

SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2024
14 a 19 de outubro de 2024

IFBA – Campus de Vitória da Conquista

ENERGIA SUSTENTÁVEL POR MEIO DE ONDAS MARÍTIMAS: UMA REVISÃO

Santos, N. G. O.¹; Santos, C. F. R.²; Araújo, T. M. de³; Paixão, R. do C.⁴; Kateivas, K. S. B.⁵

^{1,2,3,4,5} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA Campus
Vitória da Conquista, Bahia/BA, CEP 45078-900

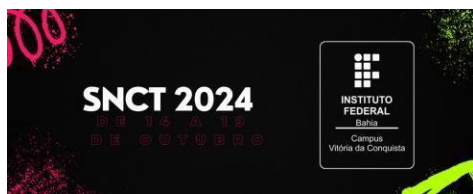
Resumo. Este resumo discute a aplicabilidade da energia das ondas como uma fonte de geração de eletricidade sustentável no Brasil. Neste sentido, a pesquisa é realizada em relação aos principais projetos internacionais e nacionais em andamento que visam explorar a energia associada à oscilação das ondas. O estudo abordou, em grande detalhe, a viabilidade técnica e econômica das unidades piloto, bem como da primeira planta a ser implementada na América Latina, localizada no porto de Pecém, Ceará. Além disso, os custos de instalação e manutenção das tecnologias foram estimados em locais diferentes do país, levando-se em conta, entre outras, as características das ondas ao longo da costa do Brasil, como o regime de ondas do Sul e Nordeste. Foi analisado também a iniciativa da CorPower, o HiWave-5, um sistema inovador de conversão de energia das ondas inspirado no funcionamento do coração humano. Ele utiliza boias flutuantes que capturam a energia cinética das ondas, convertendo em eletricidade. Portanto, a energia das ondas tem a capacidade de ser uma das opções promissoras para diversificar a matriz energética do Brasil, e pode ser utilizada para ajudar a reduzir grandes emissões de carbono e crescer de uma forma mais verde.

Abstract. This summary discusses the applicability of wave energy as a sustainable source of electricity generation in Brazil. In this regard, research is conducted on the main international and national projects currently underway that aim to explore the energy associated with wave oscillation. The study thoroughly addresses the technical and economic feasibility of pilot units, as well as the first plant to be implemented in Latin America, located at the Pecém port, Ceará. Additionally, the installation and maintenance costs of the technologies were estimated in different regions of the country, considering, among other factors, the characteristics of the waves along Brazil's coast, such as the wave regimes in the South and Northeast. The study also analyzed CorPower's initiative, the HiWave-5, an innovative wave energy conversion system inspired by the functioning of the human heart. It uses floating buoys to capture the kinetic energy of the waves and convert it into electricity. Therefore, wave energy has the potential to be one of the promising options for diversifying Brazil's energy matrix, and it can help reduce significant carbon emissions and promote greener growth.

Palavras-Chave – Ondomotriz; Energia Limpa; GEO; HiWave-5; Oceano.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda por energia e o uso de combustíveis fósseis é crescente os problemas ambientais decorrentes, especialmente devido à emissão de CO₂, que intensifica o efeito estufa e o aquecimento global. Além da poluição atmosférica, que traz impactos diretos à saúde pública, pode-se citar também o esgotamento do petróleo, que representam demandas urgentes a serem sanadas. Por isso, é de extrema importância investir em fontes limpas, renováveis e diversificadas além das hidrelétricas, priorizando o seu custo-benefício (Dantas, 2015)



SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2024
14 a 19 de outubro de 2024

IFBA – Campus de Vitória da Conquista

Os oceanos, ricos em recursos naturais, têm grande potencial para atender à crescente demanda global por energia. A energia das ondas, conhecida como Ondomotriz, surge do aquecimento desigual da Terra, gerando ventos e concentrando energia solar. As ondas formadas percorrem longas distâncias no oceano sem perder muita energia (Cruz e Sarmiento, 2004)

REFERENCIAL TEÓRICO:

Os mares e oceanos oferecem uma fonte de energia limpa, renovável e amplamente disponível próxima aos principais centros de consumo. Isso a torna uma opção valiosa no processo de transição energética e descarbonização da matriz. Dentre as energias oceânicas, destaca-se a energia das ondas e seu dispositivo conversor coluna de água oscilante (CAO) costeiro (Bastos, 2023).

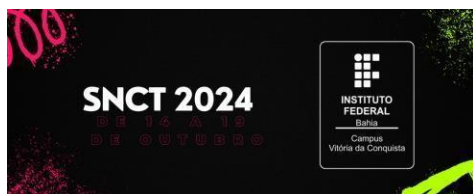
Devido as fontes frias, nas regiões Sul e Sudeste estão localizadas as ondas com maior potencial energético, entretanto, esse fenômeno só ocorre em certas épocas do ano. Já no Nordeste, devido a constante ação dos ventos alísios, ondas de menores potenciais são formadas, porém, são frequentes o ano inteiro. Pesquisas realizadas pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia –COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), gerou avanços consideráveis no conhecimento sobre esse tipo de energia no Brasil e foi elaborado um mapa com potencial energético teórico de energia ondomotriz no país, como mostrado na Figura 1.

