

# **TOLERÂNCIA DE PERDAS PARA OS SOLOS DE PIRACICABA**

**O. Freire (1)**  
**J. Vasques Filho (1)**

## **INTRODUÇÃO**

É impossível determinar-se o limite entre erosão geológica, que é um fenômeno natural e a erosão acelerada que é um processo causado pela atividade humana.

A erosão natural é incontrolável, enquanto que a erosão acelerada deve ser controlada; isto é, mantida dentro de limites aceitáveis.

O conceito de limite aceitável de perda por erosão é estabelecido de acordo com o objetivo da conservação do solo: manutenção indefinida da produtividade do solo.

De acordo com o objetivo conservacionista, a tolerância de perdas pode ser definida como o peso de solo perdido por erosão, por unidade de área e por ano, de forma que não haja deterioração de suas propriedades dentro de um período previsível, permitindo assegurar uma produção econômica, quando são aplicadas as técnicas atuais de manejo e controle da erosão.

O objetivo deste trabalho é avaliar as perdas aceitáveis para solos de Piracicaba, com a finalidade de permitir a aplicação da Equação Universal de Perdas para avaliar a eficiência de práticas de manejo e de controle da erosão.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A adoção de limites fixos para as perdas aceitáveis não é um critério seguro, uma vez que os solos variam muito quanto às propriedades físicas e conseqüentemente, deve variar, também a intensidade de erosão.

---

(1) Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», Universidade de São Paulo, Piracicaba.

HUDSON (1971), embora admitindo que seja muito difícil medir a intensidade de formação de solo, acha que a melhor estimativa que se pode fazer é a sugerida por BENNETT (1939). Este autor afirmou que, sob condições naturais, a formação de 25 mm de solo leva, em média, cerca de 300 anos.

Quando, no entanto, o solo está sujeito a cultivos, o aumento de aeração e de lavagem reduz esse tempo para 30 anos.

Para os solos dos Estados Unidos, a FAO (1967) admite perdas da ordem de 12,5 t/ha/ano para solos profundos, permeáveis e bem drenados e 2 a 4 t/ha/ano para solos rasos ou impermeáveis. Para outros solos, podem-se admitir perdas intermediárias àqueles limites.

SMITH & STAMEY (1964) apresentaram sugestões para o estabelecimento de limites aceitáveis de perdas de solo.

LOMBARDI NETO & BERTONI (1975) calcularam os limites aceitáveis de perdas para os solos do Estado de São Paulo, classificados e mapeados ao nível de Grandes Grupos pela COMISSÃO DE SOLOS (1960). Com base no estudo de setenta e cinco perfis, os autores concluíram que os valores de tolerância média de perdas variam de 4,5 a 13,4 t/ha/ano e de 9,6 a 15,0 t/ha/ano, respectivamente, para solos que apresentam B textural e para solos que apresentam B latosólico. Esses autores estabeleceram o período de mil anos para erodir uma quantidade de solo por unidade de área, sem considerar a formação de solo por intemperismo.

## MATERIAL E MÉTODO

### Material

O material deste trabalho é constituído por perfis representativos das séries de solos do Município de Piracicaba identificadas e mapeadas por RANZANI, FREIRE & KINJO (1966).

### Método

O critério para a avaliação das perdas aceitáveis foi o estabelecimento do período de um milênio para se processar a erosão da quantidade de terra correspondente ao peso do solo por unidade de área.

De acordo com LOMBARDI NETO & BERTONI (1975), o cálculo das perdas aceitáveis foi baseado nas seguintes propriedades:

- a - profundidade efetiva do solo;
- b - relação textural entre o horizonte de subsuperfície e o horizonte superficial.
- c - quantidade de solo por unidade de área.

### **Profundidade efetiva do solo**

Considerou-se, para o cálculo dos limites de tolerância de perdas por erosão, a profundidade propícia para o desenvolvimento radicular das plantas cultivadas. Para o caso de solos bem desenvolvidos, a profundidade máxima considerada foi de 100 cm.

### **Relação textural**

A relação entre a porcentagem de argila do horizonte de subsuperfície e a porcentagem de argila do horizonte superficial influi sobre a permeabilidade do solo.

