

MODELO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA E CÁLCULO DE ESPAÇAMENTO DE DRENOS. PARTE 1: DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE SENSIBILIDADE¹

Sergio Nascimento DUARTE², Paulo Afonso FERREIRA³, Mauro Aparecido MARTINEZ³, Fernando Falco PRUSKI⁴

RESUMO: Desenvolveu-se um modelo computacional denominado SIMDRENO que simula a posição do lençol freático e a umidade do solo na zona radicular, a partir de séries de dados diários de precipitação, evapotranspiração, parâmetros físico-hídricos do solo, cultura e geometria do sistema de drenagem. Dispondo de parâmetros de sensibilidade das culturas à umidade no solo, o modelo estima anualmente a produtividade relativa esperada, realiza uma análise econômica e aponta qual o sistema de drenagem mais viável para a situação.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem, modelo de simulação, espaçamento de drenos

ABSTRACT: A computer model (SIMDRENO) was developed in order to simulate the water table fluctuations and soil water contents in root zone as a function of daily precipitation data, evapotranspiration, soil physical-hydric parameters, crop parameters and geometry of drainage system. Crop yield response and relative yield estimation in a yearly base was possible by introducing the crop stress index in the model. The model also allows the user to select the best economical alternative for drainage system designs.

KEYWORDS: Drainage, simulation model, drain spacing

INTRODUÇÃO: A dificuldade em prever o desempenho dos sistemas de drenagem agrícola resulta da complexa interação existente entre diversos fatores. Neste contexto, a aplicação de modelos computacionais de simulação surge como um subsídio útil, pois permite contabilizar um grande número de efeitos para longos períodos de tempo (Skaags, 1990). Este trabalho teve como objetivo desenvolver e realizar a análise de sensibilidade de um modelo que venha a se constituir em uma nova alternativa para o dimensionamento dos sistemas de drenagem em regiões brasileiras de clima úmido.

MATERIAIS E MÉTODOS: O modelo de simulação de drenagem desenvolvido (SIMDRENO) contabiliza diariamente os principais componentes do balanço de água em um volume de controle localizado equidistante entre dois drenos paralelos e que se estende desde a camada impermeável até a superfície do solo (Duarte, 1996). O modelo abrange as

¹ Parte da dissertação de doutorado apresentada pelo primeiro autor à UFV.

² 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

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

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa- MG, CEP:36,570-000, Tel (031)8992731

seguintes etapas: separa, da precipitação total diária, a fração que infiltra no solo daquela que escoar superficialmente utilizando o método do Número da Curva; simula a posição do lençol freático em dias consecutivos utilizando a equação de Krayjenhoff; estima o fluxo ascendente da zona saturada para a zona radicular pela equação de Darcy; realiza o balanço hídrico na zona radicular e corrige a parcela da precipitação que atinge o lençol freático; calcula a produtividade da cultura para cada ano e para cada espaçamento de drenos submetido à simulação e realiza uma análise econômica, baseando-se no custo do sistema de drenagem e na receita gerada pela cultura, permitindo a escolha do espaçamento mais econômico. A análise de sensibilidade do modelo consistiu em se quantificar o efeito da variação de cada um dos principais parâmetros de entrada sobre o espaçamento mais econômico, mantendo-se os demais parâmetros fixos. Para isso foram utilizadas séries de 21 anos de precipitação e evapotranspiração diária da região de Piracicaba-SP, coeficientes de sensibilidade para a cultura do milho fornecidos por Skaags (1990) e os parâmetros de entrada apresentados na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 verifica-se que dentre os parâmetros geométricos e físico-hídricos do perfil do solo, a profundidade e o raio efetivo dos drenos foram os que propiciaram o maior e o menor efeito sobre o espaçamento, respectivamente. A condutividade hidráulica e a porosidade drenável causaram efeitos intermediários. A influência da profundidade do perfil diminui à medida em que esta aumenta. A Figura 2 revela que o modelo é bastante sensível a variações da precipitação, evapotranspiração e coeficiente CN e pouco sensível a variações do fluxo ascendente e dos coeficientes de sensibilidade da cultura. Na Figura 3 pode-se notar que a sensibilidade do modelo aos parâmetros econômicos é relativamente discreta.

CONCLUSÃO: O modelo computacional desenvolvido tem potencialidade para se tornar uma alternativa promissora para o dimensionamento de sistemas de drenagem por realizar uma análise dos diversos fatores que afetam o desempenho do sistema.

BIBLIOGRAFIA:

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.

SKAGGS, R.W. **DRAINMOD - User's manual**. Raleigh: North Carolina State University, 1990. 101p.

