



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102016008771-6

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 102016008771-6

(22) Data do Depósito: 19/04/2016

(43) Data da Publicação Nacional: 24/10/2017

(51) Classificação Internacional: F03B 3/08.

(54) Título: TURBINA HIDRÁULICA AMAZÔNICA DE FLUXO CRUZADO

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Instituição de Ensino e Pesquisa. 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: ERALDO CRUZ DOS SANTOS; MARCELO DE OLIVEIRA E SILVA; CÁSSIO WILLIAN CORRÊA TAVARES; PAULO AUGUSTO SOARES DE AQUINO.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 19/04/2016, observadas as condições legais

Expedida em: 04/10/2022

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados



Relatório Descritivo de Patente de Invenção: **“TURBINA HIDRÁULICA AMAZÔNICA DE FLUXO CRUZADO”**

CAMPO DA INVENÇÃO

001 A presente invenção refere-se a uma turbina hidráulica de dupla ação, de fluxo cruzado, a qual possui um sistema de rotor construído com pás em perfil aerodinâmico (GOE 652). Esta turbina é composta pelos seguintes componentes: um bocal para a captação de água; um distribuidor, para direcionar a água que irá passar pelo rotor da turbina; um rotor com pás aerodinâmicas posicionadas de forma descentralizadas e anguladas para o fluxo; um corpo da turbina; e um tubo de sucção que tem o objetivo de direcionar a água para fora da turbina de forma a evitar o refluxo de água dentro da turbomáquina hidráulica.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

002 Ainda hoje, o petróleo continua a ser a principal fonte de energia do planeta, seguido pelo carvão mineral e pelo gás natural, onde 80% da energia gerada mundialmente provêm dessas três fontes não renováveis e extremamente poluentes. A qualidade de vida do homem está intimamente interligada à energia elétrica disponível, bem como o desenvolvimento dos países e economias. O mercado atual, globalizado, possui crescentes preocupações com o meio ambiente, o que incentiva a busca por energia renovável de baixo impacto ambiental, como por exemplo, as fontes de energia eólica, solar fotovoltaica e hidráulicas.

003 A energia eólica, apesar do elevado investimento inicial, é uma fonte de energia de baixo custo, sem ruído, sem poluição e com retorno garantido onde são utilizadas turbinas movidas pela energia do vento para gerar energia elétrica para as redes. A utilização da energia solar fotovoltaica compreende a conversão da luz solar que é captada por células de silício sensíveis à luminosidade em eletricidade, sendo armazenado em baterias para ser utilizada em iluminação, eletroeletrônicos, equipamentos e etc., em corrente contínua ou alternada.

004 A energia hidráulica proveniente de pequenas e micro centrais hidrelétricas (próximas aos centros consumidores) são formas de geração elétrica sustentável, causando baixo impacto ambiental e trazendo benefícios para consumidores atendidos em regiões isoladas de grandes centros urbanos e distantes das redes de distribuição elétrica de muitos países.

005 O que se está propondo é a utilização de uma turbina hidráulica em uma micro central hidrelétrica a “fio d’água”, ou seja, em uma instalação que visa aproveitar apenas o fluxo da água em uma seção de um rio. A turbina hidráulica proposta traz como benefício não requerer uma barragem para a sua instalação e funcionamento, proporcionando grande benefício para o local da instalação, já que tal tipo de produção elétrica causa quase nenhuma interferência no ecossistema do local de sua instalação e gera a quantidade de energia necessária para atender as demandas energéticas das comunidades ribeirinhas da região amazônica, evitando perdas de energia, gastos em grandes construções, redução nos custos de fabricação e economia na manutenção dos equipamentos.

