

RELAÇÕES ENTRE PROCESSOS DE REVEGETAÇÃO DE ENCOSTAS DEGRADADAS E A RECUPERAÇÃO FÍSICA NO TOPO DOS SOLOS: RESULTADOS PREMILINARES NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA UERJ/SÃO GONÇALO

LESSA, G. L.¹

¹Graduando em Geografia DEGEO UERJ/FFP, Rua Francisco Portela, 794, Paraíso, São Gonçalo – RJ, Cep:24435-000, Tel.:2604-3232 ramal: 225 – guilhermellessa@yahoo.com.br

GOMES, I. S. L.²

²Graduando em Geografia DEGEO UERJ/FFP, Rua Francisco Portela, 794, Paraíso, São Gonçalo – RJ, Cep:24435-000, Tel.:2604-3232 ramal: 225 – isabeluerj@gmail.com

LEAL, T. S.³

³Graduando em Geografia DEGEO UERJ/FFP, Rua Francisco Portela, 794, Paraíso, São Gonçalo – RJ, Cep:24435-000, Tel.:2604-3232 ramal: 225 – Thiago.s.leal@hotmail.com

SILVA, V.⁴

⁴Graduando em Geografia DEGEO UERJ/FFP, Rua Francisco Portela, 794, Paraíso, São Gonçalo – RJ, Cep:24435-000, Tel.:2604-3232 ramal: 225 – wanyasilva@hotmail.com

ROCHA-LEÃO, O. M.⁵

⁵Professor adjunto do DEGEO UERJ/FFP, Rua Francisco Portela, 794, Paraíso, São Gonçalo – RJ, Cep:24435-000, Tel.:2604-3232 ramal: 225 – orochaleao@hotmail.com

RESUMO

Estudos fundamentados em monitoramento de campo foram conduzidos na estação experimental de revegetação localizada no campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ em São Gonçalo/RJ. Foi implementada uma revegetação baseada em princípios agro-ecológicos, com o objetivo de monitorar as transformações no topo do solo após o estabelecimento das plantas e ao longo de seu desenvolvimento. Com a sucessão de estágios de desenvolvimento da vegetação o topo do solo sofreu variações significativas. Os resultados foram comparados com duas áreas controle, localizadas nas proximidades do experimento, uma com solos carecas (sem vegetação) e outra com revegetação espontânea de gramíneas. Os dados de crescimento da vegetação demonstram que as espécies utilizadas foram adequadas para o rápido recobrimento do solo, especialmente o *guanandu* e o *feijão de porco*. Em relação à recuperação da estrutura física do topo do solo os resultados exibem maiores valores de matéria orgânica e porosidade na área revegetada por princípios agro-ecológicos, demonstrando o potencial dessas espécies para proteção do solo contra a erosão e para o favorecimento da infiltração da água da chuva.

Palavras - chave: revegetação; erosão; recuperação de área degradada e física do solo.

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental é um problema que se agravou nos últimos anos, especialmente em áreas urbanas sob forte pressão populacional. Nessas áreas a expansão desordenada intensifica a ocupação em áreas de encostas, potencializando a degradação dos solos e da cobertura vegetal e afetando diretamente a dinâmica hidrológica nas vertentes. Todo esse processo de transformações sócio-ambientais se relaciona ao

incremento nas taxas de erosão nas encostas e ao assoreamento dos canais fluviais, resultando em enchentes que afetam o meio urbano, principalmente nas chuvas de verão.

No Município de São Gonçalo, localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, as transformações na dinâmica hidrológica das encostas são acentuadas, pois as encostas são densamente ocupadas. A cobertura vegetal original (Floresta de Mata Atlântica) não existe mais, dificultando a regeneração natural da vegetação nestes ambientes, onde atualmente predomina a cobertura de gramíneas. Esse tipo de cobertura facilita a ocorrência de queimadas, que acabam expondo os solos ao impacto das gotas de chuva e a ação do escoamento superficial. Nesse sentido, torna-se fundamental o desenvolvimento de uma metodologia de revegetação de encostas que minimize os processos erosivos associados ao escoamento superficial .

