

FATOR DE ERODIBILIDADE DE OXISSOLOS NO RIO GRANDE DO SUL¹

Renato Antonio Dedecek² e Mário Sérgio Vaz Cabeda³

RESUMO. — Através de parâmetros físicos foi estimado o fator de erodibilidade do solo para três latossolos (Oxissolos) do Rio Grande do Sul. Ficou evidenciado que os solos exibem alta resistência à erosão hídrica, conseqüência dos baixos valores de K encontrados. O intenso processo erosivo a que estão submetidos estes solos deve-se ao emprego de sistemas de preparo e cultivo impróprios e a fatores climáticos e topográficos.

Termos para indexação: erodibilidade do solo, erosão, propriedades físicas do solo.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, os latossolos (da ordem Oxissolo) estendem-se notadamente pelas regiões fisiográficas dos campos de cima de serra, Alto-Uruguai, planalto médio e Missões. Estes solos possuem uma elevada importância econômica, sendo que a maioria suporta uma agricultura intensiva, predominando a sucessão de culturas de trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*). Devido ao emprego de sistemas de preparo e cultivo do solo pouco condizentes com as condições de elevadas intensidades de precipitações pluviométricas e de topografia favorável à erosão hídrica, esta vem-se agravando acentuadamente, estimando-se que toneladas de partículas de solo, além de fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas, são arrastadas anualmente para os rios das citadas regiões.

Wischmeier & Smith (1965) equacionaram os fatores responsáveis pela erosão hídrica e os que contribuem para reduzi-la, desenvolvendo um procedimento que permite estabelecer o uso agrícola mais apropriado para um solo em determinadas condições ambientais, de forma que as perdas por erosão sejam inferiores a um limite de tolerância específico para cada tipo de solo. A determinação da média anual de perda de solo de uma área submetida a um sistema de preparo e cultivo pode ser efetuada pelo uso da equação universal de

perda de solo, que não sofre as restrições geográficas ou climáticas inerentes aos primeiros modelos destes tipos de equação (Wischmeier & Smith 1962).

Alguns solos são mais suscetíveis à erosão que outros, mesmo quando as condições topográficas, os padrões de precipitação pluviométrica, a cobertura vegetal e as práticas de controle à erosão são semelhantes. Esta diferença de suscetibilidade deve-se às propriedades específicas apresentadas para cada solo, ou seja, à erodibilidade do solo (FAO 1967). O fator de erodibilidade do solo, K, é determinado experimentalmente em parcelas unitárias a campo, sendo expresso pela perda de solo que ocorre em uma parcela por unidade de índice pluviual de erosão (Wischmeier & Smith 1965). Medidas experimentais de valor de K, conforme as normas estabelecidas por Wischmeier & Smith (1965), são custosas e requerem muitos anos de determinações, tornando-se necessária a estimativa da erodibilidade do solo por meios indiretos (Olson & Wischmeier 1963). Baseados nesta necessidade, Wischmeier & Mannering (1969) expressaram empiricamente a erodibilidade como uma função de 15 propriedades do solo e de suas interações. A equação é estatisticamente precisa e tecnicamente válida para um grande número de solos de textura média, mas mostrou-se muito complexa como meio de trabalho (Wischmeier *et al.* 1971). Aperfeiçoando o procedimento, que permite estimar o valor de K, Wischmeier *et al.* (1971) desenvolveram uma conveniente equação de erodibilidade do solo, cujos elementos foram combinados graficamente em um nomograma. Os parâmetros necessários para a leitura dos valores numéricos de K diretamente no nomograma são: percentagem de silte mais percentagem de areia muito fina (0,1 – 0,05mm), percentagem de areia com diâmetro maior que 0,1mm, percentagem de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade. Estes parâmetros podem ser obtidos através de determinações de

¹ Aceito para publicação em 6 de novembro de 1975. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor para a obtenção do grau de M.S. em Agronomia, área de concentração de solos, na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

² Eng^o Agrônomo, M.S., Pesquisador do CPAC da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Cx. Postal 70/0023 – 70.000, Planaltina, DF.

³ Eng^o Agrônomo, M.S., Professor Assistente do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Cx. Postal 776, 90.000 Porto Alegre, RS.

rotina em laboratório e de descrições-padrões de perfis de solo. A técnica proposta facilita grandemente a estimativa do fator de erodibilidade do solo, o qual pode-nos auxiliar em um planejamento conservacionista mais eficiente de terras agrícolas.

