



## Solução numérica da equação de Richards

Rebeca Costa Dias do Rosário, Rigoberto Gregorio Sanabria  
Castro

### RESUMO

Muitos problemas podem ser modelados através das equações diferenciais parciais que nem sempre tem solução analítica e portanto se faz necessário estudar métodos numéricos para resolve-la. Um dos problemas de interesse para o meio ambiente são os processos dinâmicos da água no solo, como infiltração, redistribuição e evaporação. O movimento da água em solos não-saturados (zona vadosa) pode ser descrito pela equação de Richards, obtida pela combinação da equação da conservação da massa e da Lei de Darcy-Buckingham. Usualmente a equação de Richards é apresentada sob três formas básicas: forma  $h$ , baseada na carga de pressão; forma  $\theta$ , baseada na umidade volumétrica e forma mista, baseada na combinação das duas variáveis  $h$  e  $\theta$ . Estas três formas básicas de equações são matematicamente equivalentes. Porém, em geral, suas aproximações numéricas podem levar a resultados bastante diferentes. A equação de Richards tem aplicação direta para o estudo de infiltração no solo, estudo das variações do teor de umidade do solo aplicado em pesquisas dos sistemas agroflorestais e agrícolas, transporte de solutos no solo, etc. O objetivo do trabalho consiste em resolver numericamente a Equação de Richards usando o método de elementos finitos. Para isto faz-se necessário conhecimentos teóricos das equações diferenciais parciais e sua solução numérica pelo método de elementos finitos. Como a equação de Richards é não-linear, o método de Newton-Raphson, que resolve aproximadamente sistemas de equações não-lineares, também é estudado. A expectativa do trabalho é fornecer subsídios para a prevenção da poluição e contaminação do solo por agrotóxicos, chorume, etc.

**PALAVRAS CHAVE:** Equação de Richards, Equações diferenciais parciais, Método de elementos finitos.

**APOIO FINANCEIRO:** CNPq.

**IV Congresso  
Fluminense  
de Iniciação  
Científica  
e Tecnológica**

17º Encontro de IC da UENF  
9º Circuito de IC da IFF  
5ª Jornada de IC da UFF



**Matemática**