

VARIABILIDADE INTERANUAL DA PROFUNDIDADE ÓPTICA DA ATMOSFERA SOBRE MACEIÓ/AL

Edivania de Araújo Lima¹, Luíz Carlos Baldicero Molion², Alcides Olinto da Silva³, Renílson Targino Dantas⁴

ABSTRACT - The main source of energy, that determines most of the phenomena in the system Earth - Atmosphere is the Sun. The solar radiation that it penetrates in the atmosphere and it reaches the surface of the earth depends mainly of the atmospheric turbidez, cloudiness, topography and surface covering. When crossing the atmosphere, the radiation has part reflected by the clouds, dispersed part for the molecules and particles of the air and part absorbed by the steam of water and other gases. Nowadays, one of the main focuses of the solar radiation is her use for the alternative production of electric power whose conventional sources of generation more used, as petroleum and natural gas, they are unrenueable in short period. In Brazil, about 93% of the generated energy, it is of origin hídrica. However, the Country, has favorable climatic conditions to the use of the solar energy as primary source of energy to be transformed in electric power, especially, the Northeast Region. This work has as objective, to analyze the possible variations of the optical thickness of the atmosphere on the region of NEB, provoked by the variation of the concentration of the chemical components of the troposphere, caused possibly by phenomena of global scale as El Niño, La Niña and volcanic eruptions.

INTRODUÇÃO

A principal fonte de energia, que determina a maioria dos fenômenos no sistema Terra – Atmosfera é o Sol (Halacy, 1977). A atmosfera pode ser considerada uma gigantesca máquina térmica, alimentada pela energia externa oriunda do Sol, que fornece 99,97% da energia utilizada no sistema Terra – Atmosfera (Brien, 1963). A radiação solar que penetra na atmosfera e atinge a superfície da terra depende principalmente da turbidez atmosférica, cobertura de nuvens, topografia e tipo de cobertura de superfície (Hartmann, 1994). Ao atravessar a atmosfera, a radiação solar tem parte refletida pelas nuvens, parte espalhada pelas moléculas e partículas do ar e parte absorvida pelo vapor d'água, dióxido de carbono, ozônio e outros gases (Garg, 1982). Em termos agrícolas, a radiação solar é responsável por processos foto bioquímicos dos vegetais, os quais estão ligados às quantidades de horas a exposição ao brilho solar, e além de determinar a época de floração, frutificação e interferir na qualidade dos frutos e grãos. Este trabalho tem, como objetivo, analisar as possíveis variações da espessura óptica da atmosfera sobre a cidade de Maceió/AL, provocadas pela variação da concentração dos componentes químicos da troposfera, causada possivelmente por fenômenos de escala global como El Niño, La Niña e erupções vulcânicas, e estabelecer sua variabilidade interanual.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados mensais meteorológicos e oceanográficos usados neste trabalho foram extraídos

do National Centers for Environmental Prediction – National Center for Atmospheric Research (NCEP-NCAR) do projeto Reanalysis (Kalnay et al., 1996). São eles: (Componente zonal ((uwnd)m/s)), (Componente meridional ((vwnd)m/s)), Taxa de precipitação (prate (Kg/m²/s)), Água precipitável (pw_wtr (Kg/m²)), Radiação de onda longa - ROL (ulwrf (W/m²)), Radiação de onda curta - ROCE (ulwrf (W/m²)), Cobertura de nuvens ((tcdc (%))). Os dados cobrem o período de 01 de Janeiro de 1997 até 31 de Dezembro de 1999 e se encontram em coordenadas geográficas de latitude de 20°S a 20°N e longitude de 180°W a 180°E.

