

# AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA LÂMINA MÁXIMA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL<sup>1</sup>

**Fernando Falco PRUSKI<sup>2</sup>, Daniel MARTINS JÚNIOR<sup>3</sup>, Paulo Afonso FERREIRA<sup>4</sup>,  
Mauro Aparecido MARTINEZ<sup>4</sup>, Caetano Marciano de SOUZA<sup>5</sup>,  
Paulo Roberto CECON<sup>5</sup>, Leonardo Duarte da SILVA<sup>6</sup>**

**RESUMO:** Realizou-se experimento para avaliar um modelo desenvolvido por Pruski, em 1993, que estima a lâmina máxima de escoamento superficial e a altura de água armazenada em canais de terraços posicionados em nível. Foi utilizado Latossolo Vermelho-Amarelo e um simulador de chuvas de braços rotativos, modelo Swanson, aplicando precipitações típicas para Viçosa-MG. Compararam-se os valores obtidos experimentalmente com aqueles calculados pelo modelo, evidenciando a adequação deste para estimar a lâmina máxima de escoamento superficial e a altura máxima de água armazenada em canais de terraços posicionados em nível.

**PALAVRAS-CHAVE:** Erosão hídrica, escoamento superficial, conservação de solos

**ABSTRACT:** An experiment was conducted to evaluate a model developed by Pruski, in 1993, which estimates the maximum runoff depth and the maximum storage water depth in level terraces. It was used a Yellow-Red Latosol and model Swanson, which applied precipitations that are typical for Viçosa, Minas Gerais State. The values obtained experimentally were compared to those calculated by the model. The results showed this model adequacy for estimating the maximum runoff depth and the maximum depth of the stored water in level terraces.

**KEYWORDS:** Water erosion, runoff, soil conservation

---

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo segundo autor à UFV. Projeto financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup> DS em Irrigação e Drenagem, UFV, D.E.A., CEP 36.571-000, Viçosa-MG, Fone (031) 899-1912, Fax (031) 899-2735, E-mail: ffpruski@mail.ufv.br. Bolsista do CNPq

<sup>3</sup>MS em Irrigação e Drenagem, UFV, Av. Felipe dos Santos, 291/101, Cidade Nobre, CEP 36.162-369, Ipatinga-MG, Fone (031) 826-1524, Fax (031) 821-7979.

<sup>4</sup>Ph.D em Hidráulica Agrícola, UFV, D.E.A., Fone (031) 899-2734. Bolsista do CNPq

<sup>5</sup>DS, UFV.

<sup>6</sup>Bolsista de Iniciação Científica, UFV, Departamento de Engenharia Agrícola.

**INTRODUÇÃO:** A erosão hídrica é um dos principais agentes no processo de degradação ambiental, contribuindo para a diminuição da produtividade agrícola, sobretudo quando não são utilizadas práticas conservacionistas adequadas. A

desagregação e o transporte de partículas de solo são resultantes da energia cinética proveniente do impacto das gotas e do escoamento superficial. Os danos causados pela erosão hídrica podem ser consideravelmente diminuídos com a redução do escoamento superficial, o que é possível pela adoção de práticas edáficas, vegetativas e mecânicas de conservação de solos. Neste sentido, Pruski (1993) desenvolveu um modelo que quantifica o escoamento superficial máximo e a altura máxima de água retida no canal de terraços posicionados em nível. Procedeu-se, neste trabalho, a avaliação deste modelo por meio da comparação dos valores obtidos experimentalmente com aqueles encontrados com o modelo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foi montado experimento utilizando simulador de chuvas de braços rotativos, modelo Swanson, em área constituída de duas parcelas de 4 por 10 m, localizada em encosta com 9,5% de declividade. Foram realizados 12 testes, divididos em três grupos de precipitação correspondentes às durações de 14, 24 e 40 min, equivalentes às intensidades de precipitação de 80, 100 e 120 mm/h. Canais bloqueados, posicionados a jusante destas parcelas, foram utilizados para coletar a água proveniente do escoamento superficial. A altura de água acumulada nestes canais (H) foi medida logo após a aplicação da precipitação, sendo a lâmina de escoamento superficial (ES) obtida a partir da divisão do volume de água coletada nos canais pela área de cada parcela experimental. Foram também determinados, a partir do experimento, os parâmetros que alimentam o modelo para a determinação de ES e H, sendo estes: precipitação total (PT), abstrações iniciais (Ia) (lâmina de água precipitada até o início do escoamento superficial) e infiltração acumulada (I). De posse destes parâmetros, calculou-se, a partir do modelo, os valores de ES e H utilizando as equações:

