

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO ATRAVÉS DE IMAGENS METEOSAT-8

BARBOSA, H. A.¹; ACCIOLY FILHO, J. B. P.²; MELCÍADES, W. L. B.³; MELLO, N. G. S.⁴;
SOUZA, J. M. DE⁵

RESUMO: Neste trabalho, o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) é calculado a partir da composição de imagens pelo valor máximo (MVC) para um período de dez dias consecutivos de NDVI diários de imagens do METEOSAT-8.

PALAVRAS-CHAVE: índice de vegetação, composição pelo valor máximo, METEOSAT-8.

COMPUTING VEGETATION INDEX FROM METEOSAT-8 IMAGES

ABSTRACT: In this work, the normalized difference vegetation index (NDVI) is computed from maximum value composite (MVC) over ten day periods by taking of highest pixel value for the daily NDVI images from METEOSAT-8 images.

KEYWORDS: vegetation index, maximum value composite, METEOSAT-8.

INTRODUÇÃO: As imagens e dados obtidos pelo satélite europeu da série METEOSAT de primeira geração têm estado disponíveis, principalmente, às pesquisas e aos estudos meteorológicos há mais de 20 anos. A evolução recente destes satélites para o METEOSAT-8 de segunda geração (o MSG-1) tem também permitido um melhor conhecimento dos fenômenos da superfície terrestre com uma combinação de resoluções espacial, temporal e espectral nunca antes possível com satélites de órbita geoestacionária. O sensor SEVIRI a bordo do METEOSAT-8 possui 12 bandas espectrais distribuídas nas faixas do visível, vapor d'água e infravermelho e uma resolução temporal de 15 minutos. Para o mapeamento da cobertura do solo, tornou-se imperativo o uso do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), isto é, tornou-se necessário determinar a partir da razão entre a diferença e a soma das reflectâncias nas bandas do visível (canal 1 do MSG-1) e do infravermelho (canal 2 do MSG-1). Este índice tem sido amplamente explorado em estudo e projetos de investigação e desenvolvimento relacionados com monitoramento global da vegetação. No entanto, a produção de

¹ Dr. Meteorologia e Sensoriamento Remoto, Pesquisador da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) - Av Rui Barbosa 1246, Fortaleza, CE, Brasil. Tel. 55+85+31011126 E-mail: barbosa@funceme.br.

² Sc. Mecatrônica, Coordenador do Departamento de Monitoramento.

³ B.Sc. Engenharia Elétrica, Analista de Sistemas, FUNCEME.

⁴ M.Sc. Recursos Hídricos, Meteorologista, FUNCEME.

mapas diários de cobertura vegetal para grandes áreas com base no NDVI torna-se inviável devido à presença de nuvens e condições de interferência atmosféricas. Para minimizar, ou mesmo eliminar estes efeitos nas imagens NDVI, é comum a utilização da técnica de composição de imagens pelo valor máximo do NDVI (Holben 1986). Esta técnica consiste na utilização de mosaicos gerados a partir de imagens diárias, obtidas dentro do período de uma semana, quinzena, ou mês. Neste trabalho, utilizamos as imagens do satélite METEOSAT-8 no canal do visível e do infravermelho próximo para calcular o mosaico de imagens NDVI a partir da composição de imagens pelo valor máximo (MVC).

