

HENRIQUE KEVEN ALVES DO NASCIMENTO

MORTALIDADE E RECRUTAMENTO DE ÁRVORES EM UMA
FLORESTA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

ALTAMIRA-PA
2022

HENRIQUE KEVEN ALVES DO NASCIMENTO

MORTALIDADE E RECRUTAMENTO DE ÁRVORES EM UMA
FLORESTA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do
Pará, Campus Universitário de Altamira,
como requisito para a obtenção de grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Emil José Hernández Ruz

Coorientador: Dr. Graciliano Galdino Alves dos Santos

ALTAMIRA-PA
2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBDSistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

N244m Nascimento, Henrique Keven Alves do.
MORTALIDADE E RECRUTAMENTO DE ÁRVORES EM
UMA FLORESTA NA AMAZONIA ORIENTAL
/ Henrique Keven Alves do Nascimento. —
2022.viii, 18 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Emil José Hernández Ruz
Coorientador(a): Prof. Dr. Graciliano Galdino Alves dos
Santos Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade
de Ciências Biológicas, Altamira, 2022.

1. Extração de Impacto Reduzido (EIR). 2. Ecologia
de comunidades . 3. Dinâmica ecológica. I. Título.

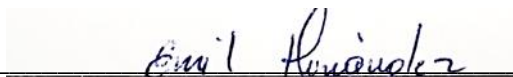
CDD 574.524

HENRIQUE KEVEN ALVES DO NASCIMENTO

MORTALIDADE E RECRUTAMENTO DE ÁRVORES EM UMA
FLORESTA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a aprovação como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas, pela banca examinadora formada pelos professores:

Orientador(a):



Prof. Dr. Emil José Hernández Ruz
Faculdade de Ciências Biológicas- UFPA

Coorientador(a):

Dr. Graciliano Galdino Alves dos Santos
Faculdade de Ciências Biológicas- UFPA

Banca examinadora:



Prof. Dr. Rodolfo Aureliano Salm
Faculdade de Ciências Biológicas- UFPA



Prof. Dr. Fabio Miranda Leão
Faculdade de Engenharia Florestal- UFPA

Suplente(a):

Prof. Dr. Mauricio Moller Parry
Faculdade de Ciências Biológicas- UFPA

ALTAMIRA - PA, 17 de maio de 2022.

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a minha mãe Adiele Nascimento, minha avó Francelia Fortunado, minha tia Adielzilene Nascimento e minha prima Dhessica Costa. A meu grupo de estudo da faculdade, “A panelinha”. Aos meus amigos Bruno Rodrigues, Fabio Junior, Rodrigo Silva, Ivila Tereza, Angelino Junior, Jamille Correa, Andressa Mesquita e Railson Xavier, pelo o apoio emocional durante todo o processo de desenvolvimento e escrita do TCC. Agradeço a todos os meus colegas de turma que estiveram comigo durante esses quatros anos de curso. Um agradecimento especial ao grupo trabalho do laboratorio de zoologia. Ao grupo LN Guerra que me permitiu trabalhar com os dados do projeto. Ao professor Dr. Emil José Hernández Ruz pela bolsa e orientação do TCC e ao Dr. Graciliano Galdino Alves dos Santos pela coorientação.

RESUMO

NASCIMENTO, H. K. A. **MORTALIDADE E RECRUTAMENTO DE ÁRVORES EM UMA FLORESTA PÓS-MANEJO NA AMAZONIA ORIENTAL.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pará, Altamira, 2022, 18 p.

A extração de impacto reduzido (EIR), tem sido usada como uma alternativa a extração tradicional na Amazônia. O manejo pode afetar aspectos importantes das comunidades florísticas, como a dinâmica de sucessão ecológica. Assim, estudar a recuperação da floresta após o período exploratório é de suma importância para garantir a sobrevivência das espécies presentes nas comunidades exploradas. Com isso o objetivo deste trabalho foi analisar as tendências das taxas de mortalidade e recrutamento entre os períodos pré e pós exploratório entre dos ambientes de floresta. Os dados do trabalho são provenientes de uma unidade de manejo florestal (UMF) Fazenda Uberlândia no estado do Pará. Os dados inventariados são oriundos de 13 parcelas permanentes de monitoramento (PPM), dispostas em dois ambientes de floresta, Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Ombrófila Aberta com Cipó (FOAC) entre três medições, o período pré-exploratório (2014) e os períodos pós-exploratórios (2016 e 2019). Para a variável mortalidade podemos destacar para ambos os períodos que a mortalidade obteve um acentuado crescimento após o segundo período pós-exploratório, no entanto as análises estatísticas não obtiveram diferenças significativas. No ambiente FOD, obtivemos uma acentuada diferença do percentual da taxa de recrutamento, entre o ano de 2016 para 2019. O que pode ser explicado pelo processo de exploração que foi intenso nesse ambiente em 2015. No entanto para ambas as taxas, as análises estatísticas não obtiveram diferenças significativas. Entretanto, os estudos envolvendo dinâmica ecológica auxiliam em planos de manejo que garantam a recuperação e sobrevivência das espécies presentes nas comunidades florísticas exploradas.

Palavras-chaves: extração de impacto reduzido (EIR); ecologia de comunidades; dinâmica ecológica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1: A) Área correspondente a Amazônia Legal Brasileira. B) Estado do Pará. C) Unidade de Produção Anual (UPA 10).....	4
Figura 2: Percentual da taxa de mortalidade entre os anos de 2016 e 2019 para os ambientes FOAC e FOD.....	8
Figura 3: Percentual da taxa de recrutamento entre os anos de 2016 e 2019 para os ambientes FOAC e FOD.....	8

TABELAS

Tabela 1: Situação dos indivíduos inventariados a nível de comunidade entre os anos de 2014, 2016 e 2019.....	6
Tabela 2 - Situação dos indivíduos inventariados em FOD em 2014, 2016 e 2019.....	7
Tabela 3 – Anova de medidas repetidas calculada para as taxas de recrutamento e mortalidade.....	9

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS	4
2.1. AREA DE ESTUDO.....	4
2.2. COLETA DE DADOS.....	5
2.3. PROCEDIMENTOS DE ANALISE.....	5
2.4. ANALISE ESTATÍSTICA.....	6
3. RESULTADOS	6
4. DISCUSSÃO	9
5. CONCLUSÃO	10
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

