

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO MÁXIMA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM SISTEMAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS COM GRADIENTE, EM CASCAVEL E PALOTINA, PARANÁ^{1/}

Fernando Falco Pruski ^{2/}
Paulo Afonso Ferreira ^{3/}
Gilberto Chohaku Sedyama ^{3/}
Manoel Vieira ^{4/}

1. INTRODUÇÃO

Drenagem superficial é a remoção do excesso de água acumulado sobre a superfície do terreno, em virtude de chuvas intensas, topografia plana e irregular e solo pouco permeável (2, 19). BELTRAN *et alii* (2) recomendam que, no projeto de sistemas de drenagem superficial, se distinga o caso de áreas planas, com declividade abaixo de 1%, do de áreas com declive maior. Para o caso de áreas com declividade superior a 2%, salientam que se deve evitar que o escoamento superficial cause erosão.

FERREIRA (11) define drenagem adequada como a necessária para a manutenção de uma agricultura rentável e permanente na área, não pressupondo, evidentemente, drenagem completa e perfeita, uma vez que o sistema de drenagem seria antieconômico, caso fosse projetado para escoar as recargas provenientes das maiores precipitações

^{1/} Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

Aceito para publicação em 6.3.1991.

^{2/} M.S. Departamento de Engenharia Agrícola, FUNIOESTE/FECIVEL. Cascavel, PR.

^{3/} Ph.D. Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} M.S. Departamento de Matemática da Universidade Federal de Viçosa. 36570 Viçosa, MG.

dições reinantes em Palotina, esse mesmo sistema de conservação de solos deve ter os terraços posicionados com um gradiente de tal ordem que possibilite drenagem com vazão de 0,111 m³/s em áreas cultivadas com preparo convencional e de 0,102 m³/s em áreas cultivadas com escarificador. Na área de plantio direto, o volume de escoamento superficial máximo é insuficiente para preencher plenamente a capacidade de armazenamento do sistema de conservação de solos.

Para períodos de retorno de 50 anos, tanto em Palotina quanto em Cascavel, a capacidade de armazenamento do sistema foi superada durante o período de germinação. Assim, os terraços devem ser localizados com um gradiente tal que possibilite vazões compatíveis com a necessidade de eliminação do excesso de água. Evidencia-se ainda que, caso a precipitação ocorra no período de pousio, tanto em Cascavel quanto em Palotina, nos três sistemas de preparo considerados, não haverá extravasão do sistema, ou seja, sua capacidade de armazenamento não será esgotada.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Realizou-se a análise da vazão de escoamento da água sobre a superfície de solo sem cultivo, em decorrência das precipitações características dos municípios de Cascavel e Palotina, Paraná. Os parâmetros avaliados foram a velocidade de infiltração básica da água no solo, o período de retorno e o espaçamento entre terraços. Analisou-se, ainda, com base em parâmetros obtidos da literatura, a influência de três tipos de preparo do solo e dois estádios de desenvolvimento da cultura de soja sobre a vazão de escoamento superficial máxima de um sistema específico de conservação de solos.

Desenvolveram-se expressões matemáticas para quantificar a duração na qual a capacidade de armazenamento de um sistema de conservação de solos encontra-se plenamente preenchida e a vazão para projetar sistemas de conservação de solos com terraços com gradiente.

A análise desenvolvida possibilitou as seguintes conclusões:

- a) Quando se aumentou o espaçamento entre terraços, nas condições do presente estudo, cresceu a vazão de escoamento superficial máxima.
- b) O tempo de preenchimento do sistema de conservação de solos diminuiu e, conseqüentemente, aumentou a vazão de escoamento superficial máxima quando se aumentou o período de retorno.
- c) Quando se aumentou a velocidade de infiltração básica da água no solo, aumentou o tempo necessário para o preenchimento do sistema de conservação, com o que diminuiu a vazão de escoamento superficial máxima.

5. SUMMARY

(DETERMINATION OF MAXIMUM FLOW RATE IN SLOPING AND BARE SOIL CONSERVATION SYSTEMS UNDER CONDITIONS TYPICAL OF THE MUNICIPALITIES OF CASCAVEL AND PALOTINA IN PARANÁ)

A study relating to the analysis of the runoff flow in bare soil was developed for the typical conditions of Cascavel and Palotina, Paraná. The main analysed parameters were: basic rate intake, return period and terrace spacing. The influence of three tillage types and two soybean growth stages on the maximum runoff flow was also analysed, for one specific soil conservation system.

Mathematical equations were obtained to compute the rainfall duration for which the storage capacity of one soil conservation system is supplied and the design flow of a soil conservation system with graded terrace.

From the data obtained it may be concluded that: a) with the increase of terrace spacing, the maximum runoff flow increases; b) the filling time decreases and the maximum runoff flow increases as the return period increases, and; c) with the increase of the basic intake rate the time necessary for filling the soil conservation system increases and the maximum runoff flow decreases.

6. LITERATURA CITADA

1. BELTRAN, J.M. *Drenaje agrícola*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1986. v. 1. 239p. (Manual Técnico 5).
2. BELTRAN, J.M., SÁNCHEZ, I.G. & FRUK, M. P. *Drenaje agrícola*. In: PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO (ed.), *Curso internacional de especialização em engenharia de Irrigação*. Brasília, 1988. n.p.
3. BERNARDO, S. *Manual de irrigação*. 4 ed. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987. 488 p.
4. BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. Piracicaba, Livroceres, 1985. 392 p.
5. BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *Manual de microcentrais hidrelétricas*. Brasília, 1985. 344 p.
6. CASTRO FILHO, C. & BISCAIA, R.C.M. Estudos de conservação do solo em bacias hidrográficas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3, Recife, 1981. Anais, Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1981. p. 377-402.
7. CRUCIANI, D.E. *A drenagem na agricultura*. São Paulo, Nobel, 1980. 333 p.
8. ELTZ, F.L.F., CASSOL, E.A., GUERRA, M. & ABRÃO, P.U.R. Perdas de solo e água por erosão em diferentes sistemas de manejo e coberturas vegetais em solo São Pedro (Podzólico Vermelho-Amarelo) sob chuva natural. *R. Bras. Ci. Solo* 8:245-249, 1984.
9. FARIAS, G.S., GUERRA, M., SCOPEL, I. & CASSOL, E.A. Caracterização da infiltração da água em um oxisol sob cultivo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3, Recife, 1981. Anais, Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1981. p. 160-172.
10. FENDRICH, R. & FREITAS, C.O.A. *Estudo de chuvas intensas no Estado do Paraná*. Curitiba, PUC, Instituto de Saneamento Ambiental, 1987. 16 p.
11. FERREIRA, P.A. *Drenagem*. Brasília, ABEAS, 1987. 86 p. (módulo 11).
12. GARCEZ, L.N. *Hidrologia*. São Paulo, Edgard Blücher, 1976. 249 p.