

APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NDVI (NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX) NO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIMENTEIRA, SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO.

Bruna Kaline de Lima Santos¹, Sidney Anderson Teixeira da Costa¹, Rafael Mateus Alves²,
Michelle Ferreira Silva³, Michelle Adelino Cerqueira⁴.

^{1 2 3}Graduandos em Agronomia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, bruninhaksantos@hotmail.com, sidneyeng.agro@outlook.com, rafaelalvesmateus@gmail.com, michellefs2008@hotmail.com.

⁴Orientador/Docente, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, acadelino@gmail.com.

RESUMO: A extração de dados sobre a superfície terrestre e, por conseguinte, a análise em escala regional, utilizando técnicas de sensoriamento tem proporcionado análises eficientes sobre as propriedades da vegetação, no que diz respeito ao manejo e gerenciamento de suas propriedades. Em detrimento desse aspecto, essa pesquisa tem por finalidade demonstrar o comportamento da vegetação para o Parque Estadual Mata da Pimenteira (PEMP), em diferentes períodos climáticos; seco e chuvoso, utilizando o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e imagens orbitais. O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada foi analisado para os dias 19.02.2008, 06.02.2015, 29.08.2008 e 02.09.2015, em períodos seco e úmido. Obtendo assim, maiores valores de NDVI para o período úmido, registrando valor de $> 0,50$ para a vegetação predominante da região, caatinga. Já para o período seco os valores para caatinga sofreram uma forte redução registrando valores de 0,30 a 0,40. Esse aspecto é resultado da grande variabilidade sazonal, onde em grande atividade fotossintética o NDVI pode registrar altos valores.

PALAVRAS-CHAVE: imagem orbital, sensoriamento remoto, cobertura vegetal.

INTRODUÇÃO

O monitoramento dos recursos naturais pode ser otimizado através do uso de métodos de sensoriamento remoto. A utilização de sensoriamento remoto possibilita realizar levantamentos das áreas ocupadas pela vegetação natural, atividades agropecuárias e áreas urbanas, e, conseqüentemente, obter a caracterização dos tipos e categorias de vegetação que revestem determinado espaço (CUNHA; BRITO, 2007).

Para tanto, os índices de vegetação indicam a presença e condição da vegetação. O êxito da utilização destes índices de vegetação (NDVI) fundamenta-se por empregar medidas radiométricas adimensionais, indicando a abundância relativa e atividade da vegetação verde. Contudo, tem por finalidade extrair informações biofísicas a partir de dados digitais de sensores remotos. Esse índice

foi proposto por Rouse et al (1973), é a normalização do índice Razão Simples e os valores do NDVI oscilam entre -1 e $+1$. Valores negativos correspondem à presença de água e valores positivos representam uma vegetação exuberante, grande quantidade de biomassa permitindo identificar a presença de vegetação verde na superfície e caracterizar sua distribuição espacial, como também sua evolução no decorrer do tempo.

Logo, o objetivo dessa pesquisa, foi demonstrar o comportamento da vegetação para o Parque Estadual Mata da Pimenteira (PEMP), em diferentes períodos climáticos; seco e úmido, utilizando o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e imagens orbitais.

MATERIAL E MÉTODOS

A. Área de Estudo

O Município de Serra Talhada dista cerca de 415 km da capital pernambucana, com acesso pela BR-232. Localiza-se na mesorregião do Sertão, na microrregião do Vale do Pajeú e na Região de Desenvolvimento (RD) Sertão do Pajeú. Possui uma latitude de $07^{\circ}53'57''S$ e longitude de $38^{\circ}18'09''W$, com uma altitude de 500m.

A área de estudo corresponde a 887,24 ha e localiza-se no Município de Serra Talhada – semiárido pernambucano, Parque Estadual Mata da Pimenteira (PEMP), (Figura 1). O Parque Estadual Mata da Pimenteira está inserido em uma propriedade do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), denominada Fazenda Saco, localizada ao norte do núcleo urbano do Município de Serra Talhada, distando dele cerca de 3 km. O Parque Estadual é uma categoria de manejo do grupo de proteção Integral definida pela Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e ratificada pela Lei Estadual nº 13.787 de 8 de junho de 2009, a qual instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). Os limites do PEMP foram reconhecidos como Unidade de Conservação Estadual em 30 de janeiro de 2012, por meio do Decreto Estadual nº 37.823, tendo como fundamento e principal objetivo de criação contribuir para a preservação e a restauração da diversidade ecológica da caatinga, (PERNAMBUCO, 2013).

