



# TEORIA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA SEPARAÇÃO DAS FORÇAS

## ARTIGO ORIGINAL

CAETANO, Carlos Manuel Silva<sup>1</sup>

CAETANO, Carlos Manuel Silva. **Teoria de geração de energia através da separação das forças**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 09, Ed. 03, Vol. 02, pp. 88-121. Março de 2024. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/fisica/teoria-de-geracao-de-energia>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/fisica/teoria-de-geracao-de-energia

## RESUMO

Estudo para aumentar a capacidade de produção de energia renovável. Será a demonstração de um movimento mecânico que na sua elaboração executa um dinamismo de aproveitar as forças de uma direção e as forças aerodinâmicas noutras todas as direções, mas na continuação da direção da força original há uma particularidade. As forças resultantes podem efetuar trabalho. Com esta teoria poderá servir para desenvolver mecanismos como, por exemplo, para produzir energia e proteção de infraestruturas como navios, portos, zonas costeiras, veículos na alta atmosfera, etc. Será que estas teorias funcionam exatamente na realidade? Se não funcionar cem por cento, que correções serão necessárias? Quantos testes para se obter resultados satisfatórios? Devem ser feitas muitas simulações. Para produzir energia poderá ser da força do vento, a água como as ondas marítimas, corrente de água dos rios e vento solar no espaço. As representações em diversos desenhos prometem um bom desempenho mecânico. Com adaptações mecânicas poderá ser um mecanismo de grandes dimensões. Poderá ser equipamentos grandes que poderão produzir muita energia.

Palavras-chave: Energia, Física, Engenharia mecânica, Inovação tecnológica, Sustentabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

A humanidade caminha para uma grande procura de energia ao atender os compromissos de redução dos combustíveis fósseis e a crescente quantidade de



automóveis elétricos para reduzir a emissão de gases de efeito de estufa que causam as alterações climáticas e uma das soluções é as energias renováveis.

Existem mais usualmente dois tipos de ventoinhas na energia eólica mais utilizada que são a ventoinha de eixo horizontal e a ventoinha de eixo vertical, mas ainda se poderá utilizar uma ventoinha que separa as forças.

Caetano (2022) em sua obra “Teorias inovadoras de produzir energia ecologicamente: teoria de distribuição de forças e etc” atribuiu o nome “ventoinha de distribuição de forças” P13.

A ventoinha que separa as forças funciona com o eixo vertical, mas tem uma área abrangente muito maior do que os outros tipos de ventoinha (maior varredura) com uma percentagem maior de aproveitamento (mais eficiente) e menos atrito do que a ventoinha de eixo vertical mais usada atualmente.

Segundo Caetano (2022):

a ventoinha de distribuição de forças tem de estar direcionada relativamente ao vento porque senão não funciona ou a qualidade de funcionamento é baixa, a ventoinha de eixo vertical funciona com o vento em qualquer direção, mas com muito atrito (perda de rentabilidade).

A ventoinha de separação das forças também pode funcionar com o eixo horizontal, mas a pesquisa iniciou-se com o eixo vertical.

A ventoinha de separação das forças tem as suas vantagens que se devia ser estudada, simulada e testada, será necessária muita investigação adequada e por diferentes métodos para aperfeiçoar nos diferentes serviços.

Estes equipamentos poderão ser maiores que os equipamentos mais recentes e com mais aproveitamento.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Figura 1. Vista por cima o suporte e a pá

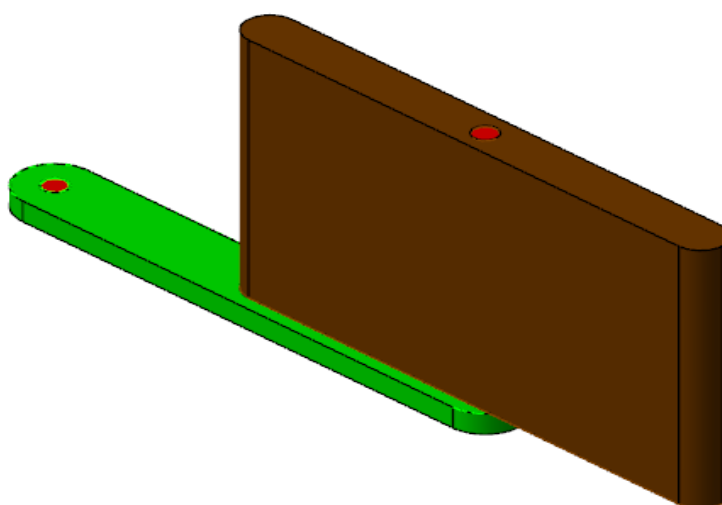


Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 1 tem dois traços, um traço verde que representa o suporte, o traço castanho representa a pá da ventoinha e dois círculos vermelhos sendo os eixos, o círculo vermelho que está no do traço verde é o eixo do suporte, o círculo vermelho que está no do traço castanho é o eixo da pá.

A figura 1 mostra só um suporte e uma pá da ventoinha vista por cima para continuar a explicar nas outras figuras, este tipo de ventoinha não pode funcionar com uma só pá, as outras pás não estão representadas na figura 1 e figura 2.

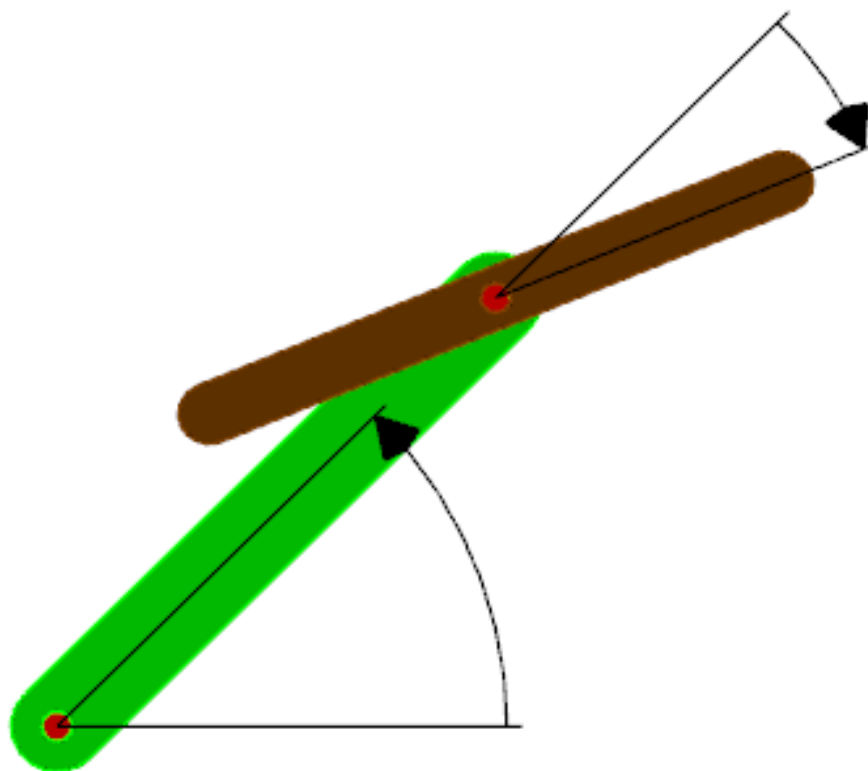
Figura 2. Vista isométrica do suporte e da pá



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 2 mostra o suporte e a pá na vista isométrica para melhor compreensão.

Figura 3. O sentido das rotações

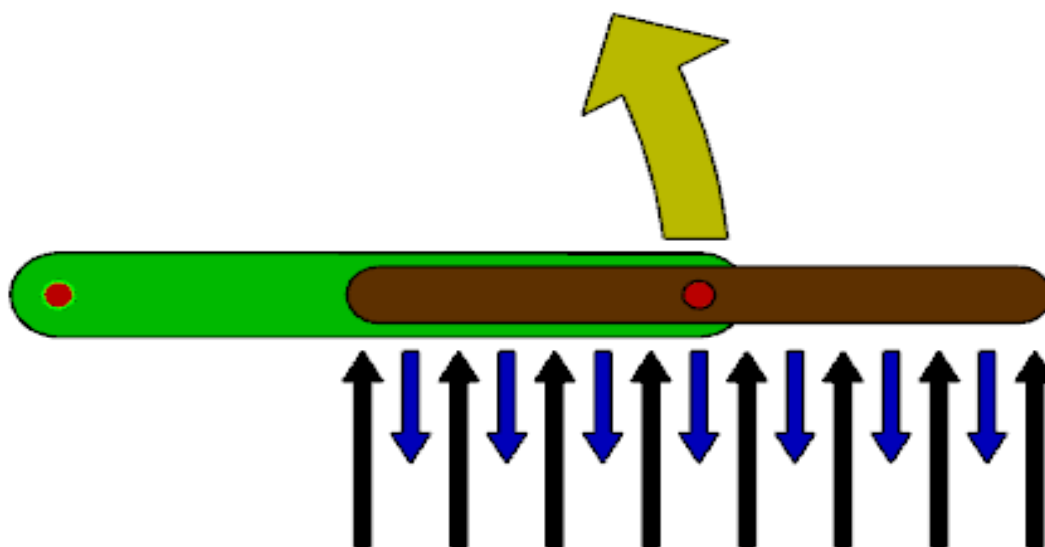


Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 3 o traço verde gira um ângulo no sentido anti-horário, o traço castanho gira metade do traço verde, mas no sentido horário.

O exemplo da figura 3 o traço verde pode girar em qualquer sentido, o traço castanho tem de girar metade do traço verde, mas em sentido inverso, e assim cria um dinamismo na aplicação de forças que pode gerar energia ou para proteção de estruturas em alguns casos.

Figura 4. O início das rotações



Fonte: Imagem do autor, 2023.

