

ANÁLISE DAS PERDAS DE SOLO DE PARCELAS EXPERIMENTAIS EM PASTAGENS NO CENTRO LESTE PAULISTA ⁽¹⁾

Isabel Cristina Moraes ⁽²⁾, Edvania Aparecida Corrêa ⁽²⁾, Antônio Couto Jr. ⁽³⁾, Sérgio dos Anjos Ferreira Pinto ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

⁽²⁾ Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual Paulista, IGCE/UNESP/Rio Claro, bel.moraes@gmail.com, edvaniacorrea@ig.com.br; ⁽³⁾ Mestrando em Geociências pela Universidade Estadual Paulista, IGCE/UNESP/Rio Claro, acjunior_2003@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Professor Titular do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento da Universidade Estadual Paulista, IGCE/UNESP/Rio Claro, sanjos@rc.unesp.br.

RESUMO: Tendo em vista processos de erosão hídrica acelerados pela atividade antrópica, especialmente pelo uso da terra por pastagens, o objetivo do presente artigo foi o de avaliar as perdas de solo por erosão hídrica em parcelas experimentais de pinos de erosão em áreas de pastagem em condição de chuva natural. Foram instaladas 4 parcelas de monitoramento na bacia hidrográfica do córrego Monjolo Grande, centro leste paulista, município de Ipeúna/SP. Para a obtenção dos valores de perda, utilizou-se a metodologia proposta por Bertoni e Lombardi Neto (2010), com cálculo baseado na densidade aparente pelo método do torrão parafinado (EMBRAPA, 1979). Visando contribuir na compreensão do aporte de sedimentos da bacia, foram realizadas análises físicas pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997). Apesar da baixa pluviosidade atípica do ano experimental (ago/2013 a ago/2014), os resultados obtidos encontram-se coerentes com a bibliografia, demonstrando que pastagens apresentam-se como cobertura eficiente frente aos processos erosivos. Parcelas constituídas por granulometria mais fina, principalmente por areia fina e silte, apresentaram maior mobilização de sedimentos, com maior perda em parcela convexa e maior deposição em parcela côncava. Com relação as características pluviométricas e a distribuição mensal das perdas, os dados obtidos sugerem que as maiores perdas estão associadas a eventos de maior intensidade, uma vez que os maiores volumes de chuva em longos períodos não obtiveram maiores perdas e/ou deposição. Estudos de perda de solo em pastagem contribuem ao planejamento do uso da terra adequação de práticas conservacionistas.

Termos de indexação: erosão hídrica do solo, parcelas experimental de pinos de erosão.

INTRODUÇÃO

A perda de solo, representada por taxas de erosão, possuem como fatores controladores a erosividade da chuva, as propriedades do solo, características das encostas e cobertura vegetal. A

interação desses fatores em determinadas áreas erodem mais que em outras, sendo que a atividade humana pode alterar tal interação, retardando ou acelerando os processos erosivos (GUERRA, 2009).

No trabalho de remoção e transporte das partículas de solo, efetuado pela água em interação com os demais fatores controladores, aliado a remoção da cobertura vegetal e as atividades agropastoris, acabam por acelerar uma série de problemas ambientais, como a redução da fertilidade e degradação do solo, assoreamento de rios e lagos, e formação de ravinas e voçorocas.

O monitoramento das parcelas experimentais possibilita a análise da evolução temporal dos danos provocados, em função das alterações do relevo do solo. Assim, determina-se a profundidade de solo perdida em determinado espaço de tempo, ou mesmo, a tonelagem de solo arrastado por unidade de área, uma vez conhecida à densidade do solo (BERTONI E LOMBARDI NETO, 2010).

Neste sentido, o objetivo do presente artigo foi o de avaliar as perdas de solo por erosão hídrica laminar por meio de parcelas experimentais de pinos de erosão em pastagem sob condição de chuva natural, em áreas de predomínio de Neossolo Quartzarênico, relativos a Formação Pirambóia, no centro leste paulista (Ipeúna – SP).

MATERIAL E MÉTODOS

As parcelas experimentais de pinos de erosão foram instaladas na bacia hidrográfica córrego Monjolo Grande, situada no município de Ipeúna, centro leste do estado de São Paulo, Brasil.

A área está inserida na Depressão Periférica Paulista, a área apresenta topografia pouco acidentada, com relevo predominantemente formado por colinas de topos aplainados. Com borda leste nos limites no *front* das cuestas arenito basáltica, apresenta a ocorrência de pequenos morros residuais, atingindo altitudes de 900 metros, altad declividades e drenagem entalhada.

Na vertente onde foram implantadas as parcelas de monitoramento de perdas, há o predomínio de Neossolos Quartzarênicos nas áreas de interflúvio, oriundos dos arenitos da formação Pirambóia, e nas

médias e baixas vertentes ocorrência de Argissolo Vermelho Amarelo associado a formação Corumbataí. As declividades variam entre 13 e 45%.

