

PALIÇADAS VIVAS: UMA ALTERNATIVA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR EROSÃO

Joceline Maria da Costa¹, Sue Éllen Ester Queiroz², Roger Luciano Rodrigues Fernandes¹, Luciele Vaz da Silva¹, Moisés Quintino da Silva¹

1. Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal Goiano – *Campus* Urutaí
2. Departamento de Gestão Ambiental - Instituto Federal Goiano – *Campus* Urutaí. Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5, Zona Rural, Urutaí, GO, Brasil. CEP: 75790-000. Fone/Fax: (64) 3465-1900. Email: sueellenqueiroz@yahoo.com.br

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

A erosão do solo constitui em um problema global de degradação de terras agrícolas, tornando-se necessário o seu controle e estabilização, para retornar a área a um estado biológico estável. Portanto, objetivou-se com o presente trabalho estudar a eficiência do uso de paliçadas vivas na contenção de erosão. Inicialmente, foram confeccionados fardos com galhos de bambu, que foram dispostos na área em intervalos de cinco metros, posteriormente as ravinas existentes na área foram quantificadas. Também foram instaladas estacas graduadas para o acompanhamento da movimentação do solo. Após o início da estação chuvosa fez-se uma avaliação das dimensões das ravinas e movimento do solo. Pode-se observar que, com a implantação das paliçadas ocorreu uma diminuição das dimensões das erosões. As paliçadas também proporcionaram um menor movimento de solo na área, de até 75%, indicando que a instalação das paliçadas na área foi eficaz para o controle da erosão do tipo ravinar.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão hídrica, ravina, movimento de solo.

LIVE FASCINES: THE ALTERNATIVE FOR THE RECOVERY OF DEGRADED AREAS FOR EROSION

ABSTRACT

The accelerated soil erosion is a serious global problem of degradation of agricultural land, making it necessary to their control and stabilization, to return the area to a biological state stable. Therefore, this work aims at studying the efficiency of the use of live fascines to contain erosion. The study was conducted at the Federal Institute Goiano - Campus Urutaí in the period from March to December 2010. Initially, bales were made with bamboo sticks, which were arranged in the area at intervals of 5 meters, later the ravines in the area were quantified. Graded stakes have also been installed to monitor soil movement. After the start of the rainy season became an assessment of the dimensions of ravines and soil movement. It can be observed that with the deployment of live fascines was a decrease in the size of erosions in both the width and the length and thickness. The live fascines also provided a smaller movement of soil in the area, up 75% compared to the control, indicating that the installation of live fascines in the area was effective to control the type of erosion ravines.

KEYWORDS: Water erosion, ravine, soil movement.

INTRODUÇÃO

A degradação do solo pode ser definida como o declínio da sua qualidade, causado pelo uso impróprio, resultando na diminuição ou, mesmo, perda da sua capacidade de desempenhar as funções que lhe são naturalmente designadas (POCH & MARTINEZ-CASASNOVA, 2002). Como o solo é um recurso natural não renovável, em uma escala de tempo humana (JENNY, 1980; SHERTZ, 1983; LAL & STEWART, 1992) a sua degradação é dificilmente reversível, uma vez que o processo de formação e regeneração do solo são muito lentos (ARAÚJO et al., 2009).

O solo torna-se mais vulnerável a degradação quando ocorre a retirada da cobertura vegetal, pois a agregação do solo, que é o processo principal para a sua recuperação, ocorre pela ação combinada da matéria orgânica humificada, atividade biológica e raízes das plantas (CAMPOS et al., 1999; SENESI & LOFFREDO, 1999). Além disso, segundo CASSOL (1981) a cobertura vegetal intercepta as gotas de chuva, dissipa a energia cinética da queda e evita o seu impacto direto sobre a superfície, o que reduz o grau de desagregação do solo, evitando consequentemente o processo de erosão.

