

TUTORIAL ADAPTAÇÃO DE SERVO-MOTORES

Autor: Luís Fernando Patsko
Nível: Intermediário
Criação: 13/01/2006
Última versão: 18/12/2006



Maxwell Bohr
Instrumentação Eletrônica

<http://www.maxwellbohr.com.br>
contato@maxwellbohr.com.br

PdP

Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos

<http://www.automato.com.br>
atendimento@automato.com.br

1 – Introdução

Esse tutorial irá abordar a adaptação de servo-motores para que sejam capazes de exercer giro contínuo. Como já vimos, esses motores são extremamente úteis na robótica, devido a sua capacidade de oferecer uma boa quantidade de torque, mas seu uso muitas vezes é prejudicado devido a uma limitação mecânica.

Os servo-motores geralmente possuem seu giro limitado que, dependendo da aplicação a qual são destinados, pode variar entre 90 e 180 graus. Muitas vezes, isso pode impossibilitar sua aplicação em algum projeto de robótica. Mas, com algumas modificações, podemos convertê-lo para realizar giro contínuo, aproveitando sua estrutura.

Um fator importante que não pode ser negligenciado é a segurança. É indispensável o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) tais como luvas, óculos de proteção, jaleco, etc. Também é essencial tomar cuidados básicos para a prevenção de acidentes, especialmente durante a manipulação de produtos químicos e ferramentas. Por pura falta de atenção ou excesso de confiança, podem ser causados acidentes graves. E além disso, os problemas decorrentes da postura inadequada e da repetição excessiva de movimentos são vários e é muito simples tomar providências para evitá-los. Não é difícil se conscientizar e realizar pequenas ações que podem prevenir muitos acidentes.

2 – Material

Para esse tutorial é necessário um servo-motor, uma chave de fenda, um estilete, uma furadeira com disco de corte, um alicate de corte, uma cola, dois resistores de 2,2 KOhm, um potenciômetro de 5K e três fios. A figura abaixo servo-motor a ser utilizado nesse tutorial.

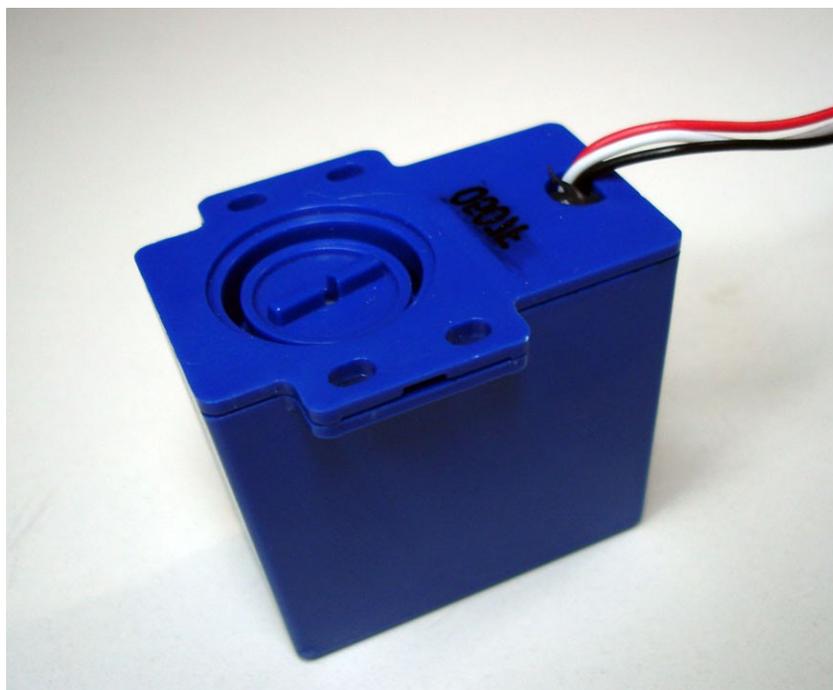


Figura 1: Servo-motor a ser utilizado nesse tutorial.

3 – Montagem

O servo-motor mostrado na figura acima, que será o modelo a ser utilizado, possui um giro de apenas 90 graus, mas fornece uma boa quantidade de torque. Ele possui um módulo de controle que possibilita um controle preciso da posição do eixo, mas, como consequência do processo de conversão, perderemos essa capacidade.

O primeiro procedimento a ser realizado é a abertura do servo-motor. Com o auxílio de uma chave de fenda, deve-se forçá-lo cuidadosamente nas extremidades de encaixe, como mostra a figura a seguir, até que o invólucro principal seja retirado.

