

AVALIAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO NA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA NO MEIO RURAL.

Maison Caruccio Seus⁽¹⁾; **Rodrigo Valandro Mazzaro**⁽²⁾ ; **Carlos Reisser Junior**⁽³⁾; **Rodrigo Motta de Azevedo**⁽⁴⁾; **Carlos Vinicius M. Silva**⁽⁵⁾

(1) Estudante; Instituto Federal Sul rio-grandense; Pelotas, Rio Grande do Sul; maison.seus@hotmail.com; (2) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; (4) Professor; Instituto Federal Sul rio-grandense; (5) Professor; Universidade Católica de Pelotas.

INTRODUÇÃO

Energias alternativas estão sendo incentivadas de forma incisiva em diversos países no mundo, principalmente na Europa e na América do Norte, onde não existe abundância de recursos naturais como no Brasil. Desta forma é recomendável complementar a matriz energética com outras fontes de energia para aumentar a confiabilidade do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica, garantindo o seu fornecimento para todo o território.

A realidade brasileira, no que diz respeito à energia elétrica e seus recursos naturais, esta em um período de transformação, por exemplo, na bacia do Prata, ainda que a chuva tendesse a aumentar no futuro, as elevadas temperaturas do ar simuladas pelos modelos poderiam, de alguma forma, comprometer a disponibilidade de água para agricultura, consumo ou geração de energia elétrica, devido a um acréscimo previsto na evaporação ou evapotranspiração (Marengo; Valverde., 2007). Para um país que tem sua matriz energética baseada em hidroeletricidade, a falta de água é preocupante. Portanto, investir em energias alternativas é uma saída para complementar a geração de energia elétrica do país, estimulando o seu desenvolvimento e diminuindo o uso das usinas hidroelétricas e termoelétricas (Shayani et al., 2006).

Em todos os estados brasileiros a incidência dos raios solares tem níveis elevados e seu valor mínimo, em qualquer região, supera os valores máximos encontrados na Europa (Oliveira et al.,2013). Porém, o investimento em energia solar fotovoltaica está longe de ser o ideal e de contribuir de forma eficaz para o Sistema Interligado Nacional (SIN). O regime de ventos em nosso país está sendo aproveitado lentamente com os sistemas de geração de energia elétrica eólica como os de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, por exemplo, localizados na região sul do Rio Grande do Sul.

O projeto “Viabilidade técnica e econômica do uso de energias alternativas em propriedades rurais familiares do Rio Grande do Sul”, tem como proposta, oportunizar através de um sistema de microgeração de energia elétrica, que pequenos agricultores possam usufruir de sua localização e de seus recursos naturais, bem como de áreas improdutivas para implantar este sistema. Sistema esse composto por um conjunto de painéis fotovoltaicos.

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência do sistema fotovoltaico na microgeração de energia elétrica distribuída, no meio rural Sul rio-grandense, especialmente na pequena propriedade familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, no Instituto Federal Sul rio-grandense Campus Visconde da Graça (IFSUL/CAVG), onde estão instalados quatro módulos fotovoltaicos, cada um com a potência de 250 Watts (W), ligados em série, totalizando a potência de 1 kW. A energia gerada é conectada na rede elétrica da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), através de um inversor de frequência. Para mensurar a geração do sistema é utilizado um medidor de energia elétrica da Empresa ELO Medidores Eletrônicos. Os dados foram parametrizados para serem salvos no intervalo de 15 minutos, assim a cada 15 minutos registra-se a média da energia que foi gerada, armazenando no sistema para que os dados possam ser analisados.

Próximo ao sistema de microgeração foi instalada uma estação meteorológica automática da marca Davis Instruments para avaliar a eficiência do sistema e, conseqüentemente, o rendimento dos painéis.

Esta estação da Davis monitora diversos elementos meteorológicos, porém utiliza-se somente a variável de radiação solar, na unidade de Watt por metro ao quadrado ($W m^{-2}$). No intervalo de uma hora é registrada a média de radiação, a qual é comparada com a média de geração horária de eletricidade. Desta forma, é possível avaliar a eficiência do sistema na conversão dos raios solares em energia elétrica. Também são utilizados os dados de temperatura máxima e mínima da estação meteorológica registrados a cada hora e, posteriormente, feito o cálculo da média horária para constatar a influência desta variável no sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 podemos observar que a dispersão dos pontos se deve ao fato de que o painel está exposto às diversas condições do clima e do ambiente, como a chuva e a poeira, juntamente com as variações de temperatura que influenciam na eficiência da geração de energia elétrica para um mesmo valor de radiação.

