








## CARBONO NA BIOMASSA EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NA AMAZÔNIA

Rodrigo Ferreira Farias<sup>1</sup>, Nicololy Raylana de Almeida Pontes<sup>1</sup>, Silmara dos Santos Souza<sup>1</sup>,  
Adriano Castro de Brito<sup>2</sup>, Perseu da Silva Aparício<sup>1</sup>

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

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

Autor correspondente: Rodrigo Ferreira Farias. E-mail: rodrigofarias3108@gmail.com,

### RESUMO

O estudo teve como objetivo comparar a dinâmica da biomassa e carbono de espécies arbóreas em distintas classes de tamanho num intervalo de dois anos na Amazônia. Para estimativa de biomassa e carbono, foi aplicada uma equação, com amplitude de uso entre 5 e 160 cm de diâmetro a 1,30m do solo (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  $48,5 \pm 0,9\%$ . Observou-se que a classe 2 é predominante em relação ao número de indivíduos e quantidade de carbono está relacionada a tendência quantitativa de espécies maduras e abundância no ecossistema. A dinâmica do carbono difere entre as espécies, devido fatores ecológicos da própria espécie. As classes que alcançaram maior quantidade de biomassa e carbono foram de  $D \geq 90$ , que contribuem com a maior participação no estoque de carbono da floresta, quando considerada as populações.

**Palavras-chave:** classe diamétrica; diâmetro a 1,30m do solo; espécies nativas

## *CARBON FROM BIOMASS IN A DENSE OMBROPHYUS FOREST IN THE AMAZON*

### *ABSTRACT*

*The study aimed to compare the biomass dynamics of tree species in different size classes over a two-year period in the Amazon. To estimate biomass and carbon, an equation was applied, with range of use between 5 and 160 cm in diameter at 1.30 m from the ground (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. It was observed that class 2 is predominant in relation to the number of individuals and the amount of carbon is related to the quantitative trend of mature species and abundance in the ecosystem. The dynamics of carbon differs between species, due to ecological factors of the species itself. The classes that reached the highest amount of biomass and carbon obtained  $D \geq 90$ , which contribute with the greatest participation in the forest's carbon stock, when considering the populations.*

**Key words:** diametric class; diameter at 1.30 m from the ground; native species;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

### INTRODUÇÃO

O comportamento crescente do desmatamento vem tomando grandes escalas nos últimos anos, com polígonos acima de 100 hectares (INPE, 2022), além do estímulo do inapropriado uso de terras de interesse ambiental (Brito *et al.*, 2019), mineração clandestina e exploração madeireira desacerbada. Tais práticas fomentam a fragilidade das estratégias de manter-se o meio ambiente em harmonia com as atividades antrópicas.

O Amapá que forma a Amazônia legal possui uma área de aproximadamente 142.842,58 km<sup>2</sup> (Amapá, 2006). Ocupada por sua maioria 72% de floresta ombrófila densa, mantida sob forma de unidade de conservação (Conservation Internacional do Brasil, 2007). Um dos grandes desafios do Amapá é conciliar o potencial do desenvolvimento econômico para as comunidades tradicionais, de modo a não implicar na degradação do meio ambiente.

Compreender o comportamento populacional de cada espécie é imprescindível para realizar o manejo sustentável florestal. Os estudos da dinâmica populacional atribuem ideias quanto à estabilidade, disposição da espécie, índice de crescimento dos indivíduos, taxa de mortalidade, recrutamento e ingresso na amostra, de modo a relacionar cada espécie com o seu papel na comunidade florestal (Martins *et al.*, 2018).

O conhecimento do potencial de estimativa, fluxo, fixação e estoque de carbono por espécies florestais norteia a expansão e concepções de estratégias para ações ratificadas na recuperação de recursos naturais a longo prazo, bem como vislumbra projetos de conservação (Martins *et al.*, 2018). Ao analisar a capacidade de estocar carbono traz consigo benefícios para escolha de espécies a serem empregadas em promoção da restauração florestal. Logo elevará a potencialidade de sequestro e estocagem de carbono do povoamento florestal vigente (Gaspar *et al.*, 2014).

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. O clima da região é Am (equatorial super-úmido), segundo a classificação de Köppen.

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.

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

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 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. Por mais, condicionaram-se ressalvas para biomassas secas e frescas para adotar as perspectivas de carbono na vegetação. Os cálculos gerados conduziram-se pelo editor de planilhas Excel.

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.

