



UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE NA OBTEÇÃO DO NDVI NORMALIZADO

Jorge Alves de Sousa¹, Maílson Araújo Cordão², Rogerio Dantas Lacerda³, Hugo Orlando
Carvalho Guerra⁴

RESUMO: O uso de imagens de satélite por meio do sensoriamento remoto é um dos caminhos mais econômicos e representativos do comportamento agrícola de grandes áreas irrigadas, pois as informações contidas nas imagens orbitais fornecem respostas rápidas, confiáveis e essenciais para o mapeamento eficiente dessas áreas. Dentre os índices mais utilizados atualmente destaca-se o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), bastante utilizado nos estudos de caracterização e monitoramento da vegetação. Neste cenário, a estimativa do NDVI normalizada tem uma significativa eficiência em condição meteorológica favorável, e pode ser aplicado na determinação da evapotranspiração para o manejo da irrigação em grandes áreas cultivadas.

PALAVRAS-CHAVE: mapeamento eficiente, sensoriamento remoto, áreas irrigadas.

USE OF SATELLITE IMAGES TO OBTAIN NORMALIZED NDVI

ABSTRACT: The use of satellite images through remote sensing is one of the most economical and representative ways of assessing the agricultural behavior of large, irrigated fields, since the information contained in orbital images provides quick, reliable and essential answers for the efficient mapping of these areas. Among the most widely used indices today is the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), which is widely used in vegetation characterization and monitoring studies. In this scenario, the estimate of the normalized NDVI has significant efficiency in favorable meteorological conditions, and can be applied to determine evapotranspiration for irrigation management in large, cultivated fields.

¹ Prof. Doutor, Universidade Federal de Campina Grande, Sítio Olho D'água da Bica, Zona Rural, CEP 58175-000, Cuité, PB. Fone (83) 33721900. E-mail: jorge.alves@professor.ufcg.edu.br

² Bolsista, Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

³ Prof. Doutor, Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte, Apodi, RN

⁴ Prof. Phd, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

KEYWORDS: efficient mapping, remote sensing, fields cultivated.

INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto vem sendo aplicado efetivamente em busca de facilitar a mensuração rápida e a confiabilidade na obtenção de diversos índices de vegetação, principalmente em grandes áreas. Essa técnica, oferece capacidade econômica e de tempo para investigar as taxas diárias de evapotranspiração real em grandes escalas (SABOORI et al., 2021).

O sensoriamento remoto orbital é a prática de obter informações sobre a superfície da terra por meio de imagens adquiridas do espaço, utilizando radiação eletromagnética refletida ou emitida, em uma ou mais regiões do espectro eletromagnético (ZANOTTA et al., 2019).

A determinação do NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) por imagens pode auxiliar muito na escolha de decisões mais assertivas conferindo mais agilidade na identificação de problemas, prevenir adversidades maiores e consequentemente reduzir os custos e até riscos de perdas na produtividade em sistemas irrigados. O índice de vegetação NDVI, também, é utilizado para auxiliar estudos que tratem da temática da desertificação, além de avaliar a dinâmica espacial de corpos hídricos (BEZERRA et al., 2014).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do índice de vegetação da diferença normalizada na cultura de banana estabelecida com produção em área irrigada, por meio de imagem do Landsat-8.

