



DINÂMICA DA BIOMASSA E DO CARBONO EM ESPÉCIES ARBÓREAS NA AMAZÔNIA

Silmara dos Santos Souza¹, Rodrigo Ferreira Farias¹, Nicolay Raylana de Almeida Pontes¹,
Adriano Castro de Brito², Perseu da Silva Aparício¹

1 Universidade do Estado do Amapá, Macapá, AP, Brasil. E-mail: silmarasouza3402@gmail.com; rodrigofarias3108@gmail.com; nicolypones.ueap@gmail.com; perseu.aparicio@ueap.edu.br

2 Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, Brasil. E-mail: acbrito.eng@gmail.com

Autora correspondente: Silmara dos Santos Souza. E-mail: silmarasouza3402@gmail.com.

RESUMO

O estudo teve como objetivo comparar a dinâmica da biomassa de espécies arbóreas em distintas classes de tamanho num intervalo de dois anos na Amazônia. Foram quantificadas o número de árvores com atribuição do nome vulgar, científico e família. Adotaram-se as circunferências de 2010/2012 e diâmetros a 1,30m do solo (D) para condicionar resultados entre os anos, logo, junto a isso, estabeleceu-se as classes diamétricas a partir 5cm para nível 1 até o nível 10 para valores elevados com seus respectivos atributos. Para estimativa de biomassa e carbono, foi aplicada a equação proposta por Lima (2015), com amplitude de uso entre 5 e 160 cm de D. Em relação à estimativa de peso seco (estufa) foi considerado $52,1 \pm 2,0\%$ do peso fresco estimado, e para estimar o teor de carbono considerou-se $48,5 \pm 0,9\%$. A classe diamétrica que obteve maior quantidade de carbono e biomassa foi a classe 2, por possui maior número de indivíduos nos respectivos anos de 2010 e 2012.

Palavras-chave: Biomassa; classe diamétrica; diâmetro a 1,30m do solo

DYNAMICS OF BIOMASS AND CARBON IN TREE SPECIES IN THE AMAZON, BRAZIL

ABSTRACT

The study aimed to compare the biomass dynamics of tree species in different size classes over a two-year period in the Amazon. The number of trees with common, scientific and family names was quantified. The 2010/2012 circumferences and diameters at 1.30m from the ground (D) were adopted to condition results between years, so, along with this, the diameter classes were established from 5cm for level 1 to level 10 for high values with their respective attributes. To estimate biomass and carbon, the equation proposed by Lima (2015) was applied, with a range of use between 5 and 160 cm D. Regarding the estimated dry weight (greenhouse) $52.1 \pm 2.0\%$ of the estimated fresh weight was considered, and to estimate the carbon content $48.5 \pm 0.9\%$ was considered. The diametric class that obtained the highest amount of carbon and biomass was class 2, as it has the highest number of individuals in the respective years of 2010 and 2012.

Key words: Biomass; diametric class; diameter at 1.30 m from the ground

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



INTRODUÇÃO

A região Amazônica possui a maior concentração em extensão de área com floresta tropical do mundo, contendo uma ampla quantidade de fonte de recursos naturais e grande biodiversidade (IBGE, 2014). Contudo, os desmatamentos e as queimadas para implantações de meios de culturas de interesse comercial e pecuária, atrelado ao uso florestal impróprio, vem causando mudanças preocupantes em relação aos recursos naturais (Fearnside, 2013). Por isso, é fundamental realizar de forma contínua estudos norteados para a floresta Amazônica, com o intuito de orientar e fortificar o desenvolvimento sustentável (Reis *et al.*, 2020).

A grande maioria da Amazônia pertence ao território brasileiro, denominado de Amazônia legal. E uns dos estados que compõem a Amazônia legal é o Amapá, na qual detém uma área territorial aproximadamente de 142.470,762 km² (Amapá, 2023). Em que, 72% são ocupadas por floresta ombrófila densa, permanecidas em formas de unidade de conservação (Conservação Internacional, 2007).

