

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA - CESIT
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

FÁBIO BALIEIRO DE GOES

REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE INTERESSE
COMERCIAL EM ÁREA SUBMETIDA AO MANEJO FLORESTAL EM PEQUENA
ESCALA NO MÉDIO AMAZONAS

ITACOATIARA - AM

2022

FÁBIO BALIEIRO DE GOES

REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE INTERESSE
COMERCIAL EM ÁREA SUBMETIDA AO MANEJO FLORESTAL EM PEQUENA
ESCALA NO MÉDIO AMAZONAS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia florestal do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Dr. Victor Alexandre Hardt Ferreira dos Santos

ITACOATIARA-AM

2022

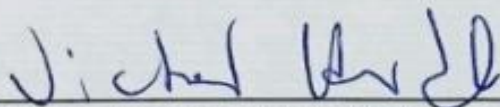
FÁBIO BALIEIRO DE GÓES

Regeneração natural de espécies arbóreas de interesse comercial em área submetida ao manejo florestal em pequena escala no médio Amazonas

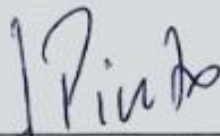
Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal.

Itacoatiara-AM, 20 de maio de 2022.

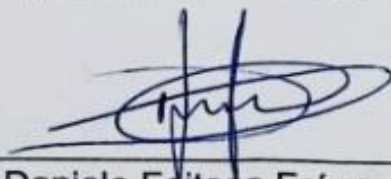
BANCA EXAMINADORA



Victor Alexandre Hardt Ferreira dos Santos, Dr.
(CESIT/UEA – Orientador)



Luís Antônio de Araújo Pinto, Dr.
(CESIT/UEA – Membro)



Daniele Feitosa Fróes, Me.
(CESIT/UEA – Membro)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Josué de Goes e Vilma Balieiro.

Ao meu filho Felipe.

Aos meus irmãos e sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me fazer existir e me guiar por bons caminhos na longa jornada da vida.

Aos meus pais, por todo ensinamento, apoio, carinho, e incentivos, sem eles nada disso seria possível.

Aos meus irmãos, por todo incentivo no decorrer de minha caminhada acadêmica.

A Giovanna Amaral pelo apoio, ajuda, amizade durante toda essa caminhada.

Agradeço ao meu orientador Dr. Victor Alexandre Hardt Ferreira dos Santos, por ter me recebido como orientado, pela paciência, compreensão, disponibilidade, ensinamentos e orientação neste trabalho.

A Universidade do Estado do Amazonas pela oportunidade de fazer o curso, juntamente aos professores da graduação por todo ensinamento.

A minha amiga Eliandra, pela sua amizade, carinho, por momentos de diversão e por cuidar do Felipe.

Aos meus amigos Lilian, Alaeene, Ordolan e Genesse pelo apoio, vivência, ajuda e amizade durante essa jornada.

A dona Maria Izabel Amaral por todo ensinamento, ajuda com meu filho Felipe e por permitir a realização deste trabalho em sua propriedade.

A Silvia Amaral e Adriene Amaral por contribuírem para realização deste trabalho.

Obrigado a todos aqueles que de alguma maneira mesmo simbólica colaboraram para minha formação e para realização deste trabalho.