1. INTRODUÇÃO

Atualmente existem pelo menos duas abordagens acerca exploração florestal na Amazônia (MORAES, 2019). A primeira escola alega que a floresta deve ser mantida intacta, cumprindo seu papel de reguladora do clima e serviços ambientais (ZIMMERMAM; KORMOS, 2018) e outra que considera que a floresta pode ser explorada para a extração de madeira (MACPHERSON *et al.*, 2012). A exploração de Impacto reduzido (EIR) é uma alternativa a colheita tradicional de madeira, na qual se faz o corte de madeira planejada com o intuito de reduzir o dano gerado no processo de exploração. (SILVA, 2015; IVANAUSKAS *et al.*, 2004; REIS *et al.*, 2013). Na legislação, a instrução normativa nº 05 de 2006, do Ministério do Meio ambiente, define que o ciclo de corte está previsto entre 25 a 35 anos, com a intensidade de corte de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (BRASIL, 2006). De acordo com Souza *et al.* (2017), ainda não se sabe com clareza o efeito que a EIR pode causar nas comunidades florísticas ao longo dos anos. Com isso, as discussões envolvendo o manejo florestal estão centradas nos impactos causados por essa atividade nas florestas exploradas (MARTINS *et al.*, 2003).

A análise da dinâmica florestal pode esclarecer o que acontece com a comunidade florística após a EIR (SANTOS *et al.*, 2018; DIONISIO *et al.*, 2018; DIONISIO, 2020). A dinâmica é referente as mudanças ocorridas em comunidades florísticas em um período de tempo. “Em tese, floristicamente a dinâmica sucessional pode ser mensurada pela entrada (recrutamento), saída (mortalidade) e crescimento das espécies que participam da estrutura florestal” (RUSCHEL, *et al.*, 2009, p.102). Estudos sobre a dinâmica da vegetação após o manejo podem gerar resultados que mostrem o comportamento da comunidade arbórea após a colheita (FRANCEZ *et al.*, 2013). Trabalhos como o de Amaral *et al.* (2019) demonstram que após a retirada de madeira, as taxas de mortalidade e recrutamento sofrem modificações significativas em comparação com áreas de florestas não exploradas.

O manejo pode favorecer o aumento na taxa de mortalidade das espécies presentes na área, tanto pela retirada seletiva quanto pela morte de árvores próxima as exploradas, esses indivíduos acabam sofrendo diversos danos em sua estrutura física que conseqüentemente no decorrer do tempo acaba matando-as (PINTO *et al.*, 2002; SHENKIN *et al.*, 2015). Na EIR, a mortalidade acontece pela derrubada de árvores e também pelo processo de arraste das toras. O termo mortalidade refere-se ao percentual de árvores mortas após alguma perturbação na estrutura da floresta (LIMA *et al.*, 2018). Já o recrutamento consiste na entrada de novos indivíduos dentro da comunidade florística (DIONISIO *et al.*, 2018). Os indivíduos mortos e

ingressantes são mensurados nos inventários florestais mediante ao padrão de medição mínimo pré-estabelecidos no plano de manejo. Os inventários florestais são feitos através das Parcelas Permanentes de Monitoramento (PPM), que de acordo com Sabogal *et al.* (2000) são planejadas antes da exploração madeireira e são mantidas durante todo o ciclo de corte.

As PPM são ótimos indicadores das mudanças ocorridas na floresta após a ação exploratória de madeira, e possuem como principal função auxiliar no monitoramento da comunidade explorada (FUNDAÇÃO FLORESTAL TROPICAL, 1999). Que ocorre por meio do Inventário Florestal Contínuo (IFC), que possui variáveis como crescimento, mortalidade, recrutamento, incremento, densidade entre outros parâmetros que são levados em consideração para o monitoramento da floresta ao longo do tempo (LIMA, 2010). Os inventários realizados antes e após a exploração madeireira nas PPM permite com que seja possível realizar estudos voltados para o efeito da exploração madeireira na dinâmica das comunidades florísticas exploradas ao longo do tempo (SANQUETTA *et al.*, 2010; FRANCEZ *et al.*, 2013).

Maciel *et al.* (2002) destaca que após algum processo de perturbação, seja ele natural ou antrópico, os indivíduos pertencentes ao sub-bosque, alguns anos após o distúrbio começam a receber uma forte incidência de luz solar, o que faz com que algumas árvores possam obter um considerável aumento das taxas de crescimento e sobrevivência. Segundo Jardim *et al.* (2007) as aberturas de clareiras, possibilitam que os indivíduos menores se desenvolvam. Desta forma favorecendo o aumento da taxa de recrutamento nas áreas exploradas, e assim interferindo significativamente em diversos parâmetros utilizados para avaliação acerca dos impactos causados pelo manejo em comunidades florísticas (DENSLOW, 1995; LIMA, 2005). As clareiras também podem alterar as condições físicas nas proximidades das árvores exploradas e podem gerar novos desafios advindos da chegada de novos predadores e condições ambientais (PERES, 2012). Logo a abertura de clareiras pelo EIR possui um forte potencial em influenciar a dinâmica florestal (MENDES *et al.*, 2013; DE AVILA *et al.*, 2017). Visto que, a radiação solar que antes limitava-se ao topo do dossel, após o manejo torna-se um recurso em abundância em um curto período de tempo (VENTUROLI *et al.*, 2011).

Portanto o EIR, é uma atividade que pode interferir com que o processo de sucessão ecológica ocorra. Com isso faz-se necessário estudos que monitorem os efeitos da exploração madeireira em comunidades florísticas exploradas (SANTOS *et al.*, 2018). Através desses estudos pode-se chegar à conclusão se a EIR ocorre de forma sustentável ou está prejudicando a floresta (FRANCEZ *et al.*, 2007). Dito isso, o ritmo da floresta e tempo de regeneração irá acontecer dependente da comunidade florística, que podem ser compostas por uma variedade

de espécies distintas que diferem em ecologia e fisionomia (TRES *et al.*, 2007; CALLEGARO *et al.*, 2015). Logo, é preciso conhecer as interações ecológicas, processos sucessionais e contexto econômico em áreas poucos estudadas onde o manejo esteja ocorrendo (LOCONTE, 2018). Assim como considerar o planejamento do ciclo de corte, associado ao tempo de regeneração das espécies exploradas e também os impactos da colheita em toda a comunidade florística (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

