



OS DESAFIOS PARA A AGRICULTURA NO SÉCULO XXI

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA POR MEIO DO NDVI

Luana Menezes Vianna¹
Odair Lacerda Lemos²

¹ Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, lm.vianna@hotmail.com;

² Professor Doutor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da UESB, odairlemos@hotmail.com.

Resumo

Este trabalho objetivou analisar as condições da vegetação do município de Vitória da Conquista-Ba por meio do NDVI. Foi calculado o NDVI das imagens Landsat 5 e 8, nos anos 2008 e 2015, respectivamente, utilizando as reflectâncias referentes às bandas do vermelho e do infravermelho de cada um dos satélites. Para verificar as modificações da vegetação, realizou-se a subtração das imagens geradas. Foi analisada ainda, a precipitação mensal nos anos de obtenção das imagens. Observou-se, no ano de 2015, que apesar do aumento da precipitação acumulada, houve aumento de solo exposto na região noroeste do município, isto pode ser devido à degradação ou modificação do uso do solo na região. Foi verificado, ainda, aumento da vegetação na região leste e sul, fato que pode ser explicado pelo aumento da precipitação acumulada e agricultura irrigada. Serão necessários estudos mais aprofundados sobre os dados encontrados, como a realização de trabalho *in loco* e assistência às áreas de solo exposto.

Palavras-chave: Cobertura do solo; degradação ambiental; sensoriamento remoto.

ANALYSIS OF VEGETATION CONDITIONS OF VITÓRIA DA CONQUISTA-BA BY NDVI

Abstract

This work aimed to analyze the vegetation conditions of Vitória da Conquista-Ba by NDVI. The NDVI of the images of Landsat 5 and 8, in the years 2008 and 2015, respectively, were calculated using red and infrared reflectances of each of the satellites. In order to verify the modifications of the vegetation, a subtraction of the generated images was carried out. It was also analyzed the monthly precipitation in the years of obtaining the images. It was observed that, in the year 2015, in spite of the increase in accumulated precipitation, there was an increase of soil exposed in the northwest region of the municipality, this may be due to the degradation or modification of the land use in the region. Increased vegetation was observed in the eastern and southern regions, a fact that can be explained by the increase in accumulated rainfall and irrigated agriculture. More in-depth studies will be needed on the data found, such as on-site work and assistance to exposed soil areas.

Keyword: Soil cover; environmental degradation; remote sensing.

Introdução



Vitória da Conquista, 10 a 12 de Maio de 2017



Uma das técnicas de sensoriamento remoto mais empregadas para verificar a condição da biomassa vegetal no solo de uma região é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (Acrônimo em Inglês – NDVI), responsável por ressaltar o comportamento espectral da vegetação em relação aos outros alvos terrestres. O NDVI tem sido muito utilizado nos estudos sobre desertificação na região semiárida brasileira (Almeida et al., 2013; Gois et al., 2015) uma vez que os baixos valores de NDVI são característica marcante das áreas potencialmente susceptíveis à desertificação (Araújo et al., 2010).

O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil), a partir da adoção do Índice de Aridez, informou que o estado da Bahia apresenta 289 municípios, 86% do território incluído nas Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASDs), dentre eles encontra-se o município de Vitória da Conquista (Brasil, 2004). Neste contexto, este trabalho objetivou analisar as condições da vegetação do município de Vitória da Conquista-Ba por meio do NDVI.

Material e Métodos

As cenas dos sensores TM Landsat-5 e OLI Landsat-8 (Tabela 1), que englobam o município de Vitória da Conquista foram adquiridas pelo site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), as datas foram escolhidas por apresentarem cobertura de nuvens inferior a 10%.

Tabela 1. Cenas dos satélites Landsat-5 e Landsat-8

Órbita/Ponto	Landsat-5	Landsat-8
216/70	29/08/2008	05/11/2015
217/70	04/08/2008	25/09/2015
217/71	04/08/2008	25/09/2015

Todas as etapas de processamento foram realizadas no *software* ArcGIS10.3. A imagem Landsat-8 após ser reprojeta para o hemisfério Sul, foi utilizada como base para o georreferenciamento da imagem Landsat-5, conforme realizado por Duarte et al. (2015). Para o cálculo do NDVI realizou-se, previamente, a conversão dos números digitais (ND) de cada pixel das imagens para valores de reflectâncias planetárias.

