



Trabalhando com Plásticos - 6ª parte

Construindo uma roda

José Francci Júnior



Alguns projetos publicados como, por exemplo, o VM-1 (Mecatrônica Fácil ano 1 nº 2) e o ROBOCOM (Mecatrônica Fácil ano 2 nº 9) possuem rodas construídas a partir de chapa de plástico. Agora, veremos como fazê-las, passo-a-passo.

RODAS

Ao longo das publicações da Mecatrônica Fácil a maioria dos trabalhos executados utilizaram rodas de aeromodelos, mas, eventualmente, precisamos de algo com medidas diferentes das usuais, e é neste caso que a construção se faz necessária.



Figura 1 - Materiais e ferramentas.

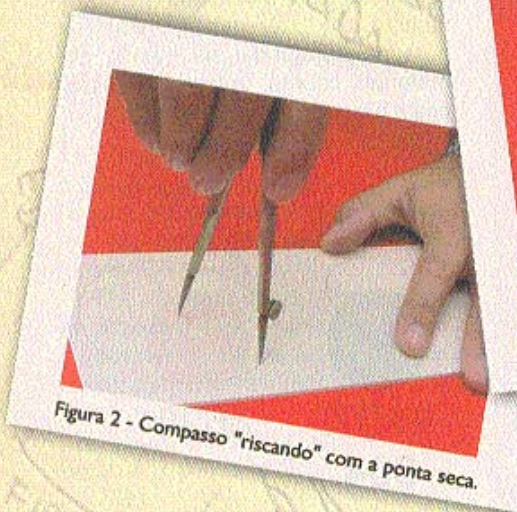


Figura 2 - Compasso "riscando" com a ponta seca.

CORTE REDONDO

Vamos lembrar um processo já visto em "Trabalhando com Plásticos II" (Mecatrônica Fácil ano 1, nº3). Inicialmente utilizamos compasso com "ponta seca" para riscar a chapa na medida necessária (figura 2); em seguida, devemos "desbastar" a chapa com o estilete e o alicate de corte (figuras 3 e 4) tirando pedaços até chegarmos próximo ao círculo, quando então fazemos o corte final com o estilete (figura 5). Também podemos "serrar" a roda com a utilização de serra tico-tico, lembrando sempre que este pro-

cesso deve ser executado vagarosamente para evitar que o calor do atrito derreta o plástico, aderindo-o à ferramenta e estragando o corte (figura 6).



Figura 3 - Removendo o excesso de material com o estilete.



Figura 4 - Removendo o excesso de material com o alicate de corte.

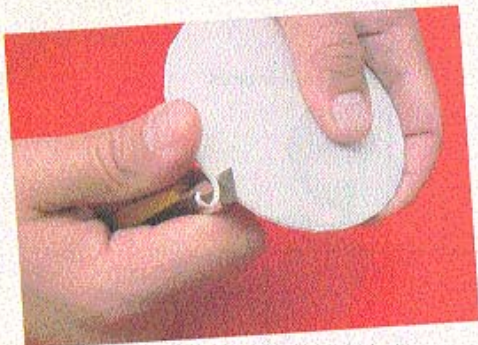


Figura 5 - Corte final com o estilete.



Figura 6 - Serrando a roda com a serra tico-tico.

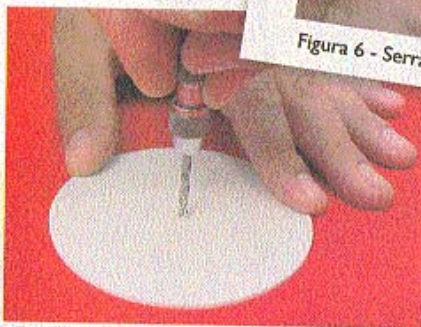


Figura 7 - Furando a roda com a broca.



Figura 8 - Retificando a roda.



Figura 9 - Colando a faixa da banda de rolagem.

BANDA DE RODAGEM

A chapa de plástico é fina e resulta numa banda de rodagem muito estreita. É preciso alargá-la com uma faixa de chapa de plástico colada à roda: coloque-a deitada sobre a mesa com um pequeno apoio por baixo e vá colando a faixa com a cola de cianoacrilato (super-bonder), conforme ilustra a figura 9.

