

COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES NDVI E NDRE PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTRESSE NO PLANTIO ANTES DE TER O VIGOR VEGETATIVO AFETADO

WAISTEN RESENDE CARRIJO¹, MARCELO TORRES BORGES², FLÁVIA GOMES DE SOUZA³

¹ Bacharel em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, (62) 9 9663 9588, waistenrc@gmail.com;

² Bacharel em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, (62) 9 8266 5000, marcelotb22@gmail.com;

³ Bacharel em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, (62) 9 8471 8647, flaviasouza@ufg.br;

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O presente trabalho aborda uma comparação entre os índices de vegetação NDVI - Normalized Difference Vegetation Index e NDRE - Normalized Difference Red Edge, a fim de identificar as principais diferenças e usabilidades para cada um desses índices. Foi utilizado uma área experimental no qual foi gerado o índice NDVI, e o índice NDRE, para datas diferentes, e então identificamos qual dos índices pode apresentar um melhor resultado na identificação de algum problema na plantação antes que tenha o vigor vegetativo afetado. Nas análises feitas no trabalho podemos observar uma possibilidade de usar o índice NDRE para identificação de potenciais problemas no plantio.

PALAVRAS-CHAVE: AGRICULTURA DE PRECISÃO, FAIXA ESPECTRAL, ÍNDICES DE VEGETAÇÃO

COMPARISON BETWEEN NDVI AND NDRE INDICES FOR IDENTIFICATION OF STRESS IN PLANTING BEFORE HAVING VEGETATION AFFECTED

ABSTRACT: The present work deals with a comparison between the NDVI - Normalized Difference Vegetation Index and NDRE - Normalized Difference Red Edge vegetation indices, in order to identify the main differences and usability for each of these indices. An experimental area was used in which the NDVI index and the NDRE index were generated for different dates, and then we identified which index could present a better result in identifying any problem in the plantation before the vegetative vigor affected. In the analyzes carried out in the work, we can observe a possibility of using the NDRE index to identify potential planting problems.

KEYWORDS: PRECISION AGRICULTURE, SPECTRUM RANGE, VEGETATIVE INDEX

INTRODUÇÃO: Na agricultura de precisão os índices vegetativos são grandes aliados na identificação do desenvolvimento do plantio, biomassa, infestação de pragas, teor de clorofila, entre outros.

Um índice muito utilizado é o Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), que tem como principal objetivo identificar as diferenças no desenvolvimento do plantio, biomassa da vegetação, pois segundo Ponzoni *et al.*, (2012) a vegetação apresenta um

comportamento antagônico de refletância dentro de duas regiões espectrais, o vermelho (RED) e o infravermelho próximo (NIR). Na região do vermelho ocorre baixa refletância das folhas decorrente da absorção da radiação; já na região do infravermelho próximo ocorre alta refletância devido ao espalhamento da radiação no interior das folhas (Jensen, 2009).

Segundo Taipale (2018), o conteúdo vermelho da faixa visual que é usado no NDVI é fortemente absorvido pela parte superior do dossel da planta. Isso significa que os níveis mais baixos do dossel não contribuem muito para uma medição de NDVI. Este efeito aumenta em plantas com mais camadas de folhas, como copas de árvores ou milho em estágio avançado. Além disso, em algumas culturas permanentes, gramíneas e culturas de cereais, ou durante os estágios posteriores de crescimento de certas culturas em linha, o conteúdo de clorofila atinge um ponto em que o NDVI “satura” no valor máximo de NDVI. Nesses cenários, a variabilidade na cultura é difícil de detectar com NDVI até que um problema se torne grave o suficiente para deixar o valor de NDVI abaixo da saturação, que pode estar em um ponto em que o dano já ocorreu.

Já o índice da Diferença Normalizada do Vermelho Limítrofe (NDRE) é constituído por uma mistura de várias bandas: espectro de Infravermelho Próximo (NIR) e uma banda que usa um intervalo espectral estreito entre o vermelho visível e o IVR (NIR)., conhecida como vermelho limítrofe (Bernardi, 2014). Uma das grandes vantagens da utilização do NDRE é que ele é capaz de medir mais a fundo do dossel das plantas, além de ser menos propenso a saturação (Boris e Hideo 2019).

Desta forma, fornece uma melhor resposta quando se trata de culturas permanentes ou de estágio posterior, sendo possível, às vezes, apresentar uma medição de variabilidade melhor que o NDVI (Taipale, 2018).

Conforme explica, Borges (2020), a principal diferença entre os índices NDVI e NDRE, é que o NDVI funciona melhor para indicar biomassa do plantio, principalmente em estágios iniciais da plantação, já o NDRE consegue identificar variações no nível de clorofila e identificar estresse no plantio.

