



USO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA PARA AVALIAÇÃO DE FALHAS NO CAFEIEIRO¹

Daniel L. F. SILVA²; Henryane S. MARCIANO²; Isac M. FERRAZ²; Rauany O. REIS²; Cleber K. SOUZA³.

RESUMO

O monitoramento das culturas por meio de diagnósticos ágeis e eficazes representa uma abordagem extremamente sedutora para qualquer sistema de cultivo, especialmente para aqueles que adotam a agricultura de precisão. Este método de gestão agrícola, fundamentado nas variações espaciais e temporais da unidade produtiva, busca não apenas maximizar o retorno econômico, mas também fomentar a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais. Com isso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a capacidade de um drone em identificar e mensurar falhas de plantio em conjunto softwares de sensoriamento remoto no cafeeiro, a fim de atestar se é um método economicamente viável, pois o mesmo possui agilidade, praticidade maior precisão para identificar erros de distribuição das mudas quando comparadas com outros métodos convencionais, como a visualização terrestre utilizando trenas.

Palavras-chave: Agricultura de precisão; Sensoriamento remoto; SIG; Drone

1. INTRODUÇÃO

A agricultura digital utiliza tecnologias avançadas como o sensoriamento remoto para monitoramento em tempo real, Campos e Danelichen (2021), destacam o uso crescente de geotecnologias e sistemas de informações geográficas no Brasil para monitorar grandes áreas agrícolas. Índices de vegetação, como o índice de folha verde (GLI), têm sido aplicados na cafeicultura para estimar produtividade e vigor das plantas, ajudando a melhorar o manejo da cultura.

O GLI é um índice de vegetação que avalia a saúde e vitalidade das plantas, este índice é calculado com base nas bandas verde, vermelha e azul, com ele é possível determinar biomassa e clorofila nas folhas, o que é uma ferramenta útil para monitorar a condição fisiológica das plantas (Tucker, 1979)

O uso de drones têm revolucionado a agricultura, tornando-se uma ferramenta indispensável para monitorar a nível de talhão. Segundo Torres-Sánchez et al. (2014), a capacidade dos drones de capturar imagens aéreas de alta resolução possibilita a criação de mapas detalhados que mostram a variabilidade espacial e temporal das culturas.

Outro benefício significativo do uso de drones é na detecção de falhas no plantio que podem ocorrer por fatores como pragas, doenças, variações no solo ou condições climáticas adversas. A utilização de drones equipados com sensores permite identificar rapidamente áreas problemáticas,

¹ Trabalho apresentado a disciplina de Agricultura de precisão

² Discente do curso de Engenharia Agrônoma – IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: daniel.luz@alunos.ifsuldeminas.edu.br; henryane.silva@alunos.ifsuldeminas.edu.br; isac.ferraz@alunos.ifsuldeminas.edu.br; rauany.reis@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³ Docente – IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: cleber.souza@ifsuldeminas.edu.br

onde as plantas estão subdesenvolvidas ou onde há "gaps" na lavoura. Essas falhas podem ser corrigidas através de replantio ou tratamentos localizados, garantindo um desenvolvimento uniforme da cultura e minimizando perdas de produtividade (Madeira Netto, 2019).

Neste sentido, este trabalho objetivou quantificar as falhas em lavoura cafeeira com uso de drone.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Sítio São Sebastião, localizado no município de Pedralva, Sul do Estado de Minas Gerais, com coordenadas 22°14'32.54"S e 45°32'30.81"O, a uma altitude aproximada de 1170 metros. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger, é do tipo Csb, caracterizado como temperado úmido com verão seco, com uma temperatura média de 13,3 °C e uma pluviosidade média anual de 1324 mm. O estudo foi conduzido em uma área de aproximadamente 0,911 ha, sob cultivo do cafeeiro Catucaí 2SL, com três anos de idade, manejado de forma convencional.

O índice de vegetação GLI foi gerado a partir de um ortomosaico obtidas pelo drone modelo DJI AIR 2S, com câmera RGB. O voo foi realizado no dia 25 de novembro de 2023, com altura de voo de 40m do ponto de decolagem. O plano de voo foi realizado no aplicativo *Drone Deploy* com sobreposição frontal e lateral de 70%. O processamento das imagens foi realizado com o software Agisoft Photoscan Professional versão 2.1.0.

