

DESCRIÇÃO E OBJETIVO DO PROJETO

A ideia do projeto surgiu a partir de um pedido da professora da escola da minha filha mais velha, que cursa, no momento da construção, a pré-escola, onde seria necessária uma máquina que acendesse uma luz de forma manual, visto que o assunto sustentabilidade estava sendo tratado em sala de aula. O projeto foi pensado e desenvolvido para que as crianças pudessem gerar energia elétrica através do giro manual de uma polia ligada por correia ao eixo de um motor elétrico de 12V e assim permitindo trabalhar diversos assuntos como sustentabilidade, através da geração de energia limpa, trabalhar a coordenação motora uma vez que é necessário o giro da polia para geração da energia elétrica e quanto maior a velocidade de giro maior a tensão gerada e, por último, trabalhar de forma lúdica assuntos relacionados à ciência e tecnologia, mesclando soluções de mecânica e eletromagnetismo. Em sala de aula, a máquina foi apelidada pelos alunos de “Roda Iluminada”.

Abaixo encontra-se o manual de montagem, com fotos, lista de material e ferramentas necessárias.

MANUAL DE MONTAGEM COM LISTA DE MATERIAL E FERRAMENTAS

Materiais necessários (peças):	Ferramentas necessárias:
01 - mancal KFL001 para eixo 12mm, qtd 2 02 - parafuso para madeira 3,5 x 20mm, qtd 10 03 - parafuso para madeira 3,5 x 30mm, qtd 10 04 - mancal KP08 para eixo 8mm, qtd 2 05 - parafuso M8 x 1,25 x 70mm, qtd 1 06 - porca sextavada M8 x 1,25, qtd 1 07 - polia plástica, diâmetro 26cm, qtd 1 08 - parafuso M12 x 1,75 x 100mm, qtd 1 09 - porca sextavada M12 x 1,75, qtd 1 10 - motor 12V de impressora, qtd 1 11 - abraçadeira metálica 3/4 pol, qtd 1 12 - correia GT2, 1000mm, largura 6mm, qtd 1 13 - polia GT2, 16 dentes, eixo 4mm, correia 6mm, qtd 1 14 - polia GT2, 20 dentes, eixo 8mm, correia 6mm, qtd 1 15 - polia GT2, 60 dentes, eixo 8mm, correia 6mm, qtd 1 16 - correia GT2, 200mm, largura 6mm, qtd 1 17 - madeira 40cm x 20cm x 2cm, qtd 1 18 - ripa de madeira 40cm x 2cm x 2cm, qtd 2 19 - ripa de madeira 1cm x 5cm x 30cm, qtd 1 20 - ripa de madeira 2cm x 2cm x 16 cm, qtd 2 21 - ripa de madeira 2cm x 3cm x 9,5cm, qtd 1 22 - ripa de madeira 2cm x 3cm x 8cm, qtd 1 23 - ripa de madeira 2cm x 3cm x 5 cm, qtd 1 24 - ripa de madeira 1cm x 5cm x 7,5cm, qtd 1 25 - ripa de madeira 2cm x 3cm x 7,5, qtd 1 26 - cantoneira de zamak, qtd 6 27 - arruela lisa 12mm; 28 - parafuso M4 x 35mm, qtd 1 29 - porca sextavada M4, qtd 2 30 - tubinho plástico diam. interno 4mm, qtd 1 31 - dobradiça 32 - led branco de ~3V / 20mA (ligados em série), qtd 3	- Furadeira - Chave de fenda - Chave Philips - kit Chave allen - Chave de boca 13 e 19mm - Alicate - Trena - Esquadro - Lápis ou caneta - Arco de serra ou serrote - Lixa (para acabamento) - kit brocas para madeira - Serra copo diâmetro 20mm - Serrote ou serra - Multímetro digital

Foto do conjunto finalizado



Procedimentos de montagem

Alavanca de giro da polia plástica

Para facilitar a furação da polia, torna-se necessária realizar esta etapa antes da montagem da polia em seu suporte.

