

ANÁLISE DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO EXG EM CULTIVOS DE INVERNO NO RIO GRANDE DO SUL E PARANÁ POR MEIO DE IMAGENS DE DRONE.

LUAN MARTIN AREJANO¹, JOÃO GABRIEL RUPPENTHAL², FELIPE LUIZ DE LEMOS NOBRE³, FÉLIX AUGUSTO PAZUCH⁴, REGINALDO FERREIRA SANTOS⁵, MAURIZIO SILVEIRA QUADRO⁶

1 Graduando do curso de Engenharia Agrícola (UFPEL) - Pelotas - RS, luanarejano@outlook.com

2 Pós-graduando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura (Unioeste) - Cascavel - PR, joaogabrielrup@gmail.com

3 Pós-graduando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura (Unioeste) - Cascavel - PR, nobre_agro@yahoo.com.br

4 Doutor em Engenharia de Energia na Agricultura (Unioeste) - Cascavel - PR, fapazuch@gmail.com

5 Professor Doutor (Unioeste) - Cascavel - PR, reginaldo.santos@unioeste.br

6 Eng. Agrícola, Professor Doutor do Centro de Engenharias (UFPEL) - Pelotas - RS, mausq@hotmail.com

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: O uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) está em uma crescente a cada ano que passa, e agrega na geração de dados por meio de sensores imageadores que são acoplados aos drones. O Monitoramento de Lavouras com Drones (MLD-Avant) no lugar de satélites orbitais possuem as vantagens da resolução espacial e temporal. O *Excess Green Index* (ExG) ou índice de excesso de verde, é um índice de vegetação que tem a intenção de realçar a vegetação quando comparado a outros alvos. O índice ExG tem vantagens de aplicabilidade pois apresenta facilidade nos cálculos, utilização das bandas do visível (RGB), facilidade na extração de pixels verdes e na separação das texturas do solo. O objetivo deste trabalho é avaliar o índice de excesso de verde com relação à obtenção de imagens sobre plantas de cobertura na cidade de Catanduvas - PR e no Capão do Leão - RS. Nas situações estudadas o índice de vegetação ExG mostrou-se mais adequado para a análise do desempenho do dossel. Torna-se fundamental o conhecimento dos mais diferentes índices para que se possa aplicá-los de maneira efetiva em situações de campo como variações na cobertura do solo, estágio vegetativo, níveis de irrigação e déficit hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: RPA, GreenNDVI, milheto.

ANALYSIS OF THE EXG VEGETATION INDEX IN WINTER CROPS IN RIO GRANDE DO SUL AND PARANÁ BY DRONE IMAGES.

ABSTRACT: The use of Remotely Piloted Aircraft (RPA) is increasing each year, and they add to the data generation through imaging sensors that are onboard of drones. Crop monitoring with drones (MLD-Avant) instead of orbital satellites has the advantages of spatial and temporal resolution. The Excess Green Index (ExG), is a vegetation index that is intended to enhance vegetation when compared to other targets. The ExG index has applicability advantages because it is easy to calculate, use visible bands only (RGB), easy to extract green pixels and to separate soil textures. Therefore, the objective of this work is to evaluate the excess green index in relation to obtaining images on cover plants in the city of Catanduvas - PR and Capão do Leão - RS. In the situations studied, the ExG vegetation index proved to be more suitable for the analysis of canopy performance. It is essential to know the most different indices so that

it can be applied effectively in field situations such as variations in soil cover, vegetative stage, irrigation levels and water deficit.

KEYWORDS: RPA, GreenNDVI, millet.

