

## Utilização de VANTs com câmeras RGB para avaliação de falhas de plantio, terraços e cotas em nível, para ações técnicas

João Victor Françoso da Silva, Alexandre Roberto de Oliveira Júnior, Antonio José Radi, Marcos Augusto Paladini dos Santos. Instituto Federal de Educação de São Paulo. [joao.francoso@aluno.ifsp.edu.br](mailto:joao.francoso@aluno.ifsp.edu.br)

**Palavras Chave:** Cana-de-açúcar, VANTs, falhas de plantio, cotas em nível, terraços.

### Introdução

A introdução de novas tecnologias no campo tem demonstrado um caráter multidimensional, uma vez que buscam conferir sustentabilidade econômica e ambiental aos processos produtivos. Neste âmbito, a crescente utilização de Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs) revela-se como uma tendência a qual deve incorporar-se no cotidiano de técnicos e produtores rurais. Fatores como versatilidade, eficiência e precisão na obtenção de dados cooperam para a sedimentação e difusão no uso desses equipamentos. As imagens captadas por câmeras RGB em VANTs, trazem grandes contribuições para otimização dos processos produtivos, em um contexto de crescentes pressões internas e externas para a utilização racional e equilibrada de recursos naturais. (VILLAFUERTE et al., 2018)

### Objetivos

O presente trabalho tem como propósito demonstrar algumas funcionalidades obtidas a partir de análises de fotogrametria com imagens RGB, captadas por VANT, em uma área recém-plantada com cana-de-açúcar (cana-planta) no Centro-Oeste do Estado de São Paulo.

### Materiais e Métodos

Utilizou-se VANT DJI Phantom 4 Pro V2 com câmera RGB. O voo ocorreu em julho/2021 em um talhão de cana-de-açúcar do Centro-Oeste Paulista, a uma altitude de 90 metros. O processamento das imagens foi realizado com o software Agisoft Metashape versão 1.7.4, obtendo-se o Ortomosaico e o Modelo Digital de Superfície (MDS). Com base nestes modelos e utilizando o Sensix FieldScan, obteve-se as falhas de plantio. Com QGIS 3, versão 3.16.8 foi possível

identificar as linhas de plantio, os terraços (TC), o sentido da declividade do terreno e as angulações entre as cotas em nível calculadas (CNC) e as linhas de cultivo.

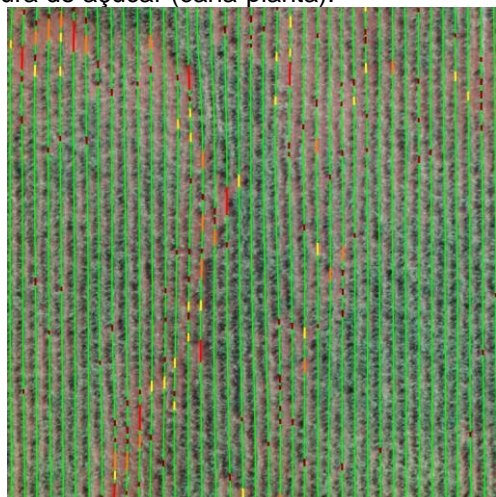
Calculadas as falhas, utilizou-se a metodologia de Stolf (1986) para estimar as perdas, convertendo-as em valores monetários atualizados com o auxílio dos dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e do Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo (CONSECANA-SP).

### Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos com o Sensix, foi possível quantificar as falhas de plantio (Figura 1). A área analisada totaliza 7,18 ha e as falhas perfazem 0,72 ha, correspondendo, portanto, a 10,0% da área total. Dados atuais para a cana-de-açúcar no Estado de São Paulo estimam uma produtividade média de 77,13 t/ha (CONAB, 2021), o que perfaz 553,79 toneladas para a área analisada. Para o nível de falhas identificado, a perda de produção atingiria 17,72 t (STOLF, 1986), cujo valor monetário corresponderia a R\$2.045,71 (CONSECANA, 2021).

