

Utilização de Geomantas na Contenção de Processos Erosivos por Escoamento Superficial

Campos, Eduardo Humberto – Graduando em Geografia pela Universidade Federal de
Uberlândia email: eduardoh.campos@yahoo.com.br
Alves , Ricardo Reis – Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia
email: ricardoreisalves@gmail.com
Serato, Douglas Santana – Graduando em Geografia pela – Universidade Federal de
Uberlândia email: douglas.serato@gmail.com
Filisbino, Josimar – Graduado em Geografia pela Universidade Federal de
Uberlândia email: jfsilva@prove.ufu.br
Rodrigues, Silvio Carlos – Prof. Dr. do Instituto de Geografia da Universidade
Federal de Uberlândia email: silgel@ufu.br

Resumo

A erosão é um dos impactos ambientais mais importantes e preocupantes no Brasil. Uma vez modificado para cultivo ou desprovido de sua vegetação originária, o solo está susceptível a erosão, capaz de remover grandes quantidades de material. As gotas de chuva ao impactarem um solo sem sua proteção natural, desagregam partículas que são facilmente carregadas pelo fluxo de água. Anualmente, o Brasil perde grandes quantidades de solo agricultável devido à utilização de técnicas de manejo inadequadas. Atualmente há uma gama de técnicas de contenção de processos erosivos, porém, muitas vezes não ecologicamente corretas. Neste sentido, este trabalho visou desenvolver uma geomanta antierosiva, que seja ecologicamente correta e eficiente na contenção destes processos erosivos.

Palavras-chave: Impacto Ambiental, Erosão, Técnicas e Geomantas

Abstract

The soil erosion is one of the negative environmental impacts more evident in Brazil. After being modified for agriculture uses, the soil becomes susceptible to the erosion, which process can detach large quantity of soil. When the rain drops fall directly on the soil surface it starts the soil erosion process, allowing the soil detach and its transport by means of runoff. Countries as Brazil use to loss annually a lot of quantity of soil used in agriculture because of the correct techniques of land use are not applied. Nowadays, there is a varied quantity of techniques to avoid soil erosion, but some times not ecological correct. So, the objectives of this research were to develop an anti-erosive cover, which is ecological correct and efficient to avoid soil erosion.

Key words: Environmental impacts, erosion, techniques and anti-erosive cover.

1 – Introdução

A erosão dos solos é um dos graves problemas ambientais encontrados no Brasil que possui um histórico de ocupação marcado por uma intensa intervenção no meio ambiente. No país, as principais causas da erosão estão relacionadas ao desmatamento de encostas e margens de

rios, as queimadas e o uso inadequado de maquinários e implementos agrícolas, que aceleram o processo erosivo.

Segundo o Instituto Agrônomo de Campinas (2006 apud WWF, 2008), cada hectare cultivado no país perde, em média, 25 toneladas de solo por ano. Isso significa perda anual de cerca de um bilhão de toneladas ou um centímetro da camada superficial do solo de todo o país.

Neste sentido, verifica-se a necessidade do desenvolvimento e aplicação de tecnologias de controle de processos erosivos no intuito de diminuir a perda de solos no país. Sendo assim, objetivo deste trabalho é desenvolver uma geomanta antierosiva, ecologicamente correta e eficiente na contenção de processos erosivos.

Esta pesquisa foi desenvolvida em Uberlândia (MG), na Fazenda Experimental do Glória (área da Universidade Federal de Uberlândia), localizada na região leste deste município (Fig. 1). O clima da área de acordo com a classificação Köppen, é do tipo Tropical Semi-úmido (Cw) apresentando uma temperatura média anual de 23°C, com uma pluviosidade variando entre 1300 mm a 1700 mm, com verão quente e chuvoso e inverno seco, e temperaturas mais amenas. Na região ocorre arenitos intercalados por lentes de siltitos e argilitos sobrepostos a derrames basálticos, tendo como forma de relevo predominante colinas (ALVES; RODRIGUES, 2007).

