

Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos

XII Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos

Livro de Resumos

São Carlos  
2022

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 12

## Coordenadores

Prof. Dr. Osvaldo Novais de Oliveira Junior

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Javier Alcides Ellena

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Tereza Cristina da Rocha Mendes

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

## Comissão Organizadora

Adonai Hilario

Arthur Deponte Zutião

Elisa Goettems

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Henrique Castro Rodrigues

Jeffer Santiago Mares

João Victor Pimenta

Julia Martins Simão

Letícia Martinelli

Lorany Vitoria dos Santos Barbosa

Lucas Rafael Oliveira Santos Eugênio

Natasha Mezzacappo

Paulina Ferreira

Vinícius Pereira Pinto

Willian dos Santos Ribela

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrantonio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(12: 10 out. - 14 out. : 2022: São Carlos, SP.)  
Livro de resumos da XII Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos/ Organizado por Adonai Hilario [et al.]. São  
Carlos: IFSC, 2022.

446 p.

Texto em português.

1. Física. I. Hilario, Adonai, org. II. Título

ISBN: 978-65-993449-5-4

CDD: 530

## PG88

# Desenvolvimento de um sistema inteligente aplicado à Agricultura de Precisão para classificação de plantas de soja e plantas daninhas em tempo real utilizando imagens multiespectrais

ODA, Yuri Sarreta; CASTRO NETO, Jarbas Caiado de

yuri.oda@usp.br

Atualmente, a Agricultura de Precisão destaca-se como uma das áreas mais promissoras para o desenvolvimento de tecnologias no Brasil. Algumas tecnologias advindas dessa área incluem, por exemplo, o mapeamento de áreas de produtividade e o desenvolvimento de sensores para análises do solo, visando o uso inteligente dos recursos durante o manejo das lavouras e auxiliando o produtor durante as etapas de tomada de decisão. (1) Dentre os problemas da agricultura moderna está o uso intensivo e não localizado de herbicidas que, além de ser prejudicial ao meio ambiente, contribui com altos custos para o produtor e resulta na aplicação de produtos em organismos não desejados. (2) Visando contornar este problema, o presente projeto visa, através de métodos de Visão Computacional e Inteligência Artificial, o desenvolvimento de um sistema capaz de obter imagens de plantas em diferentes comprimentos de onda, construir imagens multiespectrais e classificar as plantas em plantas de soja ou plantas daninhas para posterior aplicação localizada de herbicidas. Para a obtenção das imagens, serão desenvolvidas duas abordagens: a primeira utilizando quatro câmeras com sensor CMOS monocromático e quatro filtros passa-banda individuais nos comprimentos de onda do vermelho (R:654-674 nm), verde (G:501-525 nm), azul (B:419-477 nm) e infravermelho próximo (NIR:761-829 nm), cobrindo a lente de cada câmera; a segunda utilizando uma câmera com sensor CMOS monocromático acoplado a um filtro multiespectral com as mesmas bandas, feito sob medida e posicionado entre o sensor e o sistema óptico da câmera. Em ambas as abordagens, as imagens serão capturadas de maneira automatizada utilizando uma estrutura com sistema de trilhos para movimentação das câmeras, e essas imagens serão utilizadas para a construção de um banco de imagens espectrais. Para o experimento inicial da primeira abordagem, o sistema de quatro câmeras espectrais e uma câmera RGB foi construído, trocando o filtro azul por um filtro infravermelho passa-alta (IR: >780 nm) devido à ausência de filtros azuis no momento, e foram posicionadas bandejas com cultivo de plantas na parte inferior da estrutura de captura, permitindo a captura de 2000 imagens para cada uma das cinco câmeras. O software CVAT foi utilizado para rotular as primeiras 300 imagens de cada câmera para a realização de treinamentos preliminares do algoritmo de detecção e classificação YOLO\_v5. Os melhores resultados obtidos para a métrica *precision* foram para as imagens obtidas das câmeras IR (0,905) e RGB (0,870), sugerindo que imagens neste comprimento de onda e imagens coloridas foram mais adequadas no processo de classificação de plantas de soja e plantas daninhas. Para a métrica *recall*, os melhores resultados foram para as imagens obtidas das câmeras IR (0,893) e NIR (0,879), sugerindo que imagens espectrais de vegetação nos comprimentos de onda do infravermelho foram mais adequadas para a detecção de plantas no geral.

**Palavras-chave:** Agricultura de Precisão. Plantas daninhas. Inteligência artificial.

**Agência de fomento:** CAPES (88887.608664/2021-00)

**Referências:**

1 ELI-CHUKWU, N. C. Applications of artificial intelligence in agriculture: a review. **Engineering, Technology & Applied Science Research**, v. 9, n. 4, p. 4377-4383, Aug. 2019.

2 SMITH, M. J. Getting value from artificial intelligence in agriculture. **Animal Production Science**, v. 60, n. 1, p. 46-54, 2019.