

# MODELO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA E CÁLCULO DE ESPAÇAMENTO DE DRENOS. PARTE 2: VALIDAÇÃO DE CAMPO<sup>1</sup>

Sergio Nascimento DUARTE<sup>2</sup>, Paulo Afonso FERREIRA<sup>3</sup>, Fernando Falco PRUSKI<sup>4</sup>, Mauro Aparecido MARTINEZ<sup>3</sup>

**RESUMO:** O desempenho do modelo de simulação desenvolvido (SIMDRENO) foi comparado com o do modelo americano DRAINMOD, verificando-se o ajustamento aos dados de oscilação do lençol freático (LF) medidos no campo. O SIMDRENO, utilizando as equações de Krayjenhoff e de Zeeuw e Hellinga simulou posições do LF com menor erro padrão que o DRAINMOD.

**PALAVRAS-CHAVE:** Drenagem, modelo de simulação, lençol freático

**ABSTRACT:** The performance of the proposed computer model (SIMDRENO) was compared to that of DRAINMOD using field data of water table fluctuations. When comparing both models, the predictions were better from SIMDRENO, using Krayjenhoff and de Zeeuw and Hellinga equations, than those from DRAINMOD (lower standard deviation).

**KEYWORDS:** Drainage, simulation model, water table

**INTRODUÇÃO:** O SIMDRENO simula a flutuação do LF a partir de dados diários de precipitação, permitindo que se opte pelas equações de recarga intermitente de Krayjenhoff, van Schilfgaarde e de Zeeuw e Hellinga (Duarte, 1996). O modelo americano DRAINMOD, utilizando dados horários de precipitação, emprega equações de regime permanente, como a equação de Hooghoudt (Skaags, 1981). Este trabalho teve como objetivo comparar posições do LF obtidas da aplicação do SIMDRENO e do DRAINMOD com valores medidos em condições de campo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** As medições de campo foram conduzidas durante o período de 5 de abril a 14 de julho de 1995 (100 dias) em uma várzea do Campo Experimental de Drenagem do Departamento de Engenharia Rural da ESALQ/USP, Piracicaba - SP. O sistema de drenagem é constituído por 19 drenos paralelos de PVC corrugado assentados em espaçamento de 10 metros, profundidade em torno de um metro e declividade de 0,003 m/m. A observação diária do nível freático foi realizada em 20 poços de observação, encamisados com tubos perfurados de PVC rígido, com duas

<sup>1</sup> Parte da dissertação de doutorado apresentada pelo primeiro autor à UFV

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, DER-ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba-SP, CEP: 13.418-900, Tel (019)4294217, Fax (019)4330934, SNDUARTE@CARPA.CIAGRI.USP.BR

<sup>3</sup> Ph.D em Irrigação e Drenagem, DEA/UFV, Viçosa-MG, CEP: 36.570-000, Tel (031)8991911

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa- MG, CEP: 36.570-000, Tel (031)8992731

polegadas de diâmetro, localizados no semi-espaçamento entre drenos. Os principais parâmetros obtidos para alimentar os modelos foram precipitação, evapotranspiração, condutividade hidráulica, profundidade da camada impermeável e curvas de retenção e de infiltração da água no solo. A análise do ajustamento entre as posições medidas e simuladas do LF foi realizada utilizando-se o parâmetro estatístico erro padrão.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 mostra a flutuação do LF medida e simulada através das três equações do SIMDRENO e do DRAINMOD, obtidas em uma das posições utilizadas na comparação. Verifica-se que as equações de Krayjenhoff e de Zeeuw e Hellinga apresentaram um desempenho ligeiramente melhor do que aquele apresentado pelo modelo DRAINMOD, pois este tendeu a simular profundidades do LF maiores do que as reais durante os períodos de estiagem. Em relação à equação de van Schilfgaarde, nota-se que esta subestimou o rebaixamento do LF. A Tabela 1 apresenta os valores do erro padrão entre as posições do lençol medidas e simuladas em quatro dos pontos de medição. Pode-se observar que os menores erros foram obtidos com o SIMDRENO utilizando a equação de Krayjenhoff e depois a equação de Zeeuw e Hellinga, seguido pelo modelo DRAINMOD e, por último, pela equação de van Schilfgaarde.

**CONCLUSÕES:** O SIMDRENO, utilizando as equações de Krayjenhoff e de Zeeuw e Hellinga simulou posições do lençol freático com menor erro padrão do que o DRAINMOD. Portanto, a necessidade de dados horários de chuva decorrente do fato do DRAINMOD empregar equações de movimento permanente foi superada pelo SIMDRENO que empregando equações tempo dependentes permite o uso de dados diários de precipitação. A ordem de grandeza dos erros padrões obtidos neste trabalho está coerente com resultados encontrados na literatura para outros modelos que simulam a movimentação do LF.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

DUARTE, S.N. **Modelo para avaliação de desempenho de sistemas de drenagem subterrânea e cálculo de espaçamento de drenos**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 129 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

SKAAGS, R.W. **DRAINMOD - Reference report: methods for design and evaluation of drainage-water management systems for soils with high water tables**. Raleigh: USDA-SCS, 1981. 329 p.