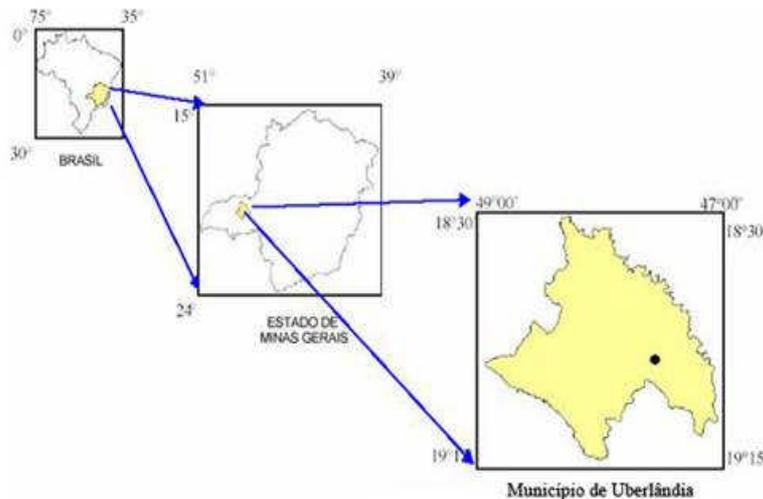


Fig. 1 - Localização da Fazenda Experimental do Glória.
Fonte: SERATO, 2008.

A estação experimental localiza-se na meia vertente de uma colina situada na região sudoeste da fazenda, apresentando um declive médio de 4°, onde o solo predominante é Latossolo Vermelho Amarelo, com textura areno – cascalhenta.

2 – Fundamentação teórica

Nos estudos apresentados por Guerra (1999), de maneira geral, os processos erosivos desencadeados pelas chuvas ocorrem quase que numa totalidade pelo planeta, entretanto, com maior intensidade nas regiões tropicais, pois os índices pluviométricos são bem mais elevados e concentrados em algumas regiões, o que acelera ainda mais o processo erosivo.

Somado à energia das chuvas, alguns outros fatores acentuam os processos erosivos, entre eles, o desmatamento para a extração de madeira ou para práticas agrícolas, pois retirando a cobertura natural os solos ficam desprotegidos, implicando em um aumento no potencial erosivo das chuvas, definido por Guerra e Guerra (2006) como a propriedade das águas da chuva em provocar erosão nos solos.

Vários autores como Guerra (1999), Hudson (1993) e Salomão (1999), indicam que o ciclo hidrológico é o ponto de partida dos processos erosivos, pois ao cair no solo a água das chuvas dá início ao efeito *splash*, que é o primeiro estágio do processo erosivo, responsável direto pela ruptura dos agregados, diminuindo a superfície de contato, selando a parte superior do solo e facilitando o transporte das partículas pelo escoamento superficial.

Ainda como estágio seguinte ao *splash*, Guerra (1999), caracteriza a formação de crostas na superfície dos solos, o que leva a diminuição da porosidade, reduzindo a capacidade de infiltração resultando na formação de poças nas deformações do solo. Num estágio posterior, com a saturação do solo, em função da baixa porosidade, ocorrerá uma interligação das poças, levando ao escoamento superficial difuso e, posteriormente, escoamento em lençol (*sheetflow*). Noutro momento, o fluxo superficial encontrará caminhos preferenciais onde este se concentrará, aumentando a capacidade erosiva, incidindo com maior intensidade na superfície do solo, originando ravinas e voçorocas.

Vários estudos e técnicas de contenção, relacionados a processos erosivos por escoamento superficial, têm sido desenvolvidos, destacando-se os elaborados pela Deflor Bioengenharia, atuante no setor de recuperação ambiental e contenção de erosão. Tal empresa

utiliza tecnologias de fabricação de geomantas antierosivas a partir de fibras vegetais, palha agrícola, fibra de coco e fibras sintéticas.

As geomantas antierosivas são utilizadas na proteção superficial do solo protegendo-o imediatamente contra o escoamento superficial e, conseqüentemente, diminuindo o processo erosivo, reforçando e protegendo a vegetação, especialmente durante a fase de germinação, permitindo o desenvolvimento desta até que se estabeleça. A vegetação cresce através da geomanta, entrelaçando-se intimamente com o reforço geossintético auxiliando, desta forma, a fixação das espécies escolhidas, principais responsáveis pela proteção contra a erosão (MPZ, 2008). Este material absorve o impacto da água da chuva que cai e dissipa a energia da lâmina de água que escoar pela vertente, além de proteger o solo da erosão eólica e atenuar o efeito do sol, mantendo a umidade do solo (MPZ, 2008).

Existem vários tipos de geomantas confeccionadas utilizando diversos tipos de materiais. Neste trabalho foi desenvolvida uma geomanta ecologicamente correta construída a partir de caixas de ovos, com o intuito de mitigar processos erosivos por escoamento superficial.

3 – Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida entre janeiro e março de 2008 por meio de atividades semanais de campo e de laboratório. A primeira fase consistiu em trabalhos de campo para a coleta de dados referentes à precipitação e escoamento superficial na área de estudo. A segunda fase abordou o tratamento dos dados coletados no campo, os quais foram analisados no LAGES – UFU (Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos da Universidade Federal de Uberlândia).