Os processos erosivos ocorrem naturalmente no meio ambiente, de forma lenta e gradual, causando mudanças no relevo e na vegetação (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990), mas o uso inadequado do solo e o desmatamento vem acelerando este processo. A perda de solo devido à erosão acelerada é um importante fator de degradação de terras agrícolas em todo o mundo, condicionando o declínio da qualidade do solo e de sua capacidade de desempenhar múltiplas funções (BENNET & LOUNDERMILK, 1938; EL-SWAIFE & DANGLER, 1982; LAL, 1994; LAL, 1997).

A erosão antrópica, identificada como erosão acelerada, remove paulatinamente as camadas superficiais do solo, chegando a formar sulcos ou ravinas, quando o escoamento da água é torrencial (POLITANO et al., 1992). A degradação dos solos pode ser considerada um dos maiores problemas ambientais dos dias atuais, pois ela afeta não só as terras agrícolas, mas também as áreas de vegetação natural. Hoje, na maioria das propriedades rurais existem áreas que se encontram em processo de erosão, devido à má utilização dos solos. Técnicas que visem a recuperação destas áreas devem ser aplicadas como uma medida de correção.

O uso de paliçadas vivas, para a contenção de erosão, pode ser considerada uma técnica viável economicamente, pois exige pouco investimento financeiro para sua instalação e manutenção, tornando-se uma alternativa em pequenas propriedades rurais. O método de paliçadas vivas, conhecido também como caniçadas ou *live fascines*, consiste na formação de fardos de material vegetativo enraizável instalados em trincheiras, formando uma série de banquetas no solo que diminuem a velocidade do escoamento superficial e ancoram os sedimentos, reduzindo a erosão (ARAÚJO et al., 2009), através da formação de uma barreira mecânica neste solo.

Apesar do uso de paliçadas ser uma técnica descrita na literatura, como um método alternativo para a recuperação de áreas degradadas, não existem trabalhos relacionados que quantifiquem a eficiência da técnica para a contenção de erosão. No entanto, objetivou-se com o presente trabalho estudar a eficiência do uso de paliçadas vivas no controle de erosão para recuperação de áreas degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no período de março a dezembro de 2010. Realizado na área pertencente ao Instituto Federal Goiano – *Campus* Urutaí, localizado na Rodovia Geraldo Silva Nascimento Km 2,5, Região Sudeste do estado de Goiás, na cidade de Urutaí, entre os paralelos 17° 15'11 e 17° 35'33 e os meridianos 48° 23'59 e 48° 01'43. O clima predominante da região é o tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 23°C (MELO, 1995). A região apresenta duas estações mais chuvosas e inverno seco, correspondendo a uma precipitação pluviométrica de 1000 a 1500 mm (MELO, 1995).

Sendo comum em toda região do Cerrado, o município de Urutaí é composto basicamente pelos latossolos vermelho escuro e apresentando uma textura argilosa e de minerais bastante profundos e porosos com permeabilidade bastante consistente com alto poder de absorção das águas provenientes das precipitações pluviométricas. Esta também corresponde a um solo bastante ácido com baixo teor de siltis e absoluta ou parcial ausência de minerais primários.

Esta área foi utilizada anteriormente como área de empréstimo, após este distúrbio foi implantado na área um povoamento de eucalipto, porém não houve um estabelecimento da espécie, em virtude do encharcamento do solo no período chuvoso, devido ao afloramento do lençol freático. Além disso, a área foi utilizada como pastagem para o gado e o solo se encontra totalmente degradado, apresentando erosão na forma de sulcos.

Para a construção das paliçadas, foram coletados, com o auxílio de um facão, galhos finos e compridos, da espécie *Bambusa gracilis* pertencente à família Poaceae, pois segundo BRITO et al. (1987) algumas espécies de bambu, possuem elevada capacidade de ocupação de solos erodidos. Os galhos foram amarrados com barbantes, em forma de fardos com diâmetro entre 10 a 15 cm e comprimento de cinco metros.

