



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102025013842-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102025013842-5

(22) Data do Depósito: 03/07/2025

(43) Data da Publicação Nacional: 14/04/2026

(51) Classificação Internacional: B63H 21/17; B63H 21/21; B63H 25/06; B63H 25/38.

(52) Classificação CPC: B63H 21/17; B63H 21/21; B63H 25/06; B63H 25/38.

(54) Título: SISTEMA DE PROPULSÃO ELÉTRICO TIPO RABETA COM CAIXA DE REDUÇÃO

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Pessoa Jurídica. CGC/CPF: 34621748000123.
Endereço: AV. AUGUSTO CORREA N. 1 CIDADE UNIVERSITARIA JOSÉ DA SILVEIRA NETTO, GUAMÁ, Belém, PA, BRASIL(BR), 66075-110, Brasileira

(72) Inventor: WILSON NEGRÃO MACEDO; ORLANDO LEMOS DE LIMA SILVA; ARTHUR CORREA DA FONSECA; LUCAS DOS SANTOS BULHOSA; VICTOR PARENTE DE OLIVEIRA ALVES; JOSÉ DE ARIMATÉIA ALVES VIEIRA FILHO; JOÃO DURVAL SOUZA MARRUAZ DA SILVA; MARCOS ANDRÉ BARROS GALHARDO; MARINALDO DE JESUS DOS SANTOS RODRIGUES; IVAN RUY DE PARIJÓS JUNIOR; ARILSON MORAES BORGES; ILAN SAMPAIO LIMA; TIAGO PANTOJA LOPES.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 03/07/2025, observadas as condições legais

Expedida em: 08/09/2026

Assinado digitalmente por:
Gisela Aparecida Silva Nogueira
Diretora de Patentes Substituta



SISTEMA DE PROPULSÃO ELÉTRICO TIPO RABETA COM CAIXA DE REDUÇÃO

Campo da invenção

[001] O Sistema de Propulsão Elétrico Tipo Rabeta com Caixa de Redução é uma máquina acionada diretamente por um barramento em corrente contínua, formado por um sistema de acumulação de lítio, abastecido por estação de recarga *on-grid* ou *off-grid*. O sistema de propulsão é composto por um motor de corrente contínua do tipo BLDC de 5 kW, integrado a uma rabeta — extensão longa do eixo entre o motor e a hélice tradicionalmente acoplada em motores a combustão de pequenas embarcações. O motor BLDC não é acoplado diretamente ao eixo da rabeta; entre eles, há uma caixa de redução com duas polias. Esse sistema melhora a transmissão, otimizando a faixa de operação do motor e reduzindo o risco de sobrecarga no controlador eletrônico (*driver*). O controlador eletrônico, de 48 V – 500 A é responsável pelo acionamento e controle do motor BLDC. Ele opera em conjunto com chaves seletoras, permitindo o comando de funções como avanço, ré, velocidade de cruzeiro e liga/desliga. Para proteção contra projeções de água, o controlador é envolto por uma cobertura de alumínio. Na linha de potência elétrica, entre o banco de baterias e o *driver*, há um contator utilizado para fornecer ou interromper a alimentação do controlador. Essa inovação busca substituir os motores a combustão de pequeno porte amplamente utilizados pelas populações ribeirinhas da Amazônia e aprimorar a aplicação de motores elétricos. Ela oferece uma alternativa mais sustentável, eficiente e economicamente viável, superando a maioria das soluções elétricas atuais e com potencial para superar o uso dos motores a combustão nesse aspecto. Testes operacionais comprovaram a robustez, praticidade e alto desempenho da tecnologia, com melhorias significativas na dirigibilidade da embarcação, garantindo uma solução confiável para as necessidades dessas comunidades. Portanto, o invento proposto diz respeito principalmente a: um sistema de propulsão elétrico com caixa de redução alimentado em corrente contínua por baterias de lítio, para aplicação em localidades isoladas ou não da rede elétrica convencional, sendo a caixa de

redução composta por polias que otimizam a transmissão de energia mecânica entre o motor e a hélice.

Fundamentos da invenção

[002] A presente invenção refere-se a um sistema de propulsão elétrico tipo rabeta com caixa de redução, abastecido por energia solar fotovoltaica, e projetado para aplicação em embarcações de pequeno porte, especialmente em localidades isoladas da rede elétrica convencional.

[003] Foi realizada na plataforma do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) pesquisa por patentes de invenção e de modelos de utilidades para levantamento do estado da técnica da invenção proposta. Para esta pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave nos resumos das propostas, em parênteses a quantidade de resultados encontrados: Rabeta (59), Propulsão elétrica (191), Propulsão elétrica (220), caixa de redução (630), barco elétrico (26) e embarcação elétrica (51). Para o termo caixa de redução não foram encontrados resultados relevantes que fizessem referência a esta invenção. Para os termos rabeta, propulsão elétrica, propulsão elétrica, barco elétrico e embarcação elétrica foram encontradas patentes que estão no campo de atuação do invento, mas possuem diferenças de aplicações e modo de operação. A patente BR 10 2016 024596 6 A2 - SUPORTE PARA ADAPTAÇÃO DE UM MOTOR DE POPA (RABETA) A COMBUSTÃO PARA UM MOTOR DE POPA (RABETA) COM MOTOR ELÉTRICO, caracterizada por um suporte construído em diversos materiais, o qual permite o acoplamento de um motor elétrico a um motor de popa comercial, do tipo rabeta e a combustão. O suporte é composto por cinco partes (uma base, um corpo estrutural, um disco superior, um disco auxiliar de acoplamento e uma luva de conexão entre eixos). O acoplamento é direto entre os eixos sendo feito por meio da luva. As dimensões da luva são variáveis e dependem das dimensões do eixo do motor elétrico e da rabeta a qual será conectado, a referida patente não especifica o tipo de motor elétrico a ser empregado e não define a rabeta a qual será conectado, bem como as dimensões, sendo necessário fazer modificações na luva dependendo do tipo de motor e rabeta utilizado.

[004] Outra patente que se relaciona é a BR 10 2022 011259 2 A2 - SISTEMA DE PROPULSÃO ELÉTRICO TIPO RABETA ABASTECIDO POR ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, que também foi desenvolvida pelo GEDAE/UFGA, no qual há o acoplamento direto da rabeta de 1,7 a 2,2 m ao eixo do motor elétrico de 5 kW em corrente contínua, sem engrenagens ou polias. Este invento apresenta a conexão direta do eixo da rabeta ao eixo do motor sem o uso de adaptações ou luvas, bem como a conexão do motor, *driver*, sistema de armazenamento e sistema de recarga para o protótipo.

