



USO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NA IDENTIFICAÇÃO DE FALHA DE PLANTIO EM LAVOURA DE MILHO

Gabriel A. J. FERRAZ¹; Cleber K. de SOUZA²; João P. FONSECA³; Larissa E. S. LEONARDI⁴; José W. dos SANTOS⁵.

RESUMO

O monitoramento das culturas agrícolas usando técnicas de sensoriamento remoto, por meio de drones, tem se tornado comum devido à sua flexibilidade, facilidade de operação e alta resolução espacial. Os drones permitem a captura de imagens aéreas que ajudam na análise de falhas de plantio, neste sentido, objetivou-se com esse estudo detectar falhas de plantio com uso de drone em lavoura de milho. O estudo foi realizado na Fazenda-Escola do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes. Os resultados revelaram uma perda de 9,22% na área. Esse percentual representou um prejuízo total de R\$ 1.033,00 sendo R\$ 635,00 em colheita e R\$ 398,00 em fertilizantes.

Palavras-chave: *Zea mays*; Processamento de imagens; VANTs.

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento das culturas por meio de plataformas de sensoriamento remoto é uma prática frequentemente aplicada no setor agrícola, especialmente, a plataforma semi-orbital devido sua maior flexibilidade, facilidade de operação e alta resolução espaço-temporal. A qualidade de semeadura é uma variável importante em campos de produção de sementes e grãos, dentre outras variáveis agronômicas (Gao; Yang; Wei; Liu, 2022).

O monitoramento das culturas por meio de um diagnóstico rápido e eficiente é uma abordagem muito atraente para os sistemas de cultivo, especialmente para os agricultores que adotam a agricultura de precisão. Esse sistema de gerenciamento agrícola, baseado na variação espacial e temporal da unidade produtiva, visa aumentar o retorno econômico, promover a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais (Brasil, 2012, p. 6).

As metodologias de geoprocessamento e sensoriamento remoto são ferramentas essenciais para este sistema, que, a partir do monitoramento da dinâmica de uso e ocupação do solo, proporcionam maior eficiência no processamento e atualização de dados, ao mesmo tempo em que reduz os custos. A estimativa de parâmetros biofísicos e bioquímicos com alta precisão e baixo custo

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: ferrazgf18@gmail.com.

²Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: cleber.souza@ifsulde Minas.edu.br.

³Discente da Agrimensura, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: joao1.fonseca@alunos.ifsulde Minas.edu.br.

⁴Discente da Agronomia, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: larissa.leonardi@alunos.ifsulde Minas.edu.br.

⁵Discente da Agronomia, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: jose.wanderson@alunos.ifsulde Minas.edu.br.

é fundamental para o aprimoramento das práticas de manejo e para o aumento do potencial produtivo de sistemas agrícolas, dentro dos princípios da agricultura de precisão.

Com o suporte das imagens capturadas por veículo aéreo não tripulado (VANT), também conhecido como drones, é viável realizar a análise dessas imagens em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sejam eles proprietários ou de código aberto. A necessidade de realizar a quantificação de falhas na semeadura a um custo reduzido é essencial para que agricultores de pequeno porte possam acessar essas informações. (Figueira *et al.*, (s.d.)).

Portanto, o objetivo deste trabalho é quantificar falha de plantio em uma área de cultivo de milho com uso Aeronave Remotamente Pilotada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Inconfidentes. A área está situada a 914,0 m de altitude, a 22°18'37,47'' de Latitude Sul e 46°19'56,31'' de Longitude Oeste. O clima da região é subtropical de inverno seco e verão quente (Cwa), apresenta temperatura média anual de 19°C e precipitação média anual de 1.800 mm (Pereira *et al.*, 2011).

Foi utilizado um talhão de 5.945 m², cultivado com Milho em sistema de semeadura convencional, no espaçamento de 0,8 m entre fileiras e densidade populacional de 62.500 plantas ha⁻¹. As adubações foram feitas de acordo com a análise química do solo e os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. Neste estudo foram utilizados dados provenientes da safra 2023/2024.

O levantamento aerofotogramétrico foi realizado no dia 09/12/2023, utilizando o drone DJI modelo Phantom 4 Pro (Versão V2.0), com câmera de 20 MP (modelo CMOS RGB) e perpendicular ao solo. O voo foi planejado no aplicativo *Pix4D Capture* (Versão 4.13.1), com altura de voo de 100 metros em relação ao ponto de decolagem, com sobreposição frontal e lateral de 70%. A ortorretificação das imagens foi realizada com auxílio do software *Agisoft Metashape Profissional* (Versão 1.8.5.1).