Logo em seguida foram abertas trincheiras no solo, com profundidade de aproximadamente 10 cm, o suficiente para conter a paliçada. As paliçadas foram colocadas nas trincheiras e estas foram fixadas com três estacas de madeira. Em seguida foi colocada uma pequena camada de terra úmida sobre as mesmas, evitando que estas fossem completamente enterradas (Figura 1). A instalação das paliçadas foi feita inicialmente na base da encosta e posteriormente encosta acima, segundo as recomendações de ARAÚJO et al. (2009).



FIGURA 1. Paliçadas vivas instaladas na área, setas indicam os locais onde as paliçadas foram construídas.

FONTE: Elaborado pelos autores.

As parcelas foram instaladas com cinco metros de largura e 30 metros de comprimento (150 m²), sendo que cada parcela continha cinco paliçadas, em intervalos de cinco metros de uma paliçada a outra. Para o tratamento foram utilizadas três repetições, e também foram instaladas três parcelas sem tratamento, denominada de controle, totalizando seis parcelas, que ocuparam uma área de 900 m².

As paliçadas foram instaladas no mês de julho, período de estiagem na região, necessitando de irrigação para garantir uma possível brotação das gemas e enraizamento. Estas irrigações foram realizadas diariamente com o auxílio de um regador, até o início da estação chuvosa.

Para o dimensionamento das ravinas, inicialmente foi realizada uma avaliação dos tamanhos das erosões existentes em cada parcela, medindo-se o comprimento total de cada ravina. A largura e espessura também foram mensuradas, realizando uma medição em três pontos, início, meio e fim de cada ravina, o resultado final foi obtido através da média das três leituras. As avaliações foram realizadas com o auxílio de uma fita métrica.

Aproximadamente um mês após a instalação das paliçadas vivas, logo após o primeiro evento chuvoso, foi realizada a segunda medição das dimensões das ravinas. Estas medidas foram a base para acompanhar o desenvolvimento ou estabilização das ravinas na área, antes e após a instalação das paliçadas vivas.

Para avaliar a movimentação de solo na área, através do rebaixamento ou acúmulo do solo, provocado pelo escoamento superficial difuso, foram utilizadas estacas de madeira cravadas no solo, a 10 cm de profundidade. As estacas foram confeccionadas com 3 cm de largura, 1,5 cm de espessura e 20 cm de comprimento. Para facilitar a leitura as estacas foram graduadas a cada 1 cm. Em cada parcela foram instaladas três estacas graduadas, distanciada por 15 metros, sendo uma na base, meio e topo da encosta. As leituras foram feitas medido o quanto cada estaca ficou exposta em relação ao solo ou o quanto as estacas ficaram encobertas por solo.

Foram realizadas duas avaliações, sendo a primeira avaliação feita após a ocorrência da primeira chuva, no mês de setembro, com uma precipitação de 9 mm. A segunda avaliação foi realizada após 40 dias da primeira avaliação, no mês de outubro, com uma precipitação total, neste intervalo de tempo de 364 mm. Os dados de precipitação foram fornecidos pela estação meteorológica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), pelo programa Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2007), sendo que os dados de movimento de solo e as médias das dimensões das ravinas (comprimento, largura e espessura) foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do dimensionamento das ravinas, em comprimento, largura e espessura realizado antes e após o primeiro evento chuvoso do ano de 2010, foi possível observar oito ravinas, sendo que cinco ravinas estavam presentes nas parcelas de tratamento e três ravinas localizadas na parcela de controle. A partir dos resultados, pode-se observar que, na segunda avaliação (realizada após a chuva) ocorreu uma diminuição dos valores de todas as variáveis avaliadas para o tratamento, enquanto que para o controle observou-se um aumento das dimensões das ravinas, tanto no comprimento como na largura e espessura (Figura 2).