[005] Além destas patentes há algumas que se relacionam, mas de forma mais distante, como a patente BR 10 2022 002207 0 A2 - SISTEMA DE PROPULSÃO HÍBRIDA APLICADO EM EMBARCAÇÕES, com a integração de um motor elétrico ao eixo do motor a combustão e rabeta, diferindo por não se tratar de um uso exclusivamente elétrico. PI0904529-5 A2 CANOA PLÁSTICA DE CASCO DUPLO COM FLUTUADORES E TRACIONADOR MECÂNICO E/OU ELÉTRICO, que trata da concepção de um casco que pode ser usado com motor elétrico. BR 10 2023 017348 9 - SISTEMA PORTÁTIL DE PROPULSÃO ELÉTRICA PARA EMBARCAÇÕES, esta patente de invenção descreve um sistema portátil de propulsão elétrica para embarcações do campo de transporte hidroviário, composta por trens de força retráteis equipados com motores elétricos, hélices ou turbinas, os quais são fixados em estruturas transportáveis que abrigam baterias recarregáveis ou células a combustível ou de fluxo para energizar os referidos motores. Se difere desta invenção, pois é uma aplicação para estruturas de grande porte e seu sistema de armazenamento está contido na carga que é transportada.

[006] Este pedido de patente se difere das anteriores por apresentar uma caixa de redução para o acoplamento indireto entre o eixo do motor elétrico BLDC e o eixo da rabeta para aplicações em embarcações de pequeno porte, comumente usadas em regiões ribeirinhas, visando substituir motores a combustão de pequeno porte por elétrico de potência equivalente. O acoplamento indireto é feito por meio da caixa projetada com duas polias e correia que tem a função de melhorar a relação velocidade e torque quando comparado ao acoplamento direto, permitindo ao

conjunto ter uma operação mais harmônica entre motor e o eixo da rabeta, e operação otimizada do conjunto controlador-motor elétrico acoplado ao eixo da rabeta evitando a sobrecarga do dispositivo de acionamento (controlador). O uso de polias e correia na montagem da caixa de redução demonstrou maior eficácia em testes operacionais, devido à simplicidade na manutenção e à facilidade na substituição de peças, utilizando componentes acessíveis e de fácil obtenção.

[007] A inovação apresentada neste pedido de patente visa superar desafios técnicos abordados nas soluções anteriores. Em versões anteriores do sistema, o motor elétrico era acoplado diretamente à rabeta, o que gerava desafios mecânicos relacionados ao torque, desgaste prematuro e eficiência na transmissão de potência. Para solucionar esse problema, esta nova versão introduz uma caixa de redução, com par de polias e correia para redução de atrito, melhorando significativamente a conversão da energia elétrica em propulsão eficiente.

[008] Além disso, diferentemente dos sistemas de propulsão elétrica fixos em cascos de embarcações maiores, a presente invenção mantém a portabilidade e modularidade da rabeta tradicional a gasolina, permitindo que o sistema seja facilmente desacoplado e utilizado em diferentes embarcações, o que é uma característica essencial para populações ribeirinhas.

[009] Outra vantagem significativa é a eliminação do consumo de combustíveis fósseis e a utilização de uma fonte de energia renovável e local, prevenindo a emissão de CO₂ e reduzindo impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de combustível nos rios.

[010] Por fim, o sistema mantém a familiaridade operacional para os usuários tradicionais de motores a gasolina, facilitando a aceitação e a adoção da tecnologia pelas comunidades ribeirinhas. Assim, o invento apresentado neste pedido representa uma solução inédita e otimizada para propulsão elétrica em embarcações pequenas, aliando eficiência mecânica, sustentabilidade e usabilidade prática.

Breve descrição dos desenhos

[011] Na Figura 1, observa-se o diagrama explodido do sistema de propulsão completo. Nesta figura, tem-se: (1) o motor BLDC de 5 kW, (2) a proteção lateral de 60 mm x 380 mm com fixação de diâmetro (ϕ) de 8mm, (3) o controlador do motor BLDC 48V – 500 A, (4) a proteção metálica do controlador, com dimensões de 214 mm x 106 mm x 256 mm com fixação maleável nas laterais de ϕ 6mm, (5) as chaves seccionadoras com retenção para controle do motor, com as funções de *on/off*, *ré* e velocidade de cruzeiro, (6) o conjunto de polias, (7) a contatora de proteção para a alimentação do controlador, (8) o eixo de conexão com o rabudo da rabeta, (9) a própria caixa de redução, com dimensões de 195 mm x 400 mm x 80 mm, (10) e o leme de condução da navegação, que é conectado diretamente a caixa de redução.

[012] Na Figura 2 pode-se ver a vista lateral direita do diagrama explodido da caixa de redução. Nesta figura, têm-se as referências numéricas idênticas as da Figura 1.

[013] Na Figura 3 é possível visualizar um outro ângulo da vista isométrica do diagrama explodido do sistema de propulsão. Nesta figura, têm-se as referências numéricas idênticas as da Figura 1.

[014] Na Figura 4 tem-se a vista isométrica inferior do diagrama explodido, mostrando em detalhe o espaço de acoplamento do motor (11), com uma profundidade de 5 mm.

[015] Na Figura 5 é visualizada a vista frontal do sistema de propulsão.

[016] Na Figura 6 está contida a vista lateral esquerda do sistema de propulsão.

[017] A Figura 7 contém a mesma vista lateral esquerda, mas com detalhes da distribuição do conjunto de polias na parte interna da caixa de redução.

[018] Na Figura 8, tem-se a vista frontal novamente, com os detalhes internos da caixa de redução.

[019] Na Figura 9 é composta por uma vista isométrica com o intuito de mostrar outros ângulos da distribuição interna dos equipamentos.

[020] A Figura 10 é um modelo representativo do comportamento e instalação do sistema de propulsão com o uso de uma bateria de lítio 48V em uma embarcação de pequeno porte estilo rabeta. Em (A) é possível ver o suporte para o posicionamento da bateria.

[021] Na Figura 11 é possível ver o modelo de conexão da bateria (1) com a estação de recarga (2) ou para conexão para alimentação do sistema de propulsão (3).

[022] Na Figura 12 é mostrado o diagrama de conexões, na qual está representando a bateria de lítio 48 V (A), a chave de acionamento (B), a contatora de proteção (C), na qual C1 representa a bobina e a chave seccionadora. Além disso, tem-se o controlador do motor (D), as chaves de acionamento de ré (E) e velocidade de cruzeiro (F) e o próprio motor de 5 kW (G). Além disso, detalham-se as conexões (H) de alimentação do circuito do motor.

[023] Na Figura 13 temos o protótipo da caixa de redução, onde se pode observar em (a) Motor de 5 kW DC acoplado a (b) parte traseira da caixa de redução, com dimensionamento de 195mm x 400 mm, como também o (c) controlador do motor BLDC 48V – 500 A. Encontra-se também uma vista frontal da caixa de redução com as seguintes dimensões: (B) 195mm x (A) 400mm junto a proteção lateral de (C) 60mm, a qual dá acesso ao conjunto de polia.

[024] Na figura 14 temos a consolidação da invenção, com o registro do uso do sistema de propulsão elétrico tipo rabeta com caixa de redução.

