

## **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE BOMBA HIDRÁULICA SOLAR NA SERRA CATARINENSE**

**JOSÉ MECABÔ JÚNIOR <sup>1</sup>, FÁBIO JÚNIOR NUNES <sup>2</sup>, WALLACE TAFAREL DE SOUZA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo. Dr. Docente da Área Agrícola, IFSC- Campus Lages; jose.mecabo@ifsc.edu.br

<sup>2</sup> Servidor, Instituto Federal de Santa Catarina- IFSC- Campus Lages - SC.

<sup>3</sup> Discente, bolsista, Instituto Federal de Santa Catarina- IFSC- Campus Lages - SC.

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da energia solar para bombeamento de água, utilizada para irrigação da área didática-experimental do IFSC/Campus Lages, localizado na Serra Catarinense. Foi utilizado um módulo fotovoltaico conectado ao drive de controle, com bomba hidráulica modelo vibratória submersa. Foi realizada a coleta do volume de água bombeado com um balde graduado, e no mesmo instante, os valores de corrente e tensão por meio de um multímetro. As determinações foram realizadas ao longo de três dias, em intervalos de 10 minutos entre as coletas. A vazão foi calculada pelo quociente do volume pelo tempo. A potência foi determinada produto da corrente pela tensão. A vazão variou de 10 até 22 em litros por minuto, em função da potência. Essa variação da vazão, é explicada pela variação da radiação incidente sobre o painel solar, ao longo do dia, o qual afeta a potência da bomba. Conclui-se, que o uso de bomba hidráulica solar é uma opção de uso dos produtores rurais da Serra Catarinense.

**PALAVRAS-CHAVE:** energia fotovoltaica, fonte renovável, irrigação.

### **PERFORMANCE OF A SOLAR HYDRAULIC PUMP IN SERRA CATARINENSE**

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the use of solar energy for pumping water, used for irrigation of the didactic-experimental area of the IFSC/Campus Lages, located in Serra Catarinense. A photovoltaic module connected to the control drive was used, with a submerged vibrating model hydraulic pump. The volume of pumped water was collected with a graduated bucket, and at the same time, the current and voltage values were measured using a multimeter. The determinations were carried out over three days, at intervals of 10 minutes between collections. The flow was calculated by the quotient of the volume by the time. Power was determined as the product of current and voltage. The flow ranged from 10 to 22 in liters per minute, depending on the power. This flow variation is explained by the variation in the incident radiation on the solar panel, throughout the day, which affects the power of the pump. It is concluded that the use of a solar hydraulic pump is an option for rural producers in Serra Catarinense.

