

TAXAS DE PERDA DE SOLO POR EROÇÃO E EVOLUÇÃO PROGRESSIVA DE MARGEM DO ARROIO PELOTAS

SILVA, Renan Souza¹; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches²; DUBOW, Michele³; LIMA, Luciana da Silva Corrêa⁴; BESKOW, Samuel⁵; COLLARES, Gilberto Loguercio⁵; VIEGAS, Lucas Souza⁶

¹Graduando em Agronomia, UFPel, bolsista CNPq/PIBIC/UFPel, souzasilvarenan@hotmail.com;

²Orientador, Eng. Agrônomo, CDTec/UFPel; ³Graduanda em Química (Licenciatura), UFPel;

⁴Graduanda em Eng. Agrícola, UFPel, bolsista PROBEC; ⁵Eng. Agrícola, CDTec/UFPel; ⁶Graduando em Eng. Hídrica, UFPel

1 INTRODUÇÃO

A erosão hídrica do solo é um processo físico de desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, provocada pela ação da água das chuvas e intensificada pela ação antrópica (Cassol e Lima, 2003). Compreender os fatores que integram o processo de erosão e quantificar as perdas de solo é de grande importância, pois serve como base na elaboração de medidas que visem maximizar o uso dos recursos hídricos disponíveis e evitar os efeitos negativos decorrentes da produção, transporte e deposição de sedimentos (Paiva et al., 2001).

A ausência de vegetação nas margens de rios, associada ao uso agrícola do solo próximo a essas margens, pode intensificar o processo natural de erosão, contribuindo de forma significativa para o sedimento depositado no arroio.

O presente trabalho teve como objetivo quantificar as taxas de perda de solo por erosão em margens desprotegidas de vegetação e a evolução progressiva dessas margens.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas é a maior bacia hidrográfica existente no município de Pelotas, sendo um manancial de água doce componente da história do município, pois o início da sua ocupação se deu às margens do Arroio Pelotas. Ela possui uma área de drenagem de aproximadamente 91.000 hectares e situa-se na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Canguçu, Morro Redondo, Arroio do Padre e Pelotas. A Estação de Tratamento de Água Sinnott tem uma adutora que capta uma parcela do volume de água do Arroio Pelotas, a qual abastece alguns bairros (Pestano, Sanga Funda, Areal, Jardim Europa, COHAB Tablada, COHAB Lindóia, Santa Rita de Cássia, Getúlio Vargas e Balneário Santo Antônio) da cidade de Pelotas.

Para realização deste trabalho, inicialmente foi feita uma caminhada de aproximadamente 630 metros dentro do Arroio Pelotas, fazendo um registro fotográfico das suas margens, observando a presença ou não de vegetação e a deposição de sedimentos dentro do arroio, com a formação de bancos de areia.

Em seguida, em um mesmo local, selecionaram-se três margens desprotegidas de vegetação para avaliação da taxa de perda de solo (Fig. 1). O local selecionado possui pastagem com presença de bovinos, que pastoreiam até a margem próxima ao arroio.

A taxa de perda de solo nas margens do arroio foi quantificada por meio da inserção de pinos de aço na face do barranco, no sentido horizontal e vertical (Fig.

1). O número de pinos em ambos os sentidos variou entre as margens, pois dependeu da altura e do acesso à margem. O espaçamento horizontal entre os pinos foi de 50 cm e o espaçamento vertical foi de 20 cm.

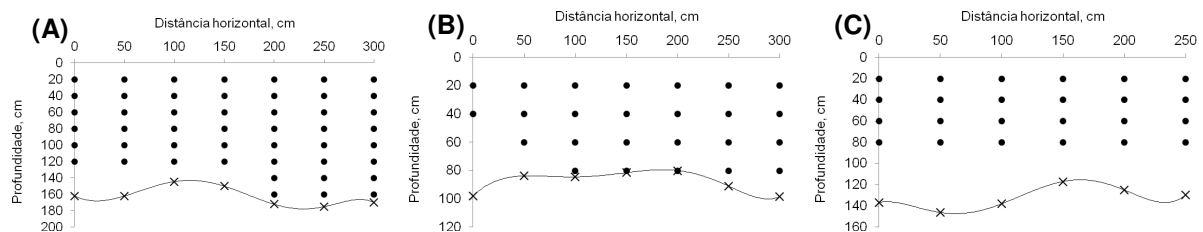


Figura 1 – Face do barranco mostrando a distribuição dos pinos no sentido horizontal e vertical (profundidade) da margem 1 (A), 2 (B) e 3 (C). Os pinos estão representados pelo símbolo • e a base do barranco pelo símbolo x.