Segundo THORNES (1980), os processos hidrológicos superficiais e sub-superficiais, que condicionam a atividade erosiva nas encostas, variam no tempo e no espaço, respondendo às variações nos fatores-controle da infiltração e da geração de escoamento. A dinâmica hidro-erosiva das encostas é produzida a partir da interação de diferentes fatores-controle que influenciam a geração de escoamento nas encostas, e conseqüentemente, o trabalho erosivo nas vertentes (MORGAN, 1978, 1980; IMESON e KWAAD, 1990). COELHO NETTO (1987) demonstra as estreitas relações entre a cobertura de florestas e a dinâmica hidrológica das encostas, apontando para a função da camada de serrapilheira no controle dos fluxos superficiais nas encostas.

Esse trabalho possui como objetivo avaliar o potencial de recuperação dos solos degradados e expostos a erosão superficial, a partir da implementação de uma estação experimental de revegetação agro-ecológica. Pretende-se de maneira específica, monitorar a reestruturação física do topo do solo na estação, para que a cobertura vegetal implementada permita o aumento nas taxas de infiltração e minimize os efeitos do escoamento superficial na dinâmica hidro-erosiva das encostas.

2. ÁREA DE ESTUDO – A ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA UERJ-FFP

O Sistema Agro-ecológico foi implementado em setembro de 2005, no campus da Faculdade de Formação de Professores (FFP), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), localizado no bairro Paraíso no município de São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

Os plantios foram realizados no sopé da encosta do Morro do Patronato sobre Neossolos Câmbicos, que se apresentam altamente transformados pela ação antrópica, pois se

trata de uma área ocupada há muitos anos. As atividades de intervenção no local, como as queimadas e desmatamento trazem como consequência a perda dos horizontes superficiais e a compactação do solo, dificultando práticas que tentem a recuperação dos solos.

