

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MODELAGEM E VALIDAÇÃO DE
SISTEMAS AGRÍCOLAS**

Bruno Marcos Nunes Cosmo (brunomcosmo@gmail.com)

Emanuel Borges De Souza (emanuelbsouza@gmail.com)

Introdução: O crescimento na complexidade dos sistemas agrícolas em função da variabilidade edafoclimática e do aumento da necessidade de eficiência produtiva, vem impulsionando o uso de ferramentas avançadas de modelagem. A modelagem pauta-se na coleta de dados para geração de modelos, que poderão ser empregados na simulação e predição de cenários, auxiliando na tomada de decisão. Assim, a inteligência artificial (IA) pode ser empregada como ferramenta capaz de processar grandes volumes de dados, identificando padrões, permitindo a geração de modelos realistas e precisos no meio agrícola. Objetivo: Analisar a aplicação da inteligência artificial na modelagem e validação de sistemas agrícolas, destacando seus impactos na precisão, confiabilidade e eficiência dos modelos. Métodos: Realizou-se uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, utilizando materiais obtidos em bases de dados digitais. As fontes de informação foram compostas por artigos científicos, livros e trabalhos técnico-científicos, publicados nos últimos 10 anos. Os estudos passaram por triagem e foram selecionados conforme a relevância, resultando em 8 materiais. Resultados: A modelagem tradicional pauta-se na coleta de grandes volumes de dados, sendo estes tratados e utilizados na confecção de modelos, esses modelos passam por etapas de calibração e validação, buscando confirmar a proximidade dos valores

simulados com a realidade, avaliando a eficiência do modelo. A aplicação da IA na modelagem possibilita grandes avanços na representação de processos complexos, envolvendo o crescimento de culturas, dinâmica do solo e da água e a resposta aos fatores bióticos e abióticos. Ferramentas envolvendo algoritmos de aprendizado de máquina, como redes neurais, árvores de decisão e métodos de ensemble, possibilitam a construção de modelos preditivos com alta capacidade de generalização, mesmo em sistemas com alta variabilidade. No processo de validação, a IA contribui para a avaliação do desempenho dos modelos, acelerando e simplificando o processo de comparação entre dados observados e simulados. As métricas tradicionais para validação de modelos vêm da estatística clássica, incluindo parâmetros como coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2), índice de concordância (d), índice de confiança (c) e erro médio absoluto (EMA). O uso de IA no processo de validação permite utilizar estas mesmas métricas e ainda realizar validação cruzada (cross-validation), elevando a robustez do modelo e expondo falhas, conseqüentemente, isso reduz o risco de sobreajustes (overfitting). A integração da IA com dados provenientes de sensores remotos, estações meteorológicas e sistemas de Internet das Coisas (IoT) amplia a capacidade de modelagem em tempo real, proporcionando atualização contínua dos modelos e maior acurácia nas previsões. Contudo, muitos desafios para a plena implantação e funcionamento de modelos baseados em IA ainda existem, visto a necessidade de treinamento da IA utilizando grandes volumes de dados, a confiabilidade dos dados de treinamento e calibração e geração de interpretações coerentes. Conclusão: A inteligência artificial representa uma ferramenta estratégica na modelagem e validação de sistemas agrícolas, gerando maior precisão e confiabilidade às estimativas. A integração desta tecnologia com sistemas digitais amplia o potencial de aplicação, contribuindo para o desenvolvimento de sistemas mais eficientes.

Palavras-chave: estatística; modelagem agrícola; sistemas produtivos.