



## Estoque de Carbono em Leguminosas Utilizadas em Recuperação de Área no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Galeão

**Rafaela Silva de Oliveira<sup>(1)</sup>; Renata Botelho Machado da Silva<sup>(2)</sup>; Carolina Araújo de Queiroz<sup>(3)</sup>; Rafael Braga de Oliveira<sup>(4)</sup>; Aluísio Granato de Andrade<sup>(5)</sup>; Guilherme Kangussú Donagema<sup>(6)</sup>; Fabiano de Carvalho Balieiro<sup>(7)</sup>**

(1) Graduanda do curso de Engenharia florestal, bolsista da EMBRAPA solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, km 47, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, rafaelaso\_@hotmail.com; (2) Graduanda do curso de Engenharia florestal, bolsista da FAPERJ, UFRRJ, recamachado@hotmail.com;

(3) Graduanda do curso de Biologia, bolsista da EMBRAPA solos, Universidade Veiga de Almeida, rua Ibituruna, nº 108, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, carolbiorj@gmail.com; (4) Graduando do curso de Agronomia, Bolsista CNPq, UFRRJ,

rafaelbraga.agronomia@gmail.com; (5) Pesquisador EMBRAPA solos, Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ - Brasil - CEP 22460-000 aluisio@cnpq.embrapa.br (6) Pesquisador EMBRAPA solos, donagemma@cnpq.embrapa.br

(7) Pesquisador EMBRAPA solos, balieiro@cnpq.embrapa.br

Apoio: EMBRAPA, CNPQ, FAPERJ

**RESUMO:** Diante das mudanças climáticas ocorridas nos últimos anos na Terra, causada pelo aumento de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, em especial do CO<sub>2</sub>, a preocupação em reflorestar, baseando-se no fato das árvores acumularem carbono em forma de matéria lenhosa por meio da fotossíntese passou a ser crescente. No entanto, existem poucos estudos sobre quanto as espécies nativas estocam, em média, de carbono, em seu ciclo de vida. Esse trabalho visou quantificar o estoque de carbono na fitomassa aérea de duas leguminosas utilizadas na recuperação de uma área no aeroporto internacional do Rio de Janeiro, Galeão/ Antônio Carlos Jobim e analisar a influência da utilização do lodo de esgoto nesse processo. Nesse contexto, montou-se um experimento seguindo delineamento experimental de blocos ao acaso e arranjo fatorial 2 x 5 com quatro repetições, combinando espécies vegetais *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (Maricá) e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Sabiá) e doses de lodo de esgoto (0; 2,85; 5,70; 11,40 e 22,80 Mg ha<sup>-1</sup>). Foram utilizadas 16 plantas por parcela, com espaçamento 2,0 x 2,0 m. A determinação do estoque de carbono na fitomassa aérea das leguminosas baseou-se no teor de carbono (%) encontrado em seus compartimentos aéreos (tronco e galho) e na fitomassa (Mg ha<sup>-1</sup>) dos mesmos, que foi determinada pelo método direto e destrutivo. Os estoques médios de carbono encontrados no tronco (lenho) foram 24,8 e 12,8 Mg ha<sup>-1</sup> e no galho foram 14,1 e 9,9 Mg ha<sup>-1</sup> das espécies Sabiá e Maricá, respectivamente. O compartimento tronco foi influenciado significativamente pelas crescentes doses de lodo de esgoto, sendo o adubo um bom destino final para o rejeito.

**Palavras-chaves:** Área de empréstimo, lodo de esgoto, neutralização de carbono

## INTRODUÇÃO

É fato que o clima da Terra foi alterado nos últimos anos. De acordo com o relatório “Mudanças do clima, mudanças de vida: como o aquecimento global já afeta o Brasil”, realizado pelo *Greenpeace*, no último século a temperatura da Terra subiu 0,7<sup>o</sup> C (GREENPEACE, 2008). Essas mudanças estão sendo associadas ao aumento de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, em especial do CO<sub>2</sub>, por ações antrópicas, que tem causado impacto no balanço de radiação solar do planeta, tendendo ao aquecimento da Terra (LIMA, 2002).

A atividade humana tem perturbado o ciclo biogeoquímico do carbono de duas maneiras distintas: a maior perturbação é resultante da queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural); a outra perturbação, em menor escala, ocorre por meio de mudanças na cobertura vegetal. Então, torna-se extremamente necessário preservar e recompor florestas, visto que os vegetais, ao captarem CO<sub>2</sub> por meio da fotossíntese, fixam o carbono em forma de matéria lenhosa.