O Amapá é um dos estados do Brasil que possui parte de seus recursos naturais preservados, recursos esses que podem ser usufruídos com o intuito do desenvolvimento econômico do Amapá, porém são muitos os desafios para transformar esse grande potencial em riqueza (Lima, 2015). Atualmente, o maior impasse para o desenvolvimento econômico no Amapá é encontrar uma forma sustentável que não implique na degradação dos recursos naturais.

Por isso, é essencial realizar estudos que contribuem para o potencial dos seus recursos no âmbito florestal com produtos madeireiros e não madeiros, assim como, a utilização dos serviços ambientais geradas pela floresta, como a manutenção da biodiversidade e seu uso sustentável para o desenvolvimento local é regional. Além do mais, é fundamental a elaboração de estudos que visam quantificar os estoques de biomassa de carbono armazenados nas florestas, para nortear o monitoramento e no controle dos gases de efeitos estufa que influenciam nas mudanças climáticas (Lima, 2015).

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo comparar a dinâmica da biomassa de espécies arbóreas em distintas classes de tamanho num intervalo de dois anos na Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), no município de Porto Grande, região central do estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. A vegetação é perenifólia, característica da fitofisionomia ombrófila densa de terras baixas (IBGE, 2012). O solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. A declividade característica é ondulada, com altitude variando de 60 a 100 m (Radam, 1974). O clima da região é Am (equatorial super-úmido), segundo a classificação de Köppen.

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

O inventário florestal foi realizado em três conglomerados, equidistantes em aproximadamente 2.500 m. Cada conglomerado foi constituído por cinco parcelas permanentes de 100 x 100 m, equidistantes em 250 m. A área total estimada abrangeu 15 ha amostrados.

Para a estimativa da regeneração natural cada parcela foi dividida em cem subparcelas de 10 x 10 m. Destas, foram selecionadas aleatoriamente vinte subparcelas/parcela para avaliação das arvoretas.

Foram quantificadas o número de árvores com atribuição do nome vulgar, científico e família. Adotaram-se as circunferências (C) de 2010/2012 e diâmetros a 1,30m do solo (D) para condicionar resultados entre os anos, logo, junto a isso, estabeleceu-se as classes diamétricas a partir de 5cm para nível 1, assim gerativamente, até o nível 10 para valores elevados com seus respectivos atributos.

A estimativa de biomassa foi calculada para as populações das quatro espécies para as duas ocasiões de medição. Para estimativa de biomassa e carbono, foi aplicada a Equação 1 proposta por Lima (2015), com amplitude de uso entre 5 e 160 cm de D.

$$\ln W = -2,36866 + 0,93989 \times \ln D^2 H \quad (1)$$

Em que: W = Biomassa da árvore acima do solo; D = diâmetro a 1,30 m do solo; H = altura total da árvore.

Em relação à estimativa de peso seco (estufa) foi considerado $52,1 \pm 2,0\%$ do peso fresco estimado, e para estimar o teor de carbono considerou-se $48,5 \pm 0,9\%$ (IC 95%) conforme Oliveira *et al.* (2012). As análises dos dados foram realizadas utilizando os softwares *Statistica e Microsoft Excel*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *Protium tenuifolium* e a *Sterculia pilosa* Ducke ap apresentaram respectivamente 338 e 125 indivíduos, ambos contribuíram com maior quantidade de carbono no ano de 2010 e 2012, totalizando em 2010 o valor de 58,6913 t.ha⁻¹ de carbono que se manteve em um crescente no ano de 2012. A espécie *Abarema auriculata* apresentou o menor valor de carbono entre os indivíduos com $D \leq 20$ cm. Segundo Costa Junior *et al.* (2018), algumas dessas razões para este comportamento está ligada a diferenciação das idades das árvores dentro de cada classe diamétrica, material genético, e até mesmo efeitos do ambiente, como por exemplo, o clima que influencia esses aspectos comportamentais.

