

## COMPORTAMENTO DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO ASSOCIADOS A FACE DO CAFEIEIRO DE PRIMEIRA SAFRA

D.S. Garcia – Graduando UNESP Jaboticabal, M.F. Oliveira – Doutorando UNESP Jaboticabal, T.O. Tavares – Doutorando UNESP Jaboticabal, W.C.A. Costa – Mestrando UNESP Jaboticabal, C. Zerbato – Professor Doutor UNESP Jaboticabal.

O termo “cafeicultura de precisão” vem surgindo no âmbito da evolução agricultura de precisão, no entanto poucas são as tecnologias desenvolvidas e validadas para a cultura do café. Dentre as tecnologias desenvolvidas em culturas anuais, o sensoriamento remoto proximal se destaca por sua forma de aquisição de informação dos alvos agrícolas, já que por meio desta técnica não há contato físico com as plantas, sendo esta, uma forma não destrutiva de aquisição de informações de lavouras. Esta tecnologia já é bem consolidada em culturas anuais como por exemplo o milho e trigo, porém para a cultura do café ainda são escassas pesquisas que avaliam a aplicação de sensores remotos proximais e quais informações podem-se obter desta cultura por meio de tais técnicas.

Visando analisar a aplicação de sensores remotos proximais e o comportamento espectral das plantas de café, implantou-se um experimento na Fazenda Santa Alcina em área agrícola do município de Pedregulho – SP, em lavoura de primeira safra onde anteriormente se utilizava o solo para prática de pecuária extensiva, sendo a cultura antecessora *Urochloa brizanta*. Estava implantada a espécie *Coffea arabica* variedade Catuaí Amarelo IAC 62 em 43 ha, em espaçamento de 3,5 metros entre linhas e 0,7 m entre plantas totalizando uma população de 4082 planta ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, sendo 5 blocos e 15 repetições, onde cada repetição foi composta pela média dos valores de duas plantas, totalizando 75 parcelas experimentais e os tratamentos sendo as faces direita, esquerda e topo da planta de café.

As variáveis analisadas foram: o Índice de vegetação da diferença normalizada pelo vermelho (NDVI) e o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada pelo *Red-Edge* (NDRE) calculadas conforme as equações 1 e 2, respectivamente. Para aquisição dos índices foi utilizado o sensor remoto proximal ativo OptRx® (AgLeader, 2202, South River Side Drive Ames, IOWA 50010, USA), que emite ondas no espectro do visível (Vermelho, 670 nm) e invisível (Infravermelho próximo, 730 nm e *Red-Edge*, 780 nm), os quais permitem a geração dos índices de vegetação.

$$NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V} \quad \text{eq. 1}$$

Sendo:

NDVI: Índice de vegetação da diferença normalizada pelo vermelho;

IVP: Reflectância no infravermelho próximo;

V: Reflectância na banda do vermelho.

$$NDRE = \frac{IVP - RE}{IVP + RE} \quad \text{eq. 2}$$

Sendo:

NDRE: Índice de vegetação da diferença normalizada pelo *Red-Edge*;

IVP: Reflectância no infravermelho próximo;

RE: Reflectância na banda do *Red-Edge*.

### Resultados e conclusão

Neste estudo foi possível constatar e obter resultados de bastante significância, onde o comportamento analisado nas plantas apresentou-se muito dinâmico, levando em consideração todas as faces avaliadas no cafezal. Os índices de vegetação obtidos com o uso dos dois índices de vegetação evidenciaram que a face do lado direito (face voltada para o Norte) possui índices, tanto de NDVI quanto de NDRE, menores que a face do lado esquerdo (face voltada para o Sul). É importante ressaltar que, para o índice NDRE, o lado direito das plantas tem resultados muito semelhantes aos do topo. Já no índice de NDVI, o lado esquerdo é que apresenta valores de reflectância bem equiparados ao ápice das plantas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância e comparação de médias de NDVI e NDRE entre as faces do cafeeiro.

| Faces         | NDVI      | NDRE      |
|---------------|-----------|-----------|
| Topo          | 0,91972 a | 0,35260 b |
| Lado Esquerdo | 0,90488 a | 0,42828 a |
| Lado Direito  | 0,88460 b | 0,36152 b |
| DMS           | 0,0166    | 0,0201    |
| Teste F faces | 12,91**   | 48,43**   |
| CV %          | 2,72      | 7,80      |

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>Não-significativo. \* e \*\*Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

A utilização dos sensores de infravermelho demonstrou que as reflectâncias no *Red-Edge* e Vermelho são distintas, pois o topo apresentou os maiores valores com no índice NDVI e a menores para o NDRE.

Mesmo que o sentido de plantio adotado foi o Leste-Oeste, consagrado como o ideal, a reflectância das faces do cafeeiro apresentaram diferenças, indicando que a luminosidade não está incidindo de forma uniforme nas faces, alterando assim os índices de vegetação e demonstrando dinâmicas distintas.

Estes índices de vegetação, apresentados e estudados, evidenciam muito claramente de que em um período de médio a longo prazo os resultados aparecerão, haja vista que este estudo tem caráter investigativo para analisar o comportamento da cultura sob a ótica do espectro invisível, sendo possível correlacionar, por exemplo, as informações coletadas com teores de clorofila ou até mesmo de produtividade.

É importante destacar que a tecnologia para obtenção dos índices de vegetação é uma ferramenta de tomada de decisão muito importante para que o produtor possa extrair o máximo do potencial produtivo da cultura.