BIOMASSA AÉREA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CACAU NO RIO DE JANEIRO

Isis Vieira Santos[1]; Emanuela Forestieri da Gama Rodrigues[2]; Neide Ribeiro dos Santos[3]

[1]Engenheiro Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista-BA, E-mail: isisvieraa@gmail.com.
[2]Doutora, Professora Associada, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, Email: emanuela@uenf.br.
[3]Mestra em Ciências Florestais, Doutoranda do Programa de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes-RJ, Email: neidetecagro@gmail.com.

RESUMO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) constituem uma alternativa sustentável para a produção agrícola, promovendo a conservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade do solo e o aumento do potencial de armazenamento de biomassa e carbono. Nesse contexto, a quantificação da biomassa aérea das espécies arbóreas representa uma importante ferramenta para compreender a contribuição desses sistemas na mitigação das mudanças climáticas e no manejo sustentável dos recursos naturais. O presente trabalho teve como objetivo estimar a biomassa aérea das espécies arbóreas presentes em sistemas agroflorestais com cacau no estado do Rio de Janeiro, utilizando equações alométricas aplicadas aos dados obtidos por inventário florestal. O estudo foi conduzido em propriedades rurais assistidas pela Associação Mico-Leão-Dourado, onde foram realizadas medições dendrométricas dos indivíduos arbóreos, incluindo diâmetro e altura total. As estimativas de biomassa foram obtidas por meio de modelos alométricos adequados para as espécies avaliadas. Os resultados evidenciaram a ocorrência de diferentes espécies arbóreas de importância ecológica e produtiva, contribuindo para a estrutura e funcionamento dos sistemas agroflorestais. A diversidade de espécies observada demonstra o potencial desses sistemas para o acúmulo de biomassa aérea, reforçando sua relevância para a sustentabilidade ambiental, conservação da Mata Atlântica e provisão de serviços ecossistêmicos. A utilização de equações alométricas mostrou-se uma ferramenta eficiente e não destrutiva para a estimativa da biomassa, fornecendo informações importantes para pesquisas florestais, manejo de sistemas agroflorestais e futuras estimativas de estoque de carbono.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; Biomassa aérea; Inventário florestal; Equações alométricas; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) integram espécies arbóreas, culturas agrícolas e, por vezes, componentes pecuários, promovendo benefícios ambientais, econômicos e sociais, sendo reconhecidos como estratégia para a recuperação de áreas degradadas, conservação da biodiversidade e manutenção de serviços

ecossistêmicos, especialmente na Mata Atlântica (NAIR, 1993; ALBRECHT & KANDJI, 2003). No cultivo do cacaueiro (Theobroma cacao L.), os SAFs proporcionam condições microclimáticas favoráveis, reduzem os impactos da monocultura e favorecem a conservação da vegetação nativa, contribuindo para a ciclagem de nutrientes, proteção do solo e incremento da biomassa vegetal (SOMARRIBA, 2007; GAMA-RODRIGUES et al., 2008).

A biomassa aérea é um dos principais indicadores da produtividade dos ecossistemas florestais e do potencial de armazenamento de carbono, mas sua determinação direta exige métodos destrutivos, frequentemente inviáveis em áreas de produção e conservação (BROWN, 1997; IPCC, 2006). As equações alométricas surgem como alternativa não destrutiva, permitindo estimativas precisas a partir de variáveis dendrométricas de fácil obtenção, como diâmetro e altura das árvores (CHAVE et al., 2014). Apesar da expansão dos sistemas agroflorestais com cacau no Brasil, ainda são escassos os estudos sobre a biomassa aérea das espécies arbóreas associadas a esses sistemas na Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, o que justifica o presente trabalho, que teve como objetivo estimar a biomassa aérea das espécies arbóreas em sistemas agroflorestais com cacau nesse estado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em sistemas agroflorestais (SAFs) com cultivo de cacaueiro (Theobroma cacao L.) localizados no estado do Rio de Janeiro, em sete propriedades rurais acompanhadas pela Associação Mico-Leão-Dourado (AMLD), inseridas no domínio da Mata Atlântica. Foram mensurados indivíduos arbóreos utilizados para sombreamento do cacaueiro e os próprios cacaueiros, por meio de variáveis dendrométricas: diâmetro a 30 cm do solo (D30) para os cacaueiros e diâmetro à altura do peito (DAP, a 1,30 m do solo) para as demais árvores, além da altura total, obtida com o auxílio de hipsômetro.