Na imagem Landsat-5, a radiância espectral (L_{λ}) foi obtida pela equação 1, os valores de reflectância planetária (ρ_{λ}) pela equação 2 (Chander et al., 2009).

$$L_{\lambda} = \left(\frac{L_{\text{máx}} - L_{\text{mín}}}{255} \right) \times Q_{\text{cal}} + L_{\text{mín}} \quad (1)$$

Onde: $L_{\text{máx}}$, $L_{\text{mín}}$ = Constantes de calibração e Q_{cal} = ND para cada pixel.

$$\rho_{\lambda} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda} \cdot d^2}{ESUN_{\lambda} \cdot \cos(\theta)} \quad (2)$$

Sendo: L_{λ} = radiância bidirecional aparente; d = distância Sol-Terra; $ESUN_{\lambda}$ = irradiância solar exoatmosférica média no topo da atmosfera e θ = ângulo zenital solar.

Para a imagem Landsat-8, os ND foram convertidos para reflectâncias planetárias pela equação 3, em seguida, realizou-se a correção em função da elevação do ângulo solar, pela equação 4 (USGS, 2015):

$$\rho_{\lambda}' = M_p Q_{\text{cal}} + A_p \quad (3)$$



Onde: ρ_{λ}' = refletância planetária no topo da atmosfera; M_p = fator multiplicativo de reescalonamento para cada banda; A_p = fator aditivo de reescalonamento para cada banda e $Q_{cal} = ND$ para cada pixel.

$$\rho_{\lambda}' = \frac{\rho_{\lambda}}{\sin(\theta)} \quad (4)$$

Em que: ρ_{λ} = refletância planetária no topo da atmosfera corrigida e θ = ângulo de elevação solar.

O NDVI foi obtido pela equação 5.

$$NDVI = (\rho_{iv} - \rho_v) / (\rho_{iv} + \rho_v) \quad (5)$$

Onde: ρ_{iv} = Refletância no infravermelho próximo (banda 4 no Landsat 5 e banda 5 no Landsat 8); ρ_v = Refletância no vermelho (banda 3 no Landsat 5 e banda 4 no Landsat 8).

Posteriormente, o NDVI foi distribuído em 5 classes com base nos estudos realizados por Oliveira Junior e Lobão (2014). A classe com NDVI negativo (<0) representa áreas de nuvens, água ou ruídos; a classe de 0 a 0,299 caracteriza os solos expostos ou com vegetação de baixa densidade; os valores entre 0,3 e 0,499 representam áreas com vegetação de média densidade; a classe de 0,5 a 0,699 caracteriza vegetação de média a alta densidade e a classe de $NDVI > 0,7$ corresponde às áreas com vegetação de alta densidade.

Para análise das mudanças na cobertura vegetal, o NDVI de ambos anos foi reclassificado, obtendo-se imagens com apenas duas classes (classe com cobertura vegetal e classe com solo exposto), em seguida, realizou-se a subtração das imagens resultando no mapa de variação da cobertura vegetal. Para verificar a precipitação, utilizou-se dados mensais dos anos 2008 e 2015, obtidos a partir da estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), situada no município de Vitória da Conquista - Ba.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os valores de NDVI de Vitória da Conquista obtidos para os anos 2008 e 2015.

