



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Estudo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada na Região da Chapada do Araripe



Celianne Dayane Matos Oliveira¹; Joaquim Branco de Oliveira²; Francisco Dirceu de Arraes³; Aline da Silva Alves⁴.

¹ Graduanda em Irrigação e Drenagem, Estudante, Instituto Federal do Ceará, *Campus Iguatu*, Iguatu – CE, Fone:(88)9934-6141, celimatos@gmail.com

² Prof. Dr., Instituto Federal do Ceará, *Campus Iguatu*, Iguatu – CE

³ Prof. Dr. Instituto Federal do Sertão, *Campus Salgueiro*, Salgueiro – PE

Prof^a M. S., Instituto Federal do Ceará, *Campus Iguatu*, Iguatu-CE

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo analisar a dinâmica do comportamento da vegetação na região da chapada do Araripe por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI e foi desenvolvido tomando como base imagens de satélite da região que abrange a chapada do Araripe, localizada no sul do estado do Ceará. O NDVI foi estimado a partir de imagens do Satélite LANDSAT 5 e 7 com órbita 217/65, do período seco na região (julho a dezembro) de 1987 a 2011, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Depois de determinado o NDVI as imagens foram classificadas em cinco classes: Corpos D'água, Solo exposto, Vegetação arbustiva aberta, Vegetação arbustiva fechada e Vegetação arbórea densa. A manipulação das imagens e os procedimentos para obtenção do NDVI foram realizados no software Idrisi Selva[®]. Os resultados indicam que a vegetação tem um grande poder de regeneração, no decorrer dos anos e a grande quantidade de solo exposto oscilou de acordo com o regime de chuva anual, indicando uma relação entre a chuva e o aumento na vegetação arbustiva aberta e fechada, observa-se também uma pequena variação na quantidade de corpos D'água.

PALAVRAS-CHAVE: sensoriamento remoto, NDVI, cariri

STUDY OF THE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX IN THE REGION OF CHAPADA DO ARARIPE

ABSTRACT: The present study aimed to analyze the dynamics of behavior of vegetation in the region of chapada do Araripe through the Normalized Difference vegetation index-NDVI and was developed on the basis of satellite images of the region that encompasses the chapada do Araripe, located in the South of the State of Ceará in the Northeast region. The NDVI was estimated from satellite images LANDSAT 5 and 7 with orbits 217/65, the dry period in the region (July to December) of 1987 to 2011, provided by the National Institute for space research (INPE). After determined the NDVI images were classified into five classes: water bodies, Soil exposed, open shrub, shrub-arboreal vegetation and dense. The manipulation of images and the procedures for obtaining the NDVI have been conducted in the Idrisi software Jungle ©. The results indicate that the vegetation has a great power to regenerate over the years and the large amount of exposed soil fluctuated according to the scheme of annual rain, indicating a relationship between the rain and the increase in open and closed shrub, also observed a slight variation in the amount of water bodies.

KEY WORDS: remote sensing, NDVI, cariri

INTRODUÇÃO

A Chapada do Araripe é caracterizada pela diversidade da vegetação, encontrando-se áreas cobertas por carrasco, cerrado, cerradão e mata úmida. A exploração dessa vegetação vem-se processando na região por um período de aproximadamente 60 anos, principalmente na vertente sul da Chapada, (ACCIOLY ET AL.,2002). A extração ilegal de madeira para indústrias e uso doméstico, o uso indevido de terras para agricultura e pecuária, as queimadas e os incêndios vem aumentando gradativamente o desmatamento e a desertificação da chapada, causando a preocupação.

