



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

**INGRESSO E MORTALIDADE DO ESTRATO ARBÓREO EM
FLORESTA MANEJADA NA FLONA DO TAPAJÓS**

MARCO LUCIANO RABELO PINTO

SANTARÉM, PARÁ
NOVEMBRO/2019

INGRESSO E MORTALIDADE DO ESTRATO ARBÓREO EM FLORESTA MANEJADA NA FLONA DO TAPAJÓS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biodiversidade
e Florestas da Universidade Federal do
Oeste do Pará como complementação
curricular para o Bacharelado
Interdisciplinar em Ciências Agrárias.

Orientado: Marco Luciano Rabelo Pinto

Orientadora: Dra. Lia de Oliveira Melo

SANTARÉM, PARÁ

NOVEMBRO/2019

MARCO LUCIANO RABELO PINTO


INGRESSO E MORTALIDADE DO ESTRATO ARBÓREO EM FLORESTA MANEJADA NA FLONA DO TAPAJÓS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará como complementação curricular para o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias.

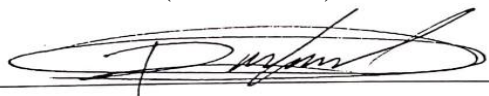
TERMO DE APROVAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso foi analisado pelos membros da banca Examinadora, abaixo assinados, sendo considerado com nota: 8,0.
Aprovado: em 08/Novembro/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Lia de Oliveira Melo
(Orientadora)



Prof. Dr. Rafael Rode
(1º Examinador)



Prof. Msc. Lucas Cunha Ximenes
(2º Examinador)

Dedico este trabalho a minha família
que sempre me apoiou nos momentos
mais difíceis nessa trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente aos meus professores acadêmicos que de alguma maneira
contribuíram para a agregação de conhecimento para a minha formação profissional.

RESUMO

O contexto da conservação da floresta Amazônica requer a realização do manejo florestal e da manutenção dos recursos naturais às futuras gerações. Este trabalho teve como objetivo estudar as taxas de mortalidade e ingresso de novos indivíduos no extrato arbóreo em floresta manejada para produção de madeira. O estudo foi realizado em uma área de manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós) no KM 72 da BR 163, Belterra-PA. Foram utilizadas sete parcelas permanentes de 50 m x 50 m, distribuídas aleatoriamente em uma área de 700 há. Todas as árvores com CAP (circunferência à altura do peito), maior ou igual a 32,0 cm (DAP \geq 10cm) foram identificadas e mensuradas, durante três medições. Os dados foram analisados no programa Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT) e os cálculos de mortalidade e ingressos verificados em dois períodos (2009 a 2011 antes da extração de madeira e dois anos após esta atividade) e o segundo de 2011 a 2015 (entre dois e seis anos após exploração). No primeiro período de acompanhamento (2009-2011) a taxa de mortalidade foi superior a de ingressos com valores de 27,4 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹ e 11,1 ingressos.há⁻¹.ano⁻¹, em percentuais 12,3% e 5%, respectivamente do número inicial de árvores, observado em 2009. No segundo período essas taxas se inverteram sendo 10,7 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹, 12,5 ingressos.há⁻¹.ano⁻¹ e percentuais de 10,1% e 11,9% respectivamente. A mortalidade provocada pela extração de madeira foi maior no período logo após a exploração, com aproximadamente 19,43 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹ (71%), a mortalidade natural foi 6,86 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹ (25%), e as árvores colhidas contribuíram com 1,14/ha/ano (4%), no segundo período, a situação se inverteu, com a mortalidade natural por volta de 9,71 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹ (93%), enquanto a provocada pela exploração aproxima-se de 0,72 indivíduos.há⁻¹.ano⁻¹ (7%). As maiores taxas de mortalidade foram observadas nas menores classes de diâmetro. No período 2009-2011 aproximadamente 42% das mortes concentraram-se na primeira classe de diâmetro (10 - 19,9 cm), para o segundo período (2011-2015) destacou-se a mortalidade natural com 78% distribuídos na primeira e segunda classes de DAP (10-30cm). As maiores taxas de mortalidade foram observadas para Ingá Xixica (*Inga sclerophylla*) e a Ucuubarana (*Iryanthera sagotiana*), em termos percentuais 15,3% e 12,9 %, respectivamente da mortalidade total observada em todo o período de acompanhamento, já para os ingressos, Embaúba branca (*Cecropia distachya*) e o Uruá (*Cordia exaltata*) destacaram-se com 19% e 15,5%, respectivamente. Para os grupos ecológicos o grupo das esciófitas teve maiores taxas de mortalidade bem como de ingresso que as Heliófilas, 63% e 37%, respectivamente. Assim, a floresta inicialmente danificada pela exploração, começa a mostrar sua resiliência no decorrer das medições pelo aumento do número de ingressos.

Palavras-chave: dinâmica florestal; Inventário Florestal Contínuo; Amazônia.

ABSTRACT

The context of conservation of the Amazon rainforest requires forest management and the maintenance of natural resources for future generations. The objective of this work was to study the mortality and entry rates of new individuals in the tree extract in forest managed for wood production. The study was carried out in a community forest management area in the Tapajós National Forest (Tapajós FLONA) at KM 72 of BR 163, Belterra-PA. Seven permanent plots of 50 m x 50 m were used, randomly distributed in an area of 700 ha. All trees with PAC (circumference at breast height) greater than or equal to 32.0 cm ($DBH \geq 10\text{cm}$) were identified and measured during three measurements. Data were analyzed in the Tropical Forest Monitoring program (MFT) and mortality and income calculations verified in two periods (2009 to 2011 before logging and two years after this activity) and the second from 2011 to 2015 (between two and six years after exploitation). In the first follow-up period (2009-2011), the mortality rate was higher than that of 27.4 individuals.ha-1.year and 11.1 tickets.ha-1.year-1, in percentages 12. , 3% and 5%, respectively, of the initial number of trees, observed in 2009. In the second period these rates were inverted, being 10.7 individuals.ha-1.year-1, 12.5 tickets.ha-1.year-1 and percentages of 10.1% and 11.9% respectively. Mortality from logging was higher in the period immediately after logging, with approximately 19.43 individuals.ha-1year-1 (71%), natural mortality was 6.86 individuals.ha-1year-1 (25%)), and harvested trees contributed 1.14 / ha / year (4%), in the second period, the situation was reversed, with natural mortality around 9.71 individuals.ha-1year-1 (93%) while that caused by exploitation approaches 0.72 individualsha-1year-1 (7%). The highest mortality rates were observed in the smallest diameter classes. In the period 2009-2011 approximately 42% of deaths were concentrated in the first class of diameter (10 - 19.9 cm), for the second period (2011-2015) natural mortality stood out with 78% distributed in the first and second DBH classes (10-30cm). The highest mortality rates were observed for Ingá Xixica (*Inga sclerofilla*) and Ucuubarana (*Iryanthera sagotiana*), in percentage terms 15.3% and 12.9%, respectively, of the total mortality observed over the entire follow-up period, while for In addition, white Embaúba (*Cecropia distachya*) and Uruá (*Cordia exaltata*) stood out with 19% and 15.5%, respectively. For the ecological groups the group of sciophytes had higher mortality rates as well as admission rates than the Heliophiles, 63% and 37%, respectively. Thus, the forest initially damaged by exploitation begins to show its resilience in the course of measurements by increasing the number of tickets.