006 Nota-se que países que investiram em fontes energéticas renováveis adquiriram uma maior segurança energética, desenvolvimento de inovações, consolidação de competências no setor industrial, aumento na geração de empregos, exportação de tecnologia, máquinas e equipamentos, dentre outros benefícios.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

007 Neste documento será apresentado um relato de uma turbina hidráulica para diversas aplicações, incluindo: a micro geração de energia elétrica para instalações prediais; a geração de energia para sistemas de captação e de tratamento de água; a geração de energia elétrica para comunidades ribeirinhas na Amazônia e em sistemas cogeração em usina hidroelétricas e termoelétricas, aumentando o rendimento dessas instalações, isto porque a turbina poderá operar com fluxo de água e de gases.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

008 Os componentes da turbina hidráulica proposta, com suas respectivas funções são: um bocal, que visa concentrar o fluxo do fluido; um distribuidor para direcionar o fluxo incidente para dentro da caixa de proteção do rotor ou corpo da turbina; no corpo da turbina será instalado um rotor simétrico composto por pás desenvolvidas em perfil aerodinâmico, fixadas em placas laterais (volante de inércia), apoiados por mancais de apoio e rolamentos; o rotor deverá ser conectado em ambos os lados a eixos de transmissão de potência (composto por um redutor de velocidade interligado a um alternador ou gerador), conectados ao sistema de conversão de corrente (de contínua para alternada); após a passagem da água pelo corpo da turbina, a mesma será

conduzida para um tubo de sucção, que visa facilitar a saída do fluxo de água para fora da turbina.

009 O fluido vindo de canais abertos ou fechados, passa pelo bocal que concentra o fluxo e direciona o mesmo para o injetor, que restringe o fluxo do fluido em uma seção menor, aumentando a velocidade do escoamento. O injetor direciona o fluxo para o rotor composto por um conjunto de pás aerodinâmicas posicionadas de forma perpendicular ao injetor, o mesmo percorre o formato da pá e, ao fim do contorno, passa para outra pá posicionada a 180° da primeira, onde ocorre a transformação da energia potencial em energia cinética, aproveitando apenas a energia contida no fluido, em ambas as pás. Ao sair da segunda pá o fluido é direcionado para o tubo de sucção que visa facilitar a saída do fluido e evitar o refluxo da água.

BREVE DISCRICÃO DAS FIGURAS

010 Na Figura 1, apresenta-se uma vista auxiliar da turbina hidráulica Amazônica onde se pode visualizar os componentes descritos.

011 Na Figura 2, apresenta-se uma vista explodida da turbina Amazônica, contendo o bocal, distribuidor, rotor, corpo do rotor e o tubo de sucção, respectivamente.

012 Na Figura 3, apresenta-se uma vista lateral em corte da turbina hidráulica, mostrando os componentes principais da turbina e o seu encaixe, e estes componentes são: 1- Bocal; 2- Distribuidor; 3 - Corpo; 4 - Rotor; e 5 - Tubo de sucção.

013 Na Figura 4, apresenta-se uma vista isométrica do rotor da turbina, fixado em seus discos laterais (volante de inércia), que apoiam as pás da turbina. O rotor é conectado, em ambos os lados, a eixos de transmissão de potencia.

014 Na Figura 5, apresenta-se uma vista frontal do rotor, especificando os seus componentes principais.

REINVINDICAÇÕES

1. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, constituída por um rotor caracterizado por pás desenvolvidas em perfil aerodinâmico, descentralizadas e anguladas para captação da energia do fluxo do fluído.
2. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela ausência de eixo no interior do rotor, sendo as pás da turbina os elementos estruturais de conexão, presas aos discos laterais de inércia por pinos nos furos centrais e parafusos nos furos laterais, tais discos laterais de inércia fazem parte do sistema de transmissão de potencia, os quais são conectados aos eixos através de solda.
3. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui uma caixa de proteção do rotor, corpo da turbina, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pela união ao rotor através de mancais de rolamentos autocompensadores e blindados, além de mancais de escora, posicionada um em cada lado da turbina.
4. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado possui um sistema de remoção de ar localizada na caixa de proteção do rotor, corpo da turbina, de acordo com as reivindicações de 1 a 3, caracterizado por um conjunto de tubulações e válvulas, que visam remover ar do interior do corpo da turbina.
5. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um bocal de adução de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pela união com o corpo da turbina através de parafusos e/ou rebites, além de uma junta presente na conexão.
6. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um distribuidor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pela fixação ao bocal, regulando o fluxo de fluído que será direcionado para o interior da turbina, conectados através de um sistema de controle do fluxo.
7. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um tubo de sucção de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela união com o corpo da turbina através de parafusos e/ou rebites, além de uma junta presente na conexão.
8. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado possui um sistema de transmissão de potência de acordo com as reivindicações 3 a 7, caracterizado por um multiplicador de rotações e um alternador ou gerador de energia, destinados à produção de energia.

9. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um sistema de conversão de energia de acordo com a reivindicação 8, destinado à conversão da energia de contínua em alternada, para aproveitamento direto da energia gerada.

10. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um sistema de armazenamento de energia de acordo com a reivindicação 9, composto por um conjunto de baterias e um controlador de carga, destinado ao armazenamento da energia elétrica, que não será disponível para aproveitamento direto.

11. Turbina hidráulica Amazônica de fluxo cruzado, possui um sistema de controle de tensão de acordo com as reivindicações 7 a 10, que visa o controle da tensão entre a rede elétrica da instalação e a geração de energia elétrica.

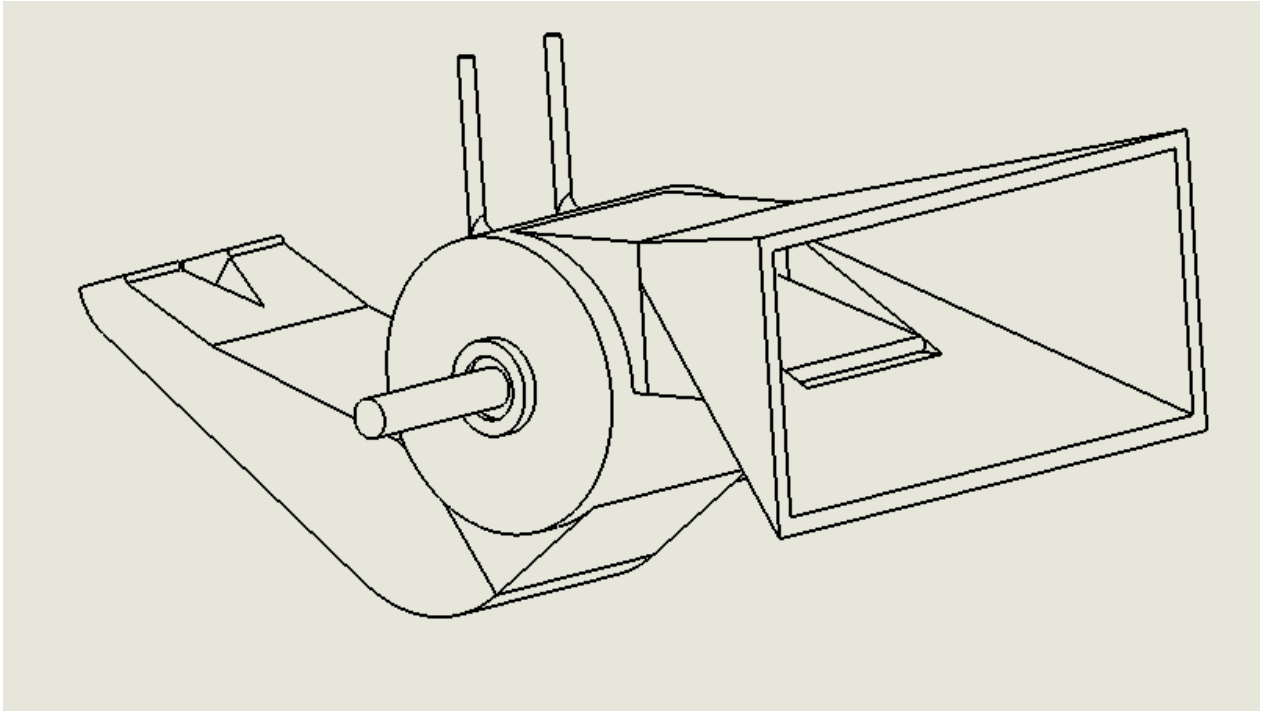


Figura 1.

