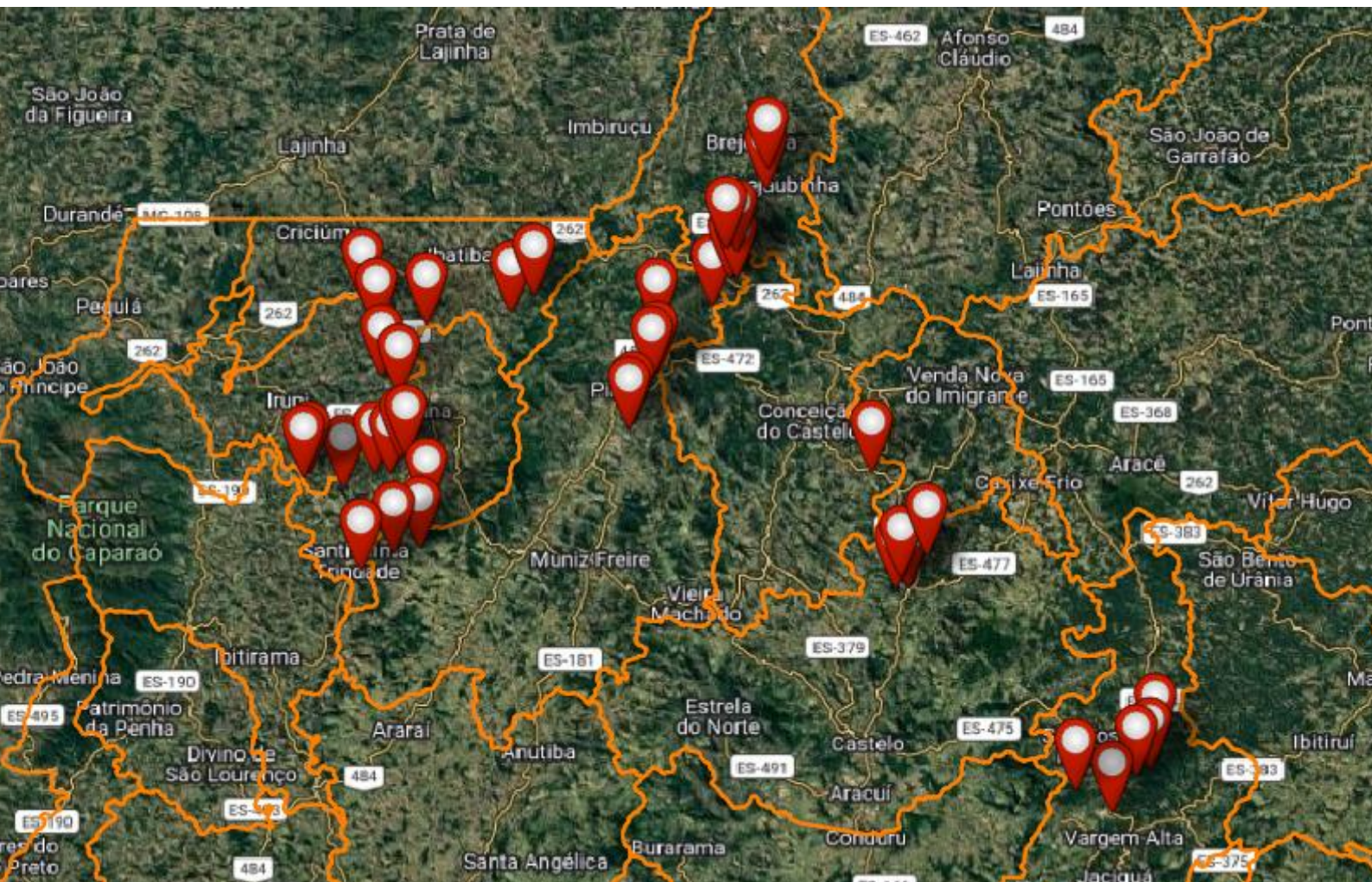


Imagem: Google Earth Engine



Av. Jardim Guanabara, 1900, Boa Vista
Vitória da Conquista – BA
www.safradocafe.com.br
contato@safradocafe.com.br
77 98849 1600

Apresentação

Esta é uma análise integrada de 41 talhões de café arábica em sete municípios do sul do Espírito Santo que revela padrões regionais distintos para a cafeicultura durante a fase de granação. Os dados ópticos (Sentinel-2), de radar (Sentinel-1) e climáticos (ERA5) indicam que Lúna, Irupi e Muniz Freire concentram os melhores índices vegetativos, enquanto Brejetuba apresenta maior heterogeneidade e áreas com baixo vigor. Considerando as condições ideais estabelecidas por Camargo (1985a) para o cafeeiro arábica na granação, que exigem temperaturas médias entre 18°C e 22°C, chuvas bem distribuídas e ausência de déficit hídrico severo para garantir o enchimento dos frutos, a leitura por município mostra diferentes níveis de adequação das áreas ao longo do período analisado.