Quanto ao nivelamento do conjunto das linhas de plantio (LP) e dos terraços construídos (TC) (Figuras 2 e 3), constatou-se que os mesmos se interseccionam com as cotas em nível calculadas (CNC), na trajetória mais abrangente das variáveis LP e TC. Na Figura 2, os valores de ângulos encontrados entre CNC e TC oscilou entre 32° e 66°. Na Figura 3, os ângulos entre CNC e LP variaram de 35° a 54°.

Figura 1 – Identificação de falhas de plantio em cultura de açúcar (cana-planta).



Fonte: Autores(2021)

Figura 2 – Cotas em nível calculadas (CNC-linhas vermelhas) e terraços construídos (TC-linhas pretas) na área em estudo.



Fonte: Autores(2021)

Figura 3 – Cotas em nível calculada (CNC-linhas vermelhas) e linhas de plantio (LP-linhas roxas) na área em estudo.



Fonte: Autores(2021)

Os resultados da análise de estande revelaram falhas de 10,0% que resultam em perdas de 3,2% na produtividade (STOLF, 1986). O talhão está ocupado com cana-de-açúcar recém plantada (cana-planta). Assim, ao longo do seu ciclo

produtivo, a cultura estará sujeita a um intenso tráfego de máquinas relacionado aos tratamentos culturais e à colheita. Os efeitos dessas operações podem ocasionar maiores reduções de estande com consequente perda de produtividade pela compactação do solo e características fisiológicas da cultura, cujo processo de perfilhamento pode ser significativamente prejudicado. (MANHÃES et al., 2015; AGUILERA ESTEBAN et al., 2019).

Neste contexto, os benefícios desta tecnologia mostram-se pertinentes para usinas sucroalcooleiras que buscam eficiência e produtividade em áreas frequentemente de grande extensão. O sobrevoo, o registro e o processamento de imagens mostram-se como ferramentas eficientes e viáveis para a avaliação de falhas no estande, uma vez que os métodos tradicionais são mais laboriosos e imprecisos.

No âmbito do presente estudo, foram identificados 2.910 metros lineares de falhas maiores que 0,5 m, extensão esta que representa a totalidade das falhas existentes na área avaliada. Todo o processo, abrangendo desde o registro das imagens até seu processamento e interpretação, demandou aproximadamente 48 horas. No método manual, por questões operacionais, a avaliação somente é viabilizada através de amostragens (STOLF et al., 2016), procedimentos estes que, invariavelmente, geram dados sujeitos a maiores margens de erro quando comparados aos valores apurados pelos VANTs.

A precisão e agilidade dos VANTs, portanto, facilitam o monitoramento da cultura, proporcionando segurança nas tomadas de decisão relacionadas à necessidade de reforma do canal.

A taxa de perdas de solo em nível global atinge 20 t/ha/ano, revelando uma problemática para a conservação do solo e da água, ocasionados pelo manejo inadequado do solo (FAO, 2015).

As análises das imagens revelaram que a construção dos terraços (TC) e a orientação das linhas de plantio (LP) não foram realizados rigorosamente em nível, comprometendo, desse modo, a conservação do solo ao longo do tempo (FAO, 2015).

## Conclusões

Os resultados com imagens RGB obtidas com VANTs agregam informações que proporcionam versatilidade, eficiência e precisão na obtenção de dados para diagnósticos, subsidiando tomadas de decisões para ações no campo.

## Agradecimentos

Ao IFSP – Câmpus Barretos pela concessão da Bolsa Ensino.

## Bibliografia

AGISOFT Metashape: **Intelligent Photogrammetry**. Version 1.7.4. Agisoft LLC 11 Degtyarniy per., St. Petersburg, Russia, 191144. Disponível em: <https://www.agisoft.com/>. Acesso em: 29 julho 2021.

