

ESTOQUE CARBONO NA BIOMASSA ACIMA DO SOLO DE PASTAGENS E SERAPILHEIRA EM SÃO JOSÉ DE UBÁ, ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Ana Carolina de Oliveira Goulart¹ e Joyce Maria Guimarães Monteiro²

RESUMO

As intervenções apoiadas pelo Rio-Rural objetivam contribuir para a diminuição das ameaças à biodiversidade, pela inversão do processo de degradação das terras e, conseqüentemente, podem levar ao aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola de ecossistemas críticos do bioma Mata Atlântica. Este trabalho apresenta alguns dos resultados da primeira microbacia estudada, localizada no município de São José de Ubá, especificamente quanto a quantificação da biomassa viva acima do solo e o estoque de carbono de serapilheira e pastagem. As coletas das amostras de serapilheira e pastagem foram realizadas utilizando-se gabaritos e totalizaram 30 na pastagem e 33 na mata, distribuídas nas 3 parcelas de cada topossequencia. O estoque de carbono em serapilheira variou entre 0,70 a 0,84t/ha e em pastagem entre 0,58 a 0,62 tC/ha, para biomassa resultou-se em 2,15 a 2,48 t/ha e 1,58 a 1,65 t/ha respectivamente. Juntamente a esses resultados outros dados estudados pelo programa Rio-Rural irão fornecer informações completas que poderão servir de base na proposição de medidas que poderão ser propostas.

Palavras- chave: Usos do solo, Mata Atlântica, mitigação de carbono

ABSTRACT

CARBON STOCK IN ABOVE GROUND BIOMASS AND PASTURE IN SAN JOSE UBA, STATE OF RIO DE JANEIRO.

The initiatives supported by the Rio-Rural aim to contribute to reducing threats to biodiversity, the reversing the process of land degradation and thus could lead to increased carbon stocks in the agricultural landscape of critical ecosystems of the Atlantic Forest biome. This paper presents some results of the first watershed studied, located in São José de Uba, specifically regarding the quantification of above ground live biomass and carbon stock of litter and pasture. The litter and pasture samples were carried out using gauge field. We collected about 30 samples of biomass in the pasture and 33 in the forest, distributed in three plots each topossequence. The carbon stock in litter ranged from 0.70 to 0.84 t / ha and in the grazing between 0.58 to 0.62 tC / ha. Total aboveground biomass ranged from 2.15 to 2.48 t/ha in the forest and 1,58 to 1.65 t / ha in the pasture. Simultaneously with these results, other data studied by Rio-Rural program will provide complete information that could serve as the basis of the reposition of mitigation action to climate change.

Keywords: Soil uses, Forest Atlantic, carbon mitigation

INTRODUÇÃO

O Programa RIO-RURAL desenvolvido pela Secretaria de Agricultura e Pecuária Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC) tem como principal objetivo apoiar o Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do bioma Mata Atlântica nas regiões Norte-Noroeste e Serrana do Estado do Rio de Janeiro (RIO-RURAL, 2011). Essas regiões concentram os municípios com maior grau de desmatamento registrado no estado nos últimos anos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2010).

As intervenções apoiadas pelo Rio-Rural objetivam contribuir para a diminuição das ameaças à biodiversidade, pela inversão do processo de degradação das terras e, conseqüentemente, podem levar ao aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola de ecossistemas críticos do bioma Mata Atlântica. Ao evidenciar os benefícios e serviços ambientais prestados, o programa pretende identificar novas fontes de recursos, propondo que os produtores adotem práticas conservacionistas, como contrapartida às políticas públicas de crédito e apoio ao desenvolvimento rural.

