ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E DOENÇAS NA SAFRA DE TRIGO

Milena de Jesus Maria (PROVIC), Wesley Vinicius Fernandes, Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Orientador), e-mail: salete@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática.

Metodologia e Técnicas da Computação, Banco de Dados.

Palavras-Chave: *redes neurais, aprendizado de máquina, agricultura, modelagem preditiva, análise preditiva.*

Resumo

Este trabalho analisa a relação entre clima e doenças do trigo com redes neurais. O modelo obteve Correlação = 0,888 após otimização, sendo temperatura e região as variáveis mais influentes. A pesquisa mostra que redes neurais são eficazes na agricultura, desde que haja qualidade dos dados e ajuste de hiperparâmetros.

Introdução

A produtividade do trigo é afetada por oscilações climáticas que favorecem doenças como ferrugens e giberela (PEREIRA *et al.*, 2002; MACIEL *et al.*, 2020). Técnicas de aprendizado de máquina têm se mostrado eficazes para capturar tais padrões (CALDEIRA, 2022; NITHYASUNDARI *et al.*, 2024).

Materiais e Métodos

Foram usados dados do INMET (2014-2024) de cinco regiões do Paraná, incluindo variáveis como temperatura e precipitação, e registros de doenças de publicações da Embrapa Trigo (eficiência de fungicidas) sobre incidência e severidade. Os dados foram pré-processados e aplicados à rede *Multilayer Perceptron* (MLP) no software WEKA, com validação cruzada em 5 e 10 folds (partições alternando treino e teste). Foram testadas taxas de aprendizado (0,01-0,3), épocas (100-3000) e camadas ocultas (automática "a" ou 10 neurônios). O desempenho foi avaliado por Correlação (R^2), MAE (Erro Médio Absoluto), RMSE (Raiz do erro quadrático) e RAE (Erro absoluto relativo).

Resultados e Discussão

O modelo inicial teve baixo desempenho, mas após otimização, o Teste 10 alcançou Correlação = 0,888, MAE = 7,53, RMSE = 10,66 e RAE = 40,9%. A Tabela 1 mostra a evolução dos testes. A análise de atributos indicou a temperatura e a região como variáveis determinantes, corroborando a literatura sobre a influência do clima na severidade das doenças (PEREIRA *et al.*, 2002; MACIEL *et al.*, 2020; CALDEIRA, 2022).

Tabela 1. Comparação dos modelos de MLP testados.

Testes	Camadas ocultas	Taxa de aprendizado	Épocas	Folds	Correlação (R^2)	MAE	RMSE	RAE (%)
Teste 1	a	0,3	500	10	-0,0661	21,3699	27,8335	116,0793
Teste 2	10	0,3	500	10	-0,048	23,3882	31,037	127,0422
Teste 3	10	0,3	1000	10	-0.048	23,3882	31,037	127,0423
Teste 4	a	0,1	100	5	0,4629	17,0414	21,0348	92,4039
Teste 5	10	0,05	100	10	0,7705	11,383	14,9227	61,8315
Teste 6	10	0,05	250	10	0,8356	9,4826	12,9041	51,5085
Teste 7	10	0,01	250	10	0,7902	10,9475	14,208	59,463
Teste 8	10	0,05	500	10	0,8663	8,3165	11,5509	45,1746
Teste 9	10	0,05	1000	10	0,8705	8,2601	11,3463	44,8678
Teste 10	10	0,05	3000	10	0,888	7,5311	10,663	40,9082

Fonte: Os autores.
Nota: "a" indica que o número de neurônios na camada oculta foi definido automaticamente pelo WEKA.

Conclusão ou Conclusões

Redes neurais otimizadas são eficazes na previsão de doenças do trigo, contribuindo para a modelagem preditiva e para o manejo agrícola.

Agradecimentos

A UEPG, a orientadora Maria Salete Marcon Gomes Vaz e o coordenador Wesley Fernandes pelo apoio.

Banco de Dados Meteorológicos do INMET. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 20 set 2025

CALDEIRA, F.M.V. **Modelação da produtividade de trigo combinando dados climáticos e de observação da terra**: o caso de estudo do Alentejo. 2022. Dissertação(Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento) - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

Embrapa Trigo Publicações e biblioteca. Disponível em: https://www.embrapa.br/trigo/publicacoes-e-biblioteca. Acesso em: 20 set 2025

MACIEL J. L. N. *et al.* **Doenças da cultura do trigo no Brasil.** Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2020.

NITHYASUNDARI, B. *et al.* **HNNL: Experimental Analysis of Wheat Crop Disease Detection Using Hyper Neural Network Based Learning Methodology**. 2024 International Conference on Advances in Computing, Communication and Applied Informatics (ACCAI), Chennai, India, p. 1-7, 2024.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia:** fundamentos e aplicações práticas. Guaíba, Editora Agropecuária Ltda., 2002.