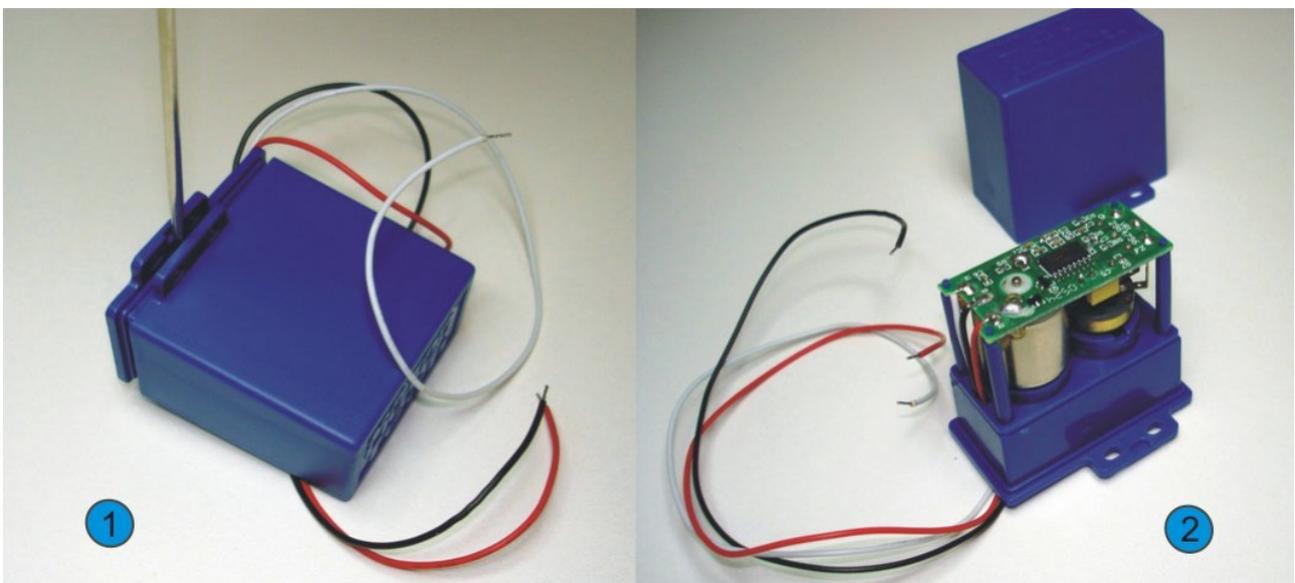


Figura 2: Invólucro do servo-motor sendo retirado. 1-Chave de fenda sendo utilizada. 2-Invólucro principal retirado.

Após realizado corretamente esse procedimento, o segundo passo é a retirada do invólucro das engrenagens. Para isso, é recomendável a utilização de um suporte para apoiar o servo, evitando que ocorra algum dano a sua estrutura ao ser forçado. Outra dica importante é o uso de estilete no momento de abri-lo, o que torna a operação mais simples e menos arriscada. Para retirar o segundo invólucro, basta forçá-lo delicadamente nas laterais com o estilete.

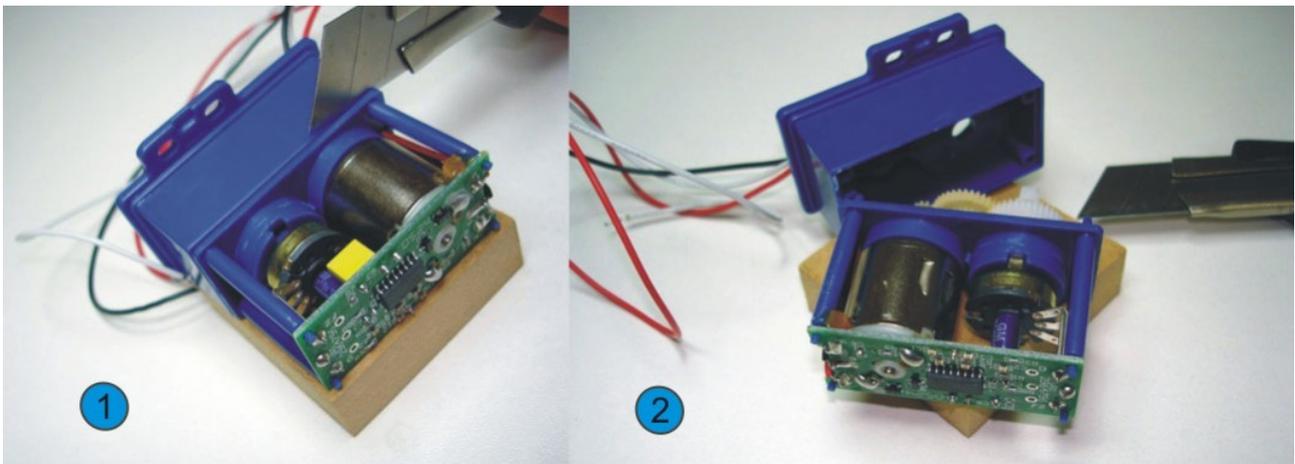


Figura 3: Invólucro das engrenagens sendo retirado. 1-Estilete sendo utilizado. 2-Invólucro das engrenagens retirado.

