

# 11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS & 8º Simpósio de Pós-Graduação

## CAFÉ, NDVI E DADOS CLIMÁTICOS: uma estreita relação

**Jovani LUIZ; Walbert J. R. dos SANTOS; Allan A. PEREIRA**

### RESUMO

A água é o principal fator limitante na cafeicultura de sequeiro por estar vulnerável a severos períodos secos e constantes veranicos. Para o cafeeiro é importante a ocorrência do período seco para a regulação fenológica da planta, porém dependendo da fase e intensidade pode trazer sérios danos. A disponibilidade de água à planta durante o ano é variável. O uso do sensoriamento remoto permite o estudo do comportamento do cafeeiro diante das condições ambientais. Visando estudar a interação do cafeeiro com a disponibilidade hídrica foram selecionadas 21 lavouras na região de Muzambinho, sul do estado de Minas Gerais. Com o auxílio da plataforma *Google Earth Engine* a partir de imagens Landsat 8 e informações obtidas pela estação meteorológica localizada no IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho foi criado um banco de dados de 2013 a 2018. O NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) variou durante o ano períodos com restrição hídrica apresentaram redução nos valores e com o restabelecimento das chuvas foi observado um atraso do NDVI em relação a chuva.

**Palavras-chave:** Sensoriamento remoto; *Google Earth Engine*; Déficit hídrico no cafeeiro; Disponibilidade hídrica.

### 1. INTRODUÇÃO

A água é o principal fator limitante no cultivo do cafeeiro, na modalidade sequeiro, devido ao pronunciado período seco e constantes veranicos no período chuvoso (EVANGELISTA; CARVALHO; SEDIYAMA, 2002). O período seco é importante para a regulação do ciclo fenológico do cafeeiro, sendo que nesta ocasião em que ocorre a maturação das gemas florais. No entanto, após a quebra da dormência das gemas florais pelo o aumento do potencial hídrico nas gemas, a partir então déficit hídrico pode comprometer a produção (CAMARGO; CAMARGO, 2001; DAMATTA; RENA, 2003).

O sensoriamento remoto consiste na obtenção de informações de objetos terrestres sem que haja o contato físico entre objeto e sensor, através da medição e quantificação das interações entre o alvo e a radiação eletromagnética refletida (MENESES; ALMEIDA, 2012). Dessa forma, a possibilidade de obtenção de informações frequentes sobre as condições hídricas do solo em vastas áreas, com base em respostas de plantas obtidas de sensores remotos, é assunto de grande interesse científico, por várias vantagens, destacando-se a praticidade e periodicidade dos dados. Dentre os

1. Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: jovaniluz123@gmail.com.br.
2. Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: walbert.santos@ifsulde Minas.edu.br.
3. Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: allan.pereira@ifsulde Minas.edu.br

diversos satélites orbitais disponíveis, destaca-se o satélite Landsat 8, com resolução espacial de 30 metros, resolução temporal de 16 dias e radiométrica de 12 bits (NASA, 2017).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi verificar a relação entre o comportamento espectral do café, medido por imagens de satélites Landsat, por meio do índice de vegetação NDVI com a pluviosidade, relacionando com as fases fisiológicas do café.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Foram selecionadas vinte e uma lavouras de café em fase produtiva, localizadas no município de Muzambinho região Sul do estado de Minas Gerais. Cada lavoura selecionada continha no mínimo cinco pixels puros da imagem Landsat 8 (30 m por 30 m). O clima da região é temperado úmido com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb) segundo a classificação de Köppen. (SÁ JÚNIOR *et al.*, 2012).

Os dados climáticos foram obtidos pela estação meteorológica instalada no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, com altitude 1033 metros, com coordenadas de 21° 20' S e 46° 32' WGr. Com base nos dados acumulados de precipitação (P) a cada 16 dias e temperatura média e a evapotranspiração (ETP) foi estimada pelo método proposto por Camargo (1971). A CAD (Capacidade de Água Disponível) foi considerada a 100 mm. A partir dos dados de P, ETP e CAD foi elaborado o Balanço Hídrico Climatológico segundo Thornthwaite e Mather (1955).

Os valores de refletância foram extraídos a partir dos pixels puros de café oriundos de imagens Landsat 8 livres de nuvens, datadas de 26/04/2013 a 20/12/2018. As imagens foram processadas na plataforma *Google Earth Engine*, que através do processamento em nuvem, permite a criação de uma rotina de trabalho, sendo possível calcular o NDVI na forma proposta por Rouse *et al.*, (1973).

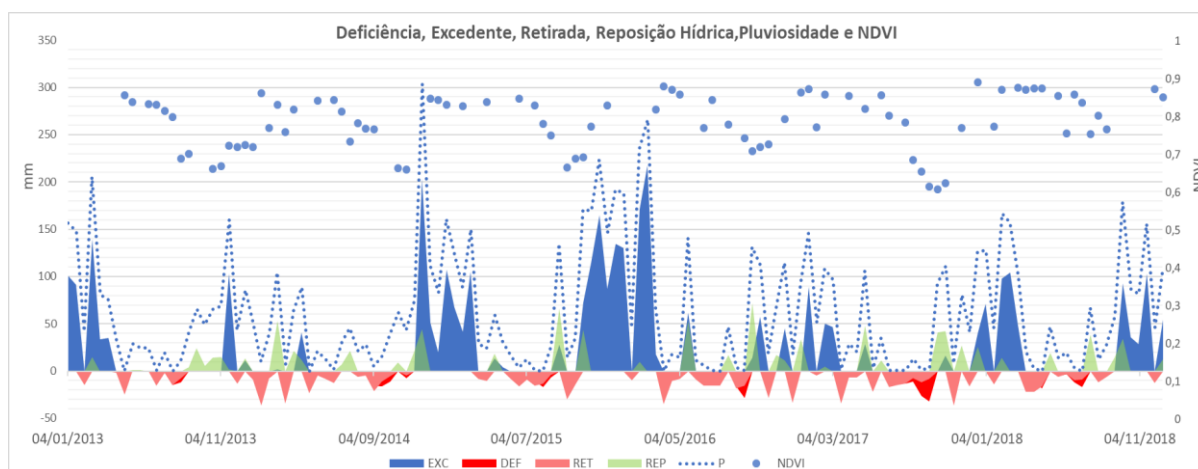
## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