INTRODUÇÃO: O uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA s) cresce progressivamente a cada ano, e contribuem com a geração de dados por meio de sensores imageadores que são acoplados aos drones (NIEMANN,2019). O monitoramento de lavouras com drones (MLD-AVant) no lugar de satélites orbitais possuem algumas vantagens como a resolução espacial e temporal. A resolução espacial é definida como a menor área possível em um pixel identificada pelo sensor, ou seja, quanto maior a resolução espacial menor a área de alcance do sensor, já a resolução temporal é definida pelo tempo de obtenção de duas imagens no mesmo ponto por este mesmo sensor (NOBRE,2010). Após a obtenção dos dados pelos sensores é possível realizar o processamento das imagens e escolher os índices vegetativos que melhor se adequam ao trabalho. Esses modelos matemáticos ou algoritmos têm o poder de analisar o comportamento espectral da vegetação em relação às condições em que os alvos podem ser encontrados. Leite, Santos e Santos (2017) confirmam que os índices vegetativos são aplicados como ferramentas adequadas no controle da vegetação, pois são excelentes e ágeis identificadores da cobertura vegetal. O *Excess Green Index* (ExG) ou índice de excesso de verde tem a intenção de realçar a vegetação quando comparado a outros alvos. Este índice tem como vantagens de aplicabilidade a simplicidade nos cálculos, pois utiliza as bandas do visível (RGB), facilidade na extração de pixels verdes e na separação das texturas do solo (CRUZ,2021). O objetivo deste trabalho é avaliar o índice de excesso de verde com relação à obtenção de imagens sobre plantas de cobertura na cidade de Catanduvas - PR e no Capão do Leão - RS.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em duas propriedades no período de Maio de 2022. A primeira localizada no município de Catanduvas - Paraná, nas coordenadas: latitude 21°08'16" Sul e longitude 48°58'22" Oeste, cultivada com milho. A segunda, localizada no município do Capão do Leão - RS, coordenadas: latitude 31°45'48" Sul e a uma longitude 52°29'02" Oeste, cultivada com azevém. Sendo que ambas as áreas foram cultivadas com soja na safra 2021/2022. Para os voos se utilizou o drone da DJI modelo Mavic 2 Pro , com uma câmera RGB, que conta com um sensor 1" CMOS de 20 megapixels, com tamanho de imagem de 5472×3648. O aplicativo utilizado para realizar o voo foi PIX4DCapture, onde foi gerado o planejamento do voo autônomo na área escolhida Após a obtenção das imagens foi feita uma combinação das mesmas no software Agisoft Metashape para geração do ortomosaico final da área em estudo. Para determinação dos índices ExG e Normalized Difference Vegetation Index visible (NDVI Visível ou NDVI-green) foi utilizado o software ArcGis e as equações a seguir:

$$ExG = [(2 * G) - R - B] / (G + R + B) \quad (1)$$

em que,

R - valor digital do pixel na imagem no canal do vermelho.

G - valor digital do pixel na imagem no canal do verde.

B - valor digital do pixel na imagem no canal do azul.

$$NDVI\ Visivel = (G - R)/(G + R) \quad (2)$$

Em que,

R - valor digital do pixel na imagem no canal do vermelho.

G - valor digital do pixel na imagem no canal do verde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados dos índice de vegetação ExG apresentam uma maior acentuação em destaque da vegetação, verificando-se valores de pixel que vão de 0,05 até 1,54 (Figura 1) . A figura 2 corrobora com eficiência do índice vegetativo ExG, apresentando maiores valores de pixels que iniciam em 0,10 até o extremo com valor de 1,93, indicando com mais precisão a vegetação. O que corrobora com os resultados encontrados por Costa, *et al* (2021) onde obteve maior correlação do índice ExG com a área foliar. Observou-se também que na figura 2 com o índice ExG se atingiu um destaque na cor vermelha, realçando o solo.

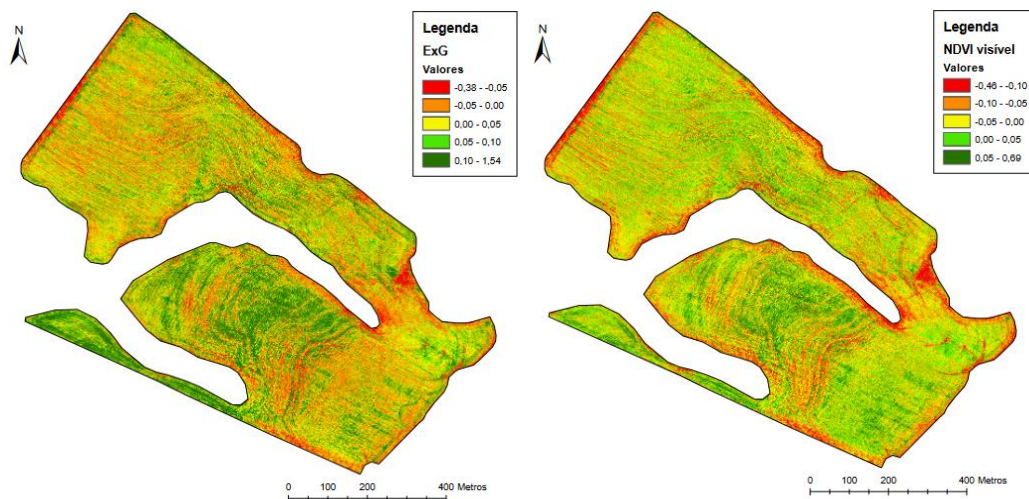


FIGURA 1. Índices vegetativos ExG e NDVI Green em uma propriedade de Catanduvas - PR.

