

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO PROTOTÍPICA DE UM ROBO CARTESIANO APLICADO A AGRICULTURA 4.0

MIRANDA, Emanuel Castro¹; COSTA, Gustavo de Assis¹; JESUS, Tiago Romeiro de ^{1*}

¹Instituto Federal de Goiás, Câmpus Jataí* tiago.jesus@ifg.edu.br

A agricultura 4.0 vem trazendo uma revolução significativa para o setor agroindustrial ao incorporar tecnologias emergentes como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e robótica, o que proporciona ganhos expressivos em produtividade, redução de custos e melhorias substanciais na sustentabilidade das práticas agrícolas. Neste contexto, o presente projeto visou o desenvolvimento e a avaliação de um protótipo de robô cartesiano destinado à agricultura de precisão, com ênfase na identificação e controle de ervas daninhas em lavouras de monocultura, buscando uma maior eficiência em relação as práticas atualmente empregadas nos manejos fitossanitários. Para isso, foi desenvolvida uma plataforma voltada para a criação e teste de algoritmos aptos a identificar com precisão as plantas daninhas, traçar suas coordenadas e posicionar o eixo de aplicação de forma precisa, minimizando a quantidade de produtos a ser aplicado, assegurando uma maior eficiência agrônômica e promovendo práticas agrícolas mais seguras, além de promover os princípios da governança ambiental e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribuindo para uma agricultura mais sustentável e responsável. O robô desenvolvido é equipado com um sistema de visão computacional, baseado no módulo ESP32-CAM, capaz de capturar imagens em tempo real, para que sejam processadas utilizando a biblioteca OpenCV e algoritmos de aprendizado de máquina. Para a movimentação dos eixos, um Arduino, equipado com um módulo CNC, controla os motores de passo do robô, garantindo que ele se mova com precisão até o local identificado. Para a garantia da estabilidade e a precisão nos movimentos do robô, foi implementado um controlador PID. O robô foi testado em ambiente controlado, utilizando apenas um dos possíveis algoritmos que podem ser considerados ao uso futuro da plataforma. Os resultados obtidos demonstraram capacidade de traçar com eficácia a morfologia de diferentes folhas de ervas daninhas. Destarte, novas etapas do projeto são necessárias para implementar melhorias nos códigos e nas estruturas mecânicas, possibilitando que o robô realize testes em campo. O desenvolvimento futuro visa a aplicação efetiva do sistema prototípico em um sistema real, com possibilidade de testes em maquinário agrícola de grande porte, ampliando suas funcionalidades e o potencial de impacto no setor.

Palavras-chave: Agricultura 4.0; Robô cartesiano; Automação agrícola; Sustentabilidade; Visão computacional.

Agradecimentos: O presente trabalho foi desenvolvido com apoio do Instituto Federal de Goiás (nº 20/2024) e contou com bolsa concedida pelo CNPq.