

# Detecção de Doenças em Plantas com Machine Learning

1<sup>st</sup> Gabriel Fernando Faria De Oliveira  
*Engenharia de Computação (EMC)*  
*Universidade Federal de Goiás (UFG)*  
Goiânia, Brasil  
fnaticrisk@discente.ufg.br

2<sup>nd</sup> Guilherme Henrique dos Reis  
*Inteligência Artificial (INF)*  
*Universidade Federal de Goiás (UFG)*  
Goiânia, Brasil  
guilherme\_reis@discente.ufg.br

3<sup>rd</sup> Gustavo dos Reis Oliveira  
*Inteligência Artificial (INF)*  
*Universidade Federal de Goiás (UFG)*  
Goiânia, Brasil  
gustavo.reis2@discente.ufg.br

4<sup>th</sup> Isadora Stéfany R.R. Mesquita  
*Inteligência Artificial (INF)*  
*Universidade Federal de Goiás (UFG)*  
Goiânia, Brasil  
isadora.mesquita@discente.ufg.br

5<sup>th</sup> Pedro Martins Bittencourt  
*Inteligência Artificial (INF)*  
*Universidade Federal de Goiás (UFG)*  
Goiânia, Brasil  
bittencourtpedro@discente.ufg.br

**Abstract**—Neste artigo, apresenta-se uma aplicação da Visão Computacional voltada para problemas sociais, especificamente a detecção de doenças em plantas, que acarretam consideráveis prejuízos econômicos aos agricultores. Explora-se como essa abordagem tecnológica pode ser uma solução promissora para identificar e monitorar doenças nas plantações, proporcionando maior eficiência e auxiliando na redução das perdas agrícolas. A integração da Visão Computacional nesse contexto evidencia o potencial dessa tecnologia para impulsionar a agricultura de forma mais sustentável e resiliente, fortalecendo a segurança alimentar global.

**Index Terms**—Agricultura, aprendizado de máquina, detecção de objetos, inteligência artificial, patologia vegetal, visão computacional.

## I. INTRODUÇÃO

A agricultura é a espinha dorsal da economia global, desempenhando um papel essencial na segurança alimentar e nos meios de subsistência em todo o mundo. No entanto, o setor enfrenta desafios significativos, particularmente no domínio das doenças de plantas, que representam uma grave ameaça para a produção e a qualidade das colheitas. Os métodos tradicionais de detecção de doenças em plantas, embora eficazes até certo ponto, geralmente requerem mão de obra extensa, tempo e especialização. A necessidade de soluções mais rápidas, precisas e escaláveis nunca foi tão pronunciada. Este relatório concentra-se em uma dessas soluções promissoras: a implementação de técnicas de visão computacional para a detecção de doenças de plantas.

A visão computacional, um campo que permite às máquinas interpretar e tomar decisões com base em dados visuais, oferece um potencial incomparável na detecção e diagnóstico precoce de doenças de plantas. Ela introduz uma abordagem transformadora ao permitir o monitoramento e análise não invasiva e em tempo real das culturas. Por meio do uso de vários algoritmos e tecnologias de imagem, a visão computacional pode detectar mudanças sutis na cor, textura e morfologia

das folhas das plantas e outras partes, indicando o início de doenças que podem ser negligenciadas pelo olho humano.

A integração da visão computacional na fitopatologia representa uma confluência de tecnologia e biologia, onde algoritmos podem ser treinados para reconhecer padrões específicos de doenças, tornando a detecção de doenças mais precisa e eficiente. Desde a utilização de técnicas simples de análise de imagem até a implementação de modelos sofisticados de aprendizado profundo, o campo da visão computacional abre novos horizontes na gestão e controle de doenças de plantas.

Este relatório tem como objetivo fornecer uma exploração aprofundada das atuais aplicações, metodologias, sucessos e desafios do uso da visão computacional na detecção de doenças de plantas. Analisaremos várias técnicas, desde a análise básica de imagem até modelos avançados de aprendizado de máquina, e discutiremos suas aplicações práticas e limitações em diferentes contextos agrícolas. Além disso, ofereceremos insights sobre pesquisas em andamento, perspectivas futuras e como esses avanços tecnológicos poderiam remodelar a paisagem da agricultura, levando a práticas agrícolas mais sustentáveis e resilientes. Ao apresentar uma análise detalhada, este relatório se esforça para contribuir com conhecimento valioso para as comunidades agrícola e tecnológica, destacando o papel crucial que a visão computacional pode desempenhar na revolução da detecção e gestão de doenças de plantas.

