



Machine Learning: Diagnóstico Sustentável de Pragas e Doenças

Róbio Vieira da Silva (Universidade Federal do Cariri - robio.vieira@aluno.ufca.edu.br)

Fabiano da Silva Ferreira (Universidade Federal do Cariri - fabiano.ferreira@ufca.edu.br)

Ana Célia Meireles Oliveira (Universidade Federal do Cariri - ana.meireles@ufca.edu.br)

RESUMO: O cultivo de diferentes tipos de culturas no campo é imprescindível para a alimentação humana e animal, principalmente diante da alta populacional em várias partes do mundo. Essa questão traz grande preocupação devido às limitações de áreas para produção, às imprevisíveis mudanças climáticas dos últimos tempos, e a constante necessidade do controle de pragas e de doenças, sendo necessário buscar constantemente por alternativas que, por exemplo, visam produzir mais, com menos espaço, e de forma mais sustentável. Nesse contexto, surgem as inteligências artificiais (IA) como aliadas para uma maior produtividade, com maior precisão e sustentabilidade. Essas plataformas, permitem entre muitos outros benefícios, auxiliar na detecção e controle de pragas e de doenças no campo. Diante disso, o objetivo principal deste trabalho foi analisar as contribuições da IA com foco em algoritmos de *Machine Learning*, na identificação e no controle de pragas e doenças em plantas. A metodologia utilizada consistiu em uma revisão integrativa de literatura realizada em outubro de 2025, com busca de artigos na base de dados Scopus, publicados entre 2024 e 2025, abordando o uso de inteligência artificial (IA) na agricultura de precisão aplicada ao diagnóstico de plantas. Inicialmente, foram encontrados 178 artigos, após a limitação para as áreas de Ciências Agrárias e Biológicas. Foram incluídos apenas artigos de pesquisa, com dados empíricos e aplicações diretas de IA e aprendizado de máquina. Foram excluídos os artigos duplicados, revisões de literatura, artigos de opinião, estudos sem aplicação prática e aqueles cujo foco principal envolvia outras tecnologias que não o aprendizado de máquina, como sensoriamento remoto ou Internet das Coisas (IoT). Após a aplicação desses critérios, 11 artigos foram selecionados para análise e discussão. Os resultados evidenciam que a IA tem grande relevância na identificação de doenças, assim como sua precisão e rapidez no processamento, no qual foi amplamente utilizado nos últimos anos trazendo bons resultados ao campo. Diferentes tipos de plataformas e objetos vêm sendo utilizados, indo de equipamentos já conhecidos como drones, a robôs que conseguem identificar e mapear áreas infestadas, ou com possibilidades de contraírem doenças. Esses equipamentos, ao serem alimentados com dados, têm conseguido sozinhos identificar doenças, e diferentes problemas decorrentes de estresses por ataque de pragas, mudanças no tempo, e/ou tratos culturais, reduzindo assim, desperdício de recursos necessários, aumento da eficiência produtiva e melhoria na sustentabilidade ambiental das propriedades rurais. Observou-se também que, embora os custos iniciais possam ser elevados, e haja necessidade de mão de obra capacitada, a adoção dessas ferramentas tende a crescer ao longo do tempo, impulsionada pela popularização de sensores, drones e plataformas digitais. Conclui-se que o uso das inteligências artificiais representam uma revolução tecnológica no meio rural, sendo capazes de transformar os profissionais da área gestores de dados, e processos agrícolas mais inteligentes. Esse avanço tecnológico no campo, pode contribuir significativamente para uma produção de alimentos de forma mais eficiente, responsável e sustentável, podendo alcançar dentre outros, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no que se refere ao uso sustentável dos recursos naturais e segurança alimentar.

Palavras-chave: Agricultura de precisão; Inteligência artificial; Sustentabilidade; Agricultura.

Machine Learning: Sustainable Diagnosis of Pests and Diseases

ABSTRACT: The cultivation of different types of crops in the field is essential for human and animal nutrition, especially given the high population in various parts of the world. This issue is of great concern due to the limitations of production areas, recent unpredictable climate change, and the

constant need for pest and disease control, making it necessary to constantly seek alternatives that, for example, aim to produce more, with less space, and in a more sustainable way. In this context, artificial intelligence (AI) emerges as an ally for greater productivity, with greater precision and sustainability. Among many other benefits, these platforms help detect and control pests and diseases in the field. Given this, the main objective of this study was to analyze the contributions of AI, with a focus on machine learning algorithms, in the identification and control of pests and diseases in plants. The methodology used consisted of an integrative literature review conducted in October 2025, searching for articles in the Scopus database published between 2024 and 2025 addressing the use of artificial intelligence (AI) in precision agriculture applied to plant diagnosis. Initially, 178 articles were found, after limiting the search to the areas of Agricultural and Biological Sciences. Only research articles with empirical data and direct applications of AI and machine learning were included. Duplicate articles, literature reviews, opinion articles, studies without practical application, and those whose main focus involved technologies other than machine learning, such as remote sensing or the Internet of Things (IoT), were excluded. After applying these criteria, 11 articles were selected for analysis and discussion. The results show that AI is highly relevant in identifying diseases, as well as being accurate and fast in processing, in which it has been widely used in recent years, bringing good results to the field. Different types of platforms and objects have been used, ranging from well-known equipment such as drones to robots that can identify and map infested areas or areas with the potential for disease. When fed with data, this equipment has been able to identify diseases and different problems resulting from stress caused by pest attacks, changes in weather, and/or cultural practices, thus reducing the waste of necessary resources, increasing production efficiency, and improving the environmental sustainability of rural properties. It has also been observed that, although the initial costs may be high and there is a need for skilled labor, the adoption of these tools tends to grow over time, driven by the popularization of sensors, drones, and digital platforms. It can be concluded that the use of artificial intelligence represents a technological revolution in rural areas, capable of transforming professionals in the field into data managers and making agricultural processes more intelligent. This technological advance in the field can contribute significantly to more efficient, responsible, and sustainable food production, enabling the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), especially with regard to the sustainable use of natural resources and food security.

Keywords: Precision agriculture; Artificial intelligence; Sustainability; Agriculture.