

# A Energia Maremotriz

---



Usina de ondas no Ceará

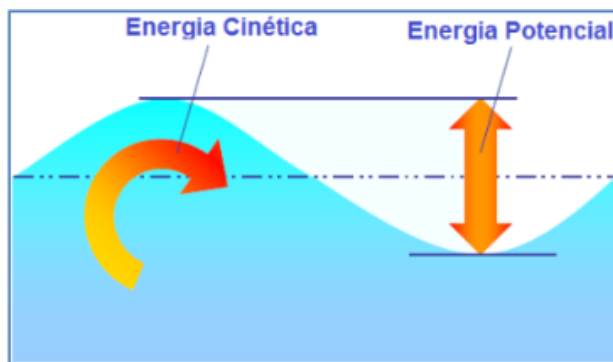
A energia Maremotriz é uma fonte de energia renovável que como o nome sugere, aproveita o movimento das ondas para gerar energia elétrica. Essa fonte de energia tem se tornado cada vez mais popular para gerar energia suficiente para os países sem que isso afete o meio ambiente.

Não é de hoje que a humanidade utiliza a força do movimento das águas para gerar energia, há registros históricos de moinhos movidos com a força do movimento de rios desde o século I a.C na Ásia Menor, que convertiam a energia do movimento das águas dos rios, para moer grãos. Somente no século XIX que a Inglaterra e a França começaram a empregar a força das marés para gerar energia elétrica.

## O Funcionamento da Energia Maremotriz

A energia Maremotriz pode ser gerada por diferentes meios que capturam a energia das marés, por meio de um desses processos:

- Através da Energia Cinética causada pelo movimento das marés.
- Através da Energia Potencial utilizando a diferença de altura entre a maré baixa e a maré alta.



Energia Cinética e Energia Potencial

Aproveitando a energia Cinética causada pelo movimento das ondas dos mares, podemos gerar energia elétrica por meio de turbinas que irão transformar a energia cinética em energia elétrica. Existem inúmeras maneiras de construção para aproveitar ao máximo os fenômenos de maré baixa e maré alta, mas o mais simples comum nesse método é uma turbina fixa capturar esse movimento como demonstra a imagem abaixo:



A energia elétrica é gerada pelo movimento das ondas que giram as turbinas

Já no segundo processo onde a energia elétrica é gerada através da energia potencial entre a maré baixa e a maré alta, é utilizado boias flutuantes que se movimentam pra cima e para baixo conforme o movimento das marés. A energia gerada por esse movimento é capturada por geradores de eletricidade, como é o caso da Usina de Ondas de Porto Pecém, no Ceará:



O funcionamento da usina em Porto Pecém - Ceará

Um fator extremamente importante a ser considerado quando implementar um sistema de geração no mar, é o material a ser utilizado. Devido a concentração de sal na água do mar, o pH que varia entre 8,0 a 8,3 e o estresse mecânico gerado pelo movimento das ondas, é importante construir um sistema com materiais resistentes a todo o estresse exposto no oceano.

Para as partes metálicas de uma usina no oceano, é necessário que o metal seja resistente a corrosão. Metais como latão, bronze, titânio, alumínio e ligas de níquel são escolhas ideais, cada uma com sua particularidade em relação a resistência mecânica, peso e o mais importante, preço. O titânio(Ti) é a melhor escolha de metal para se usar no oceano, pois além de não sofrer oxidação, é extremamente resistente aos impactos mecânicos.



O titânio é utilizado na construção de submarinos.

Para as partes estruturais é utilizado o concreto, que atualmente responsável por aproximadamente 70% de todas as construções costeiras como portos, faróis, atracadores, pontes e proteções costeiras. O problema é que o concreto é agressivo no ambiente que é depositado, podendo levar a destruição de muitos habitats naturais.

## Vantagens da Energia Maremotriz

Por se tratar de uma fonte de energia renovável, ela apresenta diversas vantagens como fonte de energia inesgotável, e também não emite nenhum gás de efeito estufa nem outros componentes que causam impactos ambientais.

