

# Sugarcane Planting Failure Classification Through Deep Learning Approach in Drone Imagery<sup>(1)</sup>

João Pedro Nascimento de Lima<sup>(2,7)</sup>, Inácio Henrique Yano<sup>(3)</sup>, Eduardo Antonio Speranza<sup>(4)</sup>, Luiz Antonio Falaguasta Barbosa<sup>(5)</sup>, Geraldo Magela de Almeida Cancado<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup>Trabalho realizado com apoio financeiro da Embrapa, CNPq e Faped. <sup>(2)</sup>Graduado em Engenharia da Computação, Anhanguera Educacional, Campinas, SP. <sup>(3)</sup>Analista da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. <sup>(4)</sup>Analista da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. <sup>(5)</sup>Analista da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. <sup>(6)</sup>Pesquisador da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. <sup>(7)</sup>lima.jp98@hotmail.com

**Resumo** - Falhas de plantio em lavouras de cana-de-açúcar são causadas, principalmente, por danos nas gemas presentes nos toletes na operação de plantio, além de pisoteio e maquinário descalibrado em operações de colheita. A presença de falhas de plantio afeta a produtividade, justificando sua identificação para estimativas de produção e em alguns casos para operações de replantio. A identificação e o mapeamento manual de falhas de plantio é um processo custoso e demorado, por isso, existem diversos trabalhos sendo desenvolvidos para identificar falhas por meio de análise de imagens de drones. No caso específico da cana-de-açúcar, considera-se falha espaços entre plantas maior que 50 cm, porque acima dessa medida passariam a interferir na produtividade. Dentre as técnicas para identificação de objetos em imagens, atualmente, estão em destaque as redes neurais de aprendizado profundo. Este trabalho realizou testes com a rede YOLOv5, que é uma rede de aprendizado profundo, para a qual existem diversos tutoriais de utilização e aplicativos na internet que auxiliam na marcação dos objetos de interesse, procedimento necessário para treinamento da rede. No primeiro teste, foram analisadas as 13 imagens do conjunto de validação, dentre os problemas encontrados havia falhas menores que 50 cm, 3 casos de sobreposição, 1 caso de segmentação e 1 caso de falha de identificação, por isso, foi utilizado o software ImageJ, para descartar as falhas menores que 50 cm e ajustar as sobreposições, portanto, somente o caso de falha de identificação e o caso de segmentação ainda precisam ser corrigidos.

Termos para indexação: aprendizado de máquina, identificação de objetos, ImageJ, mapeamento, YOLOv5

# Sugarcane Planting Failure Classification Through Deep Learning Approach in Drone Imagery

**Abstract** - Planting failures in sugarcane plantations are mainly caused by damage to the buds present in the stems during the planting operation, in addition to trampling and uncalibrated machinery in harvesting operations. The presence of planting failures affects productivity, justifying their identification for production estimate, and in some cases, for replanting operations. The manual identification and mapping of planting failures is a costly and time-consuming process, so several works are being developed to identify failures through drone image analysis. In the specific case of sugarcane, planting failures are spaces between plants bigger than 50 cm because, above this measure, they would interfere with productivity. For object identification in images, deep learning neural networks currently is the technique that is obtaining better results. This work carried out tests with the YOLOv5 network, which is a deep learning network, for which there are many usage tutorials and applications on the internet that help in the tagging of objects of interest, a necessary procedure for training the network. In the first test, we analyzed the 13 images of the validation set. Among the problems found, there were failures smaller than 50 cm, 3 cases of overlap, 1 case of segmentation, and 1 case of identification failure. Therefore, we used the ImageJ software to rule out the gaps smaller than 50 cm and adjust the overlaps, so only the misidentification case and the segmentation case still need to be fixed.

Index terms: ImageJ, machine learning, mapping, object identification, YOLOv5