

Balço da radiação solar utilizando imagens do sensor AVHRR/NOAA

Thiago Veloso¹, Jaqueline Vicente Matsuoka¹, Gilca Marques Alves¹, Denise Cybis Fontana², Rita de Cássia Marques Alves¹

¹Laboratório de Meteorologia e Qualidade do Ar, ²Faculdade de Agronomia
CEPSRM - UFRGS

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar o saldo de radiação na superfície a partir de imagens de satélite. Os resultados mostram que imagens da satélite podem ser utilizadas na estimativa local do saldo. Para áreas maiores, faz-se necessário ter maior cobertura de dados de superfície.

Palavras-chave: agrometeorologia, imagens de satélite, energia.

1. Introdução

O saldo de radiação é a quantidade de energia que sobra na superfície e que será utilizada nos processos de aquecimento do ar e do solo, na fotossíntese e como calor latente (LEIVAS et al., 2007), sendo de grande importância para diversas áreas de aplicação. No entanto, os dados de radiação solar para o Brasil são escassos, devido às dificuldades de manutenção e processamento dos dados de estações e ao custo para mantê-las em funcionamento. As imagens de sensoriamento remoto têm sido uma ferramenta utilizada, possibilitando o desenvolvimento de trabalhos com o objetivo de estimar os componentes dos balanços de radiação e de energia da superfície, tentando assim preencher a lacuna deixada pelas estações (SILVA, 2002; LEIVAS et al., 2007 e outros). Neste contexto, esse trabalho tem como principal objetivo avaliar o desempenho do método de estimativa do saldo de radiação solar utilizando imagens de satélite.

2. Metodologia

Utilizou-se uma imagem do sensor AVHRR, a bordo do satélite NOAA 14, do dia 1/01/2004 do Rio Grande do Sul. Os dados meteorológicos de radiação solar global (R_g), temperatura do ar (T_a) e umi-

dade (UR) (escritos em vermelho no organograma), foram adquiridos da Estação Meteorológica Experimental da UFRGS (EEA/UFRGS) localizada em Eldorado do Sul, latitude 30°05'27"S e longitude 51°41'18"W. Para a realização dos cálculos utilizou-se o software ERDAS Image 9.0. O organograma da Figura 1 mostra as equações utilizadas para a estimativa do saldo de radiação, sendo que a emissividade da superfície foi estimada através do método proposto por (VALOR e CASELLES, 1996), a temperatura de superfície, através do método *split-window*, desenvolvido por (SOBRINO et al., 1993) e para a estimativa da emissividade atmosférica foi utilizado o método de (BRUTSAERT, 1975), o qual foi calibrado por (SRIDHAR e ELLIOTT, 2002).

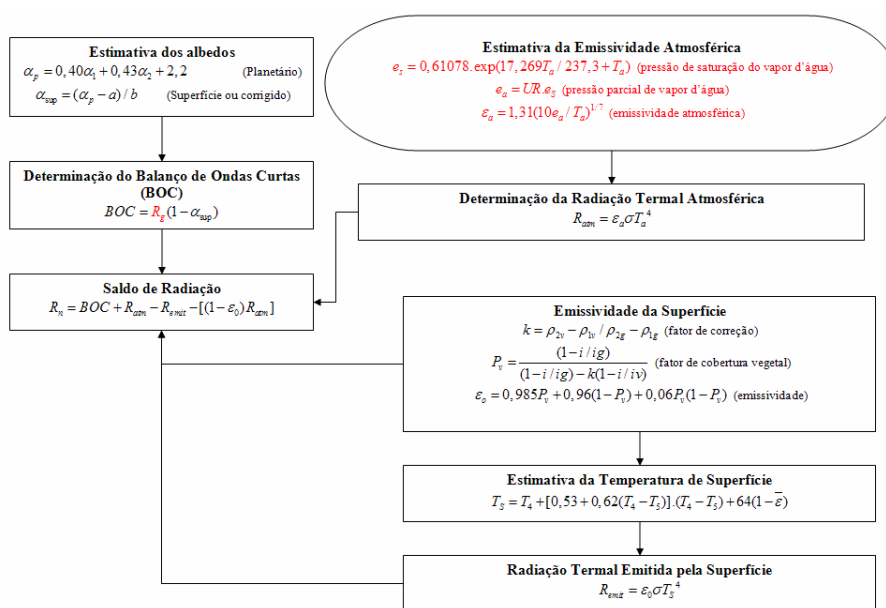


Figura 1. Equações utilizadas para a estimativa do saldo de radiação

3. Resultados

Com o intuito de avaliar a qualidade da estimativa do saldo de radiação à superfície, foram analisados os alvos: corpos d' água, solo exposto e vegetação (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos contadores digitais obtidos para diferentes alvos

