

LEITURA DA RADIAÇÃO SOLAR INFLUENCIADA PELA ALTITUDE, PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU E LAGO DE ITAIPU

ROGER N. MICHELS¹, REINALDO P. RICIERI², LEDIANE SCHÜTZ³, LEANDRO A. PASA⁴, TATIANE C. DAL BOSCO⁵, JULIANO R. LAMB⁶

¹ Tecnólogo em Eletromecânica, Mestrando em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR. Fone: (0XX45)9103.2048, e-mail: rogermichels@yahoo.com.br

² Físico, Prof. Dr., Depto. Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR

³ Graduando em Engenharia de Pesca, UNIOESTE, Toledo - PR

⁴ Engenheiro Eletricista, M.sc. Depto Engenharia Elétrica, UEL, Londrina – PR

⁵ Tecnólogo Ambiental, Mestrando em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR

⁶ Bacharel em Sistemas de Informações, Mestrando em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR

**Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB**

RESUMO: A obtenção de energia, tanto térmica quanto elétrica, utilizando como fonte a energia proveniente do sol, é ainda, de baixa eficiência. Devido a isto é necessário realizar as análises dos parâmetros solarimétricos para um dimensionamento correto dos equipamentos, afim de obter resultados satisfatórios. No oeste paranaense, para a realização de tais análises, deve-se que levar em consideração a influência da altitude e da latitude, do Parque Nacional do Iguaçu e do Lago de Itaipu. A altitude influencia diretamente o valor da irradiação, como é o caso de Cascavel, que possui uma altitude de 781 metros e uma irradiação mensal máxima de 27,42MJ.m⁻², Medianeira, com 500 metros de altitude e 26,31MJ.m⁻² de irradiação mensal máxima e Nova Prata do Iguaçu com 438 metros de altitude e uma irradiação mensal máxima de 22,92MJ.m⁻², São Miguel do Iguaçu com 298 de altitude e Foz do Iguaçu com 162 metros possuem altitudes menores, porém irradiação maior do que as demais (28,19MJ.m⁻² e 26,31MJ.m⁻² respectivamente), isso pode estar relacionado com a proximidade ao Lago de Itaipu e a influência da radiação global

Palavras-chave: Radiação difusa, Radiação Global.

ABSTRACT: The energy obtained from the sun – both thermal and electric – is still low in efficiency; due to it, it is necessary to analyse the solarimetric parameters to make it possible to define the correct size of the equipment, avoiding wrong results. In western Paraná, to do the analysis, it is necessary to consider the influences of altitude and latitude, Iguassu Nacional Park and Itaipu Lake. The altitude has straight influence on the value of the sun irradiation, as it can be seen in Cascavel, that at an altitude of 781 m has maximum monthly sun irradiation of 27,42MJ.m⁻², in Medianeira, at an altitude of 500 m has maximum monthly sun irradiation of 26,31MJ.m⁻² and in Nova Prata do Iguaçu, at an altitude of 438 m has maximum monthly sun irradiation of 22,92MJ.m⁻², but, in São Miguel do Iguaçu, at an altitude of 298 m and in Foz do Iguaçu, at an altitude of 162m – cities with lower altitudes – the monthly sun irradiation is higher (28,19MJ.m⁻² and 26,31MJ.m⁻² respectively); The last two cities are located near Itaipu Lake and the higher sun irradiation can be related to this fact and the to the influence of the global radiation.

Key words: Diffuse Radiation, Global Radiation.

INTRODUÇÃO: As três principais formas de geração de energia elétrica atualmente em uso no Brasil - hidrelétrica, termelétrica e nuclear – possuem diferentes impactos. Por enquanto, com a tecnologia disponível, não é possível contornar este fato. Esses impactos são diferenciados entre eles,

e a decisão sobre qual a melhor solução a ser escolhida demanda uma análise baseada tanto em aspectos técnicos quanto políticos.

Com a constante evolução tecnológica, cresce junto a demanda energética; crescendo a demanda energética, aumentam os impactos ambientais gerados pelas usinas convencionais e estes problemas ambientais vêm tomando espaço cada vez maior no cotidiano da população, cientistas, pesquisadores, ONG's e até mesmo empresas. A utilização de fontes alternativas de energia, como a energia solar, energia eólica, energia talassétrica, energia geotérmica e energia da biomassa seriam de grande ajuda para a diminuição deste impacto ambiental.

