



ANÁLISE DA RADIAÇÃO SOLAR EM MATRIZ DE CAMARAGIBE-AL

DANÚBIA L. GOMES¹, ELBA dos S. LYRA², ÉLIDA M. da C. SANTOS³, GEOVÂNIA R. dos SANTOS⁴, KALLIANNA D. ARAUJO⁵, MAYARA A. SOUZA⁶

¹Graduanda em Geografia (Bacharelado), IGDEMA/UFAL/Maceió, AL, Fone: (82) 9113-9078, dlinsgomes@yahoo.com.br.

²Graduanda em Geografia (Bacharelado), IGDEMA/UFAL/Maceió, AL.

³Graduanda em Geografia (Bacharelado), IGDEMA/UFAL/Maceió, AL.

⁴Graduanda em Geografia (Bacharelado), IGDEMA/UFAL/Maceió, AL.

⁵Geógrafa, Profa. Adjunto, IGDEMA/UFAL/Maceió, AL.

⁶Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, PPGA/CCA/UFPB/Areia, PB.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi analisar a incidência da radiação solar ao longo do ano, em Matriz do Camaragibe, Zona da Mata Alagoana. Foram analisados dados de radiação solar global (Qg), refletida (Qr) e absorvida (Qa), no período de setembro de 2007 a agosto de 2008. Os dados da radiação global foram obtidos da Estação Solarimétrica localizada na Usina Camaragibe. O albedo estabelecido corresponde a 20% de refletividade. A maior incidência da radiação solar foi observada antes e durante o período do solstício de verão, com picos de incidência nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, observando-se redução da incidência em junho, julho e agosto. A curva da energia incidente é inversamente proporcional a curva da precipitação pluvial.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, variabilidade, incidência solar.

ANALYSIS OF SOLAR RADIATION IN MATRIZ DE CAMARAGIBE-AL

ABSTRACT: The objective of the research was to analyze the incidence of solar radiation throughout the year in Matriz de Camaragibe, “Zona da Mata” of Alagoas. Were analyzed data of solar radiation (Qg), reflected radiation (Qr) and absorbed radiation (Qa), from September 2007 to August 2008. The data of global radiation were obtained from the Solarimetric Station located at Usina Camaragibe. The albedo established corresponds to 20% reflectivity. The highest incidence of solar radiation was observed before and during the summer solstice, with peaks of incidences in November, December, January and February, with a reduction of the incidence in June, July and August. The curve of the incident energy is inversely proportional to the curve of pluvial precipitation.

KEYWORDS: Climate, variability, solar incidence.

INTRODUÇÃO

A radiação solar global é definida como o total de energia emitida pelo Sol, que incide sobre a superfície terrestre (CARGNELUTTI et al., 2004). Esse tipo de radiação é a fonte primária de energia que o globo terrestre dispõe e a sua distribuição variável no tempo e no espaço é a





