

**Eixo temático:** Energias renováveis.

**Forma de apresentação:** Resultado de pesquisa.

## **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR EM AMBIENTE URBANO E RURAL DE MARINGÁ-PR**

Marla Corso<sup>1</sup>

Jean Carlos A. Sousa<sup>2</sup>

Edison Schmidt Filho<sup>3</sup>

Luciana C. S. H. Rezende<sup>4</sup>

Natália U. Yamaguchi<sup>5</sup>

### **Resumo**

A radiação solar vem sendo estudada e utilizada como fonte de energia sustentável. O objetivo foi avaliar a eficiência da geração de energia solar na área central de Maringá Pr, na área de transição da urbana para a rural situada a 5,5 km e na área rural a 11 km. Foi utilizado placa solar e equipamentos de mensuração da energia nos três pontos. A radiação foi medida entre as 13 e 14 horas durante três dias e mesmas condições climáticas sob céu claro. Verificou-se que a área central gerou 94,1 mA, a área de transição 114,33 mA e o meio rural 129,0 mA. O mais eficiente foi a área rural.

**Palavras Chave:** Radiação; energia elétrica; sustentabilidade; placa fotovoltaica.

### **INTRODUÇÃO**

A energia elétrica é gerada através de hidrelétricas, gás natural, combustíveis fósseis, termoelétricas e outras que podem gerar impacto ambiental (BELTRAN-TELLES et al., 2017). A energia solar é renovável e interminável e de acordo com Sanabria, Predraza e Hurtado (2014) não produz gases de efeito estufa e consegue atender a demanda de energia sem promover alterações climáticas. A energia solar é convertida da radiação solar em energia elétrica por meio de células fotovoltaicas (RODRIGUEZ-BORGES; SARMIENTO-SERA, 2011).

Estima-se que em 2020 a energia solar será 20% do total, colaborando com o meio ambiente e a redução dos custos econômicos (BELTRAN-TELLES et al., 2017).

---

<sup>1</sup>Mestranda em Tecnologias Limpas – Centro Universitário de Maringá – UniCesumar – Maringá, marlacorso@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestrando em Tecnologias Limpas – Centro Universitário de Maringá – UniCesumar – Maringá, jeancarloseletrica@gmail.com

<sup>3</sup>Prof Dr.do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar – Maringá. [edison.schmidt@unicesumar.edu.br](mailto:edison.schmidt@unicesumar.edu.br)

<sup>4</sup>Prof Dr.do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar – Maringá. [luciana.rezende@unicesumar.edu.br](mailto:luciana.rezende@unicesumar.edu.br)

<sup>5</sup>Prof Dr.do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar – Maringá. [natalia.yamaguchi@unicesumar.edu.br](mailto:natalia.yamaguchi@unicesumar.edu.br)



14º Congresso Nacional de

**MEIO AMBIENTE** **POÇOS DE ÁGUAS**  
**TERMAIS E MINERAIS**

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,  
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

Diversos países aproveitam a energia solar que é considerada limpa. Do total da radiação solar incidente sobre a terra 30% é refletida para o espaço, 47% absorvida na atmosfera e 23% sofre convecção atmosférica e atua no ciclo hidrológico. As ondas eletromagnéticas da radiação solar se dividem em infravermelho, raios ultravioletas e luz visível (CELESTINO; JULIÃO, 2016).

A área urbana apresenta muita irradiância solar, porém a morfologia urbana afeta na eficiência da geração de energia solar (LAU et al., 2017). Nesse contexto pode existir uma diferença na eficiência de geração de energia solar entre os meios urbano e rural, objeto desta investigação.

## **METODOLOGIA**

Foram alocados três pontos georeferenciados na cidade de Maringá-Pr. O primeiro na área central com a coordenada 23° 26' 56" S. O segundo na zona de transição entre a área central e rural, na coordenada 23° 22' 57" S, e o terceiro em área rural com localização 23° 20' 36" S. Durante os dias 18 e 19 de abril e 03 de maio de 2017 foram realizadas mensurações em cada ponto entre as 13 e 14 horas.

