

BIOMASSA E ESTIMATIVA DO CARBONO ESTOCADO EM ECOSSISTEMA FLORESTAL DA REPRESA BILLINGS-SP

Cleber Vinicius Vitorio da Silva¹

Olavo Araújo Tomas Júnior²

Lyanna Oliveira de Carvalho³

Elvis Barbosa de Novaes⁴

Recursos Naturais

RESUMO

O aquecimento global tornou-se preocupação internacional, culminando com a ratificação do Protocolo de Quioto, onde constam as definições e os objetivos dos mecanismos de desenvolvimento sustentável e possui procedimentos flexibilizadores, facilitando aos países industrializados compensar em conjunto suas emissões poluentes de gases do efeito estufa. São Paulo é um estado conhecido pelo desenvolvimento industrial e descaracterização das áreas verdes dos ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica. Frente a este cenário caótico está à represa Billings em São Bernardo do Campo-SP, seu ecossistema florestal é prestador de uma série de serviços ambientais. A quantificação da biomassa ($B_{madeira}$) do fuste resultou em estimativas de 113,73 t.ha⁻¹, o que correspondeu a 56,87 tC.ha⁻¹. As estimativas obtidas para o ecossistema florestal da represa podem ser usadas como referência para o estabelecimento de projetos de restauração florestal, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, estabelecido no Protocolo de Quioto.

Palavras-chave: Serviço Ambiental; Mata Atlântica; Inventário Florestal.

INTRODUÇÃO

De acordo com Rocha et al. (2003), em todo o bioma Mata Atlântica constam apenas 7% dos seus remanescentes florestais, salvaguardados principalmente nas áreas de mais difícil acesso, as escarpas montanhosas da Serra do Mar, consideradas impróprias para práticas agrícolas. São Paulo está incluso no domínio da Mata Atlântica, a devastação das florestas nesse estado vem ocorrendo praticamente desde o período do descobrimento, diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal original. Da área original resta em torno de 7,26% (Fundação SOS Mata Atlântica et al., 2011), frente a esta realidade é cabal preservar as áreas verdes e lenhosas que ainda existem, sabendo-se da importância da prestação de diversos

¹Centro Universitários Estácio; departamento de Engenharia e clebervitorio88@gmail.com.

Prof. Me. Cleber Vitorio, do Centro Universitário Estácio– Campus Santo Amaro, Departamento de Engenharia, clebervitorio88@gmail.com.

²Prof. Me. Olavo Araújo – Gestor, olavo.junior@estacio.br.

³Graduanda em Ciências Biológicas. Lyanna Oliveira – UEZO, lyannacarvalhoadaptada@gmail.com

⁴Engenheiro Ambiental. Elvis Barbosa – Helium Verde Energia e Meio Ambiente, elvis@nr9.net

serviços que o ecossistema florestal pode fornecer, tais como: manutenção dos recursos hídricos, conservação e preservação dos solos e a concentração de carbono atmosférico nos fragmentos florestais.

Entre os múltiplos serviços ambientais prestados pelas florestas nativas, destacam-se o sequestro e estocagem do carbono, em face da intensificação do efeito-estufa e do consequente aquecimento global. Os fenômenos citados são decorrentes do aumento da concentração dos gases de efeito-estufa, principalmente dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), provenientes de emissões humanas.

A represa Billings-SP é um dos maiores e mais importantes reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo. A oeste, faz limite com a bacia hidrográfica da Guarapiranga e, ao sul, com a serra do mar. Seus principais rios e córregos formadores são o rio Grande ou Jurubatuba. Por se localizar em uma região pesqueira com uma emergente ocupação imobiliária de forte interesse ambiental, sua área de floresta original encontra-se descaracterizada, quando não completamente suprimida devido à implantação de empreendimentos imobiliários ou de agricultura, além do cultivo de *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp. e *Corymbia* sp. Assim, ainda hoje, destacam-se suas áreas úmidas de ecótono com florestas ombrófilas e matas de galeria, que embora bastante antropizadas, ainda apresentam elementos faunísticos e florísticos de interesse conservacionistas, principalmente relacionados à flora (SOS Mata Atlântica, 2015).

Frente à importância da Represa Billings para o Estado de São Paulo e a necessidade de preservação do seu ecossistema, este trabalho teve como objetivo quantificar biomassa em m³ por meio da instalação de 54 parcelas (U.A) quadráticas de 36 m² dispostas sistematicamente num fragmento florestal de 48.010,91 m² abrangendo uma área de amostragem de 1944 m², com a finalidade de estimar a concentração de carbono em tC.ha⁻¹ que é concentrado pelo ecossistema florestal da represa.