Apesar dela causar um impacto ambiental onde é instalada, esse impacto é mínimo comparado a energia hidroelétrica por exemplo. Essa situação pode ser reduzida ao projetar dispositivos que causem o menor impacto possível.

## Desvantagens da Energia Maremotriz

A maior desvantagem da energia maremotriz é seu custo de operação e manutenção. Desenvolver dispositivos para capturar energia das ondas também é extremamente caro e complexo, enquanto que o aproveitamento da energia gerada fica em apenas 20%.

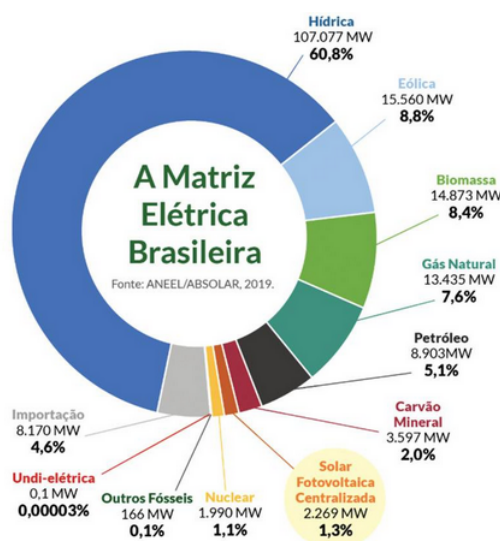
Um outro fator que a coloca em desvantagem é a dependência da sua localização geográfica, pois ela depende que o local tenha ondas fortes e constantes, o que limita muito sua utilização em diversas localidades no mundo. Os locais propícios para a geração maremotriz dependem que o desnível das marés esteja entre 5 e 7 metros, que por consequência torna o processo de geração intermitente.

Outro fator a ser considerado é que apesar do impacto ambiental ser mínimo, ele é existente, e acaba afetando o padrão de movimentação das ondas e também perturbando a vida marítima local.

## Dados sobre a Energia Maremotriz

Hoje a energia maremotriz é mais aproveitada ao redor do mundo do que a de ondas, com tecnologias mais desenvolvidas e usinas em países como França, Canadá e Coreia do Sul.

No Brasil estima-se que na região costeira o país tem um potencial elétrico de 120 GW somente no oceano, mas todo esse potencial elétrico não pode ser aproveitado por questões ambientais, rotas marítimas, bases militares e locais de pesca. Mesmo considerando todas essas questões, o potencial fica entre 30~40 GW, que é equivalente a  $\frac{1}{4}$  da capacidade anual do país.



A maior matriz energética do Brasil é a hídrica

## Conclusão



Apesar de ser pouco utilizada no Brasil, a energia maremotriz é uma fonte de energia renovável, limpa e segura. Levando em consideração suas limitações e dificuldades, ela tem um enorme potencial em ajudar a combater as crises de energia de muitos países pelo mundo.

#### Fontes

[https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/24196/1/TCC-](https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/24196/1/TCC-Energia%20Oce%C3%A2nica_Edi%C3%A7%C3%A3o%20Oficial_10%20de%20Junho_2022_Dara%20e%20Erivaldo_RevisaoFinal1.pdf)

[Energia%20Oce%C3%A2nica\\_Edi%C3%A7%C3%A3o%20Oficial\\_10%20de%20Junho\\_2022\\_Dara%20e%20Erivaldo\\_RevisaoFinal1.pdf](https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/24196/1/TCC-Energia%20Oce%C3%A2nica_Edi%C3%A7%C3%A3o%20Oficial_10%20de%20Junho_2022_Dara%20e%20Erivaldo_RevisaoFinal1.pdf)

<https://portaldaenergia.com/energia-maremotriz/>

<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/entenda-como-ondas-e-mares-podem-gerar-energia-no-brasil/>

<https://ekkogreen.com.br/energia-maremotriz/#Conclusao>

<https://www.bluetrailengineering.com/post/choosing-materials-for-use-in-the-ocean>

<https://www.bbc.com/future/article/20200811-the-eco-friendly-alternatives-to-ocean-concrete>

<https://education.nationalgeographic.org/resource/tidal-energy/>