

1. INTRODUÇÃO

Trabalhos de pesquisa que permitam estimar o potencial de radiação solar disponível à superfície da Terra são plenamente justificados, em razão da sua real importância para a execução de projetos de irrigação, produção agrícola, aproveitamento de energia, conservação de alimentos, entre outros.

O levantamento da disponibilidade de energia solar à superfície deveria ser feito por meio de medições diretas, com uso de piranômetros. Entretanto, tais medições exigem o uso de registradores ou sistemas de aquisição de dados, e pessoal habilitado, o que dificulta e eleva o custo dessas informações. Uma alternativa para superar tal impasse é o uso de modelos teóricos, ajustados para o local de interesse.

Dentre as expressões empíricas simples que permitem conhecer a distribuição espacial da radiação solar, destaca-se o modelo de Angstrom (Tubelis e Nascimento, 1980), qual seja:

$$\frac{Q_g}{Q_t} = a + b \frac{n}{N}$$

onde:

Q_g - radiação solar global recebida na superfície terrestre (ly/dia).

Q_t - radiação total, recebida em uma superfície plana e horizontal, na ausência da atmosfera (ly/dia).

n - insolação diária, (horas)

N - comprimento astronômico do dia, (horas)

a e b - parâmetros de regressão do modelo que caracterizam a transmitância atmosférica.

Para os locais entre as latitudes 0° e 60°, em que essas constantes não são conhecidas pode-se utilizar os valores propostos por Glover e McCullosh, citado por Tubelis e Nascimento (1980), ou seja:

$a = 0,29 \cos \phi$, sendo ϕ a latitude local e

$b = 0,52$

No Brasil, foram determinados os valores dos coeficientes para vários locais no Estado de São Paulo (Cervellini et al., 1966; Ometto, 1968; Tubelis et al., 1976; Foster e Santos, 1985; Foster et al., 1985; Laperuta Filho et al., 1997), no Estado de Minas Gerais (Alves, 1981), Rio Grande do

Norte (Espinola Sobrinho e Izídio, 1993), Santa Catarina (Braga et al., 1987), Pará (Cardon e Maltez, 1987), além de outros Estados (Tubelis e Nascimento, 1980).

Este trabalho teve como objetivo a determinação dos parâmetros "a" e "b" do modelo linear de Angstrom para Lavras, Estado de Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir de dados coletados na Estação Climatológica Principal de Lavras, (ECP-INMET/

UFLA), e na plataforma de coleta de dados (PCD-MCT/INPE/UFLA), localizadas no campus da Universidade Federal de Lavras, em Lavras-MG, no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21°24'S; longitude 45°00'W e altitude de 918,8 m e, de acordo com a classificação climática de Köppen, clima Cwa.

A radiação total foi obtida, segundo Sellers (1974), por

$$Q = \frac{1440S}{\pi} \left(\frac{\bar{D}}{D} \right)^2 [H \cdot \sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \sin H]$$

em que,

S - constante solar

$\left(\frac{\bar{D}}{D} \right)^2$ = correção devido a variação da distância terra-sol

H - comprimento do meio dia solar, estimado por:

$H = \arccos(-\tan \phi \cdot \tan \delta)$

ϕ - é a latitude do local.

δ - declinação solar (graus)

A estimativa do comprimento astronômico do dia (N) foi obtida por:

$$N = 2H/15$$

Os dados foram submetidos a análise de regressão considerando-se Q_g/Q_t como variáveis dependentes e n/N como variáveis independentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação obtida com os valores médios analisados apresentou coeficiente de determinação de 0,835:

$$Q_g/Q_t = 0,228 + 0,492 n/N$$

Estes resultados são próximos daqueles propostos por Glover e McCullosh (Ranier, 1981), que apresentam os valores dos coeficientes em função da latitude do local, para serem utilizados em localidades onde não são disponíveis os coeficientes.

Uma análise preliminar dos dados sugere a elaboração de um estudo sazonal dos valores dos coeficientes para aumentar a precisão da estimativa.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados, pode-se indicar os valores de 0,228 e 0,492, respectivamente como "a" e "b" a serem utilizados na equação de Angstrom para estimar a radiação solar global para Lavras, Estado de Minas Gerais.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. R. **Irradiância solar global em superfícies de diferentes inclinações e azimutes, para Viçosa, MG.** Viçosa: UFV, 1981. 92p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Agrícola)
- BRAGA, H.J., SILVA, L.M., LEITE, G.B. Determinação preliminar dos parâmetros a e b da equação de Angstrom para seis localidades de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 5, 1987, Belém-Pa. Coletânea ... Belém-PA, 1987. P. 199-200.

¹ Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, C.P. 37. 37.200-000 LAVRAS-MG. E-mail aadantas@ufla.br

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CMCD. E-mail magina@cptec.inpe.br

³ Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. E-mail pedrocnc@ufla.br

- CARDON, D.A., MALTEZ, M.G.L. Influência da nebulosidade na estimativa da radiação global em Belém. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 5, 1987, Belém-PA. Coletânea ... Belém-PA, 1987. P. 202-10.
- CERVELLINI, A.; SALATI, E.; GODOY, H. Estimativa da distribuição da energia solar no Estado de São Paulo. **Bragantia**. V.23. p.31-39. 1966.
- ESPÍNOLA SOBRINHO, J., IZÍDIO, L.R. Determinação dos parâmetros "a" e "b" da equação de Angstron para estimativa da irradiação solar global em Mossoró-RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 8, 1993, Porto Alegre-RS. Resumos ... Santa Maria-RS, 1993. P. 147.
- FOSTER, P.R.P., BENINCASA, M., LATANZE, R.J. Considerações para estimar os fluxos de radiação solar global para Jaboticabal – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 4, 1985, Londrina-PR. Resumos ... Londrina-PR, 1985. P. 121.
- FOSTER, P.R.P., SANTOS, J.M. Considerações sobre o modelo de Angstron para estimativa dos fluxos de radiação solar global. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 4, 1985, Londrina-PR. Resumos ... Londrina-PR, 1985. P. 123.
- LAPERUTA FILHO, J., CURY LUNARDI, D.M., JESUS, W.J. Modelos para estimativa da radiação solar global diária e horária por estação do ano em Botucatu-SP-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, 1997, Piracicaba-SP. Anais ... Piracicaba-SP, 1997. P. 194-5.
- OMETTO, J.C. **Estudo das relações entre: radiação solar global, radiação líquida, insolação**. Piracicaba, ESALQ-USP. 1968. 64 p. (Tese de Doutorado).
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. **Meteorologia descritiva – fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1980. 374 p.
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1991. 449p.