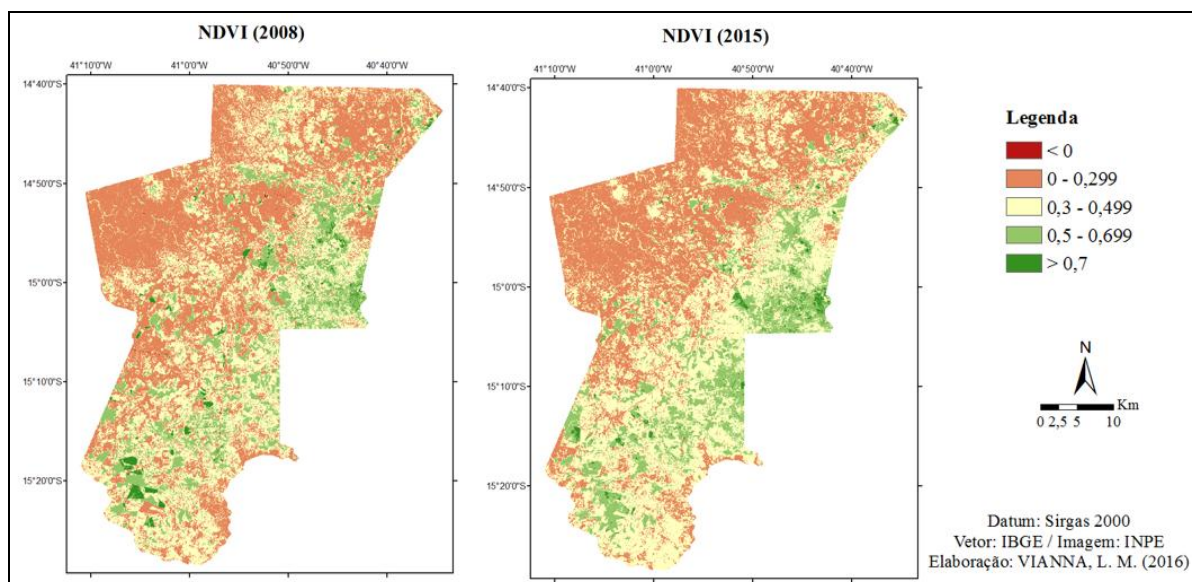


Figura 1. NDVI no município de Vitória da Conquista para os anos 2008 e 2015.



De modo geral, nos dois anos, observou-se predominância de áreas de solo exposto e vegetação de baixa densidade (classe 0-0,299) no município, isso se deve à presença da Floresta Estacional Decidual, caracterizada pela vegetação caducifólia (queda de folhas no período seco). À região Leste situa-se um pequeno fragmento de Floresta Ombrófila Densa, apresentando maior concentração de valores elevados de NDVI neste período. A Figura 2 apresenta o mapa síntese das mudanças ocorridas na vegetação nos períodos de 2008 para 2015.

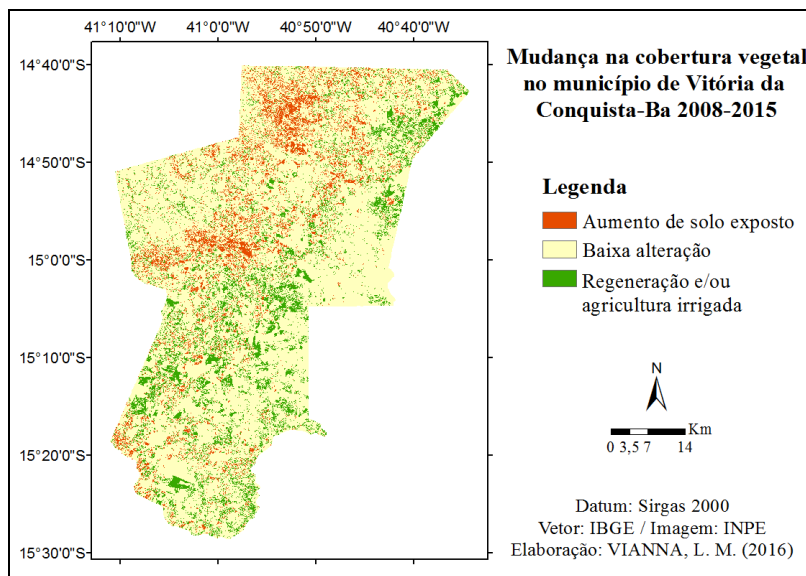


Figura 2. Mapeamento das mudanças na cobertura vegetal no município de Vitória da Conquista.

Observa-se que na região noroeste predominou aumento de solo exposto e nas regiões leste e sul regeneração da vegetação. Analisando os gráficos de precipitação acumulada dos três meses anteriores aos que foram obtidas as imagens dos satélites Landsat 5 e 8 (Figuras 2A e 2B), percebe-se nesses meses precipitações acumuladas de 37,1 mm e 100,3 mm, respectivamente.