FIGURA 1. Potencial estimado de Energia Ondomotriz no Brasil.



Fonte: Tolmasquim, 2016

Levando em conta esses fatores, foi instalada em 2012, a primeira usina que gera energia através das ondas na América Latina, localizada no porto do Pecém, no estado do Ceará. O projeto realizado pela Coppe, busca garantir uma alternativa com custo viável e alta eficiência energética para o Brasil. O dispositivo criado pela empresa possui um flutuador e um braço mecânico, que ao serem movimentados pelas ondas, utilizam um sistema de alta pressão para movimentar uma turbina e acionar o gerador de energia elétrica. A usina tem potencial para gerar 100 quilowatts, energia suficiente para abastecer o principal porto cearense.



SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2024
14 a 19 de outubro de 2024

IFBA – Campus de Vitória da Conquista

FIGURA 2. Usina ondomotriz no porto do Pecém



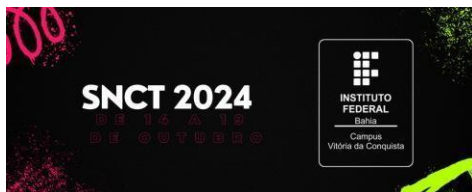
Fonte: Reis, 2021

A empresa sueca CorPower Ocean, focada em tecnologia de exploração de ondas, desenvolveu o projeto HiWave-5, com apoio da União Europeia e do Estado Português, para converter energia das ondas em eletricidade. Localizado na costa da Aguçadoura, em Portugal, o sistema utiliza uma boia que se move com as marés, transformando a energia cinética das ondas em eletricidade, que é transmitida para a rede elétrica via cabos submarinos (Vicente, 2023).

Inspirado no funcionamento do coração humano, o HiWave-5 é composto por várias partes: o flutuador, que se move com as ondas, o sistema hidráulico, que converte o movimento em energia, um sistema de armazenamento, e um sistema de conversão de energia, que transforma a energia mecânica em eletricidade. Um sistema de controle eletrônico monitora e ajusta o movimento do flutuador para otimizar a eficiência. O dispositivo utiliza o WaveSpring para controle de fase da boia, aprimorando o desempenho energético (Ericksson, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A energia das ondas surge como uma alternativa promissora para diversificar a matriz energética do Brasil, oferecendo uma solução sustentável para a crescente demanda por eletricidade e a redução das emissões de carbono. O estudo mostra que o país possui potencial para explorar essa fonte de energia limpa, especialmente em regiões como o Nordeste e o Sul, onde o regime de ondas oferece condições favoráveis para sua aplicação. Projetos como a planta piloto no porto de Pecém e o HiWave-5 da CorPower demonstram o avanço tecnológico e a viabilidade econômica dessa tecnologia. Embora os custos de instalação e manutenção possam variar, o investimento em energia ondomotriz pode contribuir significativamente para um futuro mais verde, auxiliando o Brasil a alcançar seus objetivos de sustentabilidade e transição energética.



SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2024
14 a 19 de outubro de 2024

IFBA – Campus de Vitória da Conquista

REFERÊNCIAS

BASTOS, Adriano Silva **Análise de viabilidade técnica e econômica da inserção da geração ondomotriz como alternativa sustentável ao planejamento energético de médio e longo prazo** (2023). Disponível em: <<https://repositorio.unifei.edu.br/jsui/handle/123456789/3919>> Acesso em 05 de setembro de 2024.

CRUZ, J. M. B. P., SARMENTO, A. J. N. A. **Energias das ondas: introdução aos aspectos tecnológicos, económicos e ambientais.** Alfragide: Instituto do Ambiente, 2004. Disponível em:<https://energiasrenovaveis.com/images/upload/Energias_ondas_Cruz_1.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2024.

DANTAS, C. E. B. **Estudo dos Conversores de Energia Ondomotriz em Energia Elétrica.** Brasília, 2015.

ERIKSSON, C. Model Predictive Control of CorPower Ocean Wave Energy Converter. **DI Independent thesis Advanced level degree of Master KTH, School of Electrical Engineering (EES).** Digitala Vetenskapliga Arkivet. 2016. Disponível em:<<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1049369/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em 08 de abril de 2024

REIS, Graciele, *et al.* **Energia oceânica das ondas: uma alternativa de energia renovável.** (2021).

TOLMASQUIM, M.T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica** EPE: Rio de Janeiro, 2016. 452p.

VICENTE, F. (2023). O oceano, o futuro das estratégias energéticas e impactos na governação oceânica: **O caso da União Europeia [Dissertação de mestrado, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa]** Repositório Iscte. 2023 Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10071/29883>>. Acesso em 06 de abril de 2024.