INTEGRAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO DE DADOS AGRÍCOLAS

Marcelle Fatel Muraki (PROVIC), Emili Everz Golombiéski, Maria Salete Marcon Gomes Vaz, e-mail: salete@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Metodologia e Técnicas da Computação e Banco de Dados.

Palavras-Chave: Gestão de dados, Agricultura, Inteligência Artificial, Eficiência operacional.

Resumo

Diante da crescente demanda por aumento da produção agrícola até 2050, para atender à população mundial, torna-se essencial otimizar a gestão de recursos e informações no campo. Este estudo aplicou técnicas de Machine Learning, como *Naive Bayes*, *Random Forest*, Árvore de Decisão e K-Nearest Neighbors (*KNN*), na análise de três datasets simulados: propriedades do solo, características físicas e químicas das sementes e variáveis agroclimáticas para previsão de rendimento. Os modelos apresentaram alto desempenho na classificação do solo, resultados moderados na previsão da germinação e bom desempenho na predição do rendimento agrícola, evidenciando a importância do refinamento das técnicas e da diversidade de variáveis para decisões mais precisas e eficientes.

Introdução

A produção agrícola precisará crescer 70% até 2050 para atender à demanda global, mas desafios como práticas agrícolas ultrapassadas e logística dificultam esse aumento (BHAT; HUANG, 2021). A gestão eficiente de dados surge como solução, permitindo decisões precisas e aumento da produtividade. Esta pesquisa aplica *Machine Learning* a três conjuntos de dados, solo, sementes e variáveis agroclimáticas, para classificação e previsão de rendimento e germinação, explorando padrões em dados históricos e otimizando a produção agrícola.

Materiais e Métodos

Foram utilizados três conjuntos de dados simulados, propriedades granulométricas do solo, características físicas das sementes e variáveis climáticas e do solo para rendimento agrícola, pré-processados em Python, incluindo limpeza, conversão de variáveis categóricas e salvamento em CSV para compatibilidade com algoritmos de Machine Learning. Quatro algoritmos de aprendizado supervisionado foram testados: *Naive Bayes*, *Random Forest*, Árvore de Decisão e *K-Nearest Neighbors*, com dados divididos em 70% para treinamento e 30% para teste, garantindo avaliação com dados inéditos. O desempenho dos modelos de classificação (solo e germinação) foi avaliado por acurácia, precisão e sensibilidade, enquanto o modelo de regressão (rendimento agrícola) foi avaliado por MSE, MAE e R^2.

Resultados e Discussão

Os modelos de aprendizado supervisionado foram aplicados em três conjuntos de dados: germinação de sementes, classe textural do solo e rendimento agrícola. Na classificação do solo, Decision Tree e Random Forest apresentaram excelente desempenho, com acurácia próxima de 100%, enquanto Naive Bayes e KNN tiveram resultados ligeiramente inferiores. Na previsão da germinação, os resultados foram mais modestos, com Random Forest alcançando 60,3% de acurácia, indicando que variáveis adicionais seriam necessárias para melhorar a performance. Para o rendimento agrícola, Random Forest se destacou como melhor modelo de regressão (R^2 = 0,875), seguido por KNN, enquanto Decision Tree apresentou menor precisão. Esses resultados mostram que algoritmos de árvores e ensemble são eficazes em dados complexos, mas o sucesso da IA depende da qualidade e abrangência dos dados, sendo essencial conjuntos mais completos para problemas mais desafiadores.

Conclusão ou Conclusões

Algoritmos de árvores, como Decision Tree e Random Forest, mostraram-se altamente eficazes na classificação do solo. A previsão da germinação das sementes apresentou resultados limitados, evidenciando a complexidade do problema. Para o rendimento agrícola, Random Forest foi o modelo de regressão mais preciso (R^2 = 0,875). Estes resultados destacam que o sucesso dos modelos de IA depende da qualidade, relevância e completude dos dados, reforçando a importância de conjuntos de dados robustos para aplicações agrícolas.

Agradecimentos

Agradecemos à Emili Everz Golombiéski, coorientadora, e à Maria Salete Marcon Gomes Vaz, orientadora, pelo apoio e pelas valiosas contribuições durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

BHAT, S. A.; HUANG, N.F. Big data and AI revolution in precision agriculture: Survey and challenges. **IEEE Access**, v. 9, p. 110209-110222, 2021.