O clima onde está inserido o Parque é o semiárido, com índice efetivo de umidade de $-47,6$ e pequeno a nulo excesso hídrico durante o ano. Pela classificação de Köppen, o clima dessa área é do tipo BSw h' , semiárido, quente e seco, onde nos meses mais frios apresentam baixos níveis pluviométricos. A temperatura média anual na sua área é em torno de $23,8 \pm 0,92^{\circ}C$, com valores médios anuais da temperatura mínima e máxima na ordem de $19,2 \pm 0,97^{\circ}C$ e $30,0 \pm 1,57^{\circ}C$, respectivamente, e maiores magnitudes ocorrentes entre os meses de outubro e março, (Silva e

Almeida, 2013).

O Parque está localizado na Unidade de Paisagem Depressão Sertaneja, com ocorrência de rochas cristalinas e sedimentares de diferentes idades e origens, e diversificação litológica, compreendendo a Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú. Apresenta três principais classes de solos: Cambissolos, Neossolo Litólicos e Argissolos, que apresentam aptidão agroecológica de preservação, (Silva e Almeida, 2013).

A vegetação varia de arbórea a arbustivo-arbórea e é entrecortada por riachos temporários e muitos afloramentos rochosos onde prevalece uma formação arbustivo-herbácea, (Melo et al., 2013).

B. Determinação do NDVI

Para avaliação do comportamento da vegetação para PEMP, calculou-se a reflectância, segundo a equação (1), para assim empregar a equação (2) para extração do NDVI, por meio de duas imagens OLI do satélite LANDSAT 8 e duas imagens do sensor TM LANDSAT 5, com órbita/ponto 216/065, para os dias 19/02/2008, 29/08/2008, 23/03/2014 e 15/09/2014, adquiridas junto ao glovis (<http://glovis.usgs.gov/>).

$$P\lambda' = \frac{\mu\rho \times Qca \times Ap}{\sin(\theta Se)} \quad (1)$$

Onde, $P\lambda'$ é a reflectância, $\mu\rho$ é reflectância multi_banda_x, Ap é reflectância_Add_banda X, $\sin(\theta Se)$ é a elevação do sol e Qca é o numero digital da imagem.

$$NDVI = \frac{\rho nir - \rho red}{\rho nir + \rho red} \quad (2)$$

em que:

ρnir - fluxo radiante refletido no infravermelho próximo, representado pela banda 4 e 5 do satélite Lansat 5 e Lansat 8, respectivamente,

