MAPEAMENTO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMATIZADA(NDVI) PARA COQUEIRO ANÃO NO MUNICIPIO DE SOUSA-PB

TAINARA TÂMARA SANTIAGO SILVA[1], HUGO ORLANDO CARVALLO GUERRA[2], BERNARDO BARBOSA SILVA[3], ANTÔNIO ERIVANDO BEZERRA[4] e CRIS LAINY MACIEL SANTOS[5]

[1]Professora Ensino Básico Técnico e Tecnológico/IFGoiano, Campus Campos Belos -GO, tainara.tamara@ifgoiano.edu.br;
[2] Professor da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campina Grande, PB. E-mail:hugo_carvallo@hotmail.com
[3]Professor da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campina Grande, PB. E-mail:bernardo.silva@ufcg.edu.br
[4] Mestre em Irrigação e Drenagem na Universidade Federal de Campina Grande, PB. E-mail:aerivando86@gmail.com
[5] Doutoranda em Irrigação e Drenagem na Universidade Federal de Campina Grande, PB. E-mail: cris-lainny@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho mapear o índice de vegetação por diferença normatizada (NDVI) em área produtora de coqueiro anão no Estado da Paraíba, visando o reconhecimento das potencialidades do meio físico utilizando técnicas do geoprocessamento. O estudo foi realizado no Município de Sousa-PB, sendo cultivada área com coqueiro-anão. As imagens foram obtidas do satélite Landsat-8 OLI/TIRS, e utilizaram-se dados climatológicos obtidos de uma estação meteorológica de São Gonçalo. As imagens foram processadas a partir do software ERDAS imagine versão 9.1, realizando processos de empilhamento e recorte das imagens, seguindo com o processamento das imagens, com a utilização do Model Maker, com o qual foi calculado o índice de vegetação por diferença normatizada (IVDN) para diferentes épocas do ano de 2016. Posteriormente utilizou-se o software Qgis 3.0 para edição das imagens e realização dos mapas. Nas datas analisadas existem pouca variação no que se refere ao NDVI, porém no entorno nota-se uma diferença bastante acentuada principalmente na data de 16 de junho de 2016, essas variações devem estar relacionadas com a quantidade de água disponível.

PALAVRAS-CHAVE: Erdas, Geoprocessamento e imagens.

MAPPING OF THE NORMATIZED DIFFERENCE INDEX(IVDN) TO COQUEIRO ANÃO IN THE MUNICIPALITY OF SOUSA-PB

ABSTRACT: The objective of this work was to map vegetation index by normalized difference (NDVI) in a dwarf coconut producing area in the state of Paraíba, aiming to recognize the potential of the physical environment using geoprocessing techniques. The study was carried out in the Municipality of Sousa-PB, being cultivated area with dwarf coconut. Images of the Landsat-8 OLI / TIRS satellite were obtained, and climatological data obtained from a meteorological station were used. The images were processed from the ERDAS imagine version 9.1 software, performing image stacking and cropping processes, followed by image processing, using the Model Maker, with which the normalized difference vegetation index (IVDN) was calculated) for different times of the year 2016. Later, Qgis 3.0 software was used for image editing and mapping. In the analyzed dates, there is

little variation in the NDVI, but in the surroundings there is a noticeable difference mainly on the date of June 16, 2016, these variations must be related to the amount of water available.

Keywords: Erdas, Geoprocessing and images.

INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto é considerado como uma fonte regular de obtenção de dados da superfície terrestre, sendo uma técnica de grande importância no monitoramento da vegetação (CARVALHO, et. al., 2008). Os dados mais utilizados para o monitoramento são os índices de vegetação como por exemplo o Índice de Vegetação por Diferença Normatizada. Esses dados consistem em transformações, lineares ou não, de bandas espectrais designadas para realçar a contribuição de propriedades de interesse da vegetação (SOUZA, et al., 2009).

Um dos índices de vegetação mais utilizados tem sido o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), cuja simplicidade e alta sensibilidade à densidade da cobertura vegetal tornaram possível o monitoramento da vegetação em escala global (HUETE et al., 2002).

O índice de vegetação resulta da combinação dos valores de reflectância em dois ou mais intervalos de comprimento de onda, possuindo uma relação com a quantidade e o estado da vegetação em uma dada área da superfície terrestre. Em função disto, uma característica inerente aos índices de vegetação é a redução no volume dos dados a ser analisado, pois praticamente toda a informação referente à vegetação fica resumida a somente um valor numérico. Este fato facilita o monitoramento e o estudo do crescimento/desenvolvimento da vegetação, e, também, uma eventual inserção dessa informação em modelos agrometeorológicos-espectrais de estimativa de rendimento de culturas agrícolas (Rizzi, 2004).