- realizar furação diâmetro 4mm no ponto indicado na polia;
- montar o parafuso M4 (peça 28) e o tubinho plástico (peça 30) e fixar o conjunto com as porcas sextavadas M4 (peça 29). Apertar as porcas de forma que o tubinho plástico possa girar livremente com o movimento de giro da polia plástica.



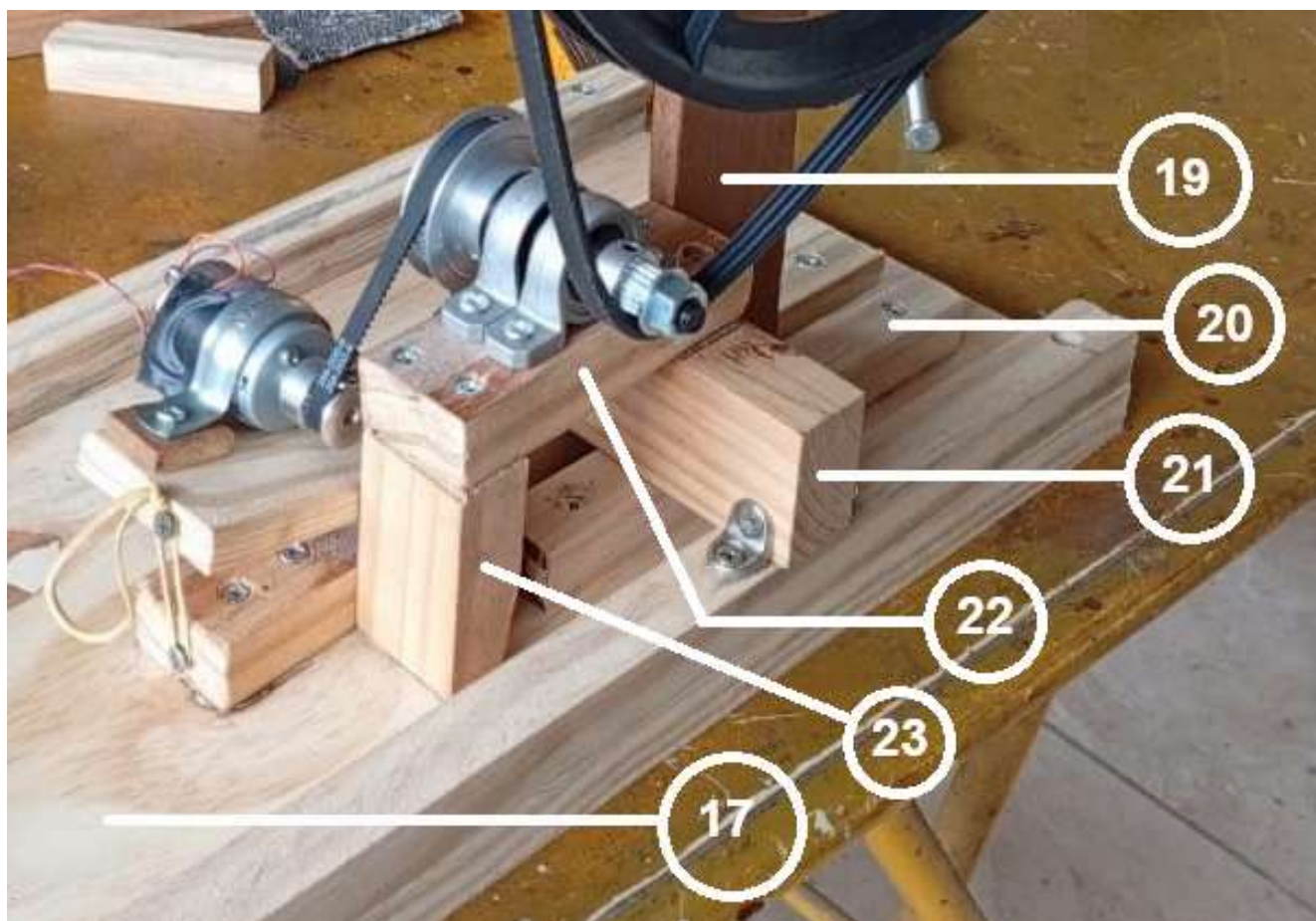
Peça de suporte da polia plástica

Primeiramente deve-se preparar a ripa de suporte da polia plástica (peça 19) para montagem dos mancais KFL001 (peça 01) antes de fixar a ripa na base.