MATERIAL E MÉTODOS: Utilizamos as imagens de satélite do sistema METEOSAT-8, com uma resolução espacial de 3 km no nadir e uma resolução espectral referente aos dois canais solares, no período de 11 a 20 de agosto de 2006. As imagens SEVIRI para este estudo, foram obtidas pela antena de recepção da FUNCEME, que são processadas e coletadas no formato EUMETSAT. Posteriormente, foram executados os seguintes cálculos do NDVI para a região de estudo, de acordo com as seguintes equações. Equação 1: $NDVI = [\text{canal } 2 (0,74 - 0,88 \mu\text{m}) - \text{canal } 1 (0,56 - 0,71 \mu\text{m})] / (\text{canal } 2 (0,74 - 0,88 \mu\text{m}) + \text{canal } 1 (0,56 - 0,71 \mu\text{m}))$; Equação 2: $NDVI \text{ inteiro} = 1000 * NDVI$ e Equação 3: $NDVI = (NDVI \text{ inteiro} + 100) / 4$. A equação 3 é calculada para cada *pixel* e produz uma escala linear entre -1 e +1, sendo que o valor próximo a +1 se refere ao *pixel* vegetado. Para minimizar a cobertura de nuvens nas imagens NDVI, um mosaico foi composto de dez imagens NDVI, selecionando para cada *pixel* o maior valor de NDVI. As imagens deste mosaico foram obtidas entre o período de 11 a 20 de agosto de 2006. Por último, fizemos um fatiamento de cores no mosaico NDVI usando o software ENVI (“Environment for Visualizing Images”). A atribuição de cores (fatiamento) foi associada ao grau de vigor da cobertura do solo sobre a região de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 2 mostra o resultado do mapeamento da imagem mosaico NDVI SEVIRI de um conjunto de imagens de dez dias consecutivos (11 a 20 de agosto de 2006) utilizando a técnica de composição de imagens pelo valor máximo de NDVI. Os valores digitais do mosaico NDVI variam do vermelho ao azul. O azul representa as regiões com os maiores valores de NDVI (0,60). O vermelho representa regiões com os menores valores de NDVI (0,15). Baixos valores de NDVI (vermelho) representam regiões com pouca ou nenhuma vegetação. Observa-se também uma banda de NDVI com valores relativamente altos, estendendo-se do sul da região Amazônica até o oceano Atlântico Sudeste. Comparando-se a imagem do satélite METEOSAT-8 no canal do visível para o dia 11 de agosto de 2006 às 12:00 UTC, observa-se a mesma banda entre ambas. Neste caso, esta banda não justifica os altos valores de NDVI. Isto talvez ocorra devido à geometria de iluminação do METEOSAT-8, e/ou mesmo da contaminação do NDVI por aerossóis de queimadas, e/ ou por

⁵ Dra. Meteorologia, Pesquisadora, FUNCEME.

nuvens. Ao contrário do observado na escala azul, a verde justifica os valores de NDVI associados aos locais com vegetação mais densa durante o mês de agosto de 2006. Cabe também ressaltar que a escala verde fatiada a partir do mosaico NDVI subestimou os valores de NDVI. Pois, a literatura sugere que a vegetação densa, como é o caso da região Amazônica, corresponde a $NDVI > 0,7$ para as imagens NDVI do satélite NOAA (Dessay et al., 2004 e outros).

CONCLUSÃO: Apesar do resultado do mapa gerado através do fatiamento do mosaico NDVI METEOSAT-8 ter sido preliminar, a técnica de composição de imagens pelo valor máximo de NDVI, mostrou-se satisfatório.

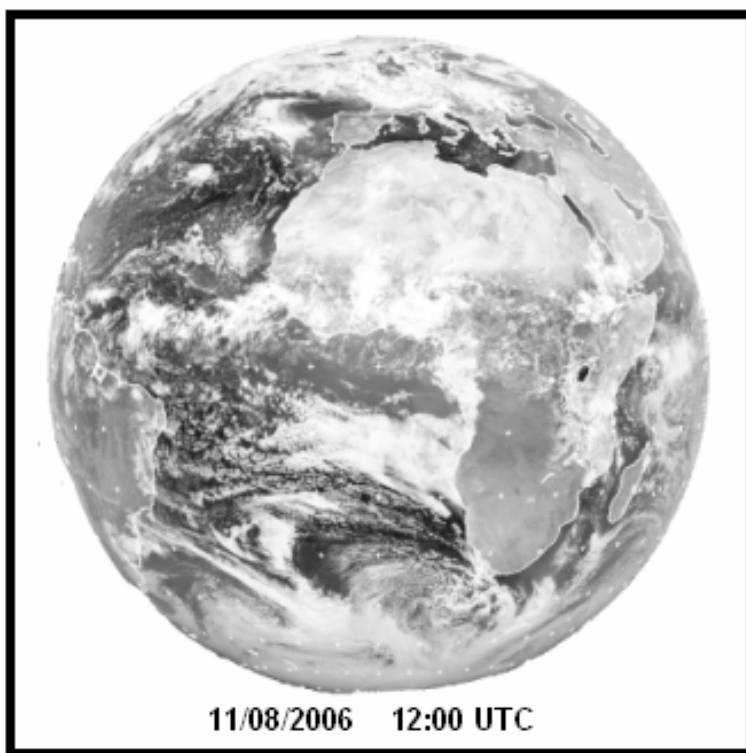


Figura 1 – Imagem do satélite METEOSAT-8 no canal visível (0,56-0,71 μm).

