo partir-se desfazendo a emenda.

O poliestireno pode eventualmente ser massado com massa rápida acrílica ou massa plástica de funileiro e deve ser pintado com tintas sintéticas ou automotivas. Na figura 6 temos detalhe de furação da placa.

CHAPA DE ACRÍLICO

Encontramos o acrílico transparente (puro), tanto fumê como em várias cores.

Por se tratar de um material muito mais rígido que o poliestireno, o

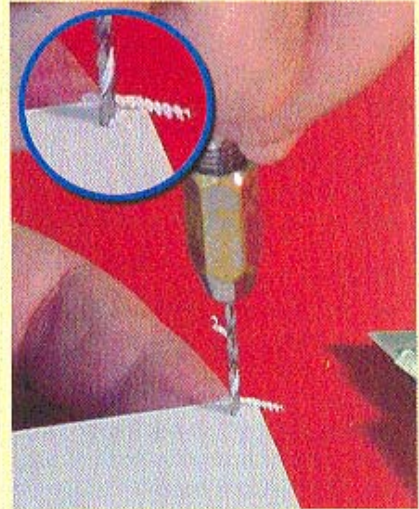


Figura 6 - Criando um furo na placa.

corte é mais difícil, sendo necessário passar o estilete nos dois lados da chapa antes de parti-la na beirada da mesa, e ainda assim sobrarão rebarbas que deverão ser lixadas antes da colagem. O ideal é cortar a peça um pouco além da medida necessária e ajustá-la no acabamento.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES

Peças muito grossas ou já coladas, cortes em curva etc., devem ser executadas com serras ou então debastando-as com lixas ou limas até se obter o formato desejado.

Agora alguns conselhos:

Cuidado com as ferramentas de corte, principalmente os estiletes, que costumam prender no plástico e de repente deslizam de uma vez podendo causar graves ferimentos!

Todos os líquidos para colagem são extremamente inflamáveis, cuidado com as fontes de calor; chamas próximas ao local de trabalho, nem pensar! Eles são tóxicos também, trabalhe em local ventilado!

Durante o processo de lixamento ou corte com serras, use ao menos máscara contra pó e óculos de proteção. Bem, agora é a criatividade de cada um que entra em cena e lembrem-se que a "prática" constante com os materiais reverte em rapidez e qualidade de acabamento - bom trabalho! ●

TRABALHANDO COM PLÁSTICOS

2ª PARTE

José Francci Júnior

Na primeira parte desses artigos comentamos que os materiais plásticos são relativamente mais difíceis de encontrar, porém, como os próprios leitores perceberam, as possibilidades e a facilidade no manuseio, aliadas a um acabamento de boa qualidade os tornam ideais para a execução de protótipos de pequeno a médio porte. Seguiremos, então, dando mais algumas "dicas".

CORTE REDONDO

Para executarmos **cortes redondos externos** poderemos utilizar o estilete ou a serra tico-tico. Primeiro, é evidente a necessidade de um compasso, devendo o mesmo estar munido de uma "ponta seca" para riscar a chapa de plástico na medida necessária; em seguida, podemos ir "desbastando" a chapa com o estilete e o alicate de corte tirando pedaços até chegarmos próximo ao círculo, ou serrar a peça com a serra (neste caso serre vagarosamente, pois a rapidez nessa operação provoca o aquecimento do material por atrito, o que acaba fundindo-o e aderindo-o à ferramenta). Veja as fotos:

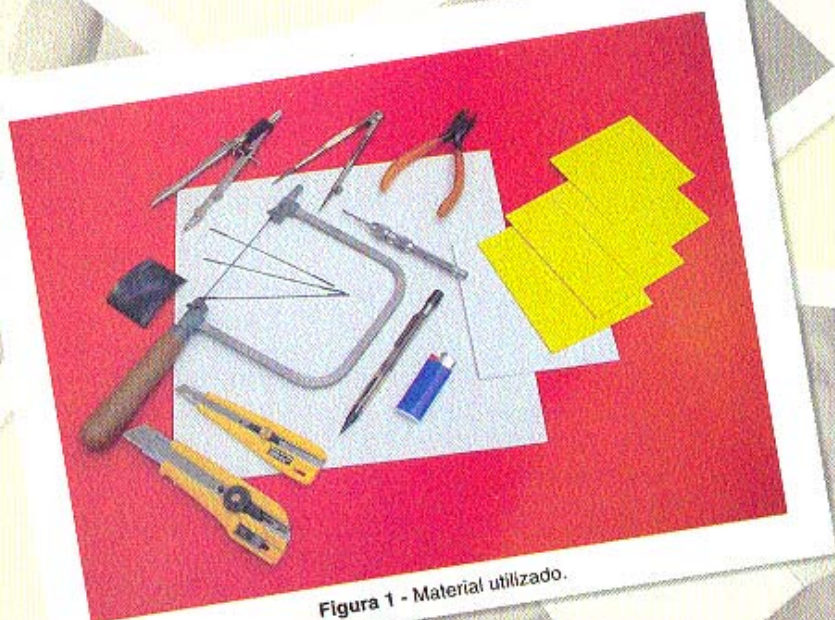


Figura 1 - Material utilizado.



Figura 2 - Compasso "riscando" com a ponta seca.

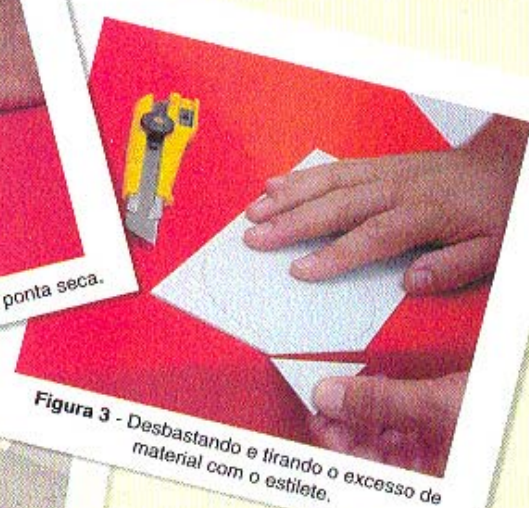


Figura 3 - Desbastando e tirando o excesso de material com o estilete.



Figura 4 - Desbastando e tirando o excesso de material com o alicate de corte.



Figura 5 - Dando o acabamento com o estilete.

Para a execução de **cortes redondos internos** devemos utilizar sempre a serra tico-tico. Primeiramente, após desenhar o corte com o compasso, utilizamos uma broca para abrir um furo junto à face interna do círculo; em seguida passa-se a serra desmontada pelo furo e, após o corte, desmontamos novamente a serra. Seja qual for o corte e as ferramentas empregadas, devemos utilizar sempre as lixas para remoção de rebarbas e um melhor acabamento.

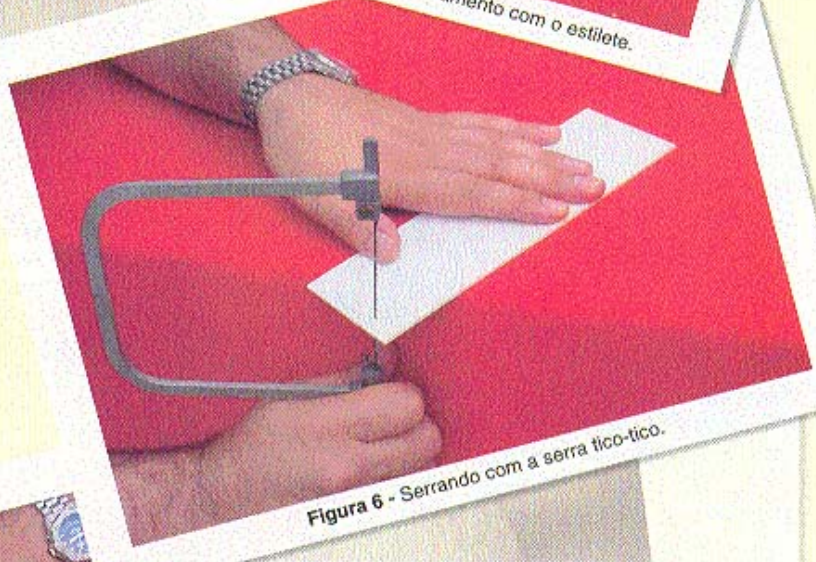


Figura 6 - Serrando com a serra tico-tico.