A região da Chapada do Araripe é extremamente privilegiada pela paisagem exibida nas formas de relevo, pelas fontes de água mineral, pela vegetação e por um clima serrano relativamente ameno. O clima semiárido-quente e seco contrasta com o verde das matas e a abundância das águas que brotam da Chapada do Araripe (FERNANDES et al., 2008)

O uso do sensoriamento remoto vem como uma técnica de grande ajuda no monitoramento da chapada. Segundo Aquino; Oliveira, (2012) Na atualidade, os sistemas de informação geográfica (SIG's) aliada ao emprego de imagens orbitais constituem ferramentas indispensáveis para a detecção, avaliação e monitoramento espacial e temporal dos problemas relacionados ao meio ambiente. Isso se deve à integração e sobreposição de diferentes dados, em diferentes escalas, permitidos pelo sistema de informação geográfica, facilitando a tomada de decisões e reorientações, quando necessárias, de políticas de uso e ocupação do solo.

O NDVI é um produto de sensoriamento remoto que pode ser utilizado para avaliar tanto a variação espacial como temporal das condições da vegetação e a dinâmica dos ecossistemas, é o índice de vegetação mais utilizado nos estudos sobre a cobertura vegetal (SÁ ET AL, 2010).

Lopes et al. (2010) citado por Aquino; Oliveira, (2012) afirmam que a simplicidade e alta sensibilidade do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), na avaliação da densidade da cobertura vegetal tornaram possível o monitoramento da vegetação em escala global, fato que elege o NDVI como um indicador biofísico indispensável aos estudos de avaliação e monitoramento sazonal e interanual da degradação do ambiente.

Objetivou-se com esse trabalho observar a mudança na vegetação nativa da região da chapada do Araripe ao longo dos anos, por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia Sedimentar do Araripe localiza-se no interior do Nordeste do Brasil, e ocupa parte dos Estados do Piauí, Pernambuco e Ceará. Está situada entre os meridianos 380 30' e 400 50' de longitude W de Greenwich e os paralelos 70 05' e 70 50' de latitude S.

O estudo abrangeu área dos municípios de Altaneira, Barbalha, Cariri, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Porteiras e Santana do Cariri, cidades situadas próximas à chapada do Araripe, que juntas totalizam uma área de 5.750,960 km.

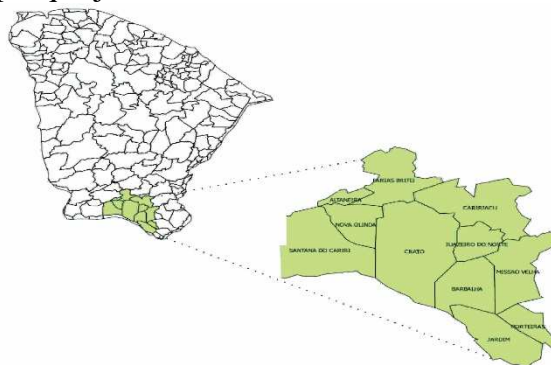


Figura 1. Localização das cidades estudadas.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

O clima tropical úmido, correspondente à classificação Aw de Köppen, com regime pluviométrico de 700 a 1.000 mm/ano. A temperatura média anual é de cerca de 27° C.

Foram utilizadas imagens digitais do sensor Thematic Mapper (TM) do satélite Landsat 5 e 7, obtidas na órbita 233 e pontos 65, no site do INPE.

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) pode ser obtido a partir da energia solar refletida da superfície terrestre que é detectada pelo sensor orbital em intervalos de comprimento de ondas situados na região do visível e do infravermelho próximo, (LIRA et al., 2011) onde: ρ_{IV} e ρ_{III} representam as refletâncias das bandas 4 e 3 do TM-Landsat 5, respectivamente.

Equação:

$$NDVI = \frac{\rho_{IV} - \rho_{III}}{\rho_{IV} + \rho_{III}}$$

O NDVI foi classificado de acordo com os seguintes intervalos: < 0 (Corpos D'água); 0,3 (Solo Exposto); 0,3 – 0,45 (Vegetação Arbustiva Aberta); 0,45 – 0,6 (Vegetação Arbustiva Fechada); > 0,6 (Vegetação Arbórea Densa).

