

Monitoramento Bioclimático Utilizando o Satélite NOAA

Edson Kassar-Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / CCET/ Departamento de Física

Willian Tse Horng Liu-Universidade de São Paulo IAG Departamento de Ciências Atmosféricas

O Monitoramento Bioclimático compreende neste estudo o uso de parâmetros remotos obtidos pelos satélites NOAA-9 e 11 para todo o Estado de Mato Grosso do Sul, fronteiras da Bolívia, Paraguai, dos Estados de Mato Grosso, Goiás, São Paulo e Paraná, incluindo totalmente a zona do Pantanal. Os referidos parâmetros são denominados de índice de Vegetação de Diferença Normalizada (IVDN), Temperatura de Superfície, Albedo de Superfície, índice de Umidade de Diferença Normalizada (umidade atmosférica) (IUDN) e Evapotranspiração Potencial. Foram utilizados os dados da instrumentação AVHRR ("Advanced Very High Resolution Radiometer") de baixa resolução denominados GLAS ("Global Land AVHRR Sampled") dos satélites NOAA-9 e 11, no período de abril de 1985 até maio de 1989, sendo admitidos ângulos zenitais de visada de -45° até $+45^\circ$. Os referidos parâmetros remotos foram calculados para serem utilizados em Modelos de Circulação Geral na previsão de mudanças climáticas.

O IVDN foi calculado com as reflectâncias dos canais 1 e 2 corrigidas atmosférica e geometricamente; a Temperatura de Superfície foi calculada com a técnica "local split window" utilizando o algoritmo de Becker e Li (1990), as temperaturas dos canais 4 e 5 e com a emissividade do solo estimada com um algoritmo que utiliza o IVDN, desenvolvido por Van de Griend *et al.* (1990); o Albedo de Superfície foi calculado com o método de bandas separadas utilizando o algoritmo de Wydick (1987) com as reflectâncias dos canais 1 e 2 corrigidas atmosférica e geometricamente: o cálculo do IUDN foi feito utilizando a diferença da temperatura do canal 4 menos a temperatura do canal 5, foi normalizada esta diferença pela divisão com a soma dos mesmos canais. O modelo estatístico testado para a estimativa da Evapotranspiração Potencial foi considerado com possibilidades reais de ser implementado.

As correções atmosférico-geométricas utilizadas para o cálculo do Albedo de Superfície e IVDN foram feitas utilizando um algoritmo para uso operacional desenvolvido por Paltridge e Mitchell (1990), com espessura óptica associada aos aerossóis medidas no solo. Também foram utilizadas técnicas de filtragem dos dados de IVDN e de Temperatura de Superfície por um procedimento de medianas e médias móveis denominado filtro "4253H Twice", desenvolvidos por Velleman e Hoaglin, 1981. A filtragem dos dados foi aplicada sobre os dados de IVDN corrigidos e Temperatura de Superfície.

As séries temporais de Temperatura de Superfície e IVDN, para efeito de monitoramento e identificação da superfície também foram analisadas por técnicas espectrais, utilizando as funções Densidades Espectrais de Potência e Coerência, também cruzando informações entre IVDN e Temperatura de Superfície.

Foram confeccionadas imagens que compreendem todo o Estado de Mato Grosso do Sul, e regiões fronteiriças da Bolívia, Paraguai e dos Estados de Mato Grosso, Goiás, Paraná e São Paulo, para os meses de maio, agosto e dezembro de 1987, 1988 e maio de 1989 com os valores médios mensais de IVDN, IUDN, Albedo e Temperatura de Superfície, sendo descartados os dados com nuvens. Foram também testados processos de classificação da superfície, sem supervisão, a partir das imagens dos canais 1, 2, 4 e 5, IVDN e Temperatura de Superfície.

Foi constatada neste trabalho, a utilidade para monitoramento bioclimático dos parâmetros citados, calculados com dados remotos de baixa resolução (20 km x 20 km): a Temperatura de Superfície foi verificada com a Temperatura Máxima do ar e Precipitação; o IVDN foi verificado com a Precipitação e Evapotranspiração Potencial; o IUDN e o Albedo de Superfície foi verificado com a Precipitação.

As séries temporais de IVDN, após serem filtradas e corrigidas atmosférica e geométrica e compensadas da deterioração dos sensores, mostraram mais conteúdo de informação, pois tornaram-se mais "verdes" e com menor "ruído".

As imagens remotas para o mês de setembro, de baixa precipitação e com seca agrícola, apresentaram os mais baixos valores de IVDN e IUDN e os valores mais altos de Temperatura de Superfície. Os resultados dos mapas de Albedo de Superfície indicaram que variou predominantemente de 0,14 até 0,26 nos meses de maio e setembro e para o mês de dezembro (mês chuvoso) predominantemente ultrapassou 0,26 indicando provavelmente contaminação dos dados por nuvens, não detectadas pelas técnicas utilizadas de discriminação de nuvens.

As Densidades Espectrais de Potência do IVDN se mostraram úteis na identificação de tipos de cobertura vegetal e monitoramento. A identificação automática dos tipos de cobertura vegetal com dados de baixa resolução tiveram sucesso parcial mas inconsistente.

BIBLIOGRAFIA

- BECKER, F. & Li, Z. - Towards a Local Split Window Methods Over Lands Surfaces. *Journal of Remote Sensing.*, 11 (3): 369 - 393, 1990
- GRIEND, A. A. Van de & OWE, M. - On the Relationship Between Thermal Emissivity and Normalized Difference Vegetation Index For Natural Surfaces, *Int. J. Remote Sensing.*, 14 (6):1119-1131,1993
- GUTMAN, G. G. - Vegetation Indices From AVHRR: An Up Date and Future Prospects, *Remote Sens. Environ.*, 35: 121 - 136, 1991
- LAZLO, I.; JACOBOWITZ, H.; GRUBER, A. - The Relative Merits of Narrowbands Channels for Estimating Broadband Albedos, *J. Atmospheric and Oceanic Techn.*, 5 (6): 757-773, 1988.
- PALTRIDGE, G. G. & MITCHELL, R.. M. - Atmospheric and Viewing Corections of Vegetation Indices and Grassland Fuel Moisture Contents Derived from NOAA, *Remote Sens. Environ.* , 3: 121 - 135, 1990
- TOWNSHEND, J. R. G.; JUSTICE, C. O.; KALB V. Characterization and Classification of South American Land Cover Types Using Satellites Data, *Int. J. Remote Sensing*, 8 (8): 1189-1207, 1987