Em consonância com os objetivos do projeto Rio-rural, estão ocorrendo atividades visando o monitoramento do estoque de carbono da biomassa aérea e solos nas áreas de intervenção do projeto. A finalidade é monitorar o estoque de carbono da biomassa aérea de florestas e pastagens em três microbacias de atuação do projeto Rio-Rural, a fim de estimar a linha de base (cenário de referência) dos usos do solo predominantes. Pretende-se que esses resultados permitam a estimativa do balanço de carbono da mudança do uso do solo e, conseqüentemente a avaliação de medidas de mitigação de carbono relacionadas às mudanças do uso solo das áreas de intervenção do projeto Rio-Rural

Este trabalho apresenta alguns dos resultados da primeira microbacia estudada, localizada no município de São José de

⁽¹⁾ Graduanda em Engenharia Florestal, UFRRJ, goulart-carolina@ig.com.br

⁽²⁾ Pesquisadora, Embrapa, Solos joyce@cnpes.embrapa.br

Ubá, especificamente quanto a quantificação da biomassa viva acima do solo e o estoque de carbono de serapilheira e pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo está sendo realizado na Microbacia hidrográfica (MBH) de Santa Maria, uma das microbacias de referência do programa Rio-Rural, conforme apresentado na Figura 1.

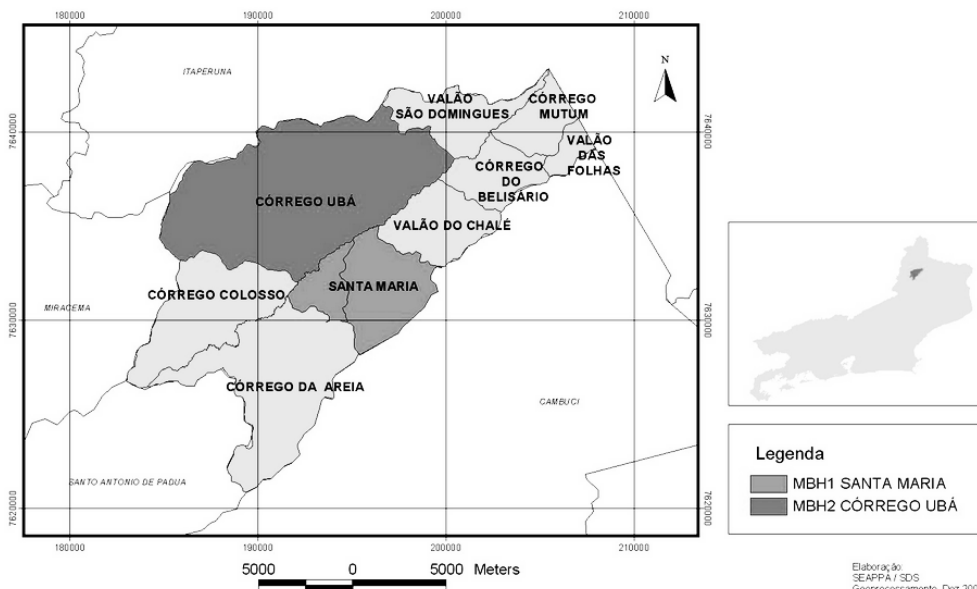


Figura 1: Mapa do município de São José de Ubá apresentando a demarcação das microbacias locais
Fonte: Secretaria de Agricultura e Pecuária (SEAPEC) – Programa Rio-Rural.

Figure 1: Map of São José de Ubá presenting the demarcation of local watersheds
Source: Department of Agriculture and Livestock - Rio-Rural Program.

O clima de São José de Ubá foi caracterizado por Gonçalves et al. (2006) como do tipo Aw, pela classificação de Köpen, ou seja, tropical quente e úmido com estações climáticas bem definidas. A vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana (DAN et al., 2010), segundo a Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2010) a área do município de São José de Ubá, que originalmente era completamente coberta por Mata Atlântica, possuindo uma área de 25.546ha, atualmente possui apenas 902ha de remanescentes florestais.

O principal critério para escolha da área de estudo foi a similaridade da vertente das vegetações de pastagem e floresta, a fim, dessas duas fitofisionomias estarem sobre condições climáticas semelhantes (Figura 2). As áreas em estudo pertencem a um produtor local e foi dividida em três transectos, superior, médio e inferior, em topossequência, demarcados com área de 50mx10m. O remanescente florestal estende-se por aproximadamente 3,0 ha e encontra-se em estágio médio de sucessão vegetacional, com idade aproximada de 20 anos. Segundo informações do proprietário, a área de pastagem nunca foi cultivada com tomate, uso comum nessa região, e é utilizada com pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf há mais de 20 anos. As campanhas de campo foram realizadas no mês de janeiro, onde foram feitas as coletas de serapilheira, e no mês de abril para a coleta da fitomassa de pastagem.

