

***Comparação entre  
a Erodibilidade Medida  
Diretamente e a Estimada  
pelo Método Nomográfico  
em Latossolo Amarelo  
Textura muito Argilosa***

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente da República**

**Fernando Henrique Cardoso**

**MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA**

**José Eduardo Andrade Vieira**

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

**Presidente**

**Alberto Duque Portugal**

**Diretores**

**Dante Daniel Giacomelli Scolari  
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha  
José Roberto Rodrigues Peres**

**Chefia do CPATU**

**Dilson Augusto Capucho Frazão – Chefe Geral  
Emanuel Adilson Sousa Serrão – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho – Chefe Adjunto de Apoio Técnico  
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto Administrativo**

***Comparação entre a Erodibilidade  
Medida Diretamente e a Estimada  
pelo Método Nomográfico  
em Latossolo Amarelo  
Textura muito Argilosa***

Raimundo Cosme de Oliveira Junior  
Benjamin Fernandez Medina

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Antonio Ronaldo Camacho Baena – Presidente

Ari Pinheiro Camarão

Célia Maria Lopes Pereira

Emanuel Adilson Sousa Serrão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Maria de Lourdes Reis Duarte

Maria de Nazaré Magalhães dos Santos – Secretária Executiva

Moacyr Bernardino Dias Filho

Noemi Vianna Martins Leão – Vice-Presidente

Raimundo Nonato Brabo Alves

Sérgio de Mello Alves

#### **Revisores Técnicos**

Antonio Carlos da Costa P. Dias – FCAP

Antonio Ronaldo Camacho Baena – EMBRAPA-CPATU

Raimundo Freire de Oliveira – EMBRAPA-CPATU

Zilmar Ziller Marcos – ESALQ

#### **Expediente**

Coordenação Editorial: Antonio Ronaldo Camacho Baena

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

**OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; MEDINA, B.F. Comparação entre a erodibilidade medida diretamente e a estimada pelo método nomográfico em Latossolo Amarelo textura muito argilosa. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1996. 11p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 164).**

1. Solo – Análise – Brasil – Amazonas – Manaus. 2. Solo – Erodibilidade. 3. Latossolo Amarelo – Erodibilidade. I. Medina, B.F., colab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 631.41098113

© EMBRAPA – 1996

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	7
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	8
<b>CONCLUSÃO</b> .....	10
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	10

# **COMPARAÇÃO ENTRE A ERODIBILIDADE MEDIDA DIRETAMENTE E A ESTIMADA PELO MÉTODO NOMOGRÁFICO EM LATOSSOLO AMARELO TEXTURA MUITO ARGILOSA<sup>1</sup>**

Raimundo Cosme de Oliveira Junior<sup>2</sup>  
Benjamin Fernandez Medina<sup>3</sup>

**RESUMO:** A erodibilidade (fator K) de um Latossolo Amarelo textura muito argilosa do município de Manaus, obtida a partir de dados de perdas de solo (A), medidas em parcelas experimentais mantidas descobertas, provocadas por chuva natural, cuja erosividade (fator R) foi calculada com base em registros pluviográficos para o período de 1983-1985, foi comparada com aquela estimada pelo método nomográfico de Wischmeier & Smith. O resultado mostrou que a diferença de 0,070 entre o valor K medido diretamente e o estimado pelo nomograma não é significativa, o que poderá tornar o método nomográfico num instrumento eficaz e prático para determinar a erodibilidade do solo sob consideração.

**Termos de indexação:** erodibilidade, nomograma, perdas de solo.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado no Campo Experimental do CPAA-Manaus, com recursos do PNP-DENDÊ.

<sup>2</sup> Eng. Agr. MSc. - EMBRAPA-CPATU - Caixa Postal 48, Belém, PA. CEP 66.017-970.

<sup>3</sup> Consultor Convênio IICA/EMBRAPA.

