

# LIVRO DE RESUMOS



DÉCIMA PRIMEIRA SEMANA DA  
GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DO  
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS – USP

2021



**Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos**

**XI Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos**

**Livro de Resumos**

**São Carlos  
2021**

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

## Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

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

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

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

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

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

## Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandionio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.]. São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

## PG76

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

ODA, Y. S.<sup>1</sup>; CASTRO NETO, J. C.<sup>1</sup>

yuri.oda@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

Atualmente, a Agricultura de Precisão destaca-se como uma das áreas mais promissoras para o desenvolvimento de tecnologias no país. Algumas tecnologias advindas dessa área incluem, por exemplo, o mapeamento de áreas de produtividade e o desenvolvimento de sistemas para análises de solo, sempre visando o uso inteligente dos recursos durante o manejo das culturas e auxiliando o produtor durante as etapas de tomada de decisão. (1) Dentre os problemas da agricultura moderna, está o uso intensivo e de forma não localizada de herbicidas que, além de ser prejudicial ao meio ambiente, contribui para o desenvolvimento de ervas daninhas resistentes aos herbicidas aplicados em campo. (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 multiespectrais do plano superior de plantas da lavoura de soja, classificá-las em plantas de soja ou ervas daninhas em tempo real e fazer aplicações de herbicidas localizadas, ou seja, apenas nas ervas daninhas detectadas. Para a captura de imagens, serão realizadas duas abordagens: a primeira utilizará um conjunto de quatro câmeras de sensor CMOS monocromático, cada uma contendo um filtro passa banda diferente, de forma com que as câmeras captam os comprimentos de onda do vermelho (*R*), verde (*G*), azul (*B*) e infravermelho próximo (*NIR*) separadamente; a segunda abordará a instrumentação de uma câmera multiespectral utilizando uma câmera monocromática acoplada a um filtro multiespectral feito sob medida. Em ambas as abordagens, as câmeras serão instaladas em um trator e a captura de imagens será feita à partir do movimento deste. As imagens obtidas durante os experimentos de campo iniciais serão utilizadas para a construção de um banco de imagens multiespectrais contendo as classes supracitadas que posteriormente será utilizado para treinar uma rede neural convolucional para tarefas de classificação. Os sistemas desenvolvidos serão unificados e controlados por um sistema embarcado com *hardware* adequado para a realização de experimentos de campo visando comprovar a eficácia do sistema. Nos primeiros meses, as câmeras monocromáticas foram adquiridas e foi construída uma estrutura de madeira com trilhos de alumínio (compostos por duas barras V-slot *open build system*) para que a captura de imagens ocorra durante o movimento do conjunto de câmeras em uma primeira prova de conceito. Neste sistema, uma *Raspberry Pi 4* foi usada para controlar as câmeras e um *Arduino Uno* foi usado para controlar um motor de passo NEMA conectado em um sistema de polias GT2 responsável por tensionar o sistema e promover o movimento das câmeras, simulando o movimento do trator. Na parte inferior da estrutura de madeira, serão posicionadas bandejas com cultivo de plantas de soja e ervas daninhas. Para essa prova de conceito inicial, foi encomendada a confecção dos quatro filtros espectrais passa banda (*R,G,B* e *NIR*) para cobrir os sensores das quatro câmeras e o algoritmo YOLO v3 (do inglês, “*You Only Look Once*”) será utilizado para detecção de ervas daninhas em tempo real e adaptado para receber imagens em diferentes comprimentos de onda.

**Palavras-chave:** Agricultura de precisão. Imagens multiespectrais. Inteligência artificial. Soja e ervas-daninhas

**Referências:**

- 1 ELI-CHUKWU, N. C. Applications of artificial intelligence in agriculture: a review. **Engineering, Technology and Applied Science Research**, v. 9, n. 4, p. 4377-4383, 2019.
- 2 SMITH, M. J. Getting value from artificial intelligence in agriculture. **Animal Production Science**, v. 60, n. 1, p. 46-54, 2020.