



CONSTRUÇÃO DE UM AERO CASEIRO

Guilherme Santos Lago ¹
Ian Guimarães Macário ²
Beliato Santana Campos ³

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade que a energia eólica é utilizada para moagem de grãos, como nos moinhos de vento, e bombeamento de água. Posteriormente a energia eólica começou a ser introduzida na década de 70 e ampliada mundialmente por ser uma fonte de energia limpa, agregando valor ambiental para o setor energético.

Com os evidentes problemas relacionados ao meio ambiente, a geração de energia elétrica foi acometida por diversas mudanças no que tange a produção de energias renováveis. No Brasil os primeiros passos para a implantação da energia eólica ocorreu no ano de 1979 com o mapa de potencial dos ventos no território desenvolvido pela Eletrobrás, mas foi somente no ano de 1992 que o Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) e a Companhia Energética de Pernambuco (Celpe) realizaram a primeira instalação de um aerogerador, com uma turbina que era responsável por gerar 225 kW, em Fernando de Noronha.

O desenvolvimento de energia por fontes renováveis tornou-se evidente nos últimos anos em decorrência aos investimentos feitos neste setor, segundo informações coletadas pela Associação Brasileira de Energia Eólica, abeeólica, nos últimos 11 anos o investimento no setor foi de quarenta e dois bilhões sendo cinco bilhões somente no ano de 2021. Isso ocorre principalmente devido ao grau de confiabilidade deste sistema.

Ainda que exista uma crescente demanda energética no planeta, segundo a Agência Internacional de Energia no ano de 2018 o aumento de energia cresceu 2,3%, as populações mais distantes dos centros urbanos sofrem com a falta de serviços de energia recorrendo a geradores de energia próprios. Entretanto, este tipo de equipamento não é acessível para todas as camadas sociais devido ao seu custo elevado, tanto os geradores à gasolina ou diesel quanto aos geradores solares e eólicos, dessa forma as populações rurais carecem de um serviço de energia autônomo, ainda que em pequena escala, que possa suprir suas demandas

¹ Graduando do Curso de Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia - IFBA, gui56lago@gmail.com;

² 2 Graduando pelo Curso de Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia - IFBA, maneeringames0@gmail.com;

³ Professor orientador: Licenciado em Física pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, beliatocampos@ifba.edu.br;

diárias. Para tanto é proposto a elaboração de um sistema de geração de energia com base na geração eólica pela sua simplicidade de execução, instalação e manutenção podendo ser manipulados pelo próprio morador. A simplicidade possibilita uma solução de baixo custo além da redução do impacto ambiental na geração de energia.

O modelo de turbina escolhido, horizontal, tem ação de forma paralela à corrente do ar, possui um baixo torque, mas um elevado potencial para produção de energia, pois operam em altas velocidades angulares e facilitam o acoplamento ao sistema. neste trabalho será construído um protótipo de turbina tipo catavento utilizando materiais de baixo custo, além da análise desenvolvida em relação ao rendimento da turbina.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A proposta apresentada neste artigo consiste na elaboração de um sistema de geração eólica em pequena escala utilizando uma turbina horizontal do tipo catavento, o modelo dela é baseado nos demais modelos disponíveis no mercado. Para elaboração do sistema, os componente utilizados foram:

- Folha de zinco;
- Módulo controlador de carga;
- Dínamo de bicicleta;
- Bateria de 12V;
- Polia;
- Barra roscada;
- Multímetro;
- Fios elétrico;

A construção utilizando a folha de zinco e dínamo possibilita uma maior leveza para o conjunto da turbina, dessa forma projeto se propõe a elaborar um sistema de fácil instalação atingindo um maior número de pessoas.

Foram cortadas as lâminas de zinco em formato triângulo retângulo, para que a força exercida sobre o vento seja maior nas extremidades, e furadas para fixação na catraca, dois furos por lâmina, totalizando seis furos. Em sentido contrário ao eixo foi adicionado um leme, para que a turbina possa alinhar-se em direção ao vento. A rotação das pás impulsiona o eixo, sendo este responsável por transferir a energia mecânica para o dínamo onde ocorrerá a conversão para energia elétrica, graças ao imã no interior do dínamo que quando movimentado induz variação magnética na solenóide resultando em corrente elétrica.



