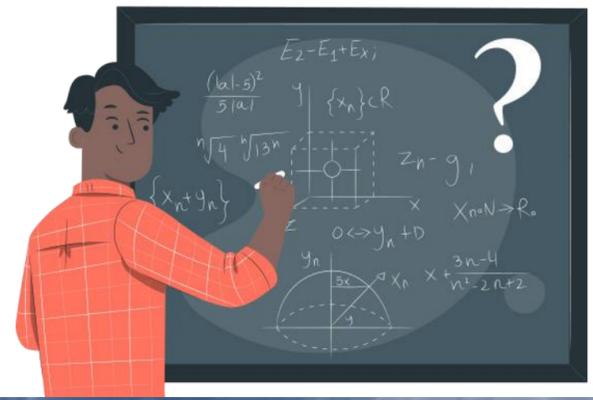


TURBINAS EÓLICAS

por Energy Observer



I PROCESSO ENERGÉTICO

1 · DA ENERGIA CINÉTICA EÓLICA À ENERGIA ROTATIVA

O vento tem energia relacionada à sua velocidade. Quando o vento sopra nas asas da turbina eólica, faz com que elas se movam. A energia eólica é convertida em energia rotacional.

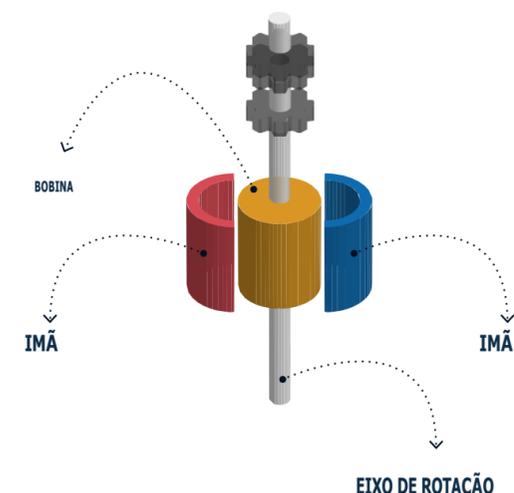
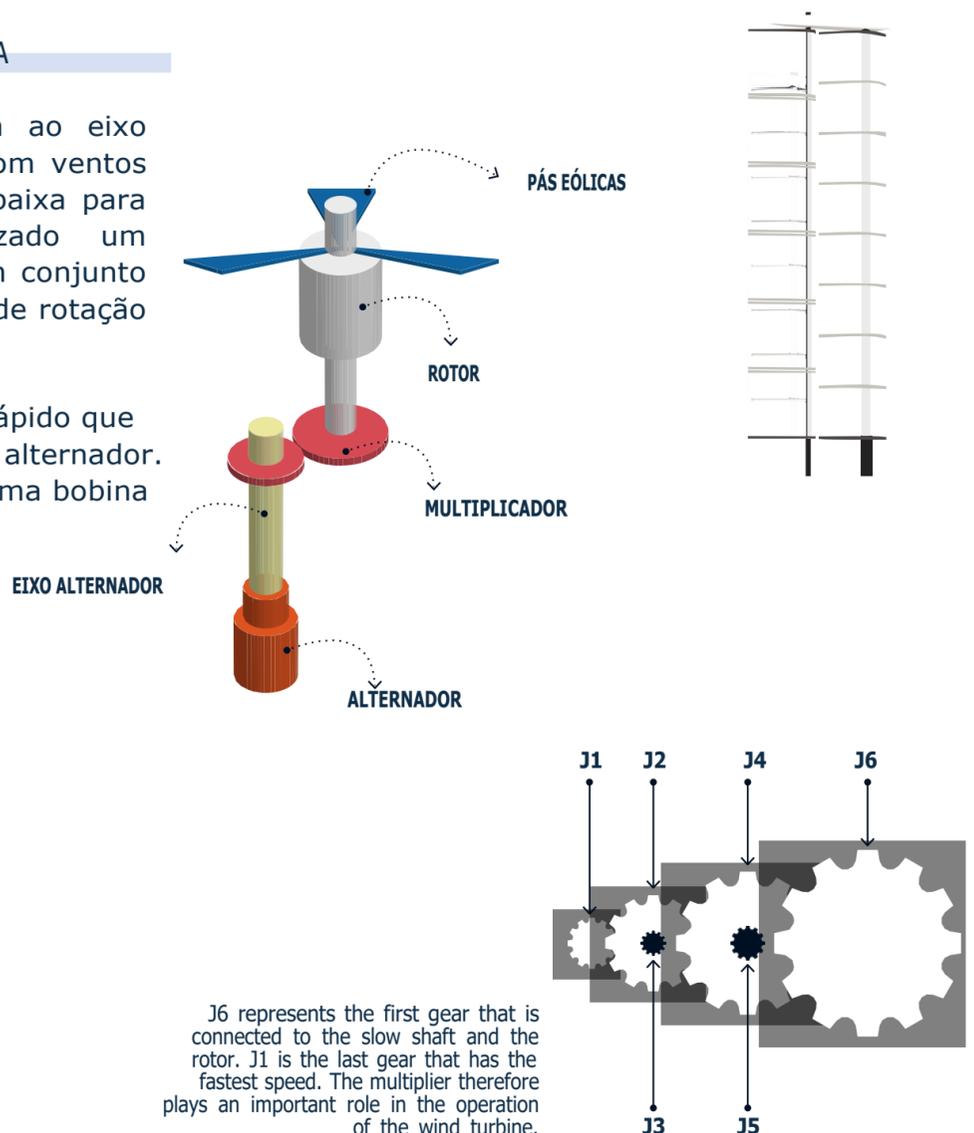
As turbinas eólicas do barco Energy Observer têm eixo vertical. As asas giram em torno de um eixo vertical, chamado rotor. As pás da turbina eólica são aerodinâmicas e capazes de captar facilmente o vento.