TABELA 1 - Principais parâmetros de entrada utilizados na análise de sensibilidade.

condutividade hidráulica = 0,5 m.dia ⁻¹	produtividade do milho = 200 sacos.ha ⁻¹
porosidade drenável = 6,8%	preço de venda = R\$ 6,50.saco ⁻¹
profundidade dos drenos = 1,2 m	custo de produção = R\$ 600,00.ha ⁻¹
profundidade do perfil = 5 m	custo dos drenos = R\$ 5,00. m ⁻¹
raio efetivo dos drenos = 4 cm	vida útil dos drenos = 25 anos
coeficiente CN = 82	taxa de juros = 12% ao ano

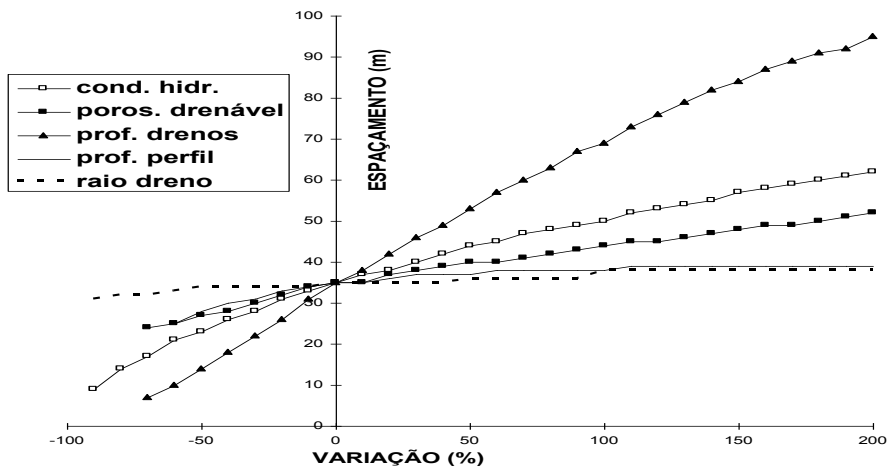


FIGURA 1 - Sensibilidade aos parâmetros geométricos e físico-hídricos do perfil do solo

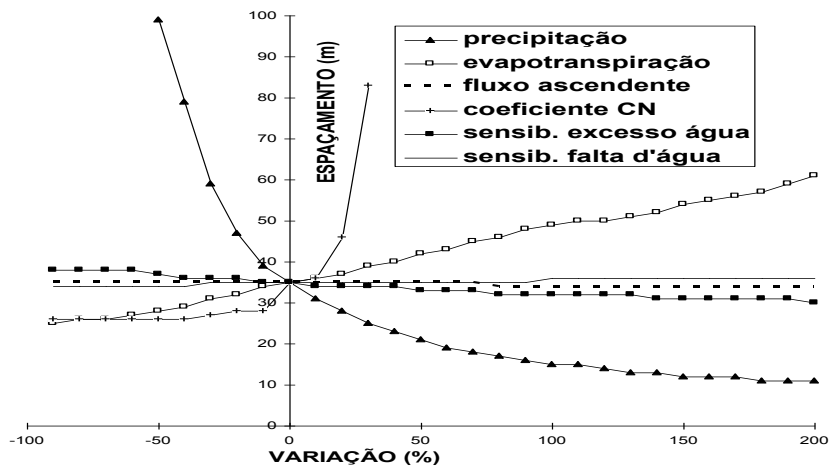


FIGURA 2 - Sensibilidade aos parâmetros hidrológicos e da cultura

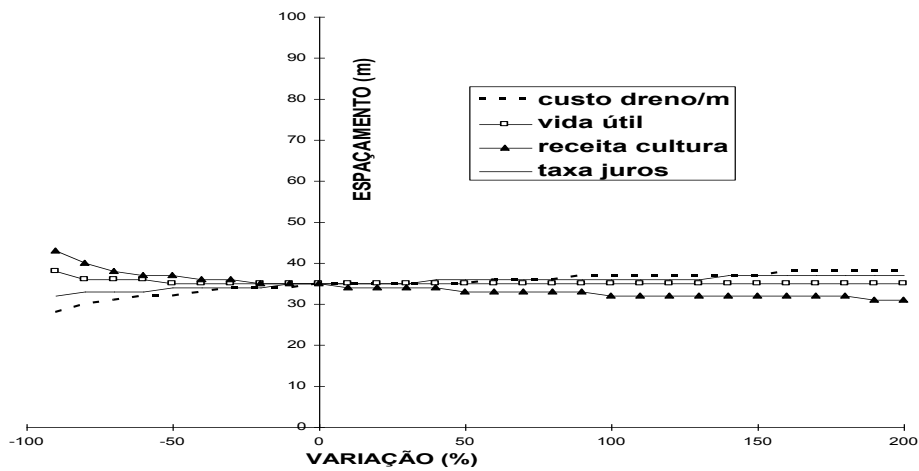


FIGURA 3 - Sensibilidade aos parâmetros econômicos