ADERÊNCIA

A roda de plástico precisa de uma banda de rodagem de borracha para ter "aderência" no solo. Por isso, colocamos uma faixa retrada de uma câmara de pneu sobre a faixa de plástico. Após a colagem, podemos lixar a borracha para ajustar imperfeições e remover algum excesso de cola. f



Figura 10 - Colando a faixa na borracha.



Figura 11 - A roda pronta.

Trabalhando com Plásticos

Construindo Roldanas e Polias

José Franci Júnior



Elas são peças simples e muito utilizadas, veja como foram aplicadas ao projeto do elevador controlado pelo PC (Mecatrônica Fácil – Ano 1 – Nº 06). Agora, estudaremos como fazê-las, passo-a-passo, em chapa de plástico.

ROLDANAS E POLIAS

Essas peças são mais difíceis de se obter do que engrenagens e rodas, que podem ser reutilizadas a partir de mecanismos de brinquedos velhos, gravadores e videocassetes inutilizados, etc., tornando a sua construção, muitas vezes, necessária.



Figura 1 - Materiais e ferramentas.



Figura 2 - "Riscando" com o compasso de "ponta seca".

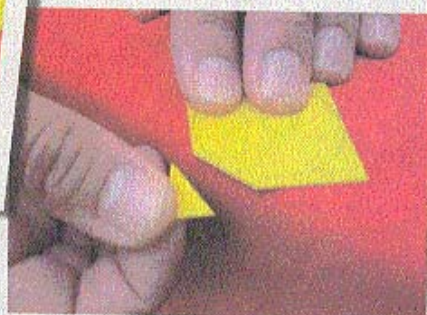


Figura 3 - Removendo o excesso de material com o estilete.



Figura 4 - Removendo o excesso de material com o alicate de corte.

CORTE REDONDO

Iremos utilizar todo o processo para corte em círculo novamente, como já vimos em outros artigos desta série, lembrando sempre aos leitores que desenvolvemos métodos considerando a disponibilidade de ferramentas manuais simples (figura 1).

Inicialmente, utilizamos o compasso com "ponta seca" para riscar as chapas nas medidas necessárias (figura 2); em seguida, desbastamos as chapas com o estilete e o alicate de corte (figuras 3 e 4) tirando pedaços até chegarmos próximo ao círculo, quando então, fazemos o corte final com o estilete (figura 5).

Também podemos serrar as peças com a serra tico-tico, lembrando sempre que esse processo deve ser executado vagarosamente para evitar que o calor do atrito derreta o plástico, aderindo-o à ferramenta e estragando o corte (figura 6).

Cada polia ou roldana será construída em três partes, sendo uma interna de diâmetro menor e duas externas de diâmetro um pouco maior, e posteriormente serão coladas em sanduiche criando o sulco por onde passará a correia ou o cabo. Temos, portanto, três cortes para cada peça acabada (figura 7).

RETÍFICA

As peças circulares, após o corte, devem ser retificadas para que fiquem perfeitas e bem centralizadas. Utilizaremos a furadeira elétrica como torno improvisado na execução desse trabalho. Primeiramente fura-se o centro de cada parte com uma broca (**figura 8**).

Os círculos devem ser então fixados em um parafuso com porca e este conjunto instalado no mandril da furadeira; com ela girando procede-se à retificação do corte dos círculos com o estilete e/ou lixa grossa (**figura 9**).

Note que as duas peças externas devem ser retificadas juntas para que fiquem exatamente iguais. Também deve-se usar esse procedimento quando construímos duas ou mais polias iguais.



Figura 5 - Corte final com o estilete.



Figura 6 - Serrando com a serra tico-tico.



Figura 7 - As peças cortadas.



Figura 8 - Furando as partes com a broca.



Figura 9 - Retificando os círculos.



Figura 10 - Montando a polia.



Figura 11 - Acabamento final na polia.

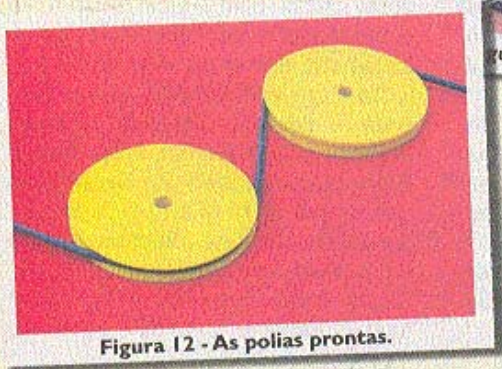


Figura 12 - As polias prontas.