Keywords: forest dynamics; Continuous Forest Inventory; Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da Floresta Nacional do Tapajós.	3
Figura 2: Mapa da Unidade de produção anual 04 com a localização das parcelas permanentes de monitoramento, na Flona Tapajós.	4
FIGURA 3: Taxas de mortalidade e ingressos em indivíduos.ha ⁻¹ .ano ⁻¹ , no período logo após extração de madeira (2009-2011) e 6 anos após esta atividade (2011-2015) em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.	5
FIGURA 4: Número de árvores mortas por hectare devido a mortalidade natural, mortalidade por exploração madeireira e colhidas em uma área manejada na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra, Pará no período de 2009 a 2015.	6
Figura 5-A Mortalidade natural, por exploração e colhidas por classe de diâmetro, no período 2009 a 2011, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós. 4-B Mortalidade natural e por exploração por classe de diâmetro, no período 2011 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.	7
FIGURA 6: Espécies com maiores taxas de mortalidade por hectare, no período 2009 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.	7
FIGURA7: Espécies que mais ingressaram no período de 2009 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.	8
FIGURA 8: Mortalidade e ingressos por hectare por grupo ecológico no período 2009 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.	9

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação de espécies arbóreas na Unidade de produção Anual 4 (UPA 4) na FLONA Tapajós, em mortalidade por hectare por ano, ingressos por hectare e por ano e grupo ecológico: HD= heliófitas duráveis; HE= heliófitas efêmeras; ET= esciófitas totais; EP= esciófitas parciais.....	12
--	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT	1
INTRODUÇÃO.....	2
MATERIAL E MÉTODOS.....	2
Caracterização da área de estudo.....	2
Coleta de dados.....	3
Análise de dados.....	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4
CONCLUSÃO.....	9
REFERÊNCIAS	9
ANEXO	12

1 **INGRESSO E MORTALIDADE DO ESTRATO ARBÓREO EM FLORESTA MANEJADA NA**
2 **FLONA DO TAPAJÓS**

3
4 **TICKET AND MORTALITY OF THE FOREST ARBORIAL STRATEGY MANAGED IN**
5 **TAPAJÓS FLONA**

6
7 **RESUMO**

8 O contexto da conservação da floresta Amazônica requer a realização do manejo florestal e da manutenção dos
9 recursos naturais às futuras gerações. Este trabalho teve como objetivo estudar as taxas de mortalidade e
10 ingresso de novos indivíduos no extrato arbóreo em floresta manejada para produção de madeira. O estudo foi
11 realizado em uma área de manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós)
12 no KM 72 da BR 163, Belterra-PA. Foram utilizadas sete parcelas permanentes de 50 m x 50 m, distribuídas
13 aleatoriamente em uma área de 700 há. Todas as árvores com CAP (circunferência à altura do peito), maior ou
14 igual a 32,0 cm (DAP \geq 10cm) foram identificadas e mensuradas, durante três medições. Os dados foram
15 analisados no programa Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT) e os cálculos de mortalidade e ingressos
16 verificados em dois períodos (2009 a 2011 antes da extração de madeira e dois anos após esta atividade) e o
17 segundo de 2011 a 2015 (entre dois e seis anos após exploração). No primeiro período de acompanhamento
18 (2009-2011) a taxa de mortalidade foi superior a de ingressos com valores de 27,4 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ e 11,1
19 ingressos.ha⁻¹.ano⁻¹, em percentuais 12,3% e 5%, respectivamente do número inicial de árvores, observado em
20 2009. No segundo período essas taxas se inverteram sendo 10,7 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹, 12,5 ingressos.ha⁻¹.ano⁻¹ e
21 percentuais de 10,1% e 11,9% respectivamente. A mortalidade provocada pela extração de madeira foi maior no
22 período logo após a exploração, com aproximadamente 19,43 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (71%), a mortalidade natural
23 foi 6,86 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (25%), e as árvores colhidas contribuíram com 1,14/ha/ano (4%), no segundo
24 período, a situação se inverteu, com a mortalidade natural por volta de 9,71 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (93%),
25 enquanto a provocada pela exploração aproxima-se de 0,72 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (7%). As maiores taxas de
26 mortalidade foram observadas nas menores classes de diâmetro. No período 2009-2011 aproximadamente 42%
27 das mortes concentraram-se na primeira classe de diâmetro (10 - 19,9 cm), para o segundo período (2011-2015)
28 destacou-se a mortalidade natural com 78% distribuídos na primeira e segunda classes de DAP (10-30cm). As
29 maiores taxas de mortalidade foram observadas para Ingá Xixica (*Inga sclerofilla*) e a Ucuubarana (*Iryanthera*
30 *sagotiana*), em termos percentuais 15,3% e 12,9 %, respectivamente da mortalidade total observada em todo o
31 período de acompanhamento, já para os ingressos, Embaúba branca (*Cecropia distachya*) e o Uruá (*Cordia*
32 *exaltata*) destacaram-se com 19% e 15,5%, respectivamente. Para os grupos ecológicos o grupo das esciófitas
33 teve maiores taxas de mortalidade bem como de ingresso que as Heliófilas, 63% e 37%, respectivamente.
34 Assim, a floresta inicialmente danificada pela exploração, começa a mostrar sua resiliência no decorrer das
35 medições pelo aumento do número de ingressos.

36 **Palavras-chave:** dinâmica florestal; Inventário Florestal Contínuo; Amazônia.

37
38
39 **ABSTRACT**

40 The context of conservation of the Amazon rainforest requires forest management and the maintenance of
41 natural resources for future generations. The objective of this work was to study the mortality and entry rates of
42 new individuals in the tree extract in forest managed for wood production. The study was carried out in a
43 community forest management area in the Tapajós National Forest (Tapajós FLONA) at KM 72 of BR 163,
44 Belterra-PA. Seven permanent plots of 50 m x 50 m were used, randomly distributed in an area of 700 ha. All
45 trees with PAC (circumference at breast height) greater than or equal to 32.0 cm (DBH \geq 10cm) were identified
46 and measured during three measurements. Data were analyzed in the Tropical Forest Monitoring program
47 (MFT) and mortality and income calculations verified in two periods (2009 to 2011 before logging and two
48 years after this activity) and the second from 2011 to 2015 (between two and six years after exploitation). In the
49 first follow-up period (2009-2011), the mortality rate was higher than that of 27.4 individuals.ha⁻¹.year⁻¹ and 11.1
50 tickets.ha⁻¹.year⁻¹, in percentages 12. , 3% and 5%, respectively, of the initial number of trees, observed in
51 2009. In the second period these rates were inverted, being 10.7 individuals.ha⁻¹.year⁻¹, 12.5 tickets.ha⁻¹.year⁻¹
52 and percentages of 10.1% and 11.9% respectively. Mortality from logging was higher in the period
53 immediately after logging, with approximately 19.43 individuals.ha⁻¹.year⁻¹ (71%), natural mortality was 6.86
54 individuals.ha⁻¹.year⁻¹ (25%), and harvested trees contributed 1.14 / ha / year (4%), in the second period, the
55 situation was reversed, with natural mortality around 9.71 individuals.ha⁻¹.year⁻¹ (93%) while that caused by
56 exploitation approaches 0.72 individualsha⁻¹.year⁻¹ (7%). The highest mortality rates were observed in the
57 smallest diameter classes. In the period 2009-2011 approximately 42% of deaths were concentrated in the first

58 class of diameter (10 - 19.9 cm), for the second period (2011-2015) natural mortality stood out with 78%
59 distributed in the first and second DBH classes (10-30cm). The highest mortality rates were observed for Ingá
60 Xixica (*Inga sclerophylla*) and Ucuubarana (*Iryanthera sagotiana*), in percentage terms 15.3% and 12.9%,
61 respectively, of the total mortality observed over the entire follow-up period, while for In addition, white
62 Embaúba (*Cecropia distachya*) and Uruá (*Cordia exaltata*) stood out with 19% and 15.5%, respectively. For the
63 ecological groups the group of sciophytes had higher mortality rates as well as admission rates than the
64 Heliophiles, 63% and 37%, respectively. Thus, the forest initially damaged by exploitation begins to show its
65 resilience in the course of measurements by increasing the number of tickets.
66 Keywords: forest dynamics; Continuous Forest Inventory; Amazon.

67 **INTRODUÇÃO**

68 O Brasil apresenta por volta de 385 milhões de hectares de florestas nativas e 6,8 milhões de hectares
69 de florestas plantadas (LIMA e LEÃO, 2013). De acordo com Freitas et al. (2005), a Amazônia Brasileira
70 engloba uma área de 5 milhões de km², alcançando mais de 50% do território brasileiro. Nesse contexto, a
71 Amazônia é considerada uma verdadeira riqueza natural, no entanto, a exploração não sustentável de grande
72 parte de suas florestas nativas tem gerado preocupação, tendo em vista que a ausência de critérios de
73 sustentabilidade no manejo florestal resulta na perda da diversidade e cobertura da floresta (CALLEGARO,
74 2012).