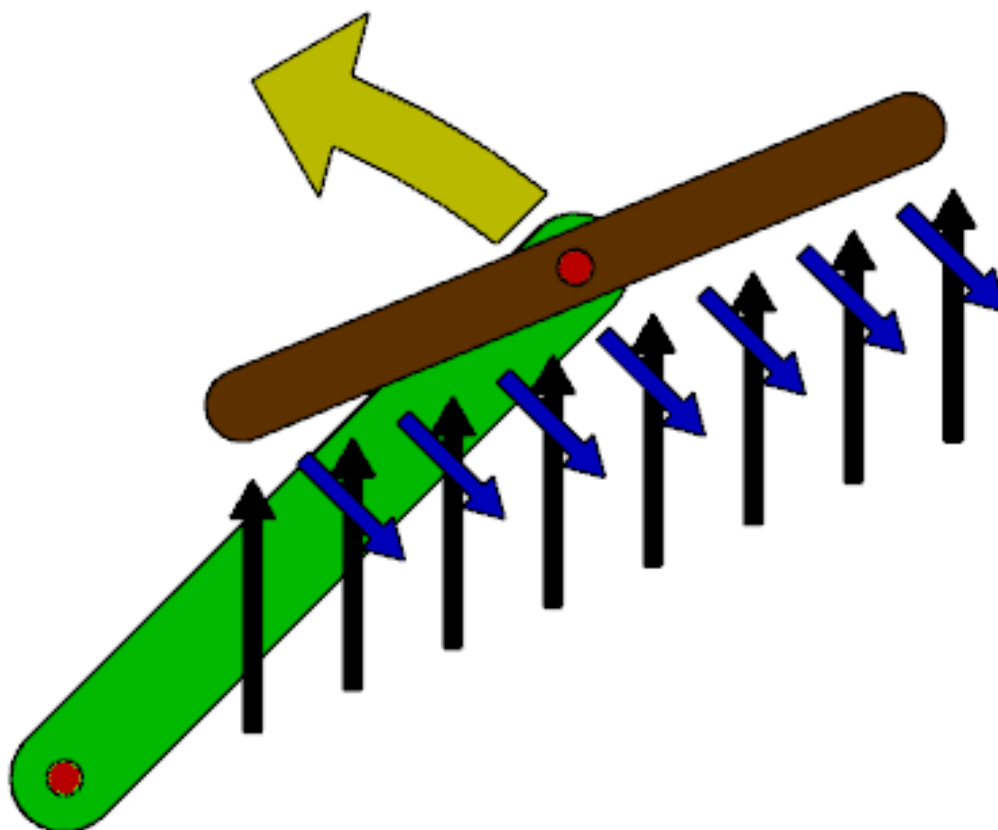
Na figura 4 é o início de uma demonstração como atuam as forças neste tipo de ventoinha, o suporte da pá está na posição de zero graus de rotação no seu eixo, sendo o início de uma etapa.

As setas pretas são as forças aplicadas como fluidos, fluidos gasosos no caso do vento, fluidos líquidos como a água do mar ou rios, fluidos de partículas como o vento solar no espaço.

As setas azuis são as forças aerodinâmicas.

A seta amarela é a deslocação do suporte e da pá, a seta amarela é que realiza trabalho, é a força resultante.

Figura 5. A rotação de 45 graus do suporte



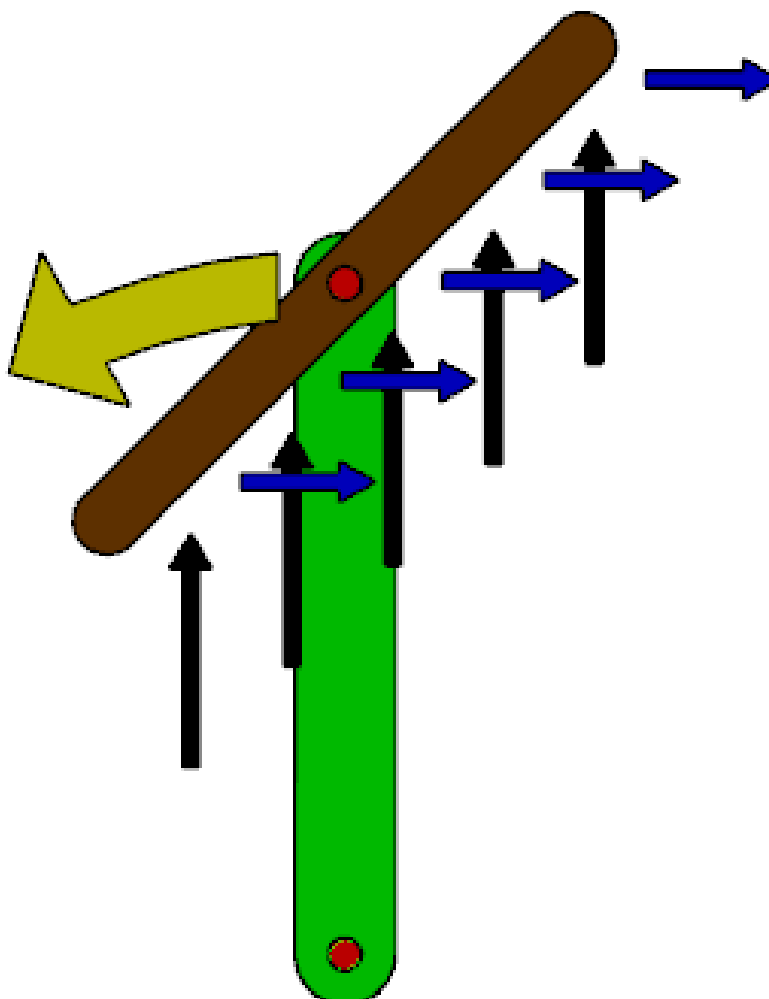
Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 5 o suporte girou 45 graus da figura 4 no eixo do suporte no sentido anti-horário e a pá girou 22,5 graus no eixo da pá no sentido horário.

As setas pretas que é das forças aplicadas mantêm na mesma direção e sentido, as setas azuis que é das forças aerodinâmicas desviam a sua direção relativamente à figura 4, a seta amarela que é a força resultante mantém a tarefa de execução.

Segundo Marcelo (1972) em sua obra “Física um curso universitário”, “qualquer força pode ser o resultado de outra força ou de um conjunto de outras forças”.

Figura 6. A rotação de 90 graus do suporte

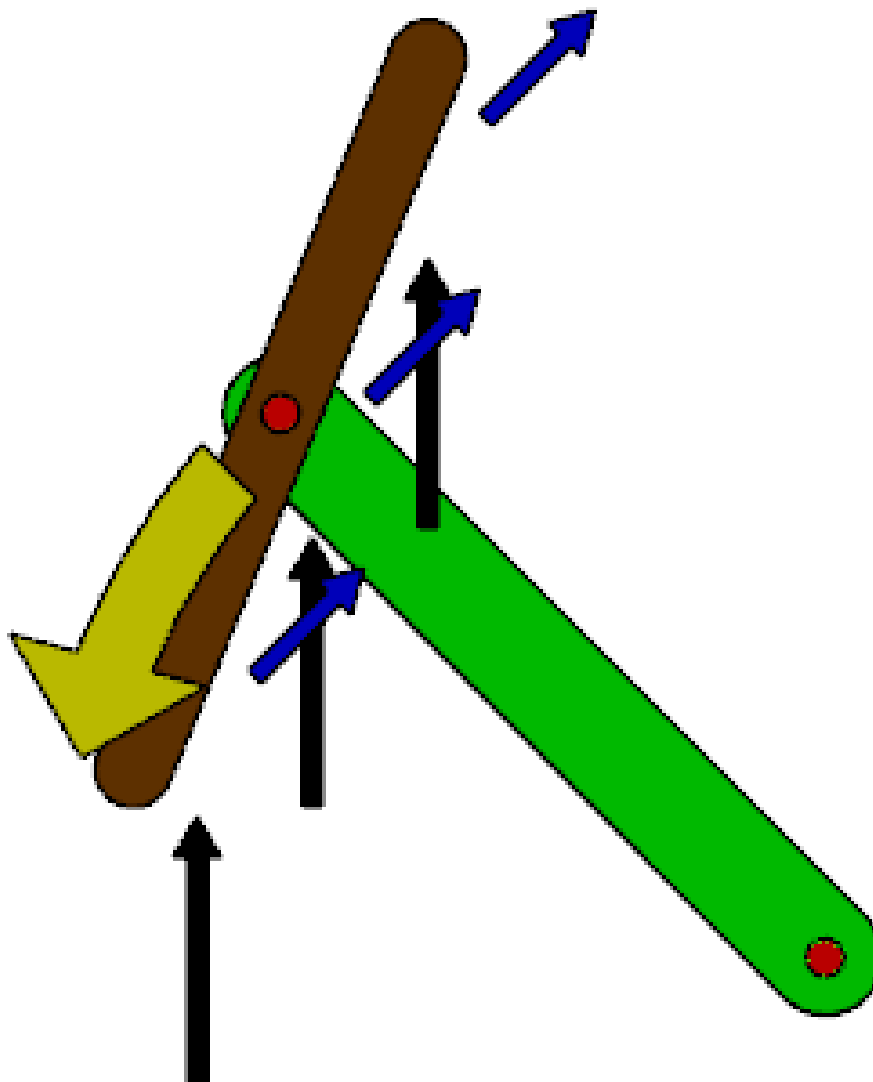


Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 6 o suporte girou 90 graus desde da figura 4 no sentido anti-horário e a pá girou 45 graus também da figura 4 no sentido horário.

Mantendo as forças aplicadas na mesma direção, embora em menos área devido à rotação da pá, as forças aerodinâmicas que são as setas azuis deviam mais a direção relativamente à figura 5 e a força resultante que é a seta amarela mantém o progresso.

Figura 7. A rotação de 135 graus do suporte



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 7 o suporte girou 135 graus no sentido anti-horário e a pá girou 67,5 graus no sentido horário desde da figura 4

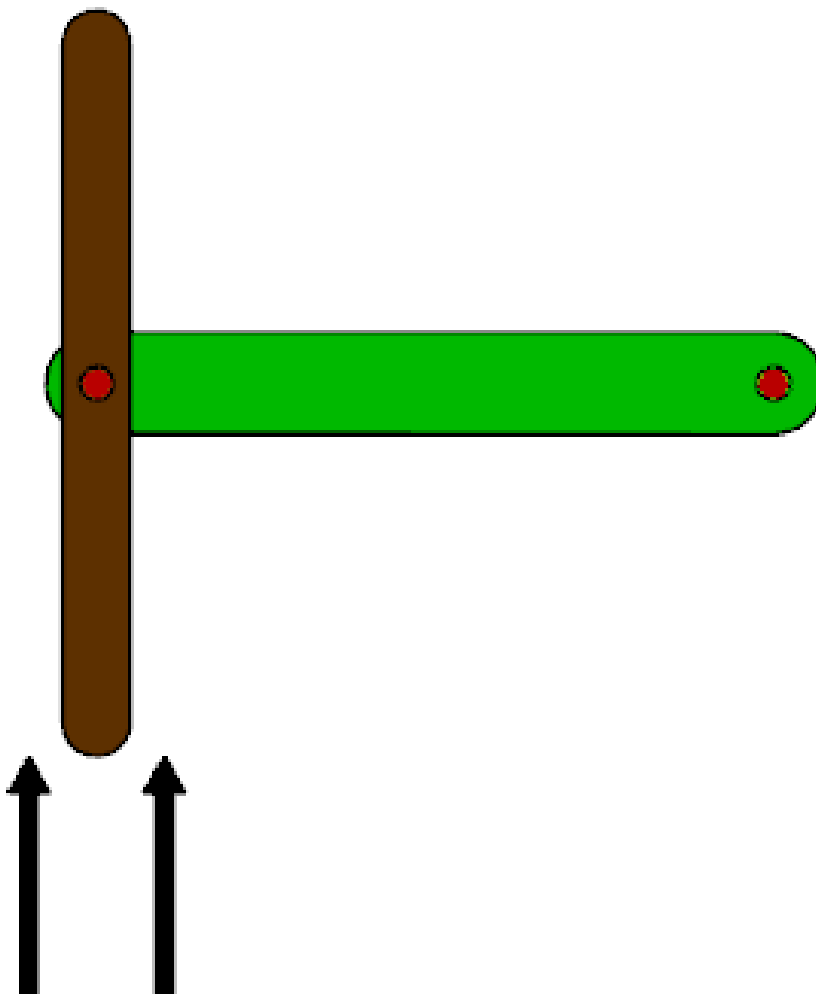
Pereira, (1996, p. 13) em sua obra “Física geral, caderno de apoio”, “o trabalho das forças exteriores é sempre igual à variação da energia mecânica do sistema”.