RESUMO

O manejo florestal em pequena escala é praticado por pequenos proprietários, porém a falta de informações sobre a capacidade de regeneração da floresta impede a melhor compreensão sobre os verdadeiros impactos causados na estrutura e dinâmica da floresta. Neste estudo, avaliamos a regeneração natural de espécies arbóreas de interesse comercial em área submetida ao manejo florestal em pequena escala e de impacto reduzido. Para isso, foi realizado um estudo em uma área de floresta de terra firme que sofreu exploração em 2020, localizada no município de Silves, Amazonas, região do médio Amazonas. Foram selecionadas 20 clareiras, que foram caracterizadas de acordo com o tamanho, abertura de dossel e altura da floresta de borda. A regeneração natural foi diagnosticada em todas as clareiras a partir da identificação de mudas (altura > 1,3 m) de espécies arbóreas comerciais em nove parcelas de 2 x 2 m. A abertura do dossel esteve associada com o tamanho da clareira, porém não esteve associada com a altura da floresta na borda da clareira. Foram encontrados 205 indivíduos, de 42 espécies e divididos em 11 famílias botânicas. As três espécies que mais se repetiram neste estudo foram *Protium apiculatum*, *Protium decandrum* e *Goupia glabra* com 47, 30 e 10 indivíduos respectivamente. Cada clareira apresentou em média 10,25 indivíduos, e média de 1,14 indivíduos por parcela. Em relação a espécie, cada clareira apresentou média de 2,1, e média de 0,23 espécies por parcela. A abertura de dossel esteve positivamente associada com a abundância de espécies e riqueza de espécies. Por outro lado, não foi observada uma associação da abertura do dossel com a composição de espécies regenerando nas clareiras. Portanto, a disponibilidade de luz, representada pela abertura do dossel, afeta positivamente a quantidade de mudas e espécies da regeneração natural em clareiras de exploração em área de manejo florestal de pequena escala e impacto reduzido. No entanto, a desproporção na distribuição das espécies entre as mudas – maioria das mudas eram de poucas espécies – sugere a necessidade de plantios de enriquecimento para melhorar a composição de espécies comerciais nas clareiras.

Palavras-chave: Regeneração natural, Clareiras de exploração, Manejo florestal em pequena escala.

ABSTRACT

Small-scale forest management is practiced by small landowners, but the lack of information on the forest's ability to regenerate prevents a better understanding of the true impacts caused on the structure and dynamics of the forest. In this study, we evaluated the natural regeneration of commercial tree species in an area subjected to small-scale, low-impact forest management. For this, a study was carried out in an area of *terra firme* forest that suffered exploitation in 2020, located in the municipality of Silves, Amazonas, in the middle Amazon region. Twenty gaps were selected, which were characterized according to size, canopy opening and edge forest height. Natural regeneration was diagnosed in all gaps from the identification of saplings (height > 1.3 m) of commercial tree species in nine plots of 2 x 2 m. Canopy opening was associated with gap size, but not associated with forest height at the gap edge. A total of 205 individuals were found belong to 42 species and 11 botanical families. The three species that were most repeated in this study were *Protium apiculatum*, *Protium decandrum* and *Goupia glabra* with 47, 30 and 10 individuals respectively. Each gap had an average of 10.25 individuals, and an average of 1.14 individuals per plot. Regarding the species, each gap presented an average of 2.1, and an average of 0.23 species per plot. Canopy opening was positively associated with species abundance and species richness. On the other hand, no association between canopy opening and the composition of species regenerating in gaps was observed. Therefore, the availability of light, represented by the canopy openness, positively affects the number of seedlings and species of natural regeneration in logging gaps in a small-scale, low-impact forest management area. However, the disproportion in the distribution of species among the seedlings – most seedlings were of a few species – suggests the need for enrichment plantations to improve the composition of commercial species in the gaps.

Keywords: Natural regeneration, Exploitation clearings, Small-scale Forest management

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Objetivos	10
1.1.1. Objetivo Geral.....	10
1.1.2. Objetivos Específicos.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. Manejo florestal	11
2.2. Manejo florestal em pequena escala	12
2.3. Clareiras de exploração	12
2.4. Efeitos das clareiras na regeneração natural	13
3. METODOLOGIA	15
3.1. Área de estudo	15
3.2. Caracterização das clareiras	17
3.3. Diagnóstico da regeneração natural	19
3.4. Análise dos dados	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5. CONCLUSÃO	30
5. REFERÊNCIAS	31
APÊNDICES	35

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica florestal pode ser definida como o conjunto de mudanças na estrutura e composição de uma floresta quando exposta a distúrbios naturais ou causados pelo homem, que criam ambientes totalmente diferentes. Essas informações permitem conhecer de forma mais detalhada a capacidade da vegetação regenerar-se nos novos ambientes. A abertura de clareiras, naturais ou artificiais dão início aos processos dinâmicos da regeneração natural, denominado de lacuna da regeneração (RUNKLE, 1981), ou também dinâmica florestal de lacuna (VAN DER MAAREL, 1988), esse processo de regeneração natural é de fundamental importância para garantir a dinâmica florestal (JARDIM & VASCONCELOS, 2005). Portanto, a compreensão da dinâmica florestal é fundamental para qualquer engenheiro florestal que queira aplicar técnicas para exploração florestal de maneira consciente, permitindo que a floresta possa se recompor ao longo do tempo.