75 Souza et al. (2015) apresenta uma premissa de conservação ambiental que esteja voltada ao rendimento
76 sustentável do manejo florestal, sendo esses mecanismos associados a produção das florestas no decorrer do
77 tempo e que possam oferecer um estoque adequado ao extraído, para preservar os recursos naturais às gerações
78 futuras. Ainda nesse contexto Higuchi et al. (1997) enfatizam a relevância de se ter controle e saber a respeito
79 da dinâmica das florestas manejadas, visando a atuação do manejo florestal adequado com o crescimento da
80 vegetação.

81 O Manejo Florestal Sustentável utiliza a exploração florestal de impacto reduzido como mecanismo de
82 planejamento estratégico para minimizar os danos a vegetação remanescente, ao solo e a fauna (Laufer et al,
83 2015). Nesse sentido Vatrax et al. (2016) afirmam que a realização do manejo de impacto reduzido associado a
84 abertura de clareiras favorece o crescimento arbóreo em comparação a áreas sem intervenção.

85 De acordo com Santos et al. (2018) o conhecimento acerca dos processos dinâmicos como crescimento
86 e produção, mortalidade e ingresso de uma floresta é essencial, já que esses parâmetros apontam o
87 desenvolvimento da floresta e as alterações ocorridas em sua composição e estrutura. Esse conhecimento se dá
88 por intermédio dos inventários florestais contínuos, tidos como os principais instrumentos acessíveis para a
89 avaliação da dinâmica florestal, do potencial de uma floresta e para nortear a designação das técnicas de manejo
90 (FRANCEZ et al., 2007). Filho et al. (2010) acrescentam ainda que as parcelas permanentes são essenciais na
91 determinação destes parâmetros sendo o acompanhamento de médio a longo prazo.

92 Dois aspectos fundamentais no estudo da dinâmica florestal são as taxas de ingresso e as taxas de
93 mortalidade. Uma árvore pode morrer de inúmeras formas, naturalmente: na incidência de tempestades, raios,
94 estresse e fatores bióticos (FONTES, 2012), competição pelos fatores abióticos (luz no ar e água no solo), além
95 de minerais e oxigênio (VATRAZ et al., 2018); morte por ataque de xilófagos, a qual segundo Almeida et al.
96 (2018) tem relação com as condições adequadas de sobrevivência de cupins subterrâneos nos troncos das
97 árvores e as mortes ocasionadas pela extração de produtos, principalmente a madeira, que provoca a morte do
98 indivíduo extraído e, eventualmente, de outras árvores que se encontram ao redor (DIONISIO, 2018).

99 Conforme Souza (2015) a mortalidade pode ser entendida como o número de indivíduos que foram
100 medidos e que morreram no decorrer de um dado período. Em relação aos ingressos, Veras (2012) afirma que
101 são quando árvores que apresentam diâmetro mínimo entre duas medições entram no sistema, sendo essa
102 inserção restituída pela saída de outras através da mortalidade.

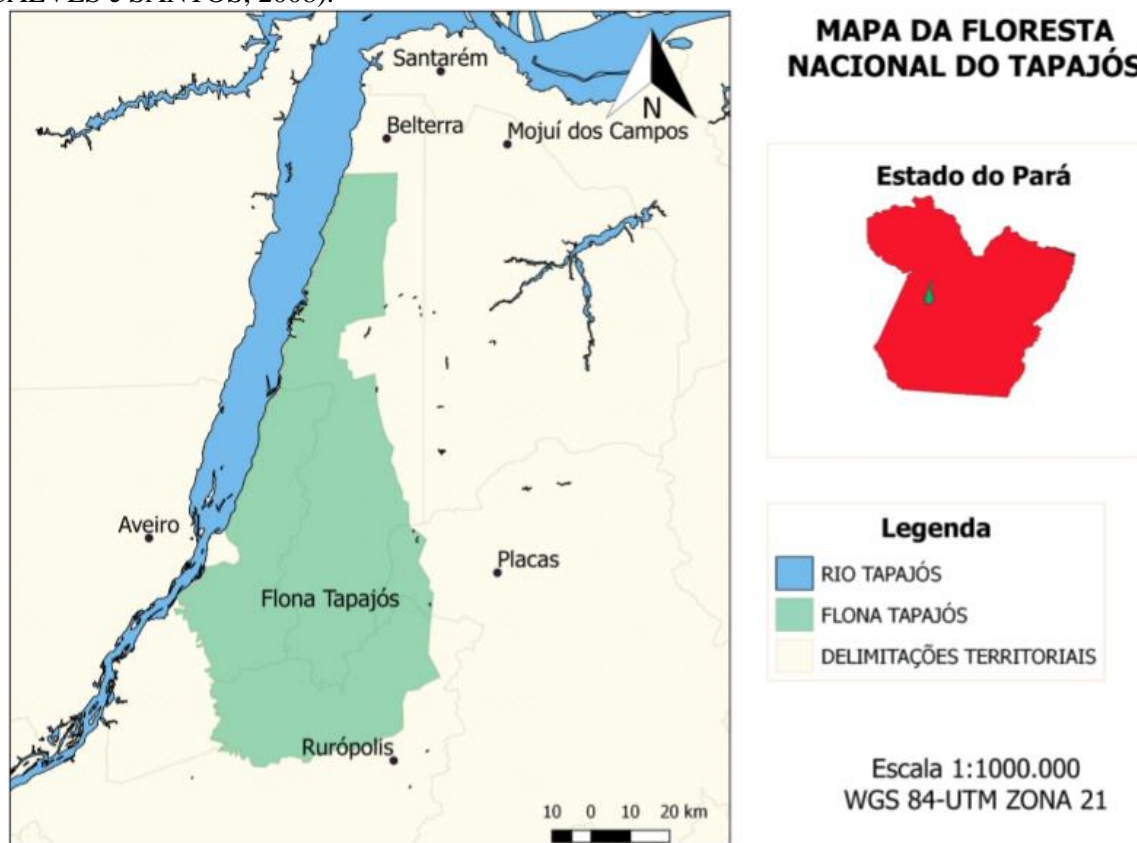
103 O objetivo desse trabalho foi estudar as taxas de mortalidade e ingressos no extrato arbóreo de uma área
104 manejada para extração de madeira na Floresta Nacional do Tapajós ao longo de 6 anos de acompanhamento de
105 modo a verificar como se dá a recuperação da densidade do povoamento.

106 **MATERIAL E MÉTODOS**

107 **Caracterização da área de estudo**

108 O presente estudo foi realizado em uma área de manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do
109 Tapajós (FLONA do Tapajós), localizada no KM 72 da BR 163, município de Belterra (Figura 1). O clima da
110 região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Am (quente e úmido), apresentando temperatura
111 média anual de 25,5°C (Alvares et al., 2013). A vegetação foi definida segundo o IBGE (2012) como Floresta
112 Ombrófila Densa. O solo predominante na área de estudo é um Latossolo Amarelo Distrófico, e a vegetação é

115 classificada como floresta tropical, caracterizada pela dominância de grandes árvores individuais
116 (GONCALVES e SANTOS, 2008).



FONTE: Próprio Autor (2019)

Figura 1: Mapa da Floresta Nacional do Tapajós.

FIGURE 1: Map of the Tapajós National Forest.

A Floresta Nacional do Tapajós é uma unidade de conservação – UC, que surgiu pelo Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974 e que tem por objetivo o uso diversificado e sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com enfoque em mecanismos para exploração sustentável de florestas nativas (Lei. 9.985/2000) (ICMBIO, 2019).