ρred - fluxo radiante refletido no vermelho da região do visível, representado pela banda 3 e 4 do satélite Lansat 5 e Lansat 8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial e temporal do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) realizada para os dias 19.02.2008, 06.02.2015, 29.08.2008 e 02.09.2015, estão representadas pela Figura 1(a), (b), (c) e (d), período úmido e seco. Os intervalos utilizados para segmentação das Figuras (a) e (b) foram valores < 0 e valores $> 0,50$. Os valores mais baixos foram observados sobre corpos de água, < 0 . Para a caatinga rala foram registrados valores entre 0,30 a 0,40. Áreas predominantes de caatinga densa registraram valores $> 0,50$. Esses valores são referenciados para aspecto úmido, perante o dia de aquisição das imagens. Com a implantação do PEMP, que ocorre no ano de 2012, observou-se um aumento na área destinada a Caatinga rala, representado pela cor laranja para o dia 06/02/2015 com valor de NDVI entre 0,30 a 0,40. Diante desse aspecto observa-se a aplicabilidade dessa metodologia para o monitoramento de diversos biomas, assim como em áreas de grande importância para o ecossistema brasileiro. Para o período predominantemente seco analisado na Figura 1 (c) e (d), foram registrados baixos valores de NDVI, para maior parte das imagens, valores < 0 foram registrados em massas d'água. Diante da baixa pluviosidade registrada para os dias analisados, predominantemente em período seco, os maiores valores registrados foram na faixa de 0,30 a 0,40. Para a Figura 1 (a) os valores para a caatinga densa foram registrados na faixa de 0,40 a 0,50. As áreas de agricultura ficaram com a margem de 0,20 a 0,30, o valor baixo de NDVI para a agricultura se deu pelo fato de que o estágio de desenvolvimento do cultivo em maior parte estava em solo exposto. Já os valores da Figura 1 (a) comparados com a Figura 1 (c) sofrem redução, em consequência do prolongamento do período da seca, sendo registrados valores na faixa de 0,40 a 0,50 para a caatinga densa e as áreas de agricultura, enquanto que a áreas de caatinga rala obtiveram 0,30 a 0,40. A Caatinga apresenta uma grande variação nos valores de NDVI ao longo do ano, mas durante o pico máximo de atividade fotossintética chega a apresentar valores quase tão altos quanto em áreas de floresta densa, devido aos altos valores de biomassa foliar, (Kazmierczak, 1996). Os resultados obtidos nessa pesquisa corroboram com os encontrado por Lira et al.(2011), que para o NDVI, em áreas de Caatinga e solo exposto registrou 0,17. Boratto e Gomide (2013) obtiveram valores para o período seco em área de pouca vegetação 0,36 e em período úmido registraram para vegetação densa valores na faixa de 0,70 a 0,96.