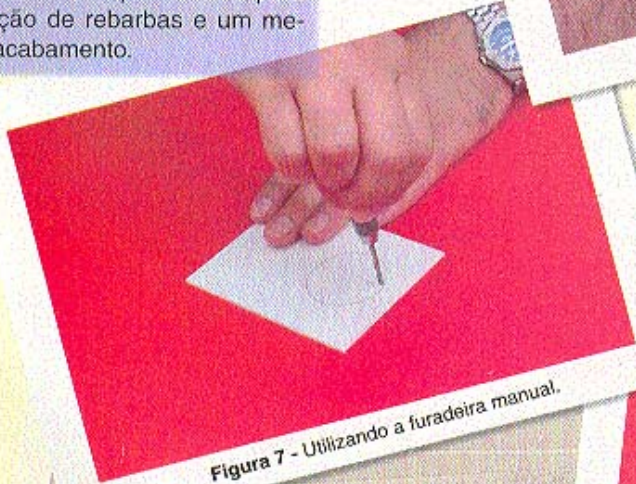


Figura 7 - Utilizando a furadeira manual.

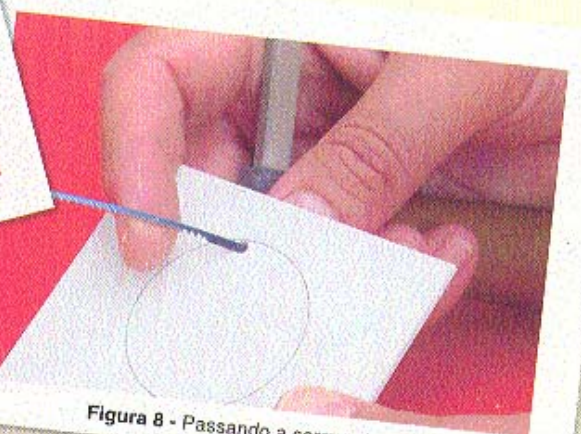


Figura 8 - Passando a serra pelo furo.

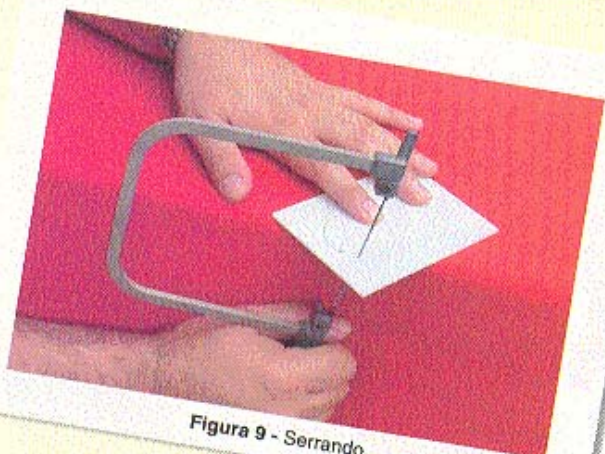


Figura 9 - Serrando.

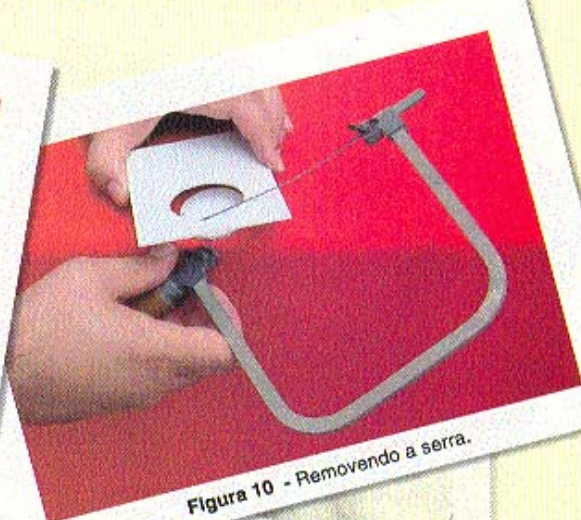


Figura 10 - Removendo a serra.

CURVAS E DOBRAS

Devido à flexibilidade dos plásticos podemos construir peças curvas com relativa facilidade, principalmente quando trabalhamos com o poliestireno. O tamanho da peça e a espessura da chapa são determinantes para a forma que pretendemos obter, de sorte que em algumas ocasiões precisamos moldar a chapa com o auxílio de calor.

O caso mais extremo é a dobra, que pode ser executada com o uso de um soprador elétrico ou uma simples lamparina, ou até mesmo um isqueiro. Primeiramente, fazemos uma pré-dobra da chapa na beirada reta da mesa de trabalho; em seguida, forçando a peça com a mão passa-se o isqueiro em movimentos rápidos no ponto de dobra e o plástico aquecido cederá até onde for necessário.