De posse da ortofoto, foi gerado o *Green Leaf Index* (GLI) que auxiliou na identificação de alterações da vegetação indicando, plantas vivas, mortas e o solo exposto (SILVA et al, 2022). Para identificação das falhas foi utilizado a Classificação Supervisionada a partir do Modelo de Mistura Gaussiana (GMM).

As linhas de plantio foram vetorizadas e por diferença com o *shapefile* do talhão foi possível obter o total de falhas. O percentual foi estimado pela razão entre o comprimento total dos segmentos resultantes de falha e o comprimento total de todas as fileiras de semeadura vetorizadas.

Todos os processos foram realizados por meio do software *QGIS* (Versão 3.34.10).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os produtos gerados durante as etapas para identificação de falhas de plantio na cultura do milho. As falhas de plantio quantificadas foram de 670,35 metros lineares correspondente a 9,22% da área estudada.

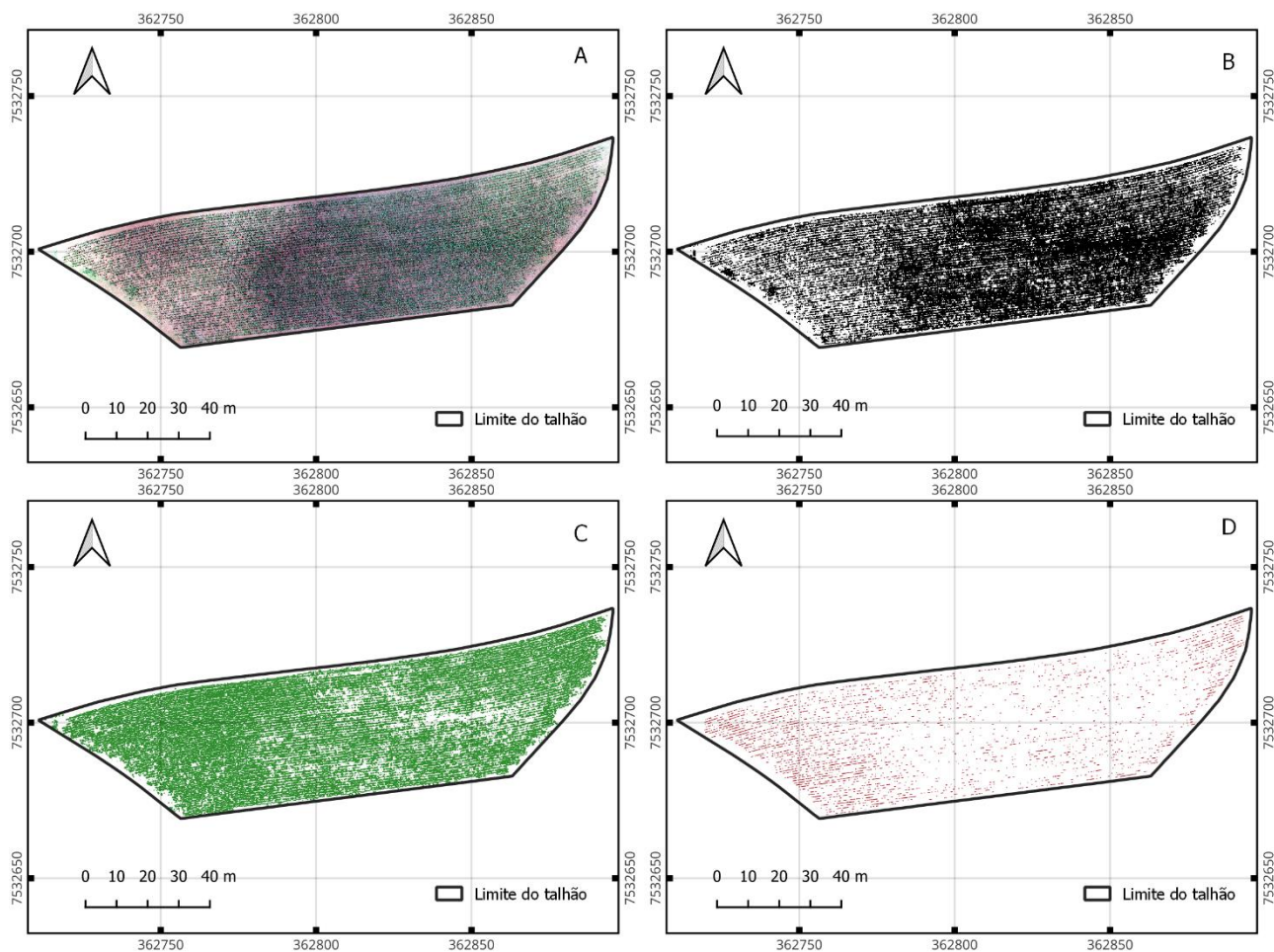


Figura 1 – Representação cartográfica da Ortofotó (A), imagem classificada em solo exposto e lavoura (B), imagem segmentada (C) e identificação das falhas de plantio (D).

Considerando uma densidade de plantio de 62.500 plantas ha^{-1} e uma produtividade esperada de 6.780 kg ha^{-1} de grão e, considerando também, uma falha de aproximadamente 5.762 metros lineares houve uma perda de 625 kg ha^{-1} de grão (10 sacas ha^{-1}).

Para o plantio, foram utilizados 250 kg ha^{-1} do formulado 08-28-16 com aplicação de 200 g 10m^{-1} , sendo assim, houve um desperdício de aproximadamente 115 kg ha^{-1} (46%) deste formulado.

Diante do exposto, nota-se que a propriedade deixou de arrecadar R\$ 635,00⁴ com a colheita além de ter tido um desperdício R\$ 398,00⁵ com fertilizantes, totalizando um prejuízo de R\$

⁴ Cotação realizada em 10/09/2024 – R\$ 63,50 saca de 60 kg

⁵ Cotação realizada em 10/09/2024 – R\$ 3.460,00 a tonelada do formulado 08-28-16

1.033,00 ha⁻¹.

Ao analisarmos os valores de mercado da saca de milho grão, assim como os preços dos insumos e fertilizantes necessários para o cultivo, conclui-se que essas perdas são significativas. Nesse contexto, a fenotipagem de alto rendimento é de grande importância para alcançar elevados tetos produtivos, melhorando o custo-benefício na produção de grãos, porém, se não houver cuidados com a regulação da semeadora na hora do plantio, pode-se ter grandes prejuízos. Assim, a detecção de falhas de plantio com uso de Aeronave Remotamente Pilotada emerge como uma ferramenta essencial para otimizar os sistemas produtivos.