Para a determinação da perda de solo por erosão laminar foram implantadas parcelas experimentais em pastagem natural a partir do método indireto de pinos de erosão. Sob condição de chuva natural, foram enterrados pinos de 40 cm de comprimento, cravados no solo até a profundidade de 30 cm, sendo 10 cm exposto em superfície, visando quantificar perdas e deposição (figura 1). As parcelas experimentais são dimensionadas em 1 x 1 m (área de 1m²), com 25 pinos dispostos no sentido da declividade. O alinhamento dos pinos se deu de modo intercalado, evitando a interferência das linhas superiores nas linhas inferiores (figura 2).

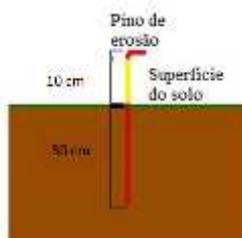


Figura 1. Pino de erosão enterrado no solo.

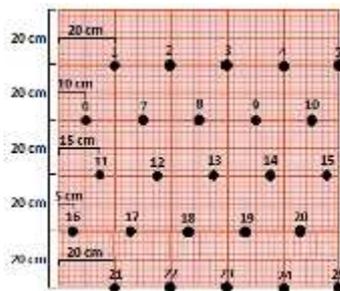


Figura 2. Esquema de distribuição dos pinos.

Conforme metodologia sugerida por Bertoni e Lombardi Neto (2010), a determinação da perda é estabelecida indiretamente por meio da mudança da superfície do solo, baseado no cálculo pela expressão:

$$P = h * A * Ds$$

em que: P = perda de solo (t/ha); h = média de alteração de nível da superfície do solo (m); A = área da parcela (m²); Ds = densidade do solo (t/m³).

Para a determinação de perdas de solo em toneladas, de uma determinada área a uma dada espessura, necessita-se saber da densidade aparente, referida como densidade do solo (Ds). Tal parâmetro considera indiretamente a estrutura e grau de compactação do solo uma vez que inclui o espaço poroso, e portanto, corresponde à massa do solo seco por volume, ou seja, constitui-se no volume do solo ao natural (LEPSCH, 2011, p.131-134).

A obtenção dos valores de densidade do solo foi realizada pelo método do torrão parafinado, conforme EMBRAPA (1979). Os valores de Ds foram obtidos a partir de análises de laboratório realizadas pelo Laboratório de Física do Solo – Universidade Federal de Viçosa. Complementando o estudo, foram realizadas análise granulométrica com amostras coletadas a cada 20 cm, pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997) no LAGEA/DEPLAN/IGCE/UNESP-Rio Claro (SP).

Ressalta-se que os valores pluviométricos do ano experimental foi inferior à média histórica, principalmente nos de maior pluviosidade, entre outubro e fevereiro. Nos meses de janeiro e fevereiro de 2014, por exemplo, as alturas registradas foram inferiores à metade das obtidas pela média histórica. A partir dos registros apresentados, as características pluviométricas sugerem valores inferiores de perda de solo pelas medidas obtidas das parcelas de pinos de erosão em relação a um ano de chuva padrão.

Moraes e Corrêa (2010), utilizando registros climáticos de 30 anos, obtiveram um mapa de erosividade a partir da interpolação de 45 postos pluviométricos localizados na região de Ipeúna (SP/Brasil). Os valores de erosividade variaram de 7000 a 7800 MJ/ha/ano para a bacia hidrográfica do córrego Monjolo Grande. A erosividade registrada no período de 2013/2014 foi de 4564 MJ/ha/ano na bacia hidrográfica do córrego Monjolo Grande.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de monitoramento mensal, foram obtidas medições de agosto de 2013 a agosto de 2014 para as parcelas de pastagem (figura 3).



Figura 3. Parcela experimental.

Como padrão de monitoramento dos pinos de erosão, a variação do nível da superfície foi coletada em centímetros, onde foram atribuídos valores positivos para acréscimo (depósito) e valores negativos para redução do nível da superfície.

A tabela 1 apresenta a identificação e descrição das parcelas experimentais com respectivas classes de declividade, formas da vertente, comprimento de rampa, densidade aparente (Ds) e as perdas anuais. As frações granulométricas das respectivas parcelas são descritas na tabela 2.

Tabela 1. Características das parcelas experimentais e resultados de perda/deposição.

Parcela	Decliv. (%)	Forma da Vertente	Comp. rampa (m)	DS (t/m ³)	Perdas/Deposição (ton/ha/ano)
1	13-20	Côncava	40	1,15	0,012
2		Convexa	50		-0,112
3	20-45	Côncava	30	1,43	0,304
4		Convexa	40		-0,068

Tabela 2. Frações granulométricas das parcelas*.