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

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

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 *Pouteria* apresentou 243 indivíduos, desses em sua maioria possui  $D \leq 20$  cm, variável que está diretamente ligada a estimativa de biomassa e carbono (Tabela 1). O mesmo destacou-se no ano de 2010 pela maior quantidade de biomassa fresca  $178,53 \text{ Kg m}^{-2}$ , totalizando  $45,11 \text{ t ha}^{-1}$  de carbono que se manteve em um crescente no ano de 2012 por biomassa fresca de  $194,33 \text{ Kg m}^{-2}$ , atingindo  $49,10 \text{ t ha}^{-1}$  de carbono. Em contrapartida, *Mouriri apiranga* obteve o  $D \leq 10$  cm, sendo o menor diâmetro da amostra, com suas respectivas unidades de carbono. A diferença entre os grupos se justifica na heterogeneidade das espécies que tendem a buscar condições de ambientes mais favoráveis para sobreviver e se reproduzir (Sousa *et al.*, 2018).

**Tabela 1.** Espécies com maior concentração de biomassa fresca (WF) e seca (WS) acima do solo e carbono (C) entre os anos de 2010 e 2012

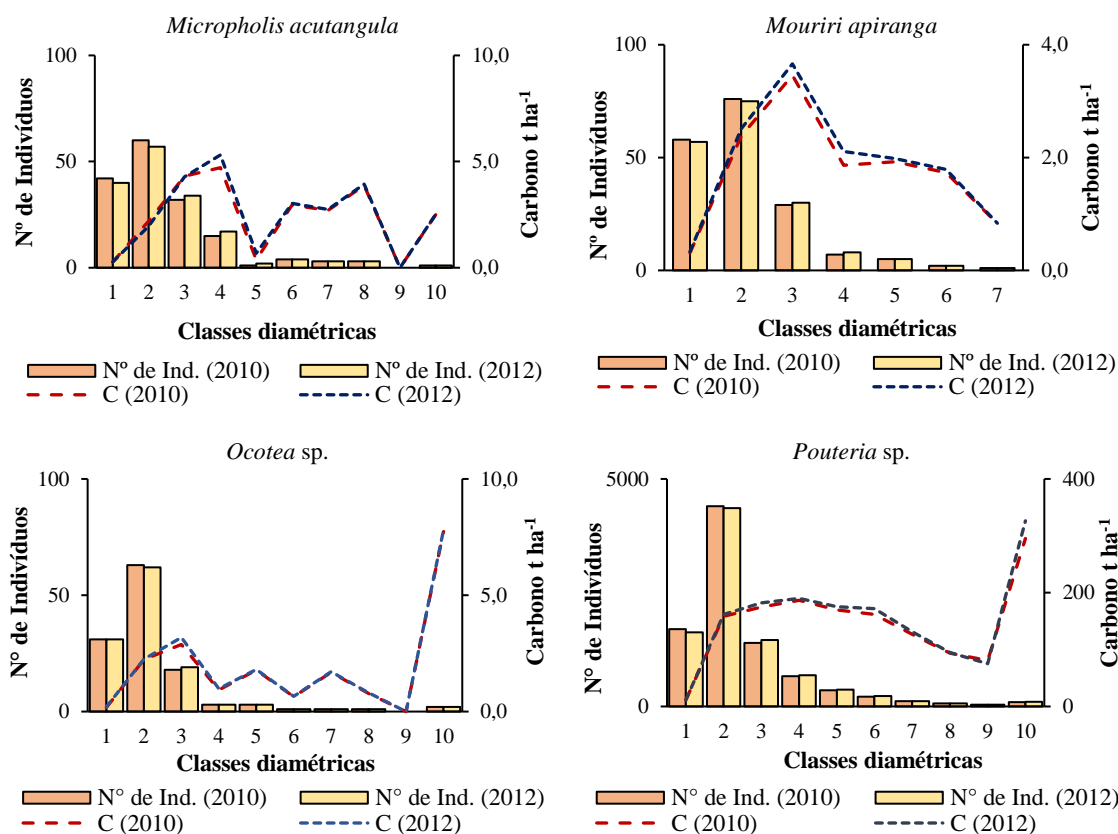
Nome Científico	WF 2010	WS 2010	C 2010	WF 2012	WS 2012	C 2012
<i>Mouriri apiranga Spruce ex Triana</i>	49,46	25,77	12,49	52,28	27,24	13,21
<i>Micropholis acutangula (Ducke) Eyma</i>	94,68	49,33	23,92	97,95	51,03	24,75
<i>Ocotea sp.1 Aubl.</i>	74,60	38,86	18,85	76,83	40,02	19,41
<i>Pouteria sp.1 Aubl.</i>	178,53	93,01	45,11	194,33	101,24	49,10
<b>Total Geral</b>	397,28	206,98	100,38	421,41	219,55	106,48

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

A *Mouriri apiranga* Spruce ex Triana obteve 178 indivíduos, sua distribuição gerou 7 (sete) classes diamétricas (Figura 1). Em sua classe 2 ( $D < 20$  cm) alcançou o maior número de indivíduos, porém em relação a distribuição de carbono alocou-se na classe 3 ( $20 \leq D < 30$  cm) com maiores índices equiparados aos anos subsequentes.