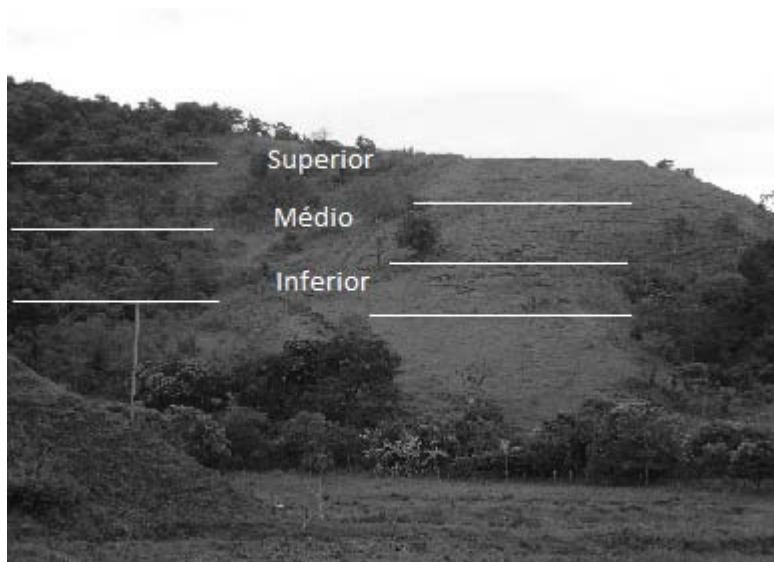


Figura 2: Divisão da área de estudo em transectos, mais a esquerda a floresta e a direita pastagem.
 Figure 2: Division of the study area transects, the forest over the left and right pasture.

As coletas das amostras de serapilheira foram realizadas utilizando-se gabaritos de 50x50cm e apanhando todo material morto acima do solo sob exemplares arbóreos pré-selecionados para quantificação da biomassa lenhosa. Na pastagem utilizou-se gabaritos de 40x40cm lançados aleatoriamente em 10 posições em cada transecto e recolhendo toda fitomassa até 5cm do solo.

Assim, as amostras totalizaram 30 na pastagem e 33 na mata, distribuídas nas 3 parcelas de cada topossequencia. Estes materiais foram armazenados em sacos de papel devidamente identificados, posteriormente pesados e colocados em estufa com temperatura aproximada de 65°C até obter peso seco constante. Para determinação analítica de carbono total foram separadas 3 amostras de cada transecto das vegetações, com pesos secos representativos, que foram moídas em moinho tipo Willey, retiradas sub-amostras de 100g e levadas ao laboratório de nutrição de plantas da Embrapa Solos para o determinador elementar (CHN Perkin Elmer).

Os cálculos constituíram primeiramente na obtenção da biomassa extrapolada para t/ha (Equação 1) para em seguida calcular os estoques de carbono, este calculado através dos resultados de biomassa seca e da média do carbono total das amostras (Equação 2). Para efeito de comparação também foram calculadas estimativas do estoque segundo recomendação do IPCC (2006), através da multiplicação de biomassa pelos fatores 0,47, para estoque de carbono em biomassa herbácea (pastagem) e de 0,37, para serapilheira. Para análise dos dados optou-se pela estatística descritiva (média, desvio padrão e variância).

Equação 1: a) $B = \frac{PS}{25}$

b) $B = \frac{PS}{16}$

sendo:

B = biomassa seca (t/ha)

PS = peso seco (g)

25 = valor de conversão de g/cm^2 para t/ha, considerando o gabarito de 50x50cm (serapilheira)

16 = valor de conversão de g/cm^2 para t/ha, considerando o gabarito de 40x40cm (pastagem)

Equação 2: $TC = \frac{B * C}{100}$

sendo:

TC = teor de carbono (t/ha)

B = biomassa seca (t/ha)

C = média do carbono total das 3 amostras representativas (%)