geratriz de todos os processos atmosféricos (SILVA et al., 2009). Para D'Angiolella et al. (2001) a radiação solar constitui, o principal ponto de partida dos sistemas climáticos, uma vez que, o aquecimento diferencial que constitui os movimentos convectivos de escalas variadas contribui fundamentalmente na caracterização do clima e no aproveitamento natural de suas sazonalidades nas atividades produtivas de cada região. No setor agrícola, sua primordial função é dada pelas transformações bioquímicas nos vegetais, proporcionadas pelo número de horas de incidência do brilho solar nas culturas trabalhadas, além de determinar a época de floração e frutificação, influencia na cor, sabor e odor das frutas, vegetais, dentre outros. Estudos relativos à disponibilidade de totais diários médios mensais da irradiação solar global são importantes no planejamento agrícola, uma vez que esta variável é fundamental para a determinação do saldo de radiação, bem como, para a estimativa da evapotranspiração de uma determinada cultura (SOUZA et al., 2005). Mota (1983) considera que $1 \text{ cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ representa aproximadamente uma evaporação de 1 mm de água por hora. Silva et al. (1999) afirmam que a radiação solar e a temperatura são os dois principais fatores que influenciam na perda de água do solo. O objetivo da pesquisa foi analisar a incidência da radiação solar ao longo do ano, em Matriz de Camaragibe, Zona da Mata Alagoana.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em Matriz de Camaragibe-AL, localizada na Mesorregião do Leste Alagoano-Microrregião da Mata Alagoana, (coordenadas geográficas da sede municipal: $09^{\circ}09'7,2''$ S e $35^{\circ}31'58,8''$ W, altitude: 16 m). De acordo com a classificação de Köppen o município apresenta clima As' – Tropical quente e úmido com estação seca de primavera-verão e estação chuvosa de outono-inverno, com temperaturas que variam entre 17 e 28 °C e precipitação pluvial anual oscilando entre 800 e 1.375,5 mm (LIMA, 1977). Geologicamente encontra-se inserido na província Borborema, representada pelos litótipos da Suíte Itaporanga, Formação Muribeca-membro Carmópolis, Grupo Barreiras e depósitos flúvio-lagunares. O relevo apresenta-se muito dissecado com vales profundos. A vegetação predominante é do tipo floresta subperenifólia com partes de floresta Hipoxerófilas. Os solos dessa unidade ambiental são representados pelos Latossolos, Argissolos e Gleissolos de várzea. O município está localizado na bacia hidrográfica do rio Camaragibe (MASCARENHAS et al., 2005). Para caracterização da radiação solar foi adotado o período de setembro de 2007 a agosto de 2008. Foram utilizados os dados do Atlas Solarimétrico de Alagoas (2008), obtidos a partir da Estação Solarimétrica localizada na Usina Camaragibe, nas coordenadas geográficas $09^{\circ}07'28,7''$ S e $35^{\circ}33'01,4''$ W. A partir dos dados de radiação solar global (Q_g) foram calculadas a radiação solar refletida (Q_r) e absorvida (Q_a). A radiação solar refletida foi calculada a partir da equação $Q_r = r \cdot Q_g$, em que: Q_r é a radiação refletida; r é o albedo da superfície. A radiação solar absorvida (Q_a) foi calculada por meio da equação $Q_a = (1 - r) \cdot Q_g$, (D'ANGIOLELLA et al., 2001; TUBELIS e NASCIMENTO, 1988). O albedo foi estabelecido para uma superfície coberta com cana de açúcar, sendo dado por 20% de refletividade (MARIN, 2008).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados no período estabelecido, constatou-se que a energia incidente apresentou variação ao longo do ano, apresentando-se mais elevada no mês de fevereiro com 266,80 W m² e com menor incidência em agosto, totalizando 150,80 W m². A maior incidência da radiação solar foi observada antes e durante o período do solstício de verão, com picos de incidência nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, observando-se redução da incidência em junho, julho e agosto. Esta redução está associada à declinação solar, já que em junho ocorrem os mínimos de energia para essa latitude, em virtude do solstício de inverno. Verificou-se ainda que a curva da energia incidente é inversamente proporcional a curva da precipitação pluvial, já que o período de setembro a fevereiro, onde foi registrado a maior incidência solar, é o período em que se registram os menores valores pluviométricos da região, ocorrendo o mesmo com o período de março a agosto, onde as curvas novamente foram inversamente proporcionais, com elevados volumes pluviométricos no período de março a agosto, sendo os picos em maio, junho e julho, com valores acima de 160 mm (Figura 1).