A geração e análise dos índices de vegetação foi feita por meio de Sistema de Informação Geográfica utilizando o programa computacional QGIS Desktop 3.28.11 (SHERMAN *et al.*, 2018). O Sistema de Coordenadas de Referência adotado foi o SIRGAS 2000, UTM Zona 23 Sul.

De posse do ortomosaico, foi gerado um índice de vegetação GLI para diferenciar a cobertura do solo, evidenciando áreas plantadas, áreas com falhas no plantio e solo exposto, conforme a Equação 1:

$$GLI = \frac{2 \times \text{Banda Verde} - (\text{Banda Vermelha} - \text{Banda Azul})}{2 \times \text{Banda Verde} + (\text{Banda Vermelha} + \text{Banda Azul})} \quad \text{Eq (1)}$$

Após a obtenção da imagem GLI, foram identificados os elementos “planta” e “solo”, conferindo a cada um deles um valor próprio. Após esta etapa foi utilizado o plugin Dzetsaka a fim de obter o GLI classificado da imagem. Em seguida, vetorizou-se as linhas de plantio, que foram usadas para produzir um arquivo vetorial tipo linha referente aos indivíduos dentro da linha plantio, considerando-se o espaçamento de 3,0 x 1,2 metros.

Posteriormente, foi calculada a diferença entre a camada contendo as linhas de plantio e aquela oriunda da classificação, visando obter uma camada contendo as falhas de plantio, sendo possível

calcular o tamanho e a porcentagem de falha na área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados todos os produtos gerados para identificação e quantificação das falhas de plantio em lavouras de café. Com base na metodologia utilizada foi possível identificar 2.690 metros lineares de plantio dos quais 26,95 metros eram falhas, caso a técnica de quantificação de falha fosse feita, no ano seguinte a implantação da lavoura, ou ao longo do ciclo da planta, o produtor teria corrigido essas falhas com aquisição de aproximadamente 23 planta.