MONTAGEM E ACABAMENTO FINAL

Podemos usar o próprio parafuso empregado na retificação como gabarito para centralização das peças circulares na colagem (**figura 10**).

Após a secagem da cola (cola líquida para plástico ou cianoacrilato) devemos utilizar novamente a furadeira elétrica para uma pequena retificação nas paredes internas da polia, arredondando-as de modo a facilitar a passagem da correia ou cabo (**figura 11**).

Na **figura 12**, aspecto das polias prontas.

Trabalhando com Plásticos

Reforços

José Francci Júnior



Neste artigo vamos voltar um pouco aos fundamentos de projeto e construção com chapas de plástico, com dicas de como melhorar a resistência e durabilidade nos pontos mais críticos de uma estrutura, tais como colagem, fixação de parafusos, etc.

REFORÇOS DE COLAGEM

Quando unimos chapas de plástico na construção de peças que sofrerão esforços mecânicos é interessante a aplicação de sobrepeças para o reforço da união - no caso de colagem de "topo" podemos proceder ao reforço externo com a colagem de uma ou duas tiras de plástico ao longo da união (veja a **figura 1**).

Ou criamos encaixes para a utilização de lingüetas de reforço escalonadas, a quantidade delas varia de acordo com a medida das chapas utilizadas (por experiência apuramos que em chapas de 2 mm, uma lingüeta de 5 mm X 10 mm a cada 20 mm é suficiente - Observe a **figura 2**).

No caso das colagens em ângulo utilizamos uma tira de plástico colada ao longo da união (atente para a **figura 3**), note que o reforço é preferencialmente aplicado no lado interno da peça em construção por questões de acabamento.

REFORÇOS ESTRUTURAIS

As chapas de plástico são muito flexíveis, mas não é difícil obtermos rigidez e maior resistência nas estruturas. Uma tira de plástico colada a 90° sobre uma chapa, já cria grande resistência à dobragem e flexão (veja a **figura 4**).

Nas colagens em ângulo podemos utilizar o triângulo como reforço interno ou externo (acompanhe a **figura 5**). Podemos empregar a cantoneira triangular também no reforço de dobragens (**figura 6**).

O círculo utilizado externamente é uma opção de reforço estrutural

ótima, principalmente quando temos vários elementos unindo-se e ângulos diferentes, neste caso devemos centrá-lo no ponto de junção (olhe a **figura 7**).

Podemos combinar reforço de colagem com reforços estruturais obtendo peças extremamente resistentes e duráveis (veja a **figura 8**).

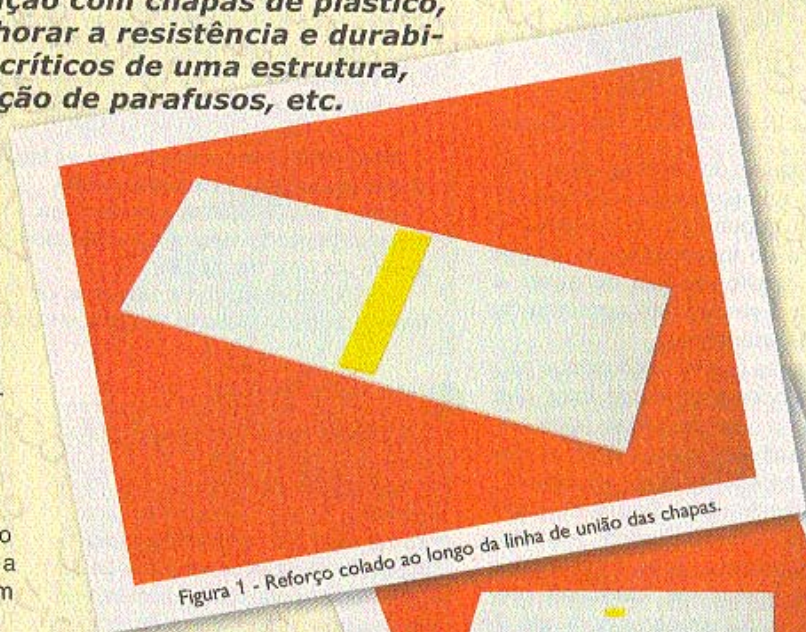


Figura 1 - Reforço colado ao longo da linha de união das chapas.



Figura 2 - Lingüetas coladas ao longo da linha de união das chapas.



Figura 3 - Tira de chapa de plástico colada rente à união das peças.