Observe atentamente o orifício de saída dos cabos nesse segundo invólucro. Nesse local, é colocado um isolante, com a finalidade de proteger o interior do servo-motor da umidade. Essa resina acaba fixando os cabos, o que pode danificá-los quando for o momento de retirá-los. É aconselhável retirar esse material isolante, de modo a evitar possíveis danos. Isso pode ser realizado com a ajuda de uma chave de fenda, como mostra a imagem a seguir.

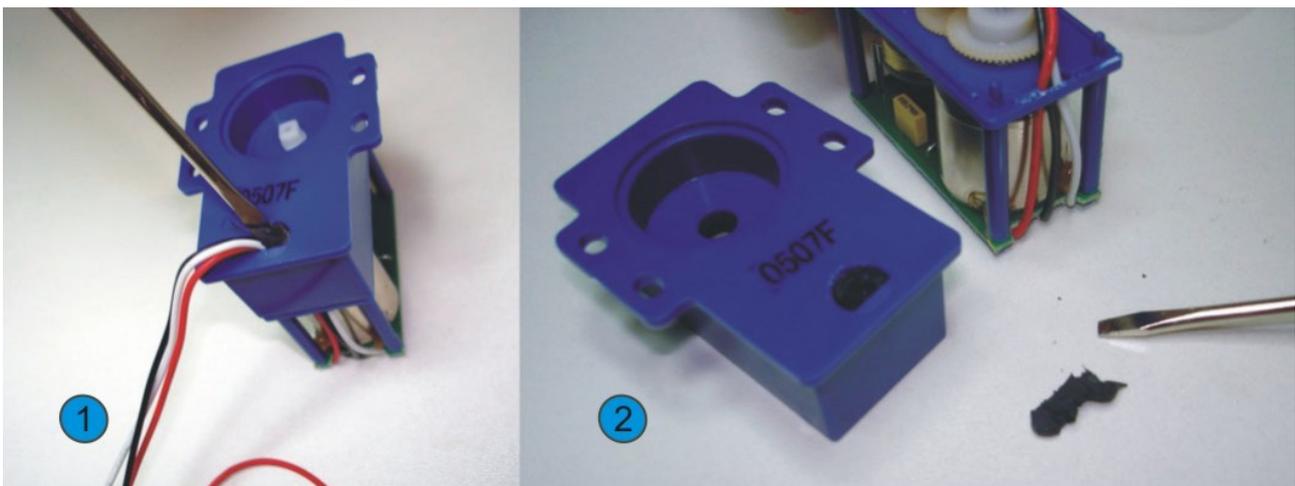


Figura 4: Procedimento para a retirada do isolante. 1-Isolante sendo retirado com uma chave de fenda. 2-Isolante já retirado.

A operação seguinte deve ser realizada com o máximo de cuidado. Observe a engrenagem maior, que está conectada ao potenciômetro. Ela possui um pequeno segmento de plástico que sai do eixo central e vai até a borda, funcionando como trava mecânica. Essa é a principal limitação do servo-motor, que impede a engrenagem de girar mais de 90 graus. Deve-se então eliminar essa trava, com o uso da furadeira com um disco de corte encaixado a ela.

Atenciosamente, esse segmento deve ser totalmente raspado, tomando cuidado para não danificar nenhuma outra parte da engrenagem. A figura a seguir mostra detalhadamente o local a ser raspado e a situação final da engrenagem.