METODOLOGIA

O fragmento florestal (figura 1) fica localizado na estrada Taquacetuba, no bairro Taquacetuba, sua zona hidrográfica é o Alto-Tietê especificamente na sub-bacia da represa Billings. De acordo com o processo Ambiental N^o 59.602/2017, o fragmento possui 3 estágios de sucessão: inicial, médio e avançado, sendo a maior parcela sucessional o estágio inicial.

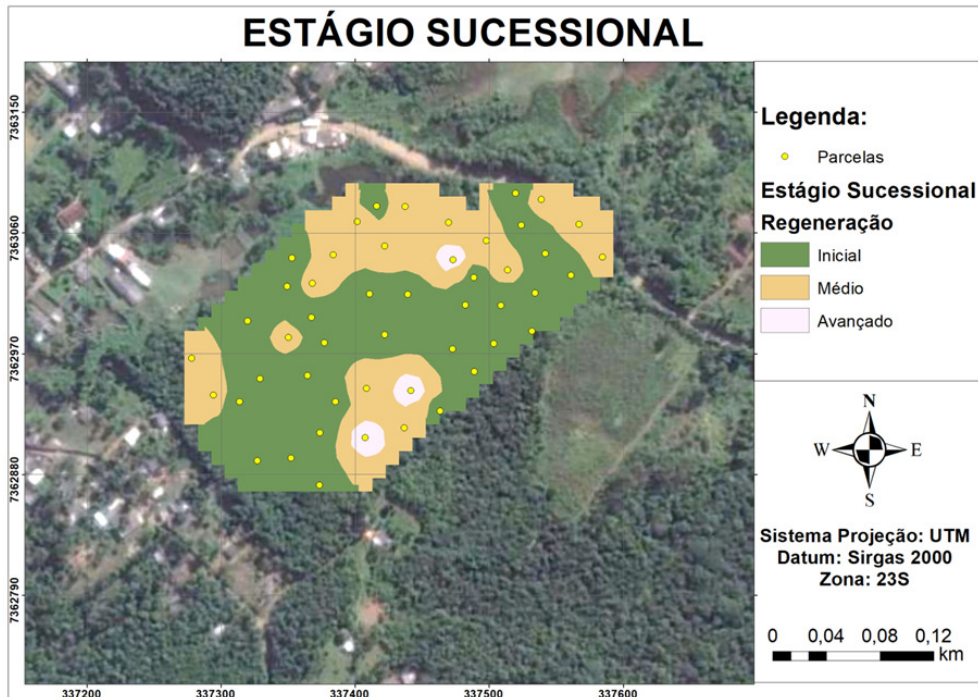


Figura 1. Classificação sucessional do estágio de regeneração do fragmento e disposição das unidades amostrais na área de estudos. Área total: 48.010,91 m².

De 10 de dezembro até 23 de dezembro de 2017, foram demarcadas 54 unidades amostrais quadráticas (6x6m) na área do empreendimento, totalizando 1944 m² de área amostral (figura 1) o fragmento estudado possui uma área total de 48.010,91 m², a equipe de campo levantou todas as espécies botânicas existentes nas parcelas quadráticas de 36 m², foram utilizados trena e barbante para confecção destas parcelas. Dentro de cada parcela quadrática, foram coletadas espécies arbóreas com CAP maior ou igual a 5 cm, estimou-se a altura e o raio da copa dos indivíduos amostrados. As unidades amostrais foram marcadas com fita zebra e os indivíduos amostrados plaquetados. O vértice mais próximo do acesso à unidade amostral foi georreferenciado utilizando um GPS com precisão de 3 metros sob cobertura vegetal. Os indivíduos foram coletados e catalogados no herbário do laboratório de plantas forrageiras da UFRRJ do instituto de zootecnia e armazenados no laboratório de Mapeamento Ambiental da UFRRJ (LAMAGEDENASA).

