

ANÁLISE COMPARATIVA DOS ÍNDICES DE VEGETAÇÃO NDVI E SAVI NA MICRORREGIÃO DO VALE DO PAJEÚ-PE

Heliofábio Barros Gomes¹, Yasmim Uchoa da Silva¹, Maurílio Neemias dos Santos¹, Ricardo Antonio Mollmann Junior¹, Thaís Cristina Marques Ocrécio¹

¹Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió Alagoas, 57072-900, email:
heliofabio@icat.ufal.br/yuchoa.s@gmail.com/maurilioneemias2010@gmail.com/
mollmann_r@hotmail.com/ thais.ocrecio@gmail.com

RESUMO: Os produtos do Sensoriamento Remoto orbital vêm se tornando uma importante ferramenta para as mais variadas aplicações, particularmente aquelas relacionadas com a avaliação, manejo, gerenciamento e gestão de recursos naturais, como água, solo e vegetação. As imagens dos índices de vegetação NDVI e SAVI confirmaram sua aplicabilidade como ferramenta no monitoramento de cobertura vegetal, permitindo alcançar o objetivo proposto. No entanto, vários índices de vegetação podem ser diferentemente afetados por diversos fatores, como a reflectância sob determinadas condições climáticas como é o caso do semiárido, que pode interferir no valor espectral do alvo, influenciando diretamente no valor do índice calculado. O presente trabalho teve como objetivo analisar os resultados dos Índices de Vegetação SAVI e NDVI nos municípios de Serra Talhada e Triunfo, obtidos a partir de imagens do sensor TM Landsat 5 de 2010 e 2011, do algoritmo SEBAL/METRIC e do *software* ERDAS Imagine 9.2 que foi utilizado no processamento das imagens, com a finalidade de avaliar o desempenho desses dois índices de vegetação. A diminuição da densidade de cobertura verde nos municípios de Serra Talhada e Triunfo, ocorridas de 2010 para 2011, enquanto a variação da biomassa mostrou uma clara e significativa redução nos anos secos, associado ao evento de El Niño ocorrido em 2010. Os índices de vegetação NDVI e SAVI apresentaram resultados satisfatórios no que diz respeito a representação da vegetação da região estudada. Apesar da diferença na representação de valores mínimos e máximos entre os índices a diferença nos mapas temáticos foi quase imperceptível.

PALAVRAS-CHAVE: Índices de vegetação; Sensoriamento Remoto; Sebal.

ABSTRACT: Products of Remote Sensing orbital are becoming an important tool for many different applications, particularly those related to the assessment, management, management and management of natural resources such as water, soil and vegetation. The images of the vegetation indices NDVI and SAVI confirmed its applicability as a tool for monitoring vegetation cover, allowing to achieve the proposed goal. However, various vegetation indices may be differently affected by several factors, such as reflectance under certain climatic conditions such as semi-arid, which can interfere with the spectral value of the target, directly influencing the value of the index calculated. This study aimed to analyze the results of the Vegetation Index NDVI and SAVI in the counties of Sierra Carved and Triumph, obtained

from Landsat 5 TM images from 2010 and 2011, the algorithm SEBAL / METRIC and the ERDAS Imagine 9.2 software which was used in the processing of images in order to evaluate the performance of these two indices of vegetation. The decrease in the density of green cover in the counties of Sierra Carved and Triumph , occurred from 2010 to 2011 , while the variation of biomass showed a clear and significant reduction in dry years , associated with the El Niño event occurred in 2010 . The vegetation indices NDVI and SAVI showed satisfactory results as regards the representation of the vegetation of the region studied . Despite the difference in the representation of minimum and maximum values of the indices the difference in thematic maps was almost imperceptible.

KEY-WORDS: Vegetation Index, Remote Sensing, Sebal.

INTRODUÇÃO

Alterações nos processos de transferência de massa, calor e momento, resultantes das modificações na cobertura vegetal, como as que acontecem na região semi-árida brasileira, podem provocar mudanças climáticas e ambientais em escalas local, regional e global. Para entender estas consequências, é necessário aprimorar o conhecimento sobre os processos de interação do bioma caatinga com o solo e a atmosfera, visto que a vegetação exerce controle sobre o balanço de energia superficial, com efeito sobre a amplitude da variação diurna da temperatura e da umidade, e no escoamento dos fluxos turbulentos em situações de cobertura vegetal não homogênea (Arya, 2001).

