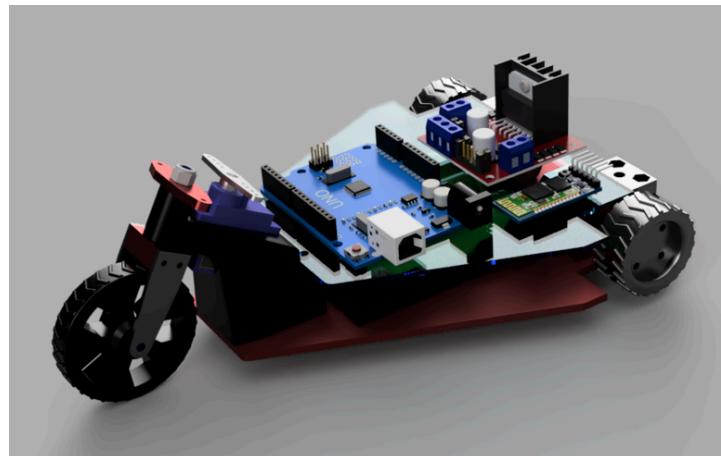


Tinker Trike

Manual



***** Em construção *****

v1.0

07/2025
Prof. André Sarmento

Introdução

O Tinker Trike é um triciclo de corrida (também chamado de Trike) controlado pelo smartphone, via bluetooth.

Repositório do projeto:

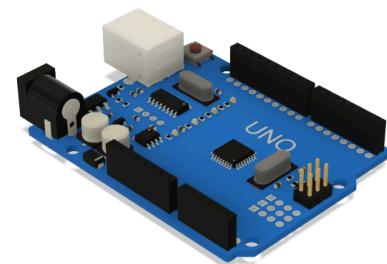
<https://github.com/andresarmento/Tinker-Trike>

Conhecendo os componentes e peças

Componentes Eletrônicos:

1) Arduino UNO

Placa microcontrolada, será o cérebro do nosso Trike, onde você vai programar o funcionamento do mesmo, a comunicação via bluetooth, o controle da direção e dos motores.



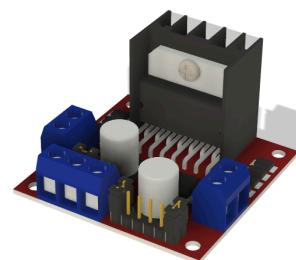
2) Motor DC 180

Serão utilizados dois motores DC padrão 180, um para cada roda traseira. O motor deve ter uma velocidade em torno de 6800 rpm em 12V.
Recomendado: Akiyama/Neoyama AK080/16.5ML12S6800S.



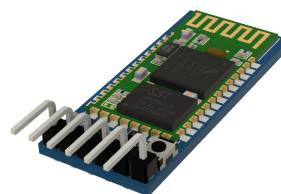
3) Módulo Ponte-H L298N

A ponte-h será responsável por acionar os dois motores, controlando o sentido de rotação e a velocidade.



4) Módulo Bluetooth

Faz a comunicação do Trike com o celular ou outro dispositivo Bluetooth.



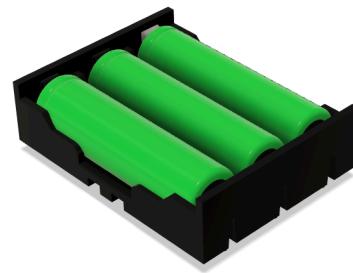
5) Micro Servo Motor SG90

O servomotor vai controlar a roda dianteira do Trike.



6) Suporte e baterias 18650

A alimentação do Trike será feita a partir de 3 baterias 18650 em suporte apropriado, cada bateria fornece 4.2V quando completamente carregada, totalizando no máximo, 12.6V.



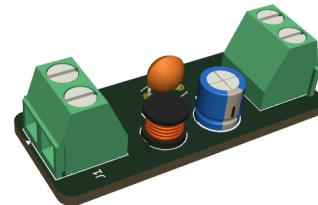
7) Chave Liga/desliga

Interruptor para ligar e desligar o trike.



8) Filtro de alimentação

Este pequeno circuito com apenas 3 componentes deve ser montado e é fundamental para o perfeito funcionamento e estabilidade do Trike.