O estudo conversão da energia solar em energia elétrica ou térmica ganhou impulso a partir da década de 70 devido a crise do petróleo em 1973, o acidente nuclear de Chernobyl em 1983 e a crescente demanda por energia nesta era de globalização industrial. Esta fonte de energia não geram problemas como as fontes convencionais, pois além de se disponibilizar em grande quantidade é renovável e limpa. Também pode dispensar as redes de distribuição tornando-se viável em quase toda superfície do planeta. A análise dos parâmetros solarimétricos são de vital importância para a implementação de projetos que busquem o aproveitamento eficiente da energia solar, para tanto é indispensável a análise de disponibilidade de irradiação solar global e do índice de claridade.

MATERIAIS E METODOS: Os dados experimentais de radiação solar para as cidades de Cascavel (altitude de 781 metros, latitude sul de 24° 57' 21" e longitude oeste de 53° 27' 19"), Nova Prata do Iguaçu (altitude de 438 metros, latitude sul de 25° 37' 57" e Longitude oeste de 53° 20' 48"), Foz do Iguaçu (altitude de 162 metros, latitude sul de 25° 32' 52" e Longitude oeste de 54° 35' 17") e São Miguel do Iguaçu (altitude de 298 metros, latitude sul de 25° 20' 53" e Longitude oeste de 54° 14' 16") foram monitorados do nascer ao pôr do sol pelo SIMEPAR (Sistema de Meteorologia do Paraná) durante o período de 4 anos (1998 a 2002). Os dados de Medianeira (altitude de 500,7 metros, latitude sul de 25° 17' 43" e Longitude oeste de 54° 05' 38") foram coletados por um período de um ano na estação meteorológica do UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) unidade oeste, campus de Medianeira. Em relação ao período de coleta dos dados, MICHELS et al. (2003) diz que "... a coleta de dados pelo período de um ano pode ser aceitável em alguns estudos preliminares que necessitem de dados de irradiação solar global, pois os dados medidos na estação de Medianeira, quando comparados pela interpolação dos dados de São Miguel do Iguaçu e Cascavel convergem para os mesmos valores".

Os dados foram obtidos diariamente, sendo feita uma média mensal para a análise através do Software Microcal Origin 6.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Segundo IQBAL (1983) "A radiação difusa é gerada pelo efeito de espelhamento das moléculas no ar...", a radiação difusa também é resultado da reflexão dos raios solares no Lago de Itaipu e com o aumento desta radiação há a elevação da radiação global, que nada mais é do que a soma da radiação difusa com a radiação direta. Para melhor entendimento dos termos técnicos RICIERI (1998) define "... que a radiação é o fenômeno de emissão através de ondas eletromagnéticas, e irradiância solar como a medida instantânea deste fenômeno, em $W.m^{-2}$, e de irradiação solar o integral solar em um determinado período de tempo, em $MJ.m^{-2}$."

Após a análise dos resultados observa-se que para os municípios de Cascavel, Medianeira e Nova Prata do Iguaçu, quanto maior a altitude maior a irradiação, exceto para São Miguel do Iguaçu e Foz do Iguaçu, que possuem altitudes menores dos demais municípios e irradiações maiores, como mostra as Figuras 1 e 2.