Figura 11 - Pré-dobrando o plástico.



Figura 12 - Aquecendo o ponto de dobra com o isqueiro.



Figura 13 - Peça dobrada.

Cuidado na utilização do isqueiro para não aquecer demais o plástico! Faça alguns testes e ensaios primeiro, antes de executar a peça definitiva.

Bem pessoal, por ora é só, quaisquer dúvidas, entrem em contato conosco através do site. Bom trabalho!

TRABALHANDO COM PLÁSTICOS - III

José Francci Júnior

Neste terceiro e último artigo da nossa série, comentaremos alguma coisa a respeito do uso de tubos e tarugos de plástico, sempre frisando que a criatividade dos leitores é o elemento essencial na elaboração e execução das peças e/ ou projetos utilizando esses materiais.

Tubos e tarugos de plástico estireno e acrílico são encontrados nos distribuidores de plástico para uso industrial como já dissemos no primeiro artigo dessa série, já os tubos de PVC podem ser encontrados em qualquer casa de materiais para construção em diversas medidas.

Sobre o uso do PVC

O PVC (cloreto de polivinila) é um tipo de plástico largamente utilizado em encanamentos e tubulações residenciais e industriais, sendo encontrado em diversas medidas. Podemos utilizar os tubos e canos de PVC para a construção de estruturas, caixas arredondadas, etc.

Esse plástico requer alguns cuidados: devemos usar o adesivo próprio fornecido pelos fabricantes ou o cianoacrilato quando vamos colar outros materiais ao PVC, sendo que, em ambos os casos, é necessário um pequeno polimento nas superfícies de contato para melhorar a pega do adesivo. No mais, o PVC se comporta como os outros plásticos sendo fácil de cortar, serrar e lixar.

Na **figura 1** vemos as ferramentas e materiais utilizados.

Tarugos e Barras

Pequenos tarugos redondos de plástico estireno ou acrílico podem ser modelados na forma que quisermos, improvisando um torno com a furadeira elétrica e o estilete ou uma lima como ferramenta de desbaste. Observe a **figura 2**.

Figura 1 - Ferramentas e materiais utilizados.



Figura 2 - Improvisando um torno com a furadeira.

Também podemos dobrá-lo e modelá-lo à vontade aquecendo-se de leve com o auxílio de um **isqueiro**.
Veja as **figuras 3, 4 e 5**.



Figura 3 - Aquecendo.

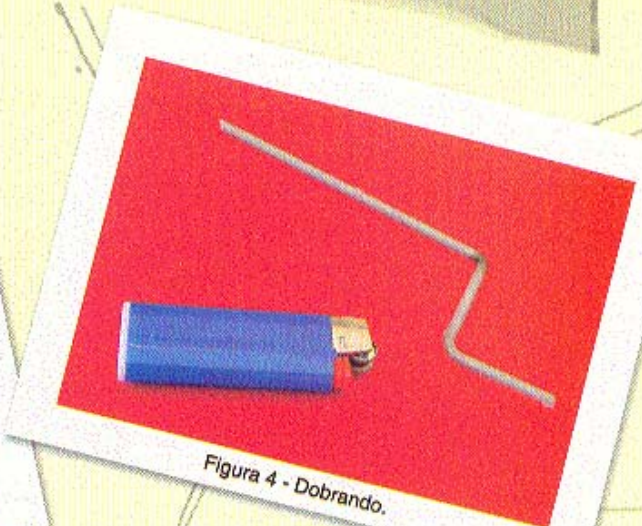


Figura 4 - Dobrando.

O tarugo pode ser transformado em um "rebite" ou "eixo" aquecendo-se uma de suas extremidades e, em seguida, pressionando-se contra uma placa de vidro ou fórmica formando uma retenção achatada, conforme mostram as **figuras 6 e 7**.