Informações gerais

- 41 polígonos.
- Área total: 16,95 hectares.
- Municípios: Ibatiba, Lúna, Irupi, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante, Brejetuba e Muniz Freire .
- Espécie: *Coffea arabica* L.

Materiais e metodologia

O monitoramento foi realizado por meio da plataforma Google Earth Engine (GEE), utilizada para a obtenção e processamento das imagens ópticas do Sentinel-2, dos dados de radar do Sentinel-1 e dados climáticos do ERA5-Land. Para o Sentinel-2, foram selecionadas imagens com até 25% de cobertura de nuvens no período de 16 de janeiro a 3 de março de 2026, das quais foram calculados dois índices espectrais (NDVI e NDRE – variam de - 1 a 1) e extraídos os valores médios por talhão. Para o Sentinel-1, foi utilizada a imagem de 28 de fevereiro de 2026, com classificação dos valores de retroespalhamento em VV e VH, conforme categorias estruturais da literatura. Para o ERA5-Land, foram obtidos dados diários de precipitação acumulada, temperatura média e radiação solar entre 3 de fevereiro e 3 de março de 2026, totalizando 21 dias, com valores médios extraídos por buffer de 30 km ao redor de cada talhão. Assim, os três conjuntos de dados foram analisados para o mesmo período fenológico, correspondente à fase de granação do café arábica.

Análise dos talhões por município

Itatiba

Nos cinco talhões analisados, o NDVI variou de 0,21 a 0,72, com dois talhões acima de 0,60 e dois abaixo de 0,25, enquanto o NDRE tem oscilado entre 0,11 e 0,47. No radar, quatro talhões apresentam dossel fechado com VV entre -9,42 dB e -8,12 dB e volume moderado com VH entre -17,57 dB e -15,10 dB. A precipitação acumulada ficou entre 80,8 mm e 86,1 mm em 21 dias, equivalente a uma média mensal aproximada de 115 mm a 123 mm, valor alinhado às necessidades hídricas da granação, enquanto a temperatura média entre 22,8°C e 22,9°C situa-se ligeiramente acima da faixa ideal de 18°C a 22°C, podendo representar leve estresse térmico durante o enchimento dos frutos.

Lúna

Em Lúna, dos oito talhões, seis apresentam NDVI entre 0,67 e 0,88, com apenas um abaixo de 0,05, enquanto o NDRE supera 0,50 em cinco talhões alcançando 0,61 no luna02. No radar, cinco talhões exibem dossel fechado com VV entre -9,02 dB e -7,70 dB, um registra saturação em -4,84 dB e cinco apresentam alto volume foliar com VH entre -14,68 dB e -11,02 dB. A precipitação varia de 93,6 mm a 104,1 mm, equivalente a 134 mm a 149 mm mensais, acima da média necessária e favorável à granação, enquanto a temperatura entre 22,6°C e 22,7°C permanece no limite superior da faixa ideal.

Irupi

No município de Irupi, os cinco talhões apresentam NDVI homogêneo entre 0,56 e 0,82, NDRE de 0,37 a 0,55 com três talhões acima de 0,48. No radar, todos exibem dossel fechado com VV entre -9,57 dB e -5,52 dB, enquanto três áreas registram alto volume foliar com VH entre -14,30 dB e -12,86 dB. A precipitação varia de 88,8 mm a 98,4 mm, equivalente a 127 mm a 140 mm mensais, e a temperatura entre 22,5°C e 22,7°C, ambos os fatores dentro do padrão adequado para o enchimento dos frutos.

Vargem Alta

Em Vargem Alta, dos cinco talhões, dois apresentam NDVI acima de 0,77, dois entre 0,57 e 0,60 e um em 0,26, com NDRE de 0,49 a 0,50 nos mais vigorosos e 0,14 no menos vigoroso.

No radar, quatro talhões exibem dossel fechado com VV entre -9,35 dB e -7,06 dB e todos apresentam alto volume foliar com VH entre -14,05 dB e -13,07 dB. O destaque climático é a precipitação entre 171,0 mm e 175,2 mm em 21 dias, equivalente a impressionantes 244 mm a 250 mm mensais, volume muito superior ao necessário, enquanto a temperatura entre 23,7°C e 24,1°C ultrapassa significativamente a faixa ideal, podendo associar calor excessivo à alta disponibilidade hídrica.