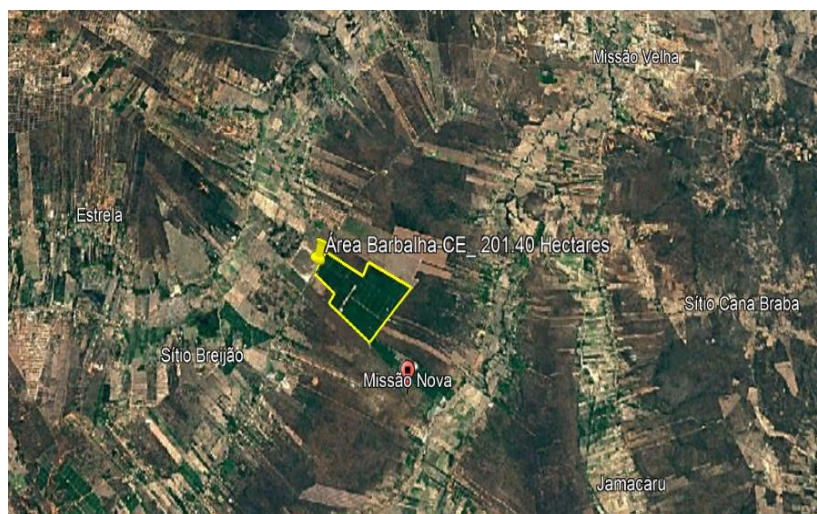
MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada na pesquisa fica localizada na divisa dos municípios de Barbalha e Missão Nova (Figura 2), região sul do Estado do Ceará, com as seguintes coordenadas geográficas: 07° 17' 07.91" de latitude Sul, 39° 12' 58" de longitude Oeste e elevação de 398 metros em relação ao nível do mar (GOOGLE EARTH PRO, 2022).

O solo local é constituído por uma associação de LATOSSOLOS VERMELHO-Distróficos (ARAÚJO et al., 2013). Segundo classificação de Koppen-Geiger, o clima da localidade é do tipo quente e úmido (Aw), com regime de chuvas tropical austral (w) dividido em duas etapas, sendo a primeira com chuvas concentradas no período de janeiro a abril, e a

segunda iniciando em maio e perdurando até dezembro, totalizando 1.075,8 mm de precipitação média anual. A temperatura média anual é de 24,9°C, umidade relativa do ar superior a 80%, taxa de insolação de 2.848 horas anual e velocidade média do vento próximo a 1,90 m s⁻¹, entretanto, a taxa evaporativa supera 2000 mm/ano, reforçando a importância da suplementação hídrica via irrigação (MEDEIROS et al., 2013).

Os municípios de Barbalha e Missão Velha são os maiores produtores de banana da região, haja vista que apresentam microclima ideal ao seu desenvolvimento. Considerando que a precipitação da região é inferior a necessidade hídrica da banana (1200 mm ano⁻¹), necessita-se de complementação pelo uso da irrigação (MEDEIROS et al., 2013).



Fonte: Google Earth Pro, 2022.

Figura 1. da área experimental de Barbalha- CE, destacando a parcela amostral com o cultivo irrigado da banana nanica (bordeada amarelo).

Foram utilizadas três imagens da área de estudo, geradas pelo Operational Land Imager - OLI e Thermal Infrared Sensor - TIRS do satélite Landsat 8 aproximadamente às 09 hrs 45 min (hora local), da órbita 217 e ponto 65 para o município de Barbalha-CE, todas adquiridas junto ao United States Geological Survey-USGS (Serviço Geológico dos Estados Unidos). As imagens têm resolução espacial de 30 m e resolução espectral disponíveis em 16 bits, o que significa uma intensidade em cada pixel entre 0 e 65.535 níveis de cinza, garantindo maior detalhamento das informações geradas.

As escolhas das imagens foram conforme a baixa cobertura de nuvens para uma melhor qualidade de processamento, atendendo os requisitos da pesquisa e as datas com a representação das condições de cobertura do solo em período chuvoso e seco, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Datas de captação das imagens utilizadas no processamento.

Áreas	Datas - 2016		
Barbalha	22 de maio	10 de agosto	29 de outubro

Fonte: Próprio autor.

A imagem OLI composta com sete bandas espectrais (bandas 2 a 7, e a banda dez a termal) correspondem à passagem do Landsat das 8:00 às 9:00 hrs (tempo local) no ano de 2016. O processamento (empilhamento das bandas e recorte) das imagens foi realizado no software ERDAS IMAGINE na ferramenta RASTER no ícone Spectral que é um modelo que permite graficamente criar um fluxograma de trabalho e executar este, a partir de dados de entrada, que produz uma saída, geralmente uma imagem do tipo Raster.