O recuo dos pinos foi medido pelo grau de exposição que eles apresentavam (Wolman, 1959; Fernandez, 1990). A medição do recuo dos pinos foi realizada ao longo do período compreendido entre abril/2011 a junho/2012.

A taxa de perda de solo foi calculada pela expressão: $P = h \times A \times DS$ onde: P = perda de solo (g); h = média de alteração de nível da superfície do solo (cm); A = área avaliada (cm^2); DS = densidade do solo (g cm^{-3}). Devido o espaçamento entre os pinos ser de 50 x 20 cm, considerou-se como área avaliada por cada pino 100 cm^2 .

Amostras de solo com estrutura preservada foram coletadas em abril de 2011, utilizando-se cilindros de aço/inox de 4,7 cm de diâmetro e 3,0 cm de altura, nas camadas de 0 a 5; 10 a 15; 20 a 25; 30 a 35; 40 a 45 e 60 a 65 cm. Após a coleta as amostras foram preparadas e encaminhadas à estufa a uma temperatura média de $105 \text{ }^\circ\text{C}$ para determinação da densidade do solo (Blake & Hartge, 1986).

Na superfície do solo foram colocadas estacas para mensurar a perda de solo na camada superficial, sendo uma primeira linha de estacas distante aproximadamente 1 m em relação à calha do rio e a segunda linha de estacas distante aproximadamente 2 m da calha do rio (Hughes, 1977).

As perfilagens (medições de altura e geometria) da margem, ilustrando a evolução progressiva da face do barranco, foram realizadas com auxílio de régua graduada, trena flexível e nível (Hudson, 1981).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das perfilagens das margens do Arroio Pelotas, foi possível avaliar a evolução progressiva das margens 1, 2 e 3 (Fig. 2).

Pela perfilagem da margem 2 (Fig. 2B), houve uma maior alteração da margem desde abril/2011 até junho/2012, o que indica uma maior perda de solo nessa margem. Essa perda pode estar associada ao maior escoamento de água neste ponto, ocasionado por um fluxo concentrado. Observando o relevo local, parece que grande parte da água em período de chuva é direcionada para este ponto, sendo uma situação específica e pontual de perda de solo em margem.

As margens 1 e 3 apresentaram menor diferença de recuo, quando comparadas com a margem 2, durante o mesmo período de avaliação, mesmo com características similares como classe de solo, vegetação e presença de pastoreio na área.

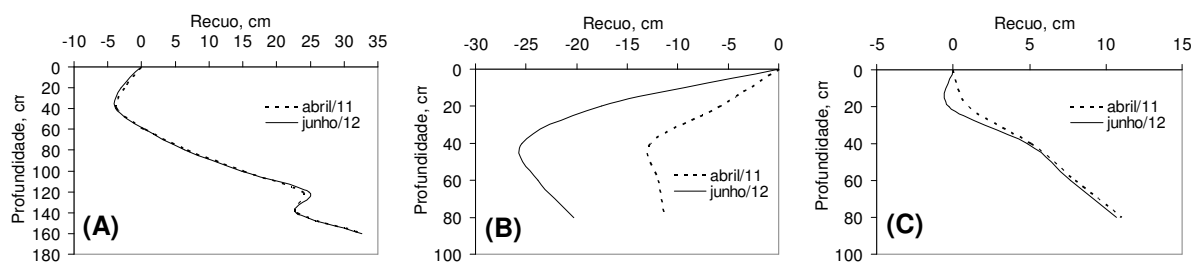


Figura 2 – Perfilagem média das margens do Arroio Pelotas, evidenciando a evolução progressiva da face dos barrancos analisados. Respectivamente são apresentadas as perfilagens das margens 1 (A), 2 (B) e 3 (C). Avaliação realizada no período de abril/2011 a junho/2012.

Além das observações feitas através das curvas de recuo de solo, através das medições de recuo de cada pino, da densidade do solo e da área avaliada por cada pino, foi possível calcular a taxa de perda de solo (kg) nas três margens avaliadas, de acordo com a profundidade do solo e o eixo horizontal (Tab. 1).