- marcar o centro longitudinal da ripa de madeira (peça 19), medir aproximadamente 5cm abaixo da extremidade e realizar furação usando a serra copo de 20mm;
- posicionar um dos mancais (peça 01) na vertical, centralizando o furo central do mancal com o furo realizado no passo acima e fixá-lo utilizando 2 parafusos para madeira 3,5mm x 20 (peça 02);
- passar o parafuso M12 (peça 08) pelo mancal e travá-lo por meio dos parafusos de travamento do mancal;
- passar o segundo mancal pelo parafuso M12 e montá-lo levemente inclinado em relação ao seu eixo (para evitar que os parafusos de fixação coincidam) e fixá-lo utilizando 2 parafusos para madeira 3,5mm x 20;
- monte a arruela lisa (peça 27) e a polia plástica (peça 07) no parafuso e fixe-a com a porca sextavada M12 (peça 09). A polia deverá estar montada conforme as figuras ao lado;
- utilizando a alavanca instalada, gire a polia para verificar o alinhamento do conjunto de mancais. A polia deverá girar livremente, caso contrário, retire a polia e verifique o alinhamento dos mancais ou possíveis interferências;
- caso a polia gire livremente, desmontar a polia e o parafuso M12 para proceder à montagem e preparação da base. Os mancais permanecem montados.



Preparação e montagem da base



- fixar a ripa de suporte da polia (peça 19) entre as duas ripas (peças 20) formando um “sanduíche” garantindo uma base rígida, uniforme e que a peça 19 fique perpendicular às peças 20;
- posicionar conforme a figura acima e fixar o conjunto (peças 19 + 20) na base (peça 17) utilizando no mínimo 02 parafusos para madeira 3,5mm x 30 (peça 03) em cada peça 20;
- posicionar conforme a figura acima e fixar a ripa (peça 21) sobre as peças 20 e sobre as ripas laterais da base (peças 18) por meio de duas cantoneiras de zamak (peça 26). A ripa (peça 21) servirá como um dos apoios da base dos mancais do segundo conjunto de polias, detalhado mais à frente.

Montagem do segundo conjunto de polias

O segundo conjunto de polias, possui uma ampliação de rotação de 3,75:1 (60 dentes/16 dentes). Este segundo conjunto visa aumentar a rotação final do eixo do motor com menor rotação da polia plástica, permitindo assim obter maior tensão de saída do motor de 12V, com menor esforço.

- montar no parafuso M8 (peça 05) as seguintes peças na ordem informada:

polia GT2_60 dentes (peça 15) > mancal KP08 (peça 04) > mancal KP08 (peça 04) > polia GT2_20 dentes (peça 14) > porca sextavada M8 (peça 06)

Obs.: Montar os mancais KP08 de forma que os seus eixos fiquem posicionados para fora.

- apertar o conjunto através da porca M8 (peça 06) e em seguida travar as polias utilizando os parafusos de trava dos mancais.

- gire o conjunto manualmente através da polia de 60 dentes. As polias devem girar livremente. Caso contrário, desmonte o conjunto, verifique o alinhamento dos mancais e monte novamente.