Além disso, se o plantio for realizado em uma área degradada estará contribuindo para a recuperação da mesma e para a restauração dos serviços oferecidos pela floresta, que são a melhoria das condições ambientais locais, proteção do solo contra processos erosivos, proteção de corpos hídricos, preservação da biodiversidade, dentre outros benefícios indiretos. Cientes disso, muitas empresas passaram a se preocupar com o assunto e a realizar plantios florestais visando neutralizar o carbono emitido pelas suas atividades. Entretanto, faltam pesquisas sobre estoques de carbono acumulados nas espécies arbóreas, tornando os cálculos de quantidades de árvores necessárias para neutralizar o carbono bastante imprecisos.



A utilização do lodo de esgoto em plantações florestais é um destino final interessante para o rejeito, já que o processo de tratamento de esgoto gera grande quantidade de lodo que acarreta além de conseqüências ambientais, conseqüências de caráter econômico, social e sanitário (SILVA, 2006).

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou quantificar o estoque de carbono na fitomassa aérea das espécies *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (Maricá) e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Sabiá) submetidas a doses crescentes de lodo em área de empréstimo localizada no aeroporto internacional do Rio de Janeiro, Galeão/ Antônio Carlos Jobim (ETARAPOIO).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em março de 2001, na área denominada Jazida do Itacolomi, no aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Galeão / Antônio Carlos Jobim (ETARAPOIO), localizado sob as coordenadas geográficas 22°48'40" Sul e 43°14'46". A área possui uma estação seca bem definida, que inicia, em geral, entre os meses de Maio e Junho, estendendo-se até o final de Novembro; o relevo é suave ondulado com altitude não superior a 60m. A vegetação original do local foi definida como floresta tropical subcaducifólia (PORTOCARRERO, *et al.*, 2002).

O relevo do terreno foi bastante descaracterizado devida à extração de material terroso para a construção do terminal 12 do aeroporto, originando um rebaixamento em até 10 metros e uma área de empréstimo de aproximadamente 3 hectares. Antes da exploração mineral, o local era coberto por um Latossolo amarelo e após, teve a biodiversidade, a rede de drenagem e as propriedades físicas e químicas do solo modificadas.

O experimento foi montado seguindo delineamento experimental de blocos ao acaso e arranjo fatorial 2 X 5 em quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação das espécies vegetais *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (Maricá) e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Sabiá) inoculadas com bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Rhizobium* e fungos micorrízicos, e doses crescentes de lodo de esgoto (0; 2,85; 5,70; 11,40 e 22,80 Mg ha<sup>-1</sup>) oriundo da Estação de tratamento do aeroporto. As covas foram abertas com dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m e espaçamento de 2,0 m x 2,0 m, e cada parcela totalizou uma área de 64 m<sup>2</sup> (16 plantas/parcela). Todos os tratamentos receberam uma complementação com fertilizantes minerais, de 80 g de fosfato de rocha e 30 g de sulfato de potássio, por cova.

No mês de Junho de 2003 ocorreu uma complementação da aplicação de lodo de esgoto seguindo as mesmas dosagens da primeira aplicação.

As árvores a serem abatidas foram escolhidas com base em suas áreas basais (as que apresentavam área basal mais próxima da área basal média do tratamento) e entre Julho e Agosto de 2007 foram abatidos 3 indivíduos de cada tratamento do Bloco 1 e um indivíduo dos tratamentos 1 (testemunha), 3 (dose média) e 5 (dose máxima) nos Blocos 2 e 3, totalizando 18 árvores de Maricá e 18 de Sabiá. Destaca-se aqui que a dose 11,40 Mg ha<sup>-1</sup> não foi considerada nos resultados desse trabalho por apresentar um comportamento bastante discrepante em relação às outras doses.

Uma vez abatidas, as árvores foram desgalhadas e seus compartimentos (tronco e galho) pesados separadamente no campo. Retiraram-se 3 amostras de cada compartimento e, no laboratório, as amostras úmidas foram pesadas e colocadas em estufa de circulação forçada de ar, para secar à temperatura de 70 °C, até a estabilização do seu peso de matéria seca. Depois de secas, as amostras foram novamente pesadas, e esse valor foi dividido pelo valor do peso das amostras verdes e multiplicado pelo valor de biomassa verde dos compartimentos pesados em campo. Assim, obteve-se a fitomassa seca dos troncos e galhos nas crescentes doses de lodo utilizadas. As amostras foram moídas e levadas para Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASP), da Embrapa Solos, para determinação dos teores de carbono por meio de digestão seca no analisador elementar modelo Perkin Elmer CHNS/O. Ressalta-se aqui que as amostras de tronco tiveram a casca moída separadamente e, neste trabalho, serão apresentados apenas os dados de estoque de carbono encontrados no lenho. Utilizando-se os valores de fitomassa e teor de carbono, foram calculados os estoques de carbono (Mg ha<sup>-1</sup>) nos compartimentos tronco (lenho) e galho, nas crescentes doses de lodo de esgoto testadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de fitomassa do compartimento tronco, nas duas leguminosas, foi influenciada pelas doses de lodo testadas. Portanto, o estoque de carbono nesse compartimento foi influenciado significativamente quando submetido às crescentes doses de lodo de esgoto utilizadas no estudo.

