

Análise Da Viabilidade Para A Instalação De Um Pequeno Aerogerador Na UFERSA Caraúbas

Osian M. B. Soares*. Rafael L. Espindola*. Antônio A. A. Freitas*

* Federal Rural University of the Semi-Arid, Caraúbas, CEP 59780-000
BRA (Tel: (84) 99648-6353; e-mail: meykson734@gmail.com, rafael.espindola@ufersa.edu.br, alisson.freitas@ufersa.edu.br).

Abstract: The use of renewable sources for power generation has become increasingly attractive, and with that, the wind energy market has been growing over the years worldwide, with an increase of 51 GW in 2018. In Brazil, this generation system also shows growth, the Northeast is the most productive region of the country, with Rio Grande do Norte as the state that generated the most energy by the wind in 2018. The proposed work pretends to analyze the economic feasibility and efficiency in energy production, for UFERSA Caraúbas with the installation of a 20 kW wind turbine, where it already has a photovoltaic plant with 62.7 kW of installed capacity, and thus have a hybrid distributed generation system. The study was based on the period from October to December 2019, obtaining a production of 2253.7 kWh / month in December and a revenue of 1,780.70 reais. Comparing the results with the revenues of the university's photovoltaic plant, it was seen that three wind turbines generate greater savings compared to the photovoltaic system.

Resumo: O uso de fontes renováveis para a geração de energia tem se tornado cada vez mais crescente, e com isso o mercado de energia eólica vem crescendo ao longo dos anos em todo o mundo, com uma adição de 51 GW em 2018. No Brasil esse sistema de geração também mostra crescimento, o Nordeste é a região do país que mais produz, com o Rio Grande do Norte como estado que mais gerou energia pelos ventos em 2018. O trabalho proposto busca analisar, a viabilidade econômica e em eficiência na produção de energia, para a UFERSA Caraúbas com a instalação de um aerogerador de 20 kW de potência, onde a mesma já possui uma usina fotovoltaica com 62,7 kW de capacidade instalada, e assim dispor de um sistema híbrido de geração distribuída. O estudo teve base no período de outubro a dezembro de 2019, obtendo uma produção de 2253,7 kWh/mês em dezembro e uma receita de 1.780,70 reais. Realizando uma comparação entre os resultados com as receitas da usina fotovoltaica da universidade, foi visto que três turbinas eólicas chegam a gerar uma economia maior em relação ao sistema fotovoltaico.

Keywords: Distributed generation; wind system; photovoltaic system; energy efficiency; economy.

Palavras-chaves: Geração distribuída; sistema eólico; sistema fotovoltaico; eficiência energética; economia.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o relatório da *Renewables Global Status Report 2019* o mercado de energia eólica vem mostrando um grande crescimento ao longo dos anos. A capacidade instalada dessa energia no mundo obteve uma adição de 51 GW em 2018 (Fig. 1), sendo o quinto ano seguido em que as adições

ultrapassam os 50 GW, chegando a marca dos 591 GW.

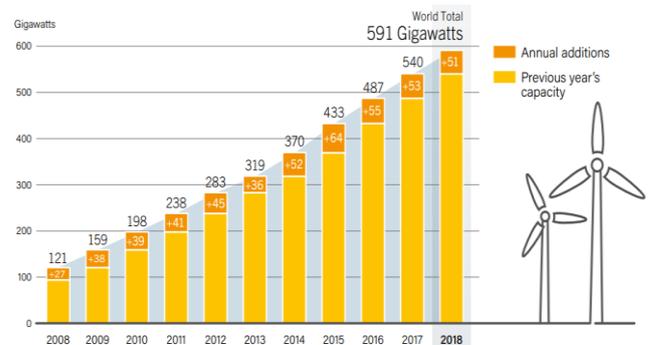


Fig. 1 Capacidade instalada mundial de energia eólica.

A geração de energia elétrica por fontes eólicas vem se transformando em um indispensável meio para a distribuição da eletricidade em muitas nações, do consumo ao ano de energia elétrica na União Europeia (UE) em 2018 14% de foi de fontes eólicas, nesse contexto a Dinamarca, país que faz parte do bloco, teve um consumo anual que chegou a ser de 40,8% (*Renewables Global Status Report*, 2019).