- montar a polia plástica conforme instruções no item “Preparar a peça de suporte da polia”;

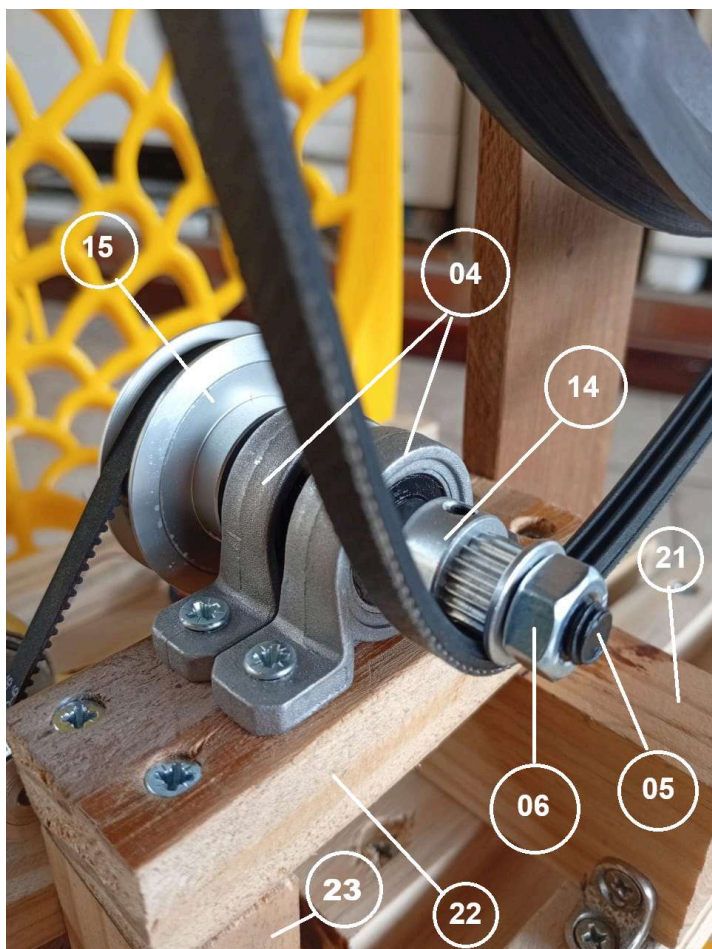
- fixar o segundo conjunto de polias através dos mancais na ripa (peça 22). Utilize 4 parafusos 3,5mm x 20;

- antes de fixar a ripa (peça 22) na ripa (peça 21) alinhar a polia (peça 14) com a polia plástica de forma que a correia da polia plástica não fique torta ou desalinhada.

- com o segundo conjunto de polias e a polia plástica alinhados e posicionados, fixar a ripa peça 22 na ripa peça 21 de forma definitiva.

- para dar mais apoio à ripa peça 22, fixar o calço (peça 23) na extremidade da ripa peça 22.

Obs.: Não é necessário fixar a ripa peça 23 na base, pois ela já estará funcionando como apoio.



Montagem do motor 12V

- montar a polia GT2_16 dentes (peça 13) no eixo do motor 12V. Travar a polia no eixo com os parafusos mosca da polia;

Obs.: Como o diâmetro do eixo do motor é menor do que o furo da polia, pode-se utilizar fita isolante para “aumentar” o diâmetro do eixo do motor.

- Utilize a abraçadeira metálica (peça 11) para fixar o motor 12V (peça 10) na ripa de madeira (peça 24). Utilize 2 parafusos para madeira 3,5mm x 20 (peça 02);