São fabricados em materiais leves e resistentes (fibras de vidro e carbono).

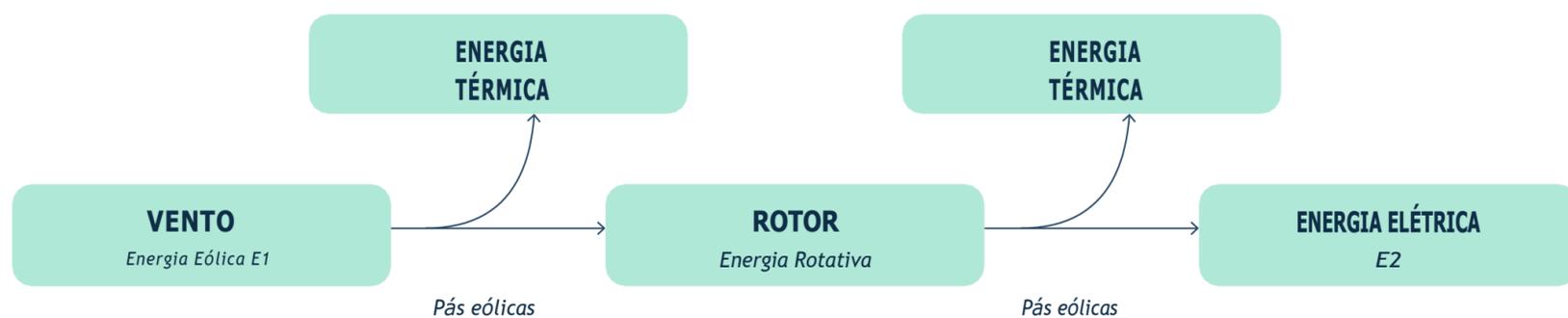
2 · DA ENERGIA MECÂNICA ROTATIVA À ENERGIA ELÉTRICA

A energia cinética do vento é transmitida ao eixo principal da turbina eólica. Porém, mesmo com ventos muito fortes, a velocidade das pás é muito baixa para produzir eletricidade, por isso é utilizado um multiplicador. O multiplicador consiste em um conjunto de engrenagens que aumentam a velocidade de rotação do eixo principal.