Os indicadores foram: radiação solar; temperatura ambiente; temperatura superficial do solo; lux; direção dos ventos; velocidade do ar e altitude. Coletou-se de cada ponto três valores dos indicadores com intervalo de 1 minuto, como repetição experimental.

Na coleta da radiação solar utilizou-se uma placa fotovoltaica, controlador de carga e multímetro digital. Para a temperatura ambiente foi utilizado um termômetro digital e para a temperatura superficial do solo um termômetro a laser. Para a velocidade do ar se utilizou anemômetro. A direção predominante dos ventos foi determinada com o uso de uma biruta e para o lux um luxímetro digital.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A quantidade de energia no primeiro ponto, área central, foi baixa, da ordem de 93,0 mA no primeiro, 89,3 mA no segundo e 100,0 mA no terceiro dia da coleta. No segundo ponto, área de transição, se registrou 114,0 mA no primeiro, 109,0 mA no segundo e 120,0 mA. No terceiro ponto, área rural, foi de 120,0 mA no primeiro dia, 127,0 mA no segundo dia e 140,0 mA no terceiro.

O ponto da área rural apresentou estatisticamente maior eficiência de geração de energia em relação aos demais. Isto pode estar associado ao porte e número de edificações do entorno, refletindo os raios solares e assim reduzindo a geração de energia. No terceiro ponto, área rural, a eficiência foi maior, gerando mais energia devido a menor poluição atmosférica e ausência de construções, como cita Gasparatos et al. (2017).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na área rural a eficiência da geração de energia elétrica foi maior, indicando melhor aproveitamento da energia solar incidente em comparação a área urbana e de transição, considerando os indicadores medidos. O uso de placas fotovoltaicas para a geração de energia a partir dos raios solares é mais eficiente em áreas não urbanizadas.

## REFERÊNCIAS

BELTRAN-TELLES, Aurelio; MORERA-HERNANDEZ, Mario; LOPEZ-MONTEAGUDO, Francisco Eneldo; VILLELA-VARELA, Rafael. Prospectiva de energia eólica e solar fotovoltaica na produção de eletricidade. **CienciaUAT**. vol.11, n.2, p.105-117, jun. 2017.

CELESTINO, Vivian; JULIÃO, Rui. Modelagem conceitual para identificação de áreas com potencial para geração de energia por fonte renovável. **Got - Geography And Spatial Planning Journal**. v. 1, n. 9, p.65-89, 30 jun. 2016. CEGOT - Center of Studies on Geography and Spatial Planning. <http://dx.doi.org/10.17127/got/2016.9.004>.

GASPARATOS, Alexandros; DOLL, Christopher N.H.; ESTEBAN, Miguel; AHMED, Abubakari; OLANG, Tabitha A. Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**. v. 70, n. 1, p.161-184, abr. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.030>.

LAU, Kevin Ka-lun; LINDBERG, Frederik; JOHANSSON, Erik; RASMUSSEN, Maria Isabel; THORSSON, Sofia. Investigating solar energy potential in tropical urban environment: A case study of Dar es Salaam, Tanzania. **Sustainable Cities And Society**. v. 30, n.1, p.118-127, abr. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.01.010>.

RODRIGUEZ-BORGES, Ciaddy Gina; SARMIENTO-SERA, Antonio. Dimensionamento usando sistemas de simulação de energia solar fotovoltaica aplicada a eletrificação rural. **Engenharia Mecânica**. v. 4, n. 1, p.13-21, abr. 2011.

SANABRIA A., Sonia Esperanza; PEDRAZA, Pablo Andrés; HURTADO A., Enrique. Empreendedorismo como fonte de desenvolvimento e fortalecimento das capacidades endógenas para o uso de energia renovável. **Rev. esc.adm.neg**. v.1, n. 77, p. 152-167, jun. 2014.