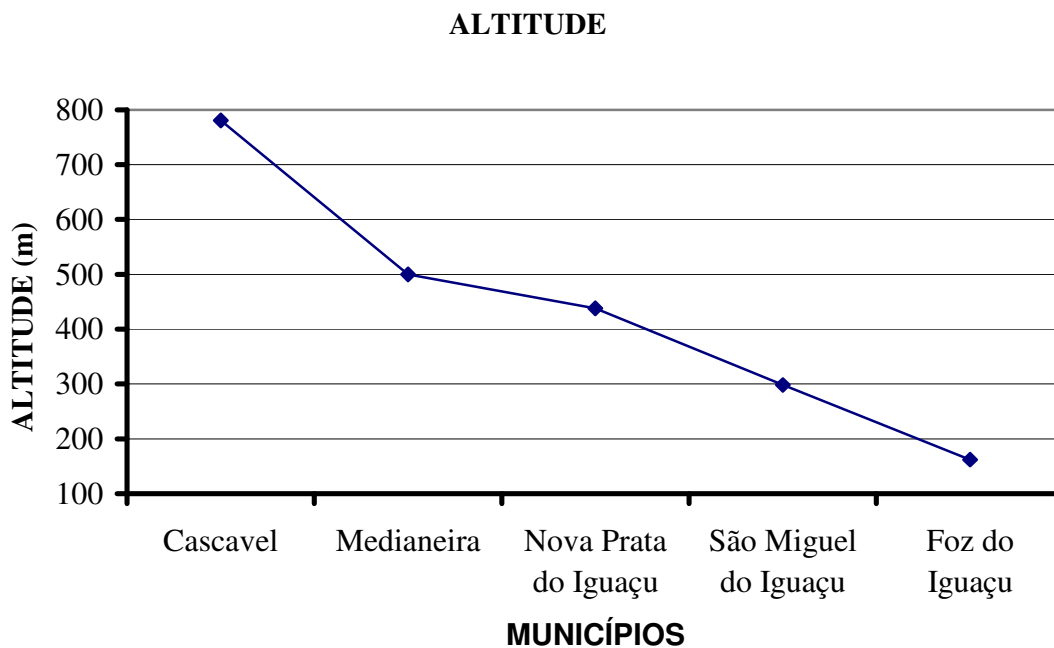


Figura 1 – ALTITUDE PARA CADA MUNICÍPIO

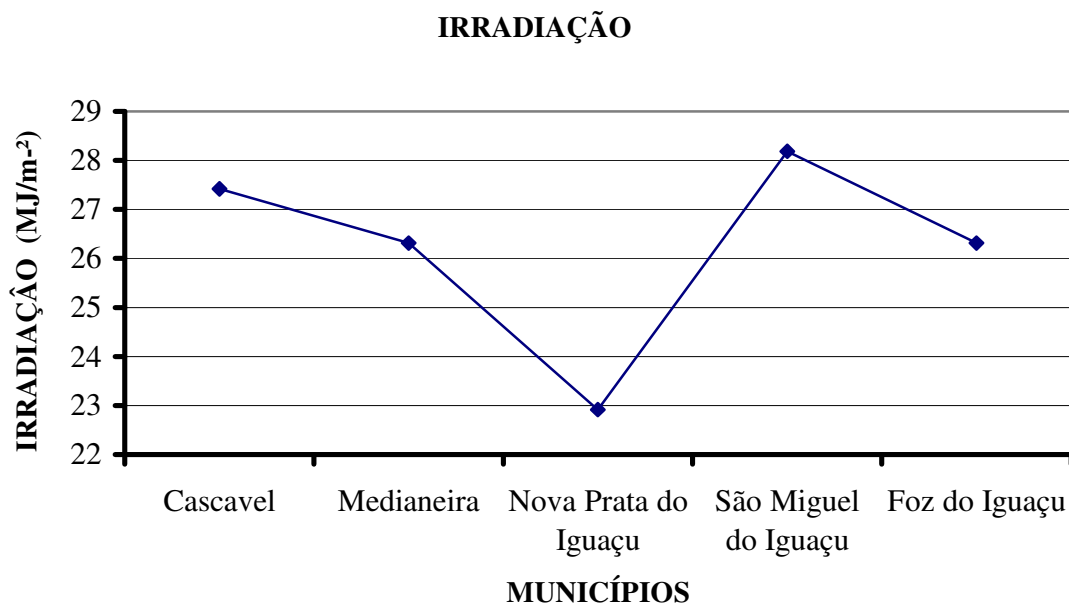


Figura 2 – IRRADIAÇÃO MENSAL MÁXIMA PARA CADA MUNICÍPIO

CONCLUSÕES: Os municípios de Foz do Iguaçu (altitude de 162 metros e irradiação média máxima de 26,31 MJ.m⁻²) e São Miguel do Iguaçu (altitude de 298 metros e irradiação média de 28,19 MJ.m⁻²) mesmo possuindo uma altitude abaixo do que os municípios de Cascavel (altitude de 781 metros e uma irradiação mensal máxima de 27,42 MJ.m⁻²), Medianeira (altitude de 298 metros e irradiação média de 26,31 MJ.m⁻²) e Nova Prata do Iguaçu (altitude de 438 metros e irradiação média de 22,92 MJ.m⁻²) possuem uma irradiação maior, isto pode estar atrelado a proximidade destes dois municípios ao Lago de Itaipu o qual produz uma grande reflexão de raios solares, aumentando a radiação global.

Outro fato que pode influenciar é o Parque Nacional do Iguaçu que absorve estes raios e sua proximidade das cidades de Medianeira, Cascavel e Nova Prata do Iguaçu.

AGRADECIMENTOS: À SIMEPAR pela contribuição em relação aos dados e irradiação dos municípios de Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Cascavel e Nova Prata do Iguaçu e à UTFPR pelos dados de irradiação do município de Medianeira.

REFERÊNCIAS:

IQBAL, M. *An Introduction to solar radiation*. Academic Press, New York, New York. 1983

MICHELS, R. N. *Análises dos parâmetros solarimétricos para o município de Medianeira-PR*. In: XII EAIC - XII Encontro Anual de Iniciação Científica, 2003. Foz do Iguaçu. Anais

RICIERI, R. P. *Modelos de estimativa e avaliação dos métodos de medida da radiação solar difusa*. Tese (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, 1998