Venda Nova do Imigrante

Dos cinco talhões, três apresentam NDVI acima de 0,69, um em 0,55 e um em 0,43, com NDRE de 0,27 a 0,51. No radar, três talhões exibem dossel fechado com VV entre -8,79 dB e -5,36 dB, um registra saturação em -3,36 dB e quatro apresentam alto volume foliar com VH entre -14,99 dB e -11,04 dB. A precipitação varia de 111,9 mm a 131,3 mm, equivalente a 160 mm a 188 mm mensais, volume elevado porém dentro do tolerável, com temperatura entre 22,7°C e 23,0°C no limite superior da faixa ideal.

Brejetuba

Em Brejetuba, dos oito talhões, apenas um apresenta NDVI acima de 0,60, dois entre 0,29 e 0,41 e cinco abaixo de 0,10, com NDRE abaixo de 0,05 nos cinco talhões de menor vigor. No radar, cinco talhões exibem dossel fechado com VV entre -9,61 dB e -5,23 dB e três possuem dossel em desenvolvimento com VV entre -11,77 dB e -10,71 dB, enquanto o VH equilibra quatro áreas com alto volume e quatro com volume moderado. A precipitação varia de 75,7 mm a 84,0 mm, equivalente a 108 mm a 120 mm mensais, no limite inferior do necessário, e temperatura entre 22,8°C e 23,1°C ligeiramente acima da faixa ideal, configurando condições menos favoráveis que podem explicar o baixo vigor vegetativo observado.

Muniz Freire

Em Muniz Freire, dos cinco talhões, quatro apresentam NDVI entre 0,62 e 0,82 e um em 0,14, com NDRE de 0,40 a 0,59 nos mais vigorosos e 0,09 no menos vigoroso, enquanto o MSAVI2 registra de 0,79 a 0,88 nos quatro melhores. No radar, todos exibem dossel fechado com VV entre -8,32 dB e -4,69 dB e alto volume foliar com VH entre -14,33 dB e -11,38 dB. A precipitação varia de 84,4 mm a 91,8 mm, equivalente a 120 mm a 131 mm mensais, e temperatura entre 22,8°C e 22,9°C, ambos os fatores próximos ao recomendado, refletindo-se no bom desempenho vegetativo da maioria das áreas.

Principais destaques da análise

Município	Nº Talhões	NDVI predominante	Estrutura Radar VV	Precipitação no período	Temperatura média
Ibatiba	5	2 altos 2 baixos	4 fechados 1 em desenvolvimento	80,8 a 86,1 mm	22,8 a 22,9 °C
Lúna	8	6 altos	5 fechados 2 desenvolvimento 1 saturado	93,6 a 104,1 mm	22,6 a 22,7 °C
Irupi	5	5 moderado a alto	5 fechados	88,8 a 98,4 mm	22,5 a 22,7 °C
Vargem Alta	5	4 moderado a alto	4 fechados 1 desenvolvimento	171,0 a 175,2 mm	23,7 a 24,1 °C
Venda Nova do Imigrante	5	3 altos	3 fechados 1 desenvolvimento 1 saturado	111,9 a 131,3 mm	22,7 a 23,0 °C
Brejetuba	8	5 muito baixos	5 fechados 3 desenvolvimento	75,7 a 84,0 mm	22,8 a 23,1 °C
Muniz Freire	5	4 altos	5 fechados	84,4 a 91,8 mm	22,8 a 22,9 °C

Resumo

Lúna, Irupi e Muniz Freire apresentam as condições mais equilibradas para a granação, com precipitação entre 120 mm e 150 mm mensais e temperatura próxima de 22,5°C, refletidas no NDVI médio superior a 0,66. Vargem Alta combina calor excessivo (acima de 23,7°C) com chuva muito acima do necessário (superior a 240 mm mensais), criando ambiente atípico. Brejetuba associa precipitação no limite inferior (108 mm a 120 mm mensais) ao maior percentual de baixo vigor, com cinco talhões abaixo de 0,10 de NDVI. No geral, 70% dos talhões mantêm atividade fotossintética compatível com a granação, com melhores resultados onde temperatura e precipitação aproximam-se da faixa ideal de 18°C a 22°C e 120 mm a 150 mm mensais.

Referências

CAMARGO, A. P. O clima e a cafeicultura no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG, v. 11, n. 126, 1985a.

FAGUNDES, Rozymario Bittencourt. Sensoriamento remoto e redes neurais na estimativa da produtividade do café arábica na Bahia. 2025. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 19 mar. 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/35196>.

MANOEL, M. C. et al. Integração de imagens multissensores (Sentinel-1, Sentinel-2 e Landsat 8) na classificação de áreas cafeeiras. Revista da ANPEGE, Dourados, 2025. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/anpege/article/view/19756>.

TOLENTINO, F. M. et al. Potencial de séries temporais de atributos extraídos de imagens SAR/Sentinel-1 na discriminação de cafeeiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 2023. Anais [...]. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr-2023/trabalhos/potencial-de-series-temporais-de-atributos-extraidos-de-imagens-sarsentinel-1-na?lang=pt-br>.