De acordo com o relatório *Renewables Global Status Report* (2019), cerca de 12 países ao redor do planeta chegam a possuir pelo menos 10% ou até mais da demanda gerada pela energia dos ventos. Entre eles estão países como: Costa Rica, Nicarágua e Uruguai, que atingiram um crescimento bem rápido. Neste último, a produção aumentou cerca de 6,2% no ano de 2014 e 33% em 2018. O relatório ainda estima que a geração total de energia elétrica por fontes eólicas no mundo chegou a 5,5% no fim de 2018.

Em 2018 a Ásia foi o continente que conquistou pelo décimo ano seguido ser o maior mercado de adição em capacidade instalada por energia eólica, com um total de 262 GW que é o equivalente a 52% em relação a outras regiões do mundo. O Brasil obteve uma adição de 1,9 GW em sua capacidade instalada, além de se manter no ranking das dez nações do mundo com maiores índices de geração de energia a partir de fontes eólicas, com um crescimento de 8,3% em 2018 em relação a 2017 que foi de aproximadamente 7,4% (*Renewables Global Status Report*, 2019).

O Brasil é um país com grande potencial para a geração de energia por fontes renováveis, no ano de 2017 sua matriz energética chegou a 42,9% a partir de fontes renováveis (BEN, 2018), em 2018 a capacidade instalada chegou a 14,71 GW distribuídos em 583 parques eólicos representado um crescimento de 15,19% em relação a 2017 que contava com 12,77 GW (Boletim Anual De Geração Eólica, 2018).

O Nordeste brasileiro concentra a maior parte da geração de energia elétrica a partir dos ventos do país, onde em 2018 gerou 39,69 TWh mostrando um crescimento de 17% quando comparado com o ano de 2017 que produziu aproximadamente 34 TWh de energia elétrica, o Rio Grande do Norte, a Bahia, o Piauí e o Ceará foram os estados do Nordeste que mais geraram energia em 2018, e em primeiro lugar se destacou o Rio Grande do Norte com 13,64 TWh (Boletim Anual De Geração Eólica, 2018).

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma análise da viabilidade tanto econômica, quanto em relação a eficiência na geração de energia elétrica para o campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido na cidade de Caraúbas-RN (UFERSA-Caraúbas), com a instalação de um aerogerador de pequeno porte nas imediações do campus universitário, assim garantindo um sistema híbrido (eólico + solar), uma vez que a universidade já possui uma usina fotovoltaica.

As outras seções do presente artigo foram separadas desta maneira: a seção 2 trata de como foi feita a análise de vento para ser extrapolada e se determinar a geração de energia, assim como apresentar as características da turbina, na seção

3 é feita a análise para se estabelecer o retorno financeiro, a seção 4 trata da usina fotovoltaica que já existe na universidade e suas receitas a partir da geração de energia, na seção 5 é realizado uma análise entre os dois sistemas de geração (eólico e solar), a seção 6 mostra a conclusão que se deu ao trabalho.

2. ANÁLISE DO VENTO NA UFERSA CARAÚBAS

2.1 Análise dos Ventos

Em setembro de 2019 efetuou-se o início do funcionamento da Estação Meteorológica Automática (EMA) na UFERSA Caraúbas como mostra a Fig. 2, a mesma atua fazendo registros de dados como: velocidade do vento, temperatura do ar, radiação solar além de outros dados, com isso o anemômetro presente na estação determina a velocidade do vento num intervalo de 5 minutos, os dados estão disponíveis numa plataforma usada pela universidade.



Fig. 2 Estação Meteorológica Automática da UFERSA Caraúbas.

O presente estudo foi realizado com os registros do anemômetro dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2019. O conjunto de dados reduzido deve-se a fato da EMA ser uma ferramenta nova na instituição, e só possuir dados concretos de tais meses no período em que a pesquisa foi realizada. O recomendado é se realizar uma análise dos ventos num período de um ou três anos. O estudo também foi voltado para esses meses devido outubro e novembro serem meses mais secos e dezembro ser o começo de uma época mais úmida.