Descrição da invenção

[025] O foco principal da invenção do Sistema de Propulsão Elétrico é realizar a substituição dos motores à gasolina comumente utilizados nas embarcações do

tipo rabeta e amplamente comercializado em cidades amazônicas localizadas às margens dos rios.

[026] A substituição dos sistemas propulsores à gasolina é um processo em que se deve considerar critérios técnicos importantes para a operação da embarcação, tais como o tempo médio de utilização pelos moradores das comunidades, capacidade de carga da embarcação, dimensões da embarcação e autonomia do banco de baterias utilizado no sistema.

[027] Conforme apresentado em Almeida et al. (2009), existe uma vasta frota de embarcações pesqueiras utilizadas para pesca comercial na região amazônica, sendo a canoa com motor um exemplo dos tipos de embarcações presentes nos rios da região. Ainda segundo os autores, o comprimento médio dos barcos fica em torno de 10 metros, variando de 4 metros e 16 metros, e possuem motores com potência média de 16 HP. Cabe ressaltar que no estudo mencionado são analisados barcos com ampla variação em suas dimensões e, especialmente, capacidade de armazenamento de gelo para o pescado, indo de 200 kg a até 10 toneladas, não somente embarcações para pesca artesanal de pequeno porte.

[028] A pesca artesanal normalmente faz uso de embarcações manufaturadas em madeira de forma artesanal conforme mostrado em Adimilli et al. (2019). Todavia, recentemente é possível encontrar novos modelos de embarcações, confeccionadas em alumínio. Ainda no que se refere à pesca artesanal, as embarcações utilizadas normalmente possuem comprimento entre 4 metros e 8 metros (BELLUMAT et al., 2019). Um dos fatores associados a isso é que embarcações de até 8 metros são isentas de taxas conforme a tabela de valores disponibilizada pelo Ministério de Pesca e Agricultura (2025).

[029] Em FAO (2008) mostra-se que barcos mais longos, cerca de 8 metros, possuem vantagens em termos de velocidade quando comparados com barcos menores, cerca de 5 metros, empregando o mesmo motor com potência de 8 HP. Ainda segundo a mesma referência, os custos relacionados à operação das

embarcações são principalmente influenciados pelo tipo e potência do motor utilizado para propulsão.

[030] O principal tipo de motor utilizado em embarcações de pequeno porte são motores de popa à gasolina, havendo também versões a etanol e diesel. Ademais, uma solução amplamente difundida pelos rios da Amazônia são os motores tipo “rabeta”. Os motores mais comumente utilizados possuem potência na faixa de 4,5 HP a 6,5 HP e são acoplados a um eixo longo (a rabeta) com comprimento variando de 1,5 metro a 2 metros, cardan direto, sem diferencial e com hélice na ponta (ZACARDI et al., 2021). A estrutura alongada facilita a navegação em áreas com vegetação densa ou obstáculos submersos e, ainda, ao erguer a hélice para fora da água tem-se uma posição “neutra”, não havendo propulsão da embarcação.

[031] A escolha do comprimento da “rabeta” varia conforme a potência do motor, bem como o tamanho da embarcação. Ainda, deve-se atentar para o tipo de hélice utilizada buscando uma operação otimizada do conjunto. Baseado nas informações levantadas ao longo dos anos na comunidade ribeirinha em que atua o Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Alternativas Energéticas – GEDAE/UFGA, as rabetas oferecem ótimo desempenho para o atendimento das necessidades de mobilidades dos moradores. Ainda que sistemas de propulsão deste tipo tenham uma desvantagem em situação de águas com alta presença de ondas devido à hélice operar próximo à superfície da água, as embarcações geralmente operam em rios e igarapés onde há pouca ou nenhuma onda, aumentando assim o apelo para utilização destes equipamentos.

[032] Devido à importância e comprovada eficiência de operação para a mobilidade nos rios da Amazônia dos motores do tipo rabeta, bem como o foco em uma transição energética para a utilização de sistemas menos danosos ao meio ambiente, a proposta é a substituição dos tradicionais motores à combustão. A investigação para a elaboração do sistema de propulsão elétrico do tipo rabeta se deu considerando a familiaridade dos moradores com a operação dos motores do tipo rabeta e, portanto, o projeto foi desenvolvido considerando aspectos

construtivos e operacionais como a posição do motor na embarcação, o tipo de timão para manobra da embarcação e peso do conjunto utilizando motor elétrico.

[033] O desenvolvimento de sistemas de mobilidade elétrica de pequeno porte enfrenta como um de seus principais empecilhos o sistema de acumulação de energia. Ainda que os custos tenham diminuído significativamente ao longo dos anos, as baterias ainda se configuram como um dos principais custos relacionados a projetos deste tipo. Além disso, deve-se considerar a influência da massa destes equipamentos bem como sua atuação no centro de gravidade do veículo fluvial durante a operação.

[034] Devido suas vantagens em relação às baterias tradicionais de chumbo-ácido, tais como: maior densidade energética e potência, maior vida útil, baixa autodescarga e tecnologias de proteção integradas como BMS (*Battery Management System*) as baterias de íons de lítio foram escolhidas para alimentar o sistema de propulsão elétrico. Ressalta-se ainda que este tipo de bateria é de fato mais utilizada em veículos elétricos de todos os tipos.

[035] O motor elétrico é o principal elemento para a propulsão da embarcação, gerando a força motriz necessária. Existem diversos tipos de motores elétricos disponíveis no mercado, para as mais diversas aplicações. Porém, para sistemas de mobilidade elétrica destacam-se os motores BLDC (*Brushless DC Motor*), que podem ser considerados uma evolução direta dos motores DC tradicionais, contudo, sem escovas. Dentre algumas vantagens do motor BLDC destacam-se a alta eficiência o que implica em mais autonomia por carga da bateria; vida útil prolongada haja vista o menor desgaste mecânico uma vez que não há atrito interno entre escova e comutador; menores ruídos durante a operação; alta densidade de potência; menor aquecimento e elevada controlabilidade por meio de *drivers* e eletrônica inteligente.

[036] Para o acoplamento do eixo do motor ao eixo prolongado da rabeta utilizou-se um sistema de redução com polias e correia na relação 2:1 alocadas internamente a uma caixa metálica com dimensões 195 mm x 400 mm x 80 mm. A

utilização de uma transmissão por meio de correia e polias traz vantagens, dentre as quais cita-se como exemplos a simplicidade construtiva; baixos custos do sistema de transmissão; redução de vibrações e ruído e fácil ajuste da relação de transmissão por meio do diâmetro das polias.

[037] Um outro ponto importante a se destacar ainda sobre o uso de um sistema com polias é que este permite que o torque seja adaptado, por meio da relação entre as polias, para a aplicação desejada e hélice utilizada, por exemplo, aumentar o torque quando utilizadas hélices maiores. Ainda, em uma situação de sobrecarga, a exemplo da hélice prender durante a navegação, sistemas com acoplamento direto podem forçar a parada brusca do motor, ocasionando danos. Em um sistema com polias, em caso de sobrecarga as polias tendem a patinar, protegendo o motor.