AGUILERA E. D. A. et al. Soil compaction, root system and productivity of sugarcane under different row spacing and controlled traffic at harvest. **Soil and Tillage Research**, v. 187, p. 60–71, abr. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198718305919>. Acesso em: 7 agosto 2021.

CONAB. **Acomp. safra brasileira de cana-de-açúcar, Brasília**, v. 8 – Safra 2021-22, n. 2- Segundo levantamento, p. 1-62, Agosto 2021. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar/item/download/38841\\_c46487b7985626b6b41f7083ce9336c5](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar/item/download/38841_c46487b7985626b6b41f7083ce9336c5). Acesso em: 5 agosto 2021.

CONSECANA: **Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo**. 2021. Disponível em: <https://www.consecana.com.br/>. Acesso em: 5 agosto 2021.

FAO. **Status of the world's soil resources: main report**. Rome: FAO: ITPS, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>. Acesso em: 10 agosto 2021.

QGIS 3: **A Free and Open Source Geographic Information System**. Version 3.16.8. QGIS Development Team, 2021. Disponível em: <https://qgis.org/en/site/>. Acesso em: 3 agosto 2021

MANHÃES, C. M. C. et al. Factors that affect sprouting and tillering of sugar cane. **Revista Vértices**, v. 17, n. 1, p. 163–181, 2015. Disponível em:

<https://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.20150011/3759>. Acesso em: 8 agosto 2021.

MICHELETTI, R. N. et al. Rentabilidade da produção de cana-de-açúcar sob dois tipos de contrato de venda. **Nucleus**, v. 13, n. 2, p. 271–282, 30 out. 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268034026.pdf>. Acesso em: 8 novembro 2021.

SENSIX INOVAÇÕES EM DRONES LTDA. Disponível em: <https://fieldscan.sensix.com.br>. Acesso em: 31 julho 2021

STOLF, R. Metodologia de avaliação de falhas nas linhas de cana-de-açúcar. **STAB**, Piracicaba, v.4, n.6, p.22-36, jul./ago.1986. Disponível em: [https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar\\_ARTIGOS/37.\\_Metodologia\\_de\\_avaliacao\\_de\\_falhas\\_nas\\_linhas\\_de\\_cana-de-acucar\\_\(Stolf,R.\).pdf](https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/37._Metodologia_de_avaliacao_de_falhas_nas_linhas_de_cana-de-acucar_(Stolf,R.).pdf). Acesso em: 4 agosto 2021.

STOLF, R., IAIA, A.M., LEE, T.S.G. Índice de falhas segundo o método de STOLF: correlação com o rendimento agrícola em cana-planta. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.104, n.5,6, p.44-50, 1986. Disponível em: [https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar\\_ARTIGOS/39.\\_Indice\\_de\\_falhas\\_segundo\\_o\\_metodo\\_de\\_Stolf.\\_Perdas\\_em\\_cana\\_planta.pdf](https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/39._Indice_de_falhas_segundo_o_metodo_de_Stolf._Perdas_em_cana_planta.pdf). Acesso em: 4 agosto 2021.

STOLF, Rubismar *et al.* Avaliação de Falhas em Cana-de-Açúcar Segundo o Método de Stolf Utilizando Imagens Aéreas de Alta Precisão Obtidas Por Vant. **Revista STAB**, [s. l.], v. 34, p. 32-36, 2 maio 2016. Disponível: <https://issuu.com/stab.org/docs/revista-web>. Acesso em: 10 novembro 2021.

VILLAFUERTE, A. M. et al. Agricultura 4.0-estudo de inovação disruptiva no agronegócio brasileiro. *In: 9th International Symposium on Technological Innovation*. 2018. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/sc2u4zupo5hedeizt/x714ao6dm/access/wayback/http://www.api.org.br/conferencias/index.php/ISTI2018/ISTI2018/paper/download/567/276>. Acesso em: 7 agosto 2021.