# COMPARATION BETWEEN THE ERODIBILITY MEASURE DIRECTLY AND THE ESTIMATED FOR NOMOGRAPH METHOD IN YELLOW LATOSOL VERY CLAYEY TEXTURE

**ABSTRACT** The erodibility (K factor) of a very clayey yellow latosol in Manaus (AM) municipality obtained from soil-loss (A) data measured on experimental bare plots, caused by natural rainfall, whose erosivity (R factor) was calculated from pluviograms for the period 1983-1985, was compared to that estimated for the same soil using the Wischmeier & Smith nomograph. Results showed that the difference between values from both methods (0.070) is within a range of confidence that makes the nomograph an efficient and practical tool for estimating erodibility of the considered soil.

Index terms: erodibility, nomogram, soil loss.

## INTRODUÇÃO

A equação universal de perdas de solo (EUPS), desenvolvida por Wischmeier et al. (1971), é formada pela relação  $A = RKLSCP$ , onde A é a perda de solo, R é o fator de erosividade ou potencial erosivo das chuvas, K é o fator de erodibilidade ou o grau de vulnerabilidade dos solos à erosão, L é o fator comprimento de rampa, S é o fator grau de declividade, C é o fator cobertura do solo e P é o fator práticas de conservação. A EUPS é o modelo mais amplamente conhecido para prognosticar a erosão em termos quantitativos. Entretanto, sua utilização em muitas partes do mundo tem estado limitada pela falta de dados da erodibilidade do solo (fator K na equação).

O uso de parcelas padrões de 22,0 x 3,5m, sob chuva natural, é o método mais desejável para medir a erodibilidade do solo, porém, por necessitar de vários anos para se obter um valor médio de K confiável, muitos o consideram um método pouco prático. Daí terem surgido duas alternativas para se estimar de forma rápida este fator da EUPS: (a) mediante o uso de equações empíricas ou nomogramas; e, (b) empregando simuladores de chuva, nos quais é possível controlar a intensidade da precipitação e o tamanho das gotas de água.

No Brasil, vários pesquisadores têm utilizado o nomograma de Wischmeier et al. (1971), com resultados pouco satisfatórios. Henklain & Freire (1983), utilizando o método nomográfico, obtiveram valores de erodibilidade menores do que quando utilizaram chuva natural ou simulada para solos com baixos teores de silte mais areia muito fina, razão pela qual não recomendam o uso do nomograma para os latossolos do Estado do Paraná. Resultados semelhantes foram obtidos por Martins Filho & Silva (1985) em Latossolo Vermelho-Amarelo do Estado do Ceará. Os autores atribuíram o baixo valor de K obtido pelo nomograma à alta permeabilidade e baixo teor de silte mais areia muito fina do solo.

Considerando a alta representatividade do Latossolo Amarelo textura muito argilosa no Estado do Amazonas, realizou-se esse estudo visando comparar a erodibilidade do solo obtida diretamente no campo com aquela estimada pelo método nomográfico, como uma maneira de avaliar a confiabilidade deste último para estimar esse parâmetro do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período 1983 a 1985, foram medidas perdas de solo em duas parcelas de 22,0 x 3,5m, permanentemente descobertas, com inclinação de 6,8 e 7,2%, localizadas no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental - CPAA, em Manaus.

A erodibilidade do solo (fator K) foi calculada pela relação:

$$K = A/R \text{ em t.ha.h.ano/ha.MJ.mm,}$$

onde A é a perda de solo em t/ha e R é o fator chuva ou erosividade em MJ.mm/ha.h.ano.

Os valores de A foram ajustados à declividade da parcela padrão (9%), utilizando-se a relação dada por Dourojeanni & Paulet (1967):

$$S = (0,52 + 0,36s + 0,05s^2)/8$$

onde S é a relação entre as perdas de solo de um campo com uma declividade S e as de outro com 9% de declividade.



A erosividade (fator R) para cada ano foi computado seguindo a metodologia de Wischmeier & Smith (1965), modificada por Cabeda (1976).

A erodibilidade (fator K) estimada pelo método nomográfico, para o solo em questão, no valor de 0,080 t.ha.h.ano/ha.MJ.mm foi obtida do trabalho de Leite & Fernandez Medina (1984).