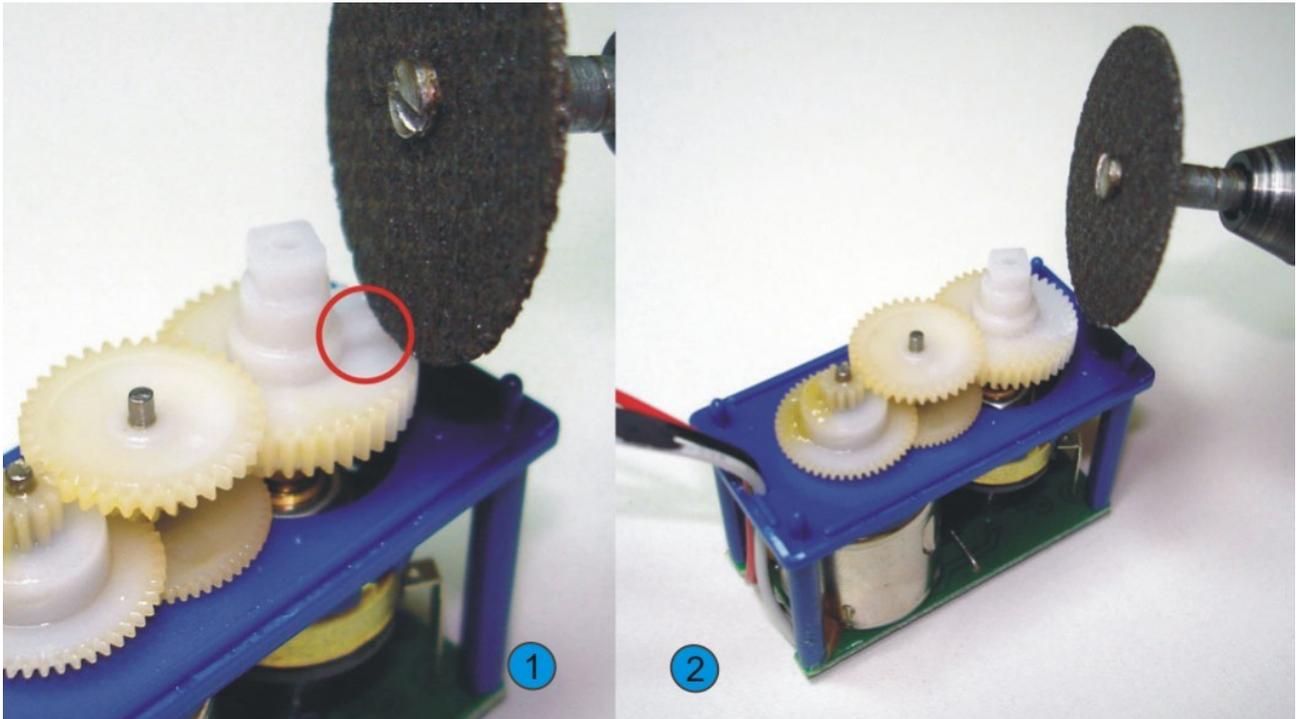


Figura 5: *Eliminação do segmento de plástico. 1-Detalhe do segmento a ser eliminado. 2-Segmento já raspado pela furadeira.*

Agora que o segmento já foi eliminado, o invólucro protetor das engrenagens já pode ser fechado e colado. Mas antes limpe as bordas do invólucro e do local onde este será encaixado no servo-motor, pois pode haver uma quantidade de óleo que prejudique a colagem. Com as bordas limpas, encaixe a proteção e fixe-a com uma cola de boa fixação.

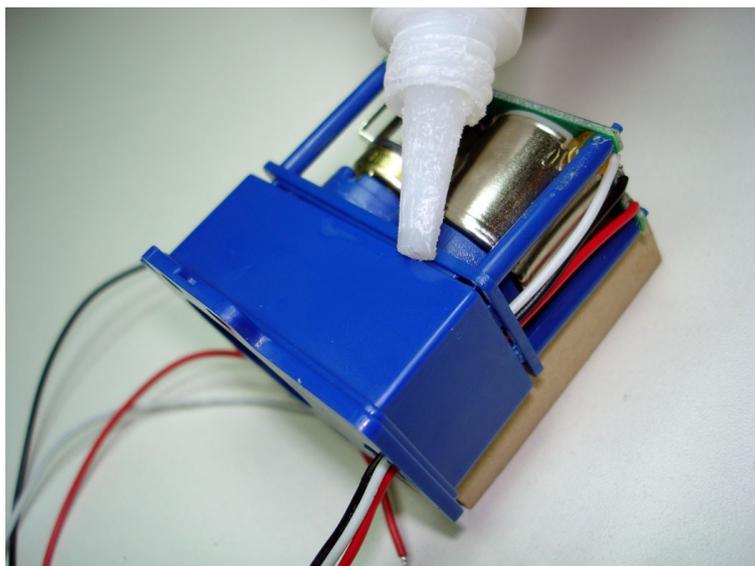


Figura 6: *Invólucro das engrenagens sendo colado.*

A próxima etapa será a abertura e adaptação do potenciômetro. Ele está preso ao eixo do servo-motor e informa sua posição ao módulo de controle. Como todo potenciômetro, ele tem uma limitação no seu giro, podendo travar o movimento do motor mesmo com a engrenagem já adaptada. Devemos então eliminar essa limitação mecânica para que o servo-motor possa exercer giro contínuo. Como a estrutura do potenciômetro será modificada, a capacidade de controlar a posição do eixo com precisão será perdida.