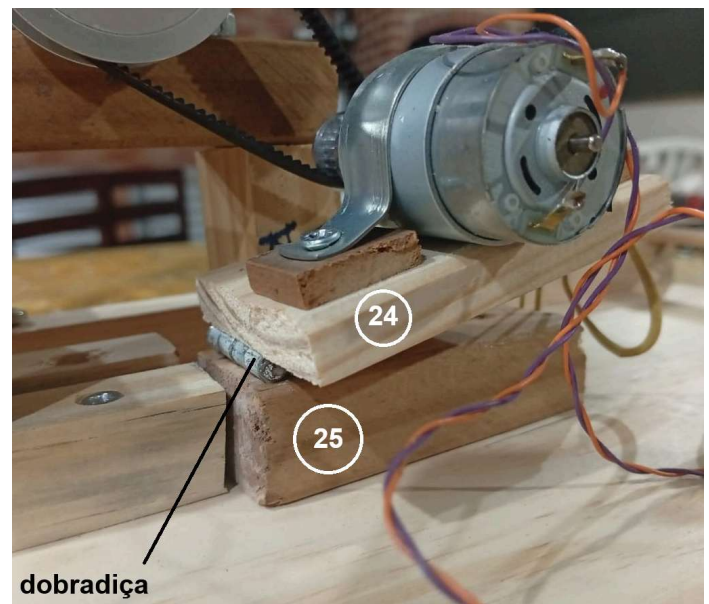
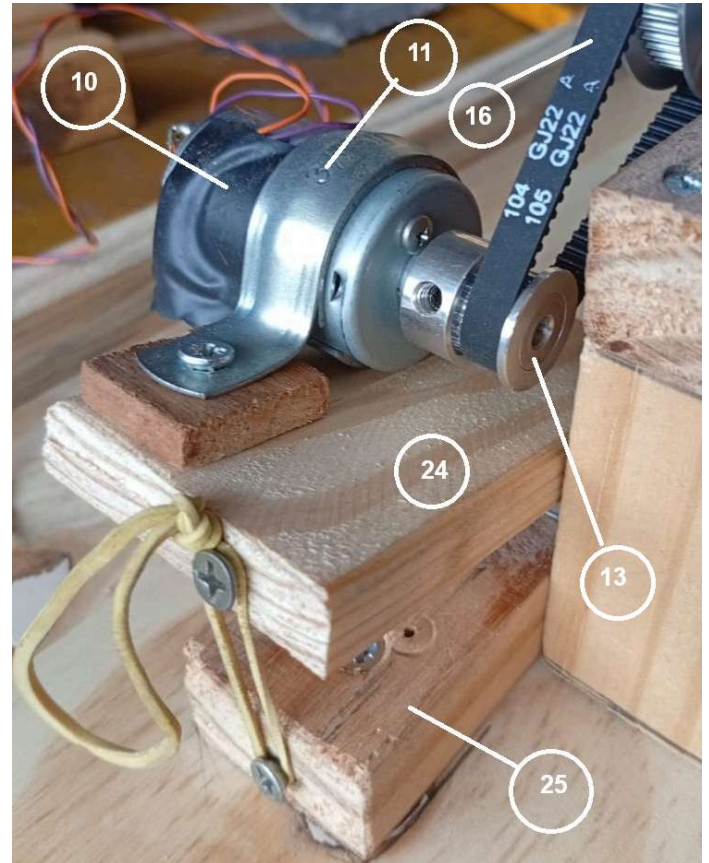
Obs.: Utilize calços de madeira sob a abraçadeira para um melhor aperto do motor na ripa de madeira.

- fixar uma dobradiça nas extremidades das ripas peça 24 e peça 25 a fim de permitir o giro da peça 24 e assim esticar e afrouxar a correia (peça 16);

Obs.: A peça 24 girando para cima afrouxa a correia e girando para baixo estica a mesma.

- com o motor fixado e a dobradiça montada nas ripas (peças 24 e 25), montar a correia (peça 16) nas polias, alinhar a polia GT2_16 dentes (peça 13) com a polia GT2_60 dentes (peça 15) e fixar a ripa de madeira (peça 25) na base;

- para manter a correia (peça 16) esticada, utilizar um elástico ou mola de tração nas peças 24 e 25, conforme mostrado na figura ao lado e acima.



CONCLUSÃO

Ao final da montagem e testes, foi verificado que o equipamento é capaz de fornecer de 6V a 8V de tensão a partir do giro manual da polia plástica (ver vídeo “*projeto Manual Maker_roda iluminada_funcionamento.mp4*”). A aplicação do sistema pode ser tratado em sala de aula de diversas formas, de maneira lúdica em turmas de crianças de 5 a 8 anos, trabalhando temas como energia limpa e sustentabilidade, ou em turmas de jovens do ensino fundamental, apresentando maiores conceitos de física e matemática.