Figura 4 - As tiras coladas na chapa criam resistência contra a flexão e dobragem.



Figura 5 - A cantoneira em triângulo: forma mais simples de reforço estrutural.

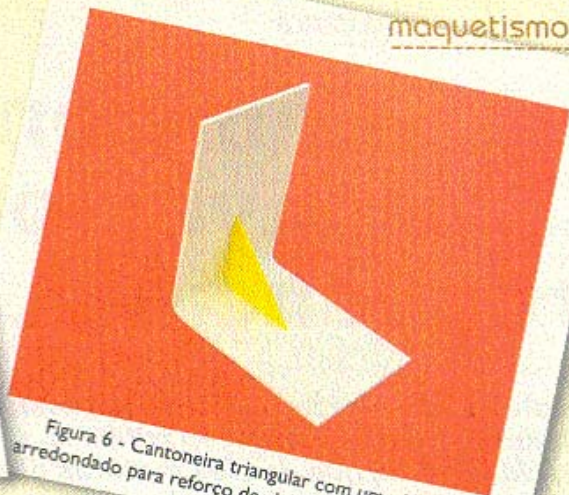


Figura 6 - Cantoneira triangular com um vértice arredondado para reforço de chapa dobrada a quente.



Figura 8 - Reforços de colagem e estruturais combinados criando alta resistência a esforços mecânicos com grande durabilidade.



Figura 7 - O círculo aplicado como reforço e peça de união dos elementos.



Figura 9 - Reforços em ponto de aparafusagem.

REFORÇOS LOCALIZADOS

A utilização de parafusos e eixos de metal em peças de chapa de plástico requer normalmente o reforço do ponto onde eles se apóiam para garantir maior durabilidade ao conjunto. A solução é simples - basta aumentar a espessura da chapa no ponto de furação e fixação do eixo ou parafuso com uma sobrepeça colada (observe as figuras 9 e 10).



Figura 10 - Reforço em ponto de apoio de eixo de metal.

Trabalhando com Plásticos

Dobragem de chapa de acrílico

José Francci Júnior



Vamos ver neste artigo, passo a passo, como fazer a dobragem de uma chapa de acrílico transparente, que pode ser utilizada em projetos de Mecatrônica.

DOBRANDO O PLÁSTICO

Na revista Mecatrônica Fácil ano 1, nº 3 mostramos o procedimento para dobragem a quente de chapas de plástico poliestireno com a utilização de um pequeno isqueiro a gás. O acrílico é um material muito mais rígido e difícil de trabalhar, e o isqueiro a gás pode não ser adequado ao serviço devido à quantidade relativamente pequena de calor gerada e, também, à fuligem que estragaria o acabamento das peças principalmente em se tratando das chapas transparentes (figura 1).

FONTES DE CALOR

O melhor material para o aquecimento das chapas acrílicas é o álcool, pois produz uma chama "limpa", sem fuligem ou mesmo gases com odores desagradáveis. O ideal é a utilização de uma lamparina abastecida com álcool mas, na falta dela, vamos improvisar uma "mecha" de algodão como veremos a seguir. Inicialmente tomamos um pedaço de arame de aproximadamente 30 centímetros e, com a ajuda do alicate, dobramos em "U" uma de suas extremidades (figura 2). A ponta do arame dobrada em "U" servirá de apoio a uma "mecha" feita com algodão (figura 3), posteriormente vamos embê-la em álcool.



Figura 1 - Materiais e ferramentas.

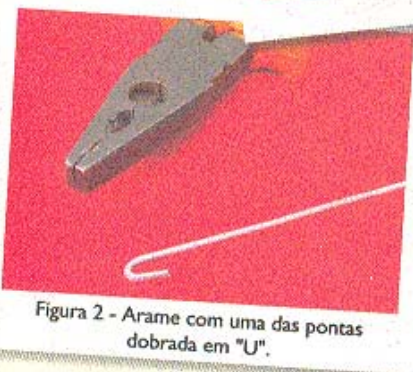


Figura 2 - Arame com uma das pontas dobrada em "U".

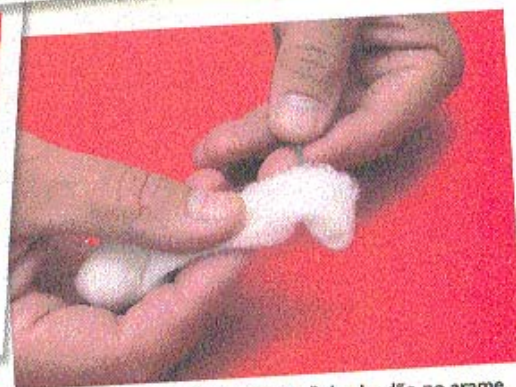


Figura 3 - Confeção da "mecha" de algodão no arame.