A média de precipitação pluviométrica das cidades é de 921 mm.

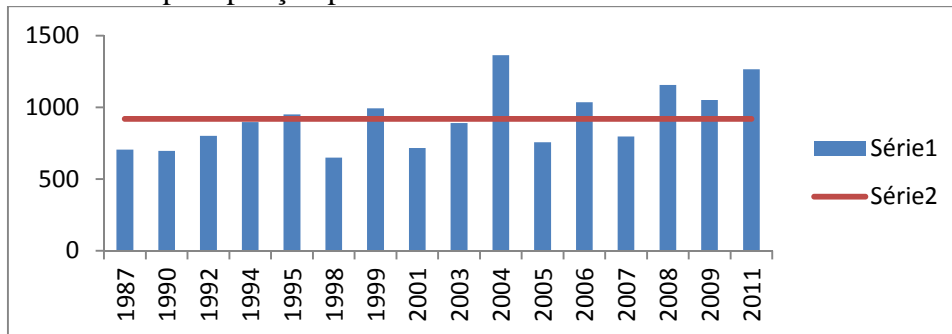


Figura 2. Gráfico da precipitação pluviométrica observada durante o período de 1987 a 2011 nas cidades estudadas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A baixa contribuição das chuvas durante esses anos refletiu severamente no comportamento da vegetação na região da chapada, o que pode ser verificado nos valores dos índices de solo exposto no gráfico abaixo.

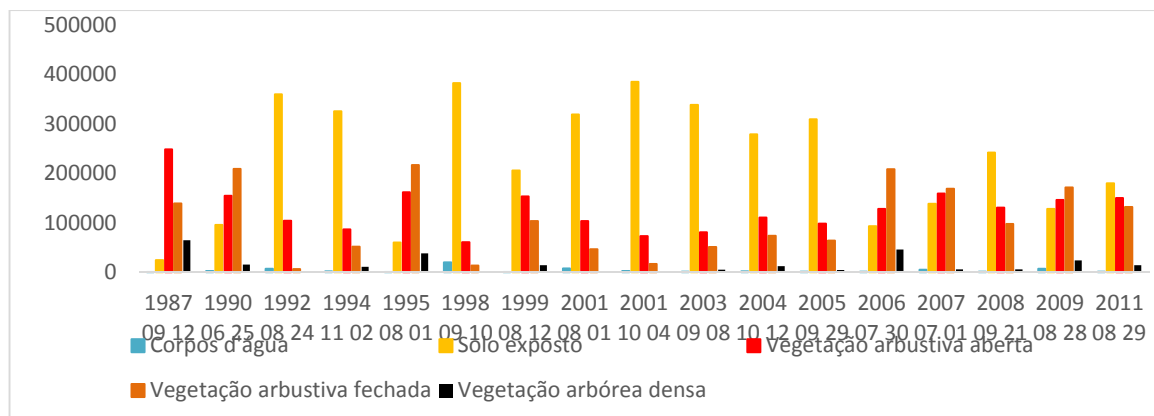


Figura 2. Classificação do NDVI para as imagens.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