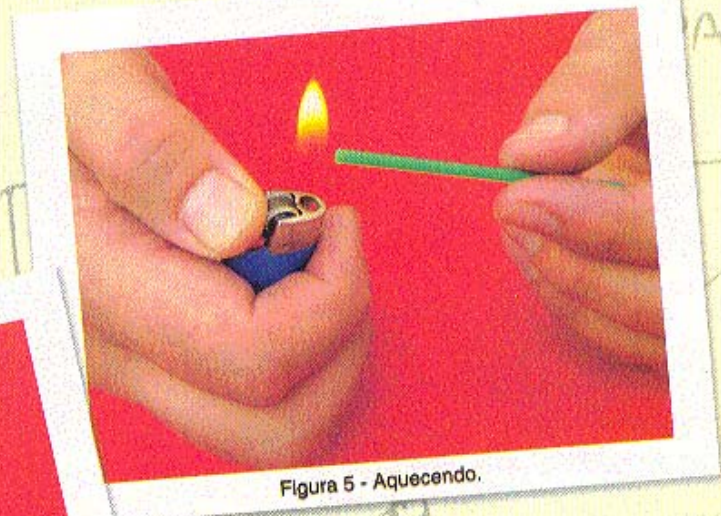


Figura 5 - Aquecendo.



Figura 6 - Pressionando.

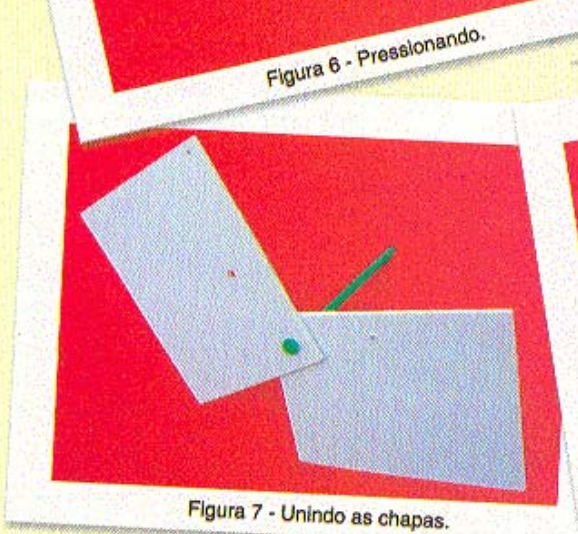


Figura 7 - Unindo as chapas.

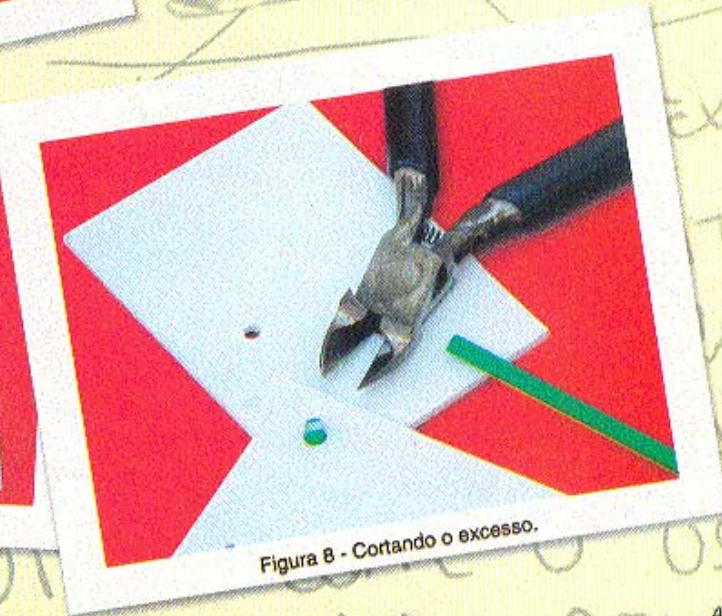


Figura 8 - Cortando o excesso.

Após passar o rebite pelas chapas previamente furadas, corta-se o excesso e o rebatimento é executado com o uso de uma chave de fenda aquecida. Atente para as **figuras 8 e 9**.

Tubos de plástico

Pequenos tubos de plástico podem ser usados para a confecção de peças como as citadas anteriormente com tarugos, além de serem úteis como afastadores. Colocados entre parafusos, por exemplo, são muito utilizados na fixação de circuitos impressos. Olhe a **figura 10**.



Figura 9 - Rebatendo o rebite.



Figura 10 - Parafuso com tubinho.