Além disso, foi estipulada uma altura mínima de três metros para realização dos ensaios com diferentes correntes de ar.

REFERENCIAL TEÓRICO

No que tange produção de energia de baixo custo para implementação e impacto ambiental, o trabalho realizado por Ricardo Gasperini, professor da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, sobre energia sustentável através de propulsão eólica, se destaca por ser incisivo nas duas áreas.

A energia obtida ocorre pela conversão de energias gerada no dínamo. Seu funcionamento pode ser explicado pela física através dos estudos de Faraday e Lenz que elucidam o funcionamento da indução eletromagnética. Quando existir variação de um fluxo magnético sobre um condutor sua resultante será a existência de corrente elétrica e o mesmo pode ocorrer alterando o sistema, visto que, quando uma corrente percorre um condutor cria-se campo magnético.

As vantagens de implementação de energia eólica decorre pela alta rentabilidade do projeto e apoio à cultura carente local como é destacado no estudo de Carlos Alberto Braz “A Geração de energia elétrica por meio de fontes de energia renováveis: uma revisão sistemática” onde o mesmo destaca a utilização da energia eólica como menos impactante para o meio ambiente. A potência eólica pode ser calculada da seguinte forma:

$$P = 0,5 * \rho * A * V^3$$

onde:

P = potência gerada (em watts)

ρ = densidade do ar (em kg/m³)

A = área efetiva da superfície das pás do rotor (em m²)

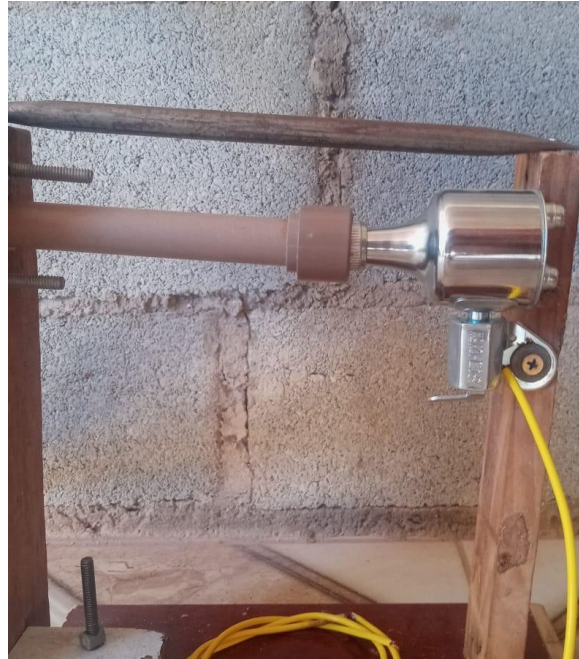
V = velocidade do vento (em m/s)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a montagem da turbina concluída, foi escolhido um dia com ventos leves para que houvesse uma maior precisão nos resultados e verificar sua eficiência. Para a execução com altura máxima a turbina foi colocada sobre uma haste sendo fixada ao telhado da casa atingindo 10 metros de altura, para medições com fluxo de ar menos intenso, a turbina foi colocada a 3 metros de altura. Durante os diferentes dias de testes, a velocidade do vento variou de 14 km/h a 35 km/h .

A utilização de equipamentos simples ou usados apresentou um baixo custo para construção do gerador eólico. Dessa forma, o sistema é barato e muito simples para gerar energia, levando em consideração que podem ocorrer das condições não serem favoráveis para sua utilização, mas, em alguns lugares, como em pequenos sítios onde ainda não tem energia ou não seja suficiente, sendo essa uma solução que melhore a qualidade de vida deste local.

Imagem 1 - Transmissão do sistema



Fonte: o autor

Diferente dos modelos de turbinas verticais, a elevação da velocidade do ar não reduz a eficiência da turbina, tendo em vista seu posicionamento.