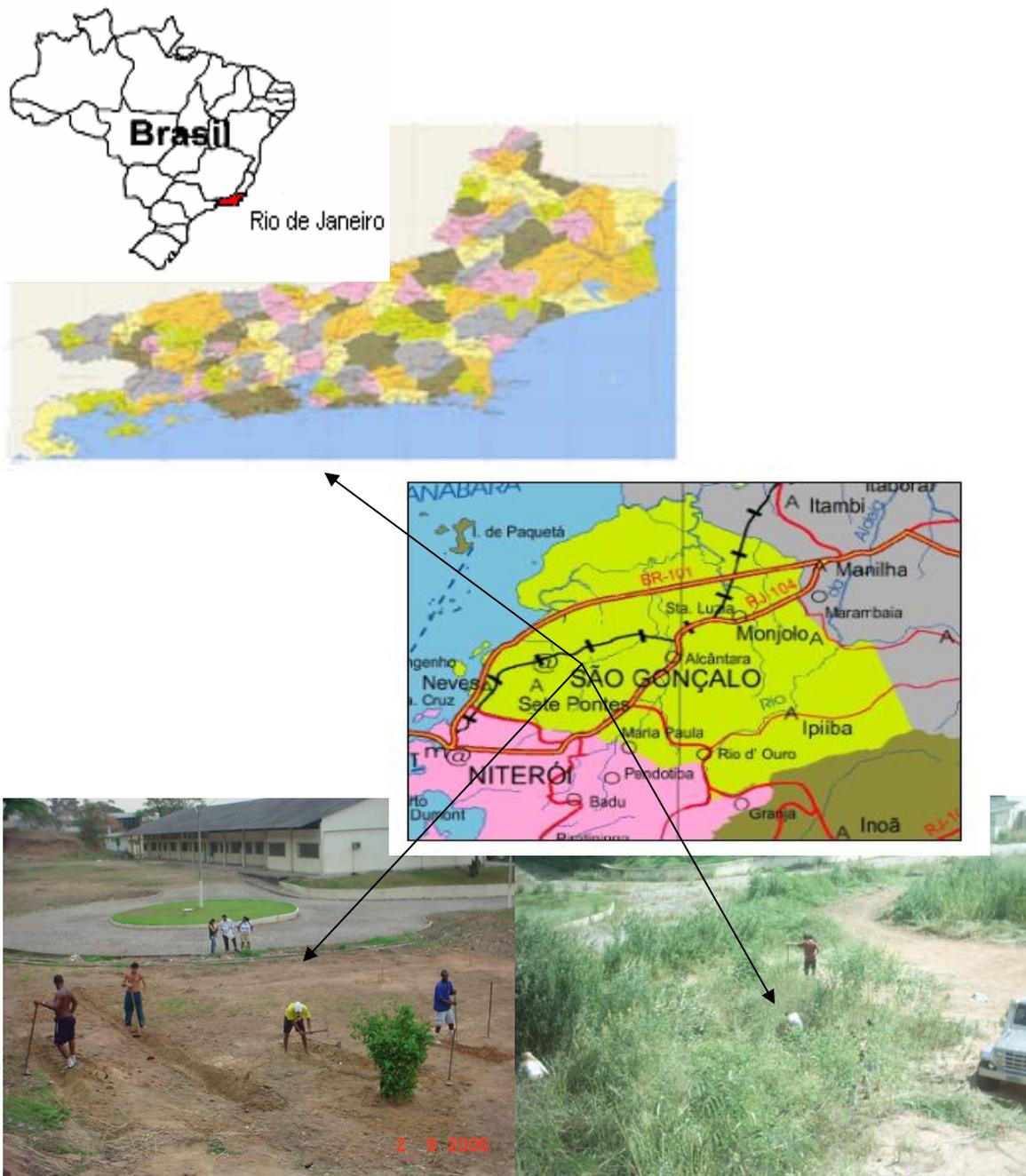


Figura 1 – Estação Experimental em setembro de 2005. Estação Experimental em Maio de 2006.

3. METODOLOGIA

3.1) IMPLEMENTAÇÃO DO REVEGETAÇÃO- O Sistema agro-ecológico foi implementado em setembro de 2005 no campus da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro localizado no bairro Paraíso do município de São Gonçalo.

As sementes utilizadas no projeto foram doadas pela Fazenda São Luiz, localizada no entorno de Ribeirão Preto (SP). Essas sementes vieram misturadas em garrafas possuindo cada uma um consórcio de sementes distintas, possibilitando tratamentos distintos para recuperação do solo. A garrafa número 1 (tratamento 1) possuía 40 ml de Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), 10ml de Conofistola, 10ml de Amendoinzeiro (*Arachis pintoii*) e 10ml de Jequitibá (*Cariana brasiliensis*). A garrafa de número 2 (tratamento 2) continha 10ml de Umbaúba (*Cecropia peltata*), 10ml de Figo do Mato (*Guarea Kunthiana Juss*), 10ml de Mamão (*Carica papaya*), 15ml de Goiaba caseira (*Psidium guajava*) e 20ml de Feijão Guandu (*Cajanus cajan*). Foram feitas seis linhas de plantio paralelas numeradas de forma seqüencial intercaladas com as garrafas 1 e 2. Posteriormente, foram feitas mais duas linhas de plantio de forma a cercar o plantio caracterizando uma cerca viva de Guandu.

É importante ressaltar que entre as linhas de plantio foi plantado de forma direta em cova rasa, o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*). A fim de facilitar a germinação das sementes o estabelecimento e crescimento das plântulas, foi usada cobertura morta (grama cortada) que produz condições favoráveis às plantas e proporciona maior disponibilidade de nutrientes no solo, sendo que quanto maior for a disponibilidade maior será a absorção pela planta (Malavolta et al., 1986).

3.2) MONITORAMENTO DA REVEGETAÇÃO- No princípio o monitoramento foi realizado semanalmente, a fim de listar as espécies germinadas na área. A partir de quinze dias de plantio o monitoramento da revegetação foi realizado quinzenalmente, quando eram anotadas em caderneta de campo a data da germinação e posteriormente o ritmo de crescimento das plantas. No mês de maio foram inseridas novas espécies de mudas: Pitanga (*Eugenia indica*) e Carambola (*Averrhoa carambola*), a fim de efetuar um novo estágio sucesional e dar continuidade à revegetação, porém, as novas espécies são mais exigentes em relação aos nutrientes do solo e não sobreviveram.

3.3) MONITORAMENTO DA REESTRUTURAÇÃO FÍSICA DO SOLO - Foram selecionadas duas áreas de controle para efeitos de comparação com a área revegetada. A primeira área de controle é uma área de solos carecas (sem vegetação) onde não foi introduzida nenhuma forma de manejo. A segunda área é um trecho contíguo ao

experimento que sofre regeneração natural de gramíneas (Figura 2). Nessas condições foram coletadas em cada um dos três sistemas (revegetação, área careca e gramínea) seis amostras indeformadas, três delas na profundidade de 0 a 5 cm e as outras três de 10 a 15 cm. O objetivo foi a verificação da porosidade total, da granulométrica e teor de matéria orgânica. Para isto foi utilizado o método do anel volumétrico de Koppec (EMBRAPA,1997), método da pipeta (EMBRAPA, 1997) e método da queima do carbono orgânico em meio ácido (EMBRAPA, 1997), respectivamente.