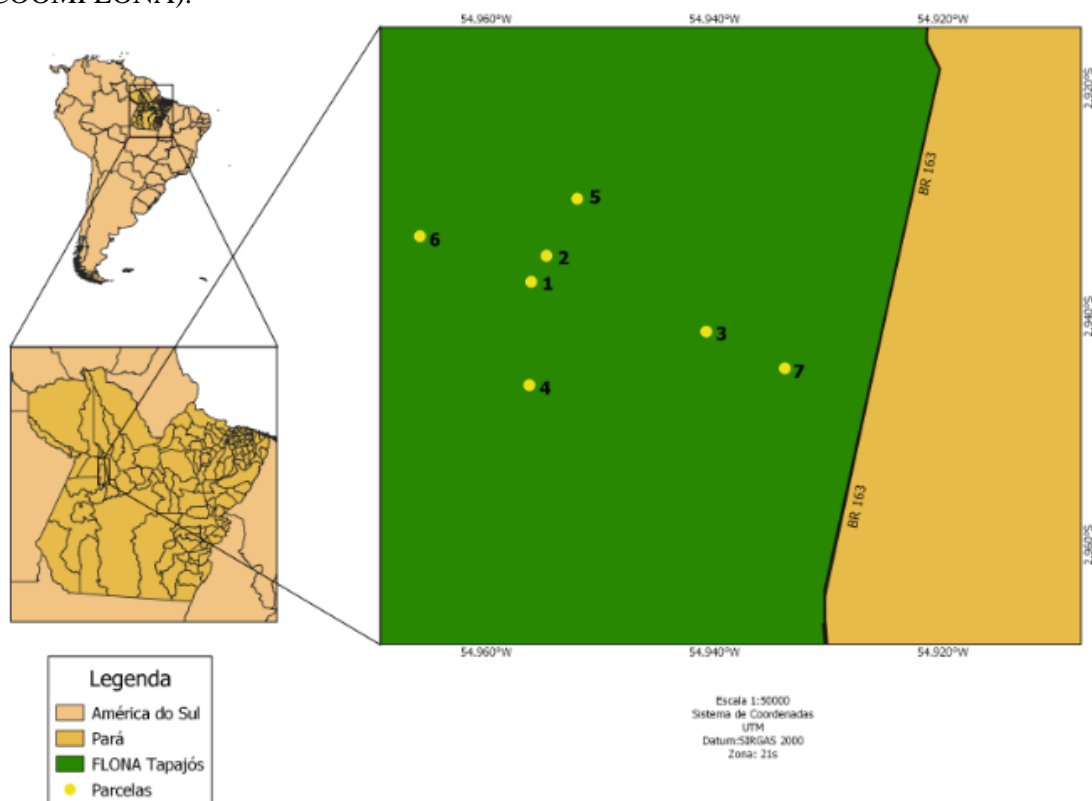
Seguindo este princípio e também com a associação das comunidades em prol da aplicação de uma atividade que contribuísse para a justiça socioambiental dos recursos naturais da Flona Tapajós, foi criada, em 2005, a Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (BICALHO & HOEFLE, 2014) que representa uma das mais importantes cooperativas comunitárias de manejo florestal da Amazônia brasileira (ESPADA e SOBRINHO, 2015) com o intuito de aplicar o manejo florestal com extração de produtos madeireiros utilizando técnicas de impacto reduzido, com auxílio de seus comunitários. O manejo iniciou em 2006 com 300 hectares de floresta para fins de treinamento dos cooperados e atualmente conta com 14.100ha de floresta manejada em 12 UPAs (Unidade de Produção Anual).

Nesse processo a cooperativa firmou parceria com a Universidade Federal do Oeste do Pará, para a realização do monitoramento contínuo da vegetação nas áreas manejadas buscando obter informações sobre a dinâmica da floresta para subsidiar ações do manejo e também o cumprimento de exigências legais para a execução do manejo florestal nas áreas de Florestas Nacionais.

Coleta dos dados

Os dados utilizados neste trabalho são oriundos de sete parcelas permanentes de monitoramento florestal instaladas na unidade de produção anual de madeira (UPA 04) que possui aproximadamente 700 hectares. Cada parcela possui dimensões de 50 m x 50 m, distribuídas aleatoriamente na área, uma em cada unidade de trabalho de 100 ha. Cada parcela foi subdividida em 25 subparcelas de 10 m x 10 m. A primeira medição ocorreu em julho de 2009, período que antecedeu a exploração madeireira. Em julho de 2011, dois anos após a extração de madeira ocorreu a segunda medição destas parcelas. Posteriormente, em maio de 2015 foi realizada a terceira medição na área.

147 Nas subparcelas, todas as árvores com CAP (circunferência à altura do peito), maior ou igual a 32,0 cm
148 (DAP \geq 10cm), foram identificadas com uma plaqueta de alumínio contendo numeração própria e tiveram seu
149 ponto de medição do CAP marcado com tinta à base de óleo na cor vermelha, a fim de diminuir a possibilidade
150 de erros em medições posteriores. O CAP foi medido com fita métrica com precisão de milímetros. Nas
151 medições seguintes, foram registradas as árvores caídas, quebradas, danificadas e mortas a fim de verificar sua
152 situação pós-exploração, bem como a mortalidade e os ingressos de novas árvores no povoamento. A medição
153 seguiu as diretrizes publicadas em Silva et al., (2005). A identificação das espécies foi feita com auxílio de
154 profissionais que atuam como identificadores botânicos ligados a Cooperativa Mista da Floresta Nacional do
155 Tapajós (COOMFLONA).



156
157

FONTE: Próprio Autor (2019)

158 Figura 2: Mapa da Unidade de produção anual 04 com a localização das parcelas permanentes de
159 monitoramento, na Flona Tapajós.

160 FIGURE 2: Map of Annual Production Unit 04 with location of permanent monitoring plots in Flona Tapajós.

161

162 Análise dos dados

163 Após coleta, os dados foram inseridos no programa Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT),
164 desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental. Por meio desse *software* foi possível analisar as taxas de
165 mortalidade e ingressos durante o período de acompanhamento.

166 Para cálculo das taxas de mortalidade e ingresso foram utilizados dois intervalos de tempo, o primeiro
167 referente ao período entre 2009 a 2011 (antes da extração de madeira e dois anos após esta atividade,
168 respectivamente) e o segundo de 2011 a 2015 (entre dois e seis anos após exploração). Compôs a taxa de
169 mortalidade todo indivíduo registrado como vivo na primeira medição e que na segunda ou terceira medição foi
170 registrado como morto. E todo indivíduo que atingiu o nível de inclusão, de 32 cm de circunferência a altura de
171 1,30 metros do solo, na segunda ou terceira medição compôs a taxa de ingressos.

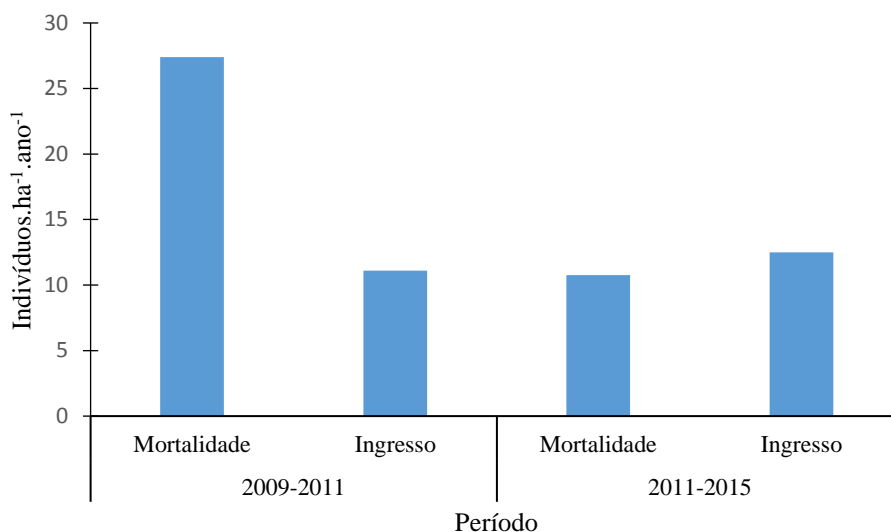
172 Em relação aos critérios para especificar os tipos de mortalidade buscou-se avaliar quais indivíduos
173 foram afetados pela exploração, por causas naturais (raios, tempestades, ataque de xilófagos) e pela colheita.
174 Todas as espécies encontradas na área foram classificadas de acordo com os grupos ecológicos propostos por
175 Finegam (1992), que adota as seguintes categorias: heliófilas efêmeras; heliófilas duráveis; esciófitas totais e
176 esciófitas parciais com o objetivo de analisar as alterações ecológicas pós-colheita.

177

178 RESULTADOS E DISCUSSÃO

179 No primeiro período de acompanhamento (2009-2011) a taxa de mortalidade foi superior a de ingressos
180 com valores de 27,4 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ e 11,1 ingressos.ha⁻¹.ano⁻¹. Em termos percentuais representam 12,3%

181 e 5%, respectivamente do número inicial de árvores, observado em 2009. Isso ocorreu em virtude da colheita no
182 ano de 2009, em que na extração das árvores selecionadas para o corte outras foram atingidas, danificadas,
183 derrubadas, principalmente aquelas de menor porte (Figura 2).