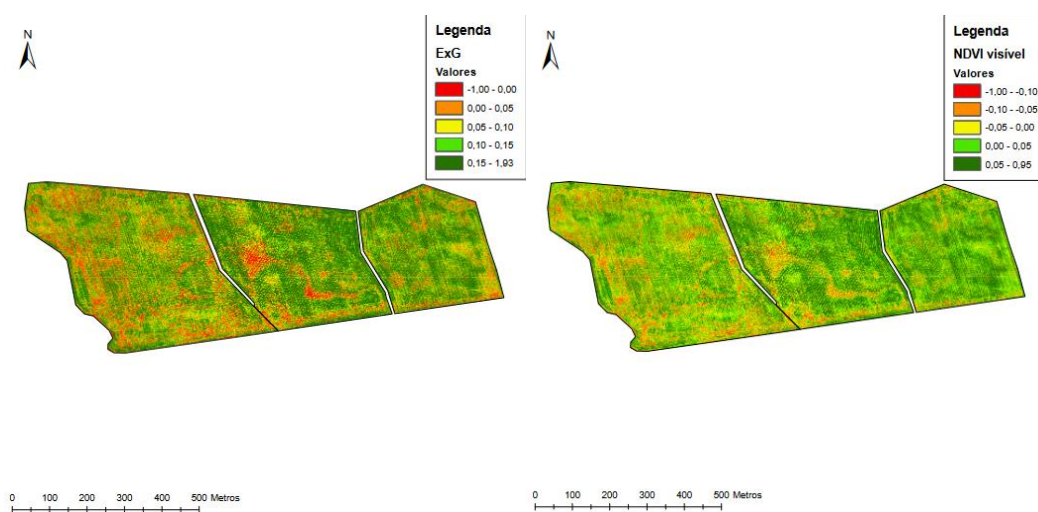


FIGURA 2. Índices vegetativos ExG e NDVI Green em uma propriedade do Capão do Leão - RS.

CONCLUSÕES: Para o monitoramento de pastagens de inverno na região sul do Rio Grande do Sul o índice ExG apresentou-se válido com um desempenho superior ao tradicional NDVI, apresentando uma tendência nesse sentido, ainda recomenda-se futuros estudos que auxiliem para um manejo mais eficiente. Para o monitoramento da cobertura de solo antecedendo a semeadura do trigo na região oeste do Paraná o índice vegetativo ExG mostrou-se válido com performance similar ou superior ao NDVI, contribuindo para um maior desempenho no manejo. Em diferentes situações consideramos que o índice vegetativo proposto ExG se sobressaiu no inverno em relação a outros índices, obtendo um ótimo desempenho na separação entre plantas e outros elementos das imagens.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à empresa AVant Sementes & Drones, através do Engenheiro Agrônomo Talles Soares Rosa por todo o suporte, orientações de campos e fornecimento dos dados necessários. Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Energética na Agricultura, Programa de Educação Tutorial da Engenharia Agrícola (PET-EA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Laboratório de tecnologias Sustentáveis (LABTES) e ao Centro de Inovação Tecnológica (NIT).

REFERÊNCIAS:

COSTA, Tayron Rayan Sobrinho *et al.* Índices vegetais fotogramétricos no milho em sucessão a plantas de cobertura do solo em Areia, Paraíba (Brasil). **Research, Society And Development**, Paraíba, v. 10, n. 7, 14 jun. 2021.

CRUZ, Alexandre Camilo. **Estimativa da densidade de plantação de cana de açúcar utilizando o espaço de cor CIELAB em imagens de alta resolução espacial provids de VANTs**. 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2020.

LEITE, A. P., Santos, G. R., Santos, J. É. O., 2017. Análise Temporal dos Índices de Vegetação NDVI E SAVI na Estação Experimental de Itatinga Utilizando Imagens Landsat 8. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5380/rber.v6i4.45830>>. Acesso: 02 jun. 2022.

NIEMANN, Rafaela Soares. **O uso de o vant Veículo aéreo não tripulado para estudos de movimentos de massa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 13., 2019, São Paulo, 2019.

NOBRE, Felipe Luiz de Lemos. **Caracterização do espectro temporal de lavouras de arroz irrigado por meio de imagens modis**. 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes., Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.