As taxas de mortalidade e recrutamento auxiliam na quantificação dos resultados obtidos através do monitoramento de comunidades florísticas que passaram por algum distúrbio (Schwartz *et al.*, 2017). Diante dessa questão, estudar essas variáveis pode enriquecer os debates sobre essa problemática ao fornecer informações sobre o impacto da exploração madeireira ao longo do tempo (FLORES *et al.*, 2020). Com isso faz-se necessário trabalhos que monitorem os efeitos da exploração madeireira em comunidades florísticas exploradas (AREVALO *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2018). E com esses diagnósticos, pode-se chegar à conclusão se a EIR ocorre de forma sustentável ou está prejudicando a floresta (ROCHA, 2001; PEREIRA *et al.*, 2005; ROSSI *et al.*, 2007). Portanto, nosso projeto tem como foco, avaliar os impactos da exploração madeireira nas variáveis mortalidade e recrutamento dos indivíduos arbóreos presentes entre as 13 parcelas permanentes que compõem a UPA 10, presente no plano de manejo da Unidade de Manejo Florestal (UMF) Fazenda Uberlândia. Visto que tais avaliações podem auxiliar no desenvolvimento de planos de manejos que respeitem o tempo de regeneração da floresta.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Comparar as taxas de mortalidade e recrutamento em uma floresta submetida a manejo florestal; na Unidade de Manejo Florestal (UMF) Uberlândia no município de Portel/PA.

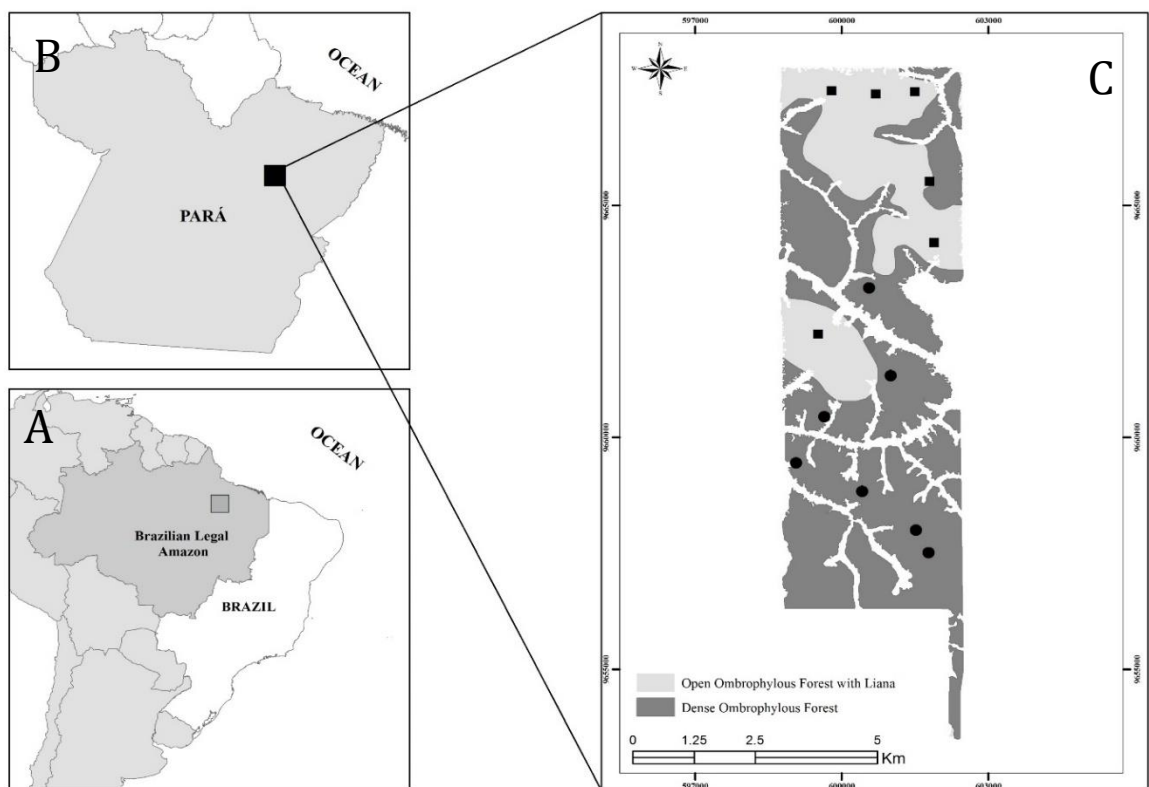
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar as taxas de mortalidade das comunidades florísticas presentes nos os ambientes FOAC e FOD e entre as medições 2016 e 2019;
2. Analisar as taxas de recrutamento das comunidades florísticas presentes nos ambientes FOAC e FOD e entre os anos de 2016 e 2019.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado com os dados de comunidades florísticas em uma Unidade de Manejo Florestal (UMF), a Fazenda Uberlândia, com acesso pela Rodovia Transcarnatá no estado do Pará. A Fazenda Uberlândia (Figura 1) compreende os municípios Baião, Oeiras do Pará, Portel e Cametá. A área possui 153.155,02 hectares, sendo 140.626,54 hectares correspondentes a Unidade de Manejo Florestal (UMF) Fazenda Uberlândia (FLORES *et al.*, 2020). Os dados foram disponibilizados para ao estudo pela empresa “LN Guerra Indústria e Comércio de Madeiras LTDA”, que é responsável pelo manejo na área desde 2015, com o planejamento do ciclo de corte de 35 anos (LN GUERRA, 2019).



Fonte: FLORES (2020)

FIGURA 1 – A) Área correspondente a Amazônia Legal Brasileira. B) Estado do Pará. C) Unidade de Produção Anual (UPA 10).

Os inventários pré e pós-manejo levados em consideração para o estudo foram realizados na Unidade de Produção Anual (UPA) 10 (coordenadas: 3°10' - 2°46' S, 50°21' - 49°45') que possui dois ambientes de floresta; Floresta Ombrófila Aberta com Cipó (FOAC), ambiente caracterizado pela presença de poucas árvores de grande porte em seu dossel, contém

áreas frequentes de clareiras e cipós lenhosos. Estudos como o de Gama *et al.*, 2007, apontam que FOAC contém a riqueza representada por apenas algumas espécies, assim como a distribuição dessas espécies na comunidade florística. E Floresta Ombrófila Densa (FOD), ambiente que contém em todo o seu dossel árvores de grande porte limitando a filtração de luz no sub-bosque e solo (IBGE, 2012).

2.2 COLETA DE DADOS

Para o estudo foram considerados os dados inventariados de três períodos de tempo; o período pré-exploratório (2014) os períodos pós-exploratórios (2016 e 2019) provenientes da UPA 10, que contém 3500 hectares de extensão. A UPA contém 13 Parcelas Permanentes de Monitoramento (PPM) de 50x50 (2.500 m²) distribuídas em duas fitofisionomias; 6 parcelas em Floresta Ombrófila Aberta com Cipó (FOAC). E 7 parcelas em Floresta Ombrófila Densa (FOD). Em tais parcelas, todas as árvores com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) \geq 32 cm foram mensurados.