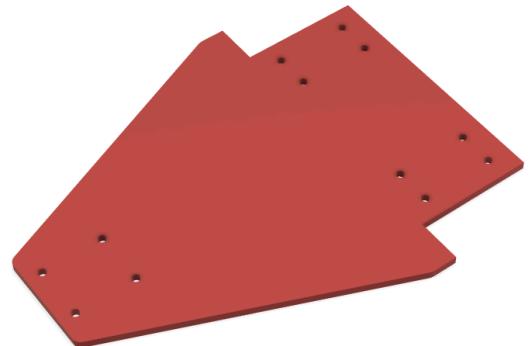


Componentes Cortados em Router CNC

9) Chassis (chassi)

Base de montagem do Trike, pode ser feita de plástico, fibra de vidro, alumínio ou outro material rígido.

Espessura recomendada: 3mm.



10) Top plate (placa superior)

Placa superior para fixar os módulos, circuitos, etc. Pode ser feita de plástico, fibra de vidro ou outro material rígido, de preferência, não condutor.

Espessura recomendada: 2mm.



11) Fork End (laterais do garfo)

São necessárias duas peças dessas, elas compõem o garfo e sustentam a roda dianteira.
O material recomendado é alumínio de 2mm.



Componentes impressos em 3D

12) Motor Box 180

É a caixa de fixação do Motor DC 180, são necessárias duas peças deste tipo.
Recomendado imprimir em ABS com configuração padrão.



13) Back Wheel

Roda traseira do Trike, este modelo de roda já possui os frisos de um pneu, porém como é toda em plástico não vai ter as propriedades de um pneu de borracha.
Imprimir duas peças em ABS com configuração padrão.



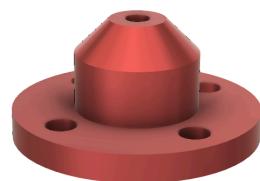
Back Wheel "No Tire"

Outro modelo de Roda traseira do Trike, este modelo possui um rebaixo para você experimentar pneus de borracha ou outro material, se quiser.
Imprimir duas peças em ABS com configuração padrão.



14) Flange 2mm

Adaptador (flange) para encaixar a roda no eixo do motor.
Ela deve entrar no eixo do motor por pressão e a fixação na roda é feita por meio de 4 parafusos com porca. Ela permite trocas mais fáceis de roda sem precisar sacrificar o encaixe do eixo. Imprimir duas peças em ABS com *infill* de 100%.



Obs.: Existem modelos STL dessa peça com vários diâmetros de furo para o eixo do motor, pois como há variação de impressão para cada combinação de impressora e filamento, além da contração do ABS, é importante experimentar o modelo, no seu caso, permita o encaixe com pressão adequada (no nosso caso usamos o modelo com furo de 2.2mm).

15) Head Tube (Tubo da direção)

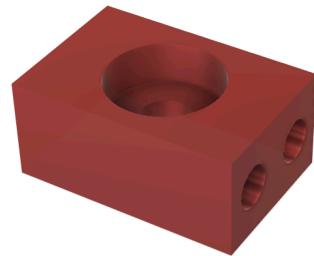
Uma das principais peças do Trike, ela suporta o garfo e serve de apoio para a placa superior (top plate). Vale a pena melhorar o *infill* dessa peça na impressão, 30 ou 40%.

Há um modelo dessa peça com encaixe para dois micro rolamentos para a direção, os rolamentos devem ter diâmetro de 8mm, furo de 4mm e espessura 3mm.



16) Fork Base (Base do Garfo)

Esta peça suporta as duas laterais do garfo, o parafuso de direção passa através dela. Nas laterais da peça a furos para encaixe de 4 inserts M2 x 4mm.
Imprimir uma peça em ABS com *infill* de 100%.



17) Front Wheel (Roda dianteira)

A roda dianteira também existe em dois modelos, um com os frisos de um pneu embutido e outra com rebaixo para se colocar um pneu (tira de borracha, ou quem sabe um pneu impresso em TPU).

A roda não possui rolamentos, porém, há um modelo que prevê encaixe para rolamentos iguais aos usados do tubo de direção (diâmetro de 8mm, furo de 4mm e espessura 3mm)



18) Front Wheel Axle (Eixo da roda dianteira)

Este eixo é comprimido pelas laterais do garfo com um parafuso Allen M3 x 25mm. Certamente precisará de um lixamento cuidadoso para que a roda dianteira corra livre no mesmo.