Figura 4 - Aquecendo a peça de acrílico.



Figura 5 - A peça se curva para cima devido à dilatação de sua superfície inferior.

DOBRANDO ACRÍLICO

A peça a ser dobrada, já previamente cortada com o estilete ou serra, deve ser colocada à beira da mesa de trabalho no ponto a ser dobrado e iniciamos o aquecimento com a "mecha" de algodão e álcool, acesa, em movimentos de vaivém (**figura 4**) para uma distribuição uniforme de calor na superfície e, assim, continuamos até que por dilatação a peça comece a se curvar para cima. (**figura 5**)

Posteriormente, com o aquecimento integral o peso da ponta faz com que a peça se curve para baixo (**figura 6**), este é o sinal de que atingimos o ponto ideal para a execução da dobragem e, então, que deve ser feita com cuidado para não perder o alinhamento, seguramos a peça até que esfrie o suficiente para não se deformar mais (**figura 7**). Podemos conseguir uma curvatura maior aquecendo uma área maior na peça (**figura 8**).

No caso da necessidade de uma dobragem com curvatura mais aguda devemos forçar a peça, após o aquecimento, contra uma superfície rígida e de material que suporte o calor sem também se deformar (**figura 9**).

O aquecimento das peças deve ser lento e gradual, não tente aquecê-las muito rapidamente senão o acrílico queima e se deforma, cria bolhas em seu interior estragando o acabamento; pequenas deformações na beirada da chapa podem ser corrigidas com lixadeira e/ou estilete. Pratique algumas vezes antes de fazer a peça definitiva, comece com peças menores até ganhar prática e confiança. Lembre-se também que pequenas marcas e arranhões no acrílico podem ser removidos com polimento, utilizando-se os mesmos produtos (pastas e ceras) recomendados para polimento de pintura de automóveis. Na **figura 10**, as peças prontas para uso.



Figura 6 - Com a continuação do aquecimento, o peso faz a peça curvar-se para baixo.



Figura 7 - Segure a peça até que esfrie e mantenha a curvatura.



Figura 8 - Dobragem da peça com curvatura maior.



Figura 9 - Dobragem da peça em curva mais aguda com ajuda de um pedaço de fenolite.

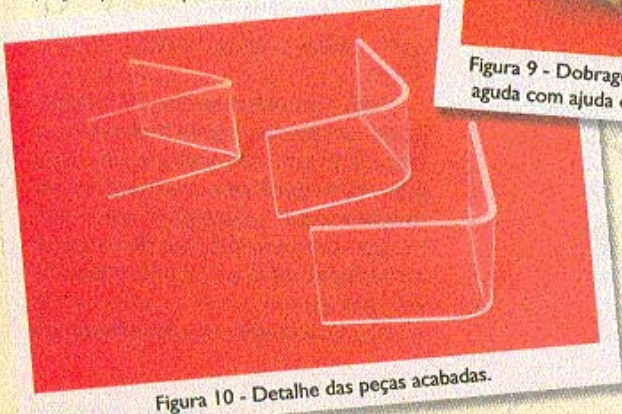


Figura 10 - Detalhe das peças acabadas.

CUIDADOS IMPORTANTES:

Atenção leitor, ao lidarmos com álcool e fogo, todo cuidado é pouco, vamos evitar acidentes com algumas precauções simples:

- Ao embeber a mecha de algodão com álcool não deixe o líquido se esparramar ou respingar em volta da sua área de trabalho, o ideal é fazer o umedecimento da mecha sobre uma pia ou tanque de lavar roupas onde o excesso poderá escorrer sem problemas;
- Nunca deixe o recipiente do álcool aberto;
- Nunca deixe o recipiente do álcool perto da chama quando você estiver trabalhando no acrílico;
- Jamais tente pôr mais álcool na mecha acesa;
- Não mergulhe uma mecha já usada diretamente no recipiente de álcool;
- Ao terminar o serviço e apagar a mecha, lembre-se que o algodão pode conter pequenas "brasas" que continuam queimando, o correto é colocá-lo sob uma torneira com água corrente antes de jogá-lo no lixo;
- Evite inalar os gases resultantes da combustão (trabalhe em locais bem arejados);
- Se você for menor de 18 anos ou tiver alguma dúvida, peça ajuda para alguém mais experiente;
- Com estes cuidados nós, certamente, não faremos "jus" ao dito popular - **"Quem brinca com fogo sai queimado"**. Mãos à obra e bom trabalho!