As espécies arbóreas foram identificadas em campo por seus nomes populares, destacando-se ingá (Inga spp.), ipê (Handroanthus spp.), gliricídia (Gliricidia sepium), embaúba (Cecropia spp.), vinhático (Plathymenia spp.) e canela-preta, entre outras, evidenciando a diversidade estrutural dos sistemas avaliados.

A biomassa aérea foi estimada por meio de equações alométricas método indireto e não destrutivo, amplamente empregado em estudos florestais, utilizando-se

a equação proposta por Andrade para o cacaueiro e os modelos alométricos adotados no estudo para as demais espécies. Os valores foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à estatística descritiva (média, mediana, desvio-padrão, valores mínimo e máximo e intervalo interquartil), buscando caracterizar a contribuição das diferentes espécies para a biomassa aérea total dos sistemas agroflorestais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inventário florestal evidenciou que os sistemas agroflorestais avaliados apresentam elevada diversidade de espécies arbóreas associadas ao cultivo do cacaueiro, característica que reforça a importância desses sistemas para a conservação da biodiversidade e para a sustentabilidade da produção agrícola, incluindo árvores frutíferas, madeireiras e espécies utilizadas para sombreamento, como ingá, gliricídia, ipê, embaúba, vinhático e canela-preta, entre outras. A Figura 1 apresenta a distribuição da biomassa aérea estimada dos 41 indivíduos de cacaueiro avaliados.

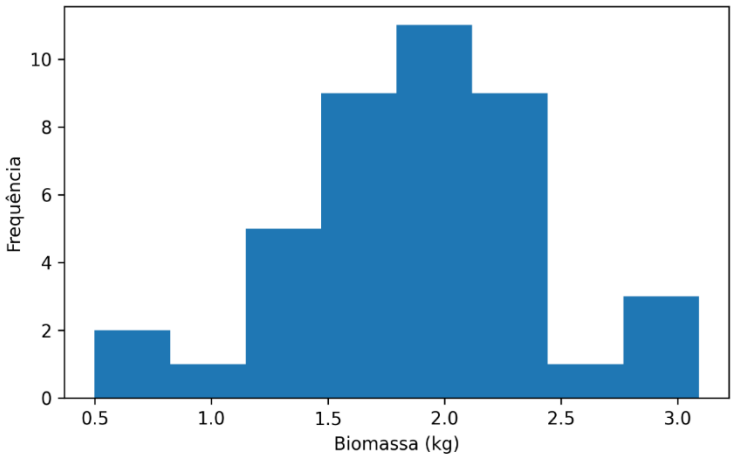


FIGURA 1- Histograma da biomassa aérea dos cacaueiros.

Observou-se que as espécies arbóreas de maior porte apresentaram maior contribuição para a biomassa aérea do sistema, resultado esperado em razão da relação entre diâmetro, altura e acúmulo de matéria seca; espécies de menor porte, embora com menor biomassa individual, contribuem para a diversidade estrutural, favorecendo a ciclagem de nutrientes, a proteção do solo e a manutenção de habitat para a fauna.

A Figura 2 apresenta a biomassa aérea estimada das espécies arbóreas utilizadas no sombreamento do sistema agroflorestal.