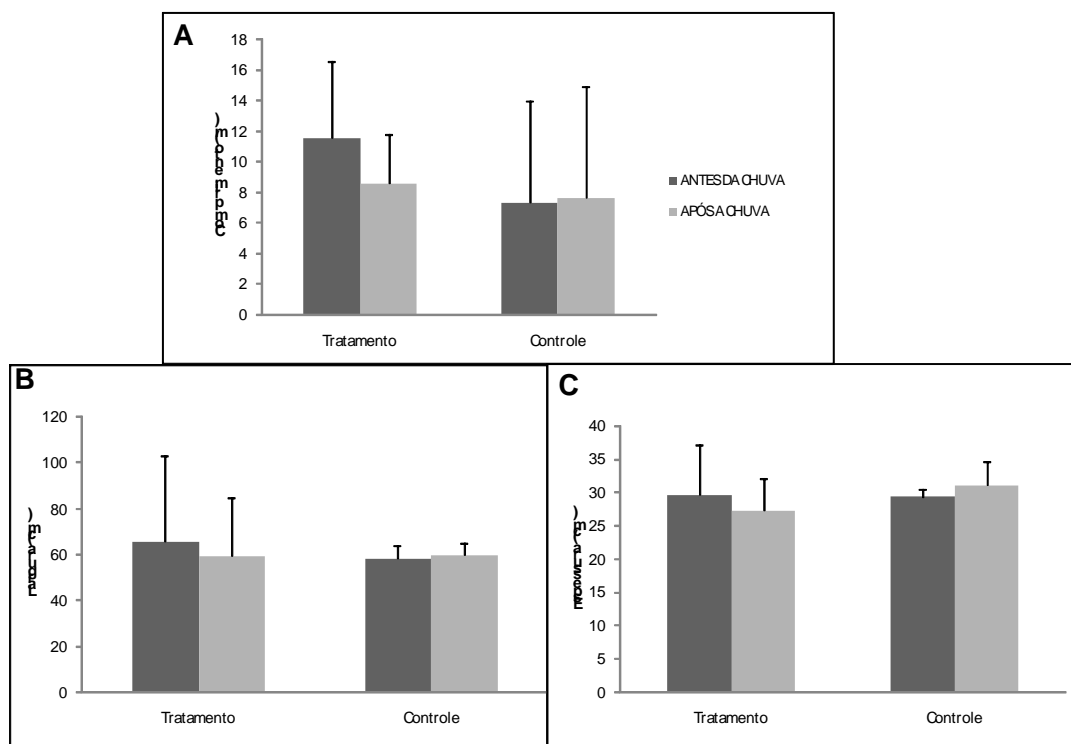


FIGURA 2. Médias das dimensões das ravinas em comprimento (A), largura (B) e espessura (C), medidas antes e após o evento chuvoso. Barras indicam o desvio padrão das médias

FONTE: Elaborado pelos autores.

Para as parcelas que receberam o tratamento, na primeira avaliação, observou-se um comprimento médio de 11,6 metros (Figura 2A), largura média de 65,6 cm (Figura 2B) e espessura média de 29,6 cm (Figura 2C). Após a primeira chuva, verificou-se um comprimento médio das ravinas de 8,6 metros (Figura 2A), representando uma redução de comprimento de 26%. Já a largura apresentou uma média de 59,6 cm (Figura 2B), sendo uma redução de 6 cm, e a espessura média foi de 28,6 cm (Figura 2C), apresentando uma redução apenas de 1 cm.

Os valores menos expressivos, observados na segunda avaliação das parcelas que receberam o tratamento, podem ter ocorrido devido à movimentação do solo dentro da área de construção de cada paliçada, mas que devido à presença da barreira física proporcionada pela paliçada, impediu que o solo fosse levado para outras partes do terreno e acumulando nas erosões em sulcos, diminuindo assim as suas dimensões.

Já nas parcelas de controle, na primeira avaliação, antes da instalação das paliçadas, o comprimento médio foi de 7,3 metros (Figura 2A), com espessura média de 29,33 cm (Figura 2B) e largura média de 58,33 cm (Figura 2C). Na segunda avaliação, observou-se um comprimento médio de 7,66 metros (Figura 2A), que foi superior ao valor encontrado na primeira avaliação, representando um aumento de 5% no comprimento das ravinas. A largura média foi de 60 cm (Figura 2B), com um aumento de apenas 3%, já a espessura média na segunda avaliação foi de 31 cm (Figura 2C), apresentando um aumento de 5,6% do valor da primeira avaliação.

