

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO A PARTIR DE IMAGENS RGB E NIR

**TULIO MAZETTI MARRA¹, MARCELO RODRIGUES BARBOSA JÚNIOR²,
ARMANDO LOPES DE BRITO FILHO³, ROMÁRIO PORTO DE OLIVEIRA⁴,
VINICIUS DOS SANTOS CARREIRA⁵, DANILO TEDESCO-OLIVEIRA⁶**

¹ Eng^o de Biosistemas, Usp/FZEA, Pirassununga – SP, Fone: (16) 99343-8909, tulio.marra@usp.br.

² Eng^o Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Depto. de Engenharia e Ciências Exatas, Unesp/FCAV, Jaboticabal – SP, Fone: (82) 98193-1304, marcelo.junior@unesp.br.

³ Eng^o Agrícola, Mestrando em Agronomia (Ciência do Solos), Depto. de Engenharia e Ciências Exatas, Unesp/FCAV, Jaboticabal – SP, Fone: (98) 98276-5976, armandofilho9@hotmail.com.

⁴ Eng^o Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Depto. de Engenharia e Ciências Exatas, Unesp/FCAV, Jaboticabal – SP, Fone: (62) 9666-0033, romario.porto@unesp.br.

⁵ Graduando em Mecanização em Agricultura de Precisão, Fatec Shunji Nishimura, Pompeia– SP, Fone: (18) 99726-6303, vinicius.carreira@fatec.sp.gov.br.

⁶ Graduação em Mecanização em Agricultura de Precisão, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), Depto. de Engenharia e Ciências Exatas, Unesp/FCAV, Jaboticabal – SP, Fone: (14) 99773-3748, danilo.tedesco@unesp.br.

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A leitura de índices de vegetação no espectro NIR gera informações importantes sobre as características agrônômicas e comportamentais de diversas culturas. No entanto, o preço do processo de aquisição dessas informações acaba sendo fator limitante para muitos produtores, objetivando-se com o trabalho desenvolver uma pesquisa da correlação existente entre imagens geradas no espectro do NIR e do RGB, cujos sensores e processos de geração de imagens são mais acessíveis. O ensaio foi realizado em área experimental da UNESP/FCAV, com a cultura da cana-de-açúcar. Para obtenção dos índices de vegetação foi utilizado um drone com sensores RGB e NIR acoplados, após a captura de imagens os índices foram extraídos. Com base nos resultados, podemos concluir que há correlação entre os índices estudados, sendo uma opção a utilização de sensor RGB para extração de informações da cultura, principalmente por ser uma alternativa viável e de baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura digital, sensoriamento remoto, análise de imagens.

CORRELATION ANALYSIS BETWEEN VEGETATION INDICES FROM RGB AND NIR IMAGES

ABSTRACT: The reading of vegetation indices in the NIR spectrum generates important information about the agronomic and behavioral characteristics of different cultures. However, the price of the process of acquiring this information ends up being a limiting factor for many producers, aiming at the work to develop a research of the existing correlation between images generated in the NIR and RGB spectrum, whose sensors and image generation processes are more accessible. The test was carried out in an experimental area at UNESP / FCAV, with the cultivation of sugar cane. To obtain the vegetation indexes, a drone

was used with RGB and NIR sensors attached, after capturing the images the indexes were extracted. Based on the results, we can conclude that there is a correlation between the studied indexes, being an option the use of RGB sensor to extract information from the culture, mainly because it is a viable and low-cost alternative.

KEYWORDS: Digital agriculture, remote sensing, image analysis.

INTRODUÇÃO: A partir do sensoriamento remoto é possível obter informações de um objeto sem contato físico com o mesmo, pela detecção da reflectância de luz. O sensoriamento remoto se mostrou uma excelente ferramenta de agricultura de precisão (SHIRATSUCHI et al., 2014), visto que fornece informações importantes sobre as condições e comportamentos da cultura (CARVALHO et al. 2002), possibilitando melhores tomadas de decisão em relação ao manejo (GOEL et al. 2003). Os índices de vegetação, que são obtidos por meio de equações matemáticas, têm a função de mostrar as variações na cobertura vegetal de uma cultura. As imagens capturadas por drones são mais recomendadas nesse tipo de ocasião, pois tem maior resolução espacial do que imagens captadas via satélite, fornecendo maior precisão na detecção de falhas e doenças na cultura, além de poderem ser captadas com maior periodicidade. A utilização de sensores para geração de imagens NIR acabam sendo relacionados a um custo mais elevado de produção, pelo custo dos sensores em si, além dos softwares utilizados, tornando-se uma prática acessível apenas para grandes produtores. Sensores RGB acabam sendo mais acessíveis aos pequenos produtores, pois são utilizadas câmeras fotográficas para aquisição de imagens (ZHENG et al., 2018). A maioria dos drones também já possui esse tipo de câmera acoplada, muitas vezes erradicando a necessidade de aquisição de equipamento extra. Dessa maneira, objetivou-se desenvolver uma pesquisa da correlação existente entre imagens no espectro do NIR e do RGB.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi desenvolvido na área experimental pertencente a Universidade Estadual Paulista – UNESP/FCAV, Jaboticabal, região localizada no interior do estado de São Paulo, representada pelas coordenadas geográficas lat. 20°14'49" S e long. 48°17'07" W com altitude média de 557 metros. A cultura presente na área foi a cana-de-açúcar, a cultura estava em seu estágio de maturação. Para obtenção dos índices foram utilizadas sensores RGB (para obtenção do índice VARIGreen) e NIR (Para obtenção do índice NDVI), as câmeras foram acopladas em drone, o drone utilizado foi o DJI Inspire 1®, executando o voo as 12:00 H. Foi elaborado um plano de voo na área experimental e posteriormente gerado os ortomosáicos para extração dos índices. As imagens foram processadas pelo software QGIS® para extração dos índices, os índices foram submetidos a análise de correlação. Na Figura 1 apresentamos dois ortomosáicos com a cultura da cana-de-açúcar.