A *Micropholis acutangula* atingiu 162 indivíduos, sua distribuição promoveu 10 (dez) classes diamétricas (Figura 1). Obteve o seu auge numérico na classe 2, entretanto seu pico de carbono ocorreu na classe 4 ( $30 \leq D < 40$  cm) para ambos os anos da amostragem.

A *Ocotea* sp. representou 123 indivíduos e a *Pouteria* sp. dispõem 243, suas destruições atingiram 10 (dez) classes diamétricas (Figura 1). A maior classe em relação ao número de indivíduos foram âmbito 2, todavia na Figura 1 é possível observar um baixo nível de alternância na disposição de carbono, sendo ressaltada no nível 10 acentuada crescente na composição. Enquanto seus atributos de carbono retratam uma constante relativamente contínua atingindo seu ponto máximo na classe 10 ( $D \geq 90$ ),



**Figura 1.** Estimativa de carbono orgânico ( $t\ ha^{-1}$ ) por classe diamétrica no ano de 2010/2012 em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na FLOTA/AP

Segundo Costa Junior *et al.* (2018), algumas razões para este comportamento referem se a diferenciação das idades das árvores dentro de cada classe diamétrica, material genético, e até mesmo efeitos do ambiente (Lima *et al.*, 2019), que influencia negativamente no estoque de biomassa, entretanto a alta proporção de árvores de grande porte influencia positivamente, ou

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

seja, florestas maduras, que possuem árvores grandes, são responsáveis por estocar quantias maiores de biomassa e carbono.

### CONCLUSÃO

Foi observado que a dinâmica do carbono difere entre as espécies, devido fatores ecológicos da própria espécie. As classes que alcançaram maior quantidade de biomassa e carbono obtiveram  $D \geq 90$ , que contribuem com a maior participação no estoque de carbono da floresta, quando considerada as populações.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amapá. Lei N. 1.028, 12 de julho de 2006. Dispõe sobre a criação e gestão da floresta estadual do Amapá, e dá outras providências. **Diário Oficial do Amapá**, n.3804, p.1-4, 2006. Disponível em: <https://seadantigo.portal.ap.gov.br/diario/DOEn3804.pdf?ts=23082016>. Acesso em: 12 Jul. 2023.
- Brito, B.; Barreto, P.; Brandão, A.; Baima, S.; Gomes, P. H. Stimulus for land grabbing and deforestation in the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 6, e064018, 2019. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab1e24>.
- 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](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>.
- Gaspar, R. O.; Castro, R. V. O.; Del Peloso, R. V.; Souza, F. C.; Martins, S. V. Análise fitossociológica e do estoque de carbono no estrato arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 2, p.313-324, 2014. <https://doi.org/10.5902/1980509814569>.
- 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.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **TerraBrasilis - PRODES**, 2022. Disponível em: [http://terrabraslis.dpi.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal\\_amazon/increments](http://terrabraslis.dpi.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/increments). Acesso em: 01 Jul. 2023.
- 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](http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/robson_carmo_lima.pdf). Acesso em: 29 Jun. 2023.
- Lima, R. C.; Silva, B. M. S.; Soffa, E. D.; Couteron, P.; Aparício, P. S.; Santos, V. F.; Bueno, R. L.; Santos, Y. K. S.; Ramos, M. B. B. Análise fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa na Amazônia Oriental. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 2, n. 2, p. 89-100, 2019. <https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v2n2p89-100>.
- Martins, W.B.R.; Pinto, A. R. G.; Costa, J. S.; Carvalho, J. O. P.; Castro, T. C.; Ruschel, A. R. Dinâmica de população *Lecythis idatimon* Aubl. no período de trinta anos em uma floresta de terra firme manejada na Amazônia brasileira. **Scientia Forestalis**, v. 46, n. 120, p.690-700, 2018. <https://doi.org/10.18671/scifor.v46n120.17>.
- Oliveira, L. P.; Sotta, E. D.; Higuchi, N. **Quantificação da biomassa na floresta estadual do Amapá: alometria e estimativas de estoque de carbono**. Macapá: IEF, 2012. 41p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1004540>. Acesso em: 22 Jun. 2023.
- Sousa, C. S. C.; Silva, D. A. S.; Aparício, P. S.; Silva, W. C.; Silva, E. F.; Almeida, M. R. D. Diversidade e similaridade florística em áreas sob influência de uma usina hidrelétrica na Amazônia. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 4, p.1195-1216, 2018. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n4p1195-1216>.