A significância dos dados foi testada através do teste *t*, ao nível de 1%, segundo Snedecor (1959).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de perdas de solo (A), assim como os fatores de chuva (R) e de erodibilidade (K), medidos e estimados, são mostrados na Tabela 1. Observa-se que não há uma relação direta entre R e A, o que determinou, por sua vez, variações no valor de K, medidas nos diferentes anos. De acordo com Wischmeier & Smith (1978), a taxa de erosão de um solo é influenciada pelas características de cada chuva individual, a precipitação anterior e a energia total das chuvas desde a última operação cultural. Variações no valor de K para um mesmo solo têm sido observadas também por outros pesquisadores (Cassol et al. 1981; Távora et al. 1985).

A comparação dos valores médios de K medido (0,01) e estimado (0,08), este mostrado na Fig. 1, não proporcionou diferenças significativas, como as observadas por Henklain & Freire (1983) e Martins Filho & Silva (1985), os quais constataram que o método nomográfico subestimava bastante a erodibilidade quando determinada diretamente. Em relação à confiabilidade do método nomográfico, Wischmeier & Smith (1978) relatam que valores de K medidos, variando numa faixa bastante ampla (0,03 a 0,69), 65% dos dados utilizando o método nomográfico diferiram dos medidos diretamente em menos de 0,02, e que 95% o fizeram em menos de 0,04. Neste estudo, o teste *t* não foi significativo ao nível de 1% de probabilidade (1,09), para a diferença entre os valores medidos e estimados do fator K, demonstrando a necessidade de maior número de anos de coleta de dados.

TABELA 1. Valores de perdas de solo (A), erosividade ou fator chuva (R) e erodibilidade (K) medido e estimado pelo método nomográfico, em Latossolo Amarelo muito argiloso de Manaus, AM.

Anos	Perdas de solo (A) t/ha	Fator chuva (R) MJ.mm/ha.h.ano	Fator erodibilidade (K)	
			t.ha.h.ano/ha.MJ.mm Medido	Estimado
1983	140,2	16.675,9	0,008a	0,080a
1984	229,1	14.453,1	0,015a	0,080a
1985	112,3	15.658,7	0,007a	0,080a
MÉDIA	160,5	15.595,9	0,010a	0,080a

Teste t significativo a 1%.