2.2 Extrapolação de velocidade e Distribuição de frequência

A partir das medições de velocidade do vento registrados a cada cinco minutos pelo anemômetro nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2019, foram realizados os cálculos de extrapolação de velocidade do vento segundo a lei logarítmica (MANWELL *et al*, 2002). A extrapolação foi

realizada de uma altura de 2 metros, que é aproximadamente a altura do anemômetro, para uma altura de referência de 25 metros. Esta última foi definida de acordo com a máquina analisada. Então, com base nos dados, foi realizada a execução dos cálculos, e com as velocidades extrapoladas foi feita a determinação das distribuições de frequência para horários de ponta, onde a energia elétrica custa um valor maior, e horários fora de ponta em que o custo é menor. Essa metodologia foi executada para os três meses estudados. As Fig. 3, 4 e 5 expõem as distribuições de frequência mensais encontradas.

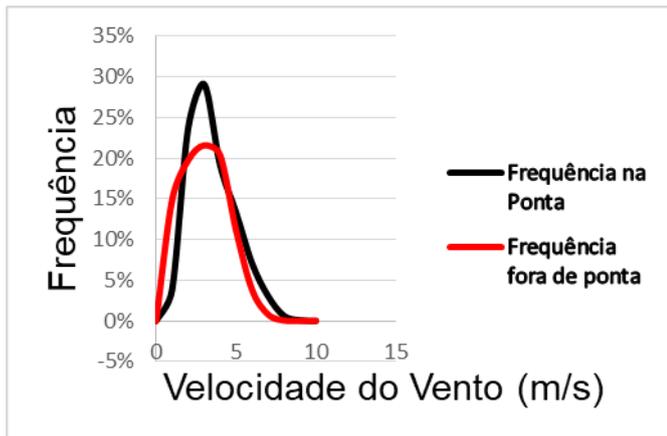


Fig. 3 Distribuição de frequência em outubro.

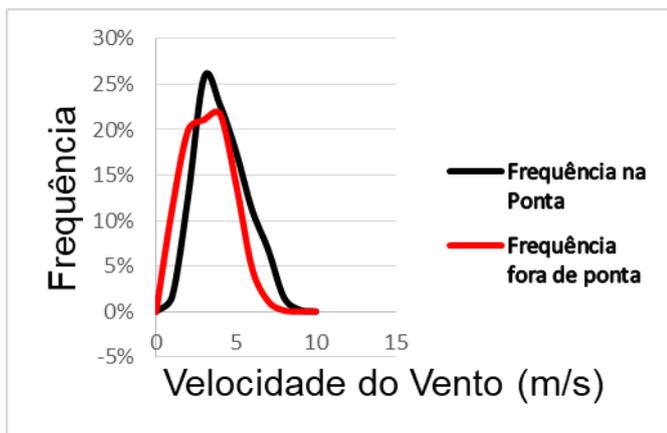


Fig. 4 Distribuição de frequência em novembro.

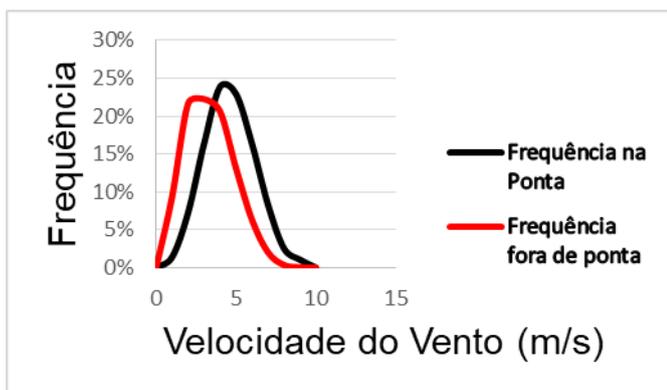


Fig. 5 Distribuição de frequência em dezembro.