[038] Um elemento primordial para o sistema de propulsão elétrica é o *driver* para acionamento e controle do motor BLDC. É necessário que seja levado em consideração a capacidade do fornecimento de potência ao motor, bem como as opções de controle do motor, a exemplo de controle de velocidade, controle de potência e controle de torque. Ademais, é preciso que o *driver* tenha a funcionalidade para rotação inversa do motor (ré).

[039] O detalhamento de toda a invenção, incluindo as conexões elétricas entre o *driver*, banco de baterias, motor elétrico, bem como do desenho técnico com diagramas explodidos em 3D são apresentados na Figura 1, sendo: (1) Motor BLDC e detalhes de conexão no suporte articulado (2); (3) controlador para acionamento e controle do motor BLDC; (4) carenagem para proteção do *driver*; (5) botoeira de seleção de sentido do movimento (frente ou ré), velocidade de cruzeiro e para iniciar alimentação do sistema com função *on/off*; (6) sistema de transmissão via polias e correia na relação 2:1; (7) contatora para comutação e segurança entre as conexões da bateria de lítio e o controlador do BLDC; (8) o eixo da rabeta; (9) caixa de redução confeccionada em ferro 195 mm x 400 mm x 80 mm e (10) timão.

Exemplos de concretizações da invenção

[040] O sistema de propulsão elétrico já é utilizado em uma comunidade ribeirinha localizada a cerca de 40 minutos da cidade de Belém, em Ilha das Onças, município de Barcarena no Estado do Pará. Testes realizados na localidade, utilizando embarcações dos próprios moradores com o sistema de propulsão acoplado, apresentaram resultados promissores, conforme pode ser observado na Figura 14, e durante os teste de embarcação foi possível verificar que a velocidade média atingida foi de 10,60 km/h e uma velocidade máxima de 14,10 km/h. A alimentação do conjunto se dá por meio de uma bateria de lítio de 48 V / 100 Ah que, quando necessário, é carregada em uma estação de recarga para embarcações elétricas conforme apresentado na Figura 11. O sistema se mostra robusto e vem apresentando bons resultados como alternativa aos motores à combustão normalmente empregados em embarcações de pequeno porte do tipo rabeta. Expandindo o horizonte de benefícios atrelados ao sistema de propulsão elétrico, cita-se como referência de seu uso o trabalho de Lopes (2025).

Referências

[041] Almeida, O.; McGrath, D.; Ruffino M.; Rivero, S. Estrutura, dinâmica e economia da pesca comercial do baixo Amazonas. Novos Cadernos NAEA, v. 12, nº 2, p. 175-194, 2009.

[042] Adimilli, G. K.; Romani, F. B. R.; Camarero, L. D. A arte da construção naval na pesca artesanal: sobre saberes e habilidades de carpinteiros navais do litoral extremo sul do Brasil. Cadernos do Lepaarq, v. XVI, nº 32, p. 122-137, 2019.

[043] Bellumat, M. S.; Bonomo, T. P.; Freitas, R. R. Caracterização da frota pesqueira e estrutura de desembarque em comunidades de pescadores artesanais: um estudo de caso no Espírito Santo, Brasil. Brazilian Journal of Production Engineering, v. 5, nº 1, p. 162-171, 2019.

[044] Zacardi, D. M.; Rabelo, Y. G. S.; Imbiriba, L. C. Classificação e descrição técnica das embarcações pesqueiras atuantes em Santarém, Estado do Pará. Acta of fisheries and aquatic resources, v. 9, nº 1 p. 19-37, 2021.

[045] FAO. Projetos para barcos de pesca: 2 barcos com fundo em V construídos com tábuas ou compensado. FAO DOCUMENTO TÉCNICO SOBRE AS PESCAS, 134, Ver. 2. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO, Roma, 2008, ISBN 978-92-5-905201-5.

[046] Ministério da Pesca e Agricultura. Embarcação de Pesca, 2025. Disponível em <https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/cadastro-registro-e-monitoramento/categorias-de-inscricao-no-registro-geral-da-atividade-pesqueira/embarcacao-de-pesca>.

[047] LOPES, T. P. Projeto de propulsor elétrico para pequenas embarcações usadas por populações ribeirinhas. Qualificação de Tese de Doutorado. Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia. UFPA, Belém, Pará: 2025.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE PROPULSÃO ELÉTRICO TIPO RABETA PARA EMBARCAÇÃO, compreendendo um motor elétrico do tipo BLDC (1), um controlador eletrônico para acionamento do motor (3), ponto de acoplamento de um eixo de rabeta provido de hélice propulsora (8) derivando de uma caixa de redução (9) interposta entre o eixo do motor (1) e o eixo da rabeta (8), **caracterizado pelo** fato de que a caixa de redução (9) compreende pelo menos duas polias e uma correia (6) configuradas para realizar o acoplamento indireto entre o eixo do motor elétrico BLDC (1) e o eixo da rabeta (8), de modo a melhorar a relação entre velocidade e torque transmitidos à hélice, permitindo uma operação mais harmônica entre o motor (1) e o eixo de rabeta provido de hélice propulsora (8) e uma operação otimizada do conjunto controlador (3) mais motor elétrico (1) acoplado ao eixo da rabeta (8), evitando a sobrecarga do dispositivo de acionamento, sendo que, em condição de sobrecarga decorrente de travamento da hélice durante a navegação, as polias são aptas a patinar, protegendo o motor.