A movimentação de solo na área foi avaliada através das leituras das estacas graduadas. Na primeira avaliação, observou-se que nas parcelas onde foram instaladas as paliçadas ocorreu uma movimentação média de solo de 2,77 cm,

resultado inferior ao encontrado nas parcelas sem tratamento, ao qual foi observada uma média de movimentação de solo de 5,66 cm (Figura 3). Podendo-se estimar que, com a instalação das paliçadas na área, ocorreu uma redução de 51% na movimentação de solo, na primeira avaliação. Estes resultados indicam que, com a implantação das paliçadas na área criou-se uma barreira física, que impediu o carregamento de solo através do escoamento superficial, causado pela água da chuva em terrenos inclinados sem vegetação.

Já na segunda avaliação, observou-se uma média de movimentação do solo de 1,1 cm nas parcelas com paliçadas, já nas parcelas sem tratamento foi quantificado uma movimentação média de 4,4 cm, representando uma redução de 75% de movimento de solo em relação ao controle (Figura 3).

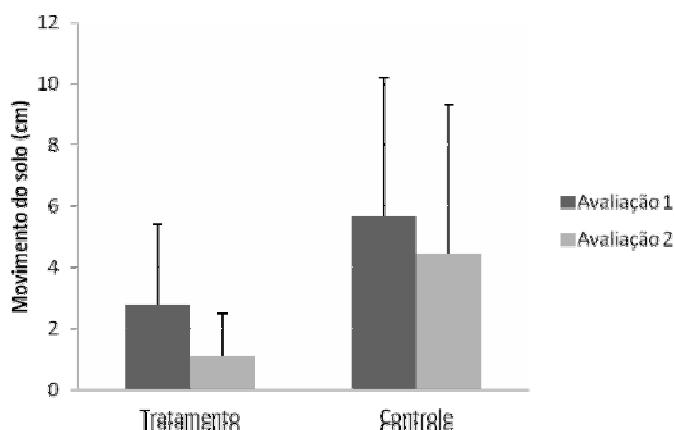


FIGURA 3. Movimentação média de solo nas parcelas com paliçadas (tratamento) e sem paliçadas (controle) , valores obtidos na primeira e segunda avaliação. Barras indicam o desvio padrão das médias.

FONTE: Elaborado pelos autores.

Esperava-se que na segunda avaliação os dados de movimento de solo fossem superiores, pois durante o intervalo da primeira avaliação para a segunda, 40 dias, ocorreram 11 eventos chuvosos. Mas, quando comparado os dados referentes à primeira avaliação com a segunda análise, observou-se uma redução de movimento do solo, tanto no controle (5,66cm para 4,4 cm) como no tratamento (2,77cm para 1,1 cm).

Os valores mais expressivos na primeira avaliação podem estar relacionados ao fato da mesma ter sido realizada na primeira chuva, após um longo período de estiagem. Devido o local ter sido usado anteriormente para pastagem, levou a desagregação das partículas do solo e com a primeira chuva, o solo que já estava desagregado acumulou na área, promovendo um maior movimento de solo na primeira avaliação.

As diferenças nas leituras das estacas, dentro de uma mesma parcela, no controle e tratamento, podem estar relacionadas ao posicionamento das estacas na área, início, meio e fim da encosta. A irregularidade do terreno também deve ser levada em consideração, visto que na área existem locais preferenciais de escoamento da água da chuva que pode interferir na movimentação do solo.

Apesar dos resultados expressivos de redução das dimensões das ravinas e de movimentação de solo na primeira e segunda avaliação, não foram observadas diferenças significativas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, podendo ser

explicado pelo desvio padrão das médias, que foram relativamente altos. Mas pode-se observar que, ocorreu uma diminuição dos valores de todas as variáveis avaliadas para o tratamento quando comparado ao controle.