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., 2002), segundo a Equação 1. As bandas correspondentes, no caso do Landsat 8, são as bandas 4 e 5.

$$NDVI = \frac{(\rho_{IV} - \rho_V)}{(\rho_{IV} + \rho_V)} \quad (1)$$

Dentre os índices de vegetação é o mais difundido, o NDVI normaliza a razão simples para o intervalo de -1 a +1. Onde as áreas de vegetação mais intensa aproximam-se dos patamares superiores, e áreas inundadas do limite inferior. Constitui-se em um dos índices de vegetação de maior difusão, com larga aplicabilidade em estudos de culturas agrícolas, florestais e climáticos (KE et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NDVI está diretamente relacionado com a capacidade fotossintética da planta e é influenciada negativamente pelo déficit hídrico (ALLEN et al., 2013). Quanto ao NDVI, observaram-se valores de 0,951 no dia 22 de maio, de 0,921 para o dia 10 de agosto e 0,800 no dia 29 de outubro, com um Coeficiente de Variação (CV) de 9,0% (Figuras 1, 2 e 3). Os altos valores de NDVI e a baixa variação entre eles são atribuídos às condições de cobertura da cultura de banana estabelecida em produção devido à irrigação.

A interferência das condições climática é uma das variáveis mais relevantes no índice de vegetação. Segundo Bezerra et al. (2014), no período seco encontraram NDVI da ordem de 0,10 a 0,26, enquanto no período chuvoso se registraram de 0,66 a 0,79. Desenvolvimento da vegetação que, por sua vez, depende da umidade disponível no solo (OLIVEIRA et al., 2017). Devido à distribuição irregular das chuvas no semiárido, é notável a diferença do NDVI no bioma da caatinga. Bezerra et al. (2014) encontraram valores de NDVI (0,7-0,8) detectados nos dias em que ocorreram eventos chuvosos que possibilitaram condições favoráveis à resiliência

e ao desenvolvimento de biomassa da caatinga e presença acentuada de áreas agrícolas irrigadas.

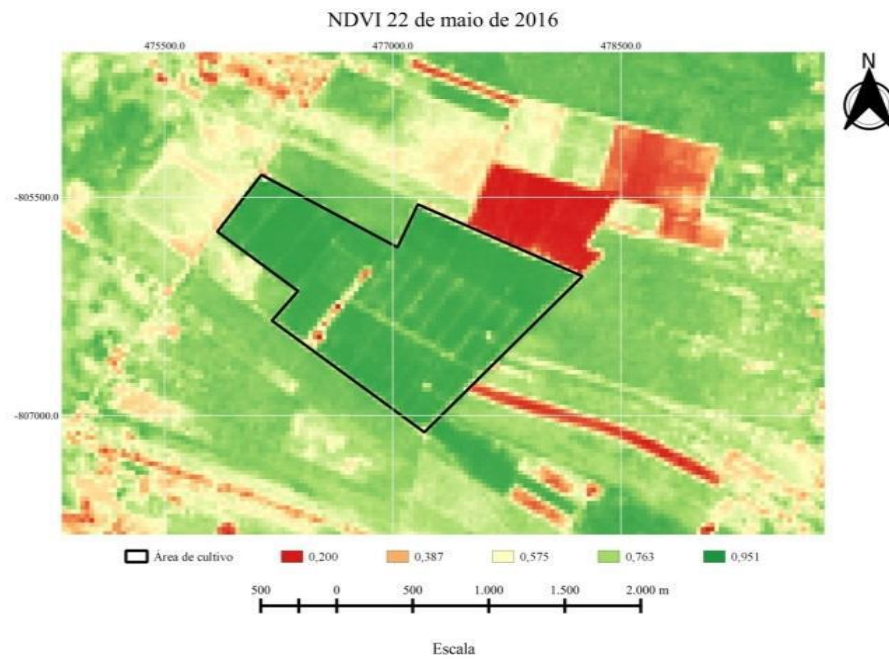


Figura 2. Cartas temáticas do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), no município de Barbalha – CE: 22 de maio do ano de 2016.

