

# MODELAGEM COMPUTACIONAL DO TRANSPORTE DE ÁGUA NO XILEMA EM (*Solanum lycopersicum*) BASEADA EM GRADIENTES DE POTENCIAL HÍDRICO E CONDUTIVIDADE VASCULAR

Ricardo Aparecido Santos<sup>1</sup>; Andréa Dos Guimarães De Carvalho<sup>2</sup>.

DOI: 10.47094/ICOLUBRAPECI.2026/RS-40

## RESUMO

A água desempenha papel central na fisiologia das plantas e na produtividade agrícola, sendo seu transporte um processo determinante para o equilíbrio funcional das culturas. No tomateiro (*Solanum lycopersicum*), esse transporte ocorre no xilema e é impulsionado por gradientes de potencial hídrico, em um sistema altamente sensível tanto às condições ambientais quanto à organização anatômica dos vasos condutores. Este estudo teve como objetivo desenvolver um modelo computacional capaz de representar o transporte de água no sistema solo-planta-atmosfera do tomateiro, integrando princípios físicos fundamentais e características estruturais do xilema. A modelagem foi baseada na aplicação da lei de Darcy a tecidos vegetais, permitindo descrever o fluxo de água em função do gradiente de potencial hídrico. A condutividade hidráulica foi incorporada ao modelo por meio da equação de Hagen-Poiseuille, destacando a influência da arquitetura dos vasos, especialmente do raio vascular, sobre a eficiência do transporte hídrico. A implementação e simulação numérica do modelo foram realizadas no ambiente MATLAB R2016a, possibilitando a análise de diferentes cenários ambientais e variações anatômicas do sistema vascular. Os resultados indicam que o transporte de água no xilema apresenta elevada sensibilidade a variações no diâmetro dos vasos condutores, evidenciando uma relação fortemente não linear entre estrutura anatômica e condutividade hidráulica. Observou-se ainda que os gradientes de potencial hídrico exercem controle direto sobre a dinâmica do fluxo, modulando a capacidade da planta de manter o equilíbrio hídrico sob condições variáveis. O modelo desenvolvido permite uma representação mecanicista e integrada do transporte de água no tomateiro, conectando estrutura e função em diferentes escalas biológicas. O uso do MATLAB R2016a mostrou-se adequado para a simulação do sistema, contribuindo para uma compreensão mais precisa da hidráulica vegetal e oferecendo subsídios para estratégias mais eficientes de manejo hídrico em sistemas agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Xilema. Modelagem computacional. Potencial hídrico.