



UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE NA OBTEÇÃO DO IAF EM FUNÇÃO DO SAVI

Jorge Alves de Sousa¹, Maílson Araújo Cordão², Rogerio Dantas Lacerda³, Hugo Orlando Carvallo 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. Neste contexto, objetivou-se avaliar a dinâmica do Índice de área foliar em função do SAVI na cultura de banana estabelecida com produção em área irrigada, por meio de imagem do Landsat-8 em área localizada na divisa dos municípios de Barbalha e Missão Nova, região sul do Estado do Ceará. As cartas temáticas do IAF em conjunto com outros índices podem contribuir de forma significativa na agricultura irrigada, se destacando a dinâmica espaço-temporal da região semiárida, observando-se valores menores nas áreas com pouca ou nenhuma vegetação (pixels vermelhos), com valores próximos de zero, confirmando o significativo aumento de áreas de solo exposto na região, sendo possivelmente áreas degradadas. Os maiores valores do IAF foram observados principalmente sobre as áreas irrigadas com vegetação densa (áreas verdes).

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

USE OF SATELLITE IMAGES TO OBTAIN IAF AS A USEM OF SAVI

ABSTRACT: The use of satellite images through remote sensing is one of the most economical ways and representative of the agricultural behavior of large, irrigated fields, since the information contained in the orbital images provides fast, reliable and essential answers for the efficient mapping of these areas. In this context, the objective was to evaluate the dynamics of

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, Barbalha, CE

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

the leaf area index as a function of the SAVI in the banana crop established with production in an irrigated area, through Landsat-8 image in an area located on the border of the municipalities of Barbalha and Missão Nova, southern region of the State of Ceará. The IAF thematic charts together with other indices can contribute significantly to irrigated agriculture, highlighting the space-time dynamics of the semi-arid region, observing lower values in areas with little or no vegetation (red pixels), with values close to zero, confirming the significant increase in areas of exposed soil in the region, possibly being degraded areas. The highest LAI values were observed mainly on irrigated areas with dense vegetation (green fields).

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 IFA (Índice de Área Foliar) por imagens pode auxiliar muito na escolha de decisões mais assertivas conferindo mais agilidade na identificação de problemas, prevenir adversidades maiores e conseqüentemente reduzir os custos e até riscos de perdas na produtividade em sistemas irrigados.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a dinâmica do Índice de área foliar em função do SAVI na cultura de banana estabelecida com produção em área irrigada, por meio de imagem do Landsat-8.

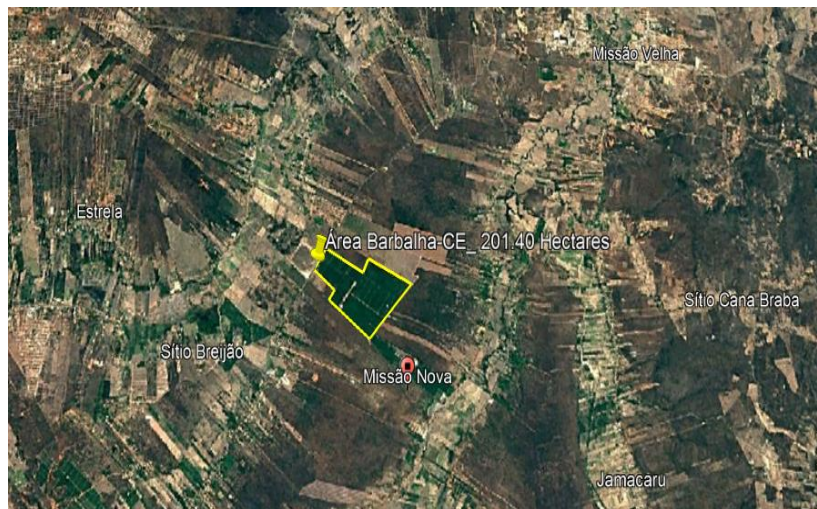
MATERIAL E MÉTODOS

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 Índice de área foliar (IAF) é definido pela razão entre a área foliar de toda a vegetação por unidade de área utilizada por essa vegetação e é tido como um indicador da biomassa de cada pixel da imagem (ALLEN et al., 2002). Tem por base em sua equação o cálculo envolvendo o SAVI, obtida por Allen et al. (2002):

$$IAF = -\frac{\ln\left(\frac{0,69-SAVI}{0,59}\right)}{0,91} \quad (1)$$

$$SAVI = \frac{(1+L)(\rho_{IV}-\rho_V)}{L+(\rho_{IV}+\rho_V)} \quad (2)$$

Onde, L é a constante de ajuste ao solo, ρ_{IV} é a refletâncias do infravermelho próximo e ρ_V é a refletância do vermelho