184
185 FONTE: Próprio Autor (2019)

186 FIGURA 3: Taxas de mortalidade e ingressos em indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹, no período logo após extração de
187 madeira (2009-2011) e 6 anos após esta atividade (2011-2015) em área manejada na Floresta Nacional do
188 Tapajós.

189 FIGURE 3: Mortality rates and inflows in individuals.ha⁻¹.year⁻¹ in the period after logging (2009-2011) and 6
190 years after this activity (2011-2015) in a managed area in the Tapajós National Forest.

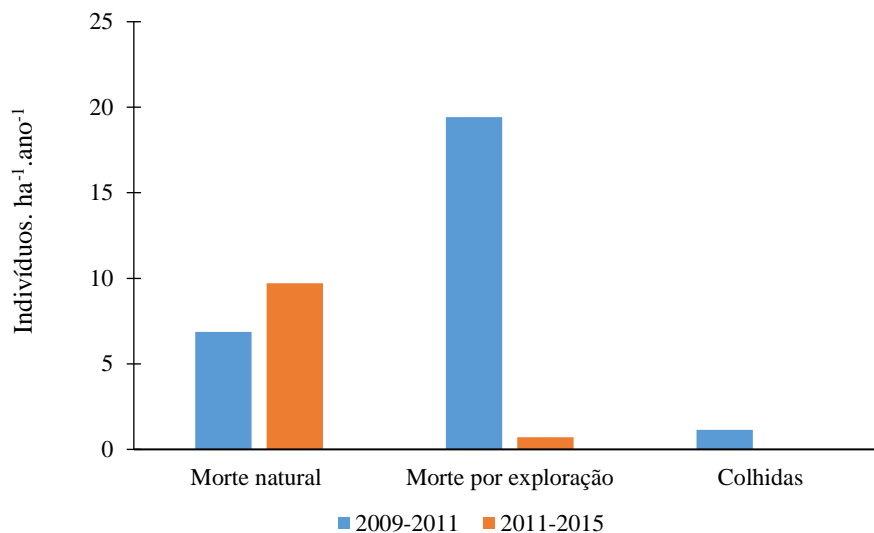
191
192 No segundo período essas taxas se inverteram, sendo a taxa de mortalidade 10,7 mortalidade.ha⁻¹.ano⁻¹
193 ligeiramente inferior à taxa de ingressos com 12,5 ingressos.ha⁻¹.ano⁻¹. Em termos percentuais representam
194 10,1% e 11,9% respectivamente. A mortalidade ainda manteve um valor expressivo, em virtude das atividades
195 exploratórias causarem danos nas árvores próximas e o aumento no número de ingressos é explicado pelo fato
196 da extração de madeira ter provocado aberturas de clareiras no dossel da floresta e a maior incidência de raios
197 solares possibilitando um crescimento mais acelerado de indivíduos que atingiram a circunferência de inclusão.

198 O balanço negativo entre as taxas de mortalidade e ingressos observado no período logo após a extração
199 de madeira também foi observada por diversos autores. No estudo de Lima et al. (2018), na FLONA Tapajós, na
200 Unidade de produção Anual (UPA 11), a taxa de mortalidade foi maior que os ingressos, em virtude da colheita
201 de madeira (1 ano após), apresentando mortalidade de 39,3 árvores.ha⁻¹.ano⁻¹, e ingresso de 10,7 árvores.ha⁻¹.ano⁻¹.
202 Ainda segundo esses autores os ingressos surgiram por meio da abertura do dossel logo após a
203 exploração. Para o estudo de Souza et al. (2017) em uma floresta sob regime de Manejo Florestal pela empresa
204 Mil Madeiras, Itacoatiara, AM, 16 a 18 anos após a exploração, o percentual de ingressos foi superior ao de
205 mortos, 3,2% ano⁻¹ e 2,5% ano⁻¹, respectivamente para as espécies comerciais

206 Analisando separadamente os diferentes agentes causadores da mortalidade pode-se observar que a
207 mortalidade provocada pela extração de madeira, ou seja, devido as atividades de derruba e arraste de toras foi
208 maior no período logo após a exploração, com 19,43 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (71%). A mortalidade natural neste
209 período foi 6,86 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (25%), e as árvores extraídas durante a colheita de madeira com
210 1,14/ha/ano (4%) pelo impacto da queda dessas árvores acaba danificando as remanescentes (Figura 3).

211 No segundo período, que vai de 2 a 6 anos após a colheita, a situação se inverteu, com a mortalidade
212 natural por volta de 9,71 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (93%), enquanto a provocada pela exploração aproxima-se de 0,72
213 indivíduos.ha⁻¹.ano⁻¹ (7%) (Figura 3). Em seus estudos, Lima et al. (2018), verificaram uma mortalidade por
214 exploração maior que a natural, 1 ano depois da colheita, com 23 e 2,5 indivíduos/ha/ano, respectivamente.

215 De acordo com Souza et al. (2017) a mortalidade ser maior que os ingressos logo após a exploração tem
216 a ver com a mortalidade natural, mas principalmente a morte por exploração na extração das árvores comerciais,
217 que desencadearam danos as remanescentes, principalmente às árvores de menor porte em virtude das atividades
218 de derruba, guinchamento e arraste das toras.



FONTE: Próprio Autor (2019)

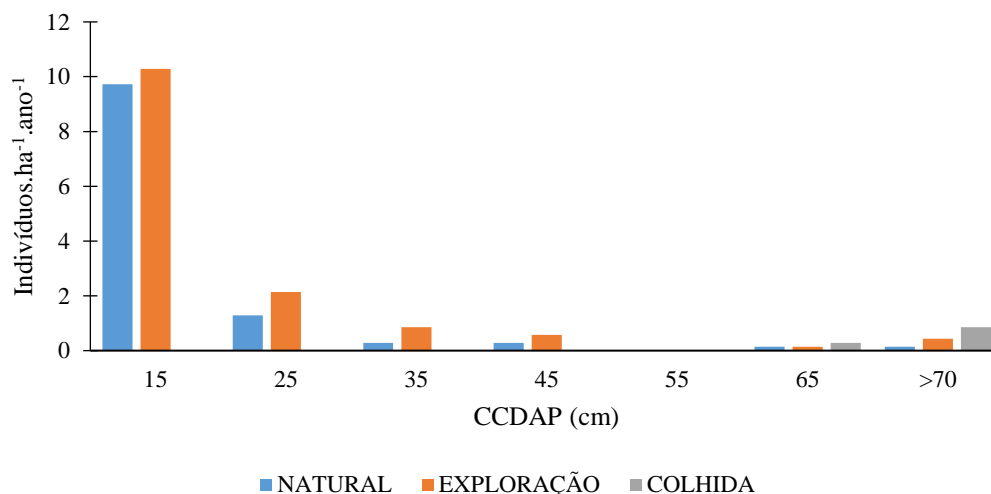
FIGURA 4: Número de árvores mortas por hectare devido a mortalidade natural, mortalidade por exploração madeireira e colhidas em uma área manejada na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra, Pará no período de 2009 a 2015.

FIGURE 4: Number of trees death per hectare due to natural mortality, logging mortality and harvested in a managed area in the Tapajós National Forest, Belterra municipality, Pará from 2009 to 2015.

As maiores taxas de mortalidade foram observadas nas menores classes de diâmetro nos dois períodos estudados. No período 2009-2011, 42% da mortalidade concentraram-se na primeira classe de diâmetro (10 - 19,9 cm) (Figura 4-A). Para o segundo período (2011-2015) destacou-se a mortalidade natural com 78% distribuídos na primeira e segunda classes de DAP (10-30cm) (Figura 4-B).

Esta tendência também foi observada por Bezerra et al., (2018) estudaram a Unidade de Produção anual 8 (UPA 8) na FLONA Tapajós, 1 ano após a extração de madeira, e perceberam que o maior percentual de árvores mortas se concentra na menor classe de diâmetro, com 70% do total da mortalidade. Segundo estes autores, esse resultado ocorre porque arvores de menor porte são mais vulneráveis aos danos acarretados pelas operações de colheita, da própria derrubada e aos danos naturais, como as tempestades, ventanias. Outro fator a ser considerado para explicar este fato é que grande parte das ações e infraestruturas utilizadas na exploração florestal, são planejadas buscando uma área da floresta onde a vegetação seja composta de árvores menores e que apresentem menor resistência (direção de queda, trilhas de arraste, pátios).