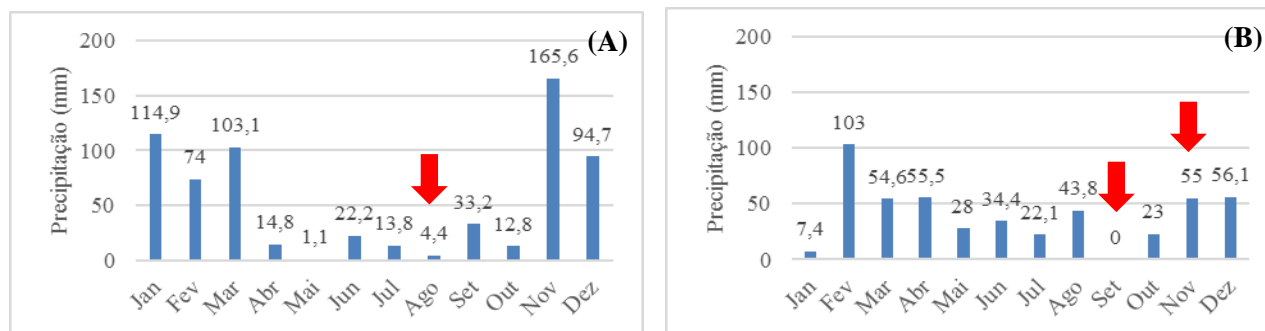


Figura 2. Totais mensais de precipitação em 2008 (A) e totais mensais de precipitação em 2015 (B). As setas vermelhas indicam os meses de obtenção das imagens Landsat 5 e 8.

Nota-se que apesar do aumento da precipitação acumulada em 2015, houve aumento de solo exposto (29284ha) principalmente na região noroeste do município, isto pode ser devido à degradação ou modificação do uso do solo na região, foi verificado, ainda, aumento de NDVI na região leste e sul (42044ha), fato que pode ser explicado pelo aumento da precipitação acumulada e/ou agricultura irrigada.



Conclusão

Evidenciou-se mudanças da cobertura vegetal do município de Vitória da Conquista através do NDVI. Foi constatado aumento de NDVI nas regiões leste e sul, devido à precipitação e agricultura irrigada e aumento de áreas com solo exposto na região noroeste do município.

Serão necessários estudos mais aprofundados sobre os dados encontrados, como a realização de trabalho *in loco* e assistência às áreas de solo exposto.

Referências

ALMEIDA, R. P. de; NERY, C. V. M.; LIMA, F. A. Uso do sensoriamento remoto para estudo da susceptibilidade ao processo de desertificação na região Semiárida do Norte de Minas Gerais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 14, n. 14, p. 163-168, 2013.

ARAÚJO, I. R.; SILVA, H. P.; LOPES, A. S.; ALENCAR, B. P. B., SILVA, H. D. B. Cálculo de NDVI no suporte ao estudo de desertificação no município de Orocó – Pe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2010. p. 003-006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca: PAN Brasil**. Brasília: MMA, 2004. 213 p.

CHANDER, G.; MARKHAM, B. L.; HELDER, D. L. Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. **Remote Sensing of Environment**, v. 113, n. 5, p. 893–903, 2009.

DUARTE, G. S.; COSTA, G. E.; OLIVEIRA, A. P.; BARROS, R. S.; CRUZ, C. B. M. O uso da geometria do Landsat 8 como base para georreferenciamento semiautomático visando estudos espaço-temporais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. p. 5216-5223.

GOIS, D. V.; MELO, F. P. de; ARAÚJO, W. S.; SOUZA, R. M. Índices de Vegetação e Suscetibilidade à Desertificação no Município de Poço Redondo – Sergipe. In: SIMPÓSIO SOBRE AS GEOTECNOLOGIAS E GEOINFORMAÇÃO NO ESTADO DE ALAGOAS, 3., 2015, Maceió. **Anais...** Maceió: Seplag, 2015. p. 175-180.

OLIVEIRA JUNIOR, I.; LOBÃO, J. S. B. Degradação no polo regional de Guanambi-Bahia: a análise multitemporal do NDVI aplicado em imagens MODIS. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO – GEONORDESTE, 7., 2014, Aracaju. **Anais...** Aracaju: UFS, 2014. p. 261-265.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Landsat 8 (L8) Data Users Handbook**. 2015. Disponível em: <<http://landsat.usgs.gov/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2016.

