

ENERGIA DO OCEANO



O QUE É A ENERGIA DO OCEANO?

Os oceanos ocupam mais de 70 por cento da superfície da Terra e são uma fonte importante de energia que pode nos fornecer enormes quantidades de energia elétrica. Ondas, marés, correntes oceânicas, gradiente de salinidade e diferencial de temperatura são as principais formas de energia oceânica que podem ser usadas para produzir eletricidade. No entanto, as tecnologias de energia ainda estão em fase de pesquisa e desenvolvimento e ainda não estão totalmente comercializadas. Algumas das tecnologias oceânicas mais promissoras incluem:

ENERGIA DAS ONDAS

A energia das ondas usa conversores para coletar a energia armazenada nas ondas do oceano e produzir eletricidade. A potência nominal de saída varia de 70 kW a alguns MW para um único sistema. Várias unidades são instaladas para construir parques de energia das ondas.<sup>2</sup> Os dispositivos de ondas normalmente podem ser categorizados por posição ou movimento de ondas:

- Dispositivos costeiros**

Seja ligado ou instalado na costa, esses dispositivos não requerem muito poder, os cabos subaquáticos são mais fáceis de configurar e manter.
- Dispositivos próximos à costa**

Dispositivos próximos à costa são instalados na profundidade da água (20 - 25m) e montados em intervalos de até 500m da costa.
- Offshore systems**

Sistemas offshore visam aproveitar mais recursos de ondas que estão disponíveis nas águas profundas (mais de 25 m).<sup>2</sup>

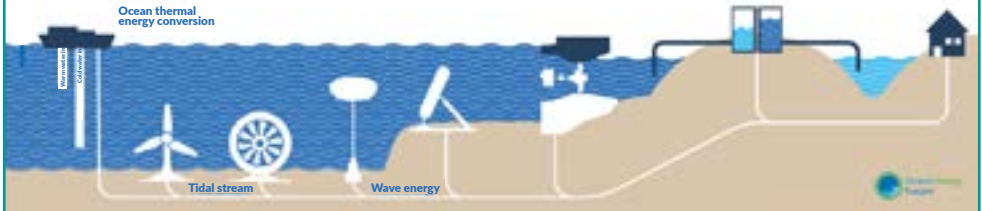


Figura 1: Diferentes tecnologias de energia oceânica (<https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>)

ENERGIA DAS MARÉS

Existem dois tipos principais de energia das marés que determinam o tipo de tecnologia para geração da eletricidade:

- Tecnologias de matriz de maré** aproveitam a energia potencial produzida pela diferença de altura entre altas e baixas marés. Barragens são usadas como um elemento de contenção para extrair a energia da maré de diferentes faixas
- Tecnologia Tidal Stream (ou corrente)** absorve a energia cinética gerada pelo movimento horizontal da água de correntes entrando e saindo da costa, como nas praias.<sup>2,4</sup>
- A energia das marés usa as seguintes tecnologias:<sup>2</sup>

**Turbinas de eixo horizontal**

Essas máquinas têm duas ou três lâminas posicionadas horizontalmente para formar um rotor. A dinâmica da ação da água usa o rotor para girar e gerar eletricidade.

**Turbinas de eixo vertical**

Normalmente, duas ou três lâminas são fixadas ao longo de um eixo vertical para construir um rotor que gera eletricidade com o fluxo de água que cai perpendicular a corrente marinha.

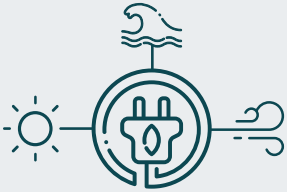
**Hidrofólio oscilante**

Este dispositivo funciona na água como uma asa de avião, gerando energia de uma oscilação vertical.

PONTOS-CHAVE

532 MW

Capacidade total de energia oceânica global em 2018.<sup>3</sup>



Semelhante à energia geotérmica, a energia do oceano funciona bem com outras fontes de energia renováveis gerando eletricidades diferentes. Pode contribuir para a manutenção de uma rede elétrica, dependendo dos crescentes números de energias renováveis.<sup>6</sup>

Até 2050, espera-se que a indústria desenvolva 100 GW de capacidade de produção de energia do oceano na Europa, fornecendo **10% DE ELECTRICIDADE DA EUROPA** e servindo **76 MILHÕES DE FAMÍLIAS**.<sup>6</sup>

A tecnologia convencional está sendo usado em reservatórios de marés; mesmo assim, em todo o mundo existem apenas duas operações de projetos de grande escala. A barragem de 240 MW "La Rance" na França tem gerado energia desde 1966, enquanto a barragem "Sihwa" (Coreia do Sul) tem gerado 254 MW e está em operação desde 2011. Além disso, várias projetos no Japão, Canadá e Rússia foram lançados.<sup>5</sup>

ENERGIA TÉRMICA DO OCEANO (OTEC)

O sistema OTEC usa a diferença de temperatura entre a superfície e águas profundas em um ciclo de troca de calor para gerar eletricidade. As áreas tropicais são as mais adequadas para utilizar esta fonte de energia.<sup>2</sup> A Figura 2 mostra um sistema OTEC fechado com todos os componentes.