Esperava-se obter uma colonização da espécie *Bambusa gracilis* na área, mas foi observado que, nas parcelas com a instalação das paliçadas, não houve crescimento e enraizamento da espécie, um dos fatores pode ser o tempo de implantação do experimento, que pode ter sido insuficiente para promover o crescimento das brotações e enraizamento da espécie. Contudo, mesmo sem o enraizamento da espécie, foi verificado que ramos e folhas presentes nas paliçadas foram suficientes para contenção das erosões, servindo como uma barreira física para diminuir a velocidade das enxurradas, diminuindo assim o movimento de solo no local.

CONCLUSÕES

Com a implantação das paliçadas ocorreu uma diminuição das dimensões das erosões, tanto na largura, como no comprimento e espessura. As paliçadas também proporcionaram um menor movimento de solo na área, de até 75%, em relação ao controle. Estes resultados indicam que, com a instalação das paliçadas formou-se uma barreira física que impediu que o solo fosse carregado pelo escoamento superficial. Pode-se concluir que a instalação de paliçadas na área foi eficaz para diminuir a perda de solo através do escoamento superficial, apresentando-se como uma metodologia de baixo custo e praticidade de aplicação para recuperação de áreas degradadas com erosão do tipo ravinar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 320p.

BENNET, H. H. & LOUDERMILK, W.C. **General aspects of the soil-erosion problem**. In: Soils and men. Washington, USDA, Yearbook of Agriculture, p. 581-608.1938.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355 p.

BRITO, J. O., TOMAZELLO, M. F., SALGADO, A. L. B. Produção e caracterização do carvão vegetal de espécies e variedades de Bambu. **IPEF**, n. 36, p. 13 – 17, 1987.

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLÓDI, R.; CASSOL, L. C. Dinâmica da agregação induzida pelo uso de plantas de inverno para cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 383-391, 1999.

CASSOL, E. A. A experiência gaúcha no controle da erosão rural. In: SIMPÓSIO SOBRE O CONTROLE DA EROSÃO, 2. São Paulo. **Anais...** p.149-81, 1981.

EL-SWAIFE, S. A.; DANGLER, E.W. **Rainfall erosion in the tropics: A state-of-the-art**. In: KUSSOW, W.; EL-SWAIFY, S. A.; MANNERING, J. Soil erosion and conservation in the tropics. Madison, American Society of Agronomy, p.1-25.1982.

FERREIRA, D. F. **SisVar – programa estatístico**. Versão 5.2. Lavras: Universidade
ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011 Pág. 1265

Federal de Lavras, 2007.

JENNY, H. **The soil resource**: Origin and behavior. New York, Spring-Verlag, 1980. 377 p.

LAL, R. **Soil erosion by wind and water**: Problems and prospects. In: LAL, R. Soil erosion research methods. 2.ed. Ankeny, Soil and Water Conservation Society, p.1-9, 1994.

LAL, R. **Soil quality and sustainability**. In: LAL, R.; BLUM, W.E.H.; VALENTIN, C. STEWART, B.A., eds. Methods of assessment of soil degradation. Boca Raton, CRC Press, p.17-30, 1997.

LAL, R. & STEWART, B.A. Need for land restoracion. **Advanced Soil Science**, v. 17, p. 1-11, 1992.

MELO, N. F. V. **Urutaí Revelando sua História**. Prefeitura Municipal de Urutaí. Secretaria Municipal de Educação. 1995.

POCH, R. M. & MARTINEZ-CASASNOVA, A. **Degradation**. In: RAFTAN, L. Encyclopedia of soil science. New York, Marcel Dekker, v.1. p.260-263, 2002.

POLITANO, W.; LATANZE, R. J.; LOPES, L. R.; AMARAL, C.; CORSINI, P. C.; SILVA, G. W. de L. Ocupação do solo e estados da erosão acelerada no município de Mococa, SP. **Revista de Geografia**, São Paulo, v.11, p.47-61, 1992.

SENESI, N. & LOFFREDO, E. **The chemistry of soil organic matter**. In: SPARK, D. L. Soil physical chemistry. Boca Raton, CRC Press, p.239-370. 1999.

SCHERTZ, D. L. The basis for soil loss tolerances. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 38, p. 10-14, 1983.