Reforçando a observação das perfilagens (Fig. 2), as maiores perdas de solo ocorreram na margem 2, nas profundidades de 20, 40 e 60 cm (Tab. 1). Na profundidade de 120 cm na margem 1 houve um ganho de solo oriundo das camadas superiores do solo.

Tabela 1 – Taxa de perda de solo nas margens do Arroio Pelotas. Avaliação realizada no período de abril/2011 a junho/2012.

Profundidade (cm)	*Perda de solo (kg)		
	Margem 1	Margem 2	Margem 3
0	0,0	0,0	0,0
20	-5,6	-121,9	-10,9
40	-1,3	-128,7	-1,7
60	0,0	-97,2	-1,9
80	-3,5	-61,0	-2,7
100	-2,0	-	-
120	+9,5	-	-
140	0,0	-	-
160	-1,2	-	-

*O sinal positivo indica que houve ganho de solo na profundidade avaliada; o sinal negativo indica perda de solo na profundidade avaliada.

Na superfície do solo (profundidade 0), das três margens, não se observaram perdas de solo, fato que pode estar associado ao aporte de matéria orgânica e ação do sistema radicular da gramínea presente na área, formando agregados de solo mais estáveis e resistentes à erosão. Por outro lado, abaixo desta camada mais superficial ocorrem as maiores perdas de solo, fato associado à textura mais arenosa do horizonte superficial, e abaixo há um prolongamento do perfil, devido à camada mais argilosa originada pelo processo de eluviação/iluviação. Nesse sentido, percebe-se que as maiores perdas de solo ocorrem por material mais arenoso, e a deposição desse material no arroio é visível ao caminhar dentro do dele, onde se observa bancos de areia em vários locais do percurso.

Paiva et al. (2001) verificaram em apenas um mês, no Arroio Vacacaí Mirim, uma diferença de 60 cm no nível de fundo de seção transversal do rio, e alterações na largura e sinuosidade do leito do rio.

Técnicas de contenção da erosão em margens de rios devem ser implementadas para reduzir as perdas de solo, com conseqüente impacto nos recursos hídricos. Nesse sentido, Holanda et al. (2009) propuseram a bioengenharia de solos como uma das técnicas mais eficientes na contenção de erosão.

4 CONCLUSÕES

As perdas de solo apresentam uma tendência a ocorrer principalmente abaixo da camada superficial, fato associado à textura mais arenosa e ao menor aporte de matéria orgânica e menor atuação do sistema radicular da gramínea que atua na estruturação do solo.

Elevadas perdas de solo ocorrem na margem 2, superiores a 300 kg de solo em um período de 14 meses.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/PIBIC/UFPeL pela concessão de bolsa de iniciação científica.

6 REFERÊNCIAS

BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**. 2nd. Madison: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, 1986. p.363-375.

CASSOL, E.A.; LIMA, V.S. Erosão em entressulcos sob diferentes tipos de preparo e manejo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p.117-124, 2003.

FERNANDEZ, O.V.Q. **Mudanças no canal fluvial do rio Paraná e processos de erosão nas margens: Região de Porto Rico, PR**. 1990. 86f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, 1990.

HOLANDA, F.S.R.; BANDEIRA, A.A.; ROCHA, I.P.; ARAÚJO FILHO, R.N.; RIBEIRO, L.F.; ENNES, M.A. Controle da erosão em margens de cursos d'água: das soluções empíricas à técnica da bioengenharia de solo. **Revista Ra'e Ga – Espaço Geográfico em Análise**, n.17, p.93-101, 2009.

HUDSON, N. A field technique to directly measure river bank erosion. **Canadian Journal of Earth Science**, v.19, p.381-383, 1981.

HUGHES, D.J. Rates of erosion on meander arcs. In: GREGORY, K.J. (ed.). **River channel changes**. John Wiley & Sons, 1977. p.193-205.

PAIVA, E.M.C.D.; PAIVA, J.B.D.; MOREIRA, A.P.; MAFFINI, G.F.; MELLER, A.; DILL, P.R.J. Evolução de processo erosivo em acelerado em trecho do Vacacai Mirim. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.6, p.129-135, 2001.

WOLMAN, M.G. Factors influencing erosion of a cohesive river bank. **American Journal Science**, n.257, p.204-216, 1959.