






## MORTALIDADE DE ÁRVORES EM FLORESTAS MANEJADAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Julyane Rocha Brito<sup>1</sup>, Anderson Pedro Bernardina Batista<sup>1</sup>, Francisco Ricardo do Carmo Neto<sup>1</sup>

1 Instituto Federal do Amapá, Laranjal do Jari, AP, Brasil. E-mail: julyanerocha500@gmail.com; anderson.batista@ifap.edu.br; fcarmo626@gmail.com

Autor correspondente: Francisco Ricardo do Carmo Neto. E-mail: julyanerocha500@gmail.com.

### RESUMO

A mortalidade do componente arbóreo é um processo natural que ocorre em todos os ecossistemas florestais e tem influência na composição florística, estrutura, dinâmica, estoque de carbono e ciclagem de nutrientes da floresta. O objetivo geral foi estimar a taxa de mortalidade de árvores em florestas sob influência do manejo florestal na Amazônia Oriental. Para a estimativa da mortalidade foi utilizado o modelo logarítmico, bem como a medição e remedição de parcelas permanentes. No levantamento de dados foi possível obter dados que mostram quais as espécies que apresentaram maior taxa de mortalidade, na Parcela do Amapá foram 12 indivíduos do gênero *Protium* spp obteve-se a taxa de mortalidade total de 7,12% anual; parcela do Pará área manejada foram encontradas 12 árvores mortas do gênero *Ferdinandusa paraensis* e a taxa de mortalidade em porcentagem foi de 2,39% anual.

**Palavras-chave:** Composição florística; dinâmica florestal; manejo florestal; monitoramento florestais; parcelas permanentes

## TREE MORTALITY IN MANAGED FORESTS IN THE EASTERN AMAZON, BRAZIL

### ABSTRACT

*The mortality of the tree component is a natural process that occurs in all forest ecosystems and has an influence on the floristic composition, structure, dynamics, carbon stock and nutrient cycling of the forest. The overall objective was to estimate the tree mortality rate in forests under the influence of forest management in Eastern Amazonia. To estimate mortality, the logarithmic model was used, as well as the measurement and remeasurement of permanent plots. In the data collection it was possible to obtain data that show which species had the highest mortality rate. In the Amapá plot there were 12 individuals of the genus *Protium* spp, a total mortality rate of 7.12% per year was obtained; In the managed area of Pará, 12 dead trees of the genus *Ferdinandusa paraensis* were found and the mortality rate in percentage was 2.39% per year.*

**Key words:** Floristic composition; forest dynamics; forest management; forest monitoring; permanent plots

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



### INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente (Oliveira & Amaral, 2004). A presença de impactos negativos, como desmatamento e extração desordenada de madeira, pode ocasionar o desequilíbrio ecológico em uma floresta, diminuindo a biodiversidade e alterando a estrutura, necessárias à perpetuidade do ecossistema local.

É importante destacar que o monitoramento da mortalidade de árvores em florestas é fundamental para um manejo florestal adequado e sustentável. O monitoramento pode ser realizado através de inventários florestais periódicos, que permitem a identificação de árvores mortas e a avaliação do impacto da mortalidade na estrutura e na saúde da floresta. A partir disso, medidas de manejo podem ser tomadas para reduzir os impactos negativos da mortalidade de árvores e promover a saúde da floresta.

A mortalidade do componente arbóreo é um processo natural dos ecossistemas florestais e tem influência na composição florística, estrutura, dinâmica, estoque de carbono e ciclagem de nutrientes da floresta.

Portanto, o objetivo geral deste projeto foi compreender como as árvores estão respondendo ao manejo florestal realizado na Amazônia Oriental, quais espécies apresentam maior taxa de mortalidade e também relacionar o período de maior mortalidade de árvores com o manejo florestal realizado na área.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Caracterização da área

O município de Laranjal do Jari-AP, criado pela Lei Federal nº 7.639 de 17 de dezembro de 1987, após ser desmembrado do município de Mazagão, localiza-se à margem esquerda do Rio Jari, na parte sul ocidental do estado. Considerada uma cidade de pequeno porte e possui uma taxa de 94,89% de urbanização (IBGE, 2017). O seu entorno é caracterizado pela presença de várias Unidades de Conservação (UCs), servindo como um corredor ecológico para as áreas preservadas na região.