Figura 2 – Gramíneas; Estação experimental; Área Careca.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente observou-se a germinação e o desenvolvimento das diferentes espécies, sendo que o feijão de porco e o guandu apresentaram os melhores resultados na revegetação (figura 3.1 e 3.2). Especialmente, o guandu se desenvolveu de modo acelerado, chegando a superar a sua média de altura que é de aproximadamente 3m. O feijão de porco apresentou excelente desempenho, recobrando rapidamente o solo e se desenvolvendo em solos compactados e com baixos valores de matéria orgânica. O consórcio entre essas espécies se mostrou satisfatório, com o guandu formando um estrato arbustivo com fechamento do dossel e o feijão de porco formando um estrato herbáceo recobrando totalmente o topo do solo.

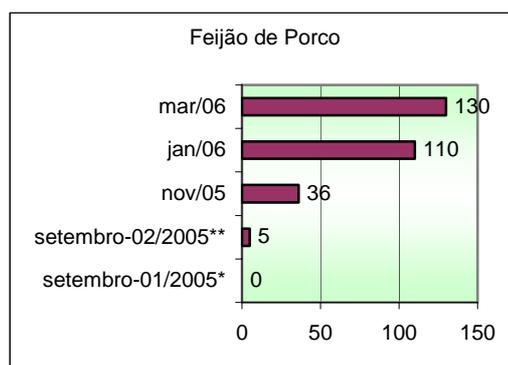
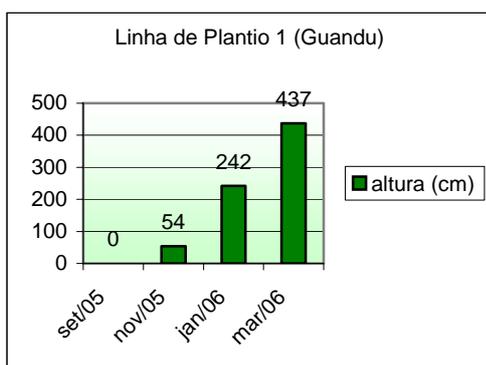


Figura 3.1 e 3.2_ Dados de crescimento vegetativo do Guandu e do Feijão de Porco.

Um fator que contribuiu de forma significativa para o bom desempenho do crescimento vegetativo foi o alto índice pluviométrico nos meses de subseqüentes ao plantio como ilustram as figuras 3.3 e 3.4.