Desse modo, objetivou-se com esse trabalho mapear o NDVI em área produtora de coqueiro anão, visando o reconhecimento das potencialidades do ambiente, em diferentes datas de 2016.

MATERIAL E MÉTODOS

A área em estudo é cultivada com coqueiro-anão, e está localizada no perímetro de São Gonçalo-PB a 15 km do Município de Sousa-PB, com as seguintes coordenadas 6º 45’ 39” S latitude, 38º 32’ 51” W longitude, e uma altitude de 234 m. Segundo classificação de Köppen-Geiger, o clima de Sousa é tropical semiárido (do tipo Bsh), com temperatura média anual de 26,7 ºC e precipitação média de 872 milímetros (mm) anuais, concentrados entre janeiro e abril, sendo março o mês de maior precipitação (227 mm). Os solos predominantes na área são Latossolos e Cambissolos e a vegetação natural é classificada como Caatinga. As temperaturas predominantes são altas e em média variam, com mínimas de 22 ºC e máximas de 38 ºC. A umidade relativa do ar compensada é de 61%, sendo mais elevada nos meses mais chuvosos, podendo chegar a níveis críticos nos meses mais secos, de acordo com o site Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

O processamento da imagem teve início após a obtenção destas imagens junto ao site United States Geological Survey – USGS (http://earthexplorer.usgs.gov/) e o download das imagens foi possível a partir da realização de um cadastro na plataforma “Earth Explorer”, sendo a mesma excelente fonte de dados para monitoramento dos eventos que ocorrem na superfície (USGS, 2018). Quando adquiridas, elas já se encontravam ortorretificadas, ou seja, imagens cujas coordenadas dos seus milhares de pixels passaram por processo de correção e se aproximam bastante das coordenadas reais da superfície.

A escolha das imagens foi realizada de acordo com a representação das condições de cobertura do solo no período chuvoso e seco, respectivamente, além de apresentarem baixa cobertura de nuvens e excelente qualidade de processamento, atendendo os requisitos da pesquisa. Em virtude disso as datas utilizadas foram 15 de maio, 16 de junho e 06 de outubro do ano de 2016.

Para se estimar os diferentes componentes do balanço de energia à superfície foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8 do sensor OLI/TIRS (*Operational Land Imager/Thermal Infrared Sensor*) e com as respectivas bandas de 2 a 7 e a banda termal 10 dos sensores.

Utilizou-se o software ERDAS para realizar os processos de empilhamento das bandas e recorte das imagens empilhadas, seguindo com o processamento das imagens, através da utilização da

ferramenta Model Maker, em que se realizou as operações matemáticas para cada etapa atribuída a pesquisa, sendo uma ferramenta indispensável para o processamento das imagens e na obtenção dos balanços de radiação e energia. Posteriormente utilizou-se o software Qgis 3.0 para edição das imagens.

A primeira etapa corresponde ao cálculo da radiância espectral (Lb) que representa a energia solar refletida por cada pixel por unidade de área, de tempo, ângulo sólido e de comprimento de onda, medida ao nível do satélite Landsat 8 OLI para as bandas 2, 3, 4, 5, 6 e 7 e a banda 10 da termal. Desse modo, a radiância espectral foi determinada com base nos termos aditivo e multiplicativo, também se fez necessário converter os valores quantizados e calibrados do nível de cinza de cada banda em radiância espectral. Assim foram utilizados coeficientes radiométricos referentes à radiância, disponibilizados nos arquivos de metadados das imagens. Para determinar a radiância espectral em cada banda utiliza-se a equação 3 (CHANDER; MARKHAM, 2003; SILVA et al., 2015).

$$L_b = Add_{rad,b} + Mult_{rad,b} . ND_b \qquad \text{Eq. 3}$$

Em que, $Add_{rad,b}$ é o termo aditivo e $Mult_{rad,b}$ o multiplicativo, relativos à radiância, e foram extraídos do metadados de cada imagem do OLI e ND_b é a intensidade de cada pixel e a banda (valor entre 0 e 65.365), que também foram observados a partir das imagens.

