

VANTAGENS E LIMITAÇÕES DO USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA O ACOMPANHAMENTO DE PASTAGEM

MARCO A. SILVA¹, HÉLITON PANDORFI², LÍVIA MARIA CAVALCANTE SILVA³, GLEDSON L. P. DE ALMEIDA⁴, PABRÍCIO MARCOS OLIVEIRA LOPES⁵, TAIZE CAVALCANTE SANTANA⁶

¹Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, marco.asilva2@ufrpe.br

² Prof. Doutor Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco

⁴ Prof. Doutor Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁵ Prof. Doutor Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁶ Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: objetivou-se com o presente estudo, avaliar as limitações e possibilidades de aplicações de veículos aéreos não tripulados (VANT) embarcado com sensor RGB e do satélite sentinel-2 em um sistema de pastejo em piquete rotacionado. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada em Garanhuns-PE (latitude de 8° 58' S, longitude de 36° 27' W e altitude de 866 m). Foi utilizado um piquete de 50 m x 50 m, delimitado por cerca eletrificada, sob pastagem de *Brachiaria decumbens* e taxa de lotação de 3,2 UA ha⁻¹. Os períodos utilizados de ocupação e descanso do piquete foram de 7 e 28 dias, respectivamente. Os índices de vegetação avaliados foram o Visible Atmospherically Resistent Index (VARI) e Normalized Difference Vegetation (NDVI). O uso do VANT possibilitou o maior detalhamento da imagem e maior entendimento sobre a dinâmica dos fatores de influência sobre a área de pasto. O satélite é uma alternativa eficiente pelo nível de detalhamento dos sensores multiespectrais.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto, Índices de vegetação, Agropecuária de precisão

ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF THE USE OF GEOTCHNOLOGIES FOR PASTURE MONITORING

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the limitations and possibilities of applications of unmanned aerial vehicles (UAVs) on board with an RGB sensor and the sentinel-2 satellite in a rotated paddock grazing system. The experiment was conducted at the experimental farm of the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), located in Garanhuns-PE (latitude of 8° 58' S, longitude of 36° 27' W and altitude of 866 m). A 50 m x 50 m paddock was used, delimited by an electrified fence, under *Brachiaria decumbens* pasture and stocking rate of 3.2 AU ha⁻¹. The picket occupation and rest periods used were 7 and 28 days, respectively. The vegetation indices evaluated were the Visible Atmospherically Resistent Index (VARI) and Normalized Difference Vegetation (NDVI). The use of the UAV enabled greater detail in the image and greater understanding of the dynamics of the factors

influencing the pasture area. The satellite is an efficient alternative due to the level of detail of the multispectral sensors.