A exploração florestal, seja em grande ou pequena intensidade, causa mudanças drásticas em toda a vegetação remanescente, principalmente, com a abertura de estradas ou abate de uma árvore, aumentando a incidência de luz no interior da floresta. O novo ambiente dessa forma, disponibiliza condições para o estabelecimento de plântulas e germinação de sementes presentes no solo. A exploração florestal causa alterações drásticas na estrutura da floresta, modificando toda a dinâmica de regeneração natural, crescimento, mortalidade e recrutamento de indivíduos (SCHWARTZ et al., 2015, DE AVILA et al., 2017).

O manejo florestal pode otimizar esses mecanismos de dinâmica florestal. Contudo, previamente, conhecer a dinâmica florestal da região e, conseqüentemente, sua capacidade de regeneração, é crucial para adequar a exploração de acordo com a capacidade da floresta, permitindo o desenvolvimento da vegetação remanescente. Os estudos sobre a regeneração de espécies comerciais são importantes e servem como amparo ao manejo florestal, que através dessas informações conseguem determinar o ingresso, sobrevivência e mortalidade que estão associados a formação das clareiras em decorrência da exploração (QUADROS et al., 2013), pois a ausência de regeneração natural de espécies comerciais são algumas das causas que colocam em risco a sustentabilidade do manejo florestal (OLIVEIRA, 2006).

Nesse cenário, o manejo florestal é ferramenta primordial para garantir o uso racional dos recursos florestais, e o manejo florestal em pequena escala surge como

uma alternativa viável para pequenos produtores, permitindo que eles explorem os recursos naturais de maneira sustentável, com impactos reduzidos em comparação com o manejo convencional. Porém não existem estudos que comprovem os impactos do manejo florestal em pequena escala na regeneração natural.

A escassez de informações sobre a capacidade de regeneração natural em florestas submetidas ao manejo florestal em pequena escala, impede uma melhor compreensão sobre os impactos causados. Além disso, a falta de estudos pós-exploração, que avaliem a regeneração de espécies arbóreas de valor comercial, ainda é uma questão sem resposta concreta, porém sabe-se que são criados ambientes ideais para o desenvolvimento de algumas espécies.

Em síntese, conhecer os mecanismos e os fatores que influenciaram a regeneração de florestas manejadas em pequena escala é fundamental para o desenvolvimento dessa atividade do setor florestal que possui muito potencial para incrementar a renda dos proprietários rurais familiares e manter as florestas em pé.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Realizar o levantamento do potencial da regeneração natural de espécies arbóreas de interesse comercial em manejo florestal em pequena escala no médio Amazonas.

1.1.2. Objetivos Específicos

Inventariar a riqueza e a abundância da regeneração natural de espécies arbóreas de valor comercial;

Avaliar se as características da clareira influenciam a regeneração natural das espécies arbóreas comerciais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Manejo florestal

O artigo 3º, VII, da Lei nº 12.651/2012 do Novo Código Florestal brasileiro, define manejo florestal sustentável como a condução da floresta, visando garantir desenvolvimento nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais, utilizando técnicas que minimizem os impactos, permitindo assim que a floresta possa se recompor das atividades de exploração praticadas (BRASIL, 2012). Ademais, a mesma lei, em seu artigo 31, afirma que para elaboração e execução do Plano de Manejo Florestal Sustentável, é necessário que o mesmo siga algumas exigências técnicas e científicas, que se dividem em sete categorias distintas, que procuram desde a caracterização dos meios físicos e biológicos, até a adoção de um sistema de exploração adequado, buscando sempre alternativas menos agressivas a floresta (BRASIL, 2012).

Além da definição em legislação, na literatura científica também existem algumas definições do manejo florestal. O manejo florestal pode ser determinado como um conjunto de práticas que envolve diretamente os recursos florestais, buscando sempre atingir três pilares essenciais - o desenvolvimento social, econômico e ambiental, utilizando de forma racional os recursos, com o objetivo de aumentar a produção madeireira, e minimizando as consequências danosas para floresta remanescente (d'OLIVEIRA et al., 2007; BONA et al., 2015). Scott et al., (2019), por sua vez, definem manejo florestal como a utilização de ferramentas estratégicas, sempre almejando o desenvolvimento sustentável, manejando a floresta de acordo com sua capacidade de renovação.