100 = valor de conversão para resultado em t/ha

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios resultantes de estoque de carbono em serapilheira variaram entre 0,70 a 0,84t/ha respectivamente no terço inferior e superior. Quando foi considerado o fator de densidade de carbono padrão sugerido pelo IPCC (2006), os resultados médios variaram entre 0,79 e 0,92 tC/ha, sendo os maiores valores encontrados no terço superior. Brun (2004) obteve uma estimativa do estoque de carbono em serapilheira de 3,76t/ha, em Floresta Estacional Decidual em Santa Teresa-RS, com boa proximidade dos resultados de Cunha et al (2009) que encontraram 3,5 tC.ha⁻¹, no norte do Rio de Janeiro. Também em floresta Submontana, Bizuti (2011) encontrou valores mais baixos 1,9±0,4 tC/ha.

Neste trabalho, os valores encontrados para biomassa seca da serapilheira variaram na topossequencia de 2,15 a 2,48 t/ha, respectivamente no terço superior e inferior (Tabela 1). Godinho (2011) encontrou valores médios de biomassa de 5,5 t/ha para pastagens de *Brachiaria decumben* no estado do Espírito Santo.

Os valores resultantes diferem, muitas vezes, em comparação a outros encontrados na literatura que se mostraram maiores. Toda a dinâmica do material acumulado na superfície do solo é influenciada por fatores do ambiente, temperatura e umidade; pela qualidade inicial do material formador como, por exemplo, pelos componentes orgânicos; pelos macronutrientes e micronutrientes; pelos organismos do solo, como fauna, actinomicetos e bactérias entre outros (O'CONNELL; SANKARAN, 1997; WEDDERBURN; CARTER, 1999).

As florestas localizadas em regiões que apresentam duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, tendem a atingir um pico de deposição foliar no final da estação seca como estratégia de minimização dos efeitos da escassez de água (DELITTI, 1984). O fator clima possivelmente foi um dos fatores que influenciou na média do estoque de biomassa e consequentemente de carbono, considerando que o mês em que foi realizada a coleta era janeiro, ou seja, ao período chuvoso. O estágio sucessional e a frequência de espécies decíduas também são fatores de grande influência.

Tabela 1: Resultados das médias encontradas para cada transecto em biomassa da serapilheira
Table 1: Mean values found for each transect biomass of litter

Transectos	Biomassa seca (t/ha)	Teor de C (%)	Estoque de C (tC/ha)	Método IPCC (tC/ha)
Superior	2,48	33,82	0,84	0,92
Médio	2,21	33,81	0,75	0,82
Inferior	2,15	32,81	0,70	0,79
Média±DP	2,27±0,17	33,48±0,17	0,76±0,07	0,84±0,06
Variância	0,03	0,34	0,005	0,004

Em pastagem, os valores médios de estoque de carbono resultaram entre 0,58 a 0,62 tC/ha diferenciando dos valores encontrados quando se utiliza o fator de densidade de carbono padrão sugerido pelo IPCC (2006) que ficaram entre 0,74 a 0,78 tC/ha.

Ribeiro (2007) observou que a média de biomassa em pastagem foi de 0,84t/ha e o estoque de carbono de 0,42±0,18tC/ha utilizando o fator 0,5 para pastagem localizadas na Zona da Mata Mineira em pasto degradado. Em estudo de *B. decubens* após pastejos periódicos, Müller (2007) encontrou em média 1,28 t/ha de biomassa seca e 0,58tC/ha de carbono. Os valores encontrados se aproximam consideravelmente dos autores citados, o que evidencia a influência ocasionada pelo manejo sofrido na quantidade de biomassa viva das pastagens. Nesse estudo há evidências de que o manejo inadequado de pastagens gerou sua degradação causando baixos valores de biomassa e, consequentemente de carbono, entre 1,58 a 1,65 t/ha (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados das médias encontradas para cada transecto em fitomassa pastagem.
Table 2: Mean values found for each transect in pasture biomass.

Transectos	Biomassa seca (t/ha)	Teor C (%)	Estoque de C (tC/ha)	Método IPCC (tC/ha)
Superior	1,58	36,83	0,58	0,74
Médio	1,56	36,41	0,57	0,73
Inferior	1,65	37,26	0,62	0,78
Média±DP	1,59±0,05	36,83±0,42	0,59±0,03	0,75±0,02
Variância	0,003	0,18	0,0006	0,0006

CONCLUSÕES

Para melhor avaliar a produção de serapilheira e seu estoque de carbono, assim como, a potencialidade da área estudada, se torna necessário uma segunda análise dos dados com coleta de amostras feitas em período seco, onde possivelmente há maior depósito de biomassa.