Segundo Junges et al. (2007) os índices de vegetação são uma importante ferramenta gerada por técnicas de sensoriamento remoto que têm sido amplamente empregados em diversos trabalhos que buscam relacionar as informações captadas pelos sensores com a vegetação presente na área em estudo. Através destes índices são obtidas informações a respeito da quantidade de biomassa verde e dos parâmetros de crescimento e desenvolvimento da vegetação. Assim, a detecção de mudanças na cobertura e uso da terra envolve o emprego de conjuntos de dados multitemporais para discriminar áreas mapeadas. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar comparativamente os resultados dos Índices de Vegetação NDVI e SAVI com a finalidade de avaliar o desempenho desses dois índices de vegetação na região em estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo compreende parte da Microrregião do Vale do Pajeú (figura 1), que inclui os municípios de Serra Talhada e Triunfo localizados na mesorregião do Sertão. Esta região caracteriza-se por um clima do tipo BSw^h, de acordo com a classificação de Koppen, sendo caracterizado pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico. Na classificação

mundial do clima, o clima semiárido é aquele que apresenta precipitação de chuvas média entre 300 mm e 800 mm, seus solos são rasos, resistente a longos períodos de estiagem. Foram utilizadas 02 imagens TM Landsat 5, adquiridas através da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do INPE, sob a condição de céu claro, para os dias 06/10/2010 e 20/09/2011. As imagens correspondem à órbita/ponto 216/65 e 66, tiveram seus horários de passagem às 09 h e 30 min, horário local. Através do software ERDAS Imagine 9.2 foi feito o pré-processamento e as aplicações dos índices, sendo a montagem do layout feita no programa Spring 5.2.3.



Figura 1 – Recorte da imagem TM Landsat 5 da área de estudo com combinação RBG 543 em composição falsa cor para o dia 20/09/2011.

O valor do NDVI foi obtido por meio da razão entre a diferença da reflectância do infravermelho próximo (4) e a do vermelho (3), normalizada pela soma de ambas (Allen et al., 2002), ou seja:

$$NDVI = \frac{4 - 3}{4 + 3}$$

Onde: 4, 3 correspondem, respectivamente, às reflectâncias das bandas 4 e 3 do sensor TM Landsat 5. O NDVI é um indicador da quantidade e da condição da vegetação verde da área e seus valores variam de -1 a +1. Para o cálculo do Índice de Vegetação Ajustado aos Efeitos do Solo (SAVI) utilizou-se a expressão (Huete, 1988):

$$SAVI = \frac{(1+L)(4 - 3)}{(L + 4 + 3)}$$

em que L é constante, cujo valor mais freqüentemente usado é 0,5 (Silva et al., 2005). Utilizou-se o software ERDAS IMAGINE 9.1 para se empilhar as bandas, georeferenciar as imagens, fazer o recorte, o realce e as operações matemáticas, bem como para se estimar o NDVI e SAVI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os valores do NDVI (figura 2a e b), correspondem às características de uma vegetação densa, em pleno desenvolvimento e em condições hídricas razoáveis, nas duas imagens estudadas. É possível observar que no dia 06/10/10 a região possui pouca cobertura vegetal em quase toda área de estudo (figura 2a), apresentando uma variação do NDVI no

intervalo $-0,99$ a $0,99$, com valores médios de $0,211$ e em 20/09/11 (figura 2b) observa-se uma grande área com cobertura vegetal pouco densa, com intervalos variando entre $(-0,96$ a $0,80)$, com valores médios de $0,303$. LOPES (2003) utilizou imagens captadas em 2000 e 2001 pelo TM Landsat 5 em estudo conduzido no perímetro de irrigação Senador Nilo Coelho e encontrou valores de NDVI iguais a $0,75$ e $0,78$ nos respectivos anos. Valores próximos aos encontrados em 20/09/11 (figura 2b).

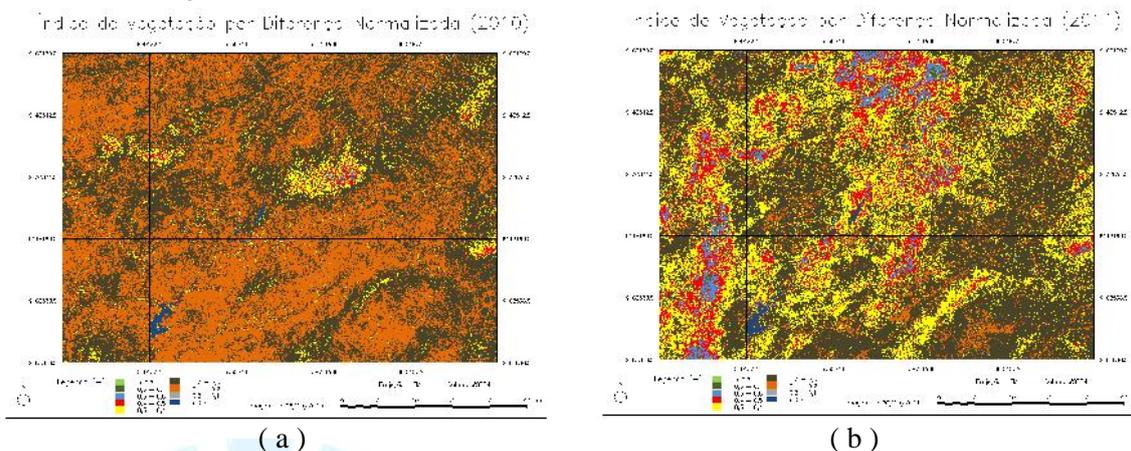


Figura 2 – Classificação do NDVI para os dias 06/10/10 (a) e 20/09/2011 (b) da região de estudo.