Os procedimentos descritos a seguir para a abertura e modificação do potenciômetro são delicados e exigem atenção. Primeiramente, os seus terminais têm de ser cortados, fazendo uso de um alicate de corte. Assim torna-se possível retirar a placa onde se encontram o motor, o módulo de controle e os cabos.

Observe atentamente o potenciômetro. Ele é fechado por três pequenas partes de metal dourado que se dobram sobre a porção superior, de coloração escura. Com uma chave de fenda, pressione essas pequenas partes para poder retirar o segmento escuro. Com o potenciômetro aberto, veja que no centro há um pequeno pino de metal dourado que prende um plástico branco. Esse pino possui dois lados arredondados e dois lados retos. Com a furadeira com o disco de corte, raspe levemente esses lados retos, para poder retirar o pedaço de plástico branco e deixar à mostra todo o interior do potenciômetro. Nesse segmento de plástico estava presente a resistência do potenciômetro e a trava que limitava o seu giro.

Com todas as operações realizadas corretamente, chega ao fim a adaptação do potenciômetro. Não é necessário fechá-lo. As figuras a seguir mostram detalhadamente todos os procedimentos dessa etapa.

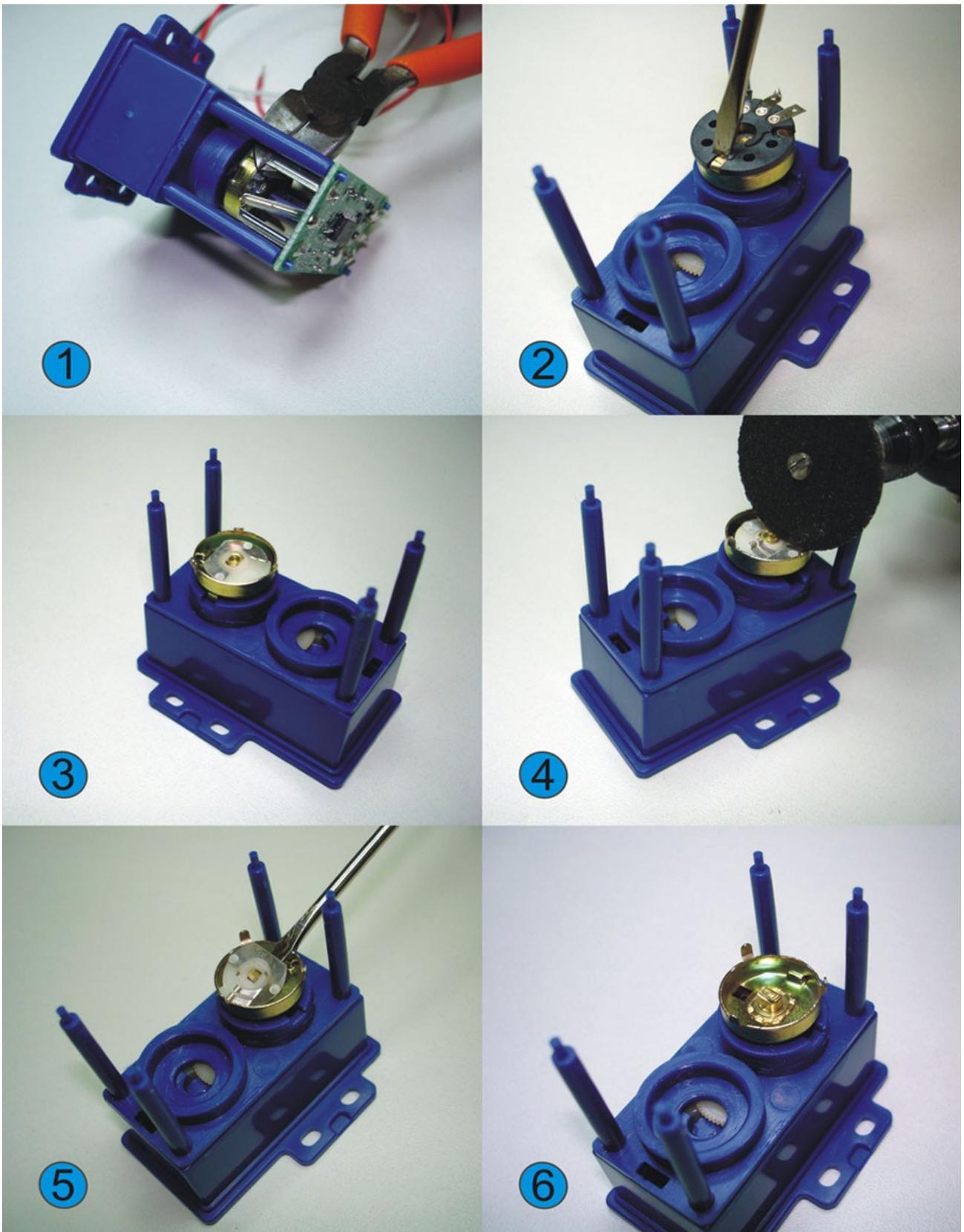


Figura 7: Processo de adaptação do potenciômetro. 1-Terminais do potenciômetro sendo cortados. 2-Uso da chave de fenda para abertura do potenciômetro. 3-Potenciômetro aberto. 4-Pino central sendo raspado. 5-Segmento de plástico sendo retirado. 6-Potenciômetro completamente adaptado.