O manejo florestal para exploração de toras, busca alternativas sustentáveis para a retirada da madeira, desde o momento do corte da árvore, até todo o processo de beneficiamento, visando minimizar ao máximo os impactos e, dessa forma, garantir que a vegetação remanescente possa repor todo o estoque de madeira colhida (d'OLIVEIRA et al., 2007).

Para elaboração do plano de manejo florestal, é fundamental entender o comportamento das espécies florestais a determinados distúrbios que são ocasionados pelas atividades de exploração (JARDIM et al., 2007). Dessa forma, na elaboração do plano de manejo florestal, deve ser assegurado que aconteça o

acompanhamento da floresta, tanto antes, como também após a exploração, com intuito de analisar a capacidade de recomposição da floresta, quando exposta aos distúrbios (SILVA et al., 2005).

2.2. Manejo florestal em pequena escala

No Brasil, cerca de 77% de todos os estabelecimentos são classificados como agricultura familiar, representando dessa forma grande participação de pequenos produtores (IBGE, 2017). Nesse cenário, o estado do Amazonas se destaca, onde mais de 80% dos estabelecimentos são classificados como agricultura familiar, contribuindo com cerca de 67,35% no total de produção rural (IBGE, 2017).

No contexto da agricultura familiar do Amazonas, é destacável o papel do manejo florestal em pequena escala, que é uma classe do manejo florestal que trouxe algumas possibilidades, como a exploração de madeira, utilizando técnicas que minimizem os impactos, gerando renda a pequenos produtores, e garantindo a conservação da natureza (ANDRADE, 2014). Essa categoria do manejo florestal é aplicado para propriedades com até quatro módulos fiscais (SOUZA, 2014), sendo permitida sua atividade em unidades de conservação, adequando as práticas florestais a sustentabilidade do local (SILVA, 2014).

O manejo florestal em pequena escala é adequado para pequenos produtores rurais, pois representa uma fonte de renda, com desenvolvimento econômico local ao mesmo tempo em que garante a proteção da floresta (d'OLIVEIRA et al., 1998; PINTO, 2011).

Silva (2014), essa categoria de manejo florestal possui particularidades, como, por exemplo, a exploração não pode ultrapassar 0,86m³/ha/ano de acordo com o tamanho da área manejada; a madeira deve ser serrada na mata, evitando o arraste das toras; não são permitidos veículos pesados, no máximo 85 cv; e para a espécie ser explorada é necessário que seja mantida três árvores da mesma espécie com diâmetros inferiores.

2.3. Clareiras de exploração

Clareiras de exploração são aberturas no dossel da floresta ocasionadas pela derrubada de uma árvore (PARIONA et al., 2003), causando perturbações em áreas

extensas, acarretadas pelas atividades posteriores a derrubadas, como processamento e retirada da madeira, aumentando o raio de abertura da clareira (ARAÚJO et al., 2013). As clareiras de exploração possuem particularidades que variam conforme o porte da árvore explorada e as características da vegetação (d'OLIVEIRA & RIBAS, 2011).

A exploração florestal, de diversas maneiras, causa alterações, ocasionando abertura do dossel, originando clareiras de formas e tamanhos variados, modificando de forma drástica toda estrutura na área, criando ambientes propícios para regeneração natural das mais diferentes espécies (D'ARACE, 2019). As clareiras serão ocupadas por espécies existentes no banco de plântulas e sementes (MARTINS et al., 2008), sendo um acontecimento fundamental e que influencia toda distribuição das mudas de regeneração (KARSTEN et al., 2013).

Clareiras originadas pela derrubada de uma árvore proporcionam inicialmente ambientes perfeitos para o crescimento de mudas de espécies demandantes de luz (LEAL FILHO, 2000), todavia há variação entre clareiras, algumas sofrem maiores distúrbios, aumentando a incidência de luz no interior da floresta, afetando diretamente a estrutura e estabelecimento de mudas na clareira (SCHWARTZ et al., 2017).

2.4. Efeitos das clareiras na regeneração natural

As clareiras formadas pela derrubada de árvores, são essenciais para garantir a regeneração natural (HIRAI et al., 2012), aumentando a variedade de espécies e estimulando o crescimento das mudas em regeneração (ZHU et al., 2014).