Parcelas	Frações granulométricas (%)				
	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
1	93,264	42,732	50,534	2,716	4,02
2	72,36	6,2974	66,06	12,205	15,46
3	81,526	23,442	58,086	3,567	14,91
4	71,696	15,188	56,51	16,14	12,16

*Média para as profundidades de 0 a 80 cm.

De estrutura simples e pouco onerosa, o método dos pinos de erosão são mais imprecisos quanto comparados a experimentos pelo método indireto, os resultados mostraram-se coerentes se comparados aos de outros trabalhos. Borges (2009), obteve valores entre 0 e 2 (ton/ha/ano), e Marinheski (2011), em seus experimentos em pastagens, obteve valores entre 0,2 e 0,4 (ton/ha/ano).

Quanto a forma de vertente, as convexas apresentaram perdas enquanto as vertentes de forma côncava tiveram acréscimo em superfície devido a deposição. Nas vertentes de forma convexa, a parcela 2 obteve perda superior (-0,112 ton/ha/ano), que apesar de situar-se na classe de menor declividade (de 13 a 20%), é a parcela de maior comprimento de rampa (50m). O fator de declividade e comprimento de rampa da parcela 3 corroboraram para a formação de deflúvio superior ao experimento 4, e portanto, contribuiu para o maior aporte de sedimentos.

Nas vertentes côncavas, a parcela 3 apresentou maior valor de deposição (0,304 ton/ha/ano), o que sugere maior contribuição do fator de declividade (classe entre 20 e 45%) que comprimento de rampa, de 30m, inferior em relação a parcela 1, de 40m de comprimento de rampa.

A maior desagregação e mobilização de partículas ocorreram nas parcelas de maior constituição por areia fina, parcela 2 (66%) e 3 (58%). Sendo a parcela 1, constituída por menor porcentagem de partículas finas (areia fina 50%, silte 2,7% e 4% de argila), o experimento que obteve o menor aporte, deposição de 0,012 ton/ha/ano.

As características pluviométricas e a distribuição mensal de perda/deposição são apresentadas conforme a figura 4.



Figura 4. Distribuição das chuvas (mm/mês), perdas e deposição por mês (ton/ha).

A parcela 3 foi a única que apresentou deposição em todos os meses de medição, com distribuição mais homogênea ao longo do ano experimental.

Em termos gerais, as maiores perdas das parcelas 2 e 4 foram registradas nos meses de menores índices pluviométricos, setembro de 2013, fevereiro de 2014, e os meses de junho a agosto de 2014. A baixa umidade antecedente seguida de eventos de chuva pode ter corroborado na baixa agregação das partículas, e que associada a alta friabilidade dos Neossolos Quartzarênicos, atribuíram as maiores perdas.

Uma vez que os maiores volumes de chuva não obtiveram maiores perdas e/ou deposição, os dados obtidos sugerem que as maiores perdas estão associadas a eventos de maior intensidade.

Aliado as perdas por erosão laminar, ressalta-se a ocorrência de feições lineares na vertente de estudo, próxima às parcelas experimentais (figura 5).



Figura 5. Feições erosivas lineares.

CONCLUSÕES

As características granulométricas das parcelas experimentais associadas os registros de perda e deposição evidencia a maior suscetibilidade erosiva em solos com predomínio de frações de granulação fina. A alta friabilidade dos Neossolos Quartzarênicos ressalta a necessidade de práticas adequadas de manejo e conservação do solo.

Estudos de solo por método indireto, apesar de mais imprecisos em relação as direto, são simples e pouco onerosos, e constituem-se em ferramentas de apoio a questões de uso da terra e planejamento territorial.



AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelas bolsas de doutorado concedidas e pelo apoio financeiro de processo nº 2012/19935-7; à Prefeitura Municipal de Ipeúna e à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, pelo apoio e suporte às atividades de campo.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 7. ed. São Paulo: Editora Ícone. 2010.

BORGES, P. A evolução dos processos erosivos na bacia do ribeirão Alam Grei – SP: uma contribuição ao planejamento ambiental. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro – SP, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2 ed. Rio de Janeiro, 212 p. 1997.

GUERRA, A.T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J, T.; CUNHA. S.B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 9ª Ed. p.149-210.

LEPSCH, I.F. 19 lições de pedologia. São Paulo: Oficina de Texos, 2011. 456 p.

MARINHESKI, V. Capacidade de uso da terra e perda de solo em uma propriedade representativa na bacia hidrográfica do rio do Atalho, Cruz Machado-PR. Ponta Grossa, 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa - PR, 2011.

MORAES, I. C.; CORREA, E. A. Avaliação de métodos de estimativa espacial para a interpolação de dados de erosividade em uma bacia hidrográfica utilizando métodos de geoestatística e técnicas de geoprocessamento. In: 3º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2010, Cáceres. Anais, 2010.