Portanto, esse trabalho tem como principal objetivo comparar os índices NDVI e NDRE, a fim de identificar se o NDRE é capaz de identificar algum estresse que esteja acontecendo em alguma planta sadia antes que isso afete a sua biomassa.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizadas imagens do Satélite Sentinel 2, em que foram calculados os índices de vegetação NDVI utilizando a banda NIR e a banda Red, de acordo com o cálculo:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red}).$$

Para calcular o índice NDRE foi utilizado a banda do NIR e banda RedEdge - vermelho limítrofe:

$$\text{NDRE} = (\text{NIR} - \text{RedEdge}) / (\text{NIR} + \text{RedEdge}).$$

Segundo Martins (2016), a vegetação absorve uma elevada parcela de luz vermelha, provocando uma baixa refletância na faixa espectral correspondente ao vermelho; em contrapartida, ela reflete uma grande parcela da energia relativa ao infravermelho próximo. Baseado nesse grande salto de refletância entre R e NIR foi proposto o NDVI – Normalized Difference Vegetation Index, que é um índice que difere os níveis de desenvolvimento da vegetação, e é aplicado diretamente sobre cada par de pixel (N, NIR), produzindo um valor pertencente ao intervalo de -1 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior é a certeza de estar se tratando de um pixel de vegetação saudável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para gerar o índice NDRE foi necessário reamostrar os pixels da banda RedEdge, pois as demais bandas têm uma resolução espacial de 10 metros, e a RedEdge de 20 metros, e para gerar o índice vegetativo a resolução espacial de todas as bandas deve ser do mesmo tamanho, conforme mostrado na figura 1.

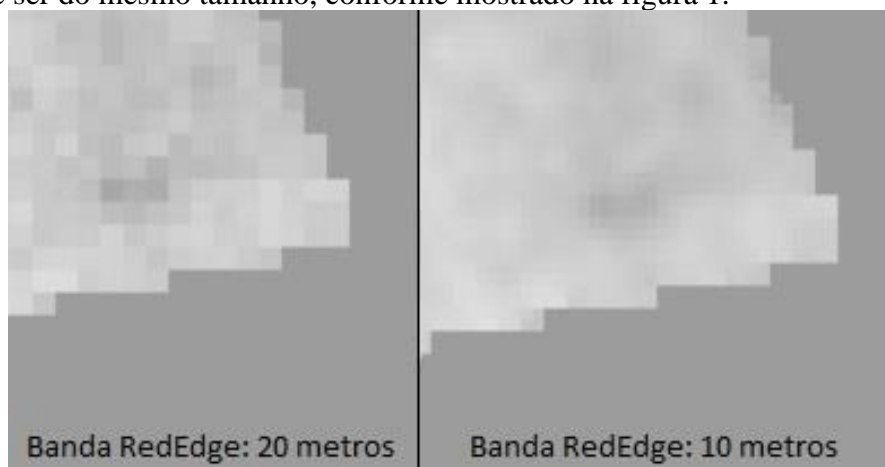


Figura 1 - Comparação entre as imagens com pixels de 20 metros (a esquerda) e imagem reamostrada com pixels de 10 metros (a direita) de resolução espacial da banda RedEdge.

Nas comparações realizadas, observa-se que na imagem do dia 22/04/2018 (Figura 2) de acordo com o NDVI as áreas destacadas pelos retângulos brancos apresentam estar saudáveis e com bom vigor vegetativo, apresentando um índice com valor de 0,76 e 0,77, já no NDRE as mesmas áreas apresentam um valor baixo no índice vegetativo, tendo valores de 0,146 e 0,144. Nos resultados obtidos na imagem do mês seguinte (22/05/2018) (Figura 3), é possível observar que as áreas apresentam que apresentavam um valor baixo no NDRE começaram a apresentar um valor baixo no NDVI também. Isso demonstra que na imagem do dia 22/04/2018 (Figura 2) possivelmente estava ocorrendo alguma situação na área que foi detectada pelo NDRE, mas no NDVI aparentava um índice com valor alto, porém podemos observar que somente na imagem datada em 22/05/2018 o NDVI apresentou valor baixo no índice, provavelmente devido a área ter perdido vigor vegetativo.

Na área destacada pelo retângulo tracejado, observa-se que na imagem datada em 22/04/2018 (Figura 2), essa área aparentava um valor baixo no NDVI, porém no NDRE aparentava um valor médio, comparando com o resultado da imagem do mês seguinte, podemos observar que essa área apresentou uma melhora em ambos os índices.

