**Desenvolvimento de algoritmos de processamento de imagens para identificação de pragas em lavouras de trigo**

Otto Camargo Kuchkarian 1;Wânderson de Oliveira Assis 2

1 Aluno de Iniciação Científica do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT);

2 Professor do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT)

**Resumo.** *O presente projeto tem como objetivo desenvolver uma solução computacional para identificar pragas em plantações de trigo, utilizando algoritmos de processamento de imagens e aprendizado de máquina. A partir da seleção das pragas mais comuns nessas lavouras, será criado um modelo utilizando a plataforma Roboflow para reconhecer insetos e espigas de trigo. A biblioteca OpenCV será utilizada para acessar a câmera e aplicar o modelo em tempo real. Testes extensivos serão realizados para avaliar a precisão do modelo e identificar aspectos que possam ser aprimorados em seu treinamento. Essa abordagem permitirá um monitoramento contínuo e automatizado das lavouras, facilitando a detecção precoce de pragas e a adoção de medidas corretivas, contribuindo para a produtividade e sustentabilidade da produção de trigo no Brasil.*

# Introdução

A cultura do trigo desempenha um papel crucial na segurança alimentar, geração de renda e desenvolvimento social e cultural no Brasil. Esse cereal é uma das principais fontes de alimento no país, sendo essencial para a dieta da população e para a economia agrícola. Entretanto, a produção de trigo enfrenta desafios significativos devido à presença de diversas pragas que causam perdas substanciais na qualidade e quantidade da colheita. Esses problemas comprometem não apenas a produtividade, mas também a rentabilidade dos agricultores, exigindo soluções inovadoras e eficientes para mitigá-los.

Com os avanços na tecnologia de processamento computacional e a crescente relevância de ferramentas de processamento de imagens, soluções baseadas em Internet das Coisas (IoT) estão se tornando cada vez mais importantes para diversos setores, incluindo a agricultura. A aplicação dessas tecnologias na agricultura de precisão permite um monitoramento mais detalhado e em tempo real das lavouras, facilitando a detecção precoce de problemas e a implementação de ações corretivas de maneira ágil. Essas inovações tecnológicas têm o potencial de transformar a maneira como a agricultura é conduzida, promovendo maior eficiência e sustentabilidade.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de processamento de imagem para analisar dados coletados por meio de câmeras e sensores aplicados na agricultura de precisão, especificamente na cultura do trigo. Utilizando a linguagem de programação Python e suas bibliotecas associadas, busca-se implementar uma solução computacional capaz de realizar o processamento de imagens e a identificação de padrões e pragas na área de plantação. Essa abordagem permitirá um monitoramento contínuo e automatizado das lavouras, facilitando a detecção precoce de pragas e a adoção de medidas corretivas.

Para alcançar esse objetivo, será desenvolvida uma solução computacional específica para identificar pragas em plantações de trigo utilizando algoritmos de processamento de imagens e aprendizado de máquina. Selecionando as pragas mais comuns nessas lavouras, será criado um modelo para reconhecer insetos e espigas de trigo. O projeto utilizará a plataforma *Roboflow* para a criação do modelo de detecção, além de incorporar técnicas de machine learning para aprimorar a precisão e a robustez da identificação. A biblioteca OpenCV será usada para acessar a câmera e aplicar o modelo em tempo real. Essa integração de ferramentas e técnicas avançadas permitirá a análise eficiente das imagens capturadas, possibilitando a identificação precisa das pragas.

Diversos testes serão realizados para avaliar a precisão do modelo criado e identificar potenciais aspectos para aprimorar o modelo em futuras versões. Esses testes serão essenciais para garantir que o sistema seja robusto e confiável, capaz de operar em diferentes condições de campo e de lidar com a variabilidade inerente às plantações. Através desses testes, espera-se identificar pontos fracos e oportunidades de melhoria, refinando o modelo para obter resultados cada vez mais precisos e úteis para os agricultores.

Essa abordagem permitirá um monitoramento eficiente e automatizado das plantações de trigo, contribuindo para a detecção precoce de pragas e a implementação de medidas corretivas de maneira rápida e precisa. Com isso, espera-se melhorar a produtividade e a sustentabilidade da produção de trigo no Brasil. A implementação bem-sucedida dessa solução tecnológica pode servir como modelo para outras culturas agrícolas, promovendo avanços significativos na agricultura de precisão e na gestão sustentável das lavouras.

# Material e Métodos

Para iniciar o projeto, ele foi dividido em etapas que permitirão uma execução organizada e eficiente. As etapas estão dadas pela Figura 1:

Análise da Imagem

com OpenCV

Criação do Modelo

Compartilhamento de Informações

Seleção de Pragas

Figura 1 - Etapas do Projeto

*Seleção de Pragas*

Diversas pragas afetam as lavouras de trigo, comprometendo tanto a quantidade quanto a quantidade da colheita. Para o desenvolvimento do presente projeto, foi necessário selecionar uma praga específica que, além de ser prevalente nas lavouras de trigo, apresenta características que facilitassem a sua identificação através de técnicas de processamento de imagem.

Após uma análise cuidadosa, o **Pulgão-preto-dos-cereais** (*Sipha maydis*) foi selecionado como objeto de estudo principal. As razoes pela qual essa espécie foi selecionada por conta da sua prevalência e impacto que tem nas lavouras de trigo, sendo uma das espécies mais comum nas plantações de trigo. A alta capacidade de reprodução e o rápido estabelecimento de colônias tornam essa praga uma ameaça constante para os agricultores. Ao se alimentar, o pulgão causa enfraquecimento, amarelamento e até a morte das plantas de trigo, comprometendo a produtividade da lavoura.

Além disso, uma característica distinta dessa espécie e a sua coloração escura que facilita sua identificação por meio de técnicas de processamento de imagens. Diferentemente de outras espécies de afídeos que possuem colorações mais claras ou variáveis, o pulgão-preto é mais facilmente detectado contra o funcho verde das plantas de trigo. Essa diferença de cor e um fator crucial para a eficácia do sistema de monitoramento baseado em imagens, uma vez que aumenta a precisão dos algoritmos de reconhecimento.

*Criação do Modelo*

*Análise da Imagem com OpenCV*

*Compartilhamento de Informações*

[Materiais e Métodos]

Com a organização do projeto feita, precisa-se ter uma lista de materiais que auxiliarão na produção do sistema de combate contra pragas e no envio de informação como forma de notificar a presença de uma praga na lavoura. Está listado abaixo os softwares e hardwares utilizados para o projeto:

1. Visual Studio Code – Software usado para manipular o código-fonte;
2. Python – Linguagem de programação;
3. OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) – Biblioteca utilizada para visão computacional;
4. Roboflow – Plataforma para o desenvolvimento de modelos de visão computacional;
5. Smtplib – Biblioteca utilizada no envio de informações por email;
6. Câmera -

# Resultados e Discussões

## Etapas

[Etapas]

*Figura X - Imagem*

# Conclusões

[Conclusão]

# Referências Bibliográficas

AHMADI, Amin. CASCADE TRAINER GUI. In: AHMADI, Amin. **CASCADE TRAINER GUI**. 3.3.1. [S. l.], 2016. Disponível em: https://amin-ahmadi.com/cascade-trainer-gui/. Acesso em: 13 dez. 2021.