A regeneração natural em clareiras, são acontecimentos de fundamental importância, garantindo a distribuição e estruturação espacial das mudas nas clareiras (KARSTEN et al., 2013), pois os distúrbios causados nas clareiras, criam ambientes como maior disponibilidade de recursos para o estabelecimento e crescimento de mudas de espécies florestais, principalmente aquelas demandantes de luz (FREDERICKSEN e PARIONA, 2002).

O tamanho da clareira está diretamente ligado com o tamanho e tipo de queda da árvore, criando ambientes diferentes em cada clareira (DENSLOW, 1987). O tamanho da clareira causa efeitos diretos na colonização, pois com o aumento da incidência de luz no interior da floresta, as plântulas e sementes de diferentes espécies

presentes no solo são beneficiadas (CARVALHO, 1999). Por exemplo, em clareias muito grandes, pode ocorrer colonização por espécies pioneiras sem valor comercial e lianas (SILVA, 1998; MARTINELI, 2004).

Muitas espécies necessitam da formação de clareiras para regenera-se e se estabelecer (HARTSHORN, 1980), pois favorecem o desenvolvimento das mudas presentes no interior da floresta (BAZZAZ e PICKETT, 1980), porém esse efeito da clareira na regeneração natural depende diretamente da categoria que a espécie pertence, pois será exposta a diferentes níveis de luminosidade (CARON et al., 2010).

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O projeto foi desenvolvido em dois planos de manejo florestal em pequena escala localizados no km 64 da AM – 363 (Estrada da Várzea), no município de Silves, interior do estado do Amazonas (Figura 1).

Segundo o sistema de classificação de Köppen, o clima da região pertence ao grupo A (clima quente e úmido), com temperatura que varia entre 25°C e 38°C, sendo a média da umidade relativa do ar com valores entre 85 a 90%. A precipitação pluvial anual gira em torno de 2000 mm, com maior intensidade nos meses de Abril e Junho, correspondendo ao período de inverno. O solo predominante na área é o Latossolo Amarelo Distrófico, apresentando perfis com sequência de horizontes A, B e C com profundidades que alcançam frequentemente mais de 200 cm e predomínio de transições difusas entre os horizontes A e B, ou as vezes graduais.

A vegetação da região é de Floresta Tropical Densa. A fisionomia de Floresta Densa que ocorre em dois ecossistemas distintos: o da Floresta das Baixas Altitudes, ocupando os platôs Terciários e terraços de aluviões antigos, e o da Floresta Submontana, que ocupa as áreas com médias a altas altitudes.

Na floresta de Baixas Altitudes (Platôs), as principais espécies encontradas são: Angelim (*Dinizia excelsa* Ducke), Breu (*Protium brasiliense*) e Abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk). Já na floresta de submontana são encontradas mais as espécies de Cardeiro (*Scleronema micranthu* Ducke), Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), Louro (*Ocotea neesiana*) e Tauari (*Couratari guianensis* Aubl).

As duas áreas foram exploradas no ano de 2020, seguindo todas as normas e procedimentos da resolução CEMAAM nº 007/2011 que regulamenta os planos de manejo florestal sustentável em pequena escala no estado do Amazonas.

Foram explorados 741 m³ de madeira dos planos de manejo no ano de 2020. As espécies exploradas, em maior quantidade, foram Angelim vermelho (*Dinizia excelsa* Ducke), Angelim fava (*Hymenolobium exelsum* Ducke), Arura (*Otoba parvifolia*), Cardeiro (*Scleronema micranthum* Ducke), Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), Cupiuba (*Goupia glabra* Aubl.), Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), além de outras espécies.