**KEYWORDS:** fotovoltaic energy, renewable source, irrigation.

**INTRODUÇÃO:** Uma aplicação do uso da energia fotovoltaica é o bombeamento de água, representando uma solução para as famílias residentes em pequenas propriedades (MEZAROBÁ, 1998). Para essa aplicação, é imprescindível conhecer a tensão, a corrente e, conseqüentemente, a potência gerada pelos painéis, necessárias para o acionamento da bomba, e a vazão de água fornecida pela motobomba para definir sua utilização (MICHEL et al., 2009). O uso de painéis fotovoltaicos para bombeamento de água tem crescido nos últimos anos, devido às suas interessantes características, como confiabilidade, modularidade, longa vida útil, facilidade de instalação, autonomia e baixa manutenção (SCHWEITZER, 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da energia solar para bombeamento de água, utilizada para irrigação da área didática-experimental do IFSC/Campus Lages, localizado na Serra Catarinense.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi desenvolvida, em 2022, no IFSC – Campus Lages, na Área Didática Experimental, com coordenadas: latitude S 27° 48’ 21’’; longitude W 50° 20’ 16’’; altitude de 940 m, Clima tipo (Koeppen) Cfb - Temperado (mesotérmico úmido e verão ameno), com temperatura média anual de 15 ° C , com precipitação anual de 1500 mm. Foi utilizado um um painel fotovoltaico Marca Osda e modelo 320 Wp, uma bomba hidráulica solar marca Anauger, modelo R100, com driver de controle acoplado. As instalações foram realizadas de acordo as recomendações do Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos (CRESESB/CEPEL, 2014). O painel solar foi conectado ao drive e na sequência na bomba hidráulica. A bomba hidráulica foi submersa dentro de uma caixa d’ água de 1000 l, com saída da bomba por tubulação de polietileno de baixa densidade, com espessura de 20 mm. A vazão foi determinada através do volume de água bombeado pelo tempo de 30 segundos, sendo o volume determinado com um balde graduado. A corrente e tensão elétrica, foram determinadas por multímetro, junto ao drive solar ; a temperatura do painel fotovoltaico foi determinada por termômetro de infravermelho, no mesmo instante da coleta do volume bombeado. A vazão foi calculada pelo quociente do volume pelo tempo. A potência foi determinada pelo produto da corrente pela tensão. As determinações foram realizadas em três dias, ao longo do dia, em intervalos de 10 minutos entre as coletas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores médios observados no painel fotovoltaico, da corrente, tensão elétrica e temperatura são apresentados na figura 1. A corrente variou de 0,6 até 4 amperes; a tensão variou de 30 até 36 volts; a temperatura variou de 21 até 56 ° Celsius, ao longo do dia de coleta. O comportamento da tensão é explicado pelo funcionamento do painel fotovoltaico, onde a radiação solar inicia a conversão em energia elétrica quando atinge o valor mínimo de 30 volts, ampliando até 36 volts, sendo o comportamento característico do painel solar. A temperatura na superfície do painel fotovoltaico, bem como, a corrente elétrica na entrada do driver, sofrem efeito direto da radiação incidente sobre o mesmo. A variação ocorrida, com redução dos valores ao longo do dia, pode ser explicada pela nebulosidade que ocorreu nos dias de coleta, que afetaram a radiação incidente. A potência de bomba hidráulica é apresentado na figura 2, sendo o produto da corrente elétrica e tensão, que alimentam a bomba hidráulica, onde, variou de 34 até 128 watts, sendo explicado pelos mesmos fatores que afetam a tensão e corrente elétrica, conforme mencionado anteriormente. O desempenho hidráulico da bomba, é apresentado na figura 2, através da vazão , que foi de 7 até 24 litros por minuto, ao longo das coletas realizadas. Pode-se verificar que vazão chegou próxima ao valor máximo, já no início da coleta, bem como, ao final do dia, evidenciando a capacidade de manter o bombeamento hidráulico, em valores próximos, ou até mesmo superior aos valores apresentados pelo fabricante, que são de 8.600 L por dia, sendo que, foi observado o valor superior a 10.000 L por dia. Diante do exposto, verificou-se que o uso de bomba hidráulica solar é uma opção de uso dos produtores rurais da Serra Catarinense, pois em alguns locais, o acesso a rede elétrica é limitado no meio rural demandando altos investimentos por parte dos produtores rurais, por isso muitas propriedades não estão ligadas a rede elétrica (FEDRIZZI,

1997). A energia fotovoltaica por se tratar de fonte versátil, pode ser utilizada em locais remotos onde a rede elétrica não é compensatória, sendo uma opção para pequenos agricultores (MICHEL et al., 2009; LENZ, 2016).