Trabalhando com Materiais Alternativos

Arames e fios

José Francci Júnior



Muitos projetos desenvolvidos por nós na *Mecatrônica Fácil*, utilizam peças confeccionadas com arame de aço e fios de cobre tais como eixos de pivotagem e/ou de rodas e braços acionadores. Vamos, neste artigo, discorrer um pouco sobre esses materiais.

DOBRAGEM

Vamos relembrar que em nossos artigos sempre consideramos a utilização de ferramentas manuais simples e de fácil disponibilidade, portanto, procederemos a dobragem sempre com a utilização de dois alicates - um grande que servirá de apoio e outro para a dobra propriamente dita (veja a figura 2).

Em alguns casos a situação poderá se inverter, como quando executamos uma dobra em curva para a criação de um anel, aí o alicate de bico serve de apoio enquanto viramos o arame ao redor dele (observe a figura 3).

No caso da necessidade de várias peças de tamanho e dobras iguais podemos fazer um gabarito com um pedaço de madeira e alguns pregos, em seguida dobramos o arame "encaixado" dentro do gabarito e teremos todas as peças rigorosamente iguais (acompanhe exemplo na figura 4).



Figura 1 - Materiais e ferramentas.



Figura 2 - Dobrando o arame com dois alicates.



Figura 3 - Dobra de um anel com alicate de bico redondo.



Figura 4 - Exemplo de gabarito para dobragem de peças de arame.



Figura 5 - Cortando e desbastando o arame com a lima triangular.

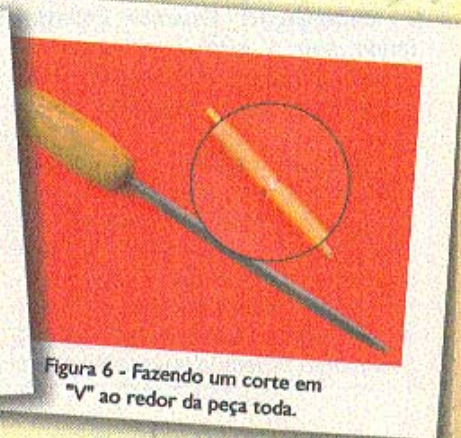


Figura 6 - Fazendo um corte em "V" ao redor da peça toda.

CORTE DE PEÇAS

O alicate de corte é utilizado normalmente. Porém, existem casos em que o material é muito duro ou grosso, o que poderia danificar a ferramenta com um esforço excessivo, é então que aplicamos a lima triangular. Apoiando o arame sobre um toco de madeira, usamos um dos vértices da lima para desbastar o material aos poucos, girando o arame para o corte dar a volta completa (olhe as **figuras 5 e 6**). Executamos um corte em "V" ao redor da peça toda. Não é preciso separar as duas metades, basta em seguida "quebrar" o arame com o auxílio de dois alicates (veja a **figura 7**). Após o corte, devemos dar "acabamento" nas pontas com uma lima plana ou mesmo lixa de metais grossa, principalmente quando utilizamos o alicate de corte, pois ele produz uma rebarba pontiaguda e cortante (**figura 8**).



Figura 7 - Separando as metades com os alicates.



Figura 8 - Limando as pontas para eliminar rebarbas no arame.



Figura 10 - União longitudinal com pedaço de tubo de latão.



Figura 9 - Retentor confeccionado com um pedaço de chapa de latão.



Figura 11 - União por sobreposição simples.



Figura 12 - União por sobreposição reforçada com fio de cobre fino.

UNIÕES E SOLDAGENS

Podemos unir e prender as peças de arame de várias maneiras (encaixe, colagem, braçadeiras, etc.), mas aqui trataremos de uniões, fixações e junções através de soldagem com estanho. As peças a serem soldadas devem ser previamente lixadas e limpas para eliminar ferrugem, oleosidade e sujeira. Após a soldagem, limpe o excesso de pasta de soldagem com um pano umedecido em removedor, aguarrás, ou *tinner*. Observe nas **figuras 9 a 12** alguns exemplos de soldagens em arame.