Os resultados demonstram um potencial maior em horários de ponta para geração, com uma frequência de ventos de maior velocidade quando comparado aos ventos em horários fora de ponta. Essa característica é bem importante, pois com isso a geração pelo sistema eólico terá uma concentração maior nesses horários, e assim, sendo um sistema complementar à usina fotovoltaica da UFERSA que só funciona fora da ponta. Outro ponto significativo é a questão do pico de funcionamento da universidade ser entre 18 e 22 horas. Em praticamente todo esse período de atividades a tarifa de energia custa bem mais, tornando a fatura de energia mais alta.

Ao longo desses meses é possível notar que as curvas de frequências se deslocam para velocidades mais altas, a Fig. 5 demonstra ainda as curvas de frequência de dezembro com picos aproximados.

2.3 Características do Aerogerador

No estudo foi analisada uma máquina de modelo ELV-H13.2– 20kW da empresa de turbinas eólicas eletrovento energia alternativa (eletrovento.com.br), Na Tabela 1 é mostrado as características do aerogerador e na Fig. 6 a curva de potência.

Tabela 1. Características do aerogerador

Especificações técnicas	Turbina ELV-H13.2– 20kW
Potência Nominal (kW)	20
Potência Máxima (kW)	20
Velocidade de Partida (m/s)	3
Velocidade Nominal (m/s)	10
Diâmetro do Rotor (m)	13.2

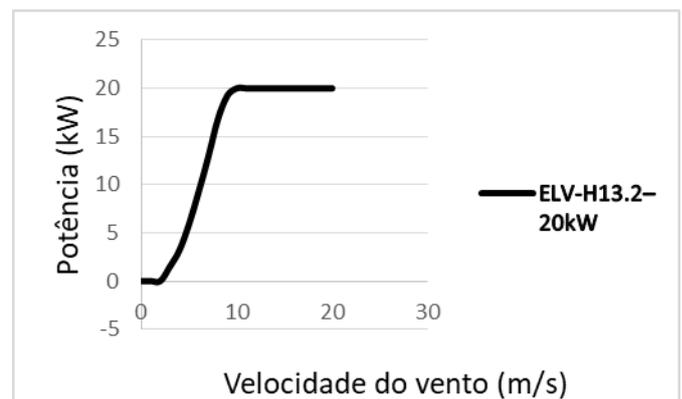


Fig. 6 Curva de potência da turbina ELV-H13.2– 20kW.

2.4 Potência gerada

A potência gerada é dada pelo produto da distribuição de frequência determinada pela curva de potência do aerogerador escolhido para a análise. Dessa forma, pode-se definir a produção de energia para horários na ponta e fora da

ponta, com a velocidade variando de 0 a 20 m/s de acordo com as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Energia gerada de acordo com a velocidade em horário de Ponta

Velocidade (m/s)	Energia gerada (kW) outubro	Energia gerada (kW) novembro	Energia gerada (kW) dezembro
0	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,44	0,39	0,25
4	0,61	0,73	0,76
5	0,79	1,04	1,35
6	0,65	1,03	1,50
7	0,39	0,88	1,06
8	0,10	0,26	0,42
9	0,02	0,03	0,20
10	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00

Tabela 3. Energia gerada de acordo com a velocidade em horário fora de Ponta

Velocidade (m/s)	Energia gerada (kW) outubro	Energia gerada (kW) novembro	Energia gerada (kW) dezembro
0	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,32	0,32	0,33
4	0,65	0,70	0,66
5	0,66	0,83	0,77
6	0,35	0,44	0,58
7	0,10	0,15	0,26
8	0,01	0,02	0,06
9	0,00	0,00	0,01
10	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00

É possível notar um crescimento na energia gerada ao passar dos meses, principalmente nos horários de ponta. Aplicando o somatório de todos os valores a energia gerada de acordo com a velocidade totaliza os resultados encontrados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Energia total gerada em horário de Ponta

Meses	Energia gerada (kW)	Energia gerada por dia (kWh)	Energia gerada por mês (kWh/mês)
Outubro	3	9	279
Novembro	4.34	13.03	391
Dezembro	5.55	16.64	515.8

Tabela 5. Energia total gerada em horário fora de Ponta

Meses	Energia gerada (kW)	Energia gerada por dia (kWh)	Energia gerada por mês (kWh/mês)
Outubro	2.1	44.04	1.365,28
Novembro	2.45	51.37	1.541
Dezembro	2.67	56.06	1.737,9

As Tabelas 4 e 5 demonstram registros de um aumento na energia gerada no intervalo dos três meses de estudado nos dois horários, os números mostram que por mês os horários de ponta são mais baixos quando comparado fora da ponta, isso ocorre em razão da distinção na fração de horas nos dois horários.