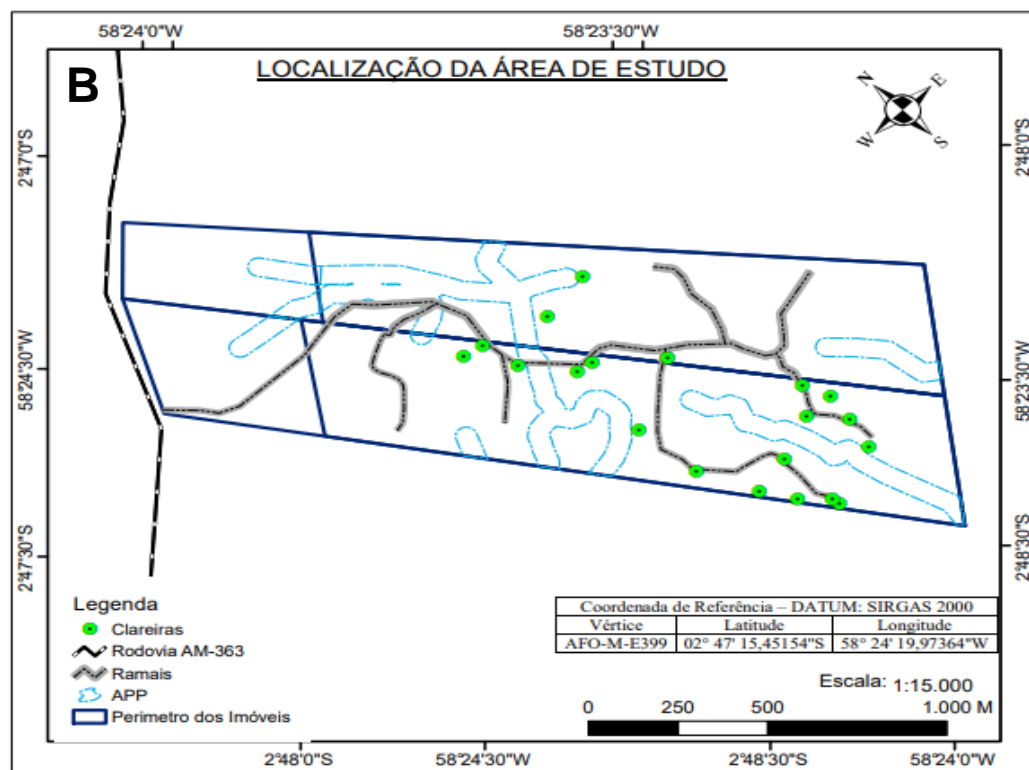
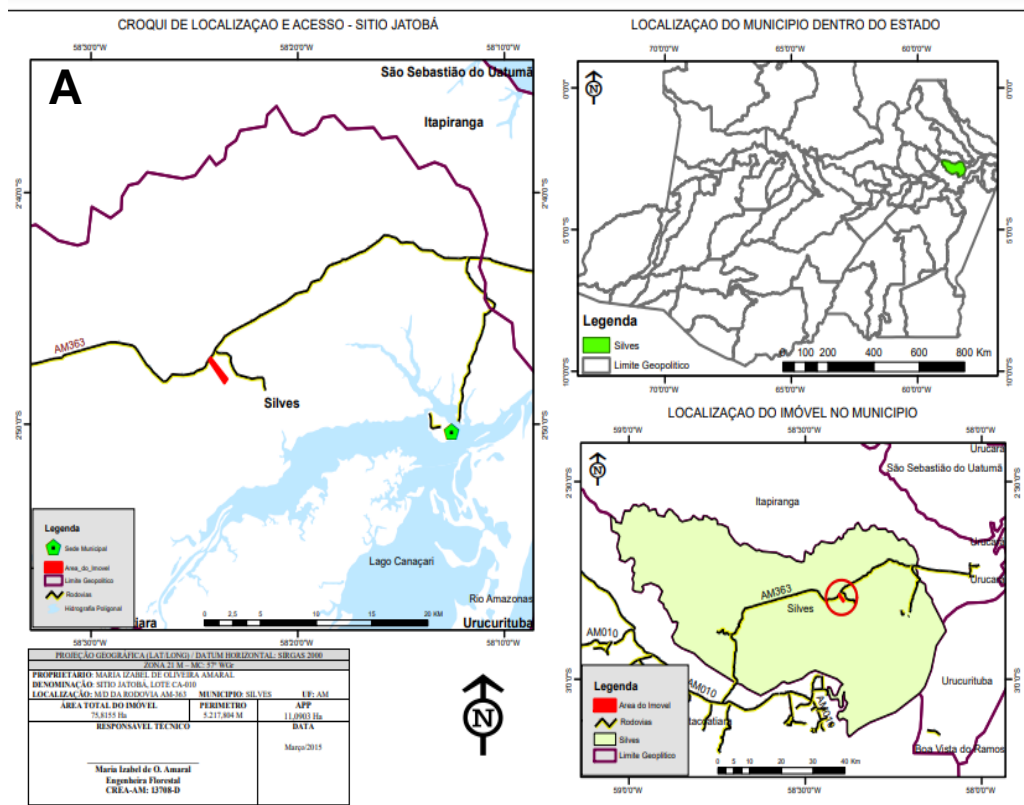


Figura 1 - Localização da área de estudo, destacando o município de Silves (A), e os Sítios Jatobá e Santa Izabel (B) com a localização das clareiras.