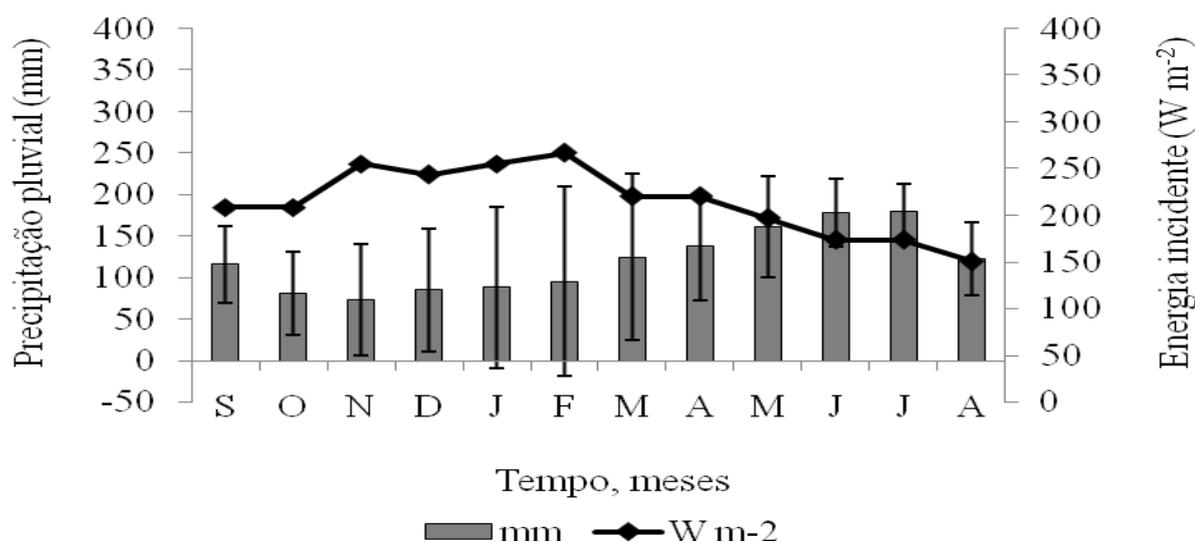


Figura 1. Comparação entre Radiação solar global (Q_g), referente ao período de setembro de 2007 a agosto de 2008 e Precipitação pluvial (mm), referente à média do período de 1911 a 1990, de Matriz de Camaragibe – AL.

Constatou-se que durante o período de setembro de 2007 a agosto de 2008 a radiação solar global foi maior que absorvida e refletida para todos os meses analisados (Figura 2) estando de acordo com os resultados obtidos por D'Angiolella et al. (2001) e Araujo (2005). Com relação à radiação solar global, a média anual foi de 214,6 W m⁻². De acordo com Bezerra (1979) a radiação difusa representa 10 a 16% da radiação direta total que chega à superfície da Terra em um dia ensolarado e sem nuvens. Com o tempo parcialmente nublado ela pode atingir a 50% e em dias completamente cobertos corresponde à radiação global. Os valores de radiação solar global (Q_g), absorvida (Q_a) e refletida (Q_r) foram mais elevados no período do

solstício de verão. O valor máximo da radiação solar global foi $266,8 \text{ W m}^{-2}$, no mês de fevereiro, atingindo níveis mínimos em agosto $150,8 \text{ W m}^{-2}$ (Figura 2). D'Angiolella et al. (2001) estudando as características da radiação e suas aplicações no Recôncavo Baiano também verificaram que a radiação solar foi elevada no período seco da região, que compreende os meses entre dezembro e março. Padrões de radiação comparativamente inferiores ocorreram entre abril a setembro, no período chuvoso. É importante ressaltar que a energia absorvida ou refletida depende da superfície sobre a qual incide a radiação. Nesse sentido, o conhecimento do albedo indica a refletividade total de uma superfície iluminada pelo Sol e no caso desta pesquisa foi de 20%, referente à área de cana de açúcar. Outros conceitos são também importantes como refletividade, fração da energia incidente absorvida pelo material; transmissividade, fração da energia incidente transmitida pelo material. Esses coeficientes variam de 0 a 1, a soma deles é igual a 1, visto que toda energia incidente sobre qualquer material deve ser absorvida, refletida e/ou transmitida. A emissividade é o coeficiente que indica a eficiência de um corpo em emitir energia (TORRES e MACHADO, 2011).