O próximo passo é a soldagem dos dois resistores de 2,2 KOhm no módulo de controle. Essa operação é necessária para que o módulo de controle seja literalmente enganado e atue como se o eixo do motor estivesse sempre no meio, e assim o motor poderá permanecer girando indefinidamente. Os resistores de 2,2 KOhm são os mais recomendáveis, pois esse é o valor mais próximo para substituir um potenciômetro de 5 KOhm em meio curso.

Observe que próximo ao local onde estavam soldados os terminais do potenciômetro existem três pequenos buracos. Cada resistor deverá ser soldado em uma extremidade e no centro, de acordo com a figura a seguir. Não se esqueça de cortar os terminais dos resistores excedentes após a soldagem.

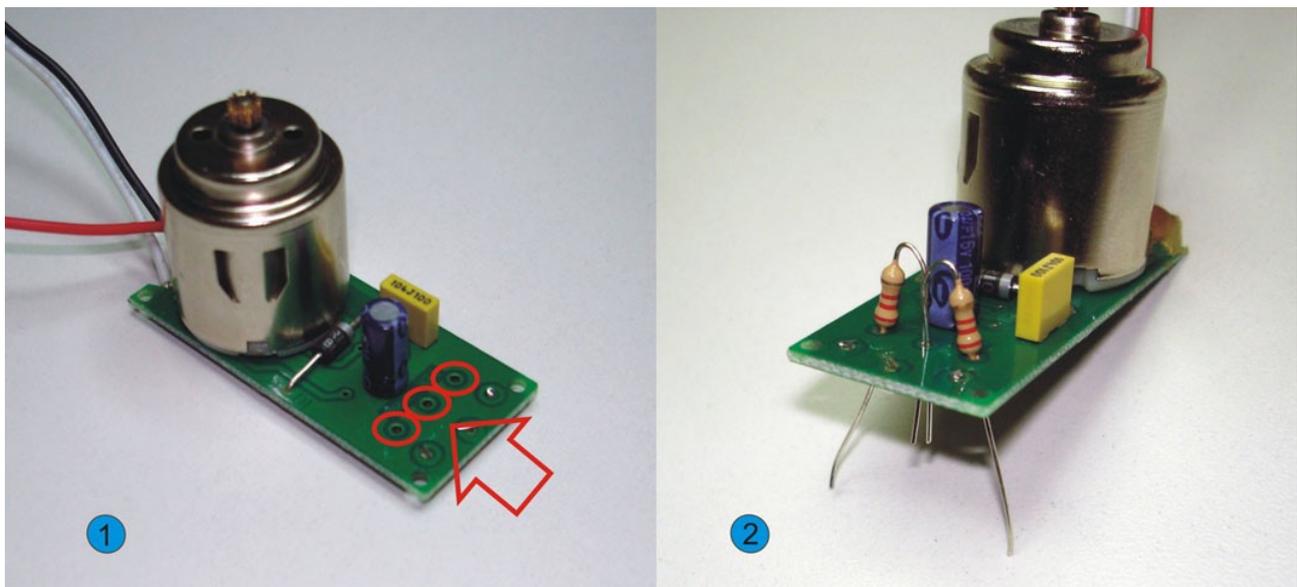


Figura 8: Soldagem dos resistores. 1-Placa de controle com destaque para o local a soldar os resistores. 2-Resistores na placa.

Agora que todas as operações foram finalizadas, o servo-motor já pode ser fechado. Coloque a placa de controle no local correto, tomando cuidado para encaixar o motor adequadamente na engrenagem, e fixe-a com um pouco de cola, sendo que a colagem só é necessária na parte próxima ao motor. Encaixe o invólucro principal e a adaptação do servo-motor estará finalizada.

