



PROJETO E ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UM SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA OFFSHORE SUBMERSA

CRUZ, Bruno Tofani ¹ ; PONTES, Rogerio Vicente de ² OLIVEIRA,
Rafael Lima de ³

Resumo

O presente trabalho trata da temática de um artigo relacionado a geração de energia renovável através das correntes marítima submersa. Com a grande frota de plataformas offshore presentes atualmente, a demanda por energia aumentou consideravelmente. Uma alternativa bastante conveniente para a geração de energia elétrica, no mundo offshore, é a utilização das correntes marítimas. Nesse contexto, o presente artigo apresenta um estudo sobre a implantação de aerogeradores submersos fixados nas plataformas. Portanto, o principal objetivo do trabalho é a geração de energia limpa para suprir o casario (acomodação) de uma plataforma *offshore*.

Palavras-chave: energia renovável. geração de energia elétrica. plataformas offshore.

Abstract

The present work deals with the theme of an article related to the generation of renewable energy through submerged sea currents. With the large fleet of offshore platforms present today, the demand for energy has increased considerably. A very convenient alternative for the generation of electric energy, in the offshore world, is the

¹ Discente; Centro Universitário Redentor, Engenharia Elétrica, Itaperuna-RJ, brunotofanicruz_@hotmail.com

² Discente; Centro Universitário Redentor, Engenharia Elétrica, Itaperuna-RJ F, rogervpontes@hotmail.com

³ Docente; Centro Universitário Redentor, Engenharia Elétrica, Itaperuna-RJ, engenheirorafael.professor@gmail.com



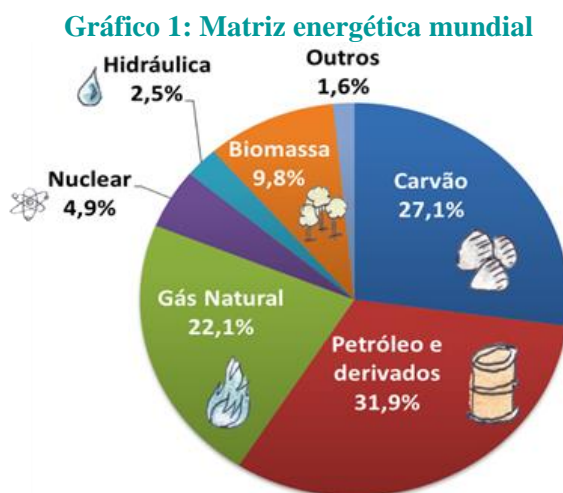
use of sea currents. In this context, this article presents a study on the implementation of submerged wind turbines fixed on the platforms. Therefore, the main objective of the work is the generation of clean energy to supply the houses (accommodation) of an offshore platform.

Keywords: energy. generation. offshore platforms.



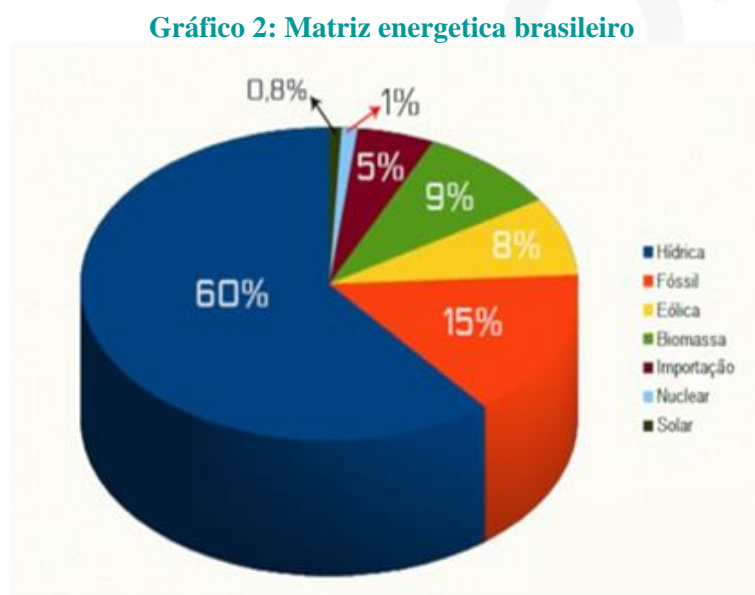
1 INTRODUÇÃO

A matriz energética mundial é composta, em sua grande maioria, por combustíveis fósseis como o petróleo, carvão mineral e o gás natural, representando grande parte da energia utilizada em todo o mundo (figura 1).



Fonte: Matriz Energética (2020, não paginado)

O Brasil apresenta uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo industrializado. Aproximadamente 43% da produção de energia no país é proveniente de fontes de energia renováveis, sendo elas a energia eólica, hidráulica, solar e biomassa, inclusive, esta última é a responsável pela produção de biocombustíveis tais como o etanol (EDUCAÇÃO DIADEMA, *on-line*).