O fator de capacidade mede basicamente a eficiência de uma turbina eólica para uma determinada região, e é dado pela razão entre potência gerada por potência nominal do aerogerador, para o estudo os resultados desse fator foram, respectivamente; 15% para outubro, 22% para novembro e 28% para dezembro na ponta, e 10% para outubro, 12% para novembro e 13% para dezembro fora da ponta.

3. ANÁLISE FINANCEIRA DO AEROGERADOR

Baseado nos registros encontrados nas faturas de energia elétrica da UFERSA, para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2019, onde consta a tarifa que é paga pelo campus, foi feita a análise financeira do aerogerador a partir do produto entre a geração de energia pela tarifa definida pela empresa energética do Rio Grande do Norte a Cosern, e a bandeira tarifaria de cada mês estudado que é definida pela ANEEL, para horários de pico e fora dele. Os resultados encontrados com a multiplicação são expressos pelas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6. Análise financeira do aerogerador na ponta

Meses	Energia gerada por mês (kWh/mês)	Preço da Tarifa (R\$)	Valor (R\$)
Outubro	279	2,30815746	643,23
Novembro	391	2,28220729	892,24
Dezembro	515.8	2,18093654	1124,94

Tabela 7. Análise financeira do aerogerador fora da ponta

Meses	Energia gerada por mês (kWh/mês)	Preço da Tarifa (R\$)	Valor (R\$)
Outubro	1.365,28	0,40109577	547,61
Novembro	1.541	0,42562886	655,90
Dezembro	1.737,9	0,37732855	655,76

A tarifa tem um reajuste pela Cosern de acordo com a bandeira tarifaria do mês e disposições da ANEEL, com base nas faturas de energia de cada mês as bandeiras nesse período foram: outubro, bandeira amarela; novembro, bandeira vermelha; e dezembro, bandeira amarela.

4. ANÁLISE FINANCEIRA DA USINA FOTOVOLTAICA DA UFERSA CARAÚBAS

4.1 Usina fotovoltaica da UFERSA Caraúbas

Em setembro de 2018 passou a funcionar na UFERSA Caraúbas a usina fotovoltaica do campus (Fig. 7), a usina foi instalada na universidade com uma capacidade instalada de 62,7 kW, 190 painéis fotovoltaicos gerando energia elétrica a partir da radiação solar e ocupa uma área de aproximadamente 372 m².



Fig. 7 Usina fotovoltaica da UFERSA Caraúbas.

4.2 Análise financeira da Usina fotovoltaica

Para se analisar as receitas geradas pela usina fotovoltaica, foi efetuado um cálculo baseado nos registros das faturas de energia da universidade para os meses de outubro, novembro e dezembro. Tanto a produção de energia elétrica pela radiação solar nos três meses de estudo, como os dados de produção de energia estão disponíveis no site oficial da UFERSA-Caraúbas. Assim, foi efetuado com o aerogerador um comparativo entre os resultados obtidos. Vale destacar que a usina fotovoltaica só pode gerar energia nos horários

fora da ponta devido ser o período com radiação solar. Na Tabela 8 consta os números obtidos.

Tabela 8. Análise financeira da usina fotovoltaica

Meses	Energia gerada por mês (kWh/mês)	Preço da Tarifa (R\$)	Valor (R\$)
Outubro	10.327,778	0,40109577	4.142,43
Novembro	9.159,54	0,42562886	3.898,56
Dezembro	9.229,80	0,37732855	3.482,67

A Tabela 8 mostra as receitas encontradas a partir do produto entre a energia gerada pela usina e o preço da tarifa determinado pela concessionaria de energia para horários fora da ponta, o procedimento é similar ao utilizado antes para a análise financeira do aerogerador.