## II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O estudo da visão computacional aplicada à detecção de doenças em plantas é de suma importância para aprimorar a agricultura moderna. Ao permitir a identificação precoce e precisa de enfermidades em culturas, essa abordagem tecnológica contribui significativamente para a segurança alimentar, evitando perdas substanciais na produção agrícola. Além disso, a utilização da visão computacional nesse contexto promove a sustentabilidade ambiental, ao reduzir a necessidade de

aplicação excessiva de agroquímicos. Através dos avanços tecnológicos decorrentes desse estudo, é possível desenvolver soluções mais eficientes e resilientes, tornando a agricultura mais adaptada aos desafios globais e capaz de suprir as demandas crescentes da população mundial.

A abordagem para a resolução desse problema consiste em empregar algoritmos e técnicas avançadas, aproveitando as vastas possibilidades oferecidas pelo dataset de alta qualidade conhecido como Digipathos. Esse conjunto de dados contém imagens de plantas afetadas por diversas doenças, garantindo uma ampla diversidade de casos para o treinamento e a validação do modelo. Essa seleção criteriosa de dados é fundamental para o desenvolvimento de um modelo preciso e robusto, capaz de lidar efetivamente com a detecção de doenças em diferentes contextos agrícolas.

Posteriormente, procede-se à aplicação de técnicas de extração de características, com o propósito de transformar as imagens em representações numéricas que capturem informações relevantes, tais como texturas, formas e cores. Essas características extraídas constituem um conjunto de atributos que caracterizam cada imagem, tornando-as adequadas para serem utilizadas no processo de aprendizado de máquina.

Dentre as técnicas de visão computacional aplicáveis à detecção de doenças em imagens de plantas, destacam-se a detecção de bordas, a segmentação de imagens e os descritores de características. A detecção de bordas consiste em identificar regiões de mudanças abruptas nos níveis de intensidade da imagem, sendo útil para identificar contornos e padrões distintos associados a doenças.

A segmentação de imagens visa dividir a imagem em regiões significativas, possibilitando a separação de áreas saudáveis das afetadas por doenças. Essa técnica é essencial para isolar e analisar as áreas danificadas, contribuindo para a precisão da detecção.

Por sua vez, os descritores de características são algoritmos que permitem extrair informações relevantes da imagem, como texturas e padrões distintivos. Entre os descritores mais utilizados, encontram-se o Histograma de Gradientes Orientados (HOG), que codifica a distribuição de gradientes de intensidade, e as Redes Neurais Convolucionais (CNN), modelos de aprendizado profundo capazes de aprender características complexas diretamente das imagens.

A combinação adequada dessas técnicas pode resultar em um pipeline eficiente para a detecção de doenças em imagens de plantas. Ao extrair características representativas das imagens e utilizá-las como entrada para modelos de aprendizado de máquina, é possível desenvolver sistemas precisos e confiáveis para auxiliar os agricultores na identificação e controle das enfermidades, promovendo uma abordagem mais sustentável e eficiente na agricultura.

### III. METODOLOGIA

A desenvolver.

### IV. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A desenvolver.

### REFERENCES

- [1] Patil, J.K., & Kumar, R. (2011). Advances in image processing for detection of plant diseases. *Journal of Advanced Bioinformatics Applications and Research*, 2(2), 135-141.
- [2] Mahlein, A.K., Rumpf, T., Welke, P., Dehne, H.W., Plümer, L., Steiner, U., & Oerke, E.C. (2012). Development of spectral indices for detecting and identifying plant diseases. *Remote Sensing of Environment*, 128, 21-30.
- [3] Sannakki, S.S., Rajpurohit, V.S., Nargund, V.B., & Kulkarni, P. (2013). Diagnosis and classification of grape leaf diseases using neural networks. In *Proceedings of the 4th international conference on computing, communications and networking technologies (ICCCNT)*.
- [4] Pantazi, X.E., Moshou, D., Alexandridis, T., Whetton, R.L., & Mouazen, A.M. (2016). Wheat yield prediction using machine learning and advanced sensing techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 121, 57-65.
- [5] Kamilaris, A., & Prenafeta-Bold, F.X., (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 70-90.