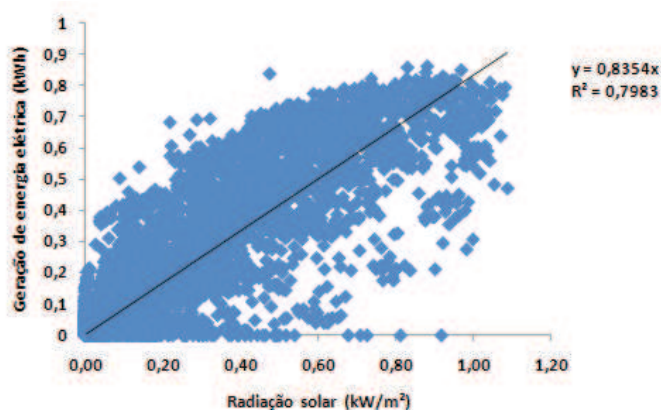


Figura 1. Relação entre a geração fotovoltaica dos painéis solares e a disponibilidade de radiação solar medida na estação meteorológica automática.

Na figura 1 pode-se observar que o sistema de geração possui uma eficiência de 83,54%, mostrado no coeficiente da equação e como são agrupados quatro módulos fotovoltaicos, a eficiência de cada painel é de 20,88%.

Pode-se observar na figura 2 (a) que nas estações do ano com mais elevados níveis de radiação solar, os valores de geração são consideravelmente maiores. Porém nestes períodos de maior disponibilidade, o rendimento do sistema tem uma baixa, conforme mostrado também na figura 2 (b). Nas épocas mais frias do ano a geração do sistema fotovoltaico diminui, pois se tem uma menor incidência de raios solares no planeta Terra, entretanto o rendimento do painel aumenta.

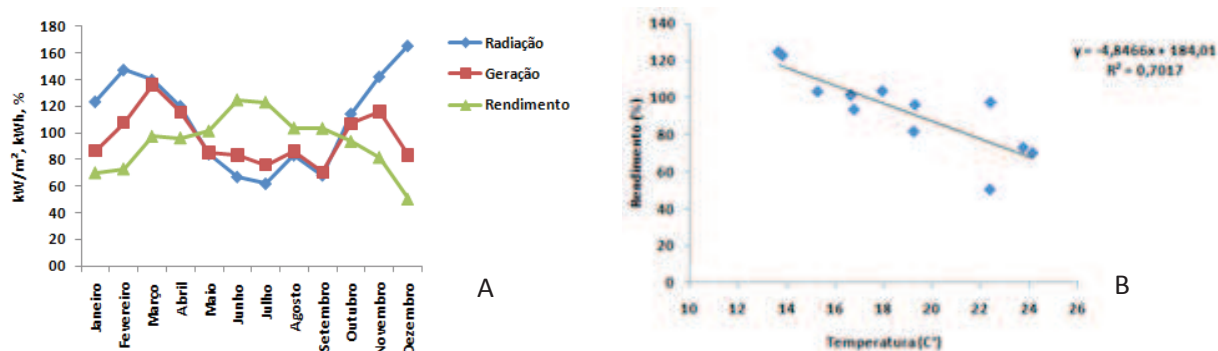


Figura 2. Variação Mensal de geração de energia elétrica, disponibilidade de radiação solar e rendimento do sistema de geração fotovoltaico, ao longo do ano (A). Relação entre o rendimento de geração de energia dos painéis em função da temperatura do ar (B).

A figura 2 evidencia o potencial rural na geração de energia elétrica fotovoltaica, tendo o rendimento e a geração um balanceamento natural ao decorrer das estações do ano, observando as variáveis radiação solar e temperatura. Visto que, estamos em um local de clima temperado, onde, teoricamente, temos as

quatro estações do ano bem definidas.

CONCLUSÕES

Avaliou-se o sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica durante o ano de 2015 e foi constatado, de acordo com a sua alta eficiência apresentada no campo, a viabilidade técnica dele no meio rural.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e ao Ministério de Desenvolvimento Agropecuário pelo apoio e suporte nas atividades exercidas no projeto “Viabilidade técnica e econômica do uso de energias alternativas em propriedades rurais familiares do Rio Grande do Sul”.

REFERÊNCIAS

SHAYANI, A. R.; OLIVEIRA, G.M. Comparação do custo entre Energia Solar Fotovoltaica e Fontes Convencionais: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 5., 2006, Brasília-DF. **Políticas públicas para a Energia: Desafios para o próximo quadriênio**. Disponível em: <http://www.gsep.ene.unb.br/producao/marco/sbpe_2006.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

OLIVEIRA, S. J.; BURIOL, G.A.; SWAROWSKY, A.; ESTEFANEL, V. **Disponibilidade de irradiância solar para geração de energia elétrica na Alemanha e no estado do Rio Grande do Sul**. *Disciplinarum Scientia*: Série: Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v.14, n.2, p. 205-212, 2013.

MARENGO, Jose A.; VALVERDE, Maria C. Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4. **Revista Multiciência**, v. 8, p. 5-28, 2007.