Na topossequência, com a presença da pastagem, ficou clara a necessidade de uma melhor utilização da área, adequando a finalidade do uso a um manejo eficiente a fim de aumentar o estoque de carbono da biomassa viva acima do solo das pastagens.

Juntamente com esses resultados outros dados estudados pelo programa Rio-Rural irão fornecer informações completas que poderão servir de base na proposição de medidas que poderão ser adotadas, tanto para os proprietários das áreas estudadas, quanto para órgãos responsáveis pela gestão do meio rural, visando a adoção de medidas de mitigação de carbono relacionadas às mudanças do uso solo das áreas de intervenção do projeto Rio-rural

REFERÊNCIAS

BIZUTI, D. T. G., **Ciclagem do fósforo em Floresta Densa dos Núcleos de Picinguaba e Santa Virgínia – SP**. 113p Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2011.

BRUN, E. J. **Biomassa e nutrientes na floresta Estacional Decidual, em Santa Tereza, RS**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-Universidade Federal de Santa Maria-RS, 2004

CUNHA, G. de M.; RODRIGUES, A. C. G.; FORESTIERI GAMA-RODRIGUES, E.; VELLOSO, A. C. X. Biomassa E Estoque De Carbono E Nutrientes Em Florestas Montanas Da Mata Atlântica Na Região Norte Do Estado Do Rio De Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. vol. 33. 2009. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180214068011>. ISSN 0100-0683>. Acesso em: 28/06/2012

DAN, M.L.; BRAGA, J.M.A. & NASCIMENTO, M.T. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, 61(4), p.749-766, 2010

DELITTI, W.B.C. Estudos de ciclagem de nutrientes: instrumentos para a análise funcional de ecossistemas terrestres. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.1, p.469-486. 1984.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da mata Atlântica: período 2008-2010**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010. Disponível em: < <http://mapas.sosma.org.br>>. Acesso em: 20/06/2012.

GODINHO, T. de O. **Quantificação de biomassa e de nutrientes na serapilheira em trecho de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Cachoeiro de Itapemirim, ES**. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

GONÇALVES, A. O.; FIDALGO, E. C. C.; BASTAOS, C. L. E ABREU, M. B. Caracterização climática da bacia do rio São Domingos. **Anais do Workshop de integração de informações obtidas no âmbito de projeto Prodetab Aquíferos – Embrapa Solos**. Rio de Janeiro. 2006. CD-ROM

IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Agriculture, forestry and other land use. Japan**: Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2006. V. 4

MÜLLER, M. D.; FERNANDES, E. N.; CASTRO, C. R. T. DE; PACIULLO, D. S. C. V.; ALVES, F. DE F. **Estimativa do acúmulo de biomassa e carbono por sistema silvipastoril implantado em área montanhosa na Zona da Mata Mineira – Juiz de Fora**. Embrapa Gado de Leite,. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa, 23), 2007. 23 p.

O’CONNELL, A.M.; SANKARAN, K.V. Organic matter accretion, decomposition and mineralisation. In: NAMBIAR, E.K.S., BROWN, A.G. (Ed.) **Management of soil, nutrients and water in tropical plantations forests**. Canberra:

p.443-480. ACIAR, (Monograph; n.43).Australia/CSIRO, 1997.

RIBEIRO, S. C. **Quantificação do estoque de biomassa e análise econômica da implementação de projetos visando a geração de créditos de carbono em pastagem, capoeira e floresta primária.** 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2007.

RIO-RURAL “Projeto de Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte e Noroeste Fluminense – RIO RURAL”- Disponível em:< <http://www.microbacias.rj.gov.br>>. Acesso em: 25/06/2012.

WEDDERBURN, M.E.; CARTER, J. Litter decomposition by four functional tree types for use in silvopastoral systems. **Soil Biology and Biochemistry**, Elmsford, v.31, n.1, p. 455-461, 1999.