KEYWORDS: remote sensing, vegetation indices, precision agriculture

INTRODUÇÃO: O monitoramento da vegetação de interesse econômico é de extrema importância para que seja realizado o manejo de forma adequada. O sensoriamento remoto tem sido uma opção alternativa para os métodos diretos de obtenção de dados, além de possibilitar diversas aplicações. Apesar da boa correlação entre os índices gerados pelo satélite e os valores encontrados no campo, a resolução temporal e espacial das imagens dos satélites são fatores limitantes para identificação da biomassa em piquetes menores que 20 hectares (DOS REIS et al., 2020). Como forma de sanar as dificuldades encontradas para obtenção de dados agropecuários em pequenas áreas, tem-se utilizado os veículos aéreos não tripulados (VANT) equipado com câmera RGB, como uma alternativa ao uso de satélites e a sensores aerotransportados onerosos e de difícil obtenção pelos produtores. Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o uso de imagens provenientes de veículos aéreo não tripulado e satélite em um sistema de pastejo em piquete rotacionado.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no período compreendido entre 01 de agosto de 2019 a 06 de setembro de 2019 na Fazenda experimental da UFRPE, localizada em Garanhuns-PE. O clima da região é do tipo mesotérmico (Csa), com chuvas de outono e inverno segundo a classificação de Köppen. De acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos (SiBCS, 2018) o solo do local foi classificado como Latossolo Amarelo. Foram utilizadas quatro vacas Girolando com taxa de lotação de 3,2 UA ha⁻¹. A área do piquete analisado foi de 50 m x 50 m, sob pastagem de *Brachiaria decumbens* utilizando pastejo rotacionado. Os períodos utilizados de ocupação e descanso do piquete de pastejo, foram de 7 e 28 dias, respectivamente. Na área foram realizadas coletas em 32 pontos, analisando um ciclo de 35 dias. Para obtenção dos índices de vegetação foram utilizados veículo aéreo não tripulado (VANT) e o satélite sentinel-2, aplicando-se o uso dos índices de vegetação Visible Atmospherically Resistant Index (VARI) e Normalized Difference Vegetation (NDVI) sobre as imagens coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A utilização de geotecnologias proporciona ao produtor maior monitoramento da área (extensão e acurácia), porém o uso dessas tecnologias implica em metodologias e sensores onerosos e de conhecimento técnico para o seu manuseio. Como forma de sanar esses problemas tem sido realizado pesquisas utilizando sensores na banda do visível (RGB) que possam fornecer informações da vegetação de interesse agrícola, mantendo essa linha de pesquisa Gitelson et al. (2002) baseando-se em outros índices, propuseram o Visible Atmospherically Resistant Index (VARI) (figura 1), tendo como proposta a utilização de uma equação, em que a faixa no visível não necessitaria de correção atmosférica, fornecendo um melhor produto final. Fang. et al (2016), afirmou que o uso do VARI está relacionado com as variações fenológicas presentes no ciclo de desenvolvimento, diante disso, Abrahão et al. (2009), utilizaram o índice VARI na avaliação de doses de nitrogênio em capim-tanzânia, e este, mostrou-se eficaz, apresentando uma boa correlação com as leituras de clorofila e de massa seca, esse mesmo comportamento foi verificado no presente estudo por meio das correlações entre as variáveis MFPA, com valores entre 0,248 g e 0,084 g e de altura de dossel, valores máximos 0,60 m e mínimos de 0,11 m, coletadas *in loco*, apresentaram distribuição espacial e valores compatíveis com o observado no local de estudo. Apesar do sensor RGB estar disponível em qualquer câmera acoplada ao VANT, podendo assim gerar algum produto que possa auxiliar no monitoramento agrícola, há como fator limitante o nível de acurácia desses índices. O uso dos sensores acoplados no satélite é

diferente por ter várias bandas espectrais que podem ser utilizadas a depender da finalidade do usuário. O índice mais usualmente utilizado para fins de monitoramento vegetativo é o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (figura 2) o qual indica o vigor da planta, assim como, solos expostos e vegetação seca ou com pouca vegetação (ROUSE et al., 1973). Os valores encontrados de NDVI (Figura 1) apresentaram valores próximos aos encontrados em campo, porém pode ser destacado como ponto negativo, as limitações quanto a resolução espacial, e temporal do satélite, além de ruídos proveniente de nuvens.

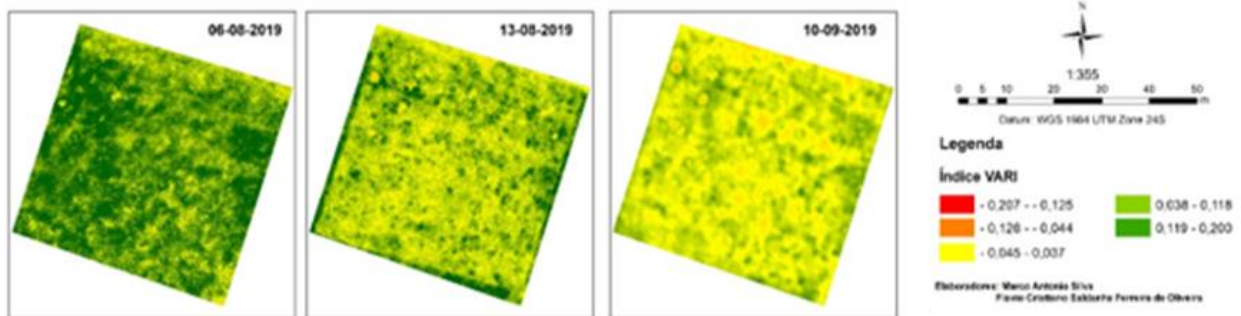


FIGURA 1. Distribuição espaço temporal do Visible atmospherically resistant index (VARI), antes da entrada dos animais, após a entrada dos animais e após o período de descanso do pasto