Na figura 7 as forças aplicadas são menores devido à rotação da pá, as forças aerodinâmicas mais desviadas direcionalmente e menores e a força resultante que é



a seta amarela por consequência é menor no mesmo percurso circulante relativamente à figura 6.

Figura 8. A rotação de 180 graus do suporte



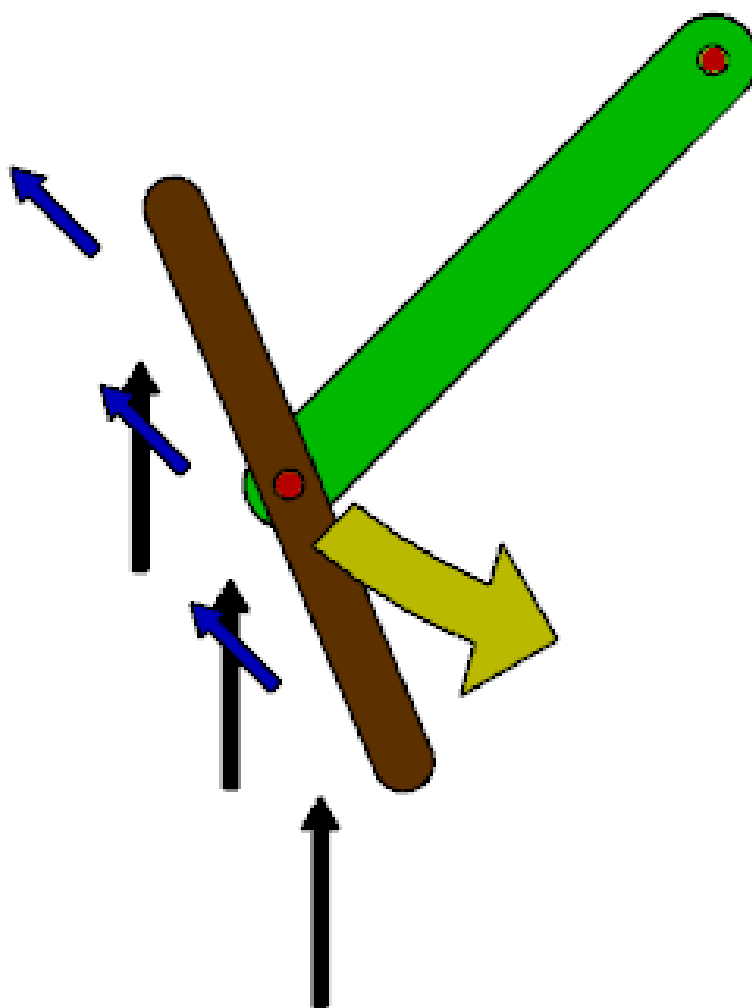
Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 8 o suporte girou 180 graus no sentido anti-horário e a pá girou 90 graus no sentido horário desde da posição de figura 4.

Na posição da figura 8 há uma particularidade que só têm as forças aplicadas e muito menores, só o atrito no mínimo possível, se há alguma força aerodinâmica continua na direção e sentido das forças aplicadas, não existe a força resultante na posição da figura 8, a pá nesta posição necessita de ajuda das outras pás noutras posições

distribuídas no mecanismo, ainda só está nas figuras representado com uma pá para melhor representação das forças (melhor simplificação).

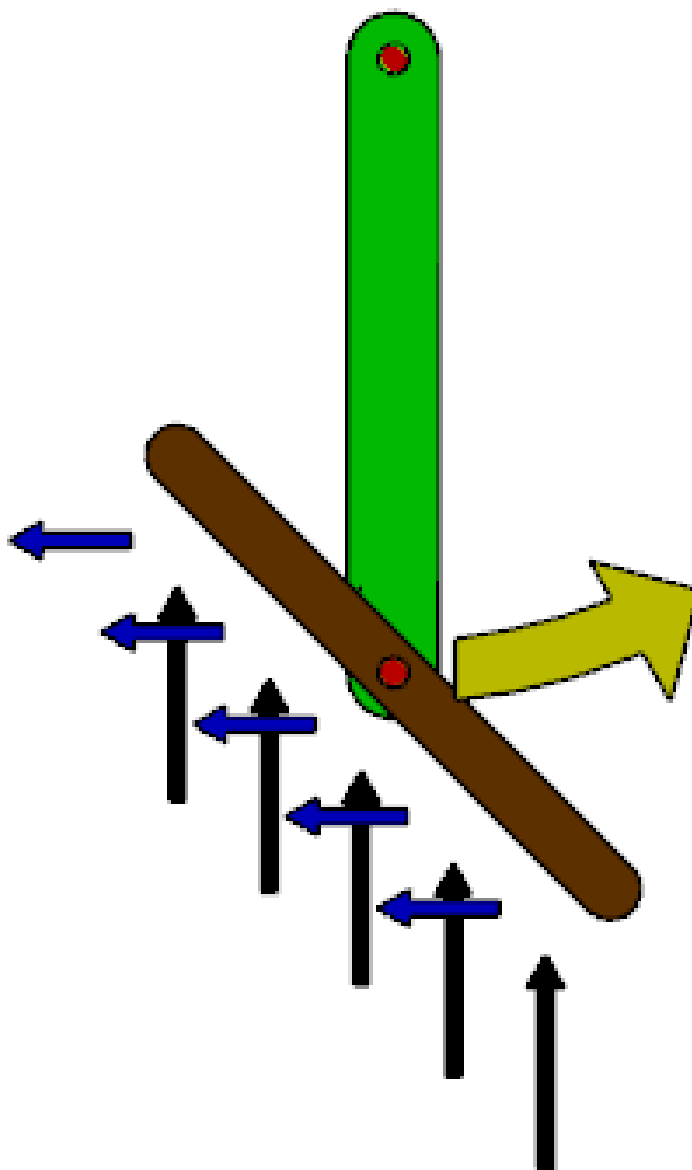
Figura 9. A rotação de 225 graus do suporte



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 9 o suporte girou 225 graus no sentido anti-horário e a pá girou 112,5 graus noutro sentido desde da figura 4, mesmo a pá à frente do suporte o mecanismo continua a elaborar, as forças aerodinâmicas são desviadas noutra direção e a força resultante ganha mais força do que na figura 8.

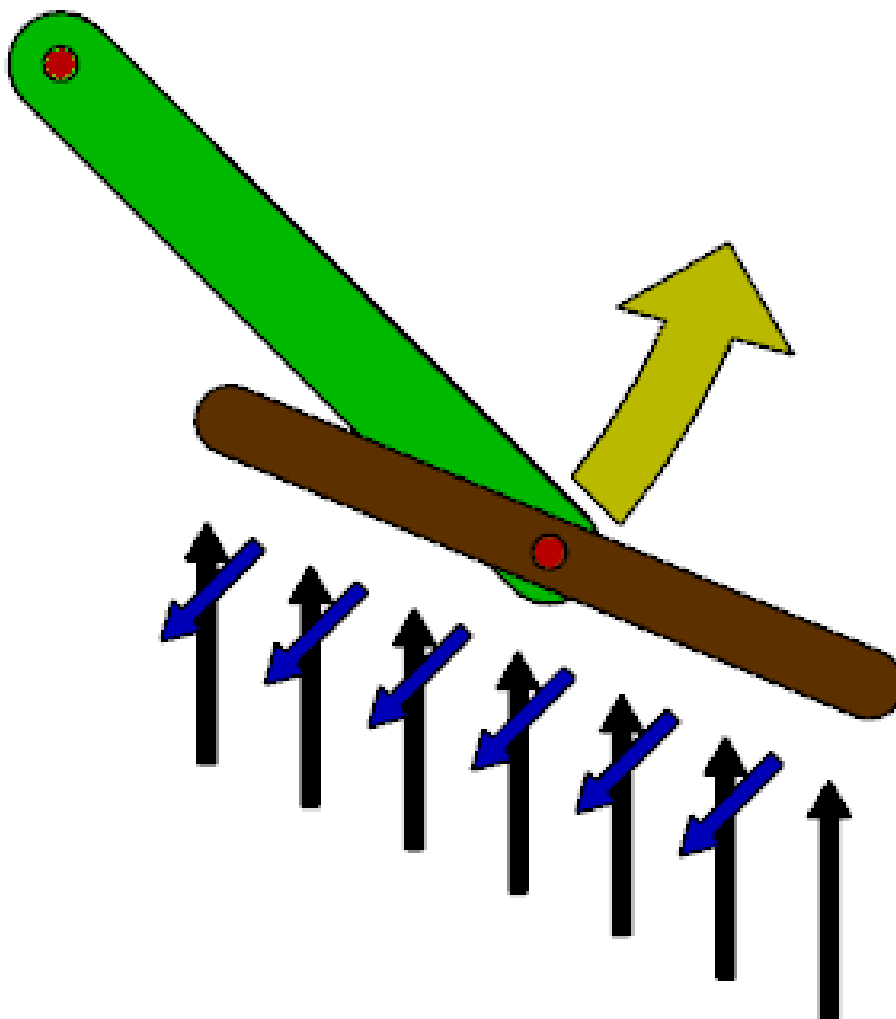
Figura 10. A rotação de 270 graus do suporte



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 10 o suporte girou 270 graus no sentido anti-horário e a pá girou 135 graus noutro sentido desde da figura 4, a pá está mais adiante do suporte e continua a obrigar a rotação do equipamento.