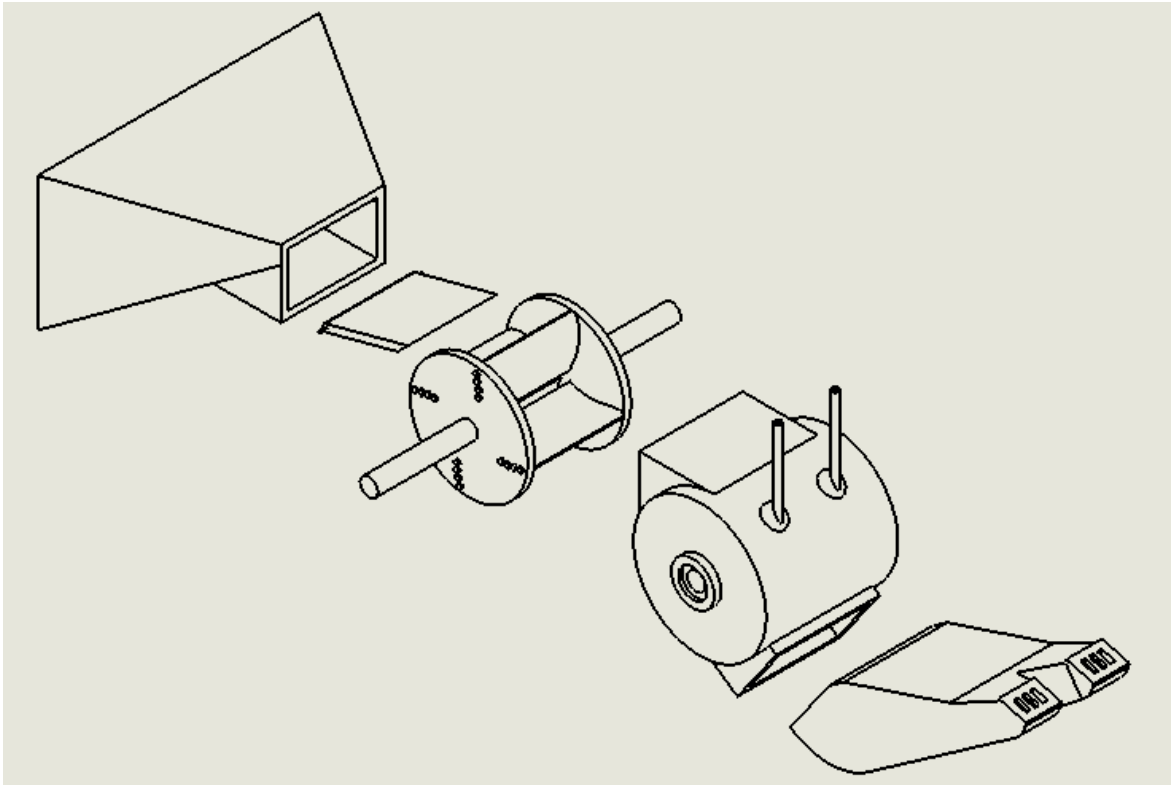


Figura 2.