Os teores de carbono encontrados nos compartimentos tronco (lenho) e galho das leguminosas estudadas não diferiram significativamente entre as espécies, e foram



maiores nos troncos, sendo o maior teor (%) encontrado no Sabiá (46,8 %), seguido do Maricá com 46,3 %, e no caso dos galhos, o maior teor de carbono ocorreu no Maricá (47,7 %) e o Sabiá apresentou um valor de 46,4%. Estes resultados evidenciam valores semelhantes aos de PEARSON *et al.* (2005), que considera para cálculos de estoque de carbono um teor de 50% de carbono. Os estoques de carbono podem ser observados nas **Tabelas 1 e 2**.

**Tabela 1.** Estoque de carbono ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ) na parte aérea de *Mimosa caesalpiniiifolia* (Sabiá) sob crescentes doses de lodo de esgoto, aos 6 anos de idade.

Estoque de Carbono ( $\text{Mg ha}^{-1}$ )			
Dose de lodo	Tronco		
	(lenho)	Galho	Total
0	18,5	14,5	33,0
2,85	27,8	14,1	41,9
5,70	25,3	13,5	38,8
22,80	27,6	14,1	41,7
Média	24,8	14,1	38,9

**Tabela 2.** Estoque de carbono ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ) na parte aérea de *Mimosa bimucronata* (Maricá) sob crescentes doses de lodo de esgoto, aos 6 anos de idade.

Estoque de Carbono ( $\text{Mg ha}^{-1}$ )			
Dose de lodo	Tronco		
	(lenho)	Galho	Total
0	10,2	5,7	15,9
2,85	8,7	8,8	17,5
5,70	16,6	11,0	27,6
22,80	16,1	14,3	30,4
Média	12,8	9,9	22,7

Os estoques de carbono diferiram significativamente entre as duas espécies testadas. Os maiores estoques ocorreram no tronco da espécie Sabiá, seguido do tronco do Maricá, do galho do Sabiá e do galho do Maricá. Esses resultados ocorreram devido ao resultado obtido de fitomassa seca, pois os estoques acompanharam a mesma tendência encontrada na fitomassa, que foi crescente de acordo com o aumento das doses de lodo.

## CONCLUSÃO

O estoque de carbono no tronco das duas leguminosas testadas foi influenciado pelas crescentes doses de lodo de esgoto, logo o lodo de esgoto pode ser usado como adubo na revegetação de áreas aeroportuárias degradadas;

O compartimento tronco do Sabiá e Maricá apresentaram, respectivamente uma média de 24,8 e 12,8  $\text{Mg ha}^{-1}$  de estoque de carbono;

O compartimento galho do Sabiá e Maricá apresentaram, respectivamente uma média de 14,1 e 9,9  $\text{Mg ha}^{-1}$  de estoque de carbono.

## REFERÊNCIAS

- GREENPEACE Mudanças do climamudanças de vida como o aquecimento global já afeta o Brasil. Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/catalogo\\_clima.pdf](http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/catalogo_clima.pdf) Acesso em: 20 abr 2008.
- LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidade e desafio. Caderno de ciências tecnológicas, Brasília, V.19, N. 3, p.451-472 set/dez 2002.
- PEARSON, T.; WALKER, S.; BROWN, S. Sourcebook for land use, land-use change and forestry projects. Winrock international, 2005.
- PORTOCARRERO, H.; ÂNGELO, D. C.; CARVALHO, G. F.; ANDRADE, A. G.; FERNANDES, N. F.; SIMÕES, B. B.; ARAÚJO, F. O. Monitoramento hidrológico em voçoroca submetida à práticas de recuperação de áreas degradadas: aeroporto internacional RJ In: X simpósio brasileiro de geografia física aplicada, Rio de Janeiro, 2002.
- SILVA, P. H. M. Produção de madeira, ciclagem de nutrientes e fertilidade do solo em plantios de *Eucalyptus grandis*, após aplicação de lodo de esgoto. Dissertação. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2006.