2.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Levamos em consideração todos os indivíduos inventariados com o DAP \geq 32 cm entre as fitofisionomias e as 3 medições; o período pré-exploratório (2014) e os períodos pós-exploratórios (2016 e 2019). Foram mensurados número de indivíduos por parcelas para cada espécie e o DAP por área basal em m² no programa Microsoft Excel. Após categorias foram mensuradas para a variável situação, são elas V: Vivos; M: mortos; NR: Não registrados naquele ano e I: Ingressantes, para a posterior contagem dos dados com as fórmulas. As taxas de recrutamento e mortalidade foram calculadas inspiradas nas fórmulas sugeridas por Sheil *et al.*, 1995 e reformuladas por Sheil e May, 1996. A taxa de mortalidade para cada medição foi contabilizada através da ausência ou presença dos indivíduos entre as medições. A taxa de recrutamento foi calculada através da presença dos indivíduos que alcançaram o DAP \geq 32 cm nos períodos pós manejo.

Fórmulas:

Taxas de mortalidade:

$$(1 - (N_{t2}/N_{t1})^{1/t1}) * 100 \quad (1)$$

Taxa de recrutamento:

$$(1 - (1 - (I/Nt2))^{(1/t1)} * 100) \quad (2)$$

Em que:

N1= indivíduos iniciais; N2= indivíduos vivos e t: tempo.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizamos uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas no tempo, usando o programa R Studio (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). Que tende a tratar variáveis da mesma unidade experimental entre períodos de tempo diferentes (XAVIER, 2000; ARAÚJO, 2005; FREITAS, 2011). Essa análise foi usada para avaliar as taxas de mortalidade e recrutamento entre os dois tipos de ambiente de floresta (FOAC e FOD) e entre as medições, e os dois períodos pós – exploratórios, os anos de 2016 e 2019.

3. RESULTADOS

Em 2014, a comunidade florística possuía 1493 indivíduos vivos, em 2016, a comunidade possuía 10 ingressantes, 1376 indivíduos vivos e com uma perda de 117 indivíduos. Em 2019, a comunidade contava com 1376 indivíduos iniciais, 5 ingressantes, 1289 indivíduos vivos e 97 árvores mortas (Tabela 1). As demais informações encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1 – Situação dos indivíduos inventariados a nível de comunidade entre os anos de 2016 e 2019.

2016	
N. DE INDIVÍDUOS INICIAIS (2014)	1493
INGRESSANTES	10
VIVOS	1376
MORTOS	117
2019	
N. DE INDIVÍDUOS INICIAIS (2016)	1376
INGRESSANTES	5
VIVOS	1289
MORTOS	97

Tabela 2 - Situação dos indivíduos inventariados em FOD em 2014, 2016 e 2019.

FOD	2014	2016	2019
NÚMERO DE INDIVÍDUOS Iniciais (V+I)	-	786	734
VIVOS	786	726	666
MORTOS	-	59	68
INGRESSANTES	-	8	3
NÚMERO DE INDIVÍDUOS AO FINAL DO INVENTÁRIO (V+I)	-	734	669
FOAC	2014	2016	2019
NÚMERO DE INDIVÍDUOS Iniciais (V+I)	-	708	652
VIVOS	708	650	623
MORTOS	-	58	29
INGRESSANTES	-	2	2
NÚMERO DE INDIVÍDUOS AO FINAL DO INVENTÁRIO (V+I)	-	652	625

Para FOAC (Figura 2) podemos observar que a soma do percentual da taxa de mortalidade em 2016 foi de 25,5%, e no ano de 2019 foi de 45%. Para o ambiente FOD, o ano de 2016 obteve um valor de cerca de 53,7% em 2016, e 65,3% para 2019. Podemos destacar que para ambas os ambientes as taxas de mortalidade tenderam a serem maiores após o primeiro ano pós-manejo. Para o ambiente FOAC (Figura 3) a soma do percentual da taxa de recrutamento das 6 parcelas para o ano de 2016 foi de 1,9%, e para o ano de 2019 foi de 2,2%. Já, para o ambiente FOD, o ano 2016 obteve, um percentual de cerca de 7,7. Ocorrendo uma pequena queda no segundo período pós-exploratório, o ano de 2019, que obteve um valor de 3,7%.