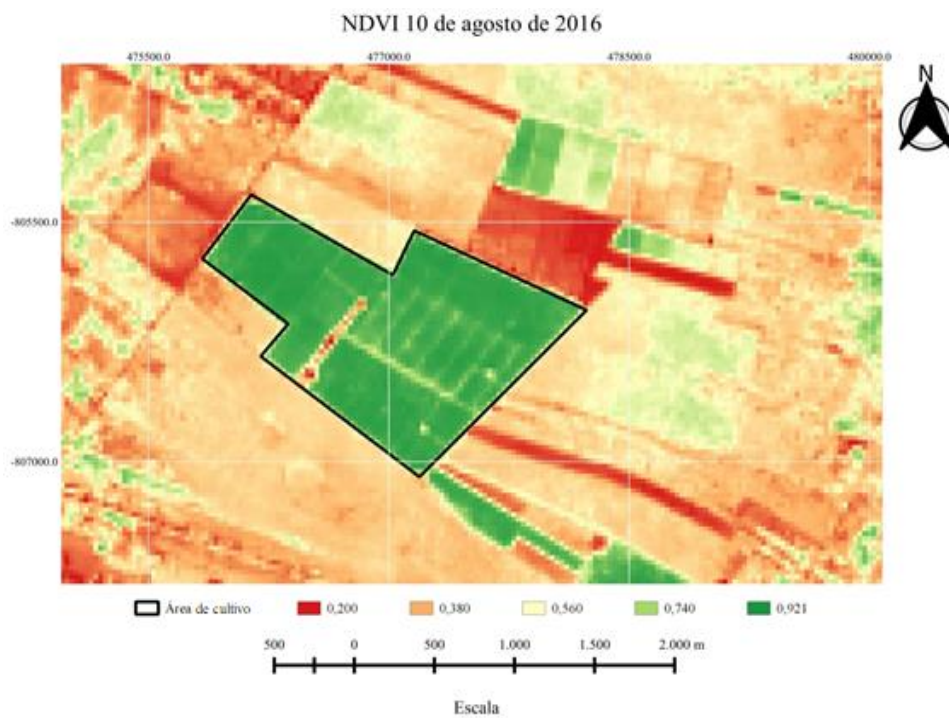


Figura 3: Cartas temáticas do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), no município de Barbalha – CE: 10 de agosto (B) do ano de 2016.

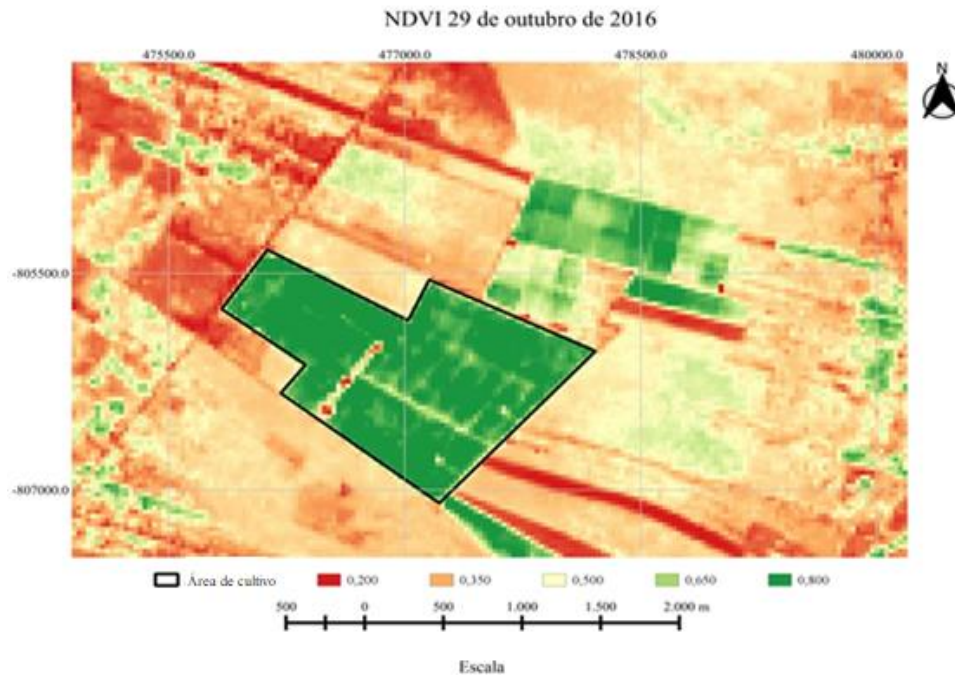


Figura 4. Cartas temáticas do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), no município de Barbalha – CE: 29 de outubro (C) do ano de 2016.