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No índice de área foliar (IAF), observa-se que a área irrigada apresentou valores para os dias 22 de maio, 10 de agosto e 29 de outubro de 2016 de 4,367-5,792; 4,377; 3,574-4,724 em média geral 4,106, encontrando-se uma maior variação (CV = 11%). Esse maior IAF na data de 22 de maio foi devido a contribuição das chuvas, já que no período de janeiro a maio foram os meses mais chuvosos, com 96,39% das precipitações.

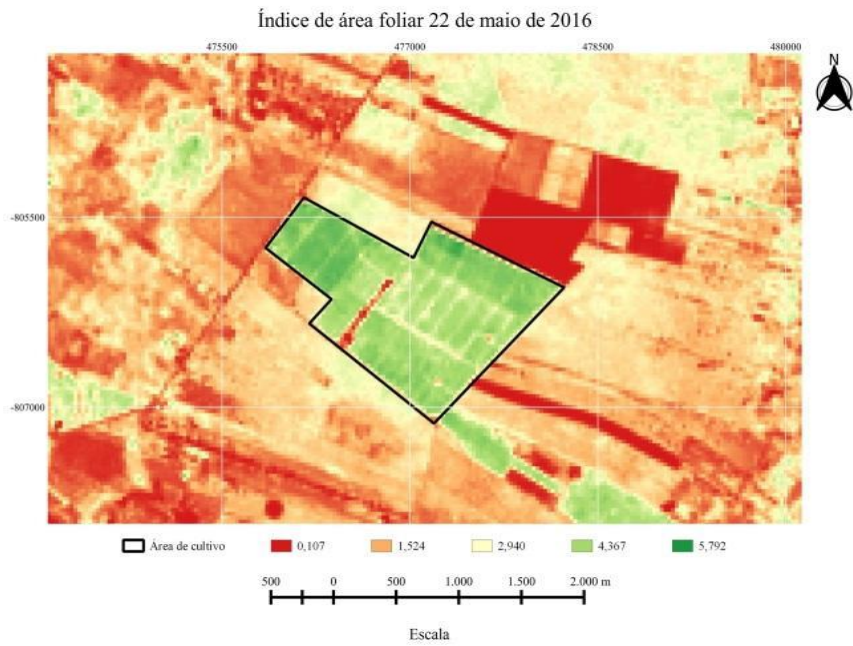


Figura 2. Carta temática do Índice de Área Foliar, no município de Barbalha – CE: 22 de maio do ano de 2016.

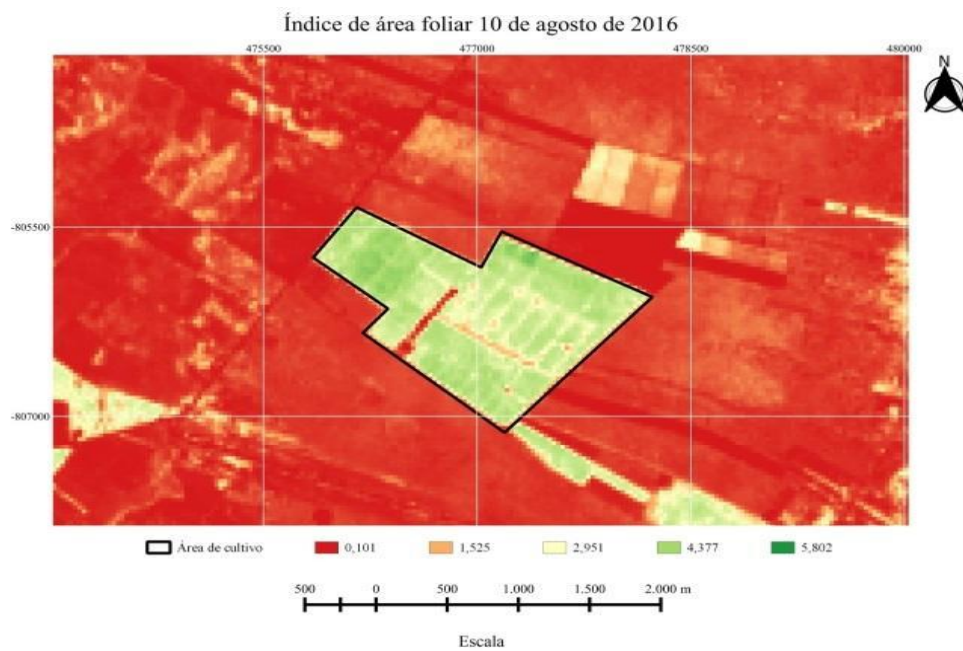


Figura 3. Carta temática do Índice de Área Foliar no município de Barbalha – CE: 10 de agosto (B) do ano de 2016.