A



B

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

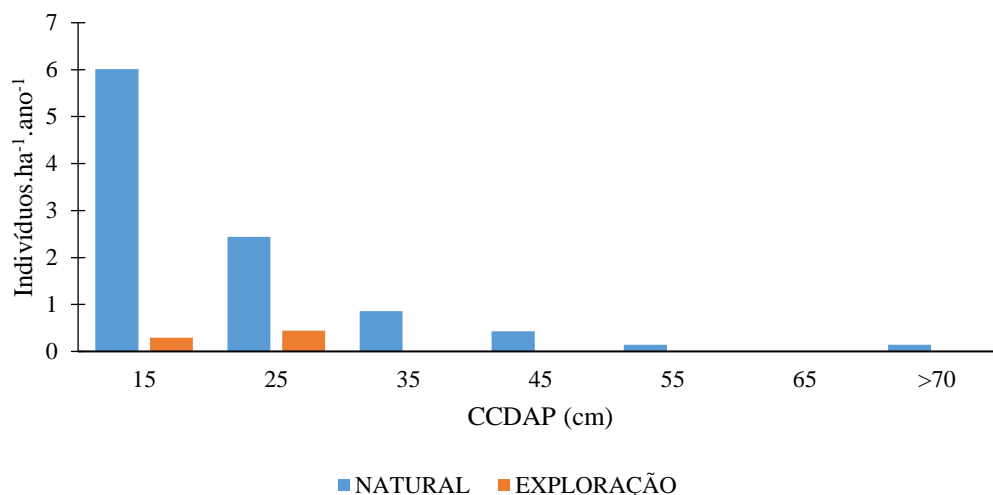
237

238

239

240

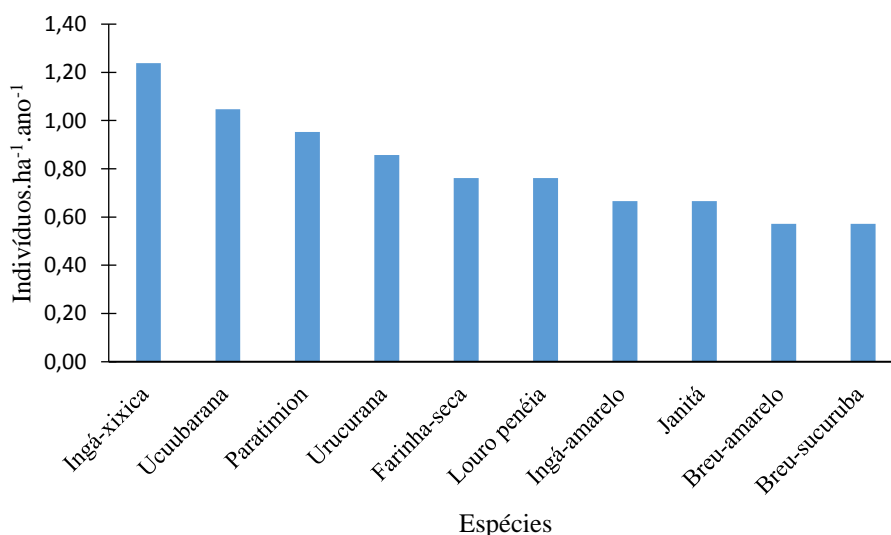
241



242
 243 Figura 5-A Mortalidade natural, por exploração e colhidas por classe de diâmetro, no período 2009 a 2011, em
 244 área manejada na Floresta Nacional do Tapajós. 4-B Mortalidade natural e por exploração por classe de
 245 diâmetro, no período 2011 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.
 246 Figure 5-A Natural mortality, by exploitation and harvested by diameter class, from 2009 to 2011, in a managed
 247 area in the Tapajós National Forest. 4-B Natural and exploitation mortality by diameter class, from 2011 to
 248 2015, in a managed area in the Tapajós National Forest.
 249

250 As dez espécies que apresentaram as maiores taxas de mortalidade ao longo de todo o período de
 251 acompanhamento contribuíram com 50,3% da mortalidade total, dentre elas, o Ingá Xixica (*Inga sclerofilla*) e a
 252 Ucuubarana (*Iryanthera sagotiana*) apresentaram as maiores taxas com 15,3% e 12,9 %, respectivamente
 253 (Figura 5). Santos et al. (2018) verificaram, na Unidade de Produção Anual 11 (UPA11) na FLONA Tapajós,
 254 que 1 ano após a exploração que a espécie Matamatá preto (*Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers apresentou
 255 uma mortalidade de 7,3%. Em uma área manejada em Paragominas, Pará foi observada a mortalidade e
 256 ingressos da espécie Faveira folha fina (*Pseudopiptadenia psilostachya*) no período de 11 anos de
 257 monitoramento (2005 a 2016). Os autores comentam que após a exploração, a abertura do dossel beneficiou o
 258 ingresso de árvores na primeira e segunda classe diamétrica, assim como apresentou baixa mortalidade na
 259 segunda classe diamétrica (20 a 55 cm de Dap) e alta mortalidade na terceira classe diamétrica (≥ 55 cm)
 260 (SANTOS, et al., (2018b).

261

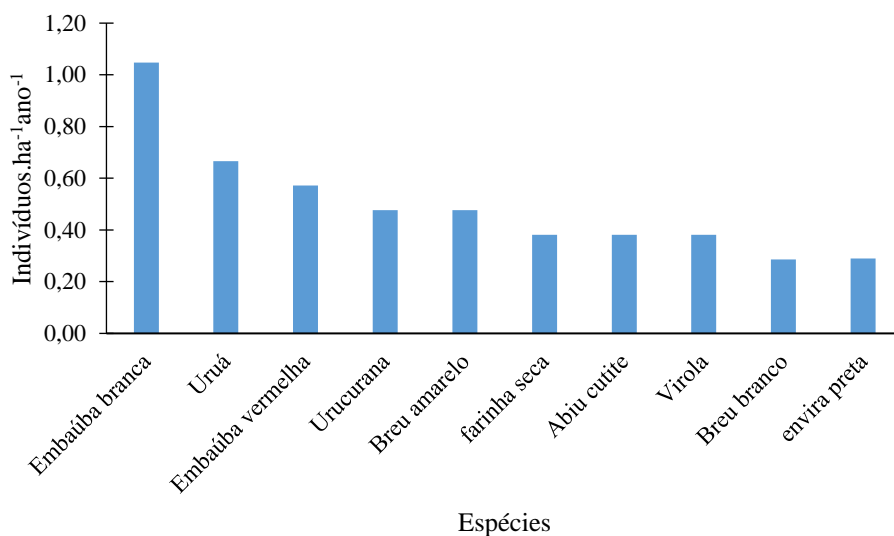


262
 263 FONTE: Próprio Autor (2019)
 264 FIGURA 6: Espécies com maiores taxas de mortalidade por hectare, no período 2009 a 2015, em área manejada
 265 na Floresta Nacional do Tapajós.
 266 FIGURE 6: Species with higher mortality rates per hectare, from 2009 to 2015, in a managed area in the
 267 Tapajós National Forest.

268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281

As dez espécies que apresentaram as maiores taxas de ingressos de novas árvores ao longo de todo o período de acompanhamento contribuíram com 46,05% do total de ingressos, dentre elas destacou-se o Embaúba branca (*Cecropia distachya*) e o Uruá (*Cordia exaltata*) com 19% e 15,5%, respectivamente (Figura 6).

As espécies Embaúba branca (*Cecropia distachya*), Embaúba vermelha (*Cecropia sciadophyla*), Uruá (*Cordia exaltata*), Farinha seca (*Lindackeria paraenses*), Urucurana (*Sloanea* spp), pertencentes ao grupo ecológico das heliófitas efêmeras, e a Envira preta (*Guatteria poeppigiana*) do grupo das heliófitas duráveis, provavelmente, se beneficiaram com a abertura de clareiras provocada pela extração madeireira realizada na área (Figura 6). No estudo de D'arace, (2019), no sudeste do Pará com a verificação da regeneração 1 ano após a exploração, a espécie Embaúba branca (*Cecropia Palmata* Willd) apareceu no grupo de recrutamento. No estudo de Rolim et al. (1999), realizado em área não manejada em floresta atlântica em Linhares (ES), durante 15 anos de monitoramento a Embaúba vermelha (*Cecropia glaziovii* Sneathl) surgiu como pioneira (Heliófita efêmera) no grupo das espécies recrutadas.