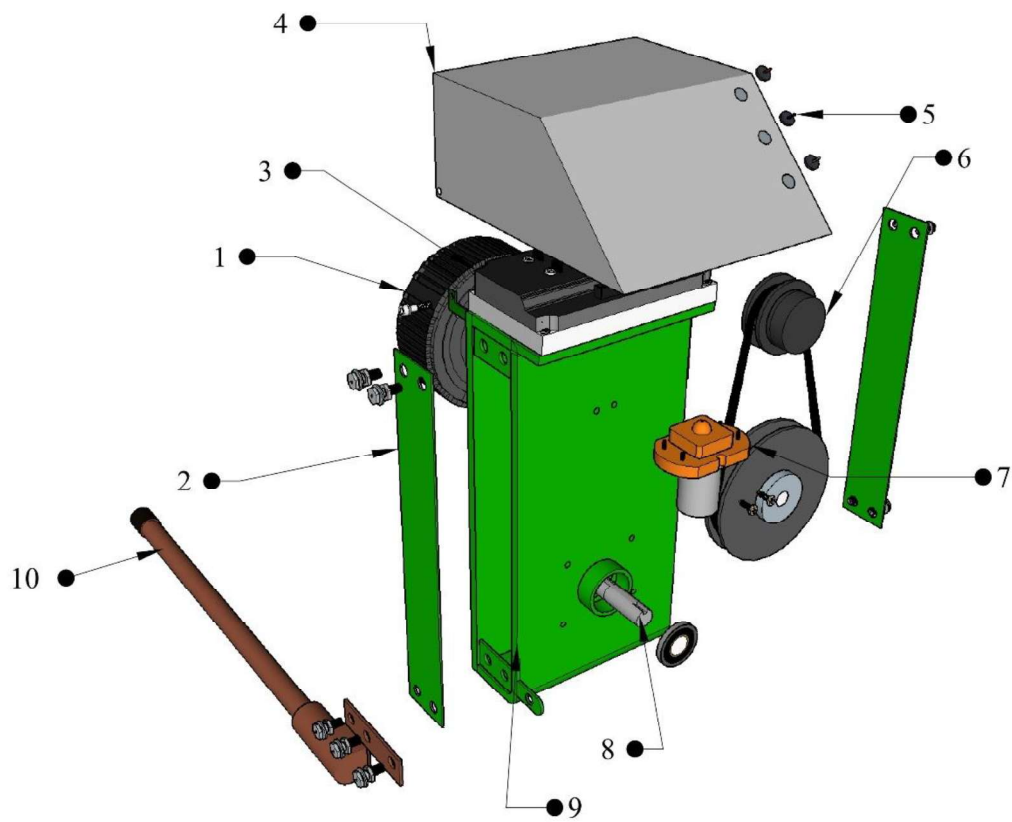
DESENHOS

Figura 1

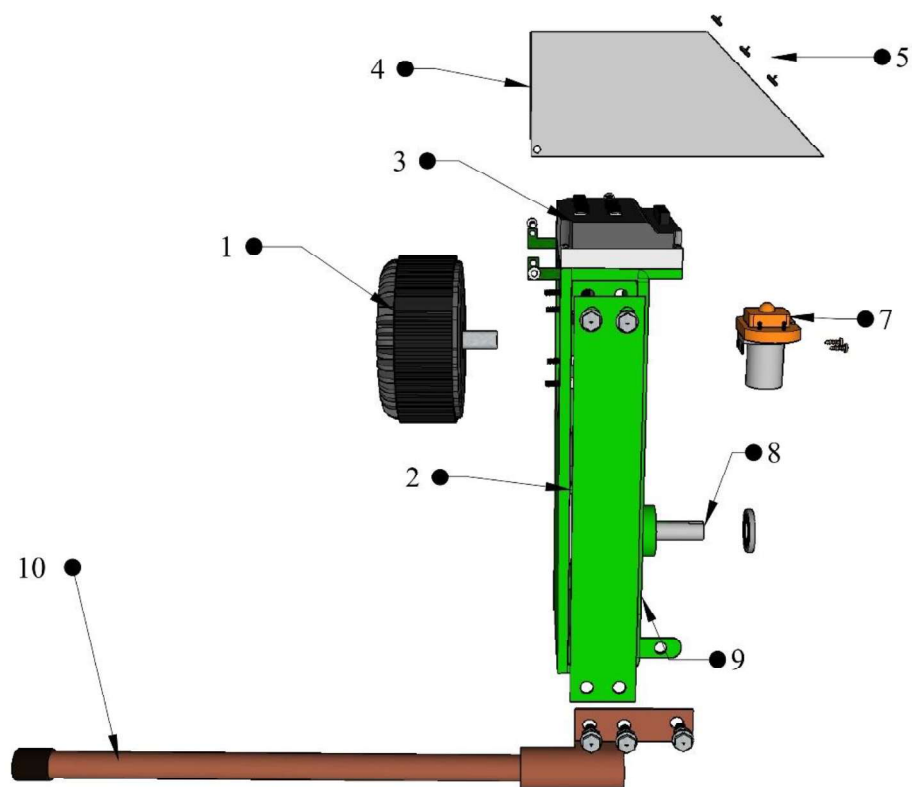


Figura 2

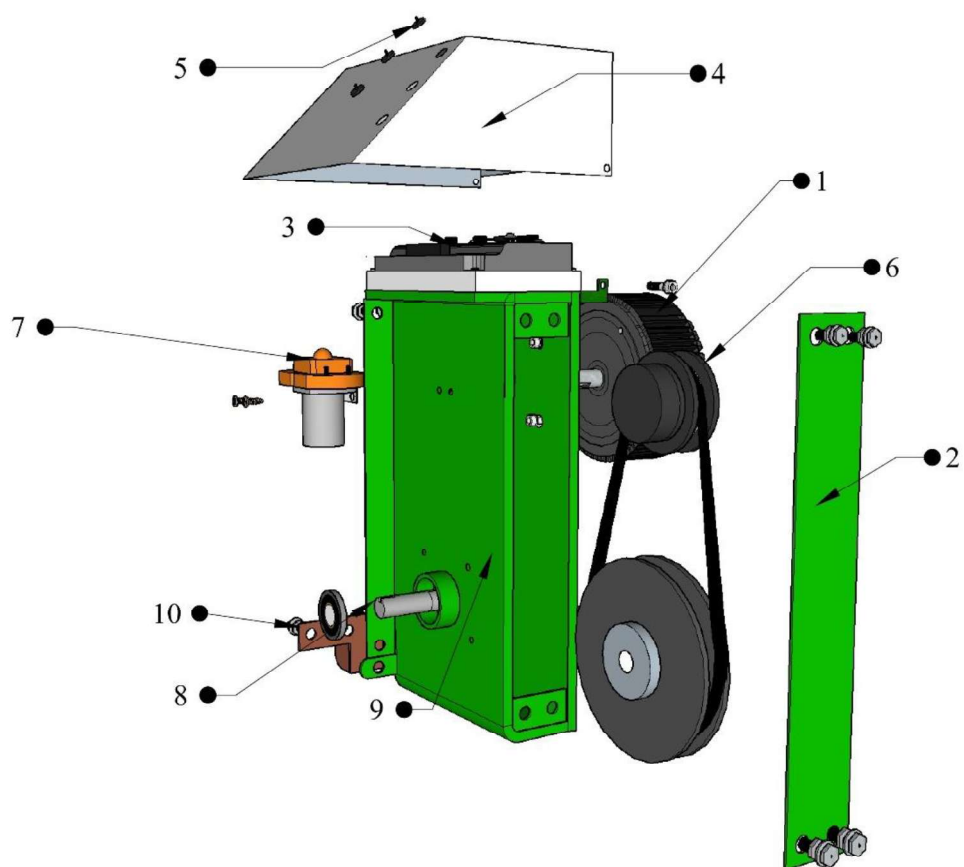


Figura 3

