

Solução Numérica para o Processo de Infiltração de Água do Solo do Município de Barra do Bugres - MT

Prof. MSc. Minéia Cappellari Fagundes

UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso
Departamento de Matemática
GEMMA - Grupo de Pesquisa em Estatística e Modelagem Matemática
78390-000, Barra do Bugres, MT
E-mail: mineiacf@gmail.com

Prof. MSc. Daise Lago Pereira Souto

UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso
Departamento de Matemática
GEMMA - Grupo de Pesquisa em Estatística e Modelagem Matemática
78390-000, Barra do Bugres, MT
E-mail: daiselago@gmail.com

RESUMO

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo central obter a solução numérica para o processo de infiltração de água do solo do município de Barra do Bugres – MT. A infiltração da água no solo é descrita por uma Equação Diferencial Parcial. A obtenção da solução numérica de Equações Diferenciais Parciais é muito importante em diversas áreas da matemática aplicada, física, da engenharia e da computação científica. Destaca-se a área de simulação computacional de problemas em dinâmica dos fluidos que envolvem a derivação de soluções numéricas das equações de conservação de massa e Navier-Stokes. Essas equações modelam o escoamento de fluidos. Como a Equação Diferencial Parcial que descreve o movimento da água no solo, é obtida a partir da equação de conservação de massa e da equação de Darcy-Buckingham, conhecida como equação de Richards, dada por

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[k_r(\Theta) \frac{\partial \psi}{\partial r} \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[k_z(\Theta) \frac{\partial \psi}{\partial z} \right]$$

onde Θ é o teor de umidade volumétrico adimensional do solo.

$k_r(\Theta)$, $k_z(\Theta)$ é a condutividade hidráulica ($m^2 s^{-1} Pa^{-1}$).

ψ é o potencial hidráulico total (Pa).

t é o tempo (s).

r e z são as variáveis espaciais (m)

No entanto essa equação diferencial parcial é não linear, sua solução analítica quando possível resulta em alto grau de dificuldade[1]. Neste projeto será usado o método numérico das Diferenças Finitas Centrais (CDS–Central Difference Scheme), com o esquema temporal explícito, por se tratar de um problema onde predomina a difusão [2], [3], para a solução numérica da equação de Richards. Através da solução numérica, chega-se ao modelo matemático que descreve a infiltração da água no solo. Implementando a solução numérica para

casos 1D e 2D, realiza-se simulações para validação do modelo proposto, comparando os dados simulados com os empíricos.

Palavras-chave: *Equação Diferencial Parcial, Diferenças Finitas, Infiltração*

Referências

- [1] P.L. Libardi. Dinâmica da água no solo. 2ªed. Piracicaba, 509p.
- [2] C.R. Maliska. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluídos Computacional. Rio de Janeiro, Livros Técnicos Científicos, 1995.
- [3] G.D. Smit. Numerical solution of partial differential equations: Finite Difference Methods. 3ª ed. Clarendon Press Oxford, New York, 1985.