Para o cálculo da suficiência amostral, fez-se uso da equação da amostragem aleatória simples que é demonstrada a seguir (conforme Husch et al.1982) (equação 1):

$$n = \frac{N * S^2 * t^2}{(N * (E * X)^2 + S^2 * t^2)}$$

Para análise de biomassa total por espécie e família botânica utilizou-se a equação volumétrica de CETEC (1995) que é utilizada por outros autores (Batista, 2007), para vegetação de Floresta Atlântica (equação 2):

$$VT = 0.00007423 * DAP^{1.707348} * HT^{1.16873}$$

A partir dos valores de densidade básica obtidos, já convertidos em Ton.m-3, calculou-se a densidade básica média (d) de toda a floresta madura, ponderada pelo valor de cobertura, conforme a equação 3:

$$d = \sum_{i=1}^n Dbi \times \left[\frac{VCi}{\sum_{i=1}^n VCi} \right]$$

A biomassa da madeira presente no fuste de cada árvore foi estimada, pela multiplicação da densidade básica média da madeira pelos volumes de fuste (equação 2), conforme a equação 4:

$$B_{madeira} = \bar{d} \times Vt$$

O carbono estocado na biomassa do fuste foi estimado por meio da multiplicação das estimativas de biomassa obtidas pelo fator 0,5, considerando-se que a biomassa seca contém aproximadamente 50% de carbono (Fukuda et al., 2003; Soares e Oliveira, 2002; Fang et al., 2001). Em seguida, o estoque de carbono foi extrapolado para toneladas por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO (não tem limites de palavras)

Foram mensuradas 553 árvores (622 fustes), distribuídas em 26 famílias, 49 táxons identificados até espécie ou gênero, e apenas 5 não puderam ser identificados devido a impossibilidade de coleta pela altura e adensamento da copa. Desse total, cinquenta e quatro (54) indivíduos encontram-se mortos. Para o cálculo da suficiência amostral em amostragem aleatória simples, encontrou-se um n= 45,65 unidades amostrais (U.A) para a área total de 48.010,91 m² (N=54; S²= 24,40531; S= 4,94 plantas; Std. Error= 0,67 plantas; CV= 42,89 %; Estimativa do total da população= 57,613092; IC= 12±1,12 plantas por hectare), portanto a alocação de 54 parcelas de 36 m² foi uma amostragem mais do que representativa para este trabalho, concluindo-se assim, que a amostragem foi suficiente.

Tabela 1. Volume m³ por espécie florestal amostrada na comunidade florestal.

N	Espécie	Densidade ton/m ³	Vt (m ³)	Dr (%)	VC
1	<i>Tibouchinamutabilis</i> (Vell.) Cogn.	0,66	9,28	21,338	25,089

2	morta	0,5	1,12	9,765	8,322
3	<i>Clethrascabra</i> Pers.	0,53	2,13	7,776	7,393
4	<i>Pinus</i> sp.	0,4	3,7	0,904	4,188
5	<i>Schinusterebinthifolia</i> Raddi	0,93	1,48	3,436	3,995
6	<i>Clusiacriuva</i> Cambess.	0,83	0,891	4,34	3,741
7	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	0,57	0,448	4,702	3,427
8	<i>Myrsineaff. balansae</i> (Mez) Otegui	0,57	0,497	3,797	2,795
9	<i>Matayba intermedia</i> Radlk	0,61	2,4	0,723	2,426
10	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	0,63	0,286	3,436	2,391
11	outros	34,41	14,76331	33,639	30,763
Total		40,64	36,99531		

A quantificação da biomassa de madeira (Bmadeira) resultou em estimativas de 113,73 t.ha⁻¹, o que correspondeu a 56,87 tC.ha⁻¹ de estoque de carbono para a floresta estudada. Pela representatividade do inventário florestal executado, não é incorreto dizer que estas são as estimativas de biomassa e carbono estocado para o ecossistema florestal da represa Billings.

CONCLUSÕES

A estimativa do estoque de carbono pode ser usada como referência para o estabelecimento de projetos de recomposição/reflorestamento, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), pactuado no Protocolo de Quioto e, gerar os denominados créditos de carbono. Frente à importância da Represa Billings para o Estado de São Paulo e a necessidade de preservação do seu ecossistema, este trabalho estimou a biomassa (Bmadeira) de 113,73 t.ha⁻¹ m³ através da instalação de 54 parcelas (U.A) quadráticas de 36 m² dispostas sistematicamente num fragmento florestal de 48.010.91 m² abrangendo uma área de amostragem de 1944 m², o que correspondeu a 56,87 tC.ha⁻¹ de estoque de carbono para a floresta estudada. Pela representatividade do inventário florestal executado, não é incorreto dizer que estas são as estimativas de biomassa e carbono estocado para o ecossistema florestal da represa Billings.

REFERÊNCIAS

Castilho, C. V. et al. Variation in aboveground tree live biomass in the central Amazonian Forest: Effects of soil and topography. *Forest Ecology and Management*, v.234, n.1-3, p.85-96, 2006.

Pélliconetto, S.; Brena, D.A. Inventário Florestal. Curitiba: UFPR, 1997. v.1, 316p.