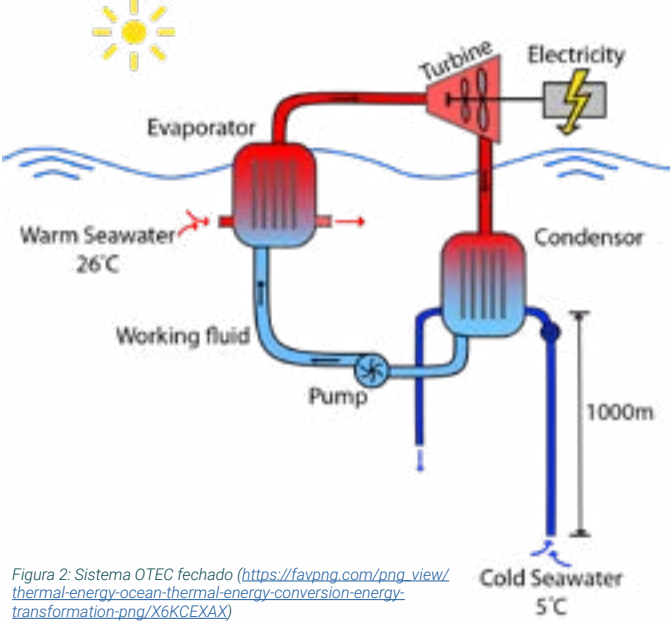


Figura 2: Sistema OTEC fechado ([https://favpng.com/png\\_view/thermal-energy-ocean-thermal-energy-conversion-energy-transformation-png/X6KCEXAX](https://favpng.com/png_view/thermal-energy-ocean-thermal-energy-conversion-energy-transformation-png/X6KCEXAX))

GRADIENTES DE SALINIDADE

Usando o método de osmose reversa retardada por pressão e técnicas de conversão relacionadas, a energia associada ao gradiente de salinidade pode ser aproveitada na foz dos rios onde a água doce combina com a água salgada.<sup>5</sup>

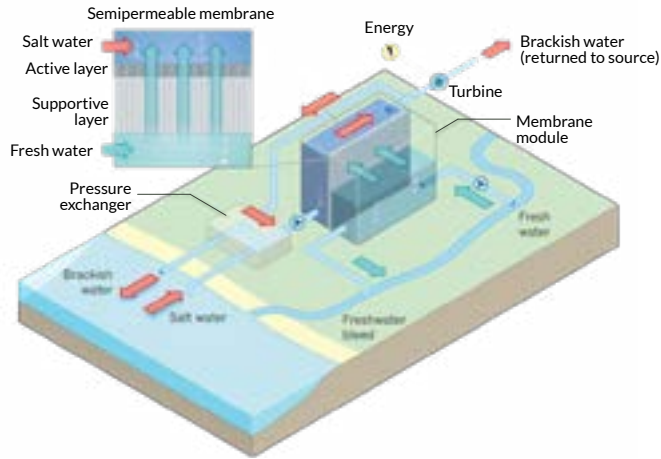


Figura 3: Diagrama esquemático de uma planta PRO executada na água do rio vs água do mar. (<https://www.semanticscholar.org/paper/Osmotic-power-with-Pressure-Retarded-Osmosis-3A-and-%E2%80%93-Helfer-Lemckert/b8dd88f4ea819997eaf8a3378a94d0eed35b1829>)

APLICABILIDADE DA ENERGIA DO OCEANO

- As melhores áreas de energia das ondas são locais com ventos fortes. As costas noroeste e nordeste dos Estados Unidos têm grande energia oceânica potencial.
- Os países europeus que participam na pesquisa de energia oceânica e desenvolvimento são França, Portugal, Irlanda, Reino Unido e Dinamarca, seguido por outros países ao redor do globo, como Austrália, Canadá, EUA e África do Sul. Esses são os países com ondas e ventos extremos, marés altas e rios que fluem para os oceanos, fornecendo o gradiente necessário de salinidade para geração de energia.<sup>7</sup>

Figura 4: Usina de energia das marés La Rance, França (<https://www.edf.fr/en/the-edf-group/industrial-provider/renewable-energies/marine-energy/tidal-power>)

REFERÊNCIAS


- Ocean energy (2015), our energy, Our-energy.com. Available at: [http://www.our-energy.com/ocean\\_energy.html](http://www.our-energy.com/ocean_energy.html)
- Ocean Energy. (2013). [PDF] SETIS - Strategic Energy Technologies Information System, pp.1-5. Available at: [https://setis.ec.europa.eu/system/files/Technology\\_Information\\_Sheet\\_Ocean\\_Energy.pdf](https://setis.ec.europa.eu/system/files/Technology_Information_Sheet_Ocean_Energy.pdf)
- Ocean Energy, Irena.org. Available at: <https://irena.org/ocean>
- Ocean energy , Australian Renewable Energy Agency, arean.gov.au. (2019). Available at: <https://arean.gov.au/renewable-energy/ocean/>
- Ocean, Iea.org. Available at: <https://www.iea.org/topics/renewables/ocean/>
- Europe needs ocean energy, oceanenergy-europe.eu. Available at: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>
- Explainer: what is ocean energy? (2013), theconversation.com Available at: <https://theconversation.com/explainer-what-is-ocean-energy-12921>

**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 [carbon@iclei.org](mailto:carbon@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.