5. ANÁLISE ENTRE A USINA FOTOVOLTAICA E O AEROGERADOR

A partir dos resultados obtidos com a análise financeira feita entre ambos os sistemas eólico e fotovoltaico, efetuou-se um comparativo dos números encontrados com o objetivo de levantar algumas observações em relação à eficiência e ao complemento mutuo entre tais sistemas de geração para a UFERSA Caraúbas. A Tabela 9 demonstra os números encontrados a partir da análise financeira realizada.

Tabela 9. Resultados da análise financeira para os sistemas fotovoltaico e eólico

Meses	Sistema fotovoltaico (R\$)	Sistema eólico (R\$)
Outubro	4.142,43	1.190,84
Novembro	3.898,56	1.548,15
Dezembro	3.482,67	1.780,70

Na Tabela 9 consta os resultados para o sistema eólico, que equivalem a adição dos valores obtidos nos horários de ponta e fora da ponta, assim como as receitas do sistema fotovoltaico.

Realizando uma análise comparativa com ambos os sistemas, a usina fotovoltaica demonstra uma geração com receitas mais relevantes economicamente para a UFERSA, em comparação a um único aerogerador em funcionamento. Nesse contexto a usina fotovoltaica possui uma capacidade instalada cerca de três vezes maior que a potência nominal do aerogerador, além de abranger uma área em maior número, quando comparado com a área exigida para o funcionamento da máquina eólica.

É possível perceber também a partir da Tabela 9, que durante os três meses a usina fotovoltaica demonstra queda em receitas, mas a turbina por sua vez apresenta crescimento, ou seja, a análise mostra que os dois sistemas apontam um complemento entre si. Vale ressaltar a importância da turbina eólica gerar eletricidade tanto em horários de ponta como fora da ponta. Pelos dados obtidos, a maior potência de

geração ocorre em horários de ponta, já a usina fotovoltaica só opera fora da ponta quando há a radiação solar. Então, ambos os dois sistemas além de gerar complemento um ao outro, também formam um sistema híbrido para a universidade, garantindo mais eficiência para se gerar energia de forma limpa e sustentável, além da economia conseguida através das receitas.

Para que as capacidades de ambos os sistemas sejam similares o sistema eólico precisa possuir pelo menos três aerogeradores. Com isso, as três turbinas em funcionamento de acordo com o estudo realizado chegam a gerar uma receita conforme os dados a seguir: R\$ 3.572,51 no mês de outubro, R\$ 4.644,45 em novembro e em dezembro R\$ 5.342,1.

6. CONCLUSÕES

Diante do aumento pela procura de fontes alternativas de geração de energia por vários países no mundo, o mercado de energia eólica assim como outros mostra crescimento. No ano de 2018 o Brasil demonstra uma grande adição em sua capacidade instalada para produção de energia elétrica a partir de fontes eólicas. Nesse período, o Rio Grande do Norte foi o estado que mais gerou energia, assim revelando a capacidade do Nordeste brasileiro para esse tipo de produção de energia renovável.

Neste trabalho foi realizada a análise da geração de energia com base nos registros EMA da Ufersa-Caraúbas. Com a realização da extrapolação das velocidades do vento, assim como a distribuição de frequência e as características do aerogerador, foi possível se determinar a produção de energia elétrica pela máquina eólica selecionada em horários de ponta e fora da ponta para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2019, chegando aos seguintes dados: 1644 kWh/mês no mês de outubro; 1932 kWh/mês em novembro; e em dezembro 2253,7 kWh/mês. Com a análise financeira as receitas foram, respectivamente, para os meses analisados: R\$ 1.190,84, R\$ 1.548,15 e R\$ 1.780,70. Por fim, foi efetuado o comparativo entre os dois sistemas, onde a usina fotovoltaica da universidade gerou na mesma época cerca de: R\$ 4.142,43 para outubro; R\$ 3.898,56 em novembro; e em dezembro R\$ 3.482,67.