3.2. Caracterização das clareiras

Primeiramente, as clareiras formadas pela exploração de árvores foram caracterizadas de acordo com a área, abertura do dossel, altura da floresta nas bordas e posição no gradiente topográfico.

Para caracterização, foram selecionadas 20 clareiras, 10 em áreas de platô e 10 em áreas de baixio, essa diferença foi determinada com a utilização de GPS. O tamanho da clareira foi determinado a partir da mensuração da distância radial em oito direções (norte, sul, leste, oeste, sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste) partindo do centro, utilizando bússola e trena laser. A abertura do dossel foi determinada com a utilização de um medidor de dossel (Plant Canopy Imager CI-110, Cid Bioscience, WA US). A partir do uso do medidor de dossel, foram tiradas três fotografias hemisféricas, no centro de cada clareira, 2 m acima do solo, em dias parcialmente nublados (Figura 2). As fotografias foram analisadas no software próprio do medidor de dossel, com ajustes de filtros de céu e vegetação, e limites de borda. Para determinar a altura da floresta de borda foi mensurada a altura em três pontos: árvore mais alta, intermediária e mais baixa. A altura foi mensurada utilizando um nível de Abney, coletando os dados de inclinação no topo e base de cada altura e a distância horizontal do medidor até a árvore (Figura 3).



Figura 2 - Foto hemisférica para determinar a abertura do dossel. Procedimento em campo (acima) e análise no software (abaixo).

Fonte: Fábio Balieiro de Goes (2022)



Figura 3 - Mensuração da floresta de borda com nível de Abney.

Fonte: Fábio Balieiro de Goes (2022).

3.3. Diagnóstico da regeneração natural

Para o diagnóstico da regeneração natural, foi realizada uma amostragem nas clareiras para determinar a riqueza e abundância de espécies arbóreas de interesse comercial (espécies exploradas em 2020 e outras comumente comercializadas na região).

Para o inventário, foram marcadas 9 parcelas de 2 x 2 metros em cada clareira, sendo uma parcela no centro (C), e as demais nas direções Norte (N1 e N2), Sul (S1 e S2), Leste (L1 e L2) e Oeste (O1 e O2) (Figura 4), algumas sendo ajustadas as direções conforme as características de clareira. Foram inventariados indivíduos com altura superior à 1,3 metros, e as informações coletadas foram: espécie, família e localização na parcela, para isso utilizou-se prancheta, caneta e fita vermelha para marcar as espécies identificadas em cada parcela (Figura 5).