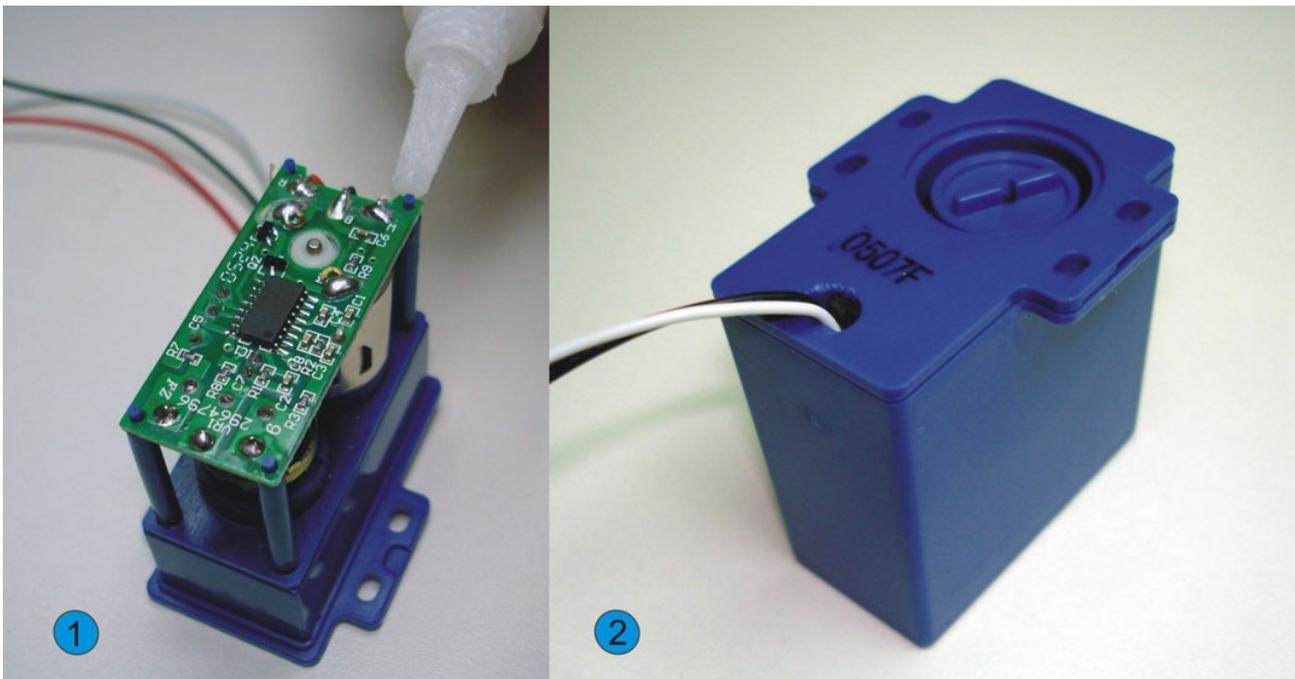


Figura 9: Processo final. 1-Placa de controle sendo colada. 2-Servo finalizado.

4 – Dicas

Uma funcionalidade interessante que poderia ser adaptada ao servo-motor é a capacidade de utilizar um potenciômetro para fazer o controle do servo-motor. Nesse caso, ele deverá ser soldado na mesma posição e ter o mesmo valor do potenciômetro que ficava preso ao eixo do motor, ou seja, de 5 KOhm.

Para que sua utilização seja mais prática, ele não deve ser soldado diretamente ao módulo de controle, mas conectado através de cabos. Dependendo de onde o potenciômetro for colocado, seus terminais deverão ou não estar ligados de forma invertida em relação ao potenciômetro original do servo-motor. Após soldado corretamente, é possível utilizá-lo para controlar a posição do eixo do servo-motor sem que ele possua as limitações mecânicas.

O potenciômetro original tinha a função de informar a posição do eixo do servo-motor ao módulo de controle. Tirando esse potenciômetro e colocando um similar externo, ele não está preso ao giro do eixo do servo-motor.

Essa modificação é interessante, pois podemos utilizar a funcionalidade do módulo de controle, mas com a capacidade de exercer giro contínuo. Uma aplicação prática dessa modificação seria a utilização em caixas de redução. Para obter um maior torque, acoplamos o eixo do servo-motor a uma engrenagem de 10 dentes e o potenciômetro a uma engrenagem de 50 dentes. Desse modo, enganaremos o módulo de controle. Para que a engrenagem maior dê uma volta, a engrenagem menor terá de dar 5 voltas. Assim poderemos continuar a usar a capacidade de controlar a posição, mas sem que esteja necessariamente preso ao eixo do servo-motor.