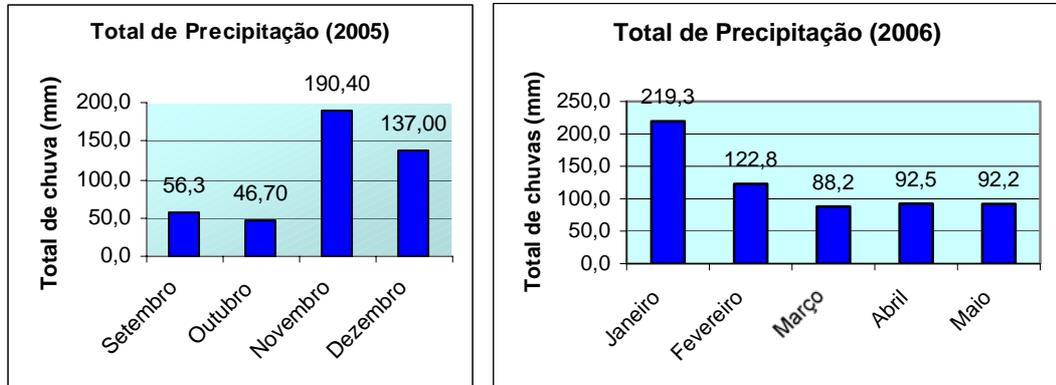


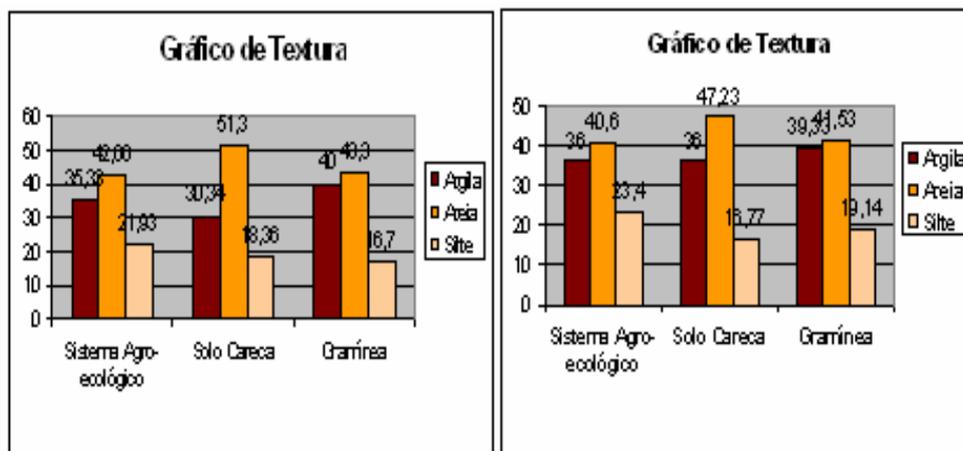
Figura 3.3e 3.4 _ Dados de precipitações. Fonte: Estação Climatológica do Laboratório de Geociências (LABGEO).

Com implementação da revegetação houve a inserção de espécies animais que não existiam na área devido à ausência de vegetação, espécies oriundas de outros lugares já se encontram presentes, como por exemplo aves como o Anum e Pardais e insetos como borboletas, gafanhotos e abelhas. Esses animais trazem consigo sementes de outras plantas fazendo assim com que a biodiversidade neste local aumente, como ilustra a figura 4.1.



Figura 4.1 Área de estudo em seu tempo zero, início da revegetação e o seu estagio atual.

Os resultados preliminares, apresentados nos gráficos (fig.5 e 6), das análises de solo realizadas nas referidas áreas mostraram que os percentuais de textura são proporcionais, ou seja apresentam pouca variação, tanto na comparação entre as áreas, como nas profundidades de 0 a 5 cm e de 10 a 15 cm, devido aos tratamentos se localizarem muito próximos uns dos outros.



Figuras 5 e 6 -Dados de textura de profundidade de 0 a 5 cm e de profundidade de 10 a 15 cm (%).

Já os dados de matéria orgânica remetem a uma análise mais pormenorizada do gráfico (fig.7), pelo fato de apresentarem grandes variações referentes tanto às áreas de estudo, quanto às profundidades supracitadas, mostrando um grande percentual de matéria orgânica na área da estação experimental, trazendo uma diferença bem visível em relação às demais áreas. Assim sendo, a área com solo careca apresenta teor de matéria orgânica muito baixo, no que diz respeito às outras, devido o solo se encontrar exposto e recebendo com isso diretamente a ação da água das chuvas acarretando na erosão do mesmo. Na área de gramíneas os teores de matéria orgânica se apresentam intermediários, devendo-se isso a uma cobertura vegetal ainda que inexpressiva, mas que está agregando alguma matéria orgânica a este solo.

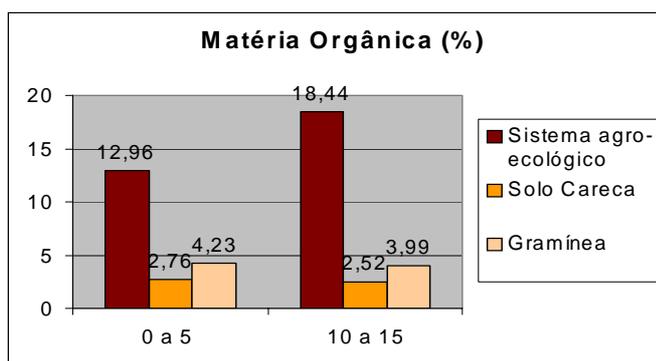


Figura 7. Dados de teor de matéria orgânica (%).

Os dados de porosidade total observado na Fig. 8 trazem resultados que possibilitam uma fácil visualização de que a área da estação experimental apresenta índices de porosidade maior do que as demais áreas que podem estar relacionados ao teor de

matéria orgânica que vai gerar um maior número de agregados no solo e ainda a ação de raízes de algumas espécies implementadas no sistema.