282
283

FONTE: Próprio Autor (2019)

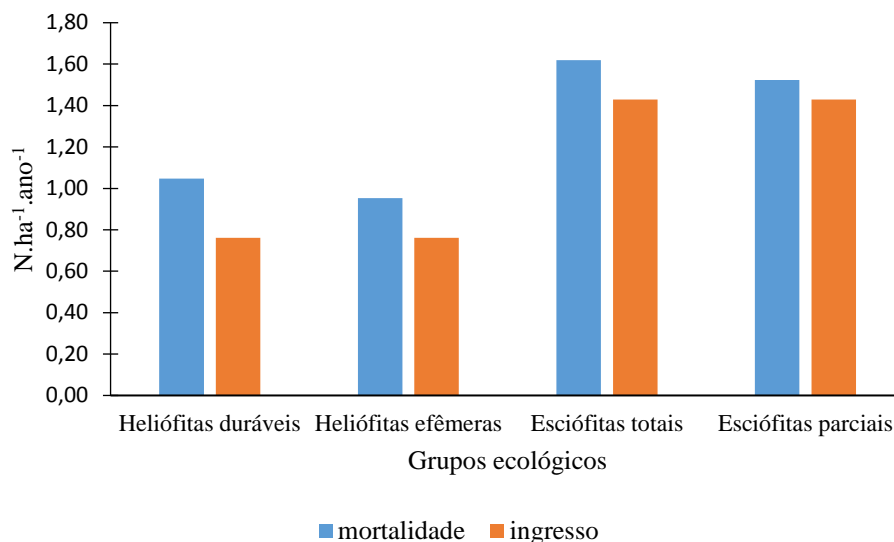
284 FIGURA7: Espécies que mais ingressaram no período de 2009 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional
285 do Tapajós.

286 FIGURE 7: Species that entered the most from 2009 to 2015, in a managed area in the Tapajós National Forest.

287

288 Analisando o balanço entre ingressos e mortalidade de acordo com os grupos ecológicos observou-se
289 que o grupo das esciófitas teve maiores taxas de mortalidade bem como de ingresso que as Heliófilas (Figura 7).
290 Isso pode ser explicado porque se trata de uma floresta nativa, onde o número de espécies tolerantes (esciofitas
291 parciais e totais) é maior (63%) que o das heliófilas (37%), cuja existência está condicionada as aberturas de
292 clareiras no dossel da floresta. Segundo Maciel et al. (2003) esciófitas parciais são espécies que toleram a
293 sombra nas etapas iniciais de seu desenvolvimento, porém, requerem um elevado grau de iluminação para
294 passar pelas etapas intermediárias até a maturidade, aumentando o seu crescimento se ocorrer uma abertura no
295 dossel. Enquanto que os indivíduos do grupo das esciófitas totais são espécies que requerem sombra e não têm a
296 capacidade de aumentar significativamente seu crescimento com a abertura do dossel. A expressiva mortalidade
297 das menores classes diamétricas tem haver com o fato das heliófitas efêmeras possuírem ciclo de vida curto.

298 Rolim et al. (1999) em seu estudo com floresta Atlântica não manejadas, em Linhares (ES) durante 15
299 anos de acompanhamento, observaram que do total de mortalidade em todo o período, as espécies secundárias
300 tardias (esciófitas parciais) e as climácicas (esciófitas totais) apresentaram as maiores taxas, em termos
301 percentuais 26,41% e 41,5%, respectivamente. Para os ingressos os mesmos grupos ecológicos demonstraram
302 destaque, em termos percentuais a 22,89% e 48,94% respectivamente. Em seus estudos, Coelho (2019) verificou
303 que o efeito do manejo de impacto reduzido em uma área, acarreta em alterações na composição do banco de
304 plântulas o que possibilita que espécies de ciclo curto de vida (pioneiras) apareçam com mais frequência, logo
305 as heliófitas efêmeras são o grupo ecológico em evidência na regeneração de áreas que sofreram abertura do
306 dossel.



FONTE: Próprio Autor (2019)

FIGURA 8: Mortalidade e ingressos por hectare por grupo ecológico no período 2009 a 2015, em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós.

FIGURE 8: Mortality and income per hectare by ecological group from 2009 to 2015, in a managed area in the Tapajós National Forest.

CONCLUSÃO

Para o primeiro período 2009 a 2011 (antes da extração de madeira e dois anos após esta atividade), a floresta apresentou balanço negativo, com o percentual de mortalidade superior ao de ingressos, porém no segundo período de monitoramento (dois a seis anos após colheita de madeira) observou-se a reação da floresta com o aumento no número de ingressos, ultrapassando a mortalidade do período.

As primeiras classes de diâmetro apresentaram maior mortalidade natural e por exploração, devido esses indivíduos serem mais vulneráveis aos danos acarretados pelas operações de colheita e aos danos naturais, como as tempestades.

Analisando o balanço entre ingressos e mortalidade de acordo com os grupos ecológicos observou-se que o grupo da esciófitas teve maiores taxas de mortalidade bem como de ingresso que as Heliófilas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. B. **Impacto da ocorrência de oco no rendimento volumétrico e financeiro da colheita de madeira na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará**. 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2018.

ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. SPAROVEK G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, january. 2013.

BEZERRA, T. G; LIMA, A. O. S.; ARAUJO, J. T. R.; SANTOS, M. G. S.; NEVES, R. L. P; MORAES, G. C.; MELO, L. O. Estrutura e Dinâmica de uma área manejada na Floresta Nacional do Tapajós. *Agroecossistemas*, [s.l], v. 10, n. 2, p. 94 – 112, 2018.

BICALHO, A. M. S. M.; HOEFLE, S. W. Política ambiental e conflito social na Floresta Nacional do Tapajós e no Parque Nacional da Amazônia In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA POLÍTICA, GEOPOLÍTICA E GESTÃO DO TERRITÓRIO, 2014, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: REBRAGEO, 2014. p. 282-291.

CALLEGARO, R. M. **Variações Florísticas e Estruturais de um remanescente de floresta ombrófila mista Montana em Nova Prata- RS**. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

COELHO, S. L. **Banco de plântulas em áreas de exploração florestal de impacto reduzido na Amazônia Central**. 2019. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

347 DIONISIO, L. F. S. **Dinâmica de uma floresta tropical na Amazônia Oriental após a exploração de**
348 **impacto reduzido**. 2018. 76 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural da
349 Amazônia, Belém, 2018.

350 D'ARACE, L. M. B. **Regeneração Natural em Clareiras após a Colheita Florestal na Amazônia Oriental**.
351 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém,
352 2019.

353 ESPADA, A. L. V; SOBRINHO, M. V. Manejo comunitário e Governança Ambiental para o desenvolvimento
354 local: análise de uma experiência de uso sustentável de floresta na Amazônia. **Administração Pública e**
355 **Gestão Social**, [s.l], v. 7, n. 4, p. 169-177, out./dez. 2015.

356 FREITAS, J. V.; FREITAS, E. Y.; HUMMEL, A. C. **Uso dos recursos florestais na Amazônia: manejando a**
357 **floresta para a produção de madeira**. Manaus: IBAMA/ProManejo, 2005. 271 p.

358 FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; STEPKA, T. F.; SAWCZUK, A. R. Crescimento, mortalidade,
359 ingresso e distribuição diamétrica em Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 4, p. 763-776,
360 out./dez. 2010.

361 FINEGAN, B. **Bases ecológicas de la silvicultura y la agroforesteria**. Turrialba – Costa Rica, Centro
362 Agronômico Tropical de Investigacion y Ensenanza – CATIE, 1992. 153 p.

363 FONTES, C. G. **Revelando as causas e a distribuição temporal da mortalidade arbórea em uma floresta de**
364 **terra firme na Amazônia Central**. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais),
365 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012.

366 FRANCEZ, L. M. B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística
367 em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA.
368 **Acta Amazonica**, [s.l], v. 37, n. 2, p. 219-228, 2007.