19) Handlebar (Guidão)

Este é o guidão do Trike. Ele possui um furo lateral de 1.5mm no qual deve ser encaixado um pino/fio de 1,5mm de diâmetro que atravessa também o parafuso da direção. Recomenda-se furar com broca de 1,5mm lateralmente para garantir que se consiga passar o pino/fio pois furos pequenos na impressão 3D sempre tendem a ser menores que o planejado.



20) Servo Link

Esta peça faz a conexão do braço do servo com o guidão. Dois pinos/fios de 1mm serão usados para prender esta peça. É possível, com algum ajuste colocar até duas peças, uma de cada lado do guidão para garantir o movimento, no entanto, os testes mostraram que uma apenas já é o suficiente.



Porcas e parafusos

21) Porca M4



22) Arruela M4



23) Porca auto-travante M2.5, M3 e M4



24) Inserts M2 e M3



25) Parafusos Philips M2, M2.5 e M3

M2 x 4mm: 9 peças (garfo, motores, servo)
M2.5 x 12mm: 8 peças (rodas)
M3 x 6mm: 8 peças (motor box)



26) Parafuso Allen M3 x 25

Fixação da roda dianteira



27) Parafuso M4 x 35

Parafuso espiga.



28) Pino para travar o guidão: 1.5mm

Fio de cobre comum ou esmaltado de 1.5mm de diâmetro.

29) Pino para conectar servo link : 1mm

Fio de cobre comum ou esmaltado de 1.0mm de diâmetro.

30) Diversos: fios, jumpers, solda, cola quente.

Montagem Mecânica

Motores e Motor Boxes

- 1) Encaixar por pressão a flange no eixo do motor.

Atenção: pressionar o motor contra a flange com um pedaço de madeira ou outro material, tendo cuidado para não estragar os terminais. Tenha cuidado para não virar o motor durante o procedimento e estragar a flange e o encaixe.
Jamais bata no motor, apenas pressione bem forte.

Se entrar muito folgado ou for muito difícil de encaixar, imprima outro modelo com diâmetro de furo diferente.



- 2) Deixe cerca de 1 a 2mm entre a flange e o motor, como na imagem ao lado. Gire a flange e verifique se não está empenado e girando livremente.

Verifique se a flange está bem fixada ao eixo. Caso fique empenado, saindo muito fácil ou qualquer outro problema, o melhor a fazer é descartar a peça e imprimir outra.



- 3) Fixe o motor na motor box utilizando dois parafusos M2 x 5mm, repare que é possível passar a chave allen por um dos furos da flange e com jeitinho conseguir apertar os parafusos.

Claro que você pode inverter a ordem co o passo anterior e fazer primeiro a fixação do motor e depois encaixar a flange, porém, a motor box pode atrapalhar um pouco o processo de encaixe da flange.



- 4) Aparafuse a roda na flange, utilizando 4 parafusos M2.5 x 10mm e 4 porcas M2.5 pelo lado interno, como nas imagens ao lado.

Esse processo também poderia ter sido feito no início, porém, recomendo que faça nesta ordem para se acostumar com processo de troca de roda, pois quando o trike estiver montado, você não vai querer retirar a flange (fixada por pressão) no motor, caso queira trocar ou experimentar outros tipos de roda.



A porca deve ser firmada com um alicate e apertada com chave pelo lado externo, aperte um pouco cada parafuso e vá verificando se a roda não está empenada.

Outra alternativa de parafuso e porca que permite maior segurança: Utilize parafusos M2.5 x 12mm e porcas auto-travantes (locknut) M2.5.



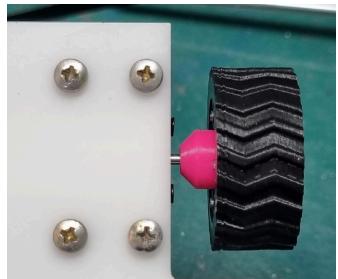
- 5) Encaixe 4 porcas M3 na parte superior das motor boxes, primeiro retire os suportes de impressão 3D e verifique se é necessário limar a borda para que a porca entre nos buracos hexagonais. Aponte a porca como na imagem.

Faça pressão (não é necessário calor) e empurre a porca até o final do encaixe.