	Emissividade	TST (°C)	NDVI	Albedo	BOC (W/m ²)	BOL (W/m ²)	R _n (W/m ²)
solo	0,924	47.715	0,264	0,181	655.555	547.158	502.743
vegetação	0,989	24.695	0,652	0,178	657.863	434.812	645.192
água	1	25.334	-0,176	0,074	740.676	443.609	724.067

A emissividade dos corpos naturais é muito próxima de 1 (solo exposto 0,924 e área vegetada 0,989), o que condiz com os resultados encontrados por (OUAIDRARI et al.,2002). Como esperado, o maior valor de NDVI foi encontrado para a área de vegetação. Os maiores valores de TST foram observados em áreas de solo exposto. Sobre o solo, os valores de albedo foram maiores.

Como consequência, os menores valores de saldo de radiação ocorrem na área de solo exposto (maior BOC e menor BOL) e os maiores valores ocorrem nos corpos d'água (maior BOL e menor BOC). Na imagem de saldo de radiação (Figura 2) as áreas mais claras representam os maiores valores, tais com corpos d'água; já os menores valores de R_n encontram-se nas áreas de solo exposto, que são as áreas mais escuras na imagem. As áreas vegetadas apresentaram valores medianos em relação aos outros dois alvos.

Saldo de Radiação (W/m²)

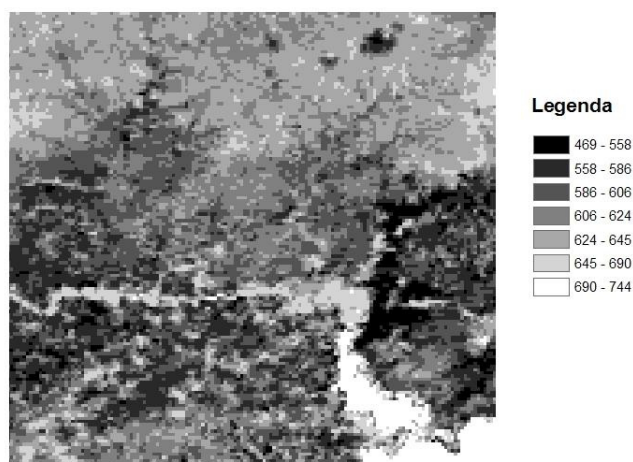


Figura 2. Imagem do Saldo de Radiação

4. Conclusões

O saldo de radiação estimado utilizando imagens do sensor AVHRR/NOAA apresentou valores esperados para os alvos analisados, o que aponta para a possibilidade de uso desta metodologia em programas de monitoramento agrometeorológico.

5. Referências bibliográficas

- BRUTSAERT, W. **On a derivable formula for long-wave radiation from clear skies.** Water Resources Research, Washington, 1975, v. 11, p. 742-744.
- LEIVAS, J.; GUSSO, A.; FONTANA, D. C.; BERLATO, M. **Estimativa do balanço de radiação na superfície a partir de imagens do satélite ASTER.** XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis – SC. Anais: 2007.
- SILVA, B. B. **Balanço de Radiação com dados AVHRR/NOAA – 14.** Campina Grande: DCA/CCT/UFCG, 2002, 21p.
- SOBRINO, J. A.; CASELLES, V.; COLL, C. **Theoretical split-window algorithms for determining the actual surface temperature.** Il Nuovo Cimento C, 1993, v.16, p.219-236.
- SRIDHAR, V.; ELLIOTT, R. L. **On the development of a simple downwelling longwave radiation scheme.** Agric. For. Meteorol. 2002, 112, p. 237–243.
- OUAIDRARI, H.; GOWART, S. N.; CZAJKOWSKI, K. P.; SOBRINO, J. A.; VERMOTE, E. **Land surface temperature estimation from AVHRR thermal infrared measurements: An Assessment for the AVHRR Land Pathfinder II Data Set.** Remote Sensing of Environment, 2002, v. 81, p. 114-128.
- VALOR, E.; CASELLES, V. **Mapping land surface emissivity from NDVI: Application to European, African and South American areas.** Remote Sensing of Environment, 1996, v. 57, p. 167-184.