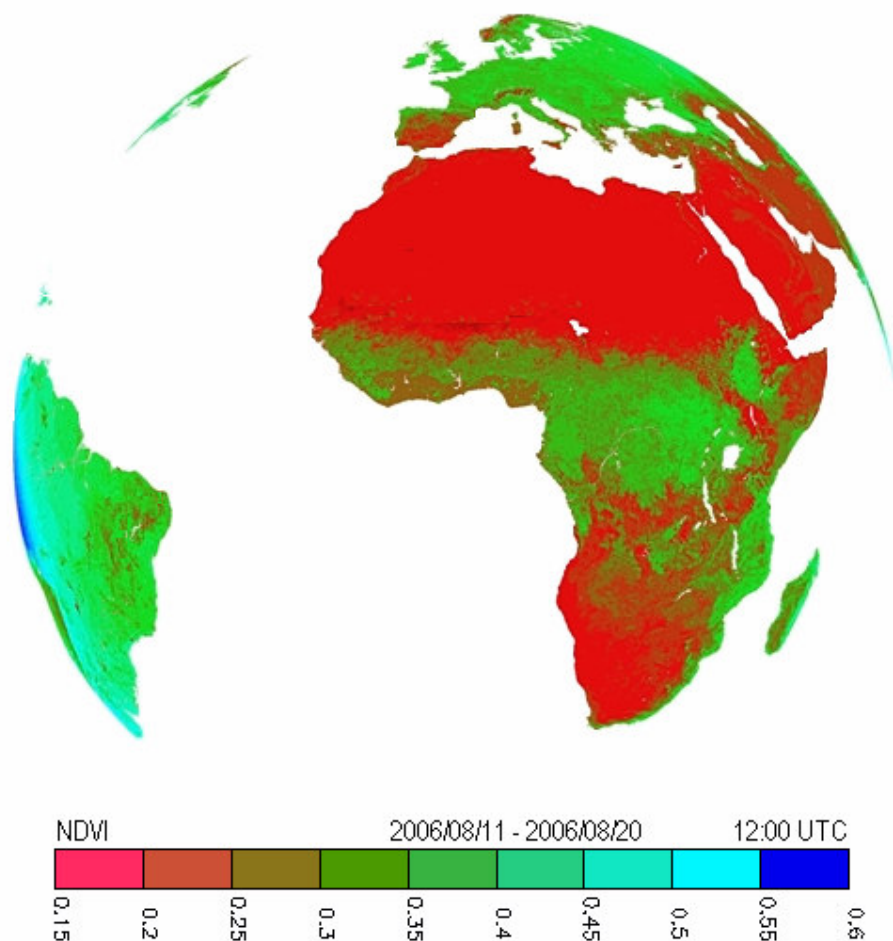


Figura 2 – Mapa resultante do fatiamento do mosaico NDVI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DESSAY, N.; LAURENT, H.; MACHADO, L. A. T.; SHIMABUKURO, Y. E.; BATISTA, G. T.; DIEDHIOU, A.; RONCHAIL, J. Comparative study of 1982-1983 and 1997-1998 El Niño events over different types of vegetation in South America. *International Journal of Remote Sensing*, 25, 4063-4077, 2004.

HOLBEN, B.N. Characteristics of maximum-value composite images from temporal AVHRR data. *International Journal of Remote Sensing*, v. 7, n. 11, p. 1417-1434, 1986.

POKROVSKY, I.; POKROVSKY, O.; ROUJEAN, J. L. Development of an operational procedure to estimate surface albedo from the SEVIRI/MSG observing system in using POLDER BRDF



measurements. *Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2003. IGARSS apos;03. Proceedings. 2003 IEEE International Volume 6, Issue , 21-25 July 2003 Page(s): 3905 - 3907 vol.6

ROUSE, J. W. ET AL. Monitoring the vernal advancement of retrogradation of natural vegetation. *NASA/GSFC:Greenbelt*, MD, 1973. 371 p. (Type III, Final Report).