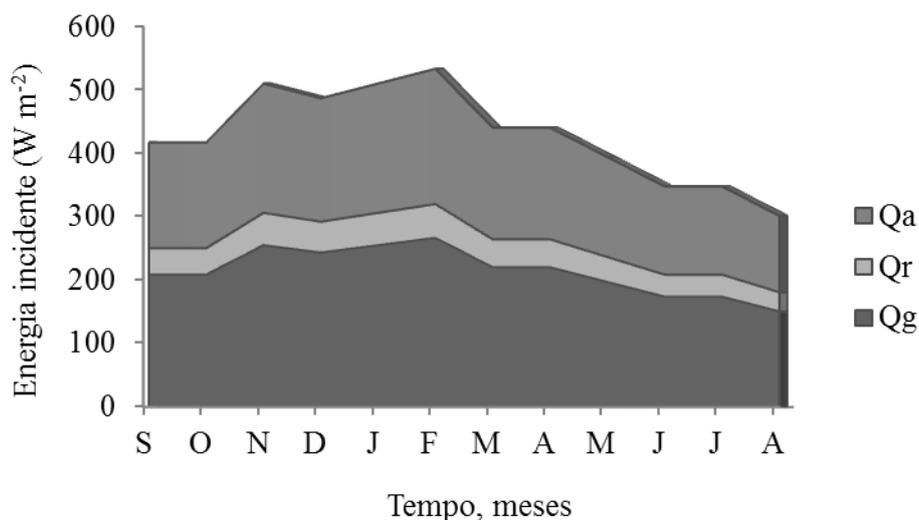


Figura 2. Radiação solar global (Qg), Radiação absorvida (Qa) e Radiação refletida (Qr) de Matriz de Camaragibe-AL, referente ao período de setembro de 2007 a agosto de 2008.

CONCLUSÕES

A maior incidência da radiação solar foi observada antes e durante o período do solstício de verão, com picos de incidência nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, observando-se redução da incidência em junho, julho e agosto; A curva da energia incidente é inversamente proporcional a curva da precipitação pluvial.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, K. D. **Variabilidade temporal das condições climáticas sobre as perdas de CO₂ na encosta do açude Namorados, em São João do Cariri-PB.** 2005. 101 f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e Água) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

ATLAS SOLARIMÉTRICO DE ALAGOAS. **Irradiação solar total diária média mensal, setembro de 2007 a agosto de 2008.** Maceió: Eletrobrás/PDTI/UFPE/Grupo FAE, 2008. 64 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 332 p.

BEZERRA, A. M. **Aplicações térmicas da energia solar.** João Pessoa: Ed. UFPB, 1979. 123 p.

CARGNELUTTI, A. F.; MATZENAUER, R.; TRINDADE, J. K. Ajustes de funções de distribuição de probabilidade à radiação solar global no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12, p.1157-1166, dez. 2004.

DAJOZ, R. **Ecologia geral.** Petrópolis. Editora Vozes Limitada, 1973. 472 p.
D'ANGIOLELLA, G. et al. Radiação: estudo das características e suas aplicações no Recôncavo Baiano. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA E III REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA. 3., 2001. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBA/FUNCEME, 2001. p. 1-4.

MARIN, F. R. **Clima e ambiente:** introdução à climatologia para as ciências ambientais. Campina: Embrapa Informática Agropecuária, 2008. 127 p.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

MOTA, F. S. da. **Meteorologia agrícola.** São Paulo: Nobel, 1983. 376 p.

SILVA, F. M. da; CHAVES, M. dos S.; LIMA, Z. M. C. **Variáveis meteorológicas.** Natal: UFRN, 2009. 25 p.

SOUZA, M. J. H. et al. Avaliação do modelo de Bristow e Campbell na estimativa, média mensal dos totais diários da irradiação solar global para o Vale do Rio Doce, MG. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005. Campinas. **Anais...** Campinas: SBAgro, 2005. CD-ROM.





**XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. de O. **Introdução à climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 255 p.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. S. **Meteorologia descritiva, fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1988. 374 p.



Secretaria do XVIII Congresso Brasileiro e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 2013
Rua Augusto Corrêa, 01. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto
CEP 66075-900 Guamá. Belém - PA - Brasil
<http://www.sbagro.org.br>