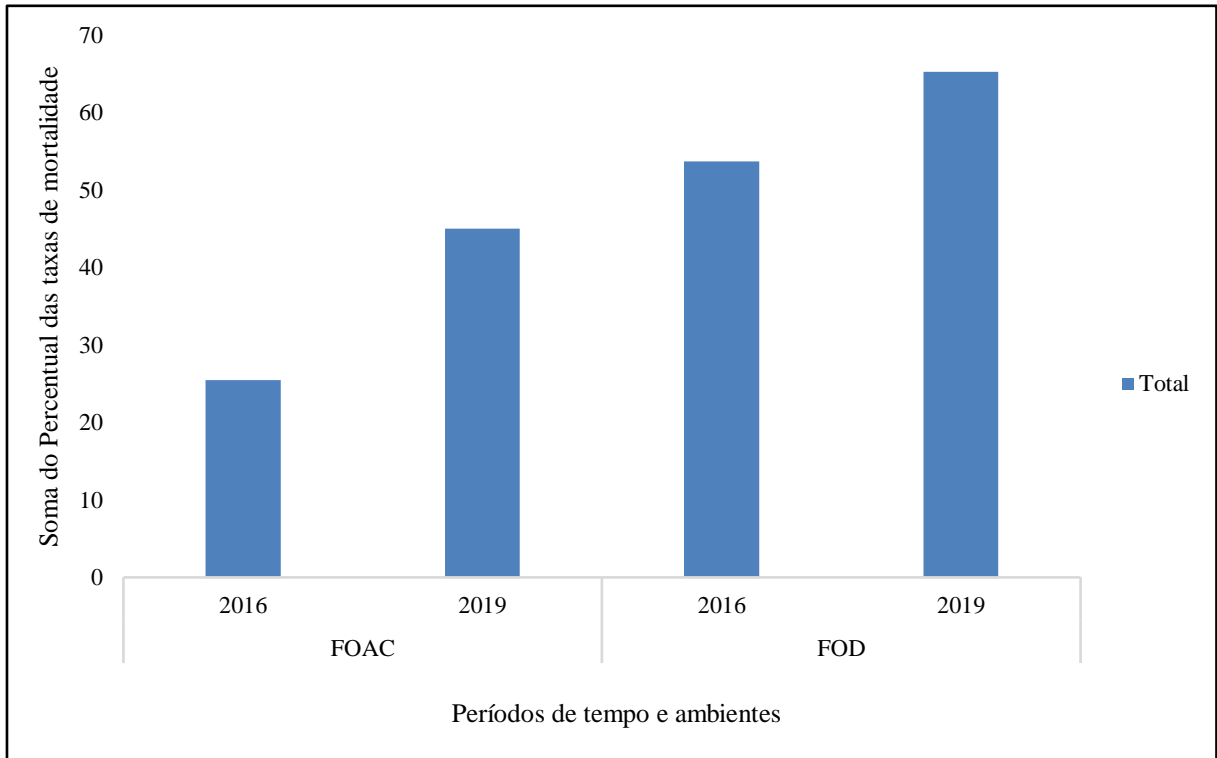


Figura 2 – Percentual da taxa de mortalidade entre os anos de 2016 e 2019 para os ambientes FOAC e FOD.

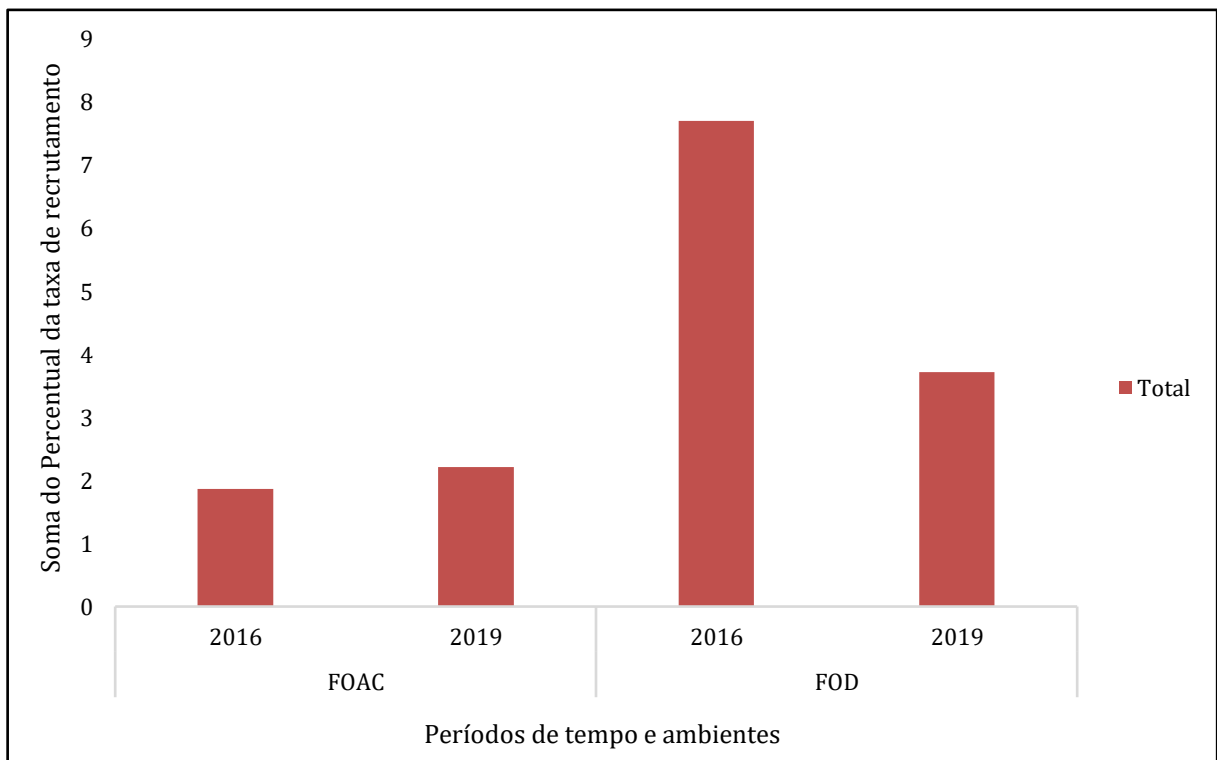


Figura 3 - Percentual da taxa de recrutamento entre os anos de 2016 e 2019 para os ambientes FOAC e FOD.

A Anova de medidas repetidas para a variável recrutamento não apresentou diferenças significativas entre ambiente ($p= 0.1495$), período e ambiente: período ($p= 0.3586$) e por ano ($p= 0.2664$). O mesmo aconteceu para o parâmetro mortalidade em que ambiente ($p= 0.2564$), período ($p= 0.5126$) e ambiente: período ($p=0.0911$) também não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3).

Tabela 3 – Anova de medidas repetidas calculada para as taxas de recrutamento e mortalidade.

Recrutamento	F-value	P-value
Ambiente	2.402	0.1495
Período	1	0.3586
ambiente: período	1.371	0.2664
Mortalidade	F-value	P-value
Ambiente	143.324	0.2564
Período	0	0.5126
ambiente: período	342.904	0.0911

4. DISCUSSÃO

Em vários estudos já foram documentados aumento das taxas de mortalidade e recrutamento devido ao corte seletivo, poucos anos após a retirada de madeira e mudanças na composição florística das comunidades exploradas (KROESSIN, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2019). Para ambas as florestas as taxas de mortalidade em nosso estudo, vão em contra partida com que já se foi encontrado na literatura. O percentual do primeiro ano após o manejo foi menor, quando comparado com o segundo ano após a extração de madeira. Como é apontado no trabalho de Natividade *et al.* (2018), a mortalidade tende a ser maior nos primeiros cinco anos que sucedem o manejo. O que também foi observado nos estudos de Souza *et al.* (2017), em que a comunidade obteve uma taxa de mortalidade alta após a extração de madeira, seguido por aumento significativo no recrutamento de indivíduos. Vale ressaltar que os valores associados a mortalidade e recrutamento irão depender da composição da comunidade florística e com a intensidade da perturbação da floresta (HIRAI *et al.*, 2012).