Quando essa relação é alta, pode produzir acúmulo de água na superfície que, em consequência da declividade, determina transporte das partículas do solo.

O efeito da relação textural foi considerado nos cálculos das perdas aceitáveis, de acordo com o seguinte critério:

- a) para valores menores do que 1,5, valor total do peso de cada horizonte por hectare;
- b) para valores de 1,5 a 2,5, 75% do peso do horizonte superficial e 75% da espessura do horizonte de subsuperfície logo abaixo do A;
- c) para valores maiores do que 2,5, 50% do peso do horizonte superficial por hectare e 50% da espessura do horizonte de subsuperfície logo abaixo do A.

### **Cálculo do peso de solos por unidade de superfície**

O peso de solo por unidade de superfície foi calculado somando-se o peso de cada horizonte, após correção de acordo com o critério adotado para o efeito da relação textural.

A unidade de volume é dada pelo produto de 1 ha pela espessura do horizonte considerado.

O peso de cada horizonte foi calculado pela seguinte fórmula:

$$P = h \times 10000 \times d \times r;$$

onde: P = peso do horizonte em t/ha; h = espessura do horizonte em m; d = peso específico do horizonte em t/m<sup>3</sup>; r = fator que expressa o efeito da relação textural.

### **Cálculo da perda aceitável**

O peso do solo, calculado pela soma do peso de cada horizonte, foi dividido por 1000 para se obter a perda anual permissível.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram estudados vinte e dois perfis de solos representativos das séries identificadas e mapeadas por RANZANI, FREIRE & KINJO (1966) para se estabelecerem os limites de perdas aceitáveis dentro dos quais deve ser feita a escolha das práticas de manejo e conservação do solo.

Não foi levado em consideração, nos cálculos, a razão de desenvolvimento do solo, cuja importância deve ser relativamente pequena, embora não se disponham de dados que respaldem essa suposição.

Os critérios adotados permitiram o estabelecimento dos limites de tolerância de perdas para os solos de Piracicaba, cujos valores estão apresentados no quadro 1.

As séries foram grupadas de acordo com os critérios da Classificação Brasileira de Solos (1960) e os resultados foram comparados com os obtidos por LOMBARDI NETO & BERTONI (1975) para os solos do Estado de São Paulo classificados pela SNPA (1960).

Desde que os solos de Piracicaba representem, apenas, parte do todo analisado por LOMBARDI NETO & BERTONI (1975), são de se esperar algumas diferenças nos resultados. Essas diferenças, no entanto, são pequenas, não parecendo discrepantes em nenhum caso.

Pode-se observar que a tolerância de perdas dos solos representativos das séries identificadas em Piracicaba varia entre limites muito amplos. Os valores mais elevados referem-se à Série Sertãozinho, Luiz de Queiroz e Iracema e os valores mais baixos, à Série Monte Olimpo, Cruz Alta e Lageadinho.

As séries pertencentes ao Grande Grupo Podzólico Vermelho-Amarelo apresentam valores médios, salvo a Série Ibitiruna. Essa excessão deve ser devida ao gradiente textural acentuado que apresenta entre os horizontes A e B. Os solos pertencentes à variação Piracicaba deste grupo, constituem um conjunto homogêneo quanto à tolerância de perdas, uma vez que os valores observados não diferem de mais do que 2 t/ha/ano.

QUADRO I - Tolerância de perdas para os solos de Piracicaba.