Para o cálculo referente a reflectância monocromática planetária $(\rho_{\lambda i})$ foi necessário, novamente, converter os valores quantizados e calibrados do nível de cinza de cada banda do OLI, dessa vez para à refletância. Desse modo, foram utilizados os coeficientes radiométricos referentes à refletância, disponibilizados nos metadados das imagens (CHANDER E MARKHAM, 2003; SILVA et al., 2015). A refletância foi determinada pela equação 4:

$$r_b = \frac{(Add_{ref,b} + Mult_{ref,b} . ND_b)}{\cos Z . d_r} \qquad \text{Eq. 4}$$

Em que, r_b (W m^{-2} sr^{-1} μm^{-1}) é a refletância monocromática de cada pixel em cada banda; $Add_{ref,b}$ é o termo aditivo e $Mult_{ref,b}$ o multiplicativo, relativos à refletância e ND_b é a intensidade de cada pixel, dr corresponde a distância terra sol e o cosseno de Z é o ângulo zenital solar.

O NDVI foi obtido através da razão entre a diferença das refletâncias do infravermelho próximo (ρ_{IV}) e do vermelho (ρ_V), pela soma das mesmas, de acordo com os pesquisadores (ALLEN et al., 1998; SILVA et al., 2005; RODRIGUES et al., 2009; GUSMÃO et al., 2013; BEZERRA et al., 2014; SOUZA, 2014), segundo a equação 5, a seguir:

$$NDVI = \frac{r_{b\,IV} - r_{b\,V}}{r_{b\,IV} + r_{b\,V}} \qquad \text{Eq. 5}$$

Onde, r_(b $_{IV}$), e r_(b $_V$) correspondem, respectivamente, as bandas 4 e 5 do sensor Landsat 8 OLI.

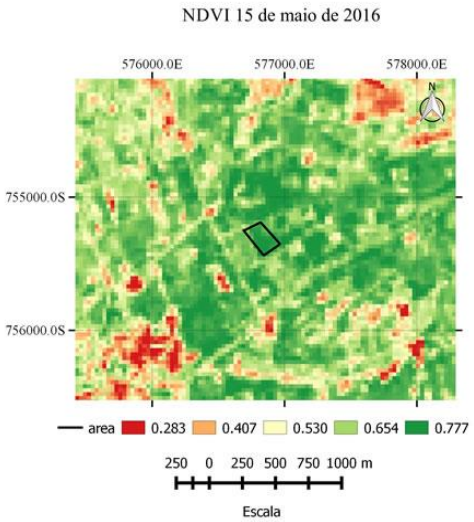
O NDVI é utilizado como indicador sensível a quantidade e a condição da vegetação verde e seus valores podem variar de -1 a +1 e para superfícies com alguma vegetação o NDVI varia de 0 a 1, já para a água e nuvens o NDVI geralmente é menor que zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

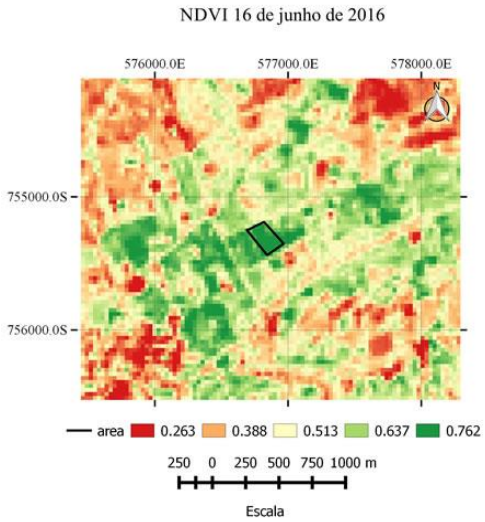
Observa-se na Figura 1 a carta temática para o índice de vegetação por diferença normatizada no município de Sousa – PB nas datas de 15 de maio (A), 16 de junho (B) e 06 de outubro (C) do ano de 2016.

Figura 1: Carta Temática do Índice de Vegetação NDVI no Municipio de Sousa – PB: 15 de Maio (A), 16 de Junho (B) e 06 de Outubro (C) do ano de 2016.

