REDE NEURAL ARTIFICIAL NA ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E PRODUTIVIDADE DE TRIGO

Gabriel Machado Santos (PIBIC/UEPG), Wesley Vinicius Fernandes, Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Orientadora), e-mail: salete@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

Metodologia e Técnicas da Computação e Banco de Dados

Palavras-Chave: *Redes Neurais Artificiais, Variáveis Climáticas, Produtividade Agrícola*.

Resumo

As variáveis climáticas exercem influência sobre a produção agrícola e, considerando a importância do trigo na alimentação mundial, é importante compreender como esses fatores impactam sua produtividade. Este estudo exploratório investigou o uso da rede neural MultiLayer Perceptron comparado ao algoritmo Support Vector Machine na análise da correlação entre variáveis climáticas e produtividade do trigo. Foram utilizados dados meteorológicos e registros históricos de produção agrícola. Entretanto, as análises evidenciaram limitações decorrentes da escassez de dados disponíveis, comprometendo o desempenho dos modelos. Ainda assim, os resultados ressaltam a relevância de bases de dados robustas para o desenvolvimento de modelos preditivos confiáveis no contexto agrícola.

Introdução

O trigo é uma cultura com capacidade de adaptação, sendo cultivado desde regiões tropicais até áreas próximas às zonas polares. Contudo, seu desenvolvimento pode ser prejudicado em ambientes com climas extremos (Caldeira, 2022). Nesse cenário, técnicas de inteligência artificial, como as Redes Neurais Artificiais (RNAs), têm se mostrado promissoras para analisar padrões complexos e apoiar a tomada de decisão na agricultura. Este trabalho buscou avaliar, de forma exploratória, o uso de modelos de aprendizado de máquina, como a MLP (MultiLayer Perceptron) e SVM (Support Vector Machine) para estimar a produtividade do trigo a partir de variáveis climáticas.

Materiais e Métodos

A base de dados utilizada foi composta por informações agrícolas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados climáticos do portal BDMAP do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), correspondendo ao período de semeadura de 2008 a 2023. O pré-processamento foi realizado em Python, envolvendo limpeza de dados inconsistentes, conversão de variáveis categóricas e organização em formato CSV. Foram aplicados dois algoritmos de aprendizado supervisionado: MLP e SVM. A divisão dos dados seguiu a proporção de 70% para treinamento e 30% para validação. Para avaliação de desempenho, foram utilizadas as métricas RMSE (Raiz do Erro Quadrático Médio), MAE (Erro Médio Absoluto) e R^2 (Coeficiente de Determinação).

Resultados e Discussão

Durante o processo de validação, tanto a MLP quanto a SVM apresentaram baixo desempenho. O modelo MLP obteve R^2 = 0,0330, RMSE = 1,365 e MAE = 98,99; enquanto o modelo SVM alcançou R^2 = 0,0283 e RMSE = 1,208. Esses valores indicam baixa capacidade de explicação das variáveis climáticas sobre a produtividade do trigo com a base de dados utilizada. A principal limitação observada foi a escassez e inconsistência dos dados disponíveis, o que comprometeu a robustez dos modelos. Esses resultados não invalidam o potencial de uso de RNAs e SVM em problemas agrícolas, mas evidenciam a necessidade de bases de dados mais completas e consistentes para que o treinamento e a validação sejam eficazes.

Conclusão ou Conclusões

Os modelos testados apresentaram desempenho limitado devido às restrições impostas pela base de dados, não sendo possível alcançar resultados conclusivos quanto à predição da produtividade do trigo. Ainda assim, a MLP e a SVM permanecem como abordagens relevantes para modelar relações não lineares complexas entre variáveis climáticas e produtividade agrícola. O estudo reforça que a eficácia desses modelos depende diretamente da qualidade e da completude dos dados utilizados, apontando para a necessidade de ampliar e integrar bases agrícolas e climáticas para futuras pesquisas.

Agradecimentos

Agradecemos à Wesley Vinicius Fernandes, coorientador, e à Maria Salete Marcon Gomes Vaz, orientadora, pelo apoio e pelas valiosas contribuições durante o desenvolvimento deste estudo.

CALDEIRA, F. M. V. Modelação da produtividade de trigo combinando dados climáticos e de observação da terra: o caso de estudo do Alentejo. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2022.

HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e prática / Tradução de Paulo Martins Engel. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP). Brasília: INMET, 2025. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 18 abr. 2025.

IBGE. Produção Agrícola Municipal 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria>. Acesso em: 14 abr. 2025.