- 6) Aparafuse a motor box no chassi, por baixo, utilizando 4 parafusos M3 x 12mm.

Repita todo o processo para o outro motor e a outra motor box.

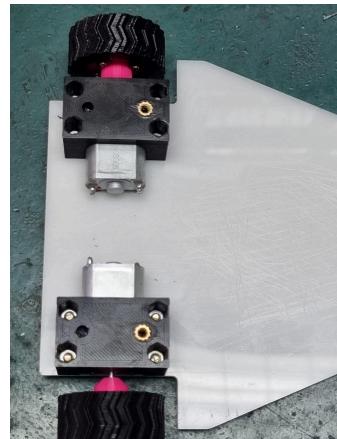


- 7) Insira dois inserts M3 x 5mm para cada motor box, como na imagem, repare que os inserts são inseridos no furo que está mais para dentro do Trike, ficando o outro furo vazio.

Obs.:

O outro furo em cada peça fica realmente vazio.

É assim mesmo. Foi feito dessa forma porque assim não foi preciso modelar duas peças diferentes (quando se inverte a peça o furo a ser usado pelo insert é outro).



Head Tube

- 8) Colocação da inserts

Inserir 4 *inserts* M3 de 5 a 8mm na base do Head Tube.

Tome cuidado de deixar os inserts o mais nivelados possível com a base.



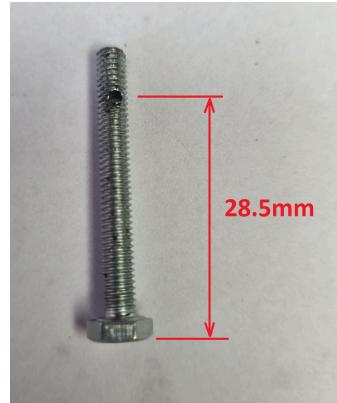
Vire o head tube para sua posição normal e coloque dois inserts M3



- 9) Parafuso espiga

Esta peça é um parafuso sextavado M4 de 35mm, no mesmo, deve ser feito um furo de 1.5mm em 28.5mm contando a partir do topo da cabeça do parafuso.

Para fazer este furo passe uma lima primeiro no local do furo, de forma a deixar a superfície plana. Faça o furo com furadeira de coluna e depois passe a lima para tirar rebarbas do furo. Importante: repare que o furo deve ficar alinhado com um dos lados da cabeça hexagonal do parafuso.



Na nossa montagem utilizamos parafuso de 40mm e cortamos 7mm, ficando o parafuso com 33mm (lembrando que essa é a medida da parte com rosca (sem contar a cabeça).

10) Base do garfo

Coloque 4 inserts M2 x 4mm tomando cuidado para deixá-los o mais nivelados possível.



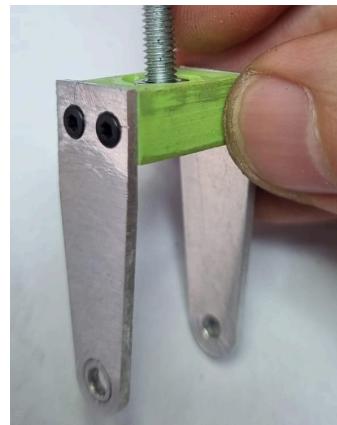
Em seguida insira o parafuso espiga como na imagem a seguir, ao encaixar, o furo deve ficar para cima, com a peça na mesa, apoiada por um dos lados maiores, isso é importante para garantir que o guidão fique na posição correta, por isso que o furo no parafuso deve ser feito como descrito. Esse alinhamento não é tão crítico, repare um pequeno desalinhamento na foto, caso esteja mais desalinhado do que isso, é melhor utilizar outro parafuso e furá-lo novamente.



11) Agora você vai encaixar uma contra porca para fixar o parafuso espiga na base do garfo. Utilize um alicate de bico fino, como na foto, para girar e apertar bem o parafuso.

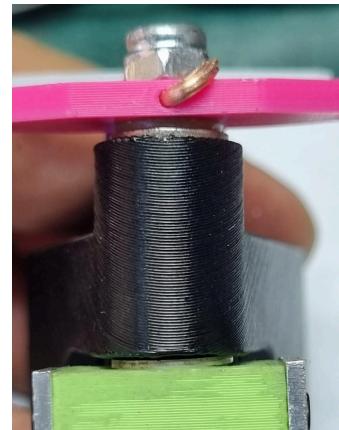


12) Em seguida, utilize 4 parafusos M2 de 5mm para fixar as laterais do garfo.