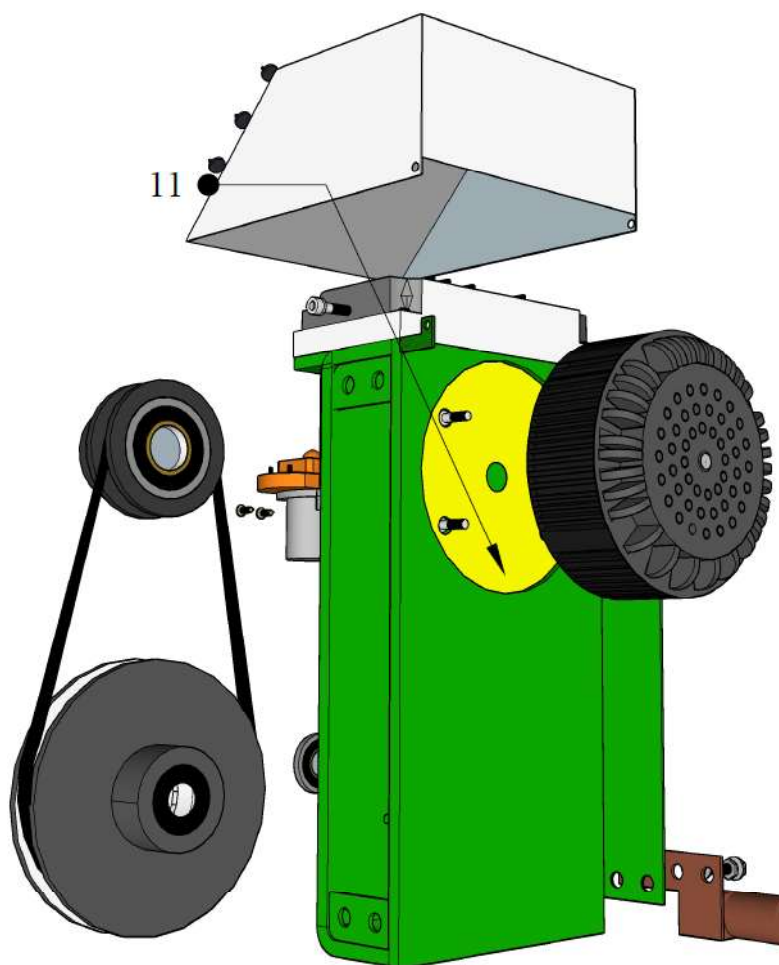


Figura 4

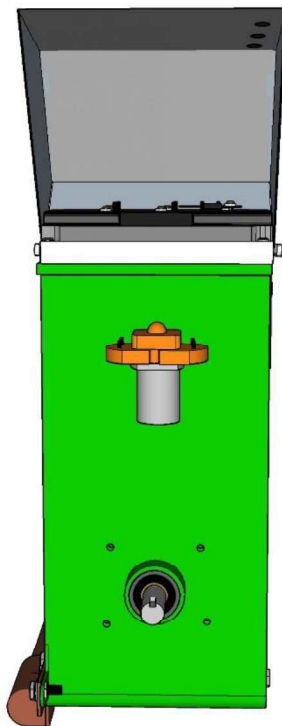


Figura 5

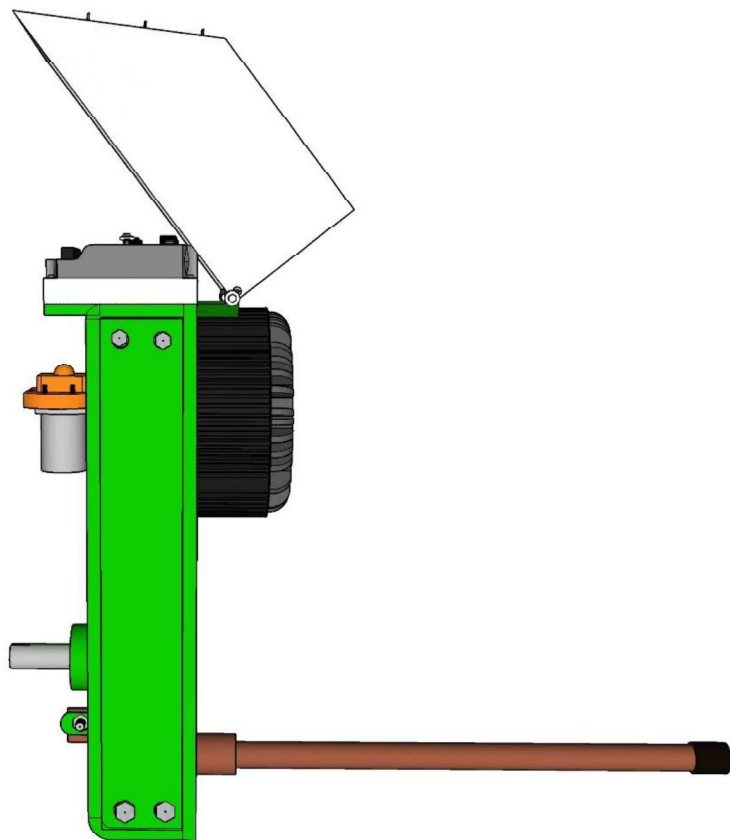


Figura 6

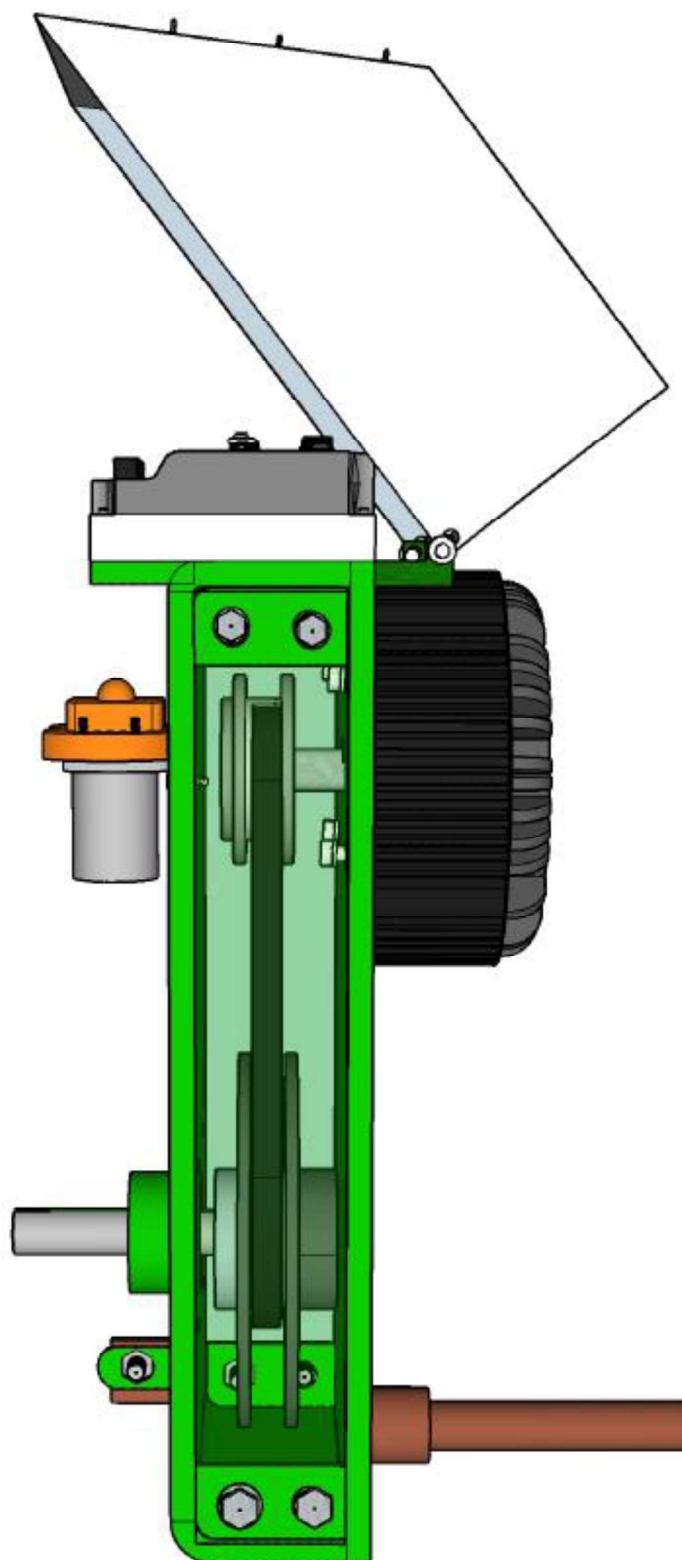