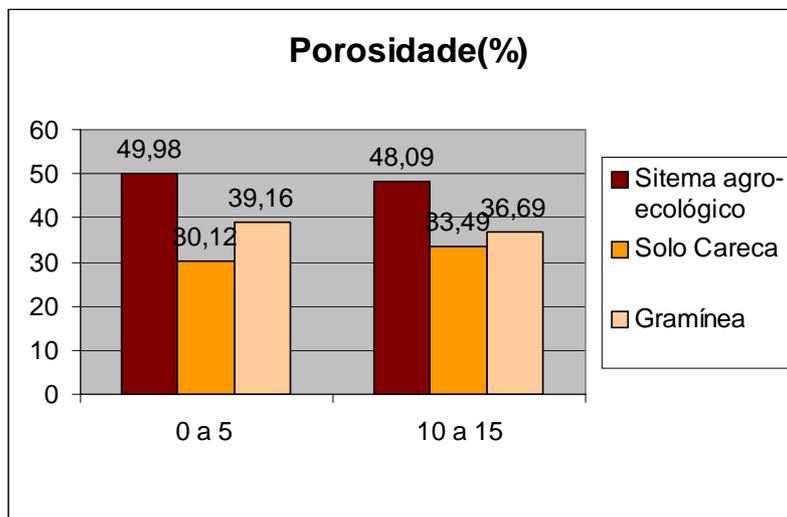


Figura 8. Dados de Porosidade Total (%)

A área de gramínea apresenta dados de porosidade que estão sendo propiciados pela ação das raízes, pois estas não conseguem penetrar numa profundidade maior. Já na área careca os dados de porosidade merecem destaque por apresentarem percentuais menores nas profundidades de 0 a 5 cm do que em 10 a 15 cm, o que pode estar sendo ocasionado pela exposição direta deste solo ao gotejamento, o “efeito splash”, ou até mesmo pelo pisoteio exercido nele, acarretando em uma maior compactação deste.

5. CONCLUSÕES

Pode-se considerar, a partir dos dados obtidos na pesquisa, que a implementação da estação experimental teve maior êxito dentro do objetivo do ensaio que foi a reestruturação física do topo do solo em relação à área careca e à área de gramínea. Ainda que os resultados sejam preliminares, já apresentam modificações consideráveis no ambiente, reduzindo os fluxos superficiais e minimizando a erosão. Vale ressaltar que o estudo se refere somente aos primeiros 9 meses da revegetação, servindo para avaliar apenas esses estágios iniciais da sucessão ecológica na reestruturação física do topo do solo.

A revegetação contribuiu significativamente para o aumento da porosidade e do teor de matéria orgânica no topo do solo, produzindo condições mais favoráveis para a infiltração da água da chuva. Considera-se, portanto, que esse tipo de cobertura vegetal pode minimizar os problemas associados ao escoamento superficial nas encostas,

especialmente aqueles ligados à proteção do solo contra a erosão superficial, a prevenção de enchentes e a proteção dos recursos hídricos

Agradecimentos

Os autores agradecem ao laboratório de geociências da UERJ/FFP a seção dos dados pluviométricos utilizados nesse trabalho. Os autores agradecem ainda a Fazenda São Luiz, localizada no município de São Joaquim da Barra – SP, pelo fornecimento das sementes utilizadas no Sistema agro-ecológico. Por último gostaríamos de agradecer a Luciana Gomes Lima pelo auxílio nos ensaios realizados no laboratório de pedologia da UERJ/FFP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO NETTO, A.L. (1987) “Overlandflow production in a tropical rainforest catchment: the role of litter cover”. *Catena*, 14: 213-231.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de Métodos de análise de solo/ Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro,1997. P. 212.

IMESON, A. C. & KWAAD, F. J. P. M. (1990) “The response of tilled soils to wetting by rainfall and the dynamic character of soil erodibility”. *Soil erosion on agricultural land*. p3– 14.

MALAVOLTA, E.; LIEM, P. H.; PRIMAVESi, A. C. P. A . “ Exigências Nutricionais das Plantas Forrageiras” IN: MATOS, H. B.; WERNER, J. C.; YAMADA, T;MALAVOLTA , E. CEDS) Calagem e Adubação de Pastagens. Piracicaba: Ass. Brasileira de Pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1986, P. 31 – 76.

MORGAN, R.P.C (1978) “Field studies of rainsplash erosion. *Earth Surface Process and Landforms*, 3, 295-299.

MORGAN, R.P.C (1980) “Field studies of sediment transport by overlandflow” *Earth Surface Process and Landforms*, 5, 307-316.

THORNES, J. B. (1980) “The interaction of erosional and vegetational dynamics in land degradation: spatial outcomes.” *Vegetation and erosion*. J.B. Thornes (editor) 41-53.

ZAMBERLAM, J. & FRONCHETI, A. (1997), “Preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente.” *Agricultura Ecológica*. 88-101.