De acordo com os dados da estação meteorológica anos de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018 foram respectivamente: 1429,74; 1183,4; 1893;1606,8; 1076,6 e 1524,6 mm/ano, desde que bem distribuídos são suficientes para suprir a necessidade da cultura (CAMARGO E CAMARGO, 2001). Como mostra a Figura 1, o NDVI do cafeeiro varia durante o ano. De modo geral, os maiores valores foram encontrados ao fim da estação chuvosa geralmente no mês de abril indicando o fim da fase de crescimento vegetativo. Em sequência o vigor passa a apresentar uma queda que se intensifica até outubro (início do período de chuva) onde foram encontrados os menores valores.

Durante este período a planta está passiva a fatores bióticos e abióticos que influenciam na queda do NDVI. De acordo com Taiz e Zeiger (2013), o estresse hídrico ocorrido no período é capaz provocar a abscisão foliar, bem como o período coincide com a colheita que pode provocar um

*11ª Jornada Científica e Tecnológica e 8º Simpósio da Pós-Graduação do IFSULDEMINAS. ISSN: 2319-0124.*

estresse mecânico provocando desfolha o que reflete no valor do NDVI. De acordo com Camargo e Camargo (2001) a planta se encontra em relativo repouso até o restabelecimento do potencial hídrico quando se inicia um novo período vegetativo.



**Figura 1: Análise temporal Balanço hídrico, pluviosidade e NDVI para o período de 2013 a 2018.**

O déficit hídrico, provocado pela escassez e irregularidades das chuvas no final de 2013 e início de 2014 chegando a acumular 22,5 mm de déficit no período de verão. Diante deste cenário o NDVI se mostrou relativamente inferior quando comparado ao mesmo período dos anos seguintes. Neste período a planta se encontrava com os frutos em fase de granação quando o conteúdo interno do fruto se torna sólido, o déficit em questão foi responsável por significativas perdas na safra 2013/2014 na região Sul de Minas (CAMARGO; CAMARGO, 2001, CONAB, 2014).

O menor valor do NDVI nesta série temporal foi em 28/09/17 onde foi registrado 0,606 ,após um significativo período de déficit hídrico sendo que 16 dias antes à data deste foi registrado um déficit de 36,32 mm, além de um prolongamento de 72 dias contínuos com registro de déficit hídrico, no entanto não há relatos de perdas como no ano de 2014 pelo fato das gemas florais ainda estarem em estado de dormência. Para o período da imagem em questão houve reposição da água no solo devido a chegada do período de chuvas apresentando um excedente hídrico de 16,53 mm. A partir é possível observar um rápido aumento dos valores de NDVI. Evidenciando a existência de um atraso na percepção da resposta da vegetação ao restabelecimento do potencial hídrico, conforme observado por Santos *et al.* (2014).

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de sensores orbitais no estudo da variação do vigor vegetativo se mostrou como uma ferramenta eficiente, podendo auxiliar no monitoramento dos impactos de eventos meteorológicos na cafeicultura, no entanto é observado um atraso na resposta da vegetação ao início da estação chuvosa, bem como a necessidade de mais estudos na área.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da FAPEMIG no desenvolvimento deste trabalho através da concessão de bolsa de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A. Paes. **Balço hídrico no Estado de São Paulo**. 3.ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1971. 24p. (Boletim, 116).
- CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. de. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantina**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira**: Café, quarto levantamento, dezembro, 2014/ Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em 29 jun.2019.
- DAMATTA, F.M., RENA, A.B. (2002) Relações hídricas no cafeeiro. In: Encarnação RO, Afonso Jr PC, Rufino JLS (eds), **I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil: Palestras**, pp.9-44. Embrapa Café, Brasília.
- EVANGELISTA, A.W.P.; CARVALHO, L.G.; SEDIYAMA, G.C. Climatic zoning associated to the productive potential of coffee crop in Minas Gerais State, Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3 P.445-542,2002.
- MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. D. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Universidade de Brasília, Brasília, 2012, 266 p.
- NASA. **Landsat Science**. Disponível em:< <http://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-data-continuity-mission> >. Acesso em out.2018.
- ROUSE, J.W.; Haas, R.H.; Schell, J.A.; Deering, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: **Earth Resources Technology Satellite Symposium**, Washington. Proceedings. Washington: NASA, 1, 309-317.
- SÁ JÚNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, Wien, v.108, p.1-7, 2012.
- SANTOS, W. J. R. **Umidade do solo na zona radicular e sua relação com o vigor vegetativo medido por sensoriamento remoto em escala de manejo**. 2014.50 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.