Figura 7

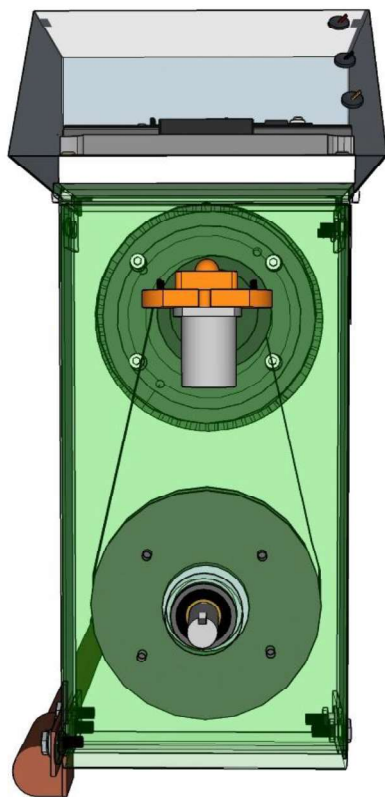


Figura 8

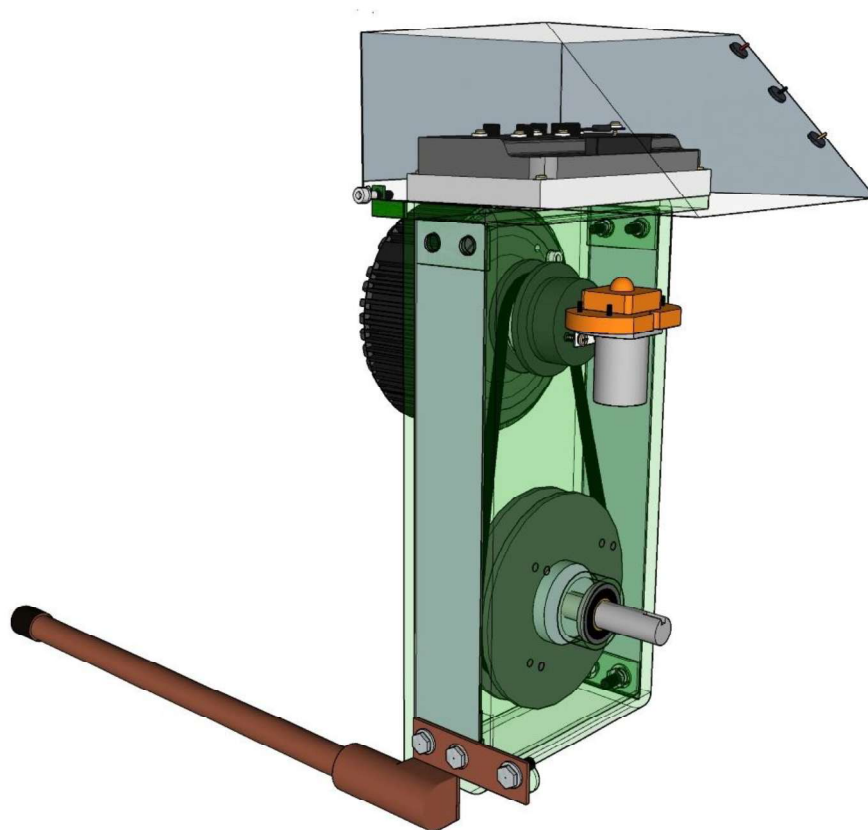


Figura 9

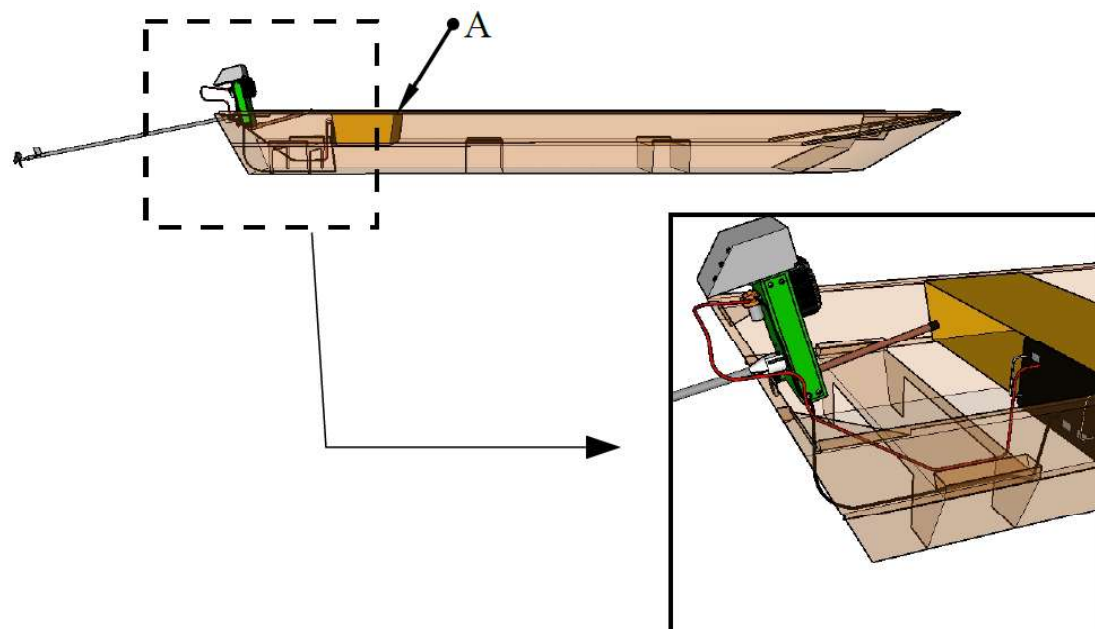


Figura 10

