Identificação de Limiares de Temperatura que Afetam o Crescimento do Tomateiro em Casa de Vegetação

Henrique Baeninger Pescarini*, Monique Pires Gravina de Oliveira, Luiz Henrique Antunes Rodrigues

Resumo

O monitoramento das condições ambientais e da massa, em casa de vegetação, em cultura de tomateiros permitiu observar relações entre o acúmulo de biomassa e variáveis meteorológicas. Por meio da coleta de dados contínua e de técnicas capazes de identificar padrões em grandes conjuntos de dados foram identificados valores de temperatura mais propensos a ter afetado o crescimento de tomateiros em uma casa de vegetação.

Palavras-chave: Árvores de decisão, estresse térmico, mineração de dados.

Introdução

Sensores vêm sendo cada vez mais utilizados no meio agrícola, tanto em etapas da colheita quanto durante o crescimento das plantas. Tais dispositivos coletam informações que, depois de armazenadas, podem ser utilizadas para gerar bancos de dados, dentro dos quais, após análise, pode-se encontrar informações úteis.

Desse modo, neste projeto, foi monitorado um cultivo de tomateiros dentro de casa de vegetação utilizando-se sensores para captação de dados meteorológicos (radiação, umidade e temperatura) e dados de massa das plantas. Assim, foi realizada a criação de um modelo utilizando-se a técnica de árvore de decisão para estabelecer correspondências entre o ganho de massa e as variáveis meteorológicas, possibilitando a descoberta dos limiares de temperatura que mais afetaram o crescimento dos tomateiros em casa de vegetação.

Resultados e Discussão

Para a análise desses dados procedemos à engenharia de atributos para gerar novas variáveis, a fim de levar em conta na análise não somente os dados coletados, mas também novas formas de interpretação das informações que podem influenciar no crescimento das plantas. Um exemplo disso foi ter sido calculada a média da temperatura no dia da determinação da taxa de crescimento ou a temperatura máxima nos dois dias anteriores. Desse modo, ao fim do processo, foram criadas 110 variáveis.

Com a técnica de árvore de decisão, pretendiase foi relacionar as variáveis meteorológicas com a taxa de crescimento relativo (RGR), a qual expressa o acúmulo de massa da planta de um dia para o outro de forma percentual.

Em nossos resultados preliminares, o limiar de temperatura encontrado pelo modelo foi de 24°C, sendo o crescimento das plantas, de acordo com o modelo, menor quando a temperatura noturna no dia da determinação da taxa de crescimento era superior a este valor (Figura 1). Tal resultado dialoga com a pesquisa de VANTHOOR et al (2011), que compilou diversos estudos sobre efeito de temperatura em cultura de tomates, verificando que temperaturas médias e instantâneas, bem como máximas e mínimas afetam as plantas.

Outras etapas de análise ainda serão realizadas, como seleção de atributos, validação cruzada considerando a autocorrelação entre os dados, e

potencialmente a inclusão de mais dados. Deste modo, é possível que modelos com menores erros sejam encontrados, bem como outros limiares.



Figura 1. Modelo criado usando a técnica de Árvore de decisão. Os valores percentuais representam a participação da parcela do banco de dados para o qual a avaliação é correspondente. "Rad. Med. Dia" é a radiação média no dia da medição, "Rad.Med.2.Dias. Ant." é a radiação média dos últimos dois dias e "Temp. Max. Not" é a temperatura máxima durante a noite no dia da medição.

Conclusões

Com base no modelo criado, os resultados preliminares apontaram efeito de atraso na resposta de crescimento com temperaturas acima de 24ºC, tendo sido encontrado este limiar como tendo efeito para uma menor taxa de crescimento relativo para o cultivar de tomate estudado.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi parcialmente financiada pelo processo nº 2018/20699-2, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos também à Profa. Dra. Thaís Zorzeto, pela cessão da infraestrutura.

VANTHOOR, B. H. E.; DE VISSER, P. H. B.; STANGHELLINI, C.; VAN HENTEN, E. J. A methodology for model-based greenhouse design: Part 2, description and validation of a tomato yield model. Biosystems Engineering, v. 110, n. 4, p. 378–395, 2011.