Na obtenção de dados referentes à precipitação foram utilizadas as informações fornecidas pela estação climatológica instalada no local, enquanto que para a quantificação dos dados relacionados ao escoamento superficial e a produção de sedimentos, foram instaladas no local de estudo duas parcelas de erosão (*plots*) com 10 m² de área, ligadas a calhas de zinco, conectadas a tubos de PVC, com diâmetro de 4 cm, a fim de coletar a água e sedimentos derivados do escoamento superficial, que eram depositados em reservatórios com capacidade de 100 litros, ligados à outra extremidade desses (Fig. 2).

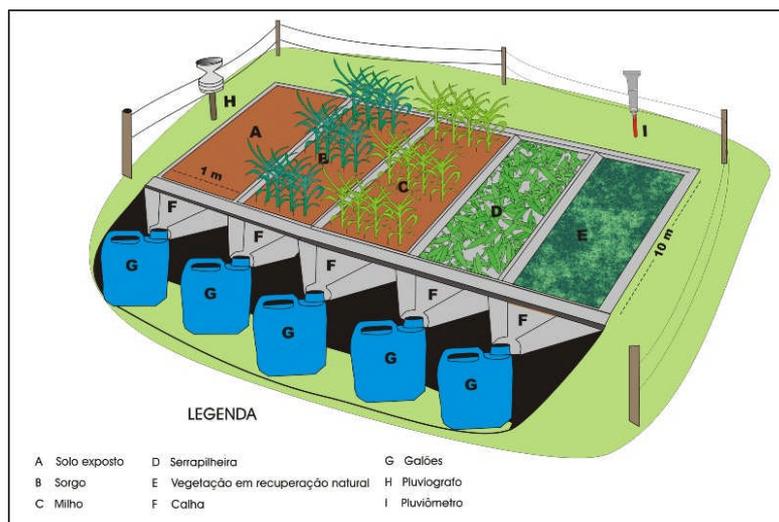


Fig. 2 - Parcelas de Erosão.
 Fonte: BEZERRA, 2005.

Ambas as parcelas foram submetidas ao revolvimento do solo que se encontrava inicialmente compactado. Em uma das parcelas foi colocada a geomanta, desenvolvida a partir de caixas de ovos, enquanto que na outra o solo foi deixado sem proteção para permitir a comparação entre água e sedimentos carregados pelo escoamento superficial (Fig. 03).



Fig. 3 - Parcelas de Erosão.
 Fonte: CAMPOS, 2008.

Após o término das atividades de campo, os dados coletados eram encaminhados ao laboratório, onde eram tratados. A água com sedimentos proveniente do escoamento superficial,

acumulada nos reservatórios, era quantificada com o intuito de saber a quantidade escoada, e em seguida submetida à filtragem, utilizando filtro de papel. O material retido no filtro era pesado, utilizando uma balança analítica digital HR1200, com precisão de décimo de milésimo de um grama, com a finalidade de conhecer a proporção de sedimentos carregados pelo escoamento superficial em ambas as parcelas. Finalmente, esses dados eram tabulados, tratados e representados estatisticamente em *softwares* de geoestatísticas, por meio da aplicação de medidas de tendência central, medidas de dispersão e correlação, além de representação gráfica.

O parâmetro utilizado na interpretação do Coeficiente de Pearson (r) ou coeficiente de correlações, foi a classificação adaptada por Shimakura (2006), que estabelece sistema de classificação para este coeficiente, atribuindo um valor qualitativo aos valores numéricos de coeficiente encontrado (Fig. 4).

Valor de ρ (+ ou -)	Interpretação
0.00 a 0.19	Uma correlação bem fraca
0.20 a 0.39	Uma correlação fraca
0.40 a 0.69	Uma correlação moderada
0.70 a 0.89	Uma correlação forte
0.90 a 1.00	Uma correlação muito forte

Fig. 4 - Tabela de classificação do coeficiente de Pearson.
Fonte: SHIMAKURA, 2006.

Para o desenvolvimento da geomanta, recolheu-se cartelas de ovos com dimensões de 30 X 30 cm, confeccionada à partir de papel reciclado, de fácil acesso em diversos estabelecimentos comerciais. Esse material foi levado ao laboratório onde foi feito o corte da parte inferior da cartela na qual deposita-se os ovos, e das “colunas” onde o ovo é apoiado e separado dos demais. Após essa fase as cartelas já recortadas, eram amarradas uma as outras com barbantes (Fig. 5), formando uma rede de cartelas anexadas. Assim, foi desenvolvida uma manta atenuadora de erosão totalmente biodegradável.