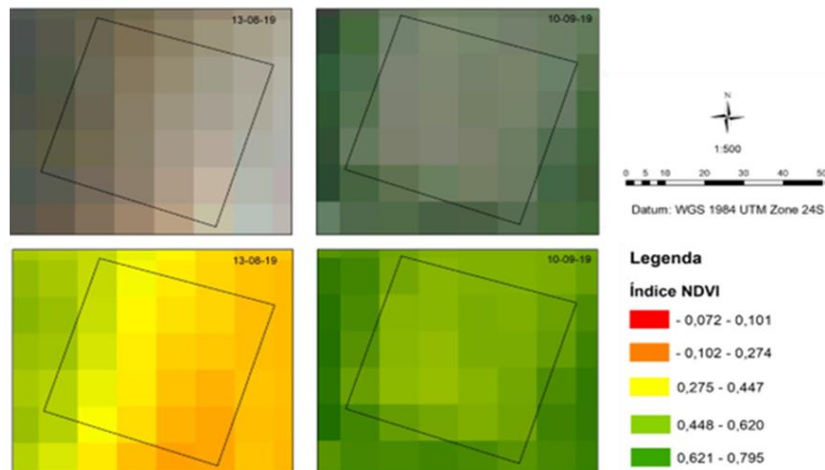


FIGURA 2. Imagens cor verdadeira e distribuição espaço temporal do do Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) após a entrada dos animais e após o período de descanso do pasto

CONCLUSÕES: O uso do VANT possibilitou o maior detalhamento da imagem e maior entendimento sobre a dinâmica dos fatores de influência sobre a área de pasto, o sensor RGB é mais acessível do que os demais sensores, porém a faixa do espectro de luz que compreende esse sensor limita maiores detalhamentos da vegetação. O satélite é uma alternativa eficiente pelo nível de detalhamento dos sensores multiespectrais, também é indicado para grandes áreas devido a sua resolução espacial, porém, satélites com maiores resoluções espaciais possuem como restrição o valor das cenas. Outro problema encontrado foi com relação ruídos provenientes de nuvens e a resolução temporal, ou seja, o tempo de revisita do satélite dificultou o monitoramento eficiente da área de pasto.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Federal Rural de Pernambuco, ao PPG em Engenharia Agrícola (PGEA) e ao Grupo de Pesquisa em Ambiente (GPESA/UFRPE), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS: Abrahão, S. A.; Pinto, F.A.C; Queiroz, D, M; Santos, N, T; Gleriani, J. M.; Alves, E. A. Índices de vegetação de base espectral para discriminar doses de nitrogênio em capim-tanzânia, **Revista Brasileira de Zootecnia**, V.38, n.9, p. 1637-1644, 2009

DOS REIS, A. A., SILVA, B C., WERNER, J.P.S., SILVA, Y.F., ROCHA, J.V., FIGUEIREDO, G.K.D.A., MAGALHÃES, P.S.G., "Exploring the Potential of High-Resolution Planetscope Imagery for Pasture Biomass Estimation in an Integrated Crop-Livestock System", **IEEE Latin American GRSS & ISPRS Remote Sensing Conference (LAGIRS)**, pp. 675-680, 2020

FANG, S., TANG, W., PENG, Y., GONG, Y., DAI, C., CHAI, R., & LIU, K., Remote estimation of vegetation fraction and flower fraction in oilseed rape with unmanned aerial vehicle data. **Remote Sensing**, v. 8, n. 5, p. 416, 2016

GITELSON, A.A., KAUFMAN, Y.J., STARK, R., RUNDQUIST, D. Novel algorithms for remote estimation of vegetation fraction. **Remote Sensing Environmental**. V.80, p.76–87, 2002

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. **NASA special publication**, v.351, p.309, 1974.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., ... & Cunha, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed., rev. e ampl., Brasília, DF: Embrapa, 590p. 2018.