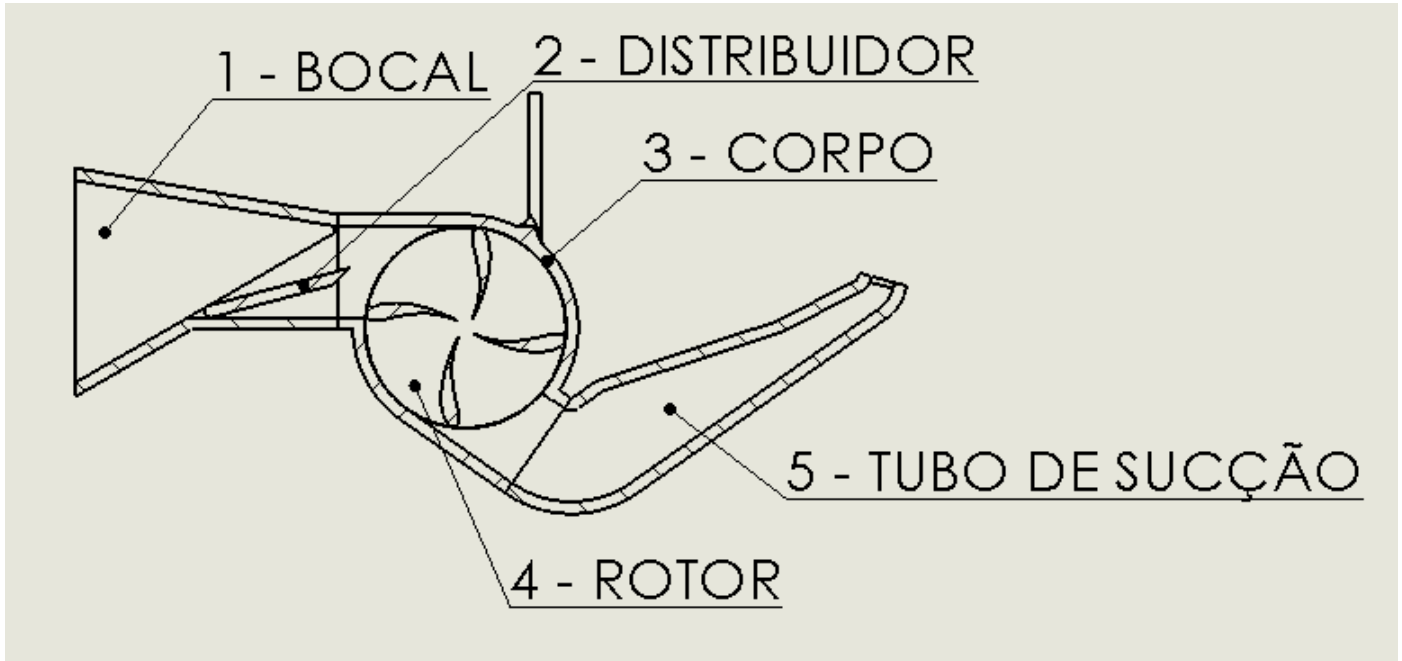


Figura 3

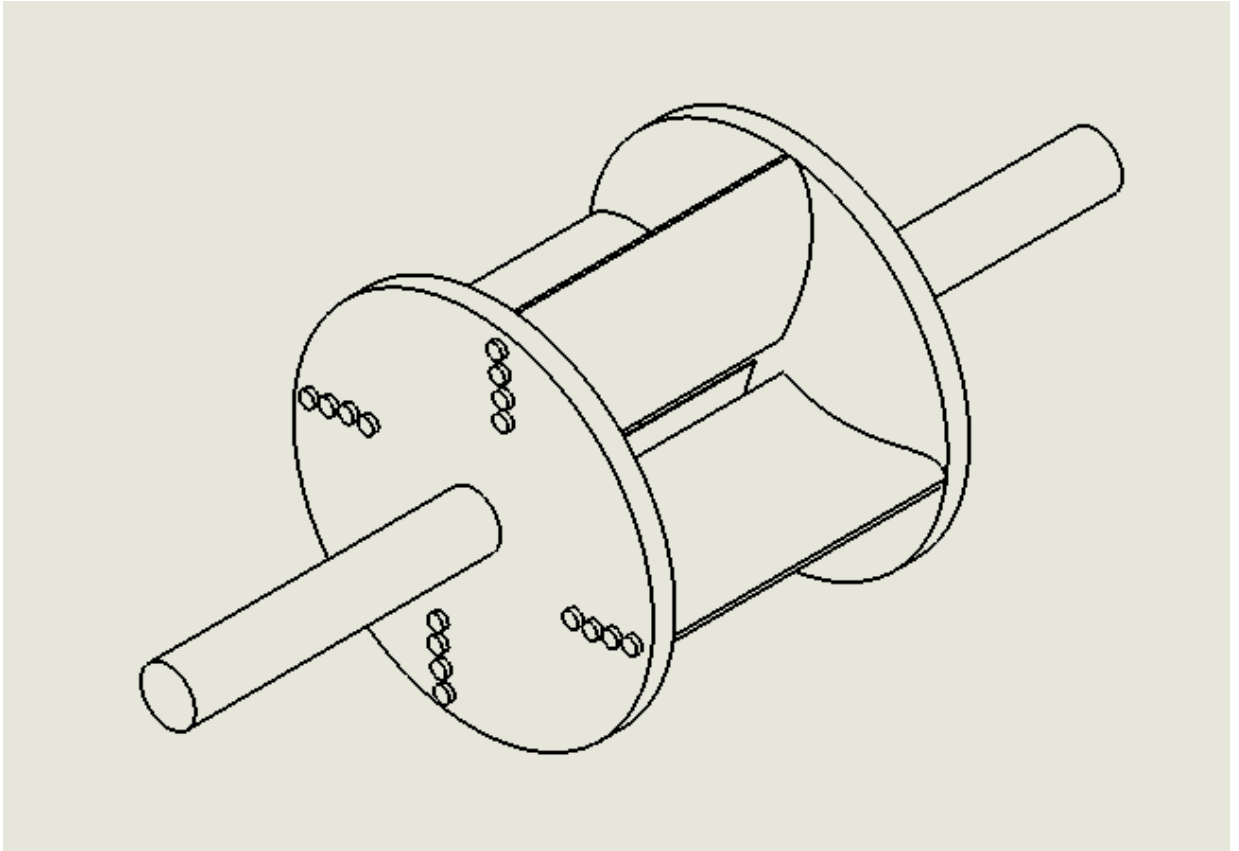