Portanto, o estudo revela que os ventos da região de Caraúbas são favoráveis à produção de eletricidade, com base em turbinas eólicas com potência de 20 kW, para um sistema eólico eficiente, e se obter economia através das receitas geradas. De acordo com a análise financeira a partir da geração da usina fotovoltaica da Ufersa Caraúbas, nota-se receitas maiores em comparação com as receitas de um aerogerador funcionando. Quando se equipara a capacidade instalada dos dois sistemas de geração de energia, ou seja, quando fazemos uma análise dos dois sistemas com uma potência aproximadamente igual, se faz necessário o uso de três aerogeradores na análise, e com isso as receitas aumentam para: R\$ 3.572,51 em outubro, R\$ 4.644,45 no mês de novembro e R\$ 5.342,10 para dezembro, onde tais valores chegam a ultrapassar os da usina fotovoltaica.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste estudo agradecem a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa por disponibilizar os registros e os equipamentos necessários para os fins da pesquisa para o trabalho.

REFERÊNCIAS

- Abeeólica. *Boletim Anual De Geração Eólica* (2018). São Paulo, 7ª Edição.
- Eletrovento Energia Alternativa. *Produto, Energia Eólica*. Disponível em: <http://www.eletrovento.com.br/produto/categoria/energia-eolica/>. Acesso em: 09 jan. 2020.
- Hobolink. *Ufersa Caraúbas*. Disponível em: <https://hobolink.com/p/175fc5b80720c04a02cfbdf8e0024526>. Acesso em: 19 jan. 2020.
- Manwell, J. F.; Mcgowan, J. G.; Rogers, A. L. (2009). *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*. 705 p. 2ª Edição. ed. Massachusetts: John Wiley& Sons.
- Ren21. *Renewables Global Status Report* (2019). Disponível em: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf. Acesso em: 05 jan. 2020.
- Ren21. *Renewables Global Status Report* (2019). Paris: Ren21. 14ª Edição.
- Souza, J. D; costa, L. J. C. *Usina Solar Fotovoltaica da Ufersa Caraúbas-RN* (2019). Caraúbas, p. 01-07, out. 2019.
- Sunnyportal. *UFV Ufersa Caraúbas* (2019). Disponível em: <https://www.sunnyportal.com/Templates/PublicChartValues.aspx?ID=00000000-0000-0000-0000-000000000000&endTime=31/12/2019%2023:59:59&plantTimezoneBias=-120&name=M%C3%AAs>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- UFERSA. *Estação Meteorológica Automática-EMA* (2019). Disponível em: <https://caraubas.ufersa.edu.br/estacao-meteorologica-caraubas/>. Acesso em: 19 jan. 2020.
- UFERSA. *Geração de Energia* (2019). Disponível em: <https://caraubas.ufersa.edu.br/geracao-de-energia/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

APÊNDICE

Tabela 10. Distribuição de frequência na Ponta

Velocidade (m/s)	Outubro	Novembro	Dezembro
0	0%	0%	0%
1	4%	2%	1%
2	24%	13%	7%
3	29%	26%	16%
4	19%	23%	24%
5	13%	18%	23%

6	7%	11%	16%
7	3%	7%	8%
8	1%	2%	3%
9	0%	0%	1%
10	0%	0%	0%
11	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
13	0%	0%	0%
14	0%	0%	0%
15	0%	0%	0%
16	0%	0%	0%
17	0%	0%	0%
18	0%	0%	0%
19	0%	0%	0%
20	0%	0%	0%

Tabela 11. Distribuição de frequência fora da Ponta

Velocidade (m/s)	Outubro	Novembro	Dezembro
0	0%	0%	0%
1	15%	11%	9%
2	20%	20%	22%
3	22%	21%	22%
4	20%	22%	21%
5	11%	14%	13%
6	4%	5%	6%
7	1%	1%	2%
8	0%	0%	0%
9	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%
11	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
13	0%	0%	0%
14	0%	0%	0%
15	0%	0%	0%
16	0%	0%	0%
17	0%	0%	0%
18	0%	0%	0%
19	0%	0%	0%
20	0%	0%	0%