

EXEMPLO DE EFEITO DA NEBULOSIDADE NA TRANSMITÂNCIA ATMOSFÉRICA EM PELOTAS- RS

LETÍCIA PRECHESNIUKI ALVES¹; ANDRÉ BECKER NUNES²

¹ UFPEL, Faculdade de Meteorologia – leticiaprechesniuki@hotmail.com

²UFPEL, Faculdade de Meteorologia – beckernunes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Ao se propagar pela atmosfera, a radiação solar está sujeita a várias transformações devido à absorção, reflexão e espalhamento das partículas. Um importante refletor é o topo das nuvens. Quanto à absorção, as nuvens também apresentam sua cota no balanço de energia, contudo, a maior parte de radiação solar absorvida na atmosfera se encontra em níveis superiores à troposfera (HARTMANN, 1994). Quanto maior a absorção e reflexão, menor a quantidade de radiação solar transmitida à superfície.

O objetivo desse trabalho é analisar por meio de cálculos a transmitância total no período de 21 a 27 de junho de 2018 de acordo com a nebulosidade observada sobre a cidade de Pelotas-RS.

2. METODOLOGIA

Os dados de radiação solar global incidente na superfície, umidade relativa, precipitação e cobertura do céu (nebulosidade) nesse trabalho, foram extraídos dos boletins agroclimatológicos (junho de 2018) da Estação Agrometeorológica de Pelotas- RS, INMET/EMBRAPA (31°52'00"S, 2°21' 24"O), altitude: 13,24 m, para o período de 21 a 27 de junho de 2018.

A transmitância total diária foi calculada pela razão entre a radiação global observada na estação e a radiação solar incidente no topo da atmosfera. Para confirmação dos dados de nebulosidade da estação, a mesma foi verificada das imagens do satélite GOES-16, canal visível, obtidas da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DSA/INPE). A radiação no topo da atmosfera (Q) foi estimada conforme abaixo (PETTY, 2006):

$$Q \simeq \frac{S_0}{\pi} D_r [H \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \sin H] \quad (1)$$

sendo φ a latitude, $S_0 = (1370 \text{ W m}^{-2})$ e H representa metade do fotoperíodo (em radianos). A declinação solar é dada por:

$$\delta = 23.45 \sin((360/365)(284 + n)) \quad (2)$$

Sendo n o dia Juliano.

A distância relativa entre a Terra e o Sol é dada por:

$$D_r = 1 + 0,0334 \cos\left(\frac{2\pi n}{365}\right) \quad (3)$$

O fotoperíodo é dado por:

$$T_d = (2/15) \arccos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta) \quad (4)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Dados da Embrapa e resultados obtidos através da metodologia adotada nesse estudo:

Dia	21/06/18	22/06/18	23/06/18	24/06/18	25/06/18	26/06/18	27/06/18
UR(%)	78,1	74,7	88,0	82,3	90,5	78,9	76,8
Q(W/m ²)	431,270	431,268	431,290	431,251	431,209	431,194	431,188
Radiação na Superfície(W/m ²)	111,8	290,9	105,5	262,8	83,7	292,4	287,7
Chuva (mm)	3,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,4	0,0
Transmitância	0,259	0,674	0,244	0,609	0,194	0,678	0,667
Nebulosidade	3	2	9,3	5,0 Céu encoberto	7,7	1,3	0,7
	Céu limpo	Céu limpo	Céu nublado	parcialmente nublado	Céu limpo	Céu limpo	

Os resultados apresentados na tabela 1, apresentaram uma transmitância bem variada nos 7 dias estudados. No dia 21, como visto na tabela acima e pelas imagens de satélite, percebeu-se que o céu estava limpo. Contudo, observou-se a baixa transmitância, o que pode ser devido a presença de grande umidade do ar, que acarretou em precipitação baixa e isolada, e outros fatores não abordados aqui, como poeira e poluição.