A zona do Projeto está inserida na Região Hidrográfica Amazônica, especificamente o rio Jari, além de ser um importante contribuinte do rio Amazonas, é também o divisor natural dos estados do Pará e do Amapá. Dentre as fitofisionomias presentes na zona do Projeto, as mais representativas são as Florestas Ombrófilas Densas de Terras Baixas e as Florestas Ombrófilas Densas Submontanas.

A área apresenta predominância de dois grandes grupos de solos: os podzólicos e os latossolos, sendo este último o grupo de solos predominante no estado do Amapá. Os solos podzólicos no

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

interior da área do projeto estão distribuídos tanto em relevos com alto grau de declividade quanto em relevo suave ondulado e plano.

O clima do Amapá é predominantemente equatorial úmido ou tropical super úmido, devido à influência da Floresta Amazônica em seu território. Desse modo, o seu clima é marcado por altas temperaturas, e elevados índices pluviométricos. A temperatura média do Estado pode variar entre 36 ° C e 20 ° C e seus índices de chuva anualmente são de 2500 mm, com o maior volume de chuva indo de abril a junho.

### Coleta de e análise de dados

O estudo foi realizado em uma parcela permanente alocada no interior das áreas de manejo florestal a mortalidade e composição florística do local. A parcela possui 1 ha (100 m x 100 m) subdivididas em 100 sub-parcelas com 100 m<sup>2</sup> (10x10 m) cada. Todas as árvores com diâmetro a 1,30m do solo (D) maior que 30 cm foram plaqueadas, identificadas e medidas. O universo temporal deste estudo será de 2 anos entre a primeira e a segunda medição. A mortalidade será calculada pelo modelo logarítmico (Equação 1) de acordo com Sheil *et al.* (1995).

$$M = \left( 1 - \left( \frac{N_0 - m}{N_0} \right) \right)^{1/t} \times 100 \quad (1)$$

Em que:  $N_0$  = número de indivíduos na primeira medição;  $m$  = número de árvores mortas no período;  $t$  = intervalo de tempo entre a primeira e a segunda medição, em anos. As taxas são expressas em % ano<sup>-1</sup>.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade de árvores é um dos impactos causados pelo manejo florestal, porque ocorre a extração madeiras cujo as empresas se beneficiam da floresta gerando lucro econômico e causando efeitos negativos. A retirada de alguns espécimes e outras que também são atingidas pela queda gerando um grande impacto na floresta. O procedimento de exploração e derrubada de árvores é o maior causador de mortalidade de árvores. Apesar de que, por meios naturais também ocorre a mortalidade de árvores a partir de fenômenos naturais, como chuvas e ventanias. Uma árvore que cai pode derrubar imediatamente suas vizinhas ou facilitar sua queda a médio prazo. São comuns árvores mortas em pé, o que é causado pelo efeito isolado ou em conjunto de senescência, ataque de parasitas, estresse hídrico e supressão (Swaine *et al.*, 1987).

Silva (1996) diz que o manejo de boa utilização inclui em exploração cuidadosa, ou seja, de baixo impacto, para a aplicação de tratamentos silviculturais à floresta para obter regeneração e assim fazer crescer outra colheita, com monitoramento, para ajudar o manejador na tomada de decisões técnicas e administrativas.

### Área Manejada do Amapá

No ano de 2020, foram registradas 415 árvores vivas e em 2022 foram registrados 358 indivíduos vivos, o que resultou em 57 árvores mortas. Quando foi realizada a remedição das árvores foi possível encontrar o quanto as espécies desenvolveram em termos de diâmetro e o quantitativo de mortes. No levantamento de 2022, 57 indivíduos (7,12%) foram registrados como

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

mortos em 2022. A maior mortalidade foi encontrada para o *Protium* spp., com porcentagem de 7,12% anual.

Para Swaine *et al.* (1987) às espécies com poucos indivíduos podem sofrer extinção local devido a flutuações ambientais e reaparecer em outros levantamentos por migração, recrutamento de indivíduos do banco de sementes, plântulas ou pelo crescimento de jovens que não atingiram o critério mínimo de inclusão.

### Área Manejada, parcela localizada no Pará

Em 2013, foram registrados 561 indivíduos vivos e em 2022 foram registrados 451 indivíduos, o que resultou em 110 árvores mortas. No levantamento de 2022, 110 indivíduos (2,39%) foram encontrados mortos. Nesta área manejada a espécie com maior número de indivíduos mortos foi a *Ferdinandusa paraensis* com 11% nove anos após a 1ª medição das árvores (2013).