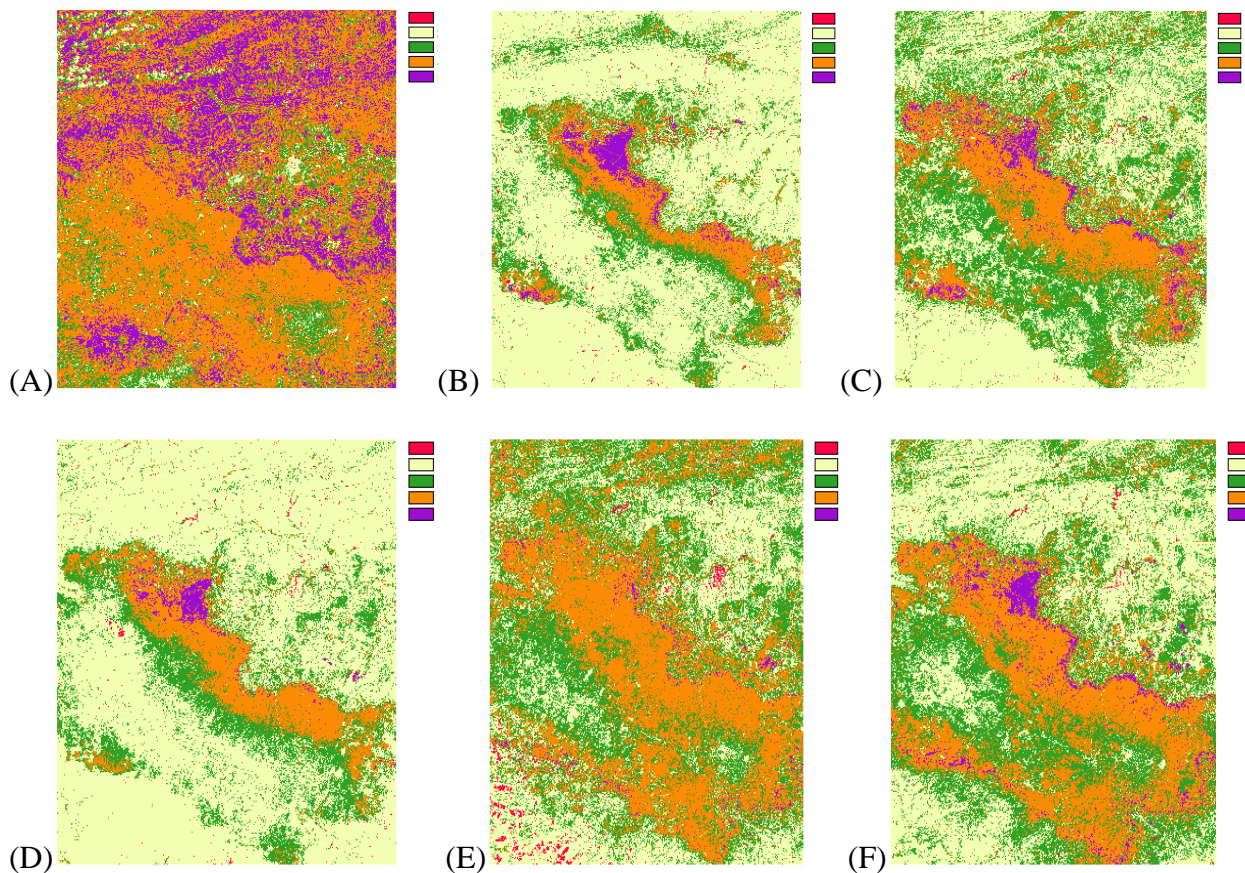
No gráfico podemos observar o comportamento entre o percentual de solo exposto e de vegetação arbustiva fechada, mostrando a capacidade de regeneração que essa vegetação possui, nos anos que a precipitação aumenta a quantidade de solo exposto reduz dando lugar ao aumento da vegetação arbustiva fechada.

O ano de 2004 é observado uma grande quantidade de chuva, no entanto apresentou um alto índice de solo exposto e pouca vegetação, diferente do comportamento observado nos demais anos onde com o aumento da chuva aumenta também a quantidade de vegetação. Esse comportamento pode ser justificado pela ausência de chuvas nos dois meses antecedentes da data das imagens.

Segundo Silva; Chaves,(2012) a cobertura vegetal em região semiárida está altamente correlacionada com a precipitação, motivo pelo qual se espera que os anos que apresentaram maior índice pluviométrico antes da passagem do sensor sejam exatamente os que apresentam maior aumento da cobertura vegetal.