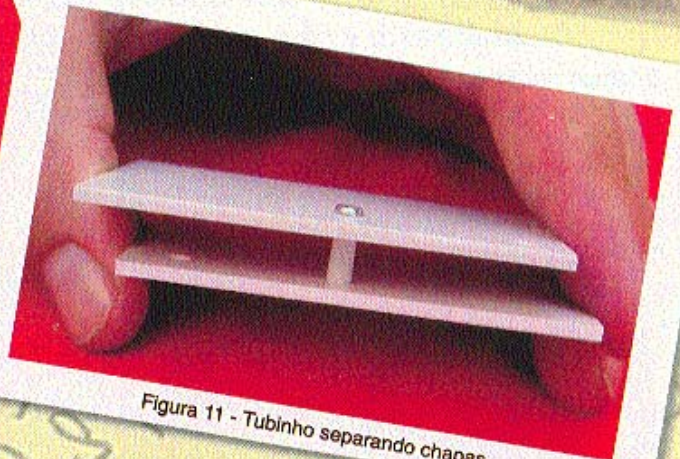


Figura 11 - Tubinho separando chapas.

Tubos de plástico também podem ser muito úteis como afastadores ou no embuchamento de rodas ou peças móveis montadas sobre eixos de metal ou plástico. Veja as **figuras 11 e 12**.



Figura 12 - Roda com bucha de plástico e eixo de metal.

Uma dica importante é a seguinte: sempre que tivermos peças móveis em plástico, devemos lubrificá-las somente com vaselina em pasta ou graxa de silicone, pois, os óleos ou graxas derivadas de petróleo reagem quimicamente no decorrer do tempo, e os plásticos tornam-se quebradiços.

Bem, pessoal, de momento era o que tínhamos a lhes mostrar, porém, ao longo do tempo e com os artigos construtivos vindouros, certamente surgirão novas dicas para vocês. ●

TRABALHANDO COM PLÁSTICOS - IV

José Francci Júnior

Deveríamos ter encerrado esta série de artigos na edição passada de *Mecatrônica Fácil*, porém, a boa repercussão junto aos leitores nos levou a elaborar uma continuidade onde mostraremos principalmente como elaborar peças compiladas em plástico, utilizando ferramentas manuais simples.

Engrenagens

Nem é preciso comentar a infinita gama de utilização dessas peças (figura 1). Neste artigo, veremos como é possível a execução de engrenagens simples em chapa de plástico para uso geral, levando-se em conta desde o princípio de que não podemos exigir muita precisão (a qualidade das peças executadas dependerá muito da habilidade e paciência do leitor) nem tampouco deveremos submetê-las a excessivos esforços mecânicos, pois os plásticos são materiais relativamente delicados.

Redutores

Construímos para efeito demonstrativo um sistema aleatório de engrenagens redutoras. Primeiramente, desenhamos e cortamos as "rodas" (figura 2) a partir das quais faremos as engrenagens que havíamos dimensionado previamente; observem os leitores que estamos utilizando técnicas comentadas em artigos anteriores, tais como o corte circular em chapas.

Após o corte, deveremos retificar a borda da roda resultante, utilizando-se para tal a própria furadeira como "torno improvisado", veja a figura 3.

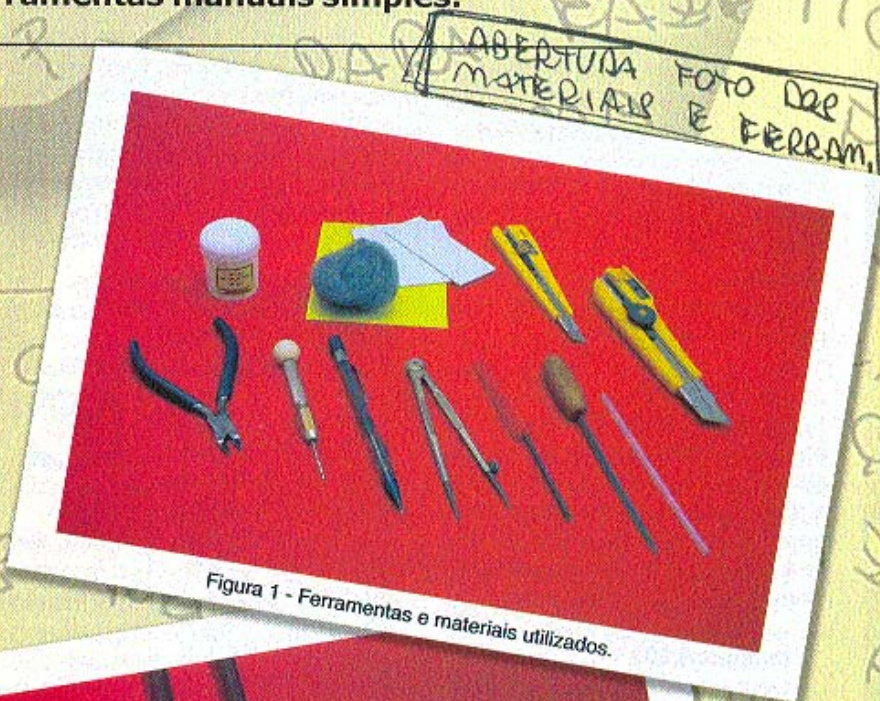


Figura 1 - Ferramentas e materiais utilizados.