Fig. 5 - Sistema de amarras da geomanta.
Fonte: CAMPOS, 2008.

4 – Resultados e Discussão

Por meio da sistematização dos dados obtidos foi possível verificar que há uma estreita relação entre a precipitação e a água acumulada nos reservatório para a parcela de solo exposto. O índice de correlação entre estas variáveis perpez 0,85, indicando uma relação forte diretamente proporcional, ou seja, a medida que eleva-se a precipitação, eleva-se também a quantidade de água acumulada no reservatório. Verifica-se que esta mesma relação é valida para a parcela onde foi instalada a geomanta, porém com menor intensidade. O coeficiente de Pearson representou 0,56, inferindo uma relação diretamente proporcional moderada.

Essa diferença encontrada entre os valores do índice de correlação permite afirmar que a gemomanta desenvolvida a partir de caixas de ovos foi responsável pela diminuição da quantidade de água escoada. Nota-se que em algumas coletas, como, por exemplo, a do dia 24 de janeiro e 5 de março (Fig. 5) , a quantidade de água acumulada nos reservatórios da parcela com a geomanta instalada foram de 15 e 16 litros enquanto que para a parcela de solo exposto foram acumulados 100 litros em ambas as coletas. Isso indica que nestas coletas a água acumulada nos reservatórios da parcela de geomanta representou 15% e 16% da quantidade acumulada nos reservatórios da parcela com solo exposto.

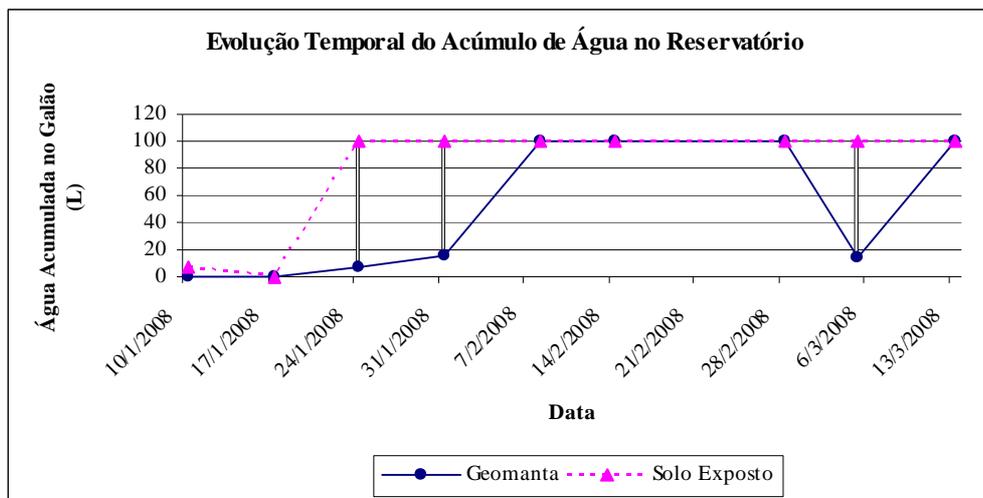


Fig. 5 – Água acumuladas nos reservatórios das diferentes parcelas.
Fonte: CAMPOS, 2008.

Para o solo exposto, outra relação estreita verificada foi entre a precipitação e a quantidade de sedimentos acumulados. Nota-se que o coeficiente de Pearson para esta parcela foi de 0,87, ou seja, uma correlação forte e diretamente proporcional enquanto que para a parcela com geomanta, esse índice equivaleu a 0,56 indicando também uma relação diretamente proporcional, porém moderada. Em todas as coletas observou-se que os valores de acúmulo de sedimentos para a parcela com geomanta foram menores que os valores encontrados para a parcela com solo exposto (Fig. 06). A maior quantidade de sedimentos acumulados na parcela com geomanta representou somente 34,5% do valor encontrado para a parcela com solo exposto na mesma coleta.