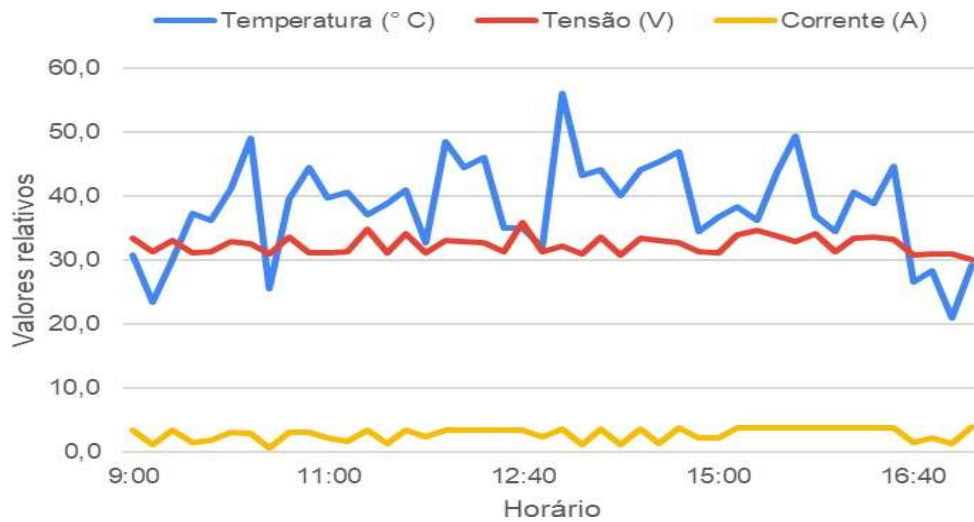


FIGURA 1 . Valores médios observados ao longo dos dias, de Temperatura ( ° Celsius - C), tensão elétrica ( volts -V), corrente elétrica (Amperes – A), em função do horário de coleta.

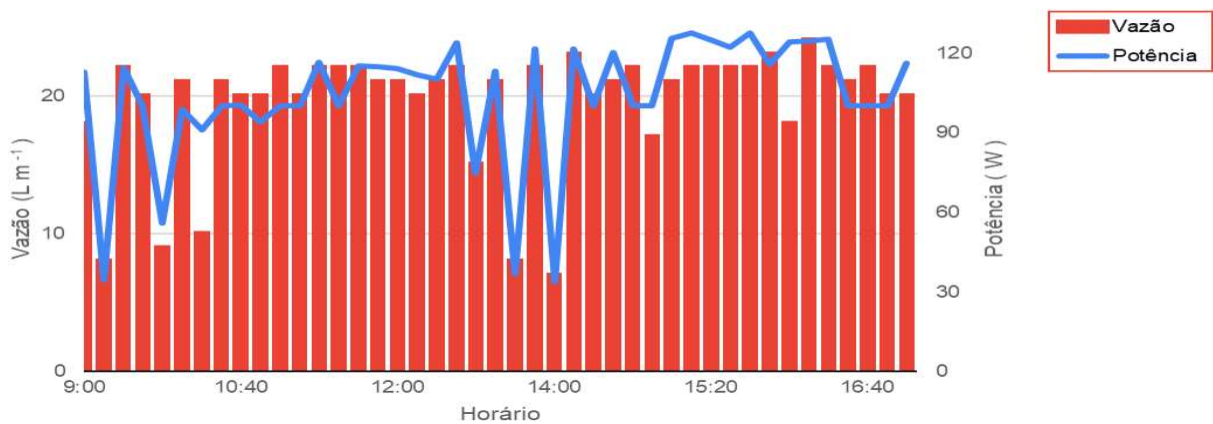


FIGURA 2 . Valores médios observados ao longo dos dias, de vazão ( L m<sup>-1</sup>), potência (Watts – W) da bomba hidráulica, em função do horário de coleta.

**CONCLUSÕES:** Conclui-se , que o uso de bomba hidráulica solar é uma opção de uso dos produtores rurais da Serra Catarinense.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC / Campus Lages, pelo fornecimento dos recursos físicos e financeiros para realização do trabalho.

### **REFERÊNCIAS:**

CRESESB/CEPEL. Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito; Grupo de trabalho de Energia Solar. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro:2014. 530p.

FEDRIZZI, M.C. Fornecimento de água com sistemas de bombeamento fotovoltaicos. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LENZ, A.M. Uso da energia solar para aquecimento de água e microgeração de eletricidade visando a sustentabilidade energética de uma residência unifamiliar rural. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

MEZAROBA, M. Sistema de bombeamento de água com energia obtida de painéis fotovoltaicos. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

MICHELS, R.N. ;RICIERI, R.P;GNOATTO, E.; DE SOUZA, S.N.M.;SILVA,S.L.;FISCHBORN, M. Avaliação do bombeamento de água em um sistema alimentado por painéis fotovoltaicos. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.29, n.3, p.370-379, jul./set. 2009.

SCHWEITZER, R. Sistema de bombeamento de água empregando bomba vibratória submersa alimentada por meio de módulos fotovoltaicos. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.