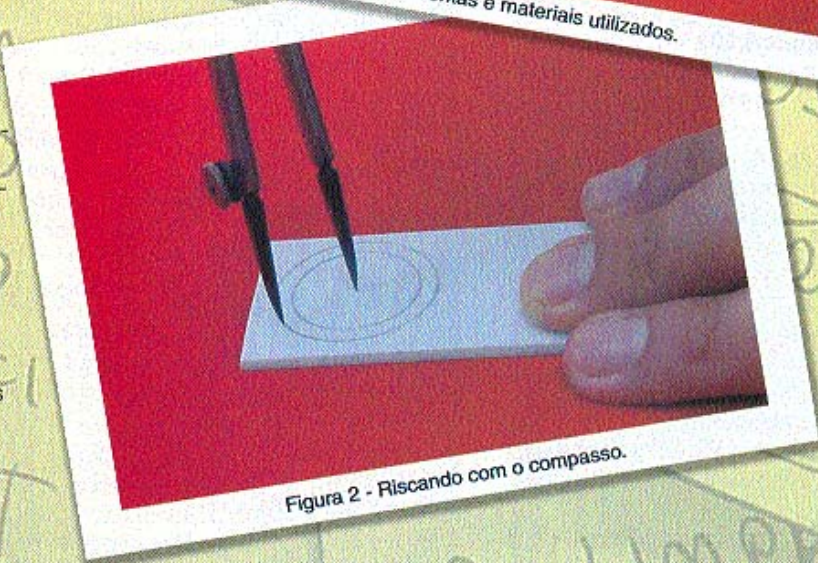


Figura 2 - Riscando com o compasso.



Figura 3 - Retificando a borda.



Figura 4 - Limando os dentes.

Dentes

As engrenagens mais simples são as de dentes triangulares e, para fazê-los, utilizaremos uma lima triangular do tipo usado na afiação dos dentes dos serrotes, vide figura 4.

A limpeza de eventuais rebarbas, a correção de defeitos e pequenos ajustes poderão ser feitos com o estilete, lixas e inclusive com palha de aço comum (de uso doméstico) seca, passada entre os dentes limpando-os e "arredondando-os", permitindo um encaixe mais suave posteriormente.

Em seguida, passaremos os eixos feitos em pequenos tarugos de plástico e montaremos o nosso sistema sobre uma base plana colocando arruelas afastadoras feitas de chapa da mesma medida utilizada para as engrenagens (no caso, chapa de plástico poliestireno de 2 mm). Observe a figura 5.



Figura 5 - Caixa de redução desmontada.

Finalmente fechamos a caixa de redução com uma tampa transparente para uma melhor visualização do conjunto, repare na utilização de tubos de plástico como afastadores entre os parafusos de fixação, conforme mostra a figura 6.

Para um melhor funcionamento das peças móveis de plástico, deveremos sempre lubrificá-las com vaselina em pasta ou graxa de silicone. Óleos e graxas derivadas de petróleo podem reagir quimicamente ao longo do tempo com os plásticos tornando-os quebradiços.



Figura 6 - Caixa de redução finalizada.

Problemas com a cola

Alguns leitores encontraram dificuldades para conseguir as colas líquidas citadas por nós no primeiro artigo desta série.

Infelizmente, tomamos conhecimento recentemente que tais materiais se tornaram ainda mais difíceis de encontrar devido a restrições de venda da cola B-25, usada principalmente para colar acrílico, que passou a ser classificada como "entorpecente" pois vinha sendo utilizada por pessoas como tal (a cola B-25 possui em sua composição clorofórmio, que é um poderoso anestésico).

Devemos lembrar aos leitores que, sempre que utilizarem tais materiais, o façam em ambiente bem ventilado e longe de chamas ou fontes de calor.