

PADRÕES FENOLÓGICOS DO CAFÉ CATUAÍ AMARELO E VERMELHO ASSOCIADO AO NDVI OBTIDO DAS IMAGENS DO SENSOR SENTINEL-2

H. P. Fonseca – Graduando em Geografia - UFV (humbertopfonseca@gmail.com); C. Jaramillo-Giraldo - Pesquisadora Epamig (cuduyari@gmail.com); W. P. M. Ferreira – Pesquisador Embrapa-Café (williams.ferreira@embrapa.br)

Devido a maior disponibilidade de imagens de satélite de alta qualidade, fornecidas pela Agência Aeroespacial Europeia (ESA), num futuro próximo será possível ter previsões de safras de café mais reais e com maior acurácia ou visões holísticas das condições fisiológicas das culturas devido, principalmente, ao monitoramento das características espectrais da vegetação com significativas resoluções espaciais (10 m) e temporais (cada 5 dias). Na atualidade o índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) se destaca como um indicador do estado da vegetação, por ser a razão entre a diferença das refletividades das bandas no infravermelho próximo (IVP) e no vermelho (V) e pela soma dessas mesmas refletividades (ROUSE et al., 1973), e considerando que o mesmo leva em consideração a energia absorvida por parte das clorofilas na região eletromagnética do V e a reflexão das estruturas celulares das folhas perto da região do IVP, objetivou-se com o presente trabalho analisar a variação temporal dos valores de NDVI associado as diferentes fases fenológicas em duas variedades de café Catuaí Amarelo e Vermelho.

Foi realizada uma pesquisa, na porção sul da região das Matas de Minas - MG-Brasil (Figura 1), em dois talhões de café em produção com aproximadamente 12 anos de idade. Cada talhão com área de 0,42 hectares (ha) para o Catuaí Amarelo (A) e de 1,1 ha para o Catuaí Vermelho (B) (Figura 1). Foram selecionados 12 e 6 pontos amostrais, respectivamente, dentro de cada talhão; na seleção foram evitadas as áreas de borda para mitigar o efeito do sombreamento por influência do relevo ou outros usos do solo. De acordo com as fases do 2º ano fenológico do café arábica, descritas por CAMARGO e CAMARGO (2001), foram selecionadas as datas (21/10/2016, 20/11/2016, 30/12/2016, 30/03/2017, 30/07/2017), que correspondem a 3ª fase (Florada, Chumbinho e Expansão dos frutos) a qual foi denominada “Tratamento 1 e 2” (TTO 1 e 2); a 4ª fase (Granação dos Frutos) como “Tratamento 3” (TTO 3); a 5ª fase (Maturação dos Frutos) como “Tratamento 4” (TTO 4), e a 6ª fase (Repouso) como “Tratamento 5” (TTO 5). Para cada fase foi adquirida uma imagem do satélite Sentinel-2, fornecido de forma gratuita pela ESA, e realizados os seguintes procedimentos: a) Calibração radiométrica e correção atmosférica das imagens; b) Aplicação do NDVI; c) Recorte dos talhões selecionados, e d) Extração NDVI por ponto amostrado com *software* “SentinelApplication Platform” (SNAP). Para complementar a informação obtida da imagem do satélite, foram realizadas coletas de dados no campo nos dias anteriores ou posteriores à aquisição das imagens. Foi realizada a análise de variância para cada talhão A e B (Figura 1); as fases fenológicas foram consideradas como os tratamentos e como repetições, os pontos amostrais. Os dados foram analisados como um delineamento inteiramente casualizado. Foi também realizada uma análise descritiva do NDVI com as diferentes fases fenológicas.