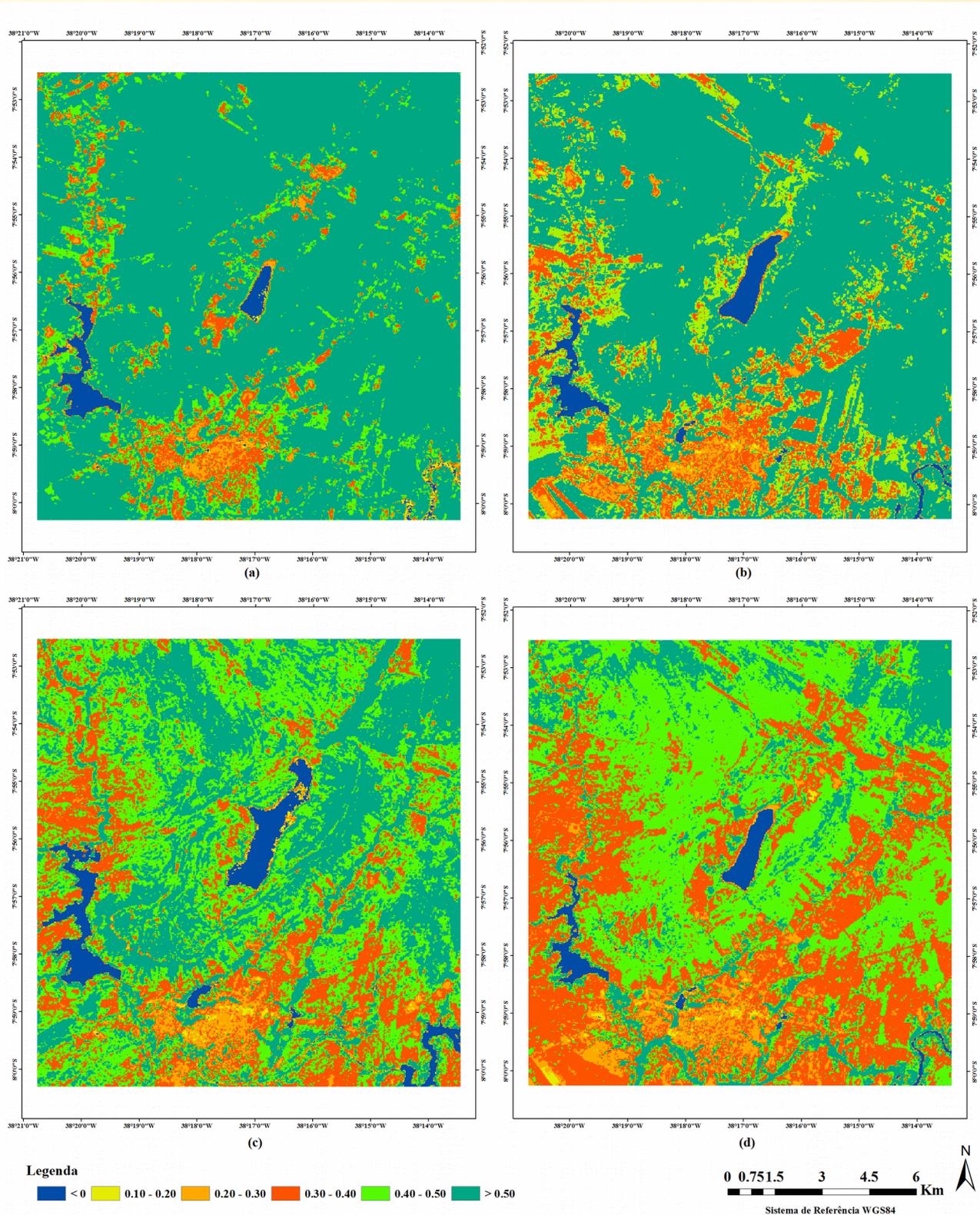


Figura 1. Distribuição dos valores de NDVI para os dias (a) 19.02.2008 e (b) 06.02.2015, período chuvoso. NDVI para os dias seco (c) 19.02.2008 e (d) 06.02.2015

CONCLUSÕES

Por meio da avaliação das imagens com suas respectivas correções radiométricas foi possível perceber que entre os anos analisados houve pequenas variações nos valores de NDVI para os menores intervalos durante o período úmido, diferentemente do período seco, entretanto quando os índices são comparados entre si há uma maior amplitude entre os mesmos. Portanto, ressalva-se que a implementação do Parque Estadual Mata da Pimenteira foi benéfica para preservação da vegetação de Caatinga, pois ocorreram acréscimos confirmado pelos maiores valores de NDVI, indicando que unidades de preservação são alternativas sustentáveis para a proteção dos recursos naturais mostrando uma ideia da capacidade de recuperação da vegetação de caatinga.

REFERÊNCIAS

BORATTO I. M. P.; & GOMITE R. L. Análise dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região do Norte de Minas Gerais. Anais XVI do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Brasil, 2013.

KAZMIERCZAK M.L. Uso de dados AVHRR/NOAA GAC para análise da sazonalidade da Caatinga. XVI do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Brasil, 1996.

LIRA V.M.; SILVA B.B.; DANTAS J.; AZEVEDO C.A.S. Variação sazonal da cobertura vegetal em áreas do submédio São Francisco a partir de dados NDVI e imagens TM-LANDSAT 5. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

MARKHAM, B. L., BARKER, L. L., 1987, "Thematic mapper bandpass solar exoatmospherical irradiances", *International Journal of Remote Sensing*, v. 8, n. 3 pp. 517 - 523.

MELO, A.L. et al. Flora vascular terrestre. In: SANTOS, E.M.; MELO Jr. M.; SILVA-CAVALCANTI, J.S & ALMEIDA, G.V.L. Parque Estadual Mata da Pimenteira: riqueza natural e conservação da Caatinga. Recife: EDUFRPE, 2013. p. 83-103.

PERNAMBUCO. Parque Estadual Mata da Pimenteira: plano de manejo / Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Agência Estadual de Meio Ambiente; coordenação Giannina Cysneiros Bezerra, Hélio Polito Lopes Filho – Recife: A Secretaria, 2013.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In Earth Resources Technology Satellite- 1 Symposium,3, 1973. Proceedings. Washington, 1973, v.1, Sec. A, p. 309-317.

SILVA, T.G.F & ALMEIDA, A.Q. Parque Estadual Mata da Pimenteira: riqueza natural e conservação da Caatinga. Recife: EDUFRPE, 2013. p. 29-36

^[1] Acessado em 20/01/2015 <http://glovis.usgs.gov/>