No presente trabalho, foram estudados os principais latossolos (Oxissolos) do Rio Grande do Sul, com a finalidade de estimar-se o fator de erodibilidade de cada solo. Os valores de K assim obtidos deverão ser, posteriormente, comparados aos valores a serem determinados em parcelas unitárias a campo, submetidas a chuvas naturais e artificiais, estabelecendo-se se a técnica de Wischmeier *et al.* (1971) poderá ser efetivamente usada para estimar a erodibilidade dos solos do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados os latossolos (Oxissolos) pertencentes às unidades de mapeamento Erexim (latossolo roxo distrófico álico, textura argilosa, relevo ondulado, substrato basalto), Passo Fundo (latossolo vermelho-escuro distrófico, textura argilosa, relevo ondulado, substrato basalto), e Santo Ângelo (latossolo roxo distrófico, textura argilosa, relevo ondulado, substrato basalto). Em cada unidade foram estudados três perfis, incluindo-se os escolhidos como modais para fins de levantamento e classificação, sendo, a seleção dos mesmos, realizada com base nas descrições de Abrão & Azolin (1970), Ministério da Agricultura (1967) e Moreira (1970). Em cada perfil realizaram-se detalhados estudos físicos dos horizontes A₁ ou A_p (Dedecek 1974).

Para a determinação do fator de erodibilidade do solo segue-se a técnica descrita por Wischmeier *et al.* (1971), baseada na utilização de um nomograma que estabelece relações entre os seguintes parâmetros físicos do solo: percentagem de silte mais areia muito fina, percentagem de areia com diâmetro entre 0,1mm e 2,0mm, percentagem de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade.

A distribuição de tamanho das partículas foi obtida segundo técnica descrita por Forsythe (1972), baseada no método do hidrômetro. A percentagem de matéria orgânica foi determinada segundo técnica apresentada por Mielniczuk *et al.* (1969), baseada no método original de Walkley e Black.

O parâmetro "estrutura" foi codificado, tendo como base a classe e o tipo (Wischmeier *et al.* 1971), constantes das descrições morfológicas dos perfis (Abrão & Azolin 1970, Ministério da Agricultura 1967 e Moreira 1970). O parâmetro "permeabilidade" foi codificado (Wischmeier *et al.* 1971) com base na taxa final de infiltração, determinada segundo técnica descrita por Forsythe (1972), que se fundamenta no uso de infiltrômetros de inundação, constituídos de anéis duplos e concêntricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores determinados para os parâmetros físicos relativos aos horizontes A₁ ou A_p de cada perfil, assim como os valores estimados do fator K, encontram-se na Tabela 1.

Os valores de K obtidos neste trabalho são bastante inferiores aos apresentados por Wischmeier *et al.* (1971) para solos dos Estados Unidos. Embora não se disponha de informações outras que não a classe textural desses solos, pode-se parcialmente explicar o fato pela presença de maior quantidade de argila e menor quantidade de silte nos solos aqui estudados. Sabe-se que a textura é um dos fatores determinantes de suscetibilidade do solo à erosão. A erodibilidade, em geral, tende a aumentar com o maior conteúdo de silte e diminuir com os maiores conteúdos de argila, areia e matéria orgânica, embora as percentagens de silte, areia e argila devam ser consideradas em relação aos níveis existentes de outras propriedades físicas e químicas (Wischmeier & Mannering 1969).

Segundo Wischmeier & Mannering (1969), pequenas variações no teor de matéria orgânica não influem na erodibilidade do solo quando este apresenta elevada percentagem de argila. Analisando-se os Oxissolos estudados à luz desta observação, vê-se que o solo "Passo-Fundo", com menor quantidade de argila (Tabela 2), apresenta uma variação muito pequena no teor de matéria orgânica; nos solos Erexim e Santo Ângelo há maior percentagem de argila, e a variação do teor de matéria orgânica, embora maior do que no solo "Passo-Fundo", também é relativamente pequena.

As condições estruturais, avaliadas pela classe e tipo de estrutura, e a permeabilidade dos solos afetaram em maior grau a magnitude do fator K. Analisando-se a Tabela 1, observa-se uma tendência em obter menores valores de K, quando os có-

TABELA 1. Valores dos parâmetros físicos e do fator de erodibilidade do solo referentes aos horizontes A das unidades Erexim, Passo-Fundo e Santo-Ângelo (Latossolos)

Solo, perfil e horizonte	Silte e areia muito fina (%)	Matéria orgânica		Estrutura	Permeabilidade		Fator de erodibilidade		
		Areia (%)	(%)		Classe e tipo	Classe		código	do solo, K
					Código	cm/h			
Erexim									
1,Ap	18,7	1,2	5,6	pequena e média, granular	3	3,0	moderada	3	0,07
11,Ap	18,5	1,7	5,3	pequena e média, granular	3	11,4	moderada e rápida	2	0,05
111,Ap	19,0	16,0	3,8	média e grande, blocos subangulares	4	0,6	lenta a moderada	4	0,12
Passo-Fundo									
1,Ap	23,2	24,2	3,5	pequena e média, granular	3	4,8	moderada	3	0,08
11,Al	23,6	25,0	3,9	pequena e média, granular	3	3,6	moderada	3	0,08
111,Al	21,6	30,2	3,2	média, blocos subangulares	4	1,2	lenta e moderada	4	0,15
Santo-Ângelo									
1,Ap	21,6	10,3	3,0	pequena e média, granular	3	5,4	moderada	3	0,07
11,Al	18,9	7,2	5,3	pequena, granular	2	1,2	lenta e moderada	4	0,10
111,Ap	22,4	7,0	3,2	pequena e média, granular	3	1,2	lenta e moderada	4	0,10

