

Comparação da radiação solar global incidente obtida por diferentes fontes de dados para o norte de SP

Emilia M. S. Brasília¹, Jonatan D. Tatsch¹, Humberto Rocha¹,
Osvaldo Cabral², Helber Freitas¹, Eduardo Gomes¹

¹Laboratório de Clima e Biosfera, IAG/USP

²Embrapa Meio-Ambiente

e-mail: brasilio@model.iag.usp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar os dados de radiação solar global incidente de três torres micrometeorológicas localizados na região norte do estado de São Paulo, com os dados disponíveis de outras fontes: estações meteorológicas de superfície mais próximas e estimativas a partir de satélites (modelo GL1.2). A regressão linear entre as estimativas de radiação do modelo GL1.2 com as observações na área de cerrado indicou um ajuste melhor do que o obtido com a estação meteorológica mais próxima. Esses resultados sugerem que as estimativas de radiação do modelo GL1.2 podem ser usadas para o preenchimento de falhas de K_i medida nas torres micrometeorológicas e potencialmente como forçante em esquemas de superfície e modelos hidrológicos aplicados a bacias hidrográficas da região.

Introdução

A radiação solar é principal fonte de energia para fotossíntese e evapotranspiração. Consequentemente, a radiação solar global incidente (K_i) está entre as principais forçantes meteorológicas de modelos hidrológicos, agrometeorológicos e de transferência solo-planta-atmosfera. Em medidas meteorológicas de longo prazo, é comum a perda de dados devido à manutenção, calibração, falhas na alimentação e controle de qualidade. Neste trabalho, é feita a comparação dos dados de radiação solar global incidente de três torres micrometeorológicas localizados na região norte do estado de São Paulo, com os dados disponíveis de outras fontes: estações meteorológicas de superfície mais próximas e estimativas a partir de satélites (modelo GL1.2). Dessa forma as relações obtidas podem ser usadas no preenchimento de falhas de K_i e obter uma avaliação preliminar do potencial de uso de estimativas de K_i do modelo GL1.2 como entrada para um modelo hidrológico distribuído na bacia

hidrográfica onde as torres micrometeorológicas são localizadas.

Metodologia

Os dados de Ki usados neste estudo são provenientes de três torres micrometeorológicas localizadas no norte do estado de São Paulo em áreas de cerrado, cana de açúcar e eucalipto. Estes dados, na forma de médias diárias, foram então comparados às medidas de Ki da Estação Meteorológica do IAG-USP (EMIAG, que possui duas medidas: do actinógrafo e piranômetro) e da Estação Meteorológica da ESALQ, que também possui medidas de dois sensores diferentes. As coordenadas das torres, estações meteorológicas e as informações dos instrumentos de medida de Ki são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1. Localização das torres micrometeorológicas e das estações meteorológicas com os respectivos instrumentos de medida de Ki.

Sítios	Lat	Lon	Alt(m)	Instrumento
Cana	-21,64	-47,79	552	Piranômetro Li-200X
Cerrado	-21,62	-47,63	701	Piranômetro Li-200X
Eucalipto	-21,58	-47,60	761	CMP 3 Kipp & Zonen
EM-IAG	-23,65	-46,62	799	Actinógrafo bimetalico Robitzch-Fuess e Piranômetro Espectral Eppley
EC-ESALQ	-22,71	-47,64	546	Actinógrafo bimetalico Robitzch-Fuess
EA-ESALQ	-22,71	-47,42	580	Piranômetro Licor Li-200

Os dados de Ki das torres micrometeorológicas também foram comparados às estimativas de Ki do modelo operacional GL (versão 1.2) obtidas a partir de imagens do canal visível do satélite GOES do DSA/CPTEC (Ceballos et al. 2004). Os dados são disponíveis para toda América do Sul com resolução espacial de 0,4° na forma de pântadas (<http://satelite.cptec.inpe.br/radiacao/>). O período de dados simultâneos entre todas as fontes de dados foi de 2001-2006. A comparação dos dados médios diários de Ki foi feita através de regressão linear simples entre as diferentes fontes de dados de Ki.

Resultados

A Tabela 2 apresenta os parâmetros das regressões lineares entre os dados de K_i das torres micrometeorológicas. Devido as torres se localizarem próximas umas das outras (menos de 20 km de distância) valores altos de correlação foram obtidos ($R^2 > 0.85$) e os coeficientes angulares foram bem próximos da unidade. Os dados de K_i do cerrado foram eleitos como representativo das medidas das torres micrometeorológicas para comparação com K_i das demais fontes de dados.

Tabela 2. Coeficientes de regressão linear entre dados de K_i para sítios experimentais do LCB. Convenção a (b): coeficiente angular (linear) da reta de regressão, R^2 é o coeficiente de determinação.

Relação	a	b	R^2
Cana e Cerrado	1,01	6,13	0,88
Eucalipto e Cerrado	0,99	-1,44	0,94
Cana e Eucalipto	0,98	28,63	0,86

Entre os dados de K_i das estações meteorológicas de superfície a melhor regressão foi obtida com a EC-ESALQ, (ver Fig. 1a), cujos coeficientes foram: $a=0,96$, $b=11,39$ e $R^2 = 0,64$. A regressão linear entre as estimativas de radiação do modelo GL1.2 com os valores de K_i do cerrado indicou um ajuste melhor do que o obtido com a estação meteorológica da ESALQ (EC-ESALQ). Os coeficientes de regressão obtidos foram: $a=1,08$, $b=13,52$ e $R^2 = 0,67$ (ver Fig. 1b).

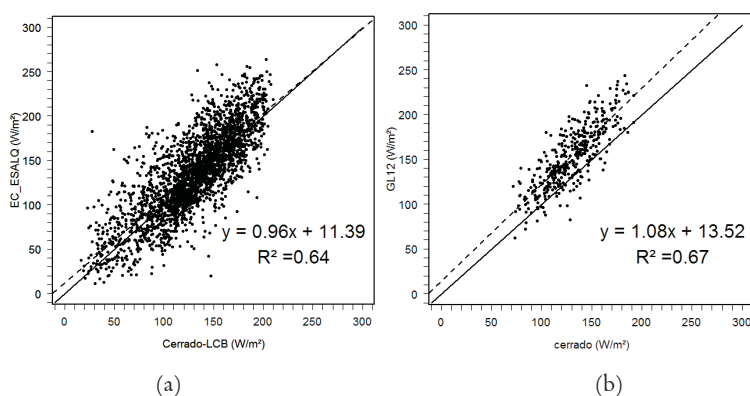


Figura 1. Regressão linear entre dados de K_i : a) cerrado e EC-ESALQ (médias diárias em Wm^{-2}), b) cerrado e modelo GL1.2 (médias pentadais em Wm^{-2}).

Conclusão

A análise comparativa realizada entre os valores de K_i das torres micrometeorológicas no norte de SP com outras fontes de dados de K_i indicam que para o preenchimento de falhas de K_i naquela região devem ser usados, em ordem de preferência, dados da torre micrometeorológica mais próxima, seguido pelas estimativas de K_i do modelo GL1.2 e em último caso as medidas de K_i da EC_ESALQ. Estes resultados preliminares sugerem que as estimativas de radiação do modelo GL1.2 tem um grande potencial de aplicação como forçante em esquemas de superfície e modelos hidrológicos aplicados a bacias hidrográficas da região.

Bibliografia

Ceballos, J.C., M.J. Bottino e J.M. De Souza. 2004. A simplified physical model for solar radiation assessment using GOES-8 VIS imagery. *Journal of Geophysical Research* (109), D02211, doi:10.1029/2003JD003531.