TABELA 1 - Valores do erro padrão entre as posições do lençol freático medidas e simuladas em quatro dos pontos da área experimental.

Posição	Krayjenhoff	Zeeuw-Hellinga	Schilfgaarde	DRAINMOD
1	8,5	7,4	11,6	12,2
7	10,4	11,0	15,4	8,7
8	6,9	7,4	8,5	9,9
17	4,1	4,9	4,0	4,5
Média	7,5	7,7	9,9	8,8

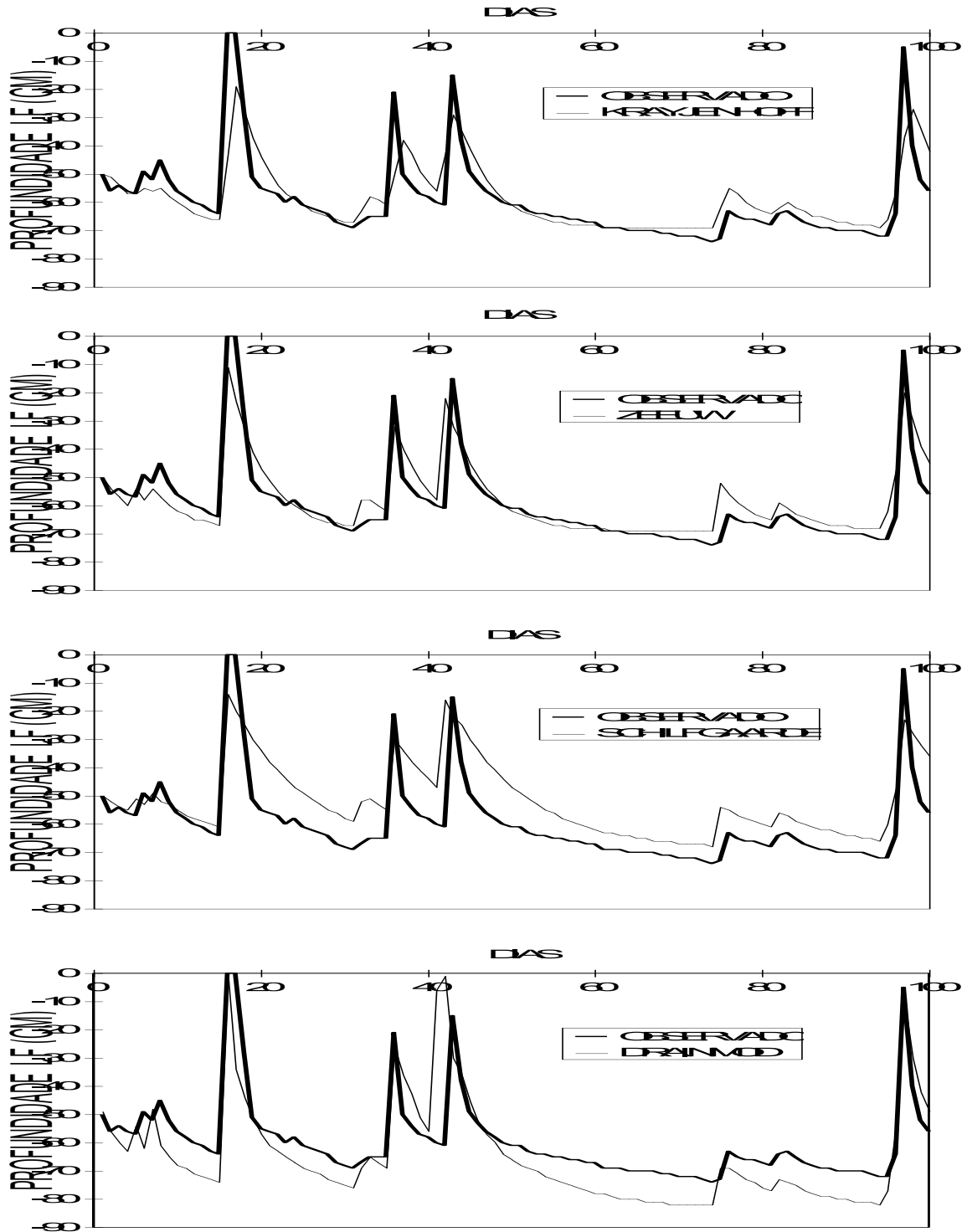


FIGURA 1 - Variação da profundidade do lençol freático medida e simulada pelo SIMDRENO empregando as equações de Krayjenhoff, de Zeeuw e Hellinga, van Schilfgaard, e pelo DRAINMOD