

PERDA DE SOLO E VALORAÇÃO ECONÔMICA: NÍVEL TECNOLÓGICO C*.

PEREIRA, L. C.(1); **MARQUES, J. F.**(1) ; **LOMBARDI NETO, F.**(2) ; **TOCCHETTO, M. R. L.**(3)

1. Embrapa Meio Ambiente (lauro@cnpma.embrapa.br ; marques@cnpma.embrapa.br)
2. Instituto Agrônômico de Campinas (flombardi43@uol.com.br)
3. Universidade federal de Santa Maria-RS (marta@tocchetto.com)

* Trabalho parcialmente financiado com recursos do projeto ECOAGRI, FAPESP N. 2002/06685-0.

RESUMO: a quantidade de solo perdida pela erosão é influenciada não só pelo próprio solo e relevo, mas também pelo tratamento ou manejo que recebe. Tais perdas, geram custos econômicos, sociais e ambientais. Objetivou-se, com este trabalho, calcular as perdas de solo, bem como efetuar a valoração econômica dessas perdas, numa área de 276.451 ha, localizada na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. Como metodologia, adotou-se: a Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS), considerando-se o nível tecnológico alto, nível C, de acordo com PEREIRA (2002); e o método de reposição dos nutrientes perdidos, devido à erosão do solo agrícola. Os resultados indicaram que a maior parte da área (cerca de 70%) apresentou perdas de solo classificadas como muito baixa e baixa. valores econômicos diferenciados para cada um dos intervalos de classes, definidos em função de perdas de solo. Os valores monetários totais para a quadricula encontraram-se entre o valor mínimo de aproximadamente R\$9 milhões de reais e o máximo de R\$ 18 milhões de reais, definidos em função de perdas de solo. Concluiu-se que apesar da dominância de ambientes sujeitos à baixos riscos de danos ambientais, a área necessita de continuidade e ampliação do uso das práticas conservacionistas do solo.

Palavras-chave: *conservação do solo, economia ambiental, impacto ambiental.*

INTRODUÇÃO: o solo é ainda o recurso natural mais intensamente utilizado para a produção de alimentos e fibras. Contudo, a exploração agropecuária, realizada sem o conhecimento adequado dos fundamentos conservacionistas, tem criado problemas socioeconômicos e ambientais, decorrentes da erosão do solo e a conseqüente degradação das terras, queda na produção e produtividade, e êxodo rural. Em terras brasileiras, a erosão hídrica, ou erosão causada pela chuva, é a mais importante e tem causado graves prejuízos, tanto em áreas agrícolas quanto nas cidades. BERTONI e LOMBARDI NETO (1995) citam que os primeiros trabalhos voltados à predição de perdas de solo datam de 1940, na região do Corn Belt dos Estados Unidos. Posteriormente, outros trabalhos permitiram novos progressos e adaptações no referido método (SMITH, 1941; BROWNING et al., 1947; ZINGG, 1950). No Brasil, os trabalhos iniciais sobre a Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS) foram desenvolvidos por BERTONI et al. (1975), para as condições do Estado de São Paulo. A partir de então, vários autores vêm utilizando esta equação para avaliar as perdas de solo e, também, como guia para planejamento de uso das terras. Visando melhorias do método EUPS, PEREIRA (2002) propôs a adoção de níveis tecnológicos diferenciados, pois, em termos de Brasil, é comum a coexistência de agricultores, numa mesma região, com diferentes condições técnicas e socioeconômicas, caracterizando os níveis tecnológicos: **baixo, nível A** – quase ausência de aplicação de capital, baixo uso de insumos e força de trabalho fundamentalmente braçal; **intermediário, nível B** – modesta aplicação de capital, médio uso de insumos e trabalho mecanizado apenas no preparo de solo; **nível alto, nível C** – aplicação intensiva de capital, elevado uso de insumos e trabalho mecanizado em quase todas as fases do processo produtivo. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho calcular as perdas de solo por erosão hídrica e efetuar a valoração econômica das perdas, no nível tecnológico alto, nível C.

