



## Variáveis Atmosféricas Versus Radiação Solar

Paulo Ernesto Marchezi [1]; Nelson Jorge Shuch [1]; Fernando Ramos Martins [2]; Eduardo Weide Luiz [1]; Enio Bueno Pereira [2].

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI, Santa Maria – RS, em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. (paulo.marchezi, njshuch, ewluiz)@lacesm.ufsm.br.

[2] Centro de Ciência do Sistema Terrestre – CCST/INPE – MCTI, São José dos Campos, SP, Brasil. (fernando.martins, eniobp)@cptec.inpe.br.

### INTRODUÇÃO

➤ Durante o processo de queima de biomassa, emite-se para a atmosfera partículas de aerossóis, que possuem a propriedade de absorver e/ou refletir a radiação solar, modificando, dessa forma, o balanço radiativo terrestre.

➤ A quantidade total de aerossóis presente na coluna atmosférica integrada é dado o nome de espessura ótica de aerossóis.

### OBJETIVO

O trabalho, realizado no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis (LRER) do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais do INPE/MCTI, em Santa Maria, RS, estuda a relação existente entre a ocorrência de focos de queimadas e a diminuição da radiação que atinge a superfície da região central do estado do Rio Grande do Sul, medida por sensores solarimétricos instalados nas estações do Projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais voltado para o Setor Energético) em dias de céu claro.

### METODOLOGIA

Os dados de irradiação solar global e irradiação difusa medidos, respectivamente, pelos sensores Piranômetro CM 21 (Kipp & Zonen) e Piranômetro CM 22 (Kipp & Zonen) foram coletados na Estação de Referência SONDA – SMS, localizada no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE – MCTI, em São Martinho da Serra, RS, Brasil. Os dados de profundidade ótica dos aerossóis (AOT) foram obtidos pela rede AERONET, disponibilizados através do site da NASA (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>).

➤ A seleção dos dias de céu claro é realizada através da análise e qualificação dos dados de radiação solar global e difusa conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2.

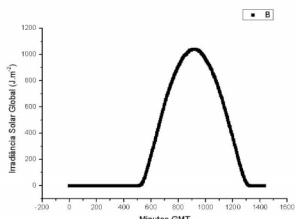


Figura 1 - Curva diária de radiação solar global obtida em 01/11/09 (dia de céu claro) na estação de referência SONDA do Observatório Espacial do Sul em São Martinho da Serra – RS, Brasil.

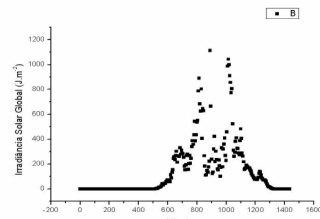


Figura 2 - Curva diária de radiação solar global obtida no dia 05/11/09 na estação SONDA do Observatório Espacial do Sul em São Martinho da Serra – RS, Brasil.

➤ Os dias pré-selecionados tiveram seus índices de nebulosidade ( $K_T$ ) calculados de acordo com Iqbal (1983):

$$K_T = \frac{H}{H_0} \quad (1)$$

➤ Onde H é a integral diária de radiação solar global e  $H_0$  é a integral diária de radiação incidente no topo da atmosfera (TDA).

Os dados de profundidade ótica dos aerossóis (AOT) foram obtidos pela rede AERONET, disponibilizados através do site da NASA (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>).

### RESULTADOS

➤ Os períodos de dados de radiação solar global e difusa coletados na estação de referência SONDA do Observatório Espacial do Sul em São Martinho da Serra – RS, Brasil. e o número de dias de céu claro obtidos, são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Informações relativas à seleção de dias de céu claro na Estação de Referência SONDA – SMS, do Observatório Espacial do Sul em São Martinho da Serra – RS, Brasil.

Estação	Período de dados analisados	Dias de céu claro
São Martinho da Serra (SONDA-SMS)	Julho de 2009 a Dezembro de 2011	110

➤ Os gráficos relacionando  $K_T$  às médias diárias de espessura ótica de aerossóis são mostrados nas Figuras a seguir:

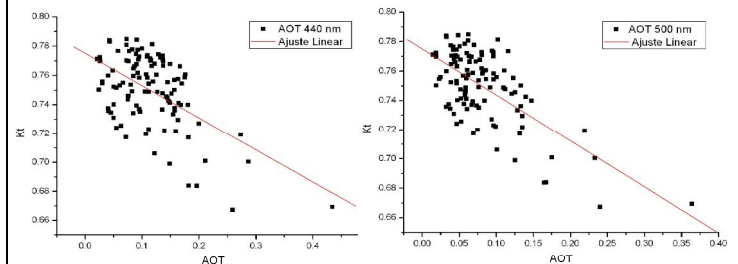


Figura 3 -  $K_T$  em função de AOT para o comprimento de onda de 440 nm

Figura 4 -  $K_T$  em função de AOT para o comprimento de onda de 500 nm.

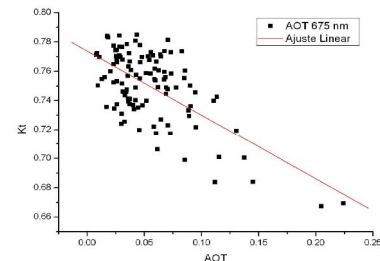


Figura 5 -  $K_T$  em função de AOT para o comprimento de onda de 675 nm.

Comp. De onda (nm)	Equação	Correlação linear
440	$K_T = 0.7751 - 0.22149 \text{ AOT}$	-0.54761
500	$K_T = 0.77513 - 0.31405 \text{ AOT}$	-0.65323
675	$K_T = 0.77379 - 0.43846 \text{ AOT}$	-0.64249

### CONCLUSÃO

➤ Da análise dos gráficos obtidos, percebe-se que, com o aumento da espessura ótica dos aerossóis, ocorre uma diminuição nos valores de  $K_T$ , ou seja, diminui a relação entre a quantidade de radiação solar incidente na superfície e a radiação no topo da atmosfera.

➤ No desenvolvimento de novos trabalhos, a série de dados será expandida a fim de se desenvolver equações empíricas que relacionem o fator  $K_T$  à espessura ótica de aerossóis.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP/MCTI e à Petrobras pelo financiamento do Projeto SONDA (Processo nº. 22.01.0569.00).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Iqbal, M. An Introduction to Solar Radiation, Toronto, Academic Press Canada, 390p., 1983.