No exemplo mostrado acima, a engrenagem a qual o potenciômetro está preso gira no sentido contrário ao eixo do servo-motor. Seus terminais deverão ser soldados de forma invertida em relação ao potenciômetro original, pois assim fazemos com que o módulo de controle “entenda” que o potenciômetro gira no mesmo sentido do eixo do servo-motor, podendo então posicioná-lo

corretamente.

Porém, se utilizássemos 3 engrenagens, sendo que a primeira é acoplada ao eixo do servo-motor e na última é colocado o potenciômetro, deveríamos soldar os terminais deste de maneira semelhante aos do potenciômetro original. Isso porque se forem colocadas desta maneira, a engrenagem na qual está fixado o potenciômetro gira no mesmo sentido do eixo do servo-motor. É muito importante prestar atenção a esse detalhe antes de soldar os terminais.

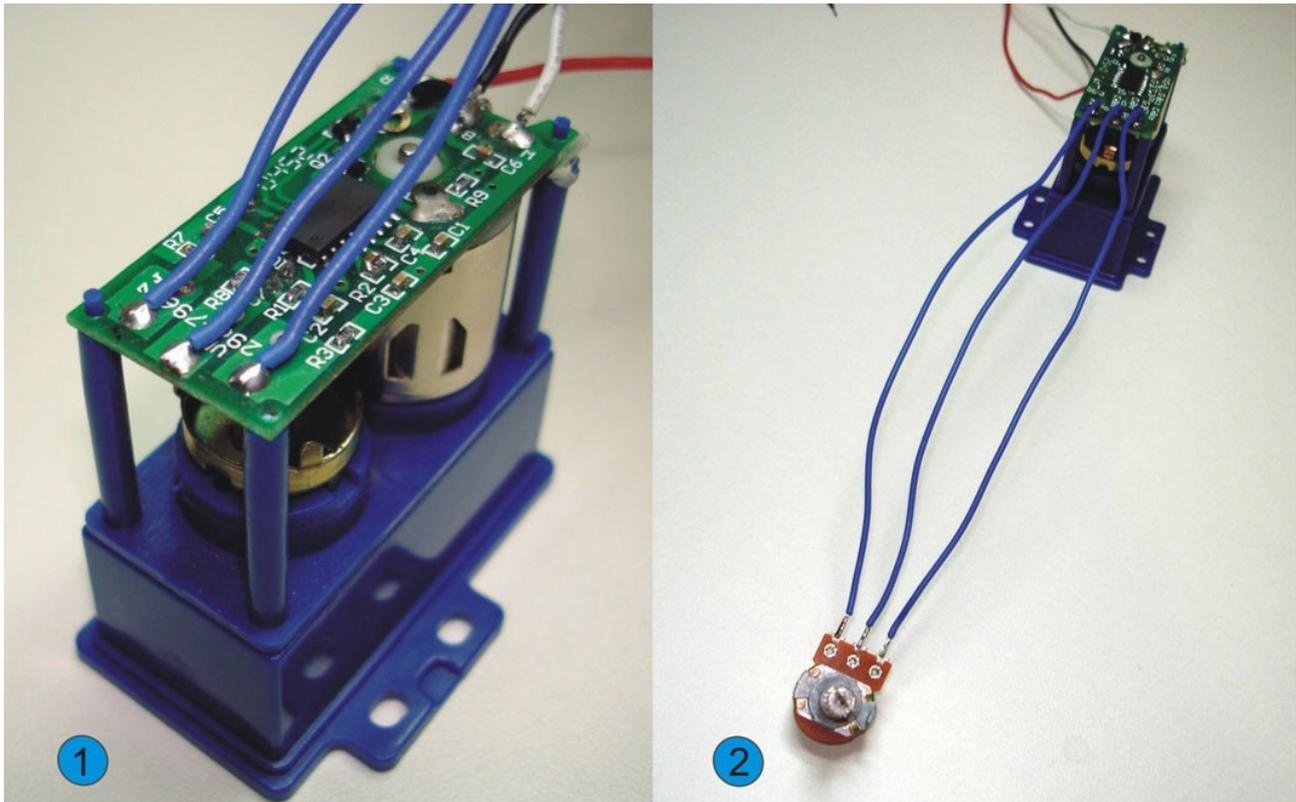


Figura 10: Servo-motor com potenciômetro para controle da rotação. 1-Fios soldados na placa de controle. 2-Placa adaptada com o potenciômetro

5 – Conclusão

Com esse tutorial, foi possível aprender a adaptação de servo-motores para que exerçam giro contínuo. Desse modo eles tornam-se mais versáteis, possibilitando o seu uso nas mais variadas aplicações, aproveitando todo seu torque disponível. As vantagens na utilização desses motores em sistemas mecânicos automatizados são indiscutíveis.