Para o percentual calculado para as taxas de recrutamento em FOD no ano de 2016, o valor foi superior do que o percentual obtido em 2019. Esse resultado pode ser reflexo das aberturas de clareiras, após o manejo ocorrido em 2015, favorecendo a germinação de sementes e o ingresso de recrutas na comunidade florística nesse ano. Após a abertura de clareiras espera-se que as mortes de indivíduos seja alta devido a colheita e o arraste de toras (REIS *et al.*, 2016;

SENS *et al.*, 2021), seguida de um aumento expressivo na taxa de ingresso (Lima *et al.*, 2021). Também podemos destacar que ambas as taxas quando comparadas entre as variáveis ambiente e tempo não obtiveram diferenças significativas, evidenciando que o EIR não contribuiu de forma significativa nas taxas de mortalidade e ingresso. Tais resultados podem ser explicados pela quantidade de medições impostas para o trabalho, ou outros parâmetros não mensurados para esse estudo, como especificidades fisionômicas e ecológicas das espécies exploradas, tamanho da abertura das clareias, tipo de solo, clima e outros fatores. Logo, ressaltamos que os resultados obtidos com nosso trabalho contrastam com alguns estudos já realizados para a dinâmica de florestas tropicais exploradas (MARTINS *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2014; LIMA *et al.*, 2018).

Apesar disso, reforçamos que estudos voltados para os impactos negativos que o EIR ocasiona em florestas amazônicas colaboram com planos de manejos que prejudiquem menos a composição, estrutura e dinâmica das comunidades exploradas (ALMEIDA *et al.*, 2012; AZEVEDO *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2013). Com isso o manejo deve ser pensado para ocasionar o mínimo de impacto as comunidades exploradas ao longo de todo o processo de exploração madeireira, já que a regeneração da floresta irá depender da aplicação e sustentabilidade do manejo (SCHWARTZ *et al.*, 2017).

5. CONCLUSÃO

Após o manejo não houve equilíbrio entre o porcentual de indivíduos mortos e recrutas para ambos os ambientes. O que pode ser explicado devido ao curto período de observação. O manejo também não interferiu significativamente na mortalidade e recrutamento das comunidades florísticas presentes na UPA 10 entre os ambientes e períodos de tempo observados. Entretanto estudos sobre a dinâmica da floresta após o período do manejo precisam ser levados em consideração, para que se entenda os efeitos causados pela retirada de madeira em diferentes tipos de fitofisionomias ao longo do tempo de exploração. Tais resultados precisam ser levados em consideração para que se elaborem planos de manejo mais eficientes e que atendam a necessidade de recuperação da floresta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. M. *et al.* Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes idades na Amazônia Oriental. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n. 4, p. 343-357, 2005. DOI: <https://doi.org/10.5902/198050981872>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1872>. Acessado em: 09 set. 2021.

ARAVELO, B. *et al.* Effects of reduced-impact selective logging on palm regeneration in Belize. **Forest Ecology and Management**, v. 369, p.155-160, 2016. DOI: 10.1016/j.foreco.2016.03.040. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112716301165?via%3Dihub>. Acessado em: 10 jan. 2022.

ALMEIDA, L. S. *et al.* Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazônica**. v. 42 n. 2, p. 185-194, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/dfCg4cSWFfw5RVN7LdFJtzc/?lang=pt>. Acessado em: 15 jan. 2022.

AZEVEDO, C. P. *et al.* Efeito de diferentes níveis de exploração e de tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da floresta remanescente. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 2, 2008. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/11622/8157>. Acessado em: 28 dez. 2021.

AMARAL, M. R. M. *et al.* Dynamics of tropical forest twenty-five years after experimental logging in Central Amazon mature forest. **Forests**, v.10, p. 1–17, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/f10020089>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4907/10/2/89>. Acessado em: 02 set. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTRUÇÃO NORMATIVA N°5, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2006. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 mar. 2006. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112909>. Acessado em: 22 dez. 2021.

BEZERRA, T. D. *et al.* Estrutura e dinâmica de uma área manejada na floresta nacional do Tapajós. **Revista Agroecossistemas**, v.10, n.2, p. 94-112, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/5131/5077>. Acessado em: 10 jan. 2022.

CALLEGARO, R. M. *et al.* Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista. **Ciência Florestal**, v.45, n.10, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131098>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/tMNWjhXfV9t5rctDrkLt7DH/?lang=pt>. Acessado em: 25 abr. 2022.

DE AVILA, A. L. *et al.* Recruitment, growth and recovery of commercial tree species over 30 years following logging and thinning in a tropical rain forest. **Forest Ecology and Management**, v. 385, p. 225-235, 2017. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112716304935>. Acessado em: 04 set. 2021.

DENSLOW, J. S. Disturbance and diversity in tropical rain forests: the density effect. **Ecological Application**, p.962-968, 1955. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.11.039>. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/2269347>. Acessado em: 18 nov. 2021.

DIONISIO, L. F. S. Mid-term effects of selective logging on the growth, mortality, and recruitment of *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. In an Amazonian rainforest. **Scientia Forestalis**, v.48 p. 17, 2020. DOI: 10.5902/1980509813333. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr125/2318-1222-scifor-48-125-e3154.pdf>. Acessado em: 10 set. 2021.

DIONISIO, L. F. S. *et al.* Growth, mortality, and recruitment of tree species in an Amazonian rainforest over 13 years of reduced impact logging. **Forest Ecology and Management**, v. 430, p.156, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.08.024>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112718308788?via%3Dihub>. Acessado em: 06 set. 2021.

FLORES, W. M. *et al.* Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque con manejo de impacto reducido en la región oriental de la Amazonia brasileña. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, p. 1-10, 2020. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2020.91.3053. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340126653_Mortalidad_y_reclutamiento_de_arboles_en_un_bosque_con_manejo_de_impacto_reducido_en_la_region_oriental_de_la_Amazonia_brasilena. Acessado em: 23 ago. 2021.

FRANCEZ, L. M. B. *et al.* Influência da exploração florestal de impacto reduzido sobre as fases de desenvolvimento de uma floresta de terra firme, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v.23, n.4, p. 743-735, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509812358>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/12358>. Acessado em: 04 set. 2021.

FRANCEZ, L. M. B. *et al.* Mudanças na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, p. 219-228, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000200007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/XVQhRCqK6RxJNgZbrgdVPVJ/?lang=pt>. Acessado em: 04 set. 2021.

FREITAS, A. R. *et al.* Análises de dados de medidas repetidas por meio do modelo linear geral e do modelo misto. **Revistas de Ciências Agrárias**, v. 54, n. 3, p. 214-224, 2011. Disponível em: <http://200.129.150.26/index.php/ajaes/article/view/307>. Acessado em: 09 set. 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL TROPICAL. Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido. **Fundação floresta tropical**, v. 4, Belém, p. 76, 2002. Disponível em: http://www.ift.org.br/wp-content/uploads/2014/11/Manual-ProcedimentosTecnicos_IFT.pdf. Acessado em: 25 ago. 2021.