Conforme Vieira (2014), a composição florística e sua estrutura devem ser considerados no planejamento e execução do manejo florestal sustentável para obter as condições da floresta em uma estrutura balanceada e boas escolhas de práticas silviculturais adequadas para o seu melhor desenvolvimento.

**Tabela 1.** Taxa de mortalidade de árvores em áreas estudadas sob manejo florestal na Amazônia Oriental

Estado	Período	Taxa de Mortalidade (% ano <sup>-1</sup> )
Amapá	2020-2022	7,12
Pará	2013-2022	2,39

Comparando as áreas manejadas, a parcela no Amapá e parcela no Pará foi observado que a maior porcentagem de mortalidade ocorreu na Área Manejada do Amapá no qual observou-se que 57 indivíduos (7,12%) de árvores foram encontrados mortos. A dinâmica florestal e a mortalidade de árvores são processos complexos que afetam a composição e a estrutura da floresta. A falta de padronização dos intervalos de tempo na remediação das parcelas pode prejudicar as normas dos estudos da dinâmica florestal na região.

Além disso, a parcela no Amapá apresentou menor período de intervalo de tempo na medição, e encontra-se próximo ao período de exploração, um dos fatores que podem ter ocasionado a maior taxa de mortalidade anual. Outro fator que colaborou para a maior incidência de morte possivelmente foi o efeito dominó que ocorre quando uma das árvores cai e acaba derrubando outras gerando um ciclo de mortes e abrindo clareiras na qual mudam a composição florística da floresta.

A exploração florestal, ainda que bem planejada, causa danos às árvores remanescentes, podendo levar à mortalidade de algumas delas. O entendimento das circunstâncias que influenciam a mortalidade dessas árvores pode auxiliar no planejamento das atividades exploratórias, visando reduzir esse impacto e contribuir para a sustentabilidade do manejo florestal (Veloso, 2020).

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

Os resultados evidenciam a necessidade de monitoramento contínuo da área para uma maior compreensão da dinâmica da vegetação e obtenção de mais informações sobre as mudanças que ocorrem na comunidade para que se possa inferir sobre ações de conservação da área (Santos et al., 2012).

### CONCLUSÃO

A maior taxa de mortalidade pode estar relacionada à ação antrópica realizada na área estudada já que o curto tempo de intervalo colaborou de forma negativa a alta taxa de mortalidade e assim prejudicou toda a estrutura da floresta. Na parcela manejada no Pará os danos ocasionados pelo manejo florestal foram de baixo impacto, pois ocorreu o maior período de intervalo na medição e, por isto os danos causados apresentam valores baixos, já que as árvores tiveram um longo tempo para desenvolverem e longe às ações antrópicas causadas naquela região. Entender esses processos é fundamental para o manejo sustentável.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Cidades» Amapá» Laranjal» panorama. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/laranjal-do-jari/panorama>.
- Oliveira, A. N.; Amaral, I. L. Florística de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100004>.
- Santos, V. S.; Batista, B. P. A.; Aparício, S. P.; Aparício, S. C. W.; Lira-Guedes, C. A. Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil. **Revista Verde**, v. 7, n. 4, p.207-213, 2012. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1367>. Acesso em: 20 Mai. 2023.
- Sheil, D.; Burslem, D. F. R. P.; Alder, D. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, v. 83, n. 2, p.331-333, 1995. <https://doi.org/10.2307/2261571>.
- Silva, J. N. M. **Manejo florestal**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1996. 46p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/916225/1/ManejoFlorestal.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2023.
- Swaine, M. D.; Lieberman, D.; Putz, F. E. They dynamics of tree populations in tropical forests: a review. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, n. 4, p.359-366, 1987. <https://doi.org/10.1017/S0266467400002339>.
- Veloso, L. C. **Dinâmica pós exploração e modelagem da mortalidade de árvores em uma floresta manejada no município de Paragominas, Pará**. 2020. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1454>. Acesso em: 12 Mai. 2023
- Vieira, D. S.; Gama, J. R. V.; Ribeiro, R. B. S.; Ximenes, L. C.; Corrêa, V. V.; Alves, A. F. Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na comunidade Santo Antônio, estado do Pará. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p.1067-1074, 2014. <https://doi.org/10.5902/1980509816619>.