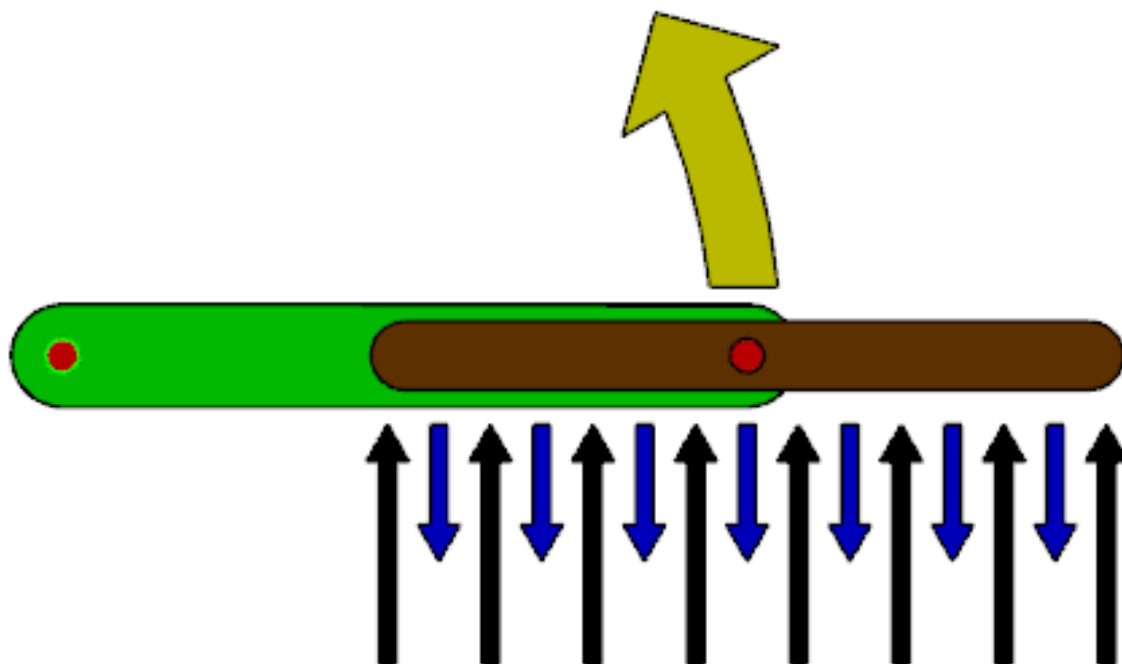
Figura 11. A rotação de 315 graus do suporte



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 11 o suporte girou 315 graus no sentido anti-horário e a pá girou 157,5 graus em sentido inverso do suporte desde da figura 4, aumentou as forças aplicadas, desviou as forças aerodinâmicas e a força resultante continua a trajetória circular.

Figura 12. A rotação de 360 graus do suporte



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 12 o suporte girou 360 graus no sentido anti-horário e a pá girou 180 graus noutro sentido desde da figura 4 completou uma etapa, se a pá tivesse duas imagens diferentes uma de cada lado sempre que o suporte dá uma volta a pá muda a imagem.

A figura 12 é igual à figura 4, quando o suporte gira duas voltas a pá gira uma volta e tem continuidade de movimento.

Este tipo de movimento descoberto por Caetano (2022) mencionado no livro com o título “Teorias inovadoras de produzir energia ecologicamente”.

Por cada movimento angular do suporte a pá movimenta metade do movimento angular do suporte em sentido inverso.

As forças aplicadas são iguais à soma das forças aerodinâmicas e força resultante, como a força resultante é muito maior do que as forças aerodinâmicas o mecanismo funciona idêntico às forças que atuam numa ventoinha de eixo vertical.



A vela dos barcos tem movimentação aparecida com este tipo de ventoinha que separa as forças embora com algumas condicionantes, poder-se-ia aperfeiçoar o movimento da vela do barco idêntico a este tipo de ventoinha se inserir uma corda ao barco preso ao ponto situado no meio da água fazendo de eixo para a movimentação circular do barco, a vela do barco seria mais idêntica à pá deste tipo de ventoinha que separa as forças.

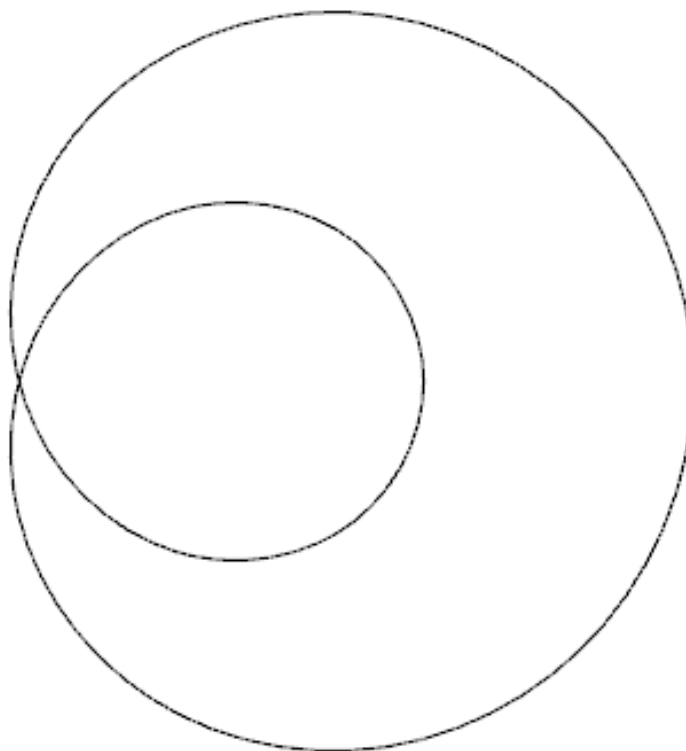
Para causar este movimento da pá na ventoinha pode ser por condução, por sistema de cinta e discos ou por motores elétricos comandados.

Nos desenhos anteriores a pá está sobre o suporte, mas a pá pode estar por baixo do suporte ou nas duas partes conectadas pelo eixo da pá.

Se na parte inferior da pá debaixo do suporte tivesse um riscador na ponta da pá a traçar num plano marcaria o desenho da figura 13.



Figura 13. O traço da extremidade da pá



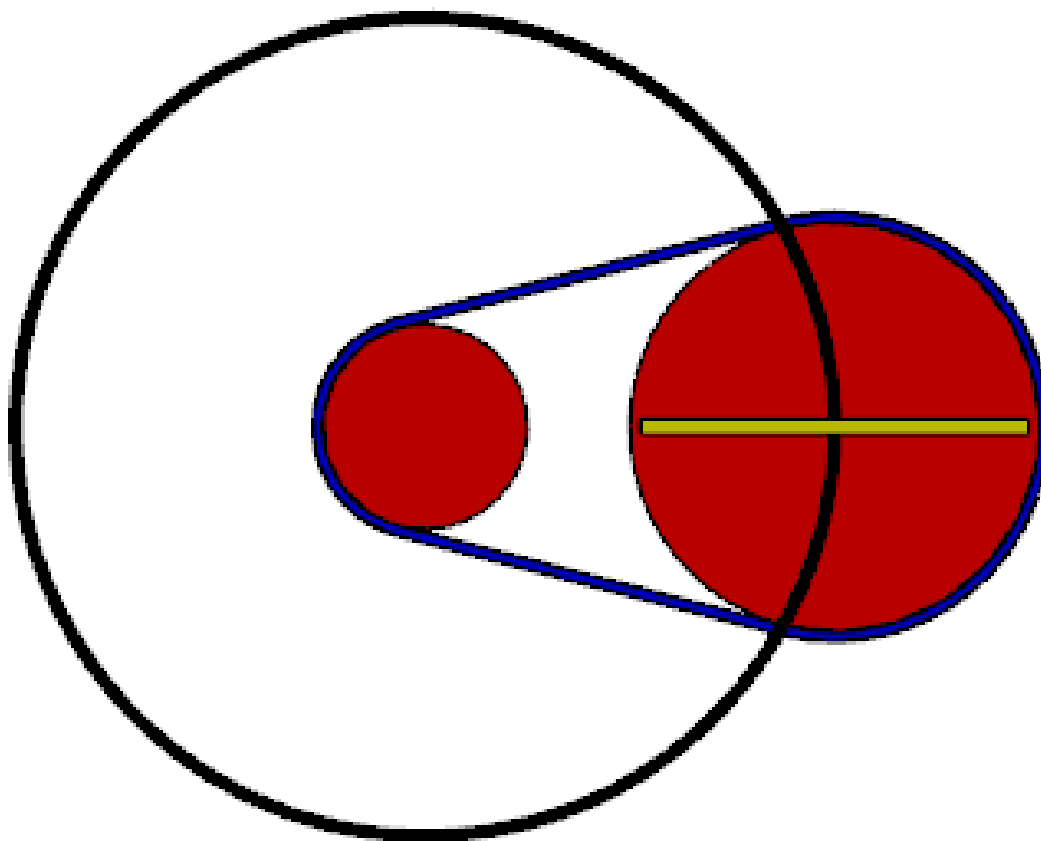
Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 13 tem um percurso que pode servir para a construção dos condutores como perfil saliente ou calhas com peças mecânicas a deslizar sobre o perfil da figura 13 que pode causar o movimento de rotação da pá na posição exata.

A figura n.º 13 é a prova da continuidade deste tipo de ventoinha porque o circuito é fechado.



Figura 14. A simulação do circuito da pá



Fonte: Imagem do autor, 2023.





Na figura 14 está representado um conjunto de cinta com discos, a cinta está azul e atuar nos discos que são os círculos a vermelho, o disco maior a vermelho órbita à volta do disco menor a vermelho na trajetória da circunferência a preto, o traço amarelo representa a posição da pá da ventoinha.

Conforme o disco maior a vermelho gira à volta do disco menor a vermelho o traço amarelo também roda e situa-se na posição da pá, com este procedimento pode-se girar o movimento da pá da ventoinha.

Um conjunto destes elementos da figura 14 para cada pá.

O disco maior a vermelho tem o dobro de diâmetro do disco menor a vermelho.

A orientação da pá também pode ser com um motor comandado no eixo da pá.

Para guiar a pá há pelo menos três processos.

1. condução.
2. conjunto de cinta e discos.
3. motores comandados.

A condução é mais rigorosa, não ocorrem muitas desafinações, mas a mecânica é mais complexa.