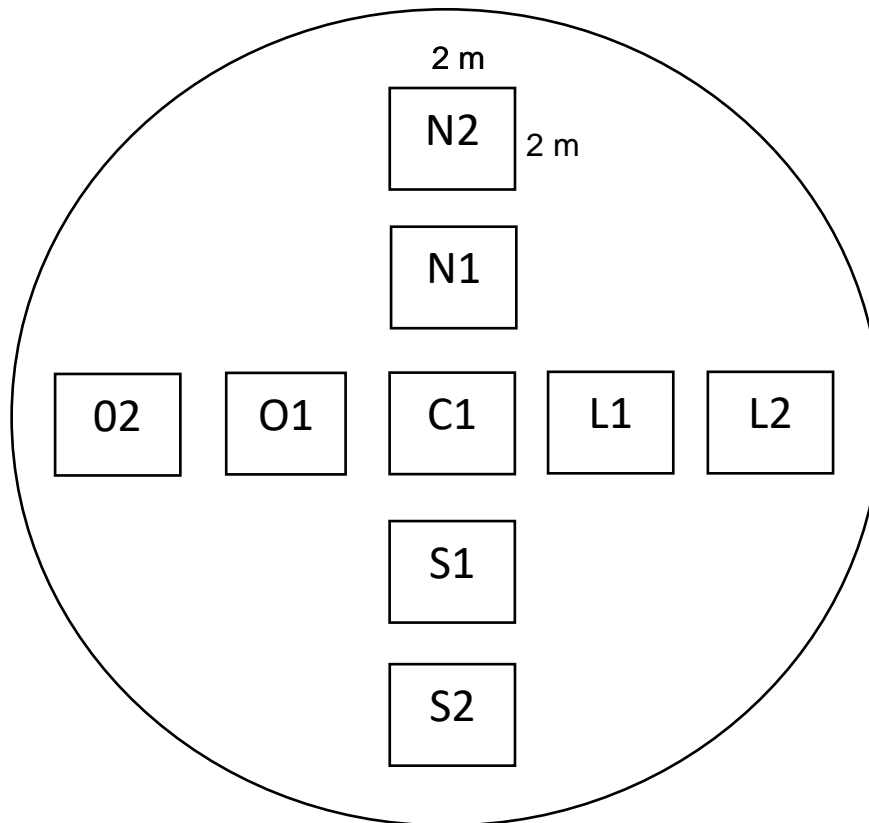


Figura 4 – Croqui ilustrativo da distribuição das parcelas na área de clareira.



Figura 5 - Imagem das parcelas nas clareiras, identificação e marcação das espécies.
Fonte: Fábio Balieiro de Goes (2022).

3.4. Análise dos dados

Para o cumprimento do primeiro objetivo específico, os dados foram reportados como média e amplitude dos valores de riqueza de espécies e abundância de cada espécie por clareira. Para o segundo objetivo específico a associação entre a abertura do dossel e a regeneração natural foi testada com análise de correlação de Pearson. Para tanto, foram testadas as seguintes associações: área da clareira vs abertura do dossel; altura da floresta de borda vs abertura do dossel; abertura dossel vs abundância de mudas da regeneração natural, abertura do dossel vs riqueza de espécies da regeneração natural e abertura do dossel vs composição de espécies da regeneração natural. Para a associação da abertura do dossel com a composição de espécies os valores de ocorrência e abundância, das 19 espécies de maior abundância nas clareiras (Apêndice A), foram sumarizados em um eixo de escalonamento métrico não-dimensional (NMDS). As análises foram realizadas no software livre R Development Core Team.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas, regenerando nas clareiras de exploração, mudas de 11 famílias botânicas, divididas em 42 espécies de interesse comercial, contabilizando um total de 205 indivíduos.

A família Burseraceae apresentou o maior número de espécies (8), seguida das famílias Lecythidaceae e Sapotaceae com 6 espécies, Fabaceae e Lauraceae cada uma com 5 espécies; e as demais famílias com 1 a 3 representantes (Tabela 1). Ao compararmos esses resultados com de outros autores, observou-se resultados contrastantes. Jardim & Quadros (2016) ao analisarem uma floresta tropical em Moju-PA 10 anos após a exploração, maior abundância e riqueza de mudas para espécies pertencentes as famílias Burseraceae, Lecythidaceae e Moraceae com 8 espécies cada. Já Lima Filho et al., (2002) ao analisar a regeneração natural em três hectares de floresta amazônica em Coari-AM, encontraram 221 indivíduos da família Burseraceae e 135 indivíduos da família Lecythidaceae.

Tabela 1 – Famílias botânicas encontradas nas 20 clareiras inventariadas

Família	Espécies	Indivíduos
Burseraceae	8	109
Lecythidaceae	6	17
Sapotaceae	6	12
Fabaceae	5	13
Lauraceae	5	7
Moraceae	3	13
Myristicaceae	3	11
Caryocaraceae	2	3
Goupiaceae	1	10
Humiriaceae	1	1
Malvaceae	1	9

A espécie *Protium apiculatum* foi a que mais se destacou com 47 indivíduos, seguida de *Protium decandrum* e *Goupia glabra*, com 30 e 10 indivíduos respectivamente. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Jardim & Quadros (2016), que ao analisarem a regeneração após a exploração, encontram 7

espécies do gênero *Protium*, 6 espécies do gênero *Eschweilera*, 7 do gênero *Pouteria* e 5 espécies do gênero *Brosimum*. Ao avaliar a regeneração natural de espécies comerciais em área explorada