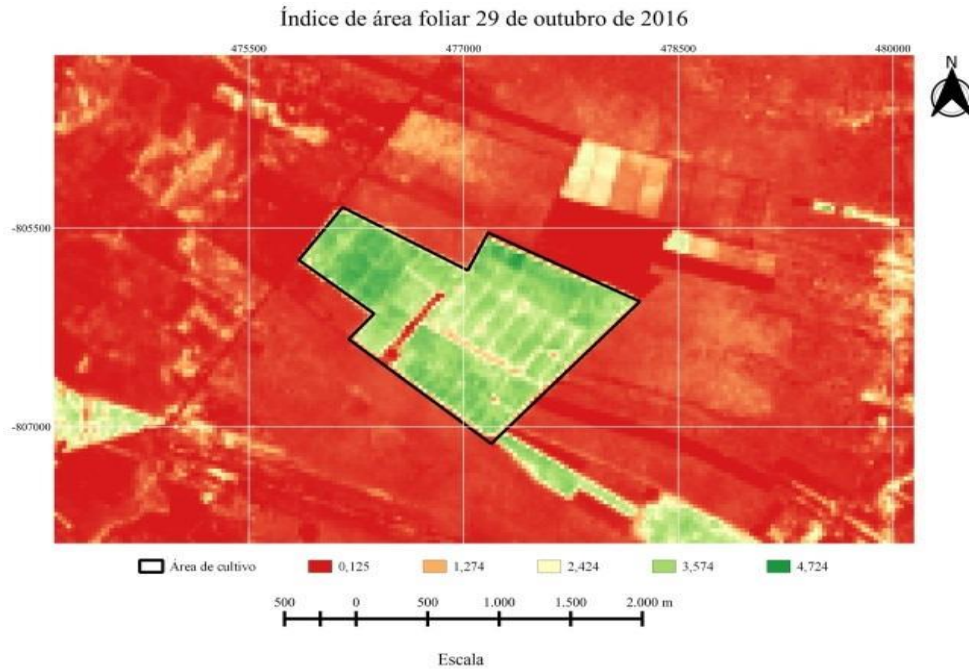


Figura 4. Carta temática do Índice de Área Foliar, no município de Barbalha – CE: 29 de outubro (C) do ano de 2016.

Estes resultados são similares aos encontrados por Silva et al. (2021), que detectaram índices foliares na mesma área, trabalhando com o algoritmo SEBAL e com Boratto et al. (2013), que trabalhando em áreas irrigadas do perímetro irrigado de Gorutuba na região norte de MG, encontraram IAFs entre 3,18 e 5,01

CONCLUSÕES

As cartas temáticas do IAF em conjunto com outros índices podem contribuir de forma significativa na agricultura irrigada, se destacando a dinâmica espaço-temporal da região semiárida, observando-se valores menores nas áreas com pouca ou nenhuma vegetação (pixels vermelhos), com valores próximos de zero, confirmando o significativo aumento de áreas de solo exposto na região, sendo possivelmente áreas degradadas. Os maiores valores do IAF foram observados principalmente sobre as áreas irrigadas com vegetação densa (áreas verdes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BORATTO, I. M. P.; GOMIDE, R. L. **Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região Norte de Minas Gerais**. 2013. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 16, 2013, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.
- GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 20 set. 2022.
- 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.
- 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, C. O. F.; MAGNONI, P. H. J.; MANZIONE, R. L. Sensoriamento remoto orbital para modelagem da evapotranspiração: síntese teórica e aplicações em computação na nuvem. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.15, n.3, p.425-468, 2021.
- ZANOTTA, D. C.; FERREIRA, M. P.; ZORTEA, M. **Processamento de imagens de satélite**. São Paulo: Oficina de texto, 2019.