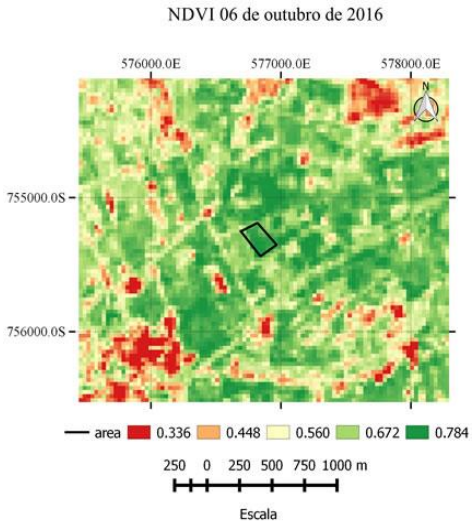
A



B



C



Os valores de NDVI observados nas cenas foram de aproximadamente (0,777; 0,762; 0,784), respectivamente para as datas de 15 de maio, 16 de junho e 06 de outubro do ano de 2016. Mostrando a existência de uma área vegetada, como verificada *in situ* ao avaliar as características biofísicas da cultura do coqueiro anão. Apesar de apresentar uma variação sazonal da cultura no período estudado, a amplitude de variação do NDVI se demonstrou pequena. Os resultados obtidos ratificam os de Allen et al (2002), ao afirmarem que o NDVI, está diretamente relacionado com a capacidade fotossintética da planta, onde valores baixos indicam ocorrência de possível estresse hídrico, sanitário e ou nutricional, já valores elevados denotam que a cultura agrícola se encontra saudável, ou seja, com atividade metabólica normal e potencial produtivo máximo. Trabalhando em perímetros irrigados com fruticultura em Petrolina-PE, Silva e Bezerra (2006) verificaram uma oscilação nos valores de NDVI entre 0,7 e 0,9.

CONCLUSÃO

Na área analisada observa-se pouca variação, porém no entorno tem-se uma diferença bastante acentuada principalmente na data de 16 de junho de 2016, essas variações podem estar relacionadas com a quantidade de água disponível.

REFERÊNCIAS

Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements – FAO. Irrigation and drainage, paper 56. Rome, Italy, 318p. 1998.

Allen, R. G.; Tasumi, M.; Trezza, R. SEBAL (Surface Energy Balance Algorithms for Land). Kimberly: University of Idaho, Advanced Training and Users Manual, 98p. 2002.

Bezerra, J. M.; Moura, G. B. A.; Silva, B. B.; Lopes, P. M. O.; Silva, E. F. F. Parâmetros biofísicos obtidos por sensoriamento remoto em região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, Brasil[1]. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, n.1, p.73-84, 2014.

Carvalho, F. M. V. De; Ferreira, L. G.; Lobo, F. C.; Diniz-Filho J. A. F.; Bini, L. M. Padrões de Autocorrelação Espacial de Índices de Vegetação Modis no Bioma Cerrado. R. Árvore, v.32, n.2, p.279-290, 2008.

Chander, G.; Markhan, B. Revised Landsat 5 - TM radiometric calibration procedures and post calibration dynamic ranges. IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing, v.41, n.11, p.2674-2677, 2003.

USGS. United States Geological Survey. Disponível em: e . Acesso em: 12 jan. 2018.

Gusmão, A. C. V. L.; Silva, B. B.; Montenegro, S. M. G. L.; Galvíncio, J. D.; Oliveira, L. M. M. Índice de vegetação e temperatura da superfície no ecótono Ilha do Bananal por sensoriamento remoto. Revista de Geografia, v.30, n.3, p.209-225, 2013.

Huete, A. R., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E. P., Gao, X., & Ferreira, L. G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. Remote Sensing of Environment, v.83, p.195−213. (2002)

Rizzi, R. Geotecnologias em um sistema de estimativa da produção de soja: estudo de caso no Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, INPE, São José dos Campos, 212 p. 2004.

Rogrigues, J. D.; Andrade, E. D.; Teixeira, A. D. S.; Silva, B. D. Sazonalidade de variáveis biofísicas em regiões semiáridas pelo emprego do sensoriamento remoto. Engenharia Agrícola, v.29, n.3, p.452-465, 2009.

Silva, B. B. Estimativa da evapotranspiração real por meio de imagens do satélite Landast 8. Cascavel-PR: UNIOESTE, 75f, 2015.

Silva, B. B.; Bezerra, M. V. C. Determinação dos fluxos de calor sensível e latente na superfície utilizando imagens TM - Landsat 5. Revista Brasileira de Agrometeorologia. São José dos Campos, v14, n2, p174-186, 2006.

Silva, B. B.; Lopes S, G. M.; Azevedo, P. V. Balanço de radiação em áreas irrigadas utilizando imagens Landsat 5 – TM. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.2, p.243- 252, 2005.

Souza, A. A.; Galvão, L. S.; Santos, J. R. Dos. Índices de vegetação derivados do sensor Hyperion/EO-1 para estimativa de parâmetros biofísicos de fitofisionomias de Cerrado. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 de abril 2009, INPE, p. 3095-3102

Souza, J. F. Análise das mudanças do uso e ocupação do solo, variabilidade da temperatura e do saldo de radiação em João Pessoa – PB. Dissertação. Universidade Federal da Paraíba, 130f, 2014.