Os valores encontrados no NDVI variam com mínimas de -0,312 para as imagens de 25/06/1990 e 30/07/2006 e máxima de 0,791 para 30/07/2006. Prudente; Rosa, (2009) estudando Geotecnologias aplicadas a análises de incêndios florestais no Parque nacional da chapada dos veadeiros em Goiás-Go, encontrou valores com mínima de -0,36 nas datas de 26/05/2007 e 27/06/2007. Em seu estudo a máxima encontrada foi de 0,67 com uma mínima de -0,46 para 14/08/2007. Esse resultado encontra-se próximo ao valor da imagem do dia 10/09/1998 com uma máxima de 0,682 e mínima de -0,445.

Gomes et al., (2012) Estudando mapeamento temático na cobertura vegetal da microrregião do sertão de São Francisco encontrou uma variação do NDVI com intervalo da mínima de -0,99 e máxima de 0,77 em 23/09/2008, o mesmo valor foi encontrado na imagem do dia 25/06/1990 de 0,778.



Legenda:

■ Corpos d'água
 ■ Solo exposto
 ■ Vegetação arbustiva aberta
 ■ Vegetação arbustiva fechada
 ■ Vegetação arbórea densa

Figura 3: NDVI classificado, obtido por meio de imagem TM Landsat – 5 para os dias 23/05/1987 (A), 02/11/1994 (B), 12/08/1999 (C), 08/09/2003 (D), 01/07/2007 (E), 20/08/2011 (F).

CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos dados, obtidos no presente trabalho, conclui-se que a grande quantidade de solo exposto mostrado em algumas imagens esta diretamente ligada a baixa precipitação pluviométrica.

O uso das imagens de satélite e a classificação do NDVI mostraram-se bastante eficiente para observar o comportamento da cobertura vegetal na região. Os valores do NDVI mantiveram uma pequena variação com máximas entre 0,682 a 0,791, mostrando assim uma vegetação densa, já que quanto mais próximo de 1 maior a densidade da cobertura vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, L. J. D. O.; PACHÊCO, A.; COSTA, T. C. E. C. DA; LOPES, O. F.; OLIVEIRA, M. A. J. DE. Relações empíricas entre a estrutura da vegetação e dados do sensor TM/LANDSAT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 492–498, 2002.

AQUINO, C. M. S.; OLIVEIRA, J. G. B. ESTUDO DA DINÂMICA DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NO NUCLEO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, , n. 31, p. 157–168, 2012.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

CUNHA, J. E. DE B. L.; RUFINO, I. A. A.; SILVA, B. B. DA; CHAVES, I. DE B. Dinâmica da cobertura vegetal para a Bacia de São João do Rio do Peixe , PB , utilizando-se sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 539–548, 2012.

FERNANDES, M. DE F.; BARBOSA, M. P.; NETO, J. M. DE M.; SILVA, M. J. DA. VULNERABILIDADE DOS MUNICÍPIOS DA CHAPADA DO ARARIPE E O PROCESSO DA DESERTIFICAÇÃO. **II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, p. 8–11, 2008.

GOMES, H. B.; JUNIOR, R. S. DA S.; PACI, F. T. DE; et al. Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal na Microrregião do Sertão do São Francisco Alagoano, Utilizando Imagens TM LANDSAT 5. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 05, p. 1275–1291, 2012.

LIRA, V. M. DE; SILVA, B. B. DA; NETO, J. D.; AZEVEDO, C. A. V. DE; FRANCO, E. 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**, v. 7, n. 12, p. 1–9, 2011.

PRUDENTE, T. D.; ROSA, R. Geotecnologias Aplicadas à Análise de Incêndios Florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 2951–2958, 2009.

SÁ, I. I. S.; GALVÍNCIO, J. D.; MOURA, M. S. B. DE; SÁ, I. B. COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA NA REGIÃO ARARIPE PERNAMBUCANA. **Mercator**, v. 9, n. 19, p. 143–163, 2010.