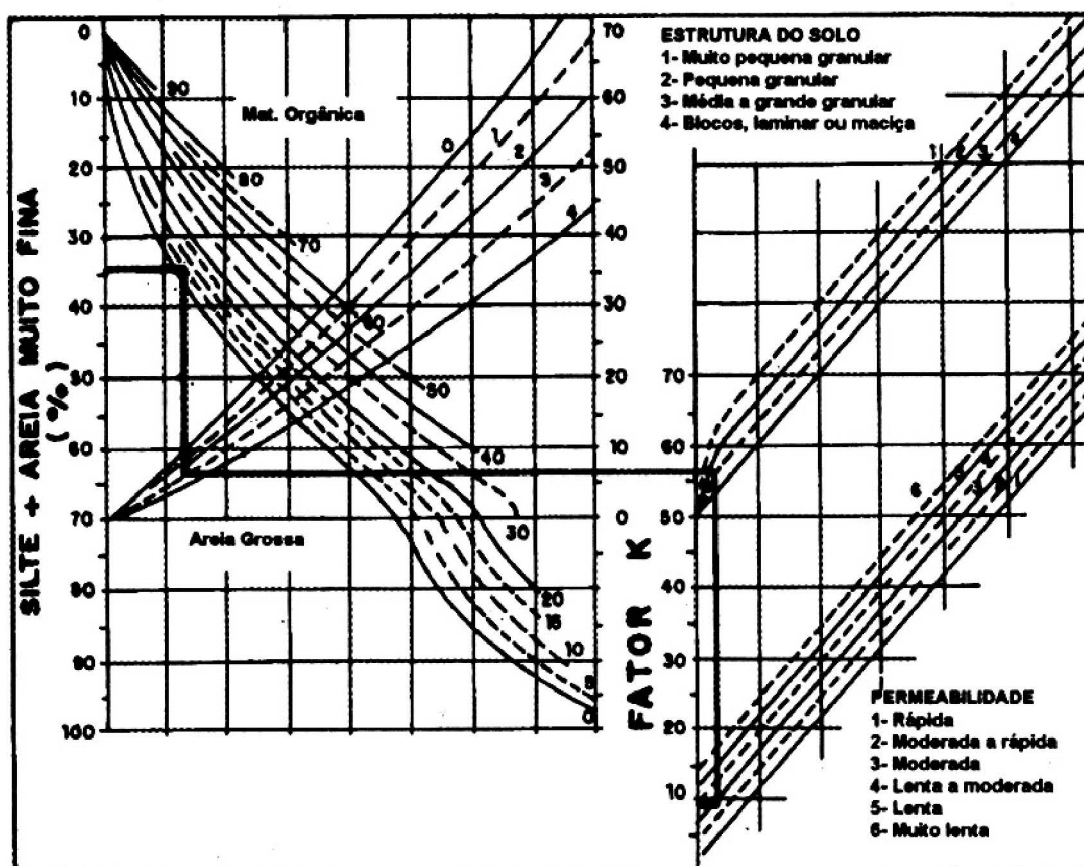


FIG. 1. Nomograma de Wischmeier & Smith (1971) utilizado para estimar a erodibilidade de solos (Fator K).

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir, preliminarmente, que a diferença (0,070) encontrada entre as médias do fator erodibilidade (K) em ambos os métodos estudados, situa-se dentro de faixa de confiabilidade, o que poderá tornar o método nomográfico num instrumento útil e prático para estimar a erodibilidade em Latossolo Amarelo textura muito argilosa, o que, por sua vez, traduzir-se-á em economia de tempo e de recursos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABEDA, M.S.D. *Computation of storm EI values*. West Lafayette: Purdue University, 1976. 6p.
- CASSOL, E.A.; ELTZ, F.L.F.; GUERRA, M. Erodibilidade do solo São Jerônimo (laterítico bruno-avermelhado distrófico) determinado com simulador de chuvas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO 3., 1980, Recife. *Anais*. Recife: UFRPE, 1981. p.203-218.
- DOUROJEANNI, R.A.; PAULET, I.M. *La ecuacion universal de perdida de suelo y su aplicacion al planeamiento del uso de las tierras agricolas*. La Molina: Universidad Agraria, 1967. 44p. (Universidad Agraria de la Molina Publicacion, 2).
- HENKLAIN, J.C.; FREIRE, O. Avaliação do método nomográfico para determinação da erodibilidade de latossolos do Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas. v.7, n.2, p.191-196, 1983.
- LEITE, J.A.; FERNANDEZ MEDINA, B. Fatores de erodibilidade de dois solos do Amazonas - Brasil. In: SEMINÁRIO DE HEVEICULTURA, 4., 1984, Salvador. *Anais*. Salvador, 1984.
- MARTINS FILHO, E.C.; SILVA, J.R.C. Comparação de métodos de avaliação da erodibilidade em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas. v.9, n.2, p.175-177, 1985.

- SNEDECOR, W.G. Statistical methods. 5 ed. Ames: The Iowa State College Press, 1959. 534p.**
- TAVORA, M.R.P.; SILVA, J.R.C.; MOREIRA, E.G.S. Erodibilidade de dois solos da região de Ibiapaba, Estado do Ceará. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas.v.9, n.1, p.59-62, 1985.**
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of Rocky Mountains. Washington: USDA, 1965. 47p. (USDA. Agriculture Handbook, 282).**
- WISCHMEIER, W.H.; JOHNSON, C.B.; CROSS, B.V. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. Journal of Soil Water Conservation, Ankeny. v.26, p.189-193, 1971.**
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington: USDA, 1978. 58p. (USDA. Agriculture Handbook, 537).**

**PARA ATINGIR QUALIDADE TOTAL,  
A EMPRESA DEVE ESTABELEECER  
OBJETIVOS CLAROS E BEM DEFINIDOS.**