No dia 22 o cenário continua com o céu limpo (Figura 1A) tendo uma transmitância mais elevada, grande parte da irradiação solar incidente no topo da atmosfera atingiu a superfície.

No dia 23, outro cenário, o céu encontra-se encoberto devido a um sistema frontal que começou a atuar no Rio Grande do Sul, como visto na imagem de satélite (Figura 1B) justificando o baixo valor de transmitância. No dia 24 as condições do tempo encontram-se parecidas com o dia anterior, apenas o céu encontrou-se parcialmente nublado, a umidade bem alta, no qual obteve-se uma transmitância maior, isso por causa que o sistema ainda está atuando.

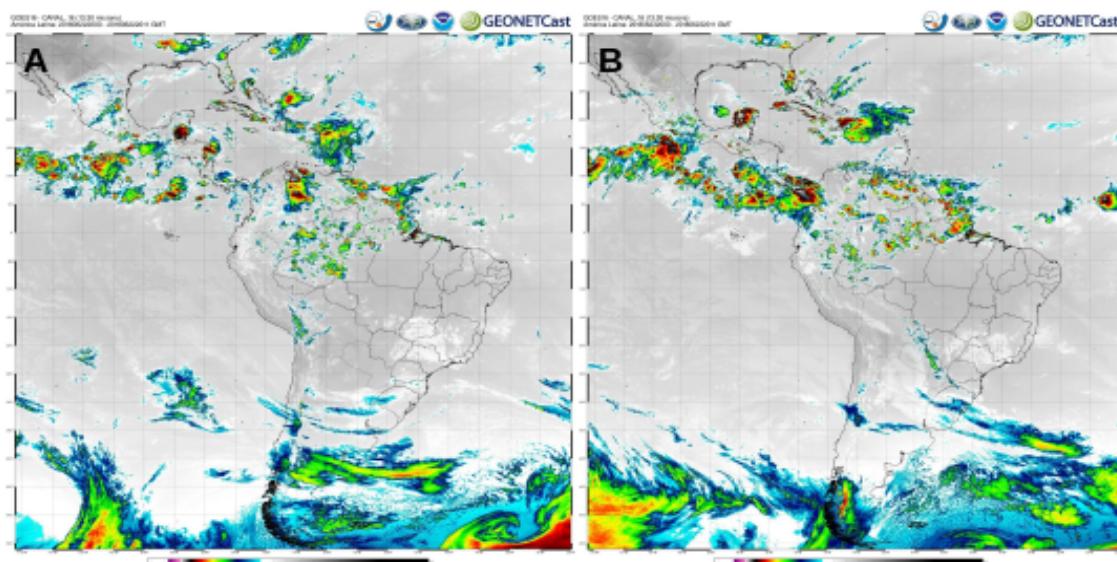


Figura 1: Imagens de satélite do GOES 16, canal visível. 22/06/2018 às 20UTC (A), 23/06/2018 20UTC (B)

No dia 25 novamente observa-se um céu mais encoberto com a presença de nuvens e altos valores de umidade tendo, portanto, uma transmitância baixa. Nos dias 26 e 27 o céu encontrava-se limpo, pois o sistema frontal que estava atuando na região se dissipou e com isso favoreceu o céu aberto na região, sem a presença de nuvens a transmitância foi maior elevada.

4. CONCLUSÕES

Os gases que se encontram na atmosfera causam uma atenuação na intensidade do feixe de radiação solar até a superfície, seja por absorção ou reflexão. Neste trabalho, observou-se ao longo de 7 dias o papel fundamental da nebulosidade na transmitância atmosférica, dias com maior (mais intensa) nebulosidade apresentaram maior atenuação e, portanto, menor transmitância atmosférica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARTMANN, D.L., Global Physical Climatology. Academic Press: San Diego, 425 p. 1994.

PETTY, G. W. A First Course In Atmospheric Radiation. Sundog Publ. Madison, Wisconsin, 452 p. 2006.