Como ferramenta lúdico pedagógica, a turbina abrange as mais diversas áreas do saber que variam desde conhecimentos físicos, analisando a construção de sua estrutura, capacidade de realizar trabalho além do conhecimento ambiental que envolve a temática da pauta da preservação ao meio ambiente, sustentabilidade e energias renováveis. Essa experiência pode ocorrer nos três períodos escolares: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto teve como objetivo a criação de uma turbina eólica horizontal, tipo catavento, que tivesse a capacidade de ser uma segunda fonte de energia em menor escala para propriedades rurais, visando o fluxo das correntes de ar.



Pelas suas dimensões, materiais utilizados e posicionamento das peças, a turbina possibilita fácil manipulação e manutenção.

A construção da turbina atende a proposta de ser feita com materiais de baixo custo e acessíveis e a de ser um sistema de fácil manipulação permitindo sua aplicação para sistemas de iluminação.

Palavras-chave: Geração Eólica, Sustentabilidade, Energia Renovável

REFERÊNCIAS

PIRES, Julio César Pinheiro; OLIVEIRA, Branca F. GERADOR EÓLICO DE BAIXO CUSTO PARA USO RESIDENCIAL. 17 abr. 2009. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/240195/GERADOR-E%
c3%93LICO-DE-BAIXO-CUSTO-UFRGS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/240195/GERADOR-E%c3%93LICO-DE-BAIXO-CUSTO-UFRGS.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 30 jun. 2023.

GOUVÊA, Renato Luiz Proença de; SILVA, Paulo Azzi da. Desenvolvimento do setor eólico no Brasil. junho 2018. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16081/1/PRArt_Desenvolvimento%20do%
20setor%20e%20C%20B3lico%20no%20Brasil_compl.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16081/1/PRArt_Desenvolvimento%20do%20setor%20e%20C%20B3lico%20no%20Brasil_compl.pdf). Acesso em: 17 ago. 2023.

MORAIS, Guilherme Perné Nicolau. ANÁLISE DO RENDIMENTO DE UMA TURBINA SAVONIUS COM A ADIÇÃO DE DOIS PERFIS DE BOCAIS. K, [s. l.], 2018. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27455/1/CP_COEME_2018_1_04.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

GOMES, Amanda Mendes Ferreira. DESENVOLVIMENTO DE UM MINI GERADOR EÓLICO DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO A TÉCNICA DO IT YOURSELF. 2018. Disponível em: [https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4152/1/Desenvolv
imento%20de%20um%20mini%20gerador%20e%20c%20b3lico%20de%20baixo%20custo%20u
tilizando%20a%20t%20c%20a9cnica%20do%20it%20yourself.pdf](https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4152/1/Desenvolvimento%20de%20um%20mini%20gerador%20e%20c%20b3lico%20de%20baixo%20custo%20utilizando%20a%20t%20c%20a9cnica%20do%20it%20yourself.pdf). Acesso em: 25 ago. 2023.

QUIRINOZ, Jonatas Motta; PAULA, Tatiane Gomes de. Desenvolvimento do protótipo de um aerogerador de Savonius sustentável. 2022. Disponível em: <https://ayaeditora.com.br/livros/L208.pdf#page=67>. Acesso em: 29 ago. 2023.

FERREIRA, Rodrigo Marlon Pires. ESTUDO E PROJETO TEÓRICO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM GERADOR EÓLICO DE BAIXO CUSTO. , 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7258/1/CP_COEME_2017_33.pdf. Acesso em: 09 set. 2023.

LOPES, Altair José da Silva; GASPERINI, Ricardo. ENERGIA SUSTENTÁVEL GERADA POR INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA ATRAVÉS DE PROPULSÃO EÓLICA., 1 nov. 2019. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1976/2399>. Acesso em: 15 set. 2023.



PINHAS, Marco Antônio Moreira; MARTINS, Alexandre; MONTES, Caio Samuel do Espírito Santo; SILVA, Célio Alexandre da; GOMES, Chrystian Brolezzi Urias. ANÁLISE TÉCNICA DE AEROGERADORES. 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/14443/1/ANALISE%20T%c3%89CNICA%20DE%20AEROGERADORES.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

ARRIGONE, Giovanni Maria; MUTTI, Cristine do Nascimento. TURBINA EÓLICA PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO LATAS DE ALUMÍNIO. , 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/240199/TURBINA-E%c3%93LICA-U-FSC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 set. 2023.