

**IDENTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-HÍDRICOS DE SOLOS DE
SEROPÉDICA/RJ USANDO O MÉTODO DE GAUSS-NEWTON**

Wilian Jeronimo Dos Santos (wilianj@gmail.com)

Leonardo Da Silva Vale (leonardosv99@ufrj.br)

O presente trabalho teve como objetivo identificar parâmetros físico-hídricos de solos da região de Seropédica/RJ, a partir do ajuste da curva de retenção da água no solo utilizando o método de otimização de Gauss-Newton, com base em dados experimentais obtidos por meio da técnica da panela de pressão de Richards. A curva de retenção, que relaciona o potencial matricial e o teor de água no solo, é fundamental para estudos de dinâmica hídrica, irrigação e modelagem ambiental, uma vez que fornece subsídios essenciais para compreender a disponibilidade de água para as plantas e a movimentação da água no perfil do solo, aspectos diretamente ligados à produtividade agrícola e à sustentabilidade dos recursos hídricos. Diversos modelos matemáticos, como o de van Genuchten e o de Brooks & Corey, vêm sendo amplamente utilizados para descrever essa relação, mas a determinação de seus parâmetros requer técnicas adequadas de ajuste que minimizem os erros entre dados observados e valores previstos, garantindo precisão nas estimativas. Neste estudo, a metodologia consistiu em implementar computacionalmente o método de Gauss-Newton para resolver o problema de mínimos quadrados associado ao ajuste dos parâmetros da curva de retenção, visando maximizar o coeficiente de determinação (R^2) como métrica de qualidade do ajuste. Foram utilizados dados de potencial matricial e umidade obtidos em amostras representativas da

região de Seropédica, abrangendo diferentes classes texturais de solo, com o objetivo de verificar a robustez do método em condições experimentais reais. Os resultados preliminares mostraram-se promissores, com o algoritmo apresentando rápida convergência e baixos valores de erro residual, indicando boa capacidade de ajuste mesmo em condições iniciais não ótimas. Observou-se que o modelo de van Genuchten ajustado pelo método de Gauss-Newton reproduziu adequadamente o comportamento típico da curva de retenção, com os parâmetros obtidos apresentando coerência física e valores próximos aos reportados na literatura para solos com características semelhantes. A análise dos resultados indicou ainda que a escolha adequada dos valores iniciais para os parâmetros tem impacto direto na velocidade de convergência do método, embora não tenha comprometido a qualidade final dos ajustes. A discussão dos resultados aponta para o potencial do método de Gauss-Newton como uma alternativa eficiente e de baixo custo computacional para a estimativa de parâmetros físico-hídricos, podendo futuramente ser integrado a interfaces computacionais mais amigáveis para uso por pesquisadores e profissionais da área agrícola. Além disso, a precisão alcançada sugere aplicações práticas na calibração de modelos de dinâmica hídrica e no planejamento do manejo da irrigação, permitindo simulações mais realistas das condições de disponibilidade hídrica no solo. Conclui-se, portanto, que o método de Gauss-Newton aplicado ao ajuste da curva de retenção hídrica representa uma ferramenta promissora para estudos de física do solo, com potencial de expansão para diferentes regiões e tipos de solo, além de possibilitar a comparação com outros algoritmos de otimização em trabalhos futuros, visando aperfeiçoar ainda mais a robustez e a aplicabilidade dos modelos matemáticos na agricultura e no manejo dos recursos hídricos.

Palavras-chave: parâmetros físico-hídricos; gauss-newton; ajuste de curva.