Fonte: Prepara ENEM (2020, não paginado)



Apesar da significativa representatividade das fontes renováveis na matriz energética brasileira, o consumo de fontes de energia não renováveis no país ainda é maior do que o de renováveis.

O petróleo ainda é bastante utilizado no país para obtenção de energia. Segundo a Agência Internacional de Energia, o Brasil consumiu, no ano de 2017, cerca de 3,16 milhões de barris de petróleo por dia. Nesse mesmo período a produção de petróleo alcançou a marca de 2,80 milhões de barris diários.

Conforme exibido na figura 2, a energia hidráulica representa aproximadamente 60% da energia elétrica produzida no Brasil. No país, existem 140 usinas hidrelétricas em funcionamento para a produção de eletricidade, e, portanto, é a fonte renovável mais utilizada no país.

O etanol é um biocombustível produzido a partir da biomassa. O uso desse biocombustível como alternativa ao uso da gasolina, que é proveniente do petróleo, impediu que o Brasil emitisse cerca de 800 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera nos últimos 30 anos. Em 2015, o uso da biomassa para obtenção de energia representou cerca de 8% do total de energia produzida no país. Nesse mesmo ano, a produção de etanol alcançou a marca de 37 bilhões de litros.

A energia solar está entre as fontes renováveis disponíveis e, é a fonte menos utilizada no Brasil para produção de energia elétrica. No ano de 2020, foi gerada 5,5 GW de energia por meio fotovoltaico (placas com células fotovoltaicas que convertem energia solar em energia elétrica). Mas esse meio de geração de energia vem crescendo cada dia mais.

Enquanto o fator de capacidade média, que representa o índice de produtividade das usinas fotovoltaicas no mundo é de cerca de 11,6%, no Brasil números do Ministério de Minas e Energia (MME) já mostram que chegamos a quase 18%. Ou seja, nossa produtividade e performance é mais de 50% melhor do que a de outros países.

Segundo o Portal Energia (2019), a energia eólica, surgiu devido à crise do petróleo, nos anos 70 e tem apresentado crescimento significativo nos últimos tempos. De acordo com os dados globais divulgado pela GWEC 2019, o setor instalou 51,3 GW de nova capacidade eólica em 2018 no mundo. A contribuição brasileira nesse cenário foi de 1,9 GW instalados em 2018, ficando assim no quinto lugar do ranking de capacidade eólica nova instalada. Esta nova capacidade eólica permitirá uma redução de 28.000,000 de co2 (t/ano).

A eletricidade é um dos grandes fatores responsável pelo funcionamento dos processos de produção e do desenvolvimento da economia mundial, também é responsável pela



produção e funcionamento das plataformas offshore, as quais tem um elevado consumo de energia elétrica. Logo, faz-se necessário encontrar soluções que viabilizem o aumento da produção de energia elétrica, aliada a minimização de impactos com o meio ambiente, obtendo assim energia limpa através de fontes renováveis.

Atualmente a maioria das plataformas offshore tem suas gerações de energia por meio de geradores a diesel. Esse método de geração de energia agride de forma considerada o planeta terra, intensificando a emissão de gases poluentes. Devido esse fato, se pensa na geração de energia renovável para as plataformas de petróleo (figura 03) estuda-se uma geração por meio das correntes marítimas (velocidade), através de um equipamento chamado turbina eólica ou aerogerador.

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo deste artigo é apresentar uma opção de geração de energia elétrica, por meio de fontes renováveis, para plataformas de produção de petróleo no contexto offshore. Atualmente, a energia elétrica utilizada nas plataformas offshore é obtida através de geradores a óleo diesel. Esse método de geração agride de forma elevada o meio ambiente pois, a queima do óleo diesel provoca a emissão de gases tóxicos como os óxidos de nitrogênio (NOX), óxidos de enxofre (SOX), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) e material particulado.

Figura 1: Plataforma de petróleo



Fonte: Plataforma..., (2020, *on-line*)



O oceano é uma grande fonte de energia renovável, e suas correntes marítimas apresentam elevado potencial para a geração de energia elétrica. Por meio da instalação de aerogeradores acoplados a base de uma plataforma *offshore*, ou fixados no leito marinho (figura 04), é possível converter a energia mecânica dessas correntes supracitadas em energia elétrica. Essa transferência de energia é realizada através das hélices conectadas aos eixos dos aerogeradores, as quais conseguem captar essa energia cinética e transferi-la para os mesmos.

As correntes marítimas sofrem pequena influência dos ventos, cerca de 2% da velocidade dos ventos que as influenciam, entretanto, a diferença de densidades entre o ar e a água do mar é de 835 vezes. Desse modo, é necessária uma corrente marítima de menor velocidade do que o vento para gerar uma mesma quantidade de energia. Por exemplo, uma corrente marítima de 19,2 km/h é equivalente a ventos de 176 km/h (PORTAL SÃO FRANCISCO).

