

## Análise de desempenho da YOLO para detecção em tempo real de insetos-praga na soja

Everton Castelão Tetila\*, Franco da Silveira\*\* e Jayme Garcia Arnal Barbedo\*\*\*

\* [evertontetila@ufgd.edu.br](mailto:evertontetila@ufgd.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0001-5396-766X>

FACET, Universidade Federal da Grande Dourados

\*\* [franco.da.silveira@hotmail.com](mailto:franco.da.silveira@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9441-0144>

Embrapa Agricultura Digital, EMBRAPA

\*\*\* [jayme.barbedo@embrapa.br](mailto:jayme.barbedo@embrapa.br)

<https://orcid.org/0000-0002-1156-8270>

Embrapa Agricultura Digital, EMBRAPA

### Resumo

Neste trabalho avaliamos a arquitetura *You Only Look Once* (YOLO) para detecção em tempo real de insetos-praga na soja. Semeamos soja não geneticamente modificada em uma área experimental de 2 (dois) hectares especificamente para a realização deste experimento. Não aplicamos agrotóxicos na lavoura para preservar a manifestação dos insetos. Os insetos foram capturados por uma câmera digital a 50 cm de distância com o pesquisador caminhando na lavoura em dias e condições climáticas diferentes, entre os estádios fenológicos R1 e R6, que apresentam alta ocorrência de insetos-praga na soja. Em seguida, anotamos 2.758 insetos de 12 (doze) espécies diferentes com o apoio de um entomologista criando, dessa forma, um conjunto de dados chamado INSECT12C-Dataset para treinamento e teste da rede neural. As imagens foram coletadas em condições reais de campo, que fornecem variações indesejadas de iluminação, poses, oclusão, sobreposição, fundo complexo e fases de desenvolvimento. Essas variações dificultam o reconhecimento do inseto-alvo, agregando maior valor prático ao método de detecção de insetos-pragas na soja. Nós empregamos uma validação cruzada de 5 dobras estratificada com quatro métricas para avaliar o desempenho da classificação e três métricas para avaliar o desempenho da detecção. Os resultados experimentais mostraram que a arquitetura YOLOv3 treinada com um tamanho de lote 32 leva a maiores taxas de classificação e detecção em comparação com tamanhos de lote 4 e 16. Os resultados indicam que a arquitetura avaliada pode apoiar especialistas e agricultores no monitoramento da necessidade de ações de controle de insetos-pragas em campos de soja.

**Palavras-chave:** Aprendizado profundo. Detecção de objetos. Agricultura de precisão. Insetos-praga da soja.

**Financiamento:** Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) sob os números de processo 23/03870-8 e 23/12215-3.