GAMA, J. R. V. *et al.* Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, estado do Maranhão. **Revista árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.3, p. 465-477, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000300012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/DKFq3nTgGRYgmWvbxPr4Bdx/?lang=pt>. Acessado em: 11 nov. 2021.

HIRAI, E. H. *et al.* Efeito da exploração florestal de impacto reduzido sobre a regeneração natural em uma floresta densa de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.40, n. 95, p. 306-315, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1124650>. Acessado em: 27 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, p.92, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011>. Acessado em: 11 jul. 2021.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazônica**, Manaus, vol. 34, n.2, p. 275–299, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200015>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672004000200015. Acessado em: 17 jul. 2021.

JARDIM, F. C. S. *et al.* Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**, Manaus, vol. 37, n.1, p. 37 – 48, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000100004>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672007000100004. Acessado em: 23 set. 2021.

KROESSIN, A. **Estrutura e dinâmica de uma floresta tropical submetida à exploração de impacto reduzido em Belterra, Pará**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais – CFA) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM, p. 140, 2013. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4350#preview-link0>. Acessado em: 20 mar. 2022.

KNIGHT, D. H. A Phytosociological Analysis of Species-Rich Tropical Forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, vol. 45, n. 3, p. 259- 284, 1975. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1942424?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acessado em: 16 set. 2021.

LIMA, A. J. N. **Avaliação de um sistema de inventário florestal contínuo em áreas manejadas e não manejadas do Estado do Amazonas (AM)**. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas - CFT) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, AM, 2010. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/4963> Acessado em: 06 set. 2021.

LIMA, B. A. *et al.* Estrutura e dinâmica florestal sob efeito do manejo madeireiro na FLONA Tapajós. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v.5, n.4, p.437-443, 2018. DOI: 10.34062/afs.v5i4.5984. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/5984>. Acessado em: 02 set. 2021.

LIMA, B. A. *et al.* Efeitos da exploração de impacto reduzido (EIR) na composição florística e estrutura de uma floresta ombrófila densa na Amazônia Brasileira. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.49, n.131, p. 1-14, 2021. DOI: 10.18671/scifor.v49n131.23. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr131/2318-1222-scifor-49-131-e3635.pdf>. Acessado em: 10 mar. 2022.

LIMA, R. A. F. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. **Revista Brasil**. vol. 28, n. 4, p. 651-670, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042005000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/MmHJsvxLDFrRqTfXmmL8zFM/?lang=pt>. Acessado em: 23 jul. 2021.

LOCONTE, C. O. **A sustentabilidade volumétrica do manejo florestal madeireiro**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Pôs – Graduação em Recursos florestais. Piracicaba, 2018. DOI: 10.11606/D.11.2018.tde-17072018-183751. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-17072018-183751/pt-br.php>. Acessado em: 20 abr, 2022.

LN GUERRA. Plano Operacional Anual – POA 14. LN Guerra, p. 85. Pará, 2019.

MACIEL, M. N. *et al.* Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 4, n. 1, p. 101 -114, 2002. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/472/629>. Acessado em: 02 set. 2021.

MACPHERSON, A. J. *et al.* The sustainability of timber production from Eastern Amazonian forests. **Land Use Policy**, v. 29 n.2, p.339–350. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.07.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483771100072X?via%3Dihub>. Acessado em: 22 ago. 2021.

MARTINS, S. S. *et al.* Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.1, p.65-70, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000100009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/pD8v3xQ7sSxpyW3RnftjpVt/abstract/?lang=pt&format=html>. Acessado em: 12 ago. 2021.

MARTINS, S. V. *et al.* Caracterização do dossel e do estrado de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista árvore**. **Revista árvore**, v. 32, n.4, p.759-767, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000400018>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/X5RRCn4t9LvB8ZYLwJWYcdj/abstract/?lang=pt>. Acessado em: 22/02/2022.

MENDES, F. S. *et al.* Dinâmica da estrutura da vegetação do sub-bosque sob influência da exploração em uma floresta de terra firme no município de Moju – PA. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 377-389, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/198050989283>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/Zbqb8wbqmvCps35v47MVPxQ/?lang=pt&format=html>. Acessado em: 02 ago. 2021.

MORAES, E. F. S. **Efeito imediato da exploração de impacto reduzido sobre duas florestas ombrófilas na Amazônia Oriental, no Estado do Pará.** Dissertação (Mestrado) - Pós – Graduação em Biodiversidade e Conservação – PPGBC. Altamira, PA, 2019.

NATIVIDADE, M.M. *et al.* Estrutura e dinâmica florestal, antes e após extração de madeira, em área de manejo florestal na Flona do Tapajós. **Revista Agroecossistemas**, v.10, n.2, p.113-124, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v10i2.5183>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/5183>. Acessado em: 04 jan. 2022.

OLIVEIRA, E. K. B. *et al.* Monitoramento da estrutura e caracterização ecológica em floresta tropical manejada na Amazonia Brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 14, n.4, p. 1-12, 2019. DOI: 10.5039/agraria.v14i4a6867. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v14i4a6867/138>. Acessado em: 22 fev. 2022.

OLIVEIRA, L. C. L. Q. *et al.* Predição do ciclo de corte de espécies arbóreas comerciais por grupos ecológicos em uma floresta na Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v.38, n.1, p.18-34, 2020. DOI: 10.28951/rbb.v38i1.412. Disponível em: <https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/412>. Acessado em: 06 jan. 2021.

PEREIRA, N. W. V. *et al.* Análise das variações temporais na florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta explorada com plano de manejo. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 263-282, 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/506322>. Acessado em: 06 set. 2021.

PERES. M. C. L. **Efeito de clareiras naturais sobre as assembleias de formigas (Formicidae) e aranhas (Araneae) num trecho de Mata Atlântica.** Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/19559>. Acessado em: 23 jul. 2021.

PINTO, A. C. M. *et al.* Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.459-466, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000400008>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622002000400008&script=sci_arttext. Acessado em: 19 jul. 2021.

REIS, L. P. *et al.* Efeito da exploração de impacto reduzido em algumas espécies de Sapotaceae no leste da Amazônia. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 43, n. 3, p. 395 - 406, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i3.30808>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/30808>. Acessado em: 03 set. 2021.

REIS, L. P. *et al.* Dinâmica da distribuição diamétrica de algumas espécies de Sapotaceae após exploração florestal na Amazonia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, n.3, p. 234 – 243, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.ao1401>. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/994935/dinamica-da-distribuicao-diametrica-de-algumas-especies-de-sapotaceae-apos-exploracao-florestal-na-amazonia-oriental>. Acessado em: 21 dez. 2021.