Cavalcante et al. (2016) no perímetro irrigado de Petrolina-PE/Juazeiro-BA utilizando o modelo SEBAL, obtiveram valores de NDVI superiores a 0,48 nas áreas de agricultura irrigada, áreas estão com maiores verdes vegetativos. (SILVA et al., 2021) encontram valores médios de NDVI de 0,60, trabalhando na estimativa da evapotranspiração em perímetro irrigado no Nordeste, com uma variação entre 0,4 e 0,80, dispersão razoável visto que o NDVI é função do tamanho, verdor e estágio de desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

A cobertura do solo proporcionada pela irrigação ocasionou uma baixa variabilidade no NDVI para o período avaliado, constatando-se que a estimativa do índice normalizado tem uma significativa eficiência em condição meteorológica favorável, e pode ser aplicado na determinação da evapotranspiração para o manejo da irrigação em grandes áreas cultivadas com banana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; BURNETT, B.; KRAMBER, W.; HUNTINGTON, J.; KJAERGAARD, J.; KILIC, A.; KELLY, C.; TREZZA, R. Automated calibration of the metric-landsat evapotranspiration process. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 49, n. 3, p. 563-576, 2013.
- ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R.; BASTIAANSEN, W. G. M. **SEBAL (Surface Energy Balance Algorithms for Land)**. Advance Training and User's Manual – Idaho Implementation, v.1, p.97, 2002.
- ARAÚJO, A. O.; MENDONÇA, L. A. R.; LIMA, M. G. S. L.; FEITOSA, J. V.; SILVA, F. J. A.; NESS, R. L. L.; FRISCHKORN, H.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; KERNTOPF, M. R. Modificações nas propriedades dos solos de uma área de manejo florestal na Chapada do Araripe. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, Viçosa, v. 37, n. 03, p. 754-762, 2013.
- 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. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.1, p.73-84, 2014.
- CAVALCANTE, L. B.; INÁCIO, A. S.; BARROS, H. G.; JIMÉNEZ, R. M. N.; COELHO, S. M. S. C. Cálculo do saldo de radiação pelo algoritmo SEBAL na porção do baixo-médio são Francisco, Brasil, utilizando um software de código livre. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n.8, 2016.
- GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- KE, Y.; IM, J.; LEE, J.; GONG, H.; RYU, Y. Characteristics of Landsat 8 OLI-derived NDVI by comparison with multiple satellite sensors and in-situ observations. **Remote Sensing of Environment**, v.164, p. 298–313, 2015.
- MEDEIROS, R. M. de et al. Balanço hídrico climatológico e classificação climática para a área produtora da banana do município de Barbalha, CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.7, n. 4, p. 258- 268, 2013.
- OLIVEIRA, J. B.; BARBOSA, P. J. A.; NOGUEIRA, D. H.; ARAÚJO, E. M.; ARRAES, F. D. D. Influência dos elementos meteorológicos sobre a evapotranspiração de referência em Tauá, no Ceará. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v.2 n.4, p.403-411, 2017.

SABOORI, M.; MOKHTARI, A.; AFRASIABIAN, Y.; DACCACHE, A.; ALAGHMAND, S.; MOUSIVAND, Y. Automatically selecting hot and cold pixels for satellite actual evapotranspiration estimation under different topographic and climatic conditions. **Agricultural Water Management**, v. 248, n.1, 2021.

SILVA, T. T. S. GUERRA, H. O. C., SILVA, B.B., SANTOS, C. L. M., GUIMARÃES J.P. & SANTOS J. Evapotranspiration of banana tree using the SEBAL algorithm in an irrigated perimeter from the Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering**, Campina Grande, PB. v.25, n.3, p.149-155, 2021.

ZANOTTA, D. C.; FERREIRA, M. P.; ZORTEA, M. **Processamento de imagens de satélite**. São Paulo: Oficina de texto, 2019.