Séries	Tolerância de perdas (t/ha/ano)	Grande Grupo	Limite de tolerância de perdas (t/ha/ano)
Anhumas	9,1		
Jibóia	7,1		4,8 a 11,1
Ibitiruna	4,8		
Quebra Dente	11,1		
Saltinho	10,1		
Tijucu Preto	7,7		
Artemis	8,4		
Godinhos	6,6		
Pompéia	7,3		
Bairrinho	12,0		
Luiz de Queiroz	14,8		
Guamilum	10,4		
Iracema	12,5		
Paredão Vermelho	8,3		
Formigueiro	4,8		
Ribeirão Claro	12,5		
Sertãozinho	15,7		
Cruz Alta	4,7		
Pau D'Alho	9,4		
Lageadinho	4,8		
Monte Olimpo	1,8		
Três Municípios	5,9		
		Podzólico Vermelho—Amarelo, var. Laras	
		Podzólico Vermelho—Amarelo, var. Piracicaba	6,6 a 8,4
		Mediterrâneo Vermelho—Amarelo	12,0
		Terra Roxa Estruturada	14,8
		Latosol Vermelho—Escuro—orto	10,4
		Latosol Roxo	12,5
		Latosol Vermelho—Amarelo, fase arenosa	8,3
		Hidromórfico	4,8
		Regosol	12,5 a 15,7
		Litosol Substrato Arenito	4,7 a 9,4
		Litosol Substrato Folhelho	4,8
		Alúvio	1,8 a 5,9

Os solos pertencentes à variação Larás, deste mesmo grande grupo, constituem um conjunto mais heterogêneo quanto à tolerância de perdas, uma vez que os valores variam de 3 t/ha/ano.

As Séries Guamium, Iracema e Paredão Vermelho representantes, respectivamente, dos Grandes Grupos Latosol Vermelho Escuro-orto, Latosol Roxo e Latosol Vermelho-Amarelo, fase arenosa apresentam valores altos de tolerância de perdas.

Entre os Litosois (Séries Cruz Alta e Lageadinho) estão os solos que permitem perdas mais baixas. A série Pau D'Alho constitui uma excessão, uma vez que sua perda permissível é de 9,4 t/ha/ano. Isso se deve ao fato de apresentar um horizonte A de cerca de 50 cm de espessura e um gradiente textural pouco acentuado Câmbico.

Foi calculada a tolerância de perdas, também, para os Alúvios Hidromórficos representados pelas Séries Monte Olimpo e Três Municípios. Os valores obtidos são, respectivamente, 1,8 e 5,9 t/ha/ano. O valor extremamente baixo de perda aceitável para a Série Monte Olimpo é consequência de sua pequena profundidade efetiva e de um gradiente textural muito acentuado entre o horizonte Ap e o Cg.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

a) a tolerância de perdas dos solos representativos das vinte e duas séries do Município de Piracicaba varia de 1,8 a 15,7 t/ha/ano;

b) as séries, cujos perfis representativos têm B textural, apresentam valores médios, com excessão das que pertencem ao Grande Grupo Terra Roxa Estruturada e Mediterrâneo Vermelho-Amarelo que apresentam valores altos e da Série Ibitiruna que apresenta valor baixo;

c) as séries, cujos perfis representativos têm B latosólico, apresentam valores altos;

d) as séries pertencentes ao Grande Grupo Regosol, também, apresentam valores altos;

e) as séries que representam os Litosois e os Alúvios apresentam valores baixos.

### SUMMARY

Acceptable limits of erosion for the soils of Piracicaba Municipality, in State of São Paulo - Brazil, are reported in this paper.

The calculations were developed according to LOMBARDI NETO & BERTONI (1975), considering the depth of the soil profiles and some physical properties of the soils.

Twenty two soil series were studied.

The erosion tolerance values ranged from 1.8 to 15.7 t/ha/yr.

The values are higher in soils with an oxic horizon or with an argillic horizon associated to an oxic horizon.

The lower values were observed in Entisols with a lithic contact immediately below the surface horizon.

The soils with an argillic horizon presented intermediate values.

### LITERATURA CITADA

- FAO, 1967. La erosión del suelo por el agua. Algunas medidas para combatirla en las tierras de cultivo. Roma, Organización de Las Naciones Unidas, FAO.
- LOMBARDI NETO, F. & J. BERTONI, 1975. Tolerância de perdas de terra para os solos de São Paulo. Seção de Conservação do Solo, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Boletim Técnico n.º 28.
- RANZANI, G., O. FREIRE & T. KINJO, 1966. Carta de Solos do Município de Piracicaba, E.S.A. «Luiz de Queiroz», Mimeografada.
- SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960. Comissão de Solos. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura.
- SMITH, R.M. & W.L. STAMEY, 1964. How to establish erosion tolerances. *J. Soil and Water Cons.* 19(3): 110-111.