O multiplicador é então conectado a um eixo rápido que transmite sua alta velocidade de rotação a um alternador. Ao induzir uma rotação de ímãs em torno de uma bobina de fio de cobre, é produzida eletricidade.



2 · DIAGRAMA DA CADEIA ENERGÉTICA



3 · EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética R de uma turbina eólica é a razão da energia elétrica E2 recuperada para a energia fornecida pelo vento E1.

$$R = \frac{E_2}{E_1} \times 100$$

II DESENVOLVIMENTOS TÉCNICOS E DESEMPENHOS

1 · URBINAS EÓLICAS E ASAS DE PROPULSÃO

A. DE 2017 A 2019

Turbinas eólicas de eixo vertical

Embora seja um recurso inesgotável no mar, o vento é ainda difícil de explorar para o transporte marítimo em grande escala, para além do equipamento tradicional dos veleiros que apresenta muitas restrições (cabos, reforços, estruturas, lastro, etc...). Durante as suas duas primeiras campanhas de navegação em França e no Mediterrâneo, o Energy Observer testou duas turbinas eólicas de eixo vertical para produção de energia, bem como um kit de reboque para propulsão (reduz a quantidade de energia necessária nos motores).



Desenvolvidos com o ICAM de Nantes, foram escolhidos pela ausência de ruído, pelo sistema antivibração e pela capacidade de captar o fluxo do vento independentemente da sua direção. O objetivo era diversificar o mix energético do navio e aproveitar a energia eólica à noite ou em condições de sol baixo.

Embora esta solução seja interessante para escalas ou quando o navio está parado, revelou-se ineficaz para navegar, especialmente com ventos contrários superiores a 12-13 nós. O excesso de peso e a resistência ao vento provocaram um maior consumo de energia do que a produção. Quando o vento aparente – resultado do vento verdadeiro e da velocidade do vento – vem da frente do navio, as turbinas eólicas produzem eletricidade, mas seu arrasto atrasa o navio. Quando o vento aparente vem de trás, as pás da turbina funcionam como uma plataforma, mas produzem pouca eletricidade.

Com uma potência teórica de 1,5 kWh por turbina, e embora sejam eficientes em termos de ruído e vibração, as turbinas de eixo vertical foram deixadas em 2019: uma juntou-se a um projecto estacionário desenvolvido para a AccorInvest, e a segunda foi mantida em Saint-Malo para outros projetos do Energy Observer.

Num ambiente urbano, com direção e força irregulares do vento, estas turbinas eólicas poderiam tornar-se fontes de energia significativas e o seu desenvolvimento deveria ser prosseguido. Além disso, o silêncio delas faz com que respeitem tanto o ambiente como os habitantes.



Pipa de propulsão

Esta tecnologia dinâmica de pipa (que faz 8s no ar em alta velocidade para aumentar seu poder de tração) é desenvolvida pela Beyond the Sea, entre outros. Projetada para reduzir o gasto energético do navio, foi testada durante a viagem do Energy Observer pela França.

A navegação em torno de França maioritariamente costeira, exigindo muitas mudanças de rumo, o que fazia com que o navio não estivesse adaptado ao manejo desta pipa. Nestas condições, o kite revelou-se demasiado restritivo e arriscado.

Para longas travessias com ventos constantes e com sistema de lançamento e direção otimizado, a tripulação continua a acreditar que esta tecnologia pode reduzir significativamente os custos de energia do navio. Mas ainda é necessário mais desenvolvimento e investimento nesta tecnologia.

Em 2020, a tripulação utilizou um "LibertyKite" para sua travessia transatlântica. Esta é uma pipa de emergência estacionária que pode aumentar a velocidade do barco em 0,5 nós. É fácil de lançar, não requer pilotagem e é um sistema eficiente e seguro. Também poderia ser usado no caso de falha completa do sistema do navio.



Desde 2019

Desde 2019, o navio testa um novo sistema promissor: "asas" de propulsão. Essas Oceanwings® reduzem o consumo de energia do navio e aumentam a sua velocidade. Em caso de ventos fortes e velocidade de navegação rápida, também poderia produzir eletricidade através das hélices, utilizadas neste caso como uma turbina para transformar o fluxo de água em eletricidade.

Envergadura de 12 metros

As Oceanwings do Energy Observer são as maiores asas já testadas até hoje em condições reais. São um conceito patenteado pela VPLP design e construído em parceria com o CNIM. O Energy Observer fornecerá feedback sem precedentes sobre a utilização desta tecnologia no transporte marítimo no futuro. Cada asa tem uma área de superfície de 31,5m² e pode girar 360°. Também são totalmente automatizadas e ajustam sua posição de acordo com a direção do vento. Eles se inspiram nas asas rígidas usadas na Copa América, cuja eficiência aerodinâmica é muito superior às velas tradicionais. No entanto, um aspecto fundamental limitou o seu desenvolvimento: a sua rigidez. Até agora, faltava-lhes a capacidade de reduzir a sua área de superfície, ou seja, de serem recolhidas e rebaixadas, como acontece com o equipamento convencional.

A bordo do Energy Observer, os Oceanwings® não funcionam apenas como equipamento, mas também aumentam o desempenho do navio. Sua instalação nas duas boias:

- Aumenta a velocidade; e podem ser usadas em adição aos motores elétricos. Este é um feedback positivo, com a propulsão elétrica estabilizando os fluxos aerodinâmicos nas asas, o que por sua vez alivia a propulsão.
- Reduz o gasto de energia, ao retirar a carga da propulsão elétrica.
- Aumenta a produção de energia ao navegar em condições de vento forte. Quando o vento permite uma grande velocidade à vela, as hélices podem ser usadas como hidrogeradores e produzir energia hidrelétrica.

2 · CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Experimentar e testar as Oceanwings no Energy Observer é o primeiro passo para implementar esta tecnologia em navios comerciais e reduzir o impacto ambiental do transporte marítimo global. De acordo com modelos preliminares para vários tipos de navios, a implementação de asas rígidas poderia economizar entre 18 e 42% da energia necessária para a propulsão. À bordo do Energy Observer, a economia é estimada em cerca de 35% pelos engenheiros.

Isto é significativo, uma vez que 90% do comércio mundial é transportado por via marítima. O transporte marítimo é responsável pela libertação de níveis significativos de partículas finas, óxidos de azoto (NOx) e óxidos de enxofre (SOx), causando poluição atmosférica.

3 · HIDROGÊNIO VERDE

Puglia é a principal região produtora de energia eólica da Itália. Os parques eólicos ali localizados produzem 4.359 GWh, cerca de um quarto da produção de energia eólica do país.

A crise económica, que atinge o país há 10 anos, colocou pressão sobre a rede eléctrica. Na Puglia, uma região muito rural e marginalizada, perde-se 40% da electricidade gerada pelo vento. Esta deficiência é chamada de Mancata Production Aeolica (Falta de Produção Eólica) e é de interesse para muitos pesquisadores de energia.

A equipa do Energy Observer foi conhecer o professor Nicola Conenna que trabalha neste assunto há 3 anos. Para aproveitar a AMP da região, ele planeja instalar uma planta de produção de hidrogênio verde, que transformaria essa energia, de outra forma desperdiçada, em H₂, e abasteceria a indústria com ela.

“O projeto Accadueaccadia (que significa H₂ Accadia em italiano) pretende utilizar a energia atualmente produzida pelos parques eólicos no norte da Apúlia”, explica o professor Nicola Conenna, físico e especialista em hidrogênio. “Existem todas as condições para iniciar uma das maiores produções de hidrogênio da Europa”.

O projeto prevê utilizar os quatro parques eólicos ao redor da cidade montanhosa de Accadia, onde será instalada uma estação de produção e distribuição de hidrogênio. Atualmente em desenvolvimento, beneficiará tanto a comunidade local como o planeta.