Em relação ao SAVI a região em 06/10/2010 (figura 3a) apresenta um intervalo de valores $-0,66$ a $0,74$, com médios de $0,172$ e em 20/09/2011 (figura 3b) um intervalo $-0,36$ a $0,75$ e médios de $0,253$. Com base nestas variações a região foi dividida em 4 classes. Nesta classificação, os valores em verde representam regiões com SAVI altos ($>0,40$), os em pêssego representam regiões com SAVI médios ($0,20 - 0,40$), os em vermelho as regiões com SAVI baixos ($<0,20$) (figura 3a e 3b). Valores baixos de SAVI demonstram áreas com elevados valores de área basal, biomassa e volume, segundo estudo de MACIEL et al. (2003) e afirma que esta diferenciação apresenta-se decorrente, principalmente, da maior ou menor proporção de sombra ocasionada pela estrutura do dossel.

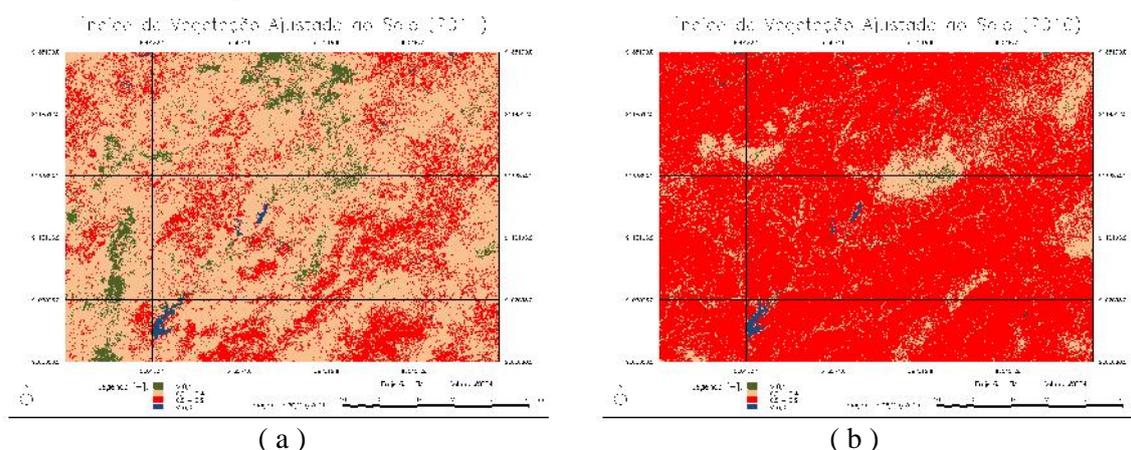


Figura 3 – Classificação do SAVI para os dias 06/10/10 (a) e 20/09/2011 (b) da região de estudo.

CONCLUSÕES

As imagens dos índices de vegetação NDVI e SAVI confirmaram sua aplicabilidade como ferramenta no monitoramento de cobertura vegetal, permitindo alcançar o objetivo proposto. A diminuição da densidade de cobertura verde nos municípios de Serra Talhada e Triunfo, ocorridas de 2010 para 2011, enquanto a variação da biomassa mostrou uma clara e significativa redução nos anos secos, associado ao evento de El Niño ocorrido em 2010.

O método utilizado no cálculo do NDVI mostrou-se bastante satisfatório, visto que os resultados obtidos indicaram as superfícies situadas na área estudada, na qual a tonalidade vai escurecendo conforme há uma aproximação do centro urbano. Apesar do êxito, foi necessário uma filtragem relacionada à resultados espúrios, possivelmente causados por dados obtidos na presença de nuvens. Sumarizando, os mapas dos índices (NDVI e SAVI) gerados com os dados de satélite LANDSAT 5 que fornecem os dados espaciais, podem ser utilizados para monitoramento das variabilidades espacial das condições bioclimáticas e seus impactos nas condições de vegetação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R.; WATERS, R.; BASTIAANSEN, W. Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) – Advanced training and Users Manual, Idaho, 2002. 98 p.

ARYA, S. P. *Introduction to micrometeorology*,. 2 ed., San Diego, California, USA, **Academic Press**, 2001.

HUETE, A.R., 1988. **A soil-adjusted vegetation index**. *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Publishing Co., New York, USA. 25:295-309.

JUNGES, A. H.; ALVES, G.; FONTANA, D. C. Estudo indicativo do comportamento do NDVI e EVI em lavouras de cereais de inverno da região norte do Estado do Rio Grande do Sul, através de imagens MODIS. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. Anais eletrônicos... Florianópolis: UFRGS, 2007. http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sb_sr@80/2007/01.31.19.10/doc/@sumario.htm. Acesso em: 20 mar. 2010.

LOPES, G. M. Balanço de Radiação em Áreas Irrigadas Utilizando Imagens Landsat 5 - TM. **Dissertação de Mestrado**, Campina Grande-PB: DCA/CCT/UFCG, 2003.

SILVA, B. B. da, LOPES, G. M., AZEVEDO, P.V. de, “Balanço de radiação em áreas irrigadas utilizando imagens Landsat 5 – TM”, *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 20, n. 2, pp. 243 – 252, 2005.