MATERIAL E MÉTODOS: MATERIAL E MÉTODOS: a área de estudo refere-se à quadricula de Ribeirão Preto – SP, com extensão de 276.451 ha, circunscrita às seguintes coordenadas geográficas: 21° 00' a 21° 30' de latitude Sul e 47° 30' a 48° 00' de longitude Oeste. Trata-se de uma área de elevada expressão econômica no Estado, caracterizada por intensa atividade agrícola (cana-de-açúcar, café, citros, pastagem, reflorestamento e culturas anuais, principalmente). Seus aspectos físico-ambientais se caracterizam por uma grande diversidade de solos e relevo. Como metodologia, para o caso do cálculo de perdas de solo, adotou-se Equação Universal de Perdas de Solo – EUPS (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1995), considerando-se o nível tecnológico alto (nível C), de acordo com a proposta feita por PEREIRA (2002), Figura 1.

onde:

A = perda de solo calculada por unidade de área (t/ha); R = fator erosividade (MJ.mm/ha.h); K = fator erodibilidade (Mg.h/MJ.mm); L = fator comprimento do declive; S = fator grau de declive; C = fator uso e manejo; P = fator prática conservacionista.

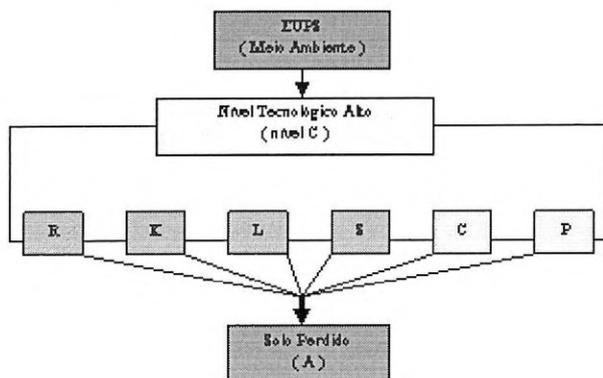


Figura 1- Ilustrograma da avaliação das perdas de solo – metodologia EUPS.

O custo de reposição dos nutrientes é um dos métodos utilizados para ao cálculo do valor econômico de danos ambientais (DIXON e HUFSCHMIDT, 1990). O cálculo econômico de reposição dos nutrientes do solo foi feito a partir das perdas de solo, por erosão, obtidas por meio da Equação Universal de Perdas de Solo. Estas perdas de solo foram transformadas em perdas de nutrientes pela relação existente entre os solos e seus teores de nutrientes perdidos, para o Estado de São Paulo. Posteriormente, foram feitas as conversões dos nutrientes perdidos em fertilizantes e, finalmente, estimou-se o custo total destes fertilizantes, conforme preços de mercado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na avaliação das perdas de solo, no nível de manejo C, verificou-se que cerca de 54% da área (151.722 ha) apresentaram perdas de solo na classe muito baixa, significando que nesses ambientes a quantidade de solo carregado, perdido, foi inferior a 10 Mg/ha (Tabela 1). Dada as características do nível de manejo C, que contempla padrões elevados de tecnologia, insumos e capital, é provável que esta perda de solo muito baixa, em grandes extensões da área estudada, deva-se não apenas às boas condições de solo (profundos, baixa erodibilidade, boa drenagem), associadas ao relevo predominantemente plano e suave ondulado, mas também ao manejo praticado nas referidas áreas. As demais classes de perdas de solo encontradas, foram: classe baixa, ocorrendo em 14,5% da área; classe média com valor 11,8%; classe alta, com 4,7% e classe muito alta, com 10,4% da área estudada. Os corpos d'água e a área urbana complementam a área total. Verificou-se, portanto, que a classe muito alta, caracterizada por valores de perdas de solo acima de 100 Mg/ha, correspondeu a apenas cerca de 10% da área da quadrícula. Esta reduzida extensão sob perdas elevadíssimas, se deve certamente às boas condições de proteção que o próprio sistema de manejo C (altamente tecnificado) oferece.

TABELA 1 - Perdas de solo na quadrícula de Ribeirão Preto – SP (nível de manejo C).

Perda de Solo (Mg/ha)	Classe	Área	
		hectare	%
< 10	Muito baixa	151.722,5	54,9
10 – 20	Baixa	40.090,0	14,5
20 – 50	Média	32.562,3	11,8
50 – 100	Alta	12.984,7	4,7
> 100	Muito alta	28.731,0	10,4
Área urbana		8.893,4	3,2
Corpos d'água		1.467,4	0,5
Área Total		276.451,3	100,0

Fonte: PEREIRA (2002).