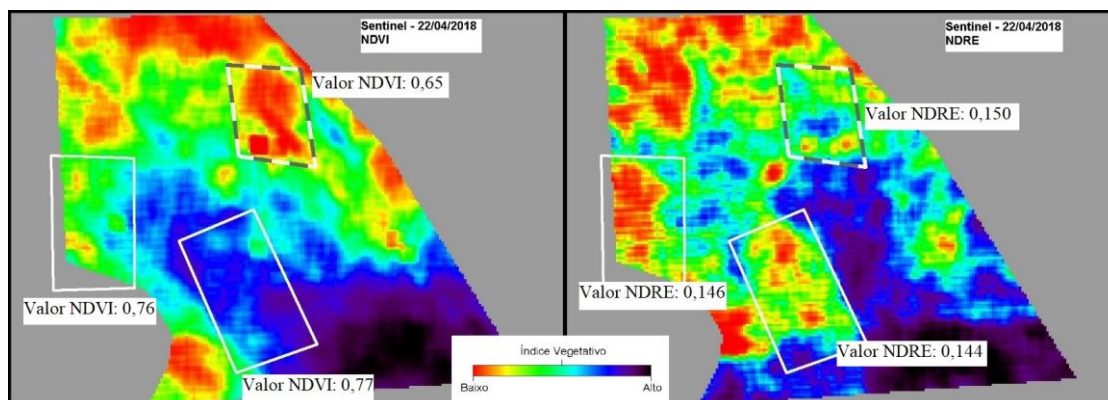


Figura 2 - Índice vegetativo NDVI e NDRE

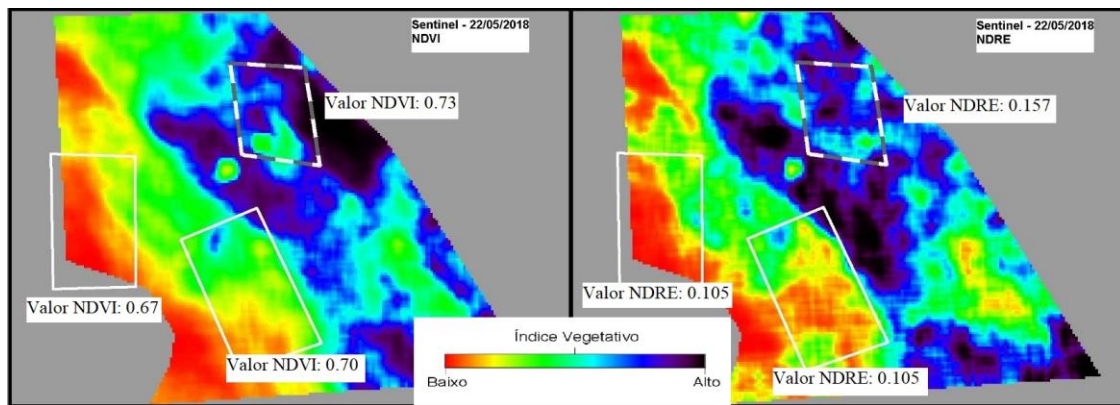


Figura 3 - Índice vegetativo NDVI e NDRE

CONCLUSÕES: Conforme podemos observar, o uso do índice NDRE se mostra eficiente para identificar áreas que estão começando a ter algum problema antes que afete o vigor e biomassa do plantio. O NDVI apresenta uma melhor eficiência para identificar a biomassa do plantio, e em níveis em que o plantio não esteja com um nível de desenvolvimento muito avançado.

Portanto, identificamos que o uso do NDRE é eficiente para identificar problemas na plantação antes que o problema afete o vigor vegetativo da planta, podendo então ser utilizado a fim de identificar essas áreas e ajudar na tomada de decisão antes que o problema prejudique a produção.

REFERÊNCIAS:

BERNARDI, A. C. de C., CAMPANA, M., BETTIOL, G. M., OLIVEIRA, P. P. A., INAMASU, R. Y., RABELLO, L. M. Variabilidade de propriedades do solo, índices de vegetação e produtividade de pastagem sob manejo intensivo. São Carlos, SP, Embrapa Pecuária Sudeste, 2014.

BORGES, R. Agointeli. O que é NDRE (2020). Disponível em: <https://blog.agointeli.com.br/blog/ndre%E2%80%8C/>

BORIS, B., HIDEO, H. Comparison of NDVI and NDRE Indices to Detect Differences in Vegetation and Chlorophyll Content. International Conference on Applied Science, Technology and Engineering J. Mech. Cont.& Math. Sci., Special Issue, N. 4, November p. 20-29, 2019.

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos naturais. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.

MARTINS, G. D. Inferência dos níveis de infecção por nematoides na cultura cafeeira a partir de dados de sensoriamento remoto adquiridos em multiescala. Tese de Doutorado - Curso de Ciências Cartográficas, Unesp, Presidente Prudente, 2016.

PONZONI, J., SHIMABUKURO, Y. E., KUPLICH, T.M. Sensoriamento Remoto da Vegetação. 2. edição atual ampliada São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

TAIPALE, E, Sentera. NDVI vs. NDRE: What's the Difference? 2018. Disponível em: < <https://sentera.com/ndvi-vs-ndre-whats-difference/>>. Acesso em: 28 de nov. de 2019.