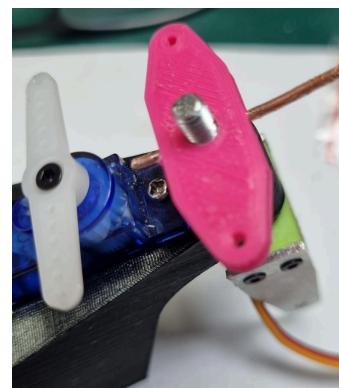


- 13) Coloque uma arruela M4 entre a base do garfo (em verde) e o tubo (em preto) e outra entre o tubo e o guidão (em rosa).

Na foto, se você perceber bem vai reparar que foi necessária outra arruela fina na parte de cima, isso porque o furo pode não ter sido feito na altura precisa do parafuso espiga. Pode acontecer com você também, ou seja, talvez precisar de mais uma arruela ou usar arruelas mais finas.



Corte uns 30mm de fio com 1.5mm de diâmetro e insira através do guidão e espiga, como da imagem abaixo, o fio deve atravessar o conjunto todo, mas não dobre ainda.



Se você não conseguir chegar no furo do parafuso espiga vai precisar de arruelas mais finas, ou refazer o parafuso.

Insira a porca M4 auto travante (locknut). Vá apertando a porca até que não exista folga. Se ainda tiver folga você vai precisar de mais uma arruela ou utilizar arruelas mais grossas.



Finalize dobrando as pontas do fio para dentro do guidão como na imagem abaixo.

- 14) Monte o Servo link (em verde na imagem), ele fica sobre o guidão e sob o braço do servo. Utilize fio de 1mm para fazer uma volta (um elo) em torno da ligação entre eles, como na foto. Por garantia, você poderia até soldar as pontas desse elo.

Você também poderia usar dois links, um de cada lado, no entanto, teria que garantir que as distâncias e as conexões ficasse exatas.

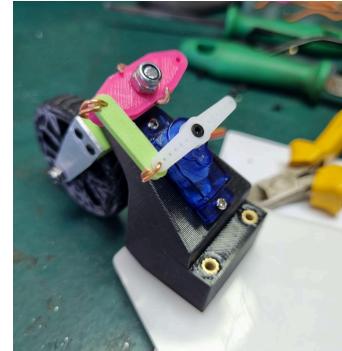
15) Instale a roda dianteira

Primeiro insira o Front Wheel Axle (eixo da roda) na roda dianteira, certamente será necessário lixar o eixo, o furo da roda, ou ambos. Verifique se ela gira livremente.

Insira o conjunto entre as laterais do garfo e em seguida coloque o parafuso M3 x 25mm e uma porca auto-travante M3 do outro lado. Aperte bem. Se a roda travar, será necessário lixar um pouco as laterais da roda.

16) Por fim, aparafuse o Head Tube no chassi.

Utilize 4 parafusos M3 x 8mm.

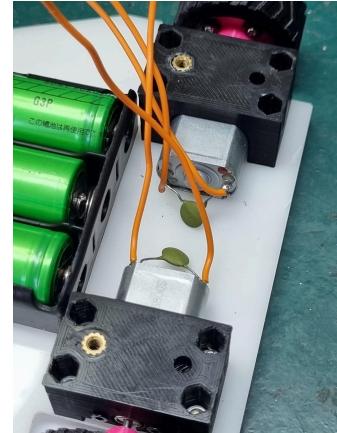


Montagem Eletrônica

Preparação dos motores e bateria

- 1) Em cada um dos motores solde um capacitor de 100nF, como na foto, e também dois pedaços de cerca de 12cm de fio cabinho, de boa qualidade.

Coloque as 3 pilhas 18650 no suporte e fixe o suporte no chassi.



Top plate

- 2) No top plate faça a colocação das placas conforme seu gosto, recomenda-se que a ponte-4 fique na parte traseira, conforme foto ao lado.

As placas deveriam ser aparafusadas no top plate, de preferência, porém isso teria que ser bem estudado pois o suporte de pilhas está logo abaixo.

Instale um liga-desliga antes de levar a alimentação para a ponte-h.



Esquemático