O Nível de manejo C, considerado no presente trabalho gerou, como esperado, valores econômicos diferenciados para cada um dos intervalos de classes, definidos em função de perdas de solo. Os valores monetários totais para a quadrícula estão compreendidos entre o valor mínimo de aproximadamente R\$ 13 milhões de reais e o máximo de R\$ 24 milhões de reais (Tabela 2). Estes valores podem ser tomados como estimativas conservadoras dos custos gerados pela erosão do solo, porque somente uma parte dos custos internos foi mensurada e também porque os custos externos não foram objetos de mensuração neste trabalho. Pode-se afirmar, dada a magnitude dos valores encontrados, que as medidas necessárias para a redução das taxas de erosão serão mais que compensadas pela redução provocada nos custos econômicos da erosão do solo agrícola, na quadrícula de Ribeirão Preto.

TABELA 2 - Valores econômicos mínimos e máximos das perdas de solo, por erosão laminar, na Quadrícula de Ribeirão Preto, em R\$/ano (nível de manejo C).

Classes de erosão	Intervalo (Mg/ha)	Área da quadrícula (ha)	Perdas de solo (Mg/ha/ano)		Valor econômico R\$1,00	
			Mínima	Máxima	Mínimo	Máximo
Muito Baixa	01 -- 09	151.722,50	151.722,50	1.365.502,50	293.413,18	2.640.718,603
Baixa	10 -- 20	40.090,00	400.090,00	801.800,00	773.726,23	1.550.585,353
Média	21 -- 50	32.562,30	683.808,30	1.628.115,00	1.322.403,51	3.148.579,785
Alta	51 -- 100	12.984,70	662.219,70	1.298.470,00	1.280.653,74	2.511.085,761
Muito alta	101 -- 150	28.731,00	2.901.831,00	4.309.650,00	5.611.794,27	8.334.347,925
Total Quadrícula			4.799.671,50	9.403.537,50	9.281.990,93	18.185.317,426

CONCLUSÕES:

- Trata-se de uma área com boas condições físico-ambientais, visto que as classes muito baixa e baixa , com perdas de solo inferior a 10 Mg/ha e entre 10 e 20 Mg/ha, respectivamente, totalizaram quase 70% da área estudada.
- As perdas de solo, de acordo com o nível tecnológico C, foram melhor visualizadas nas classes muito baixa (perda < 10 Mg/ha) e muito alta (perda > 100 Mg/ha);
- A quantificação das perdas de solo, considerando-se o nível de manejo, permite não apenas um diagnóstico mais real do processo de erosão, como também estabelecer inferências sobre as perdas, isto é, se estas foram influenciadas pelo nível de manejo ou por condições físico-ambientais, ou por ambos fatores.
- Os valores econômicos encontrados, variaram substancialmente de classe para classe. Os valores totais, independentemente dos limites impostos pelo método, mostraram ser significativos, justificando a adoção de medidas que possam reduzir as taxas de erosão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 3 ed. São Paulo: Icone, 1995. 355p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F.; BENATTI JR., R. **Equação de perdas de solo**. Instituto Agrônomo, Campinas, SP, 1975. 25p. (Boletim Técnico, 21).

BROWNING, G. M. ; PARISH, C. L.; GLASS, J. A. A method for determining the use and limitation of rotation and conservation practices in control of soil erosion in Iowa. **J. Amer. Soc. Agron.**, Madison, Wisc. 39:65-73, 1947.

DIXON, J. A.; HUFSCHMIDt, M. M. **Economic Valuation Techniques for the environment**. 2 ed. London: The Johns Jopkins Press, Ltd.,1990, 203p.

PEREIRA, L. C. **Aptidão agrícola das terras e sensibilidade ambiental: proposta metodológica**. 122p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

SMITH, D. D. Interpretation of soil conservation data for field use. **Agricultural Engineering**, St. Joseph, Mich., 22:173-175, 1941.

ZINGG, A. W. Degree and length of land slope as it affects soil loss in runoff. **Agricultural Engineering**, St. Joseph, Mich., 21:59-64, 1950.