Em adição aos dados acima, foram usadas séries temporais de irradiação solar global e irradiância difusa medidas no Departamento de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas, sendo suas coordenadas 9°40'S de latitude, 35°42'W de longitude e 127m de altitude, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 1999, e dados de constante solar (W/m²) medidos pelo satélite ERBS (The Earth Radiation Budget Satellite).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, analisou-se a possível relação entre a cobertura de nuvens, quantidade de água precipitável na atmosfera, precipitação e os processos de atenuação da radiação de onda curta (ROC) que incide na superfície da Terra, sob a forma de radiação direta e difusa. Na Figura 1 observa-se ao longo do ciclo anual a evolução da cobertura de nuvens para a latitude de 10° S e longitude de 35° W (Maceió). a região obteve cerca de 60% a 80% do céu coberto por nebulosidade, o que representa uma maior atenuação da radiação de onda curta devido ao maior caminho óptico percorrido pela energia solar.

Os meses de janeiro e junho do ano de 1998 (presença do fenômeno El Niño), a nebulosidade mostrou-se reduzida com relação ao período anterior e os valores de ROL variaram de 21 a 23 MJm⁻², de tal forma, observa-se que quando a cobertura de nuvens torna-se maior, menores tornam-se os valores de ROL. Em relação à radiação de onda longa (ROL), os meses de janeiro a abril de 1997 os valores variaram de 19 a 22 MJm⁻², enquanto que durante os meses de abril a outubro de 1998 os valores de ROL alcançaram um pico de 25 MJm⁻², uma diferença de 3 MJm⁻², observou-se durante este período a presença de uma grande cobertura de nuvens para o ano de 1997 (60 a 80%) e durante o segundo uma redução para 30%; logo se observa que uma maior cobertura de nuvens implica em uma diminuição de emissão de ROL, pois, os topos das nuvens altas refletem mais radiação direta, diminuindo a incidência da mesma na superfície e conseqüentemente a emissão de ROL.

No ciclo anual da evolução temporal de ROC (Radiação de Onda Curta) observou-se que durante os meses de abril a julho ao longo dos três anos o ano de 1998 mostrou-se com uma maior incidência de ROC 33,5 a 34 MJ/m².

¹ Aluna do Curso de Pós-graduação em Meteorologia da UFCG, E-mail: edy_al@hotmail.com; ² Dr. CCEN/UFAL. E-mail: molion@radar.ufal.br; ³ Aluno do Curso de Pós-graduação em Meteorologia da UFCG, alcidesolinto@bol.com.br; ⁴ Dr. DCA/UFAC. E-mail: renilson@dca.ufcg.edu.br;

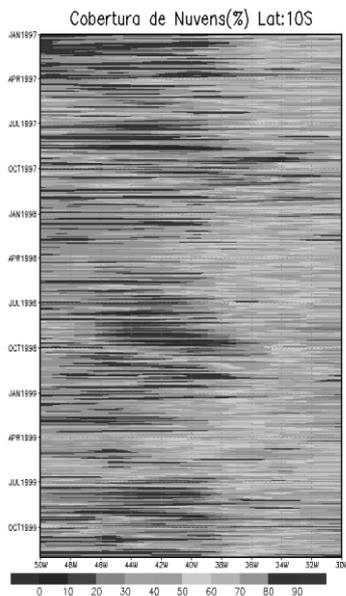


Figura 1 Evolução temporal da cobertura de Nuvens (%), período de janeiro 1997 a dezembro 1999.

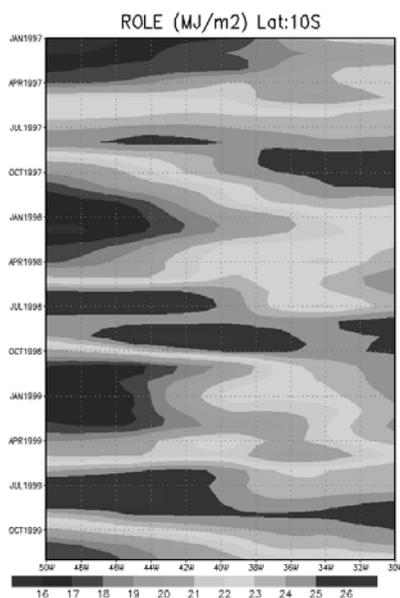


Figura 2. Evolução temporal da radiação de onda longa (MJm^{-2}), período de janeiro 1997 a dezembro 1999.