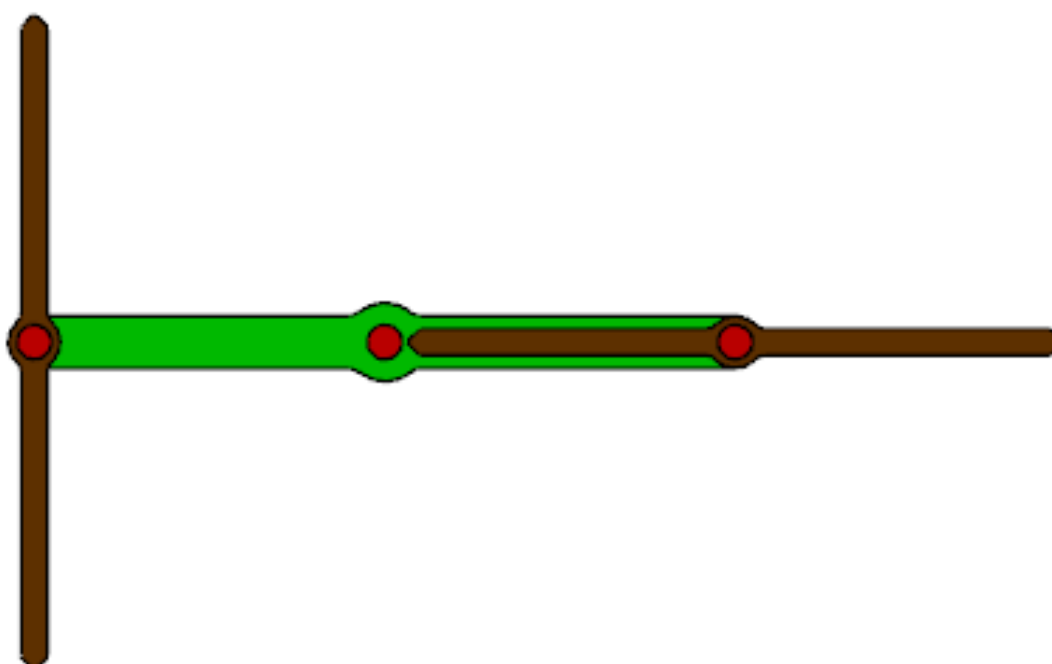
O conjunto de cinta e discos talvez sejam mais simples, mas menos rigoroso e com a continuação da elaboração pode desafinar, muitas vezes tem de ter uma correção do movimento.

O motor comandado pode ser uma boa opção, mas tem consumos e atritos.

Talvez o conjunto da cinta e discos com o motor comandado seja a melhor opção, mas tem de ser analisado, testado com várias experiências e conforme os casos operacionais.

A ventoinha tem de ter pelo menos duas pás para poder funcionar devido à situação da figura 8, é nessa posição que a pá necessita de ajuda doutra pá noutra posição.

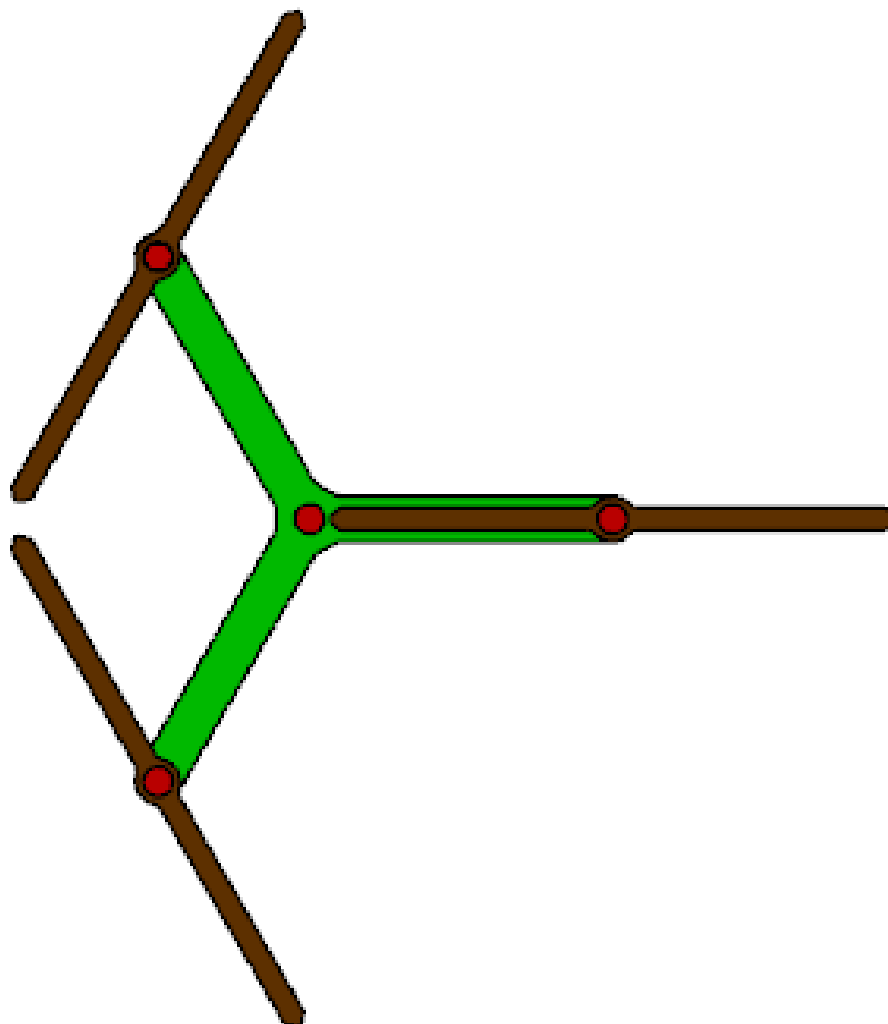
Figura 15. Ventoinha de duas pás



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 15 está uma ventoinha de duas pás que são extensas quase se aproximam do eixo do suporte.

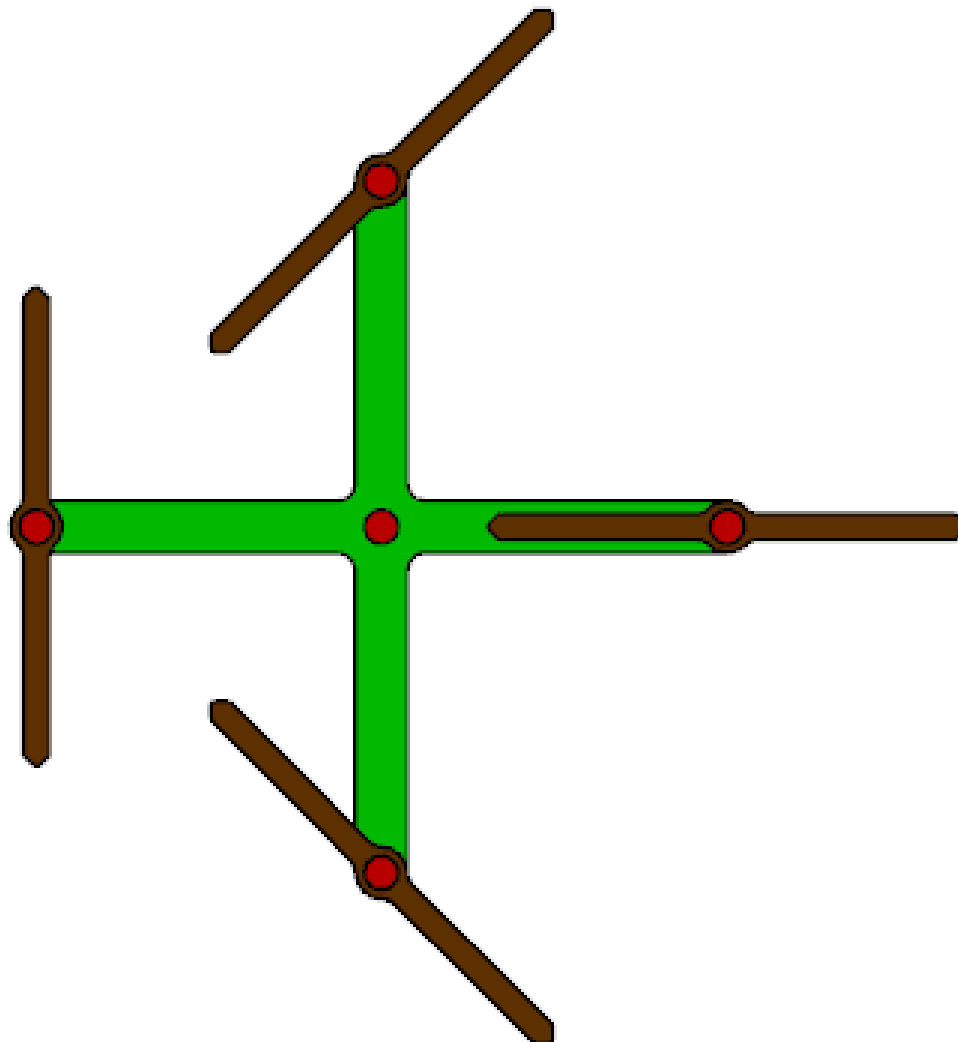
Figura 16. Ventoinha de três pás



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 16 representa uma ventoinha de três pás, as pás são extensas quase estão a alcançar uma na outra quando estão em movimento.

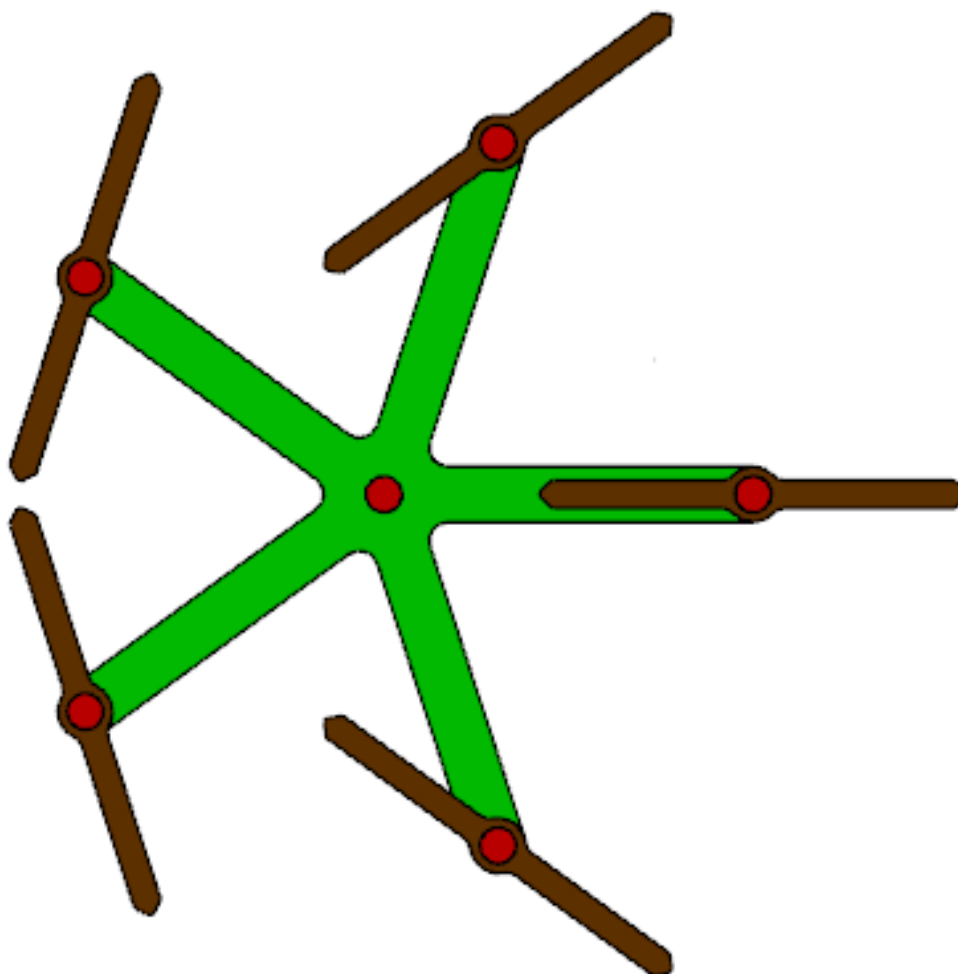
Figura 17. Ventoinha de quatro pás



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 17 representa uma ventoinha de quatro pás que são menos extensas do que as ventoinhas de duas e três pás porque para permitir o funcionamento da ventoinha de quatro pás tem de ser menos extensas.