$$ES = PT - Ia - I - ev, \quad (1)$$

$$H = \sqrt{\frac{ES \ E \ Sc \ Sm}{500 (Sc + Sm)}} \sqrt{C_u}, \quad (2)$$

em que  $ev$  = evaporação, mm (considerada nula);  $E$  = espaçamento horizontal entre terraços, m;  $Sc$  = declividade da parede de montante do canal do terraço, m/m;  $Sm$  = declividade da parede de montante do terraço, m/m; e  $C_u$  = coeficiente de uniformidade do canal.

Para se comparar os valores de ES e H obtidos experimentalmente e com o modelo foram analisadas suas diferenças percentuais e precedida a análise da correlação linear simples entre os mesmos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela 1 mostra os valores de ES e H determinados experimentalmente e com o modelo, sendo estes obtidos a partir da média dos valores encontrados nas duas parcelas experimentais, bem como a comparação percentual entre estes valores. Considerando como padrão os valores obtidos experimentalmente, obteve-se variação de -14,4 a 9,6%, com média de 1,2%, para ES, e de -6,0 a 3,4% com média -1,5%, para H, sendo as diferenças percentuais negativas correspondentes às condições em que os valores de ES e de H obtidos experimentalmente superaram os valores

calculados com o modelo. Estas diferenças percentuais podem ser consideradas pequenas para fins de dimensionamento de terraços posicionados em nível. Os coeficientes de correlação linear simples entre os valores de ES e H obtidos experimentalmente e os calculados com o modelo foram de 0,956 e 0,975, respectivamente, demonstrando alto grau de associação entre os mesmos.

**CONCLUSÕES:** Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que o modelo é eficiente para estimar tanto a altura máxima de água acumulada em canais de terraços posicionados em nível quanto a lâmina de escoamento superficial máximo.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

PRUSKI, F. F. **Desenvolvimento de metodologia para o dimensionamento de canais de terraços.** Viçosa, MG: UFV, 1993. 97p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, 1993.

TABELA 1 - Valores de ES e H obtidos experimentalmente e calculados com o modelo nos 12 testes realizados e suas diferenças percentuais

Teste	Modelo		Experimento		Diferenças percentuais	
	ES (mm)	H (m)	ES (mm)	H (m)	ES (%)	H (%)
1	24,9	0,345	29,1	0,367	-14,4	-6,0
2	33,4	0,389	36,8	0,441	-9,2	-5,4
3	25,0	0,343	27,9	0,360	-10,4	-4,7
4	20,2	0,311	19,8	0,304	2,0	2,3
5	29,2	0,374	31,1	0,379	-6,1	-1,3
6	31,7	0,364	31,8	0,383	-0,3	-5,0
7	21,7	0,305	19,8	0,304	9,6	0,3
8	19,8	0,308	19,0	0,299	4,2	3,0
9	29,4	0,376	29,5	0,369	-0,3	1,9
10	36,9	0,393	35,9	0,406	2,8	-3,2
11	37,7	0,397	36,4	0,409	3,6	-2,9
12	19,8	0,308	18,9	0,298	4,8	3,4
Média					-1,2	-1,5