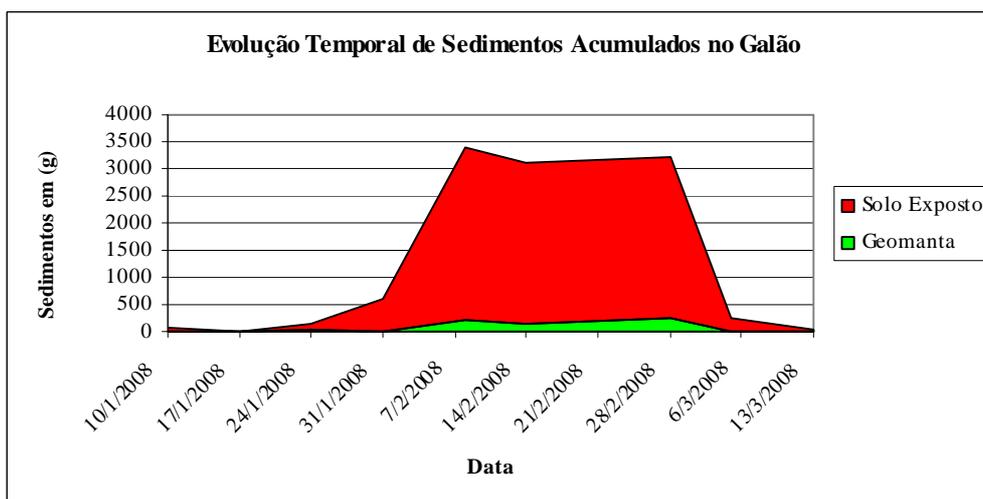


Fig. 6 – Discrepância entre o acúmulo de sedimentos em ambas as parcelas
Fonte: CAMPOS, 2008.

A diferença entre esses valores de coeficiente de correlação pode ser atribuída a própria eficiência da geomanta desenvolvida no controle da erosão laminar. Observou-se nos trabalhos de campo que grande parte dos sedimentos destacados ficaram “presos” nos interstícios da geomanta (Fig. 7), resultando em uma diminuição no total de sedimentos acumulados no reservatório.

Outra relação identificada foi entre a água acumulada e sedimentos acumulados nos reservatórios. Para a parcela de solo exposto verificou-se que esta relação é forte e diretamente proporcional, com coeficiente de correlação representando 0,89. Para a parcela com a geomanta esse valor foi de 0,74, indicando uma relação forte e diretamente proporcional. O menor índice encontrado para a parcela com a geomanta retifica a eficiência da geomanta desenvolvida em conter a erosão laminar.

Em relação às características da geomanta desenvolvida, notou-se que durante a pesquisa o material ficou mais maleável e menos resistente ao rompimento, fato que pode ser atribuído às próprias características do material que a compõe (papelo), que ao entrar em contato com a água perde sua resistência. No que diz respeito a suporte ao desenvolvimento da vegetação, verificou-se que a geomanta permite um bom desenvolvimento da vegetação, pois deixa entrar ao mesmo tempo luz e água no sistema, essenciais ao desenvolvimento vegetativo, evitando, porém, a retirada do solo.



Fig. 7 – Sedimentos retidos nos interstícios da geomanta
Fonte: CAMPOS, 2008.

5 – Conclusões

Conclui-se com este trabalho que a geomanta desenvolvida a partir de caixas de ovos é relativamente eficiente no controle de escoamento superficial e no processo de leçivagem causado pela erosão laminar. Além disso, este material permite o desenvolvimento vegetativo e a entrada de luz e água no sistema. A vantagem desta geomanta está relacionada ao material utilizado para sua composição, de baixo custo e de fácil acesso, e a desvantagem está em sua fabricação, que é feita artesanalmente, por um processo longo e demorado.

6 – Agradecimentos

A FAPEMIG pelo financiamento do projeto e pela bolsa de iniciação científica.

Referências

Alves, R. R.; Rodrigues, S. C. (2007). 104 f. Monitoramento dos processos erosivos e da dinâmica hidrológica e de sedimentos de uma voçoroca: Estudo de caso na Fazenda Experimental do Glória na zona rural de Uberlândia-MG. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Brady, N. C. (1983). Matéria orgânica dos solos minerais. In BRADY, N. C. (1983) Natureza e Propriedades dos Solos. Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 6. ed.: 337-375.

Guerra, A. J. T. (1999) O Início do processo erosivo. In GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org). Erosão e Conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1. ed.: 17-55p.

Guerra, A. J. T.; Guerra A. T. (2006) Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 5. ed.

MPZ (2008). Reforço de Vegetação e Geomantas. MPZ. Disponível em: <http://www.mpz.com.br/geomantas.html>. Acesso em: Fev., 2008.

Pinese Junior, J. F.; Garbin Junior, E.; Rodrigues, S. C. (2006). Análise do transporte de sedimentos com diferentes tipos de uso do solo em calhas de Gerlach (1967) na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia – MG. In VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiânia. Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. 2006. v. 01. 99p.

Shimakura, S. E. (2006). Correlação. In CE003 - Estatística II. Paraná: Departamento de Estatística da Universidade Federal do Paraná: 71-78p.

WWF (2008). Erosão. WWF. Disponível em:
http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/agricultura/agr_soja/agr_soja_problemas/agr_soja_problemas_erosao/index.cfm.
Acesso em: Fev., 2008.