Tabela 1. Espécies com maiores biomassas fresca (W_F) e seca (W_S) acima do solo (t ha⁻¹) e quantidade de carbono (C, t ha⁻¹) entre os anos de 2010 e 2012

Nome Científico	W _F	W _S	C	W _F	W _S	C
	2010	2010	2010	2012	2012	2012
<i>Abarema auriculata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	14,43	7,53	3,65	15,33	7,99	3,87
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	120,41	62,74	30,43	130,29	67,88	32,92
<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	111,86	58,28	28,26	114,80	59,81	29,01
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	41,54	21,64	10,50	41,88	21,82	10,58
Total Geral	288,24	150,19	72,84	302,30	157,50	76,38

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

A espécie *Abarema auriculata* apresentou quatro classes diamétricas (Figura 1), sendo que a maior quantidade de indivíduos pertence a classe 2, assim como a quantia de carbono $t\ ha^{-1}$ nos respectivos anos.

A espécie *Protium tenuifolium* alcançou o maior índice de classe diamétrica no nível 2 (Figura 1), com $D \leq 20\ cm$, demonstrando grande número de indivíduos que contribuíram para o estoque de carbono, atrelado a classe 10, com $D \geq 90\ cm$, que dispõem por particularidade a menor quantidade de indivíduos. Segundo Araújo et al. (2020), esse fato ocorre devido as espécies que mais contribuem para o estoque não serem compostas apenas por aquelas com maior número de indivíduos pode ser explicado pelo tamanho do diâmetro e da altura delas, visto que são variáveis cruciais para o cálculo de biomassa pela equação usada. Portanto, as espécies que possuem grande número de indivíduos podem estar associadas à classes inferiores de diâmetro e altura, enquanto espécies com menos indivíduos tenham valores de diâmetro e altura dominantes.

Observa-se que a espécie *Sterculia pilosa*, seguiu a distribuição em “J-invertido” (Figura 1), que é típica das florestas naturais inequiâneos, ou seja, apresentam maiores números de indivíduos nas primeiras classes. A maior quantidade CO_2 foram encontradas na classe 4 e 6 no ano de 2012. Contudo, no ano de 2010 a partir da classe diamétrica 3 até a 7 a quantidade de carbono se manteve em contínua.