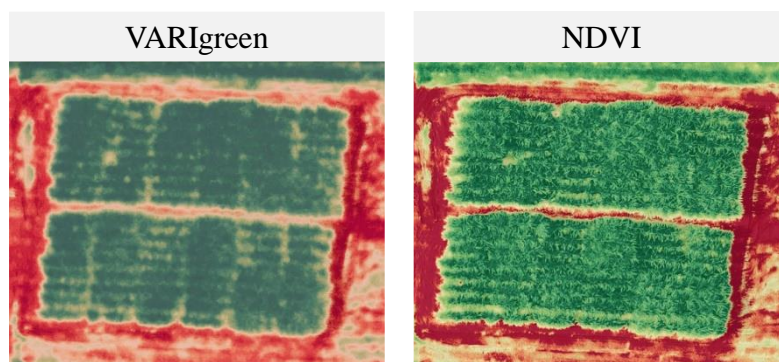


FIGURA 1. Ortomosáico com a cultura da cana. À esquerda, índice de vegetação resistente à atmosfera na região do visível utilizando a banda verde (VARIGreen). À direita, índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A correlação estabelecida entre as leituras do índice NDVI e VARIGreen respondeu de maneira significativa, como pode ser visto na Figura 2, mostrando ser possível a utilização de imagens no espectro do visível para análise de características agrônômicas de diferentes culturas.

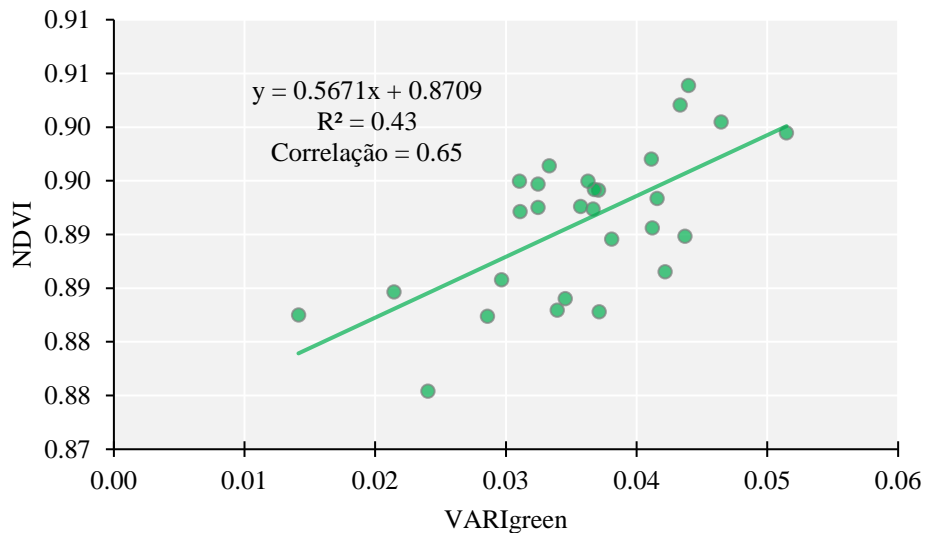


FIGURA 2. Correlação entre os índices de vegetação NDVI e VARIGreen.

CONCLUSÕES: O uso de imagens RGB para extração de índice VARIGreen pode ser uma alternativa para obtenção de informações da cultura quando comparado ao NDVI. O baixo custo para obtenção de sensores RGB pode tornar as operações de extração de índices neste comprimento de ondas viável.

REFERÊNCIAS:

CARVALHO, J. R. P.; SILVEIRA, P. M.; VIEIRA, S. R. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 37, n. 8, p. 1151-1159, 2002.

DE LIMA, D. C. Métodos para estimativa de imagens nir a partir de imagens de câmeras rgb. 2020. 125 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Sao Carlos, [S. l.], 2020. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/12450/Tese_Daniel_Caio_revisada.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 28 ago. 2020.

GOEL, P.; PRASHER, S.; LANDRY, J.A.; PATEL, R. M.; BONNELL, R.B.; VIAU. A.; MILLER, J. R. Potential of airborne hyperspectral remote sensing to detect nitrogen

deficiency and weed infestation in corn. *Computers and Electronics in Agriculture*, Oxford, v. 38, n. 2, p. 99-124, 2003.

SHIRATSUCHI, L. S. et al. Sensoriamento remoto: conceitos básicos e aplicações na agricultura de precisão. Embrapa Solos-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), In: BERNARDI, AC de C.; NAIME, J. de M.; RESENDE, AV de; BASSOI, LH; INAMASU, RY (Ed.). *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. cap. 4, p. 58-73., 2014.

ZHENG, H. et al. Evaluation of rgb, color-infrared and multispectral images acquired from unmanned aerial systems for the estimation of nitrogen accumulation in rice. *Remote Sensing*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 10, n. 6, p. 824, 2018.