Dentre os diversos equipamentos necessários para a geração de energia elétrica por meio de aerogeradores/eólica, se destacam as turbinas eólica, que se dividem em turbina de eixo horizontal e a turbina de eixo vertical ambas têm suas gerações de energia através do movimento. A energia mecânica dos mares é transformada em energia elétrica.

Além dessa grande vantagem sobre a energia eólica, também existem outras, como colocar as turbinas mais próximas umas das outras, necessitando-se de menos espaço, isso devido a densidade e a velocidade da água, por estarem submersas as turbinas não teriam impacto visual. As correntes oceânicas são relativamente constantes em relação a direção e velocidade.

A utilização da energia das correntes oceânicas como fonte alternativa está no início de seu desenvolvimento. O primeiro protótipo foi uma turbina de 350 Kw, instalado em 2000 na costa de Cornwall, sudeste da Inglaterra. Mas muitos países já mostraram interesse nesse meio de geração de energia.

A instalação de aerogeradores submersos (figura 04) acoplados as plataformas proporcionarão a redução do trabalho dos geradores a diesel das plataformas, reduzindo assim o consumo de óleo e a emissão de gases poluentes.

Esses aerogeradores ficarão aproximadamente 20 metros a baixo do nível do mar, nessa profundidade e predominante as correntes *streams* que deslocam se a uma velocidade de 1852 m/h.



Figura 2: Aerogeradores submersos fixados ao solo



Fonte: Aerogeradores..., (2020, *on-line*)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa sobre geração de energia renovável, através de correntes marítimas foi um tanto desafiador devido à grande escassez de informações sobre este tipo de geração de energia.

Diante de algumas pesquisas e observações, descobrimos que as correntes marítimas podem gerar energia limpa através de aerogeradores.

A produção dessa energia renovável possui várias vantagens que são a diminuição de gases poluentes na atmosfera diminuição de diesel, mas também apresenta desvantagens que são a poluição sonora no meio aquático, o que não é comparado com a queima de combustível fósseis, no qual podendo queimar em média 7 mil litros de óleo diesel por dia.

Este tipo de geração pode ser utilizado em qualquer tipo de embarcação, desde que tenha no mínimo 20 metros de profundidade ou uma profundidade considerada de boas correntes marítimas, de no mínimo de 3 m/s.

REFERÊNCIAS

ABEPOLAR. **Evolução energética**: matrizes energéticas. Disponível em: <https://abepolar.org.br/evolucao-energetica/>. Acesso em: 02 mar. 2020.



ALFA CONCURSOS. **Propostas de temas de reação.** Disponível em: <https://blog.alfaconcursos.com.br/concurso-pc-df-temas-de-redacao/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

BIOMASSA; BIOENERGIA. **Brasil fica em 5º colocado no ranking mundial de capacidade eólica.** Brasil 11 de março de 2019. Disponível em: <https://www.biomassabioenergia.com.br/imprensa/brasil-fica-em-5o-colocado-no-ranking-mundial-de-capacidade-eolica/20190311-082022-N120>. Acesso em: 02 mar. 2020.

EMEB, L. G. **Educação de jovens e adultos.** Disponível em: <http://educacao.diadema.sp.gov.br/educacao/attachments/article/911/7.%20%20SERIE.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

EPE. **Eficiência energética.** Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Correntes marítimas:** causa e tipos. Brasil 22 de março de 2008. Disponível em <https://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/correntes-maritimas>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREPARA ENEM. **Matriz energética brasileira.** Disponível em: <https://www.preparaenem.com/geografia/matriz-energetica-brasileira.htm>. Acesso em: 02 mar. 2020.

TEXTO de apoio. Hidrografia 6º ano. Disponível em: <https://sites.google.com/site/aulageo/textos-de-apoio-hidrografia-6-ano-3bim>. Acesso em: 02 mar. 2020.

EDIÇÃO ESPECIAL

Pandemia

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: CRUZ, B. T.; PONTES, R. V. de. OLIVEIRA, R. L. de. Projeto e análise da viabilidade de um sistema de geração de energia eólica *offshore* submersa. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, Itaperuna, v. 06, n. 3, p. 1-9. 2020. DOI: 10.209512446-6778v6n3a54.

AUTOR CORRESPONDENTE

Nome completo: Bruno Tofani Cruz

e-mail: brunotofanicruz_@hotmail.com

Nome completo: Rogerio Vicente de Pontes

e-mail: rogervpontes@hotmail.com

Nome completo: Rafael Lima de Oliveira

e-mail: engenheirorafael.professor@gmail.com

RECEBIDO

20. 07. 2020.

ACEITO

20. 12. 2020.

PUBLICADO

01. 11. 2021.

TIPO DE DOCUMENTO

Artigo Original