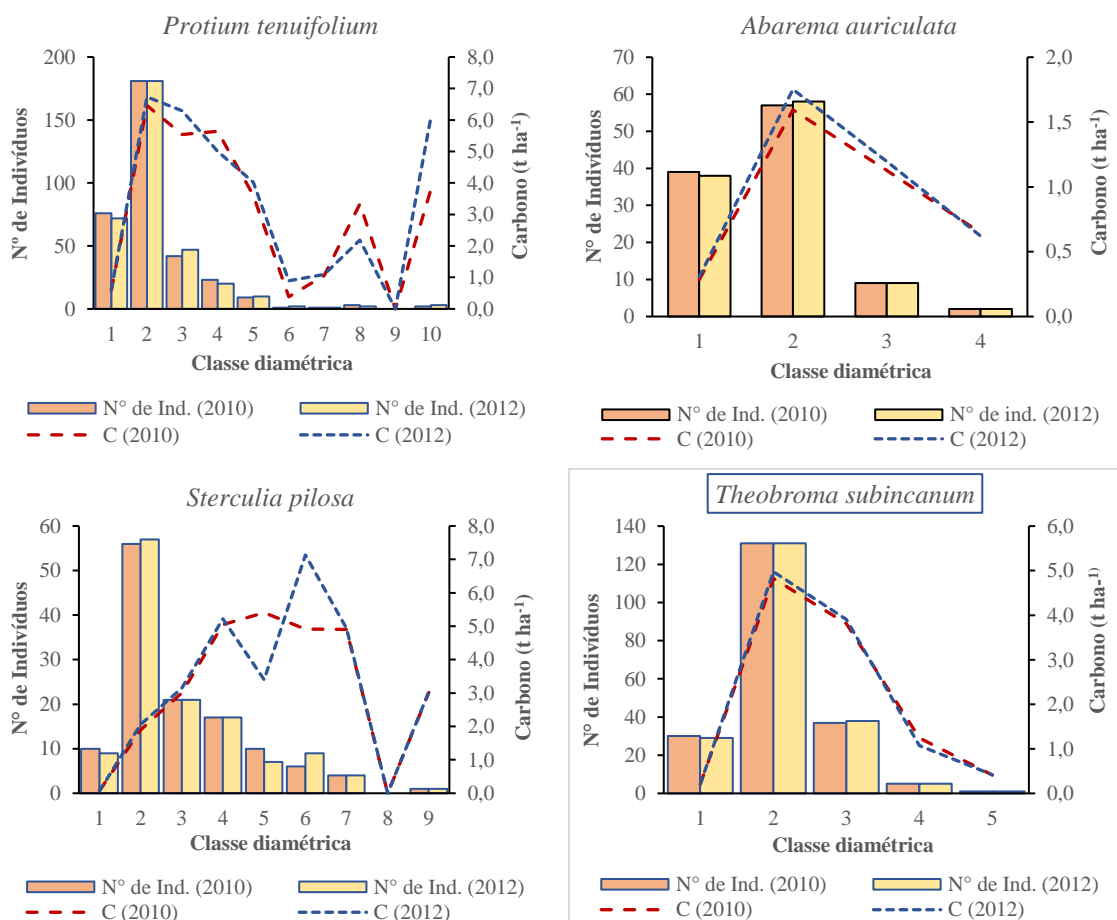


Figura 1. Estimativa de carbono orgânico ($t\ ha^{-1}$) por classe diamétrica no ano de 2010 e 2012 de espécies arbóreas na Amazônia

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

A espécie *Theobroma subincanum* obteve 5 classes diamétricas (Figura 1), sendo encontrado o maior número de indivíduos e C no ano de 2010 e 2012 na classe 2, assim para as respectivas espécies: *Albarema auriculata* e *Protium tenuifolium*.

CONCLUSÃO

A classe diamétrica que obteve maior quantidade de carbono e biomassa foi a classe 2, por possui maior número de indivíduos nos respectivos anos de 2010 e 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amapá. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá. **Plano anual de outorga florestal do estado do Amapá - PAOF 2024**. Macapá: Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá, 2023. 101p. Disponível em: https://intra.sema.ap.gov.br/site/Arquivos/Consulta_PAOF-2024/PAOF%202024.pdf. Acesso em: 15 Jul. 2023.
- Araújo, Y. R. V.; Moreira, Z. C. G.; Neves, A. I. Estoque de carbono e de biomassa em vegetação com diferentes estágios de regeneração e alterações antrópicas em área urbana. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 8, n. 2, p. 46–61, 2020. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/353>. Acesso em: 13 Jun. 2023.
- Conservation International do Brasil. Corredor de biodiversidade do Amapá. São Paulo: Conservation International, 2007. 44p. Disponível em: https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/corredor_do_amapa.pdf?sfvrsn=cf7630c0_2. Acesso em: 22 Jun. 2023.
- Costa Junior, S.; Silva, D. A.; Sanquetta, C. R.; Behling, A.; Simon, A. A.; Trautenmuller, J. W.; Ferraz, F. A. Quantificação dos estoques de biomassa de *Acacia mearnsii* de Wild. em diferentes idades e locais de cultivo. *Scientia Forestalis*, v. 46, n. 120, p. 614-625, 2018. <https://doi.org/10.18671/scifor.v46n120.10>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 272p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 13 Jun. 2023.
- Fearnside, P.M. What is at stake for Brazilian Amazonia in the climate negotiations. *Climatic Change*, v. 118, n. 3, p.509-519, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0660-9>.
- Lima, R. C. **Equações para estimativas de biomassa de uma Floresta Tropical Úmida do Amapá**. 2015. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/robson_carmo_lima.pdf. Acesso em: 29 Jun. 2023.
- Reis, J. C.; Kamoi, M. Y. T.; Michetti, M.; Wruck, F. J.; Rodrigues Filho, S. **Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta como estratégia de desenvolvimento sustentável no estado de Mato Grosso**. [S.l.]: Cepal, Nações Unidas, 2020. 18p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227517/1/2020-cpamt-jcr-estudo-caso-sistema-ilpf-estrategia-desenvolvimento-sustentavel-mato-grosso-caso-72.pdf>. Acesso em: 07 Jun. 2023.