

ENERGIA EÓLICA



O QUE É ENERGIA EÓLICA?

O movimento do ar é chamado de vento. A energia eólica é o processo de geração de eletricidade a partir do fluxo de ar - ou vento - que ocorre naturalmente na terra. As turbinas eólicas modernas estão acostumadas a capturar a energia do vento e converter a energia mecânica em eletricidade usando geradores elétricos.¹

O custo da energia eólica reduziu consideravelmente nos últimos 10 anos e é muito mais competitivo do que outro gerador, uma vez que não requer a compra de combustível e as despesas operacionais são mínimas.²

O QUE É UMA TURBINA DE VENTO MODERNA?

As turbinas eólicas modernas são máquinas mecânicas, principalmente com três lâminas e conversores eletromecânicos montados no topo de uma torre, a uma altura de 10 a 150 metros, para aproveitar potência máxima do vento. Essas turbinas eólicas podem ser instaladas em terra ou no fundo do oceano.³

As turbinas eólicas são classificadas em dois tipos:

TURBINAS DE EIXO HORIZONTAL

Essas turbinas geralmente usam três lâminas que são idênticas à hélice - as lâminas usadas para motores de avião. Turbinas de eixo horizontal são usadas para parques eólicos e são o tipo de turbina mais comumente usado.

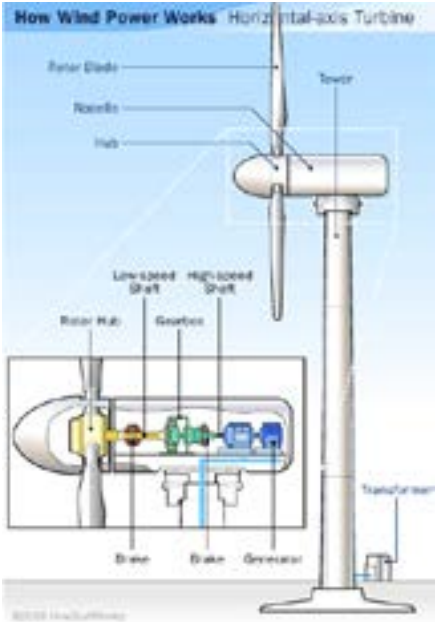


Figura 1: Turbinas de eixo horizontal (<https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/wind-power2.htm>)

TURBINAS DE EIXO VERTICAL

As lâminas da turbina de eixo vertical são conectadas à parte superior e inferior de um rotor vertical. No entanto, devido a melhorias no eixo horizontal e desempenho da turbina, as turbinas de eixo vertical são muito menos comumente usadas.

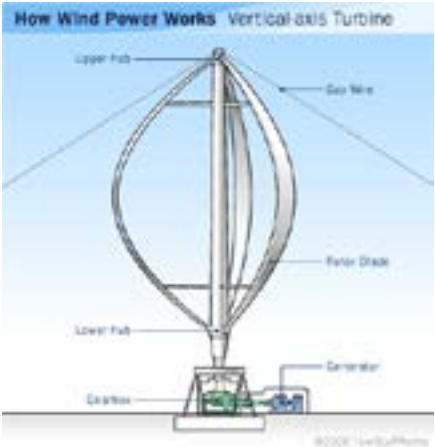


Figura 2: Turbinas de eixo vertical (<https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/wind-power2.htm>)



Um projeto de parque eólico **compensa o carbono** em seis meses ou menos, proporcionando anos de energia com emissão zero.⁸

PONTOS-CHAVE

Cada unidade de energia eólica produzida economiza cerca de 2 litros de água em comparação com as fontes de energia convencionais.

2 LITERS



Em 2018, 11 milhões de pessoas estavam empregadas na indústria do vento em todo o mundo.⁷

A eletricidade produzida a partir do vento e turbinas evitaram uma estimativa de **200 MILHÕES tCO₂eq** em 2018 que é igual ao CO₂ as emissões produzidas por **≈43 MILHÕES DE CARROS.**⁸

CAPACIDADE DO VENTO em 2018⁹

Onshore 540.4 MW Offshore 23.4 MW

APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS DE ENERGIA EÓLICA

1 ENERGIA DE VENTO DE GRANDE ESCALA

ONSHORE WIND ENERGY

Em parques eólicos onshore, as turbinas eólicas são erguidas em terra. Um parque eólico é formado pela instalação de muitas turbinas eólicas juntas, em um padrão otimizado, com uma potência em grande escala (MW e / ou GW), conectada a uma rede elétrica convencional.⁴



Figura 3: Turbinas eólicas em escala de serviço público no Parque Eólico Cedar Creek em Grover, Colorado. Photo by Dennis Schroeder / NREL

