INTEGRAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS PARA ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AGRICULTURA

João Victor Shiramizu de Lima (PROVIC), Emili Everz Golombiéski (Coorientadora), Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Orientadora), e-mail: salete@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

Ciência da Computação, Metodologia e Técnicas da Computação.

Palavras-Chave: *Culturas agrícolas, mudanças climáticas, modelagem computacional.*

Resumo

Este trabalho apresenta uma metodologia computacional voltada à análise do impacto de variáveis climáticas sobre a agricultura de arroz e soja no Brasil. A pesquisa definiu um processo de integração de dados e empregou modelos de aprendizado de máquina para identificar os fatores climáticos de maior relevância em diferentes regiões produtoras. Os resultados permitiram reconhecer padrões de influência climática específicos, oferecendo subsídios para a formulação de estratégias regionais mais resilientes e orientadas à sustentabilidade da produção agrícola.

Introdução

A agricultura enfrenta desafios cada vez mais intensos em decorrência da amplificação das anomalias climáticas (Alpino et al., 2022). A relação entre variáveis climáticas e rendimento agrícola é complexa e multidimensional, o que limita a eficácia de análises estatísticas convencionais. Nesse contexto, a integração de dados provenientes de múltiplas fontes, associada ao uso de técnicas de aprendizado de máquina, configura-se como abordagem essencial para a extração de conhecimentos mais robustos e aprofundados sobre esse fenômeno (Reichstein et al., 2019).

Materiais e Métodos

Foi realizada a coleta de dados de rendimento agrícola (produção e produtividade) da CONAB e climáticos (precipitação, umidade e irradiância) da API POWER da NASA, abrangendo os últimos cinco anos-safra (2019-2024). As informações, em diferentes escalas de tempo e espaço, foram integradas e tratadas em Python para criar um banco de dados unificado por região. A análise partiu de estatísticas descritivas e modelos de Regressão Linear, e, com o objetivo de capturar as relações complexas e não-lineares entre as variáveis, progrediu para a implementação de um modelo de aprendizado de máquina, o Random Forest Regressor da biblioteca Scikit-learn, o qual foi configurado com 100 estimadores e random_state de 42.

Resultados e Discussão

O modelo Random Forest demonstrou alta capacidade de ajuste aos dados históricos, alcançando coeficientes de determinação (R^2) superiores a 0,90 em alguns cenários, como na produção de arroz na Região Norte. O principal achado foi a identificação dos fatores climáticos dominantes em cada localidade, através da análise de importância de variáveis. Os resultados revelaram padrões regionais distintos: a umidade se mostrou o fator mais crítico para a soja no Nordeste e para a produção de arroz na Região Norte, enquanto a Irradiância foi o fator de maior impacto para a produtividade do arroz no Centro-Oeste e para a cultura da soja na Região Sul.

Conclusão ou Conclusões

A metodologia de integração de dados aliada a técnicas de aprendizado de máquina demonstrou-se eficaz na extração de informações relevantes sobre os impactos climáticos na agricultura regional. A análise permitiu identificar, com precisão, as variáveis climáticas de maior influência em cada cultura e região, oferecendo uma visão detalhada que contribui para a formulação de estratégias agrícolas mais resilientes e adaptadas às mudanças climáticas.

Agradecimentos

O autor agradece à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) pelo suporte institucional, à coorientadora pelo valioso auxílio prestado ao longo do trabalho e à orientadora pela oportunidade de pesquisa científica.

Referências

ALPINO, T. M. A. et al. Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 01, p. 273-286, 2022.

REICHSTEIN, M. et al. Deep learning and process understanding for data-driven Earth system science. **Nature**, v. 566, n. 7743, p. 195-204, 2019.

ISSN 1676-0093