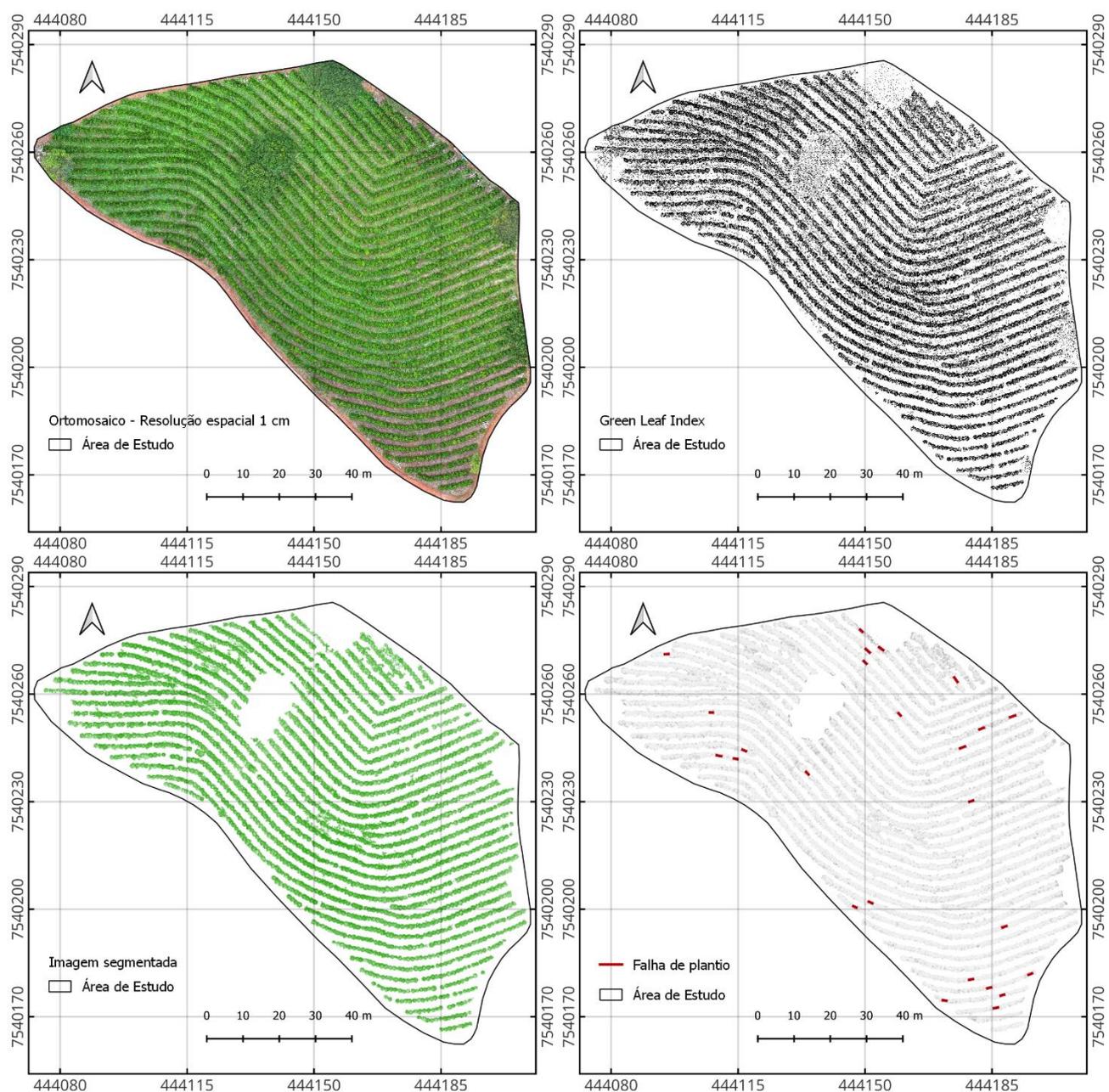


Figura 1 – Representação cartográfica dos processos utilizados para definição das falhas de plantio na lavoura.
Fonte: Dos autores (2024)

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a produtividade nacional

se encontra em 27,7 sc ha⁻¹ (CONAB, 2024). Em uma primeira análise, este quantitativo de falha parece ser desprezível, porém, se considerarmos que a média de produtividade deste talhão, na safra 2023/2024, foi de 7 litros por planta o produtor deixou de colher 161 litros o equivalente 0,32 sacas para um rendimento médio de 480 litros por saca. Tais falhas, sem dúvida, reduzem a rentabilidade da propriedade e a produtividade da área.

Sabendo que o preço médio da saca de café no mês de agosto de 2024 era de R\$1.300,00 o produtor deixou de ganhar R\$418,00 em virtude das falhas apresentadas no talhão. Somado ao fato de ocorrerem aplicações de produtos agrícolas no local das falhas, levando ao gasto desnecessário dos recursos e contaminação do meio ambiente.

5. CONCLUSÃO

- O uso de drones na agricultura, aliado a técnicas de geoprocessamento, auxilia os agricultores no monitoramento e gerenciamento de suas lavouras;
- A detecção de falhas oferece uma maneira eficiente e precisa na quantificação de déficit produtivo e, ao mesmo tempo, promove práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. A.; DANELICHEN, V. H. Uso de geotecnologias e sistemas de informações geográficas no monitoramento agrícola no Brasil. **Revista de Agricultura Digital**, v. 2, pág. 35-42, 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Atual estimativa traz produção de café em 58,81 milhões de sacas na safra 2024**. Brasília - DF. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5547-atual-estimativa-traz-producao-de-cafe-em-58-81-milhoes-de-sacas-na-safra-2024#:~:text=O%20desempenho%20das%20lavouras%20brasileiras,uma%20leve%20redu%C3%A7%C3%A3o%20na%20%C3%A1rea>. Acesso em: 23 de set. 2024.

MADEIRA NETTO, J. L. O impacto dos drones no monitoramento agrícola: uma revisão bibliográfica. **Tecnologia e Inovação na Agricultura**, v. 1, pág. 44-59, 2019.

SHERMAN, C.; STABLER, B. QGIS Desktop 3.28: Guia do usuário. Projeto Código Aberto **Geospatial Foundation**., 2018.

TORRES-SÁNCHEZ, J. JORGE & PEÑA-BARRAGÁN, JOSÉ M & DE CASTRO, ANA & LÓPEZ-GRANADOS, FRANCISCA. Mapeamento multitemporal da cobertura vegetal em diferentes cultivos usando imagens de veículos aéreos não tripulados. **Precision Agriculture**, v. 15, n. 2, p. 115-128, 2014.

TUCKER, C. J. Combinações lineares de infravermelho vermelho e fotográfico para monitoramento de vegetação. **Remote Sensing of Environment**, v. 8, n. 2, p. 127-150, 1979.