De acordo com a distribuição anual da transmissividade observou-se que o menor valor ao longo do período estudado, ocorreu no mês de janeiro no ano de 1997 com o valor de 0,771. percebeu-se que o pico de máxima transmissividade ocorreu no ano de 1997, para os meses de agosto e setembro de 1997 com o valor de 0,784.

O mínimo valor de transmissividade calculado para o ano de 1998 foi de 0,773 obtidos no meses de janeiro, fevereiro e abril. A partir de abril a outubro a curva de distribuição da transmissividade mostrou-se crescente, atingindo seu pico em outubro com o valor de 0,782, porém, após o mês de outubro a curva mostrou-se decrescente até dezembro, onde atingiu o valor de 0,779. Ao longo do ano de 1998 os valores de transmissividade variaram de 0,773 a 0,779.

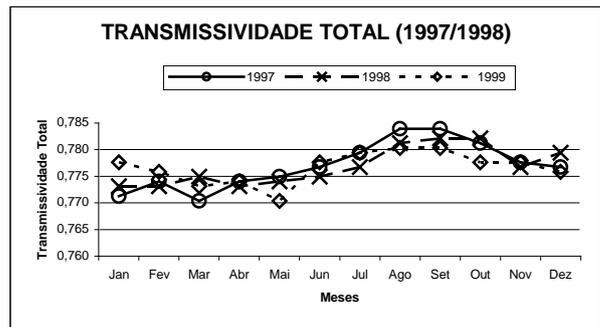


Figura 3. Gráfico da distribuição anual da transmissividade total calculada (τ), a partir do espalhamento Ryleigh pelo vapor d'água.

CONCLUSÕES

Com base nas análises realizadas nesse trabalho, concluiu-se que: A evolução temporal da cobertura de nuvens mostrou-se mais intensa durante o período de janeiro a junho de 1997 (60 a 80%), neste mesmo período observou-se os valores de ROL oscilando entre 18 a 24 MJm^{-2} . Uma maior nebulosidade implica em uma maior espessura óptica e uma menor incidência de ROC na superfície.

Nos meses de janeiro a abril de 1997 a quantidade de precipitação sobre a região de Maceió oscilou de 6 a 8 mm/dia e a quantidade de radiação de onda curta refletida pelas nuvens nesse mesmo período variou de 33 a 35,5 MJm^{-2} .

A quantidade de água precipitável presente na atmosfera sobre a região de Maceió no período de janeiro a abril de 1997 variou de 33 a 36 mm, propiciando uma maior cobertura de nuvens sobre a região e aumentando os processos ópticos de atenuação de ROC.

Os valores de transmissividade total calculados a partir do espalhamento Rayleigh, ficaram compreendidos entre 0,771 (janeiro de 1997), e 0,779 (dezembro de 1999). Durante a estação chuvosa para a região de Maceió (abril a julho) os valores de transmissividade variaram de 0,773 (abril, 1998) a 0,779 (julho, 1999), nesse intervalo de tempo esperava-se que os valores de τR fossem menor devido a maior espessura óptica que ocorre durante os meses com maior quantidade de precipitação.

REFERÊNCIAS

- Brien, J. O. Radiation belts, Scientific American, v 208, nº 5, p. 84-96, 1963.
- ERBS, The Earth Radiation Budget Satellite. Disponível via internet, pelo site: ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/SOLAR_DATA/SOLAR_IRRADIANCE.htm, 2000.
- Garg, H.P. Tratise on solar energy. Fundamentals of solar energy. Chichester, Jonh Wiley and Sons, v 1, 587p., 1982.
- Halacy Jr, D. S. Earth, water, wind and sun: our energy alternatives. New York, Haper e Row, 186p., 1977.
- Hartmann, D. L. Global Physical Climatology, International Geophysics series, v 56, p. 40-79,