REIS, L. P. *et al.* Efeito da exploração de impacto reduzido em algumas espécies de Sapotaceae no leste da Amazônia. **Floresta**, Curitiba, PR, v.43, n.3, p.395-406, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufpr.v43i3.30808>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/30808>. Acessado em: 22 dez. 2021.

REIS, P. C. M. R. *et al.* Taxas de recrutamento e mortalidade de espécies de Lecythidaceae após colheita florestal na Amazônia oriental. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, GO, v.13, n. 24, p. 970, 2016. DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_092. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/agrarias/Taxas%20de%20recrutamento.pdf>. Acessado em: 05 dez. 2021.

ROCHA, R. M. **Taxas de recrutamento e mortalidade da floresta de terra-firme da bacia do Rio Cuieiras na região de Manaus-AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, 2001. Disponível em: <https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/3076>. Acessado em: 06 set. 2021.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2014) R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.

RUSCHEL, A. R. *et al.* Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.1, p.101-115, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000100011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/sKt7wMPs5VbxwDxFcG5FpbD/?lang=pt>. Acessado em: 02 ago. 2021.

ROSSI, L. M. B. *et al.* Modelagem de mortalidade em florestas naturais. **FLORESTA**, Curitiba, v. 37, n. 2, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/8656/6013>. Acessado em: 06 set. 2021.

SANQUETTA, C. R. *et al.* Crescimento, mortalidade e recrutamento de duas Florestas de Araucária no Estado do Paraná, Brasil, no período de 1995-2007. **Naturalia**, Rio Claro, v.33, p. 117-126, 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/naturalia/article/view/3618>. Acessado em: 05 set. 2021.

SABOGAL, C. *et al.* **Diretrizes técnicas para a exploração de impacto reduzido em operações florestais de terra firme na Amazônia Brasileira**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, n. 64, p. 52, 2000. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/389669/diretrizes-tecnicas-para-a-exploracao-de-impacto-reduzido-em-operacoes-florestais-de-terra-firme-na-amazonia-brasileira>. Acessado: 01 set. 2021.

SANTOS, F. G. *et al.* Estoque e dinâmica de biomassa arbórea em floresta ombrófila densa na Flona Tapajós: Amazônia oriental. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1049-1059, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509833388>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/33388>. Acessado em: 07 jan. 2021.

SANTOS, M. F. Estrutura, distribuição espacial e dinâmica florestal de duas espécies nativas após extração manejada de madeira na Flona do Tapajós. *Advances in Forestry Science*, Cuiabá, MT, v.5, n.2, p.351-356, 2018. DOI: 10.34062/afs.v5i2.5921. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/5921>. Acessado em: 04 set. 2021.

SENS, T. M. Z. G. *et al.* Dinâmica florestal em floresta ombrófila mista secundária e sistema silvipastoril. *Acta Biológica Catarinense*, v. 8, n.1, p. 18-34, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21726/abc.v8i1.819>. Disponível em: <http://periodicos.univille.br/index.php/ABC/article/view/819>. Acessado em: 28 fev. 2022.

SHENKIN, A. *et al.* Fates of trees damaged by logging in Amazonian Bolivia. **Forest Ecology and Management**, p. 50–59, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.08.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811271500434X>. Acessado em: 19 jul. 2021.

SHEIL, D. *et al.* The and Misinterpretation of Mortality Rate Measures. **Journal of Ecology**, v. 83, n. 2, p. 331-333, 1995. DOI: <https://doi.org/10.2307/2261571>. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2261571?seq=1#metadata_info_tab_contents . Acessado em: 05 jan. 2022.

SHEIL, D.; MAY, M. Mortality and Recruitment Rate Evolution in Heterogeneous Tropical Forests. **Journal of Ecology**, v.84, n. 1, p. 91-100, 1996. DOI: <https://doi.org/10.2307/2261703>. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2261703?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acessado em: 05 jan. 2022.

SCHWARTZ, G. *et al.* Enrichment planting in logging gaps with *Shizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby: A financially profitable alternative for degraded tropical forests in the Amazon. **Forest Ecology and Management**, v.390, p. 166- 172, 2017. DOI: [10.1016/j.foreco.2017.01.031](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.01.031). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112716311380?via%3Dihub>. Acessado em: 03 jan. 2022.

SILVA, K. E. *et al.* Dinâmica florestal, estoque de carbono e fitossociologia de uma floresta densa de terra-firme na Amazônia Central. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 105, p. 193-201, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1016281/dinamica-florestal-estoque-de-carbono-e-fitossociologia-de-uma-floresta-densa-de-terra-firme-na-amazonia-central>. Acessado em: 05 jul. 2021.

SOUZA, M. A. S. *et al.* Dinâmica e produção de uma floresta sob regime de manejo sustentável na Amazônia Central. **FLORESTA**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 55 – 63, 2017. DOI: [10.5380/RF.V47I1.43312](https://doi.org/10.5380/RF.V47I1.43312) Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/43312>. Acessado em: 16 jul. 2021.

TRES, D. R. *et al.* Banco e chuva de sementes como Indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v.5, n.1, p. 3009-311, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264554960_Banco_e_Chuva_de_Sementes_como_Indicadores_para_a_Restauracao_Ecologica_de_Matas_Ciliares. Acessado em: 22 abr. 2022.

TUEZTA, J. G.; RODRÍGUEZ, C. R. Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque secundario tardío del valle de Chanchamayo, Perú. **Revista Forestal Perú**, v. 33, n.1, p.42–51,

2018. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v33i1.1154>. Disponível em: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/1154>. Acessado em: 05 set. 2021.

VENTUROLI, F.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, Pirenópolis, Goiás. **Revista árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 473-483, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000300010> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/d9mfwBdhW7qssy36H57zCcq/?lang=pt>. Acessado em: 04 set. 2021.

XAVIER, L. H. **Modelos uni variado e multivariado para análise de medidas repetidas e verificação da acurácia do modelo uni variado por meio de simulação**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração: Estatística e Experimentação Agrônômica) – Escola de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11134/tde-20190821-130642/publico/XavierLaraHoffmann.pdf>. Acessado em: 09 set. 2021.

ZIMMERMAN, B. L.; KORMOS, C. F. Prospects for Sustainable Logging in Tropical Forests. **Bioscience**, v. 62, n.5, p. 479-487, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.5.9>. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/62/5/479/236463>. Acessado em: 22 ago. 2021.