Figura 4.

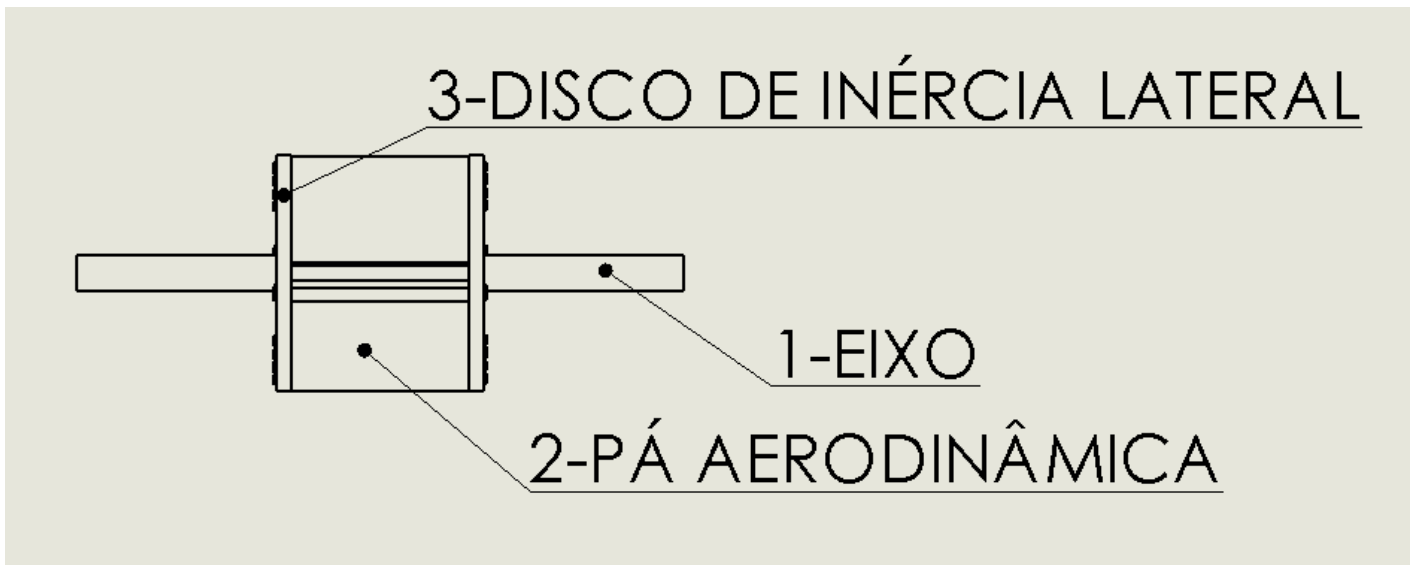


Figura 5.