TABELA 2. Distribuição de tamanho das partículas dos horizontes A₁ ou A_p e A₃ ou B₁ das unidades Erexim, Passo-Fundo e Santo-Ángelo (média de três perfis)

Solo	Profundidade (cm)	Distribuição do tamanho de partículas										Textura
		AMG (%)	AG (%)	AM (%)	AF (%)	AMF (%)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)			
Erexim	0 - 20	0,2	0,4	1,6	3,8	1,3	7,3	17,4	75,3	Argila pesada		
	20 - 50	0,2	0,3	1,5	3,8	2,2	8,0	14,2	77,8	Argila pesada		
Passo-Fundo	0 - 30	0,5	1,7	6,7	17,4	3,7	30,0	19,0	51,0	Argila		
	30 - 50	0,6	1,3	4,5	15,7	7,7	29,8	14,9	55,3	Argila		
Santo-Ángelo	0 - 35	0,3	1,1	2,7	3,9	2,8	10,8	18,1	71,1	Argila pesada		
	35 - 60	0,3	0,6	1,8	3,0	1,8	7,5	16,1	76,4	Argila pesada		

ABREVIATURAS:

AMG - Areia muito grossa (2,0 - 1,0mm) AF - Areia fina (0,25 - 0,1mm) S - Silte (0,05 - 0,005 mm)

AG - Areia grossa (1,0 - 0,5mm) AMF - Areia muito fina (0,1 - 0,05mm) A - Argila (0,05 mm)

AM - Areia média (0,5 - 0,25mm) AR - Areia total (2,0 - 0,05mm)

digos dos parâmetros estrutura e permeabilidade foram iguais a 3, e maiores valores de K, quando os códigos foram 4, independentemente de qualquer tipo de combinação entre os demais parâmetros.

CONCLUSÕES

Os Oxissolos pertencentes às unidades de mapeamento Erexim, Passo-Fundo e Santo-Ângelo apresentam baixos valores de fator de erodibilidade do solo, exibindo propriedades intrínsecas que lhes conferem alta resistência à erosão hídrica. Entretanto, estes solos estão submetidos a um intenso processo, devido ao emprego de sistemas de preparo e cultivo impróprios para as condições climáticas e topográficas dominantes nas regiões onde ocorrem.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, P.U.R. & AZOLIN, M.A.D. 1970. Levantamento e utilização agrícola dos solos do Município de Ijuí. Porto Alegre, INCRA. Secretaria de Agricultura, DRNR. (Documento 16).
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Divisão de Pedologia e Fertilidade de Solo. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Primeira etapa, Planalto Rio-Grandense. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2: 71-209. 1967.
- DEDECEK, R.A. 1974. Característica física e fator de erodibilidade de Oxissolos do Rio Grande do Sul. In: Unidades Erexim, Passo Fundo e Santo Ângelo. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 132 p. Tese M.S.
- FAO, 1967. La erosión del suelo por el agua. Roma, FAO. 207 p. (Cuadernos de Fomento Agropecuario, 81).
- FORSYTHE, W.N. 1972. Manual de laboratório de física de suelos. Turrialba, IICA. 216 p.
- MIELNICZUK, J. *et al.* 1969. Recomendações de adubos e calcário para solos e culturas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Faculdade da UFRGS. 29. (Boletim Técnico 2).
- MOREIRA, E.G.S. 1970. Morfologia, gênese e classificação dos solos do Porto Agropecuario de Carazinho. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS. 51 p. Tese M.S.
- OLSON, T.C. & WISCHMEIER, W.H. 1973. Soil-erodibility evaluations for soils on the Runoff and erosion Stations. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27 (5): 590-592.
- WISCHMEIER, W.H. 1965. Predicting rainfall - erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains. Washington, USDA, 47 p. (Agriculture Handbook, 282).
- WISCHMEIER, W.H. & MANNERIN, J.V. 1969. Relation of soil properties to its erodibility. Soil Sci. Am. Proc. 33(1): 131-137.
- WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. 1962. Rainfall erosion. Advances in Agronomy, New York, 14: 109-148.
- WISCHMEIER *et al.* 1971. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. Journal of Soil and Water Conservation. 26(5): 189-193.

ABSTRACT. - SOIL-ERODIBILITY FACTOR OF OXISOLS IN RIO GRANDE DO SUL.

The soil-erodibility factor of Oxisols (Latosol) in Rio Grande do Sul, Brazil, was predicted through the study of five soil physical parameters. The soil presented low K values and high inherent resistance to rainfall erosion. The intense erosion showed by these soils is due to poor soil management systems, and to climatic and topographic factors.

Index terms: soil erodibility, erosion, soil physic properties.