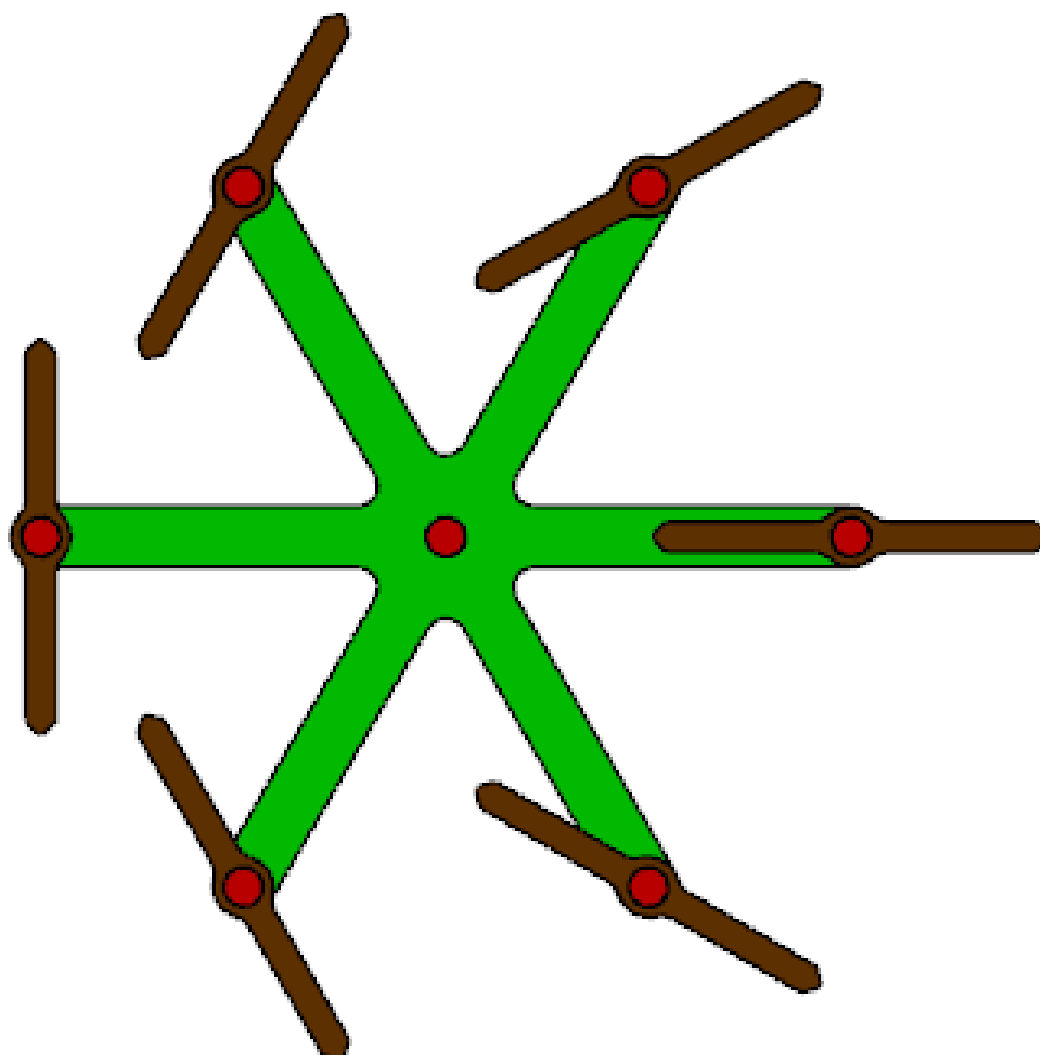
Figura-18-Ventoinha de cinco pás



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 18 representa uma ventoinha de cinco pás que são menos extensas do que a ventoinha de quatro pás para poder funcionar.

Figura 19. Ventoinha de seis pás



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 19 representa uma ventoinha de seis pás que são menos extensas do que a ventoinha de cinco pás.

As ventoinhas com menos pás são mais extensas do que as ventoinhas com mais pás.

É necessário efetuar estudos para saber a melhor opção de números de pás a utilizar na ventoinha de distribuição de forças tendo a considerar quanto mais pás mais peso



também dos suportes das pás, estudos também para as diferenças de sons, níveis de ruídos no caso do vento?

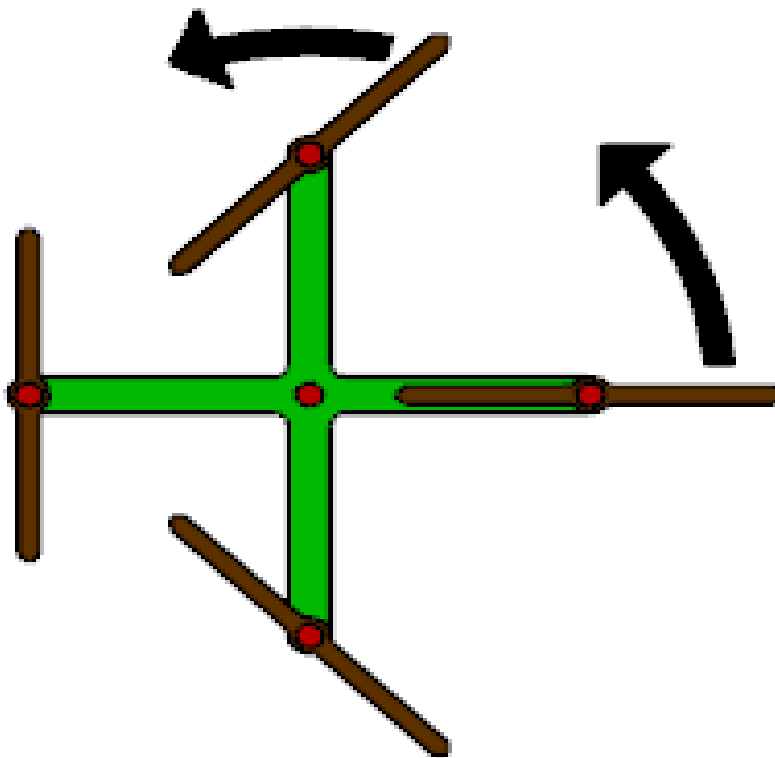
Como atuam as forças aerodinâmicas com bastante número de pás e com as ondas do mar?

Com bastante número de pás dificulta o funcionamento da ventoinha no espaço com o vento solar devido às forças aerodinâmicas?

Vários parâmetros têm de ser analisados, simulados e testados.

A ventoinha tem a tendência de rodar todo o mecanismo para o lado de menos aproveitamento, uma das estratégias de corrigir essa situação é posicionamento da ventoinha num esforço mecânico, o que não é o melhor, mas pode servir e quando as forças aplicadas mudam de direção como o vento ou a água tem de ser corrigido logicamente tem de ter ação mecânica.

Figura 20. O esforço mecânico da ventoinha

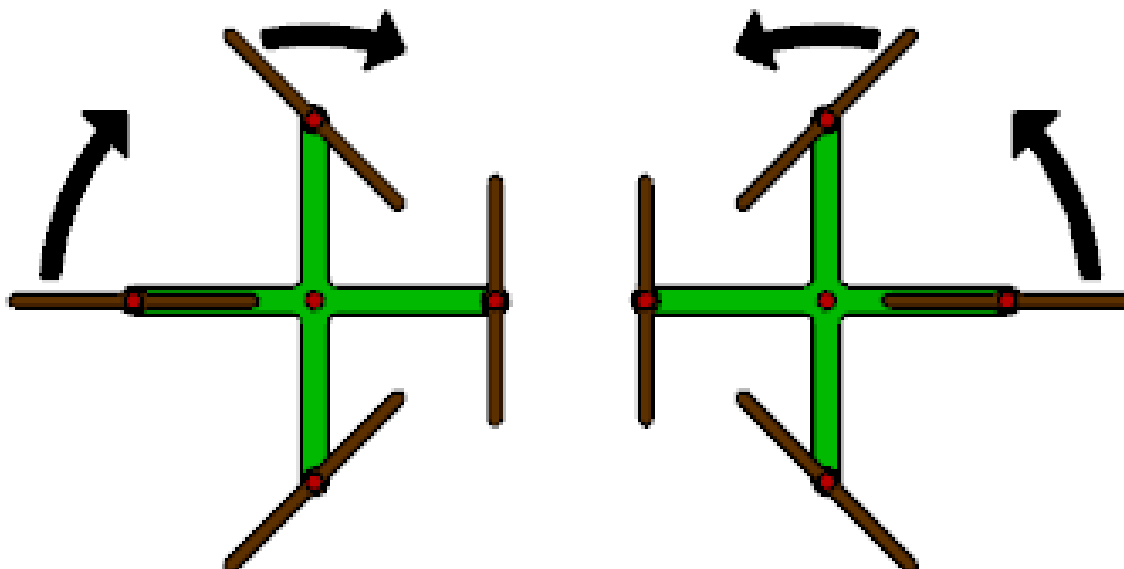


Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 20 mostra com as setas pretas a tendência de rotação de todo o mecanismo, o que debilita o funcionamento da ventoinha.