369 GONÇALVES, F. G.; SANTOS, J. R. Composição florística e estrutura de uma unidade de manejo florestal
370 sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. **Acta Amazonica**, [s.l], v. 38, n. 2, p. 229-244, 2008.

371 HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; FREITAS, J. V.; VIEIRA, G.; COIC, A.; MINETTE, L. J.
372 Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra Firme Manejada Experimentalmente. **Biomassa**
373 **de Nutrientes Florestais**. INPA/DFID. p. 89-132. 1997a.

374 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação**
375 **brasileira**. 2. Ed. Rio de Janeiro: 2012. 271 p.

376 INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. **A Floresta**
377 **Nacional do Tapajós**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/flonatapajos/>>. Acesso em: 09 de junho de
378 2019.

379 LAUFER, J.; MICHALSKI, F.; PERES, C.A. Effects of reduced-impact logging on medium and large-bodied
380 forest vertebrates ins eastern Amazonia. **Biota Neotropica**, [s.l], v. 15, n. 2, p. e20140131, 2015.

381 LIMA, J. P.; C; LEÃO, J. R. A. Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de
382 Florestas Nativa e Plantada na Amazônia Sul Ocidental. **Floresta e Ambiente**, [s.l], v. 20, n. 1, p.70-79, 2013.

383 LIMA, B. A.; ALMEIDA, B. R. S.; SOUSA, E. A. B.; CRUZ, G. S.; MELO, M. B.; MELO, L. O.; COSTA, D.
384 L.; SANTOS, M. F. Estrutura e dinâmica florestal sob efeito do manejo madeireiro na FLONA Tapajós.
385 **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v.5, n.4, p.437-443, 2018.

386 MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. Classificação ecológica
387 das espécies arbóreas. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.2, p. 69-78,
388 abr./jun. 2003.

389 ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica
390 em Linhares (ES). **Scientia Forestalis**, [s.l], n. 55, p. 49-69, jun. 1999.

391 SOUZA, D. V.; CARVALHO, J. O. P.; MENDES, F. S.; OLIVEIRA, L. O.; SILVA, J. N. M.; JARDIM, F. C.
392 S. Crescimento de espécies arbóreas em uma floresta natural de terra firme após a colheita de madeira e
393 tratamentos silviculturais, no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n.
394 4, p. 873-883, out./dez. 2015.

395 SANTOS, M. F.; COSTA, D. L; MELO, L. O.; GAMA, J. R. V. Estrutura, distribuição espacial e dinâmica
396 florestal de duas espécies nativas após extração manejada de madeira na Flona do Tapajós. **Advances in**
397 **Forestry Science**, Cuiabá, v.5, n.2, p.351-356, 2018.

398 SANTOS, K. R. B; GOMES, F. R; CASTRO, E. B. de; SIST, P. L. J; FREITAS, L. J. M. Dinâmica da
399 população de *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima (Timborana) após exploração em
400 uma área de Terra firme no Sudeste paraense. In: V ENCONTRO MARANHENSE DE CIÊNCIAS
401 AGRÁRIAS, 2018, Imperatriz. **Anais...** Imperatriz: UEMASUL, 2018.

402 SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A.; OLIVEIRA, L. C.; SILVA, S. M. A.; CARVALHO, J. O. P.; COSTA, D. H.
403 M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em**
404 **florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.
405 SOUZA, M. A. S. **Dinâmica e produção de uma floresta sob regime de manejo sustentável na Amazônia**
406 **Central**. 2015. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal do
407 Amazonas, Manaus, 2015.
408 SOUZA, M. A. S.; AZEVEDO, C. P.; SOUZA, C. R.; FRANÇA, M; NETO, E. L. V. Dinâmica e produção de
409 uma floresta sob regime de manejo sustentável na Amazônia Central. **Floresta**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 55 - 63,
410 jan./mar. 2017.
411 VATRAZ, S.; CARVALHO, J.O.P.; SILVA, J.N.M.; CASTRO, T. C. Efeito da exploração de impacto reduzido
412 na dinâmica do crescimento de uma floresta natural. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 44, n. 109, p. 261-721,
413 mar. 2016.
414 VATRAZ, S.; SILVA, J. N. M.; ALDER, D. Competição versus crescimentos de árvores em floresta Ombrófila
415 densa no Estado do Amapá. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1118-1127, jul./set. 2018.
416 VERAS, H. F. P. **Dinâmica de uma floresta submetida a manejo florestal na Amazônia Sul Ocidental**.
417 2012. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais), Instituto Nacional de Pesquisas da
418 Amazônia, Manaus, 2012.
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458

459
460
461
462
463

ANEXO

TABELA 1: Relação de espécies arbóreas na Unidade de produção Anual 4 (UPA 4) na FLONA Tapajós, em mortalidade por hectare por ano, ingressos por hectare e por ano e grupo ecológico: HD= heliófitas duráveis; HE= heliófitas efêmeras; ET= esciófitas totais; EP= esciófitas parciais.

Espécies	Mortalidade (N.ha-1.ano-1)	Ingressos (N.ha-1.ano-1)	Grupo ecológico
Ingá-xixica	1,24	0,19	Ep
Ucuubarana	1,05	0,19	Hd
Paratimion	0,95	0,10	-
Urucurana	0,86	0,48	He
Farinha-seca	0,76	0,38	He
Louro penéia	0,76	0,00	-
Ingá-amarelo	0,67	0,10	Ep
Janitá	0,67	0,29	Et
Breu-amarelo	0,57	0,48	Ep
Breu-sucuruba	0,57	0,10	Et
Andirobarana	0,48	0,29	Ep
Taxi-pitomba	0,48	0,10	Hd
Taxi-preto	0,48	0,19	Hd
Breu-branco	0,38	0,29	Ep
Muiratinga	0,38	0,29	Ep
Muiráuba	0,38	0,19	Et
Goiabinha	0,29	0,19	Et
Canela de velho	0,29	0,00	Et
Não identificada	0,29	0,86	-
Abiurana	0,19	0,29	Et
Breu-vermelho	0,19	0,29	Ep
Jarana	0,19	0,00	Ep
João-mole	0,19	0,10	He
Louro-preto	0,19	0,00	Ep
Louro-rosa	0,19	0,00	Et
Matamatá-preto	0,19	0,00	Ep
Muiracatiara	0,19	0,00	Ep
Papo-de-mutum	0,19	0,00	He
Envira-surucucu	0,19	0,29	Et
Abiu-cutite	0,10	0,38	Et
Acariquarana	0,10	0,10	Hd
Andiroba	0,10	0,10	Ep
Breu manga	0,10	0,00	He

Cacau-da-mata	0,10	0,19	Et
Castanheira	0,10	0,00	Hd
Cocão	0,10	0,10	Et
Copaibarana	0,10	0,00	Et
Embaúba	0,10	0,00	He
Embaúba-branca	0,10	1,05	He
Fava-amargosa	0,10	0,00	Et
Jataúba	0,10	0,10	Et
Louro-chumbo	0,10	0,00	Et
Louro-manga	0,10	0,00	Ep
Louro-tamaquaré	0,10	0,10	Hd
Maçaranduba	0,10	0,00	Ep
Matamatá-branco	0,10	0,00	Ep
Muirapixuna	0,10	0,00	Hd
Murteira	0,10	0,00	He
Pau sandra	0,10	0,00	Et
Pitomba	0,10	0,19	He
Quaruba	0,10	0,00	Hd
Quinarana	0,10	0,00	He
Tata-piririca	0,10	0,00	Hd
Tauarí	0,10	0,10	Et
Taxi-branco	0,10	0,00	Hd
Taxirana	0,10	0,00	Hd
Virola	0,10	0,38	Ep
Acariquara	0,00	0,10	Et
Anani	0,00	0,19	Hd
Angelim rajado	0,00	0,10	Hd
Arabá roxo	0,00	0,10	Ep
Caferana	0,00	0,19	Ep
Embaúba vermelha	0,00	0,57	He
Envira preta	0,00	0,29	Hd
Ginja	0,00	0,19	He
Ingá branco	0,00	0,29	Ep
Jacamim	0,00	0,19	Ep
Janita amarelo	0,00	0,10	Et
Louro branco	0,00	0,10	Et

Pau de colher	0,00	0,10	Ep
Pente de macaco	0,00	0,19	Et
Ucuuba	0,00	0,19	Ep
Uruá	0,00	0,67	He

464