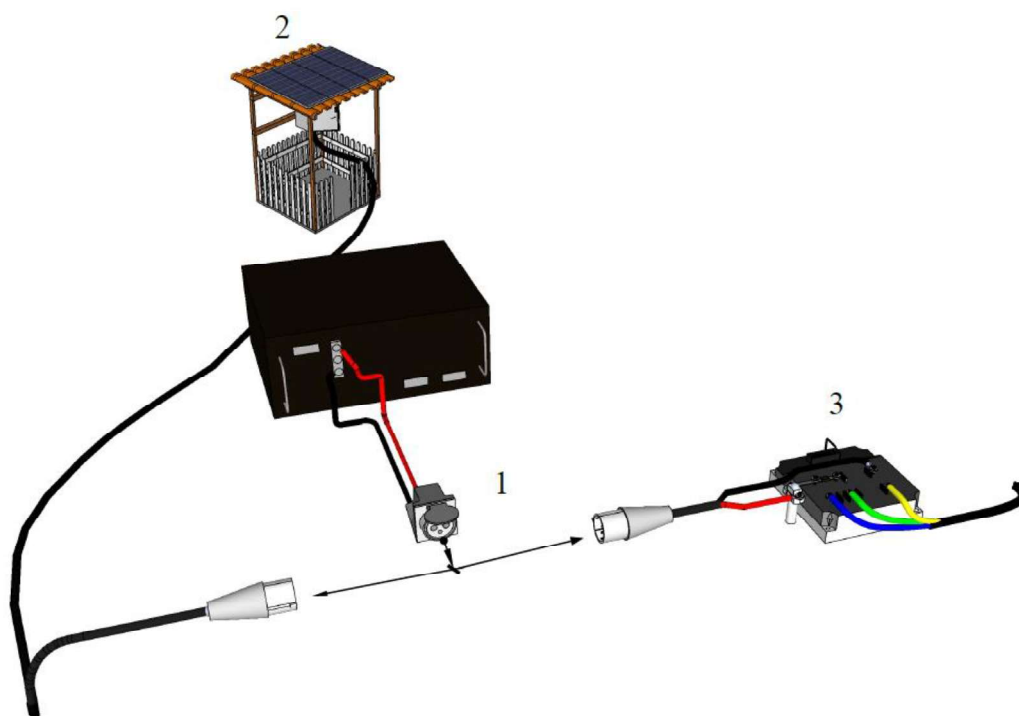


Figura 11

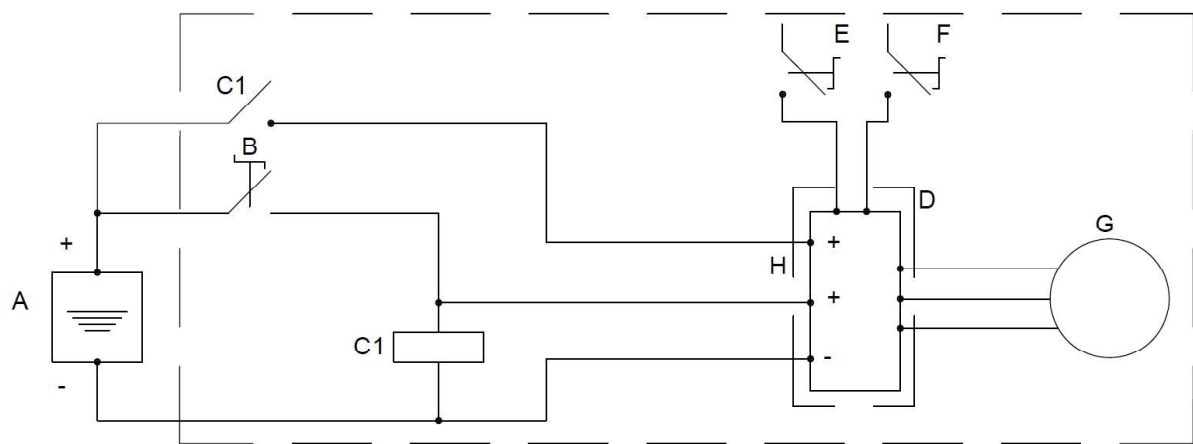


Figura 12

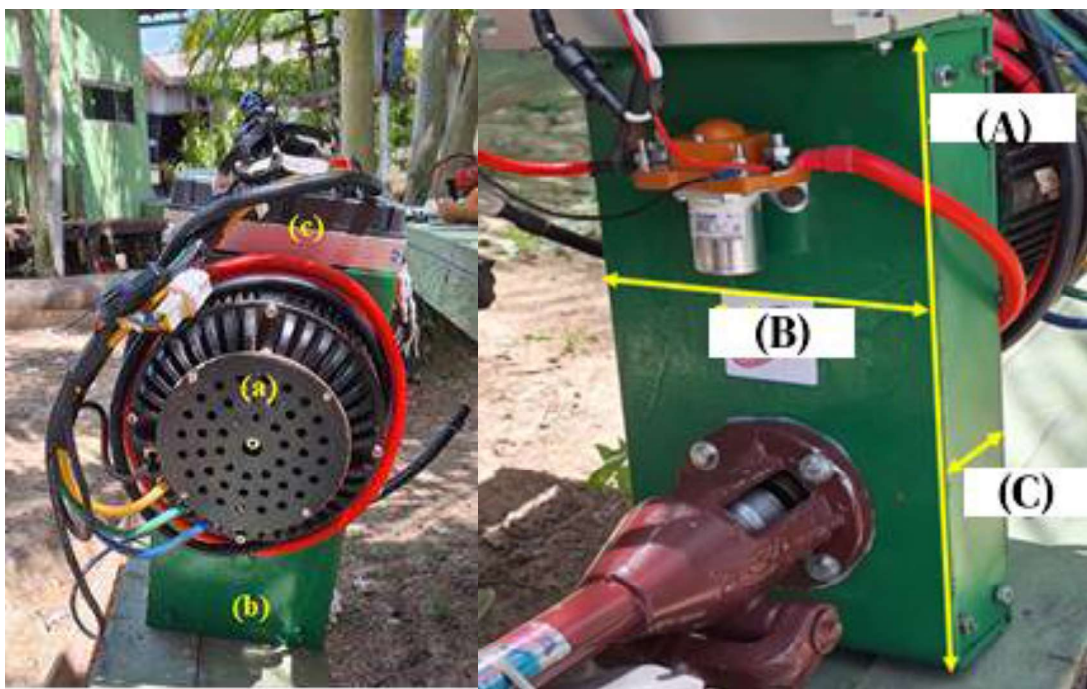


Figura 13



Figura 14