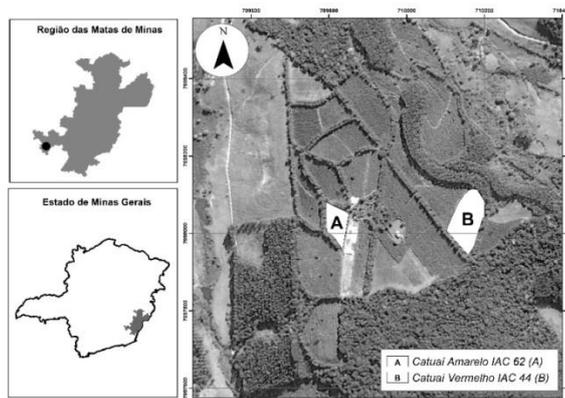


Figura 1. Imagem da área de estudo obtida a partir do Google Earth.

Como principais resultados, a densidade dos pontos amostrais (número de amostras/hectare) do talhão “A” foi de 28,57 e do “B” foi de 5,45. Todos os valores de NDVI oscilaram em intervalos adequados (0,6 e 0,85) indicando que a superfície amostrada corresponde ao cafezal (Figura 2). Os tratamentos (fases fenológicas) analisados nos dois talhões diferiram estatisticamente segundo o teste de Fisher ($P < 0,001$). De acordo com o teste de Tukey no talhão “A” o TTO1 e o TTO5 diferiram dos TTO’s 2, 3 e 4, de outro lado, no talhão “B” todos os TTO’s diferiram entre si.

De acordo com os resultados do parágrafo anterior os valores de NDVI no talhão “A” apresentaram maior variabilidade quando comparados com os do talhão “B” (Figura 2). Analisando a sequência dos valores de NDVI, extraídos para cada tratamento (fase fenológica) nos dois talhões a partir dos dados de campo, o NDVI responde a uma lógica temporal capaz de caracterizar cada fase fenológica do café (Figura 2).

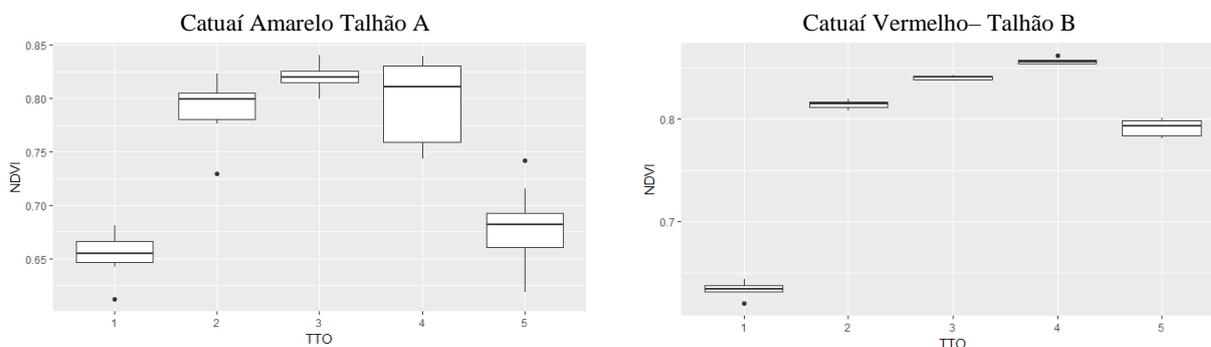


Figura 2. Tratamento “TTO 1” (início da 3ª fase, caracterizada pelo início da florada); “TTO 2” (final da 3ª fase, caracterizada pela expansão dos frutos e presença da cor verde na plantação); “TTO 3” (4ª fase); e “TTO 4” (5ª fase); “TTO 5” (caracterizado pelo repouso e senescência dos ramos não primários - plagiotrópicos).

Com a alta resolução das imagens do Sentinel-2 foi possível obter um número de pontos amostrais representativos para o monitoramento ao nível de talhão. Entre os tratamentos (fases fenológicas) o NDVI diferiu significativamente e os seus valores foram capazes de caracterizar a dinâmica temporal das diferentes fases fenológicas do café.