4. CONCLUSÃO

O uso de drones e técnica de sensoriamento remoto permitiu identificar falhas na semeadura com alta precisão, promovendo práticas agrícolas mais eficientes.

A falha de 9,22% na semeadura resultou em perdas financeiras significativas de R\$ 1.033,00 por hectare.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no 852 - Art. 1o Criar a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão – CBAP. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 set. 2012. Seção 1, n. 184. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do42.htm>. Acesso em: 27 de ago. de 2024.

FIGUEIRA, Antônio Ricardo et al. Classificação supervisionada para avaliação de falhas de plantio na cultura do milho e análise de impacto financeiro na produção. Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU). Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/369852353>>. Acesso em: 26 de ago. de 2024.

GAO, Min; YANG, Fengbao; WEI, Hong; LIU, Xiaoxia. Individual Maize Location and Height Estimation in Field from UAV-Borne LiDAR and RGB Images. Remote Sensing, [S.L.], v. 14, n. 10, p. 2292, 10 maio de 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/rs14102292>. Acesso em: 26 de ago. de 2024.

PEREIRA, M. W. M.; BALIEIRO, K. R. de C. PINTO, L. V. A. Avaliação da produtividade e adaptabilidade de acessos de amendoim forrageiro para potencial formação/consorciação de pastagens mais sustentáveis no Sul de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2., 2011, Londrina. Resumo do Congresso [...]. Londrina: Ibeas, 2011. p. 1-6. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/XI-006.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

SILVA, M. H; ELIAS, A. R; ROSÁRIO, L. L. Análise da cultura da soja a partir de índices de vegetação (ExG – TGI – GLI - VEG) advindos de imagens RGB obtidas com ARP. Revista Brasileira de Geomática, v. 10, n. 2, p. 140-154, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/rbgeo.v10n2.15042>. Acesso em: 20 ago. 2024