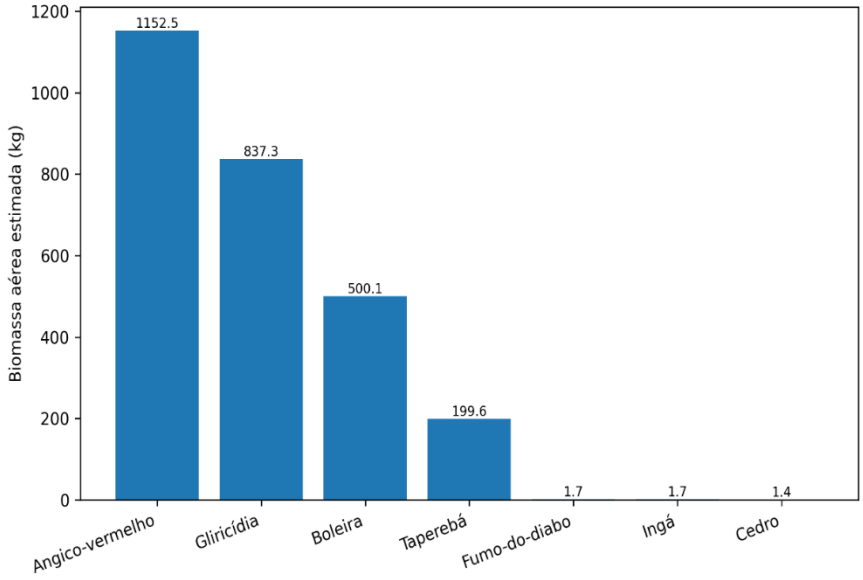


FIGURA 2- Biomassa aérea das espécies arbóreas de sombreamento.

Esses resultados corroboram estudos que apontam os sistemas agroflorestais como estratégia relevante para a mitigação das mudanças climáticas, devido à sua capacidade de acumular biomassa e armazenar carbono quando comparados a sistemas agrícolas convencionais, além de favorecerem a resiliência ambiental. A aplicação de equações alométricas mostrou-se eficiente para estimar a biomassa aérea nesses sistemas, subsidiando programas de restauração ecológica, inventários florestais e iniciativas relacionadas ao mercado de carbono.

O histograma evidencia maior concentração de indivíduos nas classes intermediárias de biomassa, entre aproximadamente 1,5 e 2,5 kg, indicando baixa variabilidade entre as plantas e um povoamento relativamente homogêneo, refletindo principalmente diferenças no diâmetro medido a 30 cm do solo (D30).

O angico-vermelho apresentou a maior contribuição para a biomassa aérea total, seguido pela gliricídia, evidenciando o potencial dessas espécies para o acúmulo de biomassa e estoque de carbono; boleira e taperebá apresentaram contribuições intermediárias, enquanto cedro, ingá e fumo-do-diabo registraram os menores valores, refletindo principalmente a variação de diâmetro e altura entre as espécies. Esses resultados reforçam a importância da composição florística dos sistemas agroflorestais, uma vez que as espécies de maior porte desempenham papel

significativo na provisão de serviços ecossistêmicos, especialmente no sequestro de carbono e na manutenção da estrutura do sistema.

4. CONCLUSÃO

As estimativas indicaram distribuição relativamente homogênea da biomassa entre os indivíduos de cacau, enquanto as árvores de sombreamento, especialmente o angico-vermelho e a gliricídia, apresentaram maior contribuição para a biomassa aérea total do sistema. Esses resultados evidenciam a importância da composição arbórea dos sistemas agroflorestais para o aumento do estoque de biomassa e, consequentemente, do carbono, reforçando o potencial desses sistemas como estratégia de produção sustentável e de mitigação das mudanças climáticas. Recomenda-se a ampliação de estudos em diferentes condições de cultivo e idades dos povoamentos, visando aperfeiçoar as estimativas de biomassa e carbono em sistemas agroflorestais com cacaueiro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, A.; KANDJI, S. T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. Agriculture, Ecosystems & Environment, Amsterdam, v. 99, n. 1-3, p. 15-27, 2003.
BROWN, S. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. Rome: FAO, 1997.

CHAVE, J.; RÉJOU-MÉCHAIN, M.; BÚRQUEZ, A.; CHIDUMAYO, E.; COLGAN, M. S.; DELITTI, W. B. C.; DUQUE, A.; EID, T.; FEARNSIDE, P. M.; GOODMAN, R. C.; HENRY, M.; MARTÍNEZ-YRÍZAR, A.; MUGASHA, W. A.; MULLER-LANDAU, H. C.; MENCUCCINI, M.; NELSON, B. W.; NGOMANDA, A.; NOGUEIRA, E. M.; ORTIZ-MALAVASSI, E.; PÉLISSIER, R.; PLOTON, P.; RYAN, C. M.; SALDARRIAGA, J. G.; VIEILLEDENT, G. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. Global Change Biology, v. 20, n. 10, p. 3177-3190, 2014.

GAMA-RODRIGUES, A. C.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F. Biomassa e ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais com cacaueiro. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, p. 1785-1795, 2008.

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies, 2006.

NAIR, P. K. R. An Introduction to Agroforestry. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

SOMARRIBA, E. Cacao shade and agroforestry systems in the tropics. Agroforestry Systems, Dordrecht, v. 71, p. 73-84, 2007.