OFFSHORE WIND ENERGY

Em parques eólicos offshore, as turbinas eólicas são erguidas no fundo do mar. Mares abertos tem ventos fortes e contínuos, que têm um alto rendimento de energia em relação ao vento onshore.⁵

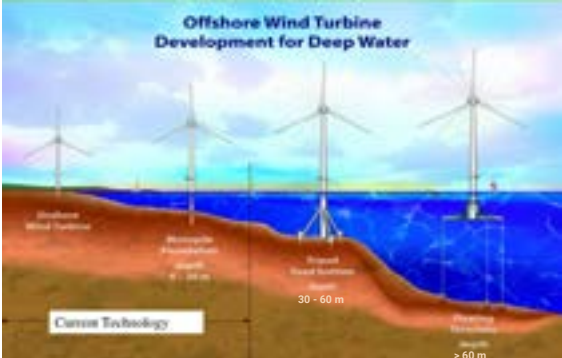


Figura 4: Configurações de sistema eólico offshore, incluindo águas rasas, profundidade de transição e sistemas flutuantes (<https://www.nrel.gov/wind/offshore-tools-methods.html>)

2 ENERGIA EÓLICA PEQUENA E DISTRIBUÍDA

PEQUENAS FAZENDAS (ATÉ 50 KW)

Aerogeradores (pequenas turbinas eólicas), normalmente de até 50 kW são usados para residências, pequenas fazendas, prédios altos e outros locais fora da rede. Para distribuir a energia eólica, pequenas turbinas eólicas também pode ser instaladas com o uso de energia solar fotovoltaica descentralizada nas plantas, conhecidas como usinas híbridas.

50-100 KW PEQUENAS FAZENDAS DE VENTO

Eles podem ser usados na rede e/ou fora da rede em caso de uso comercial e industrial para projetos de uso cativo.



Uma vez que as velocidades do vento são geralmente maiores no mar do que no terra, pode ser benéfico localizar parques eólicos a vários quilômetros da costa. Esta abordagem é particularmente atraente para países com uma longa linha costeira, onde locais potenciais em terra são limitados por população densa, intrusão visual e falha em obter permissões de planejamento.



REFERÊNCIAS

- Arvizu, D., et al. (2018) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SRREN_FD_SPM_final-1.pdf
- "Wind Energy Basics", Windeis.anl.gov. Available at: <http://windeis.anl.gov/guide/basics>
- "Wind - Energy Kids: U.S. Energy Information Administration (EIA)", Eia.gov. Available at: https://www.eia.gov/kids/energy-sources/wind/#wind_types_of_turbines-basics
- "Wind Energy Basics, NREL", Nrel.gov. Available at: <https://www.nrel.gov/research/re-wind.html>
- "OffshoreBWE e.V.", BWE e.V. Available at: <https://www.wind-energie.de/english/policy/offshore/>
- "What is Distributed Wind?", Distributed Wind Energy Association. Available at: <https://distributedwind.org/home/learn-about-distributed-wind/what-is-distributed-wind/>
- "Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2019". Available at: <https://www.irena.org/publications/2019/Jun/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2019>
- "Wind Power Environmental Benefits | AWEA", Awea.org. Available at: <https://www.awea.org/wind-101/benefits-of-wind/environmental-benefits>
- "Wind", Irena.org. Available at: <https://www.irena.org/wind>
- "How is wind energy sustainable? - National Cleantech Conference & Exhibition", National Cleantech Conference & Exhibition. Available at: <https://nctce.com.au/how-is-wind-energy-sustainable/>

VENTO & SUSTENTABILIDADE

Além do carbono liberado ao produzir as turbinas, a energia do vento é limpa e confiável.



A energia eólica é **econômica** e tem uma vida útil de até 25 anos.

Assim como a energia solar, a **energia eólica é uma fonte de energia infinita.**



A energia eólica é uma **força motriz significativa** na economia sustentável.

A energia eólica também é **sustentável de um ponto de vista ambiental**, como os parques eólicos que podem ser instalados em campos abertos, offshore e até nas florestas, sem destruir o meio ambiente.¹⁰



Autor
Mohamedarif Patel - ICLEI World Secretariat

Colaborador
Rohit Sen - ICLEI World Secretariat
Laura Noriega - ICLEI World Secretariat

Design
Olga Tokareva - ICLEI World Secretariat

Supported by:
 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

Copyright
(c) 2020 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. All rights reserved. The ICLEI World Secretariat holds the copyright of this publication, including text, analyses, logos and layout designs. Requests to reproduce or to quote material in part or in full should be sent to carbonn@iclei.org. ICLEI encourages use and dissemination of this report, and permission to reproduce this material without modification will usually be permitted without charge for non-commercial use.