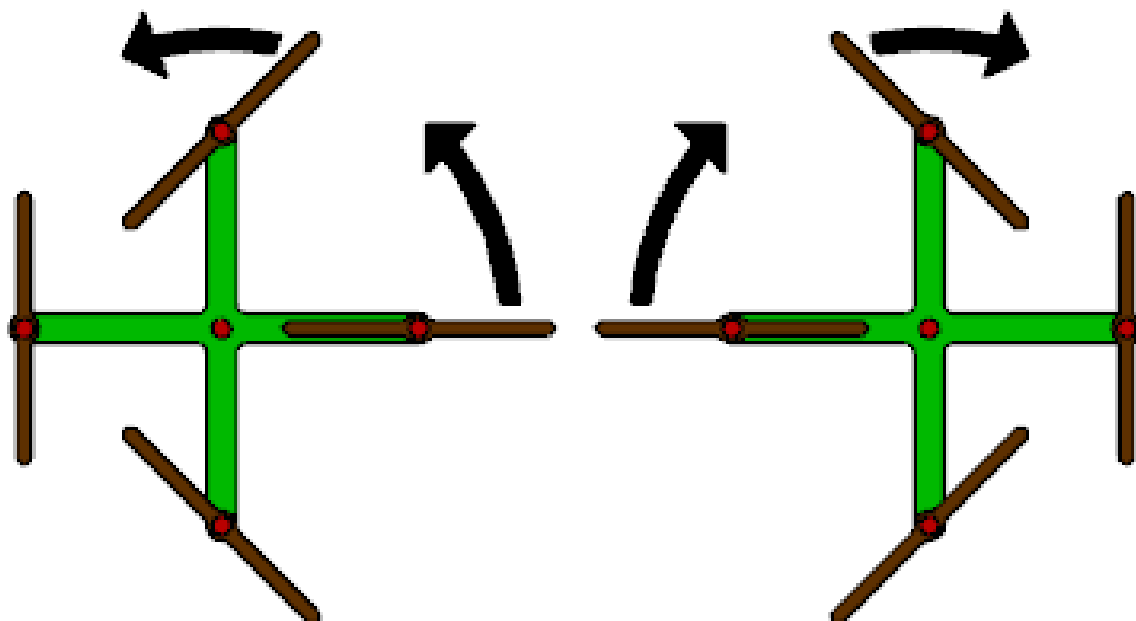
Figura 21. O esforço mecânico anulado num sistema de montagem



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 21 tem as duas ventoinhas simétricas espelhadas, adicionando ligações mecânicas fixas às duas ventoinhas, as forças de tendência de rotação do mecanismo anulam-se e assim aumenta a produtividade e menos esforço mecânico para direcionar as ventoinhas.

Figura 22. Outro sistema de montagem



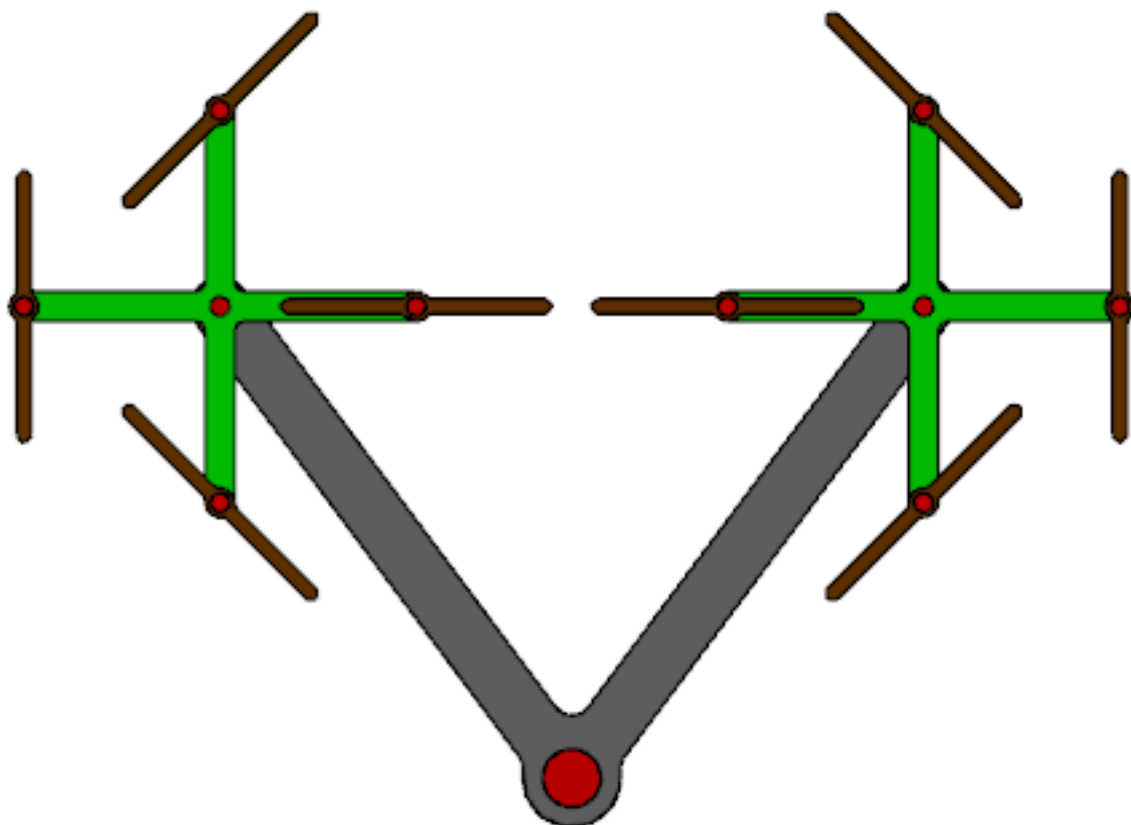
Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 22 tem a simetria das ventoinhas espelhada diferente da figura 21, o sistema de funcionamento da figura 22 cria maior pressão entre as ventoinhas e as pás mais salientes ajudam como leme do conjunto das ventoinhas.

Na figura 21 tem muita passagem da força aplicada entre as ventoinhas (menos pressão) e as pás mais salientes ajudam a reposicionar o conjunto de ventoinhas quando há mudança de direção da força aplicada como o vento ou fluxo de água.

Terá de ser analisado e simulado qual dos mecanismos das figuras 21 e 22 e as melhores funcionalidades.

Figura 23. Um eixo ajuda a direcionar o par de ventoinhas



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 23 tem uma das possíveis ligações mecânica que está com a cor cinzenta com um eixo giratório que é o círculo maior a vermelho, o eixo giratório serve para o conjunto de ventoinhas girar à sua volta posicionando as ventoinhas no sentido do fluxo energético.

As ligações mecânicas da figura 23 ocupa muito espaço, mas facilita na orientação de captação de energia, para economizar espaço pode ter ligações mecânicas só entre as ventoinhas e o eixo giratório entre as ventoinhas, mas a orientação direcional das ventoinhas comandado por motores programados mais potentes, tem de ser pesquisado e conforme os cenários.

Este tipo de ventoinha só terá mais vantagens em produzir energia do que os outros tipos de ventoinhas se em pouca área se quer aproveitar o máximo de energia ou este



tipo de ventoinha em grandes dimensões, devido à complexidade desta ventoinha somente nestas condições.

Este tipo de ventoinha aproveita a energia numa área frontal relativamente ao vento em forma retangular, a ventoinha de eixo horizontal em forma redonda e a ventoinha de eixo vertical em forma quadrada ou retangular, mas menos de 50% de aproveitamento porque tem muito atrito.

A colocação dos alternadores pode ser um em cada eixo dos suportes ou um único alternador no eixo giratório, um alternador em cada eixo dos suportes será mais peso na deslocação do agrupamento de ventoinhas quando muda de direção, um alternador no eixo giratório tem de ter uma cinta ou correntes metálicas dos eixos dos suportes para o eixo giratório, as colocações dos alternadores têm de ser analisadas conforme as opções e as dimensões das ventoinhas.

Para se tornar uma ventoinha de grandes dimensões pode-se acoplar uma árvore de manivelas (cambotas com bielas) para transferir o sistema de movimento como o posicionamento das pás para mais distante, aumentando a área de aproveitamento com bielas longas.

Na ventoinha de eixo horizontal, para alongar muito as hélices, recai muito peso e vibração do vento no eixo das hélices e tem de prolongar mais a torre e as suas fundações.

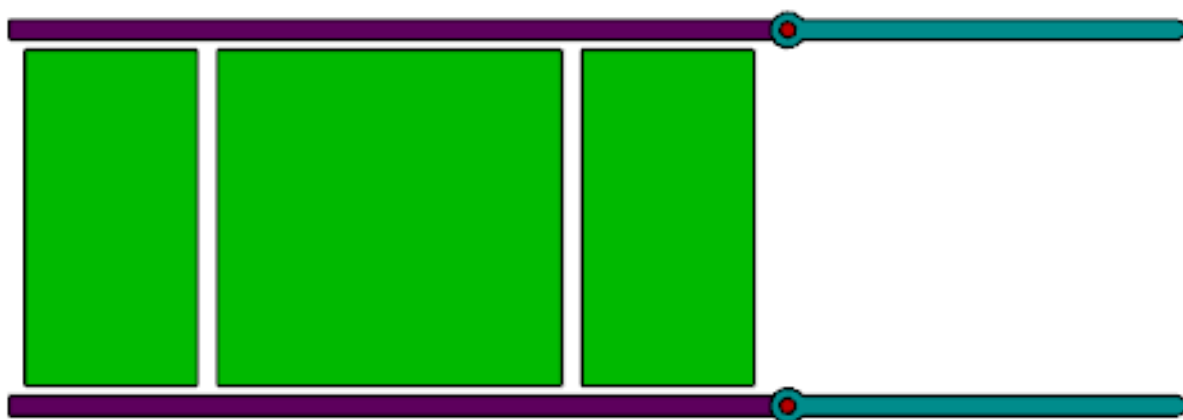
A ventoinha de distribuição de forças que é mais plana e pode ter vários pilares e não tem estes inconvenientes.

As ventoinhas de distribuição de forças emparelhadas simetricamente com os equipamentos de ampliação da área podem ser um bloco de ventoinhas de dimensões

em centenas de metros, no espaço pode atingir um ou dois, ou vários quilômetros, mas tem-se de estudar as possíveis dimensões.

O conjunto destas ventoinhas tem a possibilidade de ter um terraço por cima que pode ter painéis solares, no mesmo local extrair a energia eólica e solar em larga escala, o que não acontece com a ventoinha de eixo horizontal.

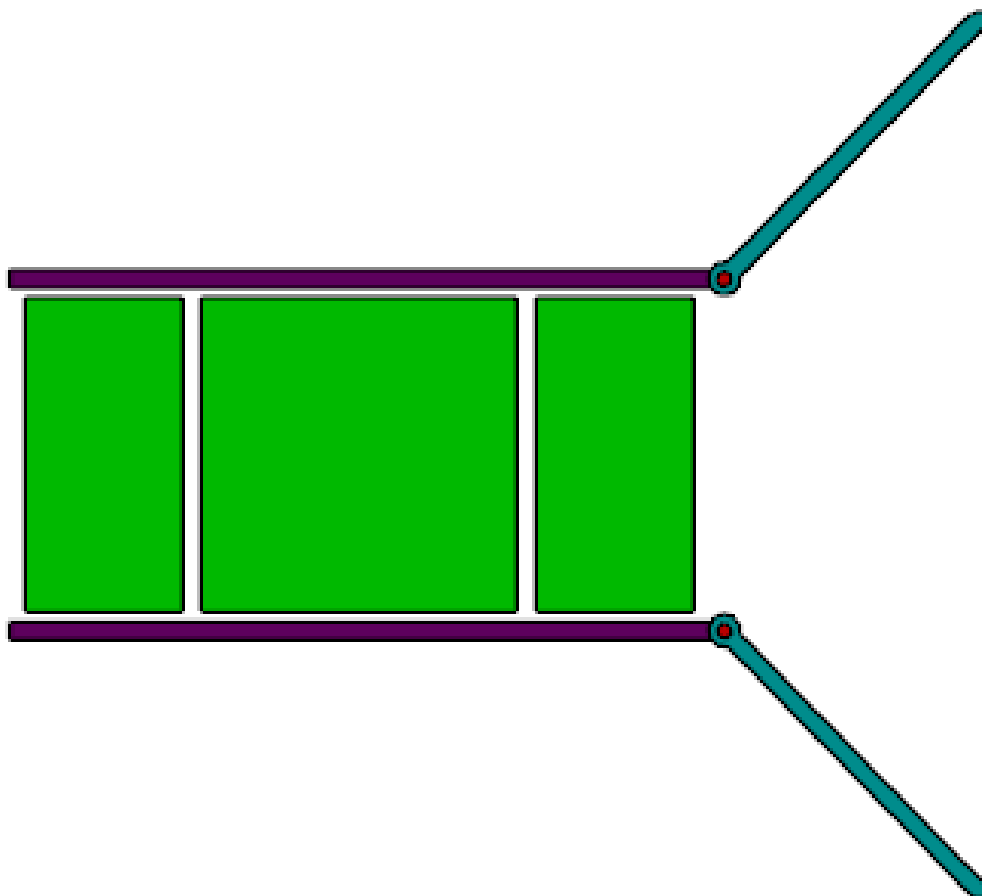
Figura 24. As portas na abertura de fluxo normal



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 24 representa as ventoinhas entre o palco e o terraço, as superfícies verdes são as pás, as portas estão ligadas uma ao palco e a outra ao terraço por um eixo que é o círculo pequeno a vermelho, as portas estão numa abertura normal, no caso do vento a sua velocidade é predominante na passagem pelas ventoinhas.

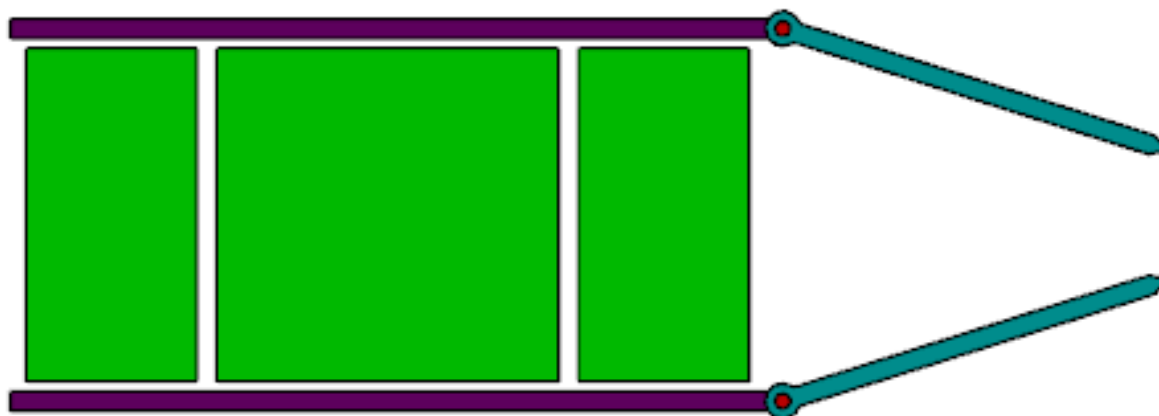
Figura 25. As portas na abertura máxima



Fonte: Imagem do autor, 2023.

Na figura 25 as portas estão numa grande abertura, no caso do vento se for fraco aumenta de velocidade na passagem pela ventoinha, quando o vento é menos intenso assim pode-se aumentar a produtividade, a porta do palco pode servir para acompanhar a altura das ondas do mar.

Figura 26. As portas na abertura reduzida



Fonte: Imagem do autor, 2023.

A figura 26 tem as portas numa abertura reduzida para proteger as ventoinhas dos ventos muito fortes e as ventoinhas só produzem a energia normal e se os ventos foram muito agressivos as portas podem fechar totalmente.

Se houver portas também na saída das ventoinhas controla-se melhor a velocidade dos ventos porque há menos retorno dos ventos por baixo do palco e por cima do terraço.

As portas são controladas por servomotores.

Na ventoinha de eixo horizontal não pode controlar a velocidade do vento nas pás, mas a ventoinha de eixo horizontal as pás rodam sobre o seu eixo para controlar a rotação, a ventoinha de distribuição das forças poderá controlar a rotação por outro sistema abrindo e fechado um orifício nas pás.

Nas pás da ventoinha de distribuição das forças pode ter imagens artísticas ou publicitárias contornando o orifício, na ventoinha de eixo horizontal as imagens rodam e seriam muito estreitas.

Este tipo de ventoinhas de distribuição de forças pode ser colocadas na frente dos navios quando o mar está muito agitado com ondas gigantes que às vezes danificam os próprios navios, como este tipo de ventoinha que separa as forças poderiam



proteger os navios, as ventoinhas só eram colocadas na frente do navio no caso de agitação marítima, se mantiver sempre as ventoinhas dificulta a manobra do navio e retira a estética do navio, mas devia ser investigado estas operações.

Estudar a utilização deste tipo de ventoinha na frente dos portos quando não é permitido a entrada das embarcações devido à agitação marítima e não se sabe o comportamento das ondas do mar após passar este tipo de ventoinha, se as forças aerodinâmicas desviadas em todas as direções como atuam e o efeito de quantidades de pás.

No local será que retira as ondas aos surfistas?

Quando algum veículo que vem do espaço e entra na alta atmosfera tem aquecimento na frente do veículo se tiver a sua frente um par deste tipo de ventoinha com placas nas pás, como as pás rodam no seu eixo ora estão a aquecer na alta pressão, ora estão a arrefecer na baixa pressão e as placas encostam nas pás na alta pressão aquecendo e afastam das pás na baixa pressão dissipando o calor, as placas funcionam como movimento de uma porta para encostar e afastar das pás conjugando com a alta e baixa pressão ajudam a dissipar o calor, mas tem de ser bem analisado.

Este tipo de ventoinha numa embarcação no lugar das velas a transmitir a energia à hélice da embarcação, o par de ventoinhas tem mais rentabilidade contra o vento porque soma a velocidade do vento mais a velocidade da embarcação é como os aviões alevantam melhor contra o vento, a embarcação com as ventoinhas contra o vento não necessita de desviar as direções em zigue-zague com fazem as embarcações à vela.

Este tipo de ventoinha poderia funcionar no espaço com as pás espelhadas como a vela solar, as ventoinhas teriam de ser gigantes, algumas ventoinhas umas ao lado das outras e a orbitar um planeta como a terra, será necessário saber se a gravidade do planeta é o suficiente a segurar o conjunto de ventoinhas porque o vento solar poderá deslocar as ventoinhas no sentido do vento solar, as ventoinhas na superfície da terra estão fixas no espaço estão na vontade das forças existentes, saber se tem de aplicar algum motor iônico ou raio laser para segurar o restante da força que as





deslocariam o conjunto das ventoinhas, a energia produzida pelo conjunto de ventoinhas era transportada para terra quando houver essa tecnologia com segurança ou energia para o raio laser para impulsionar os veículos com velas solares nas viagens interplanetárias para serem mais rápidas e talvez mais econômicas.

O conjunto de ventoinhas no veículo espacial no lugar da vela solar para deslocar contra o vento solar, assim evitando o percurso de zigue-zague como as embarcações à vela na água.

O veículo espacial com o par deste tipo de ventoinhas e o raio laser a incidir nas pás, o raio laser tem de fazer uma varredura total sobre as pás das ventoinhas para as ventoinhas funcionar corretamente, a força aplicada sobre as pás das ventoinhas tem de ser homogênea como o vento solar.

No espaço deve funcionar melhor as ventoinhas com poucas pás devido ao reflexo e o espelhamento do vento solar?

As ventoinhas no espaço terrestre devem funcionar melhor nas altas latitudes do planeta terra perto das auroras boreais onde circula mais energia.

Segundo Kilmister (1974) em sua obra “A natureza de universo”, “quando o vento solar atinge a camada da alta atmosfera da terra perto dos polos gera a aurora boreal”.

Este conhecimento ainda é muito teórico e é necessário muitas simulações com softwares para escolher as melhores opções para cada situação.

### **3. CONCLUSÃO**

Este tipo de ventoinha como pode ser de grandes dimensões com muitos estudos poderia ser utilizado em diversas situações como estruturas industriais, comerciais, espaço superior de grandes parques de estacionamento, terraços de edifícios a produzir energia no local do consumo, produzir hidrogênio verde, biocombustíveis, fertilizantes, indústria cimenteira entre outras, reverter as águas nas barragens, captura do dióxido de carbono, dessalinização da água do mar e transportar essa água para zonas de clima seco, etc., a força do vento e do mar são muito poderosas



tem-se de criar técnicas de explorar, a teoria de separação de forças pode ser uma das soluções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAETANO, Carlos Manuel silva. **teorias inovadoras de produzir energia ecologicamente**: teoria de distribuição de forças e etc. SEATTLE: Amazon, 2022. Disponível em: <<https://www.amazon.co.uk/TEORIAS-INOVADORAS-PRODUZIR-ENERGIA-ECOLOGICAMENTE-ebook/dp/B0BK7984SW>>. Acesso em: 19 mar. 2024.

KILMISTER, Clive. **A natureza do universo**. LISBOA: Verbo, 1974.

MARCELO, Alonso Edward J. Finn. **Física um curso universitário Volume 1 Mecânica**. SÃO PAULO: Edgard blucher Ltda., 1972.

PEREIRA, Alda Valadares Jorge. **Física Geral, caderno de apoio**. LISBOA: Graform, universidade aberta, 1996.

Material recebido: 12 de setembro de 2023.

Material aprovado pelos pares: 23 de janeiro de 2024.

Material editado aprovado pelos autores: 18 de março de 2024.

---

<sup>1</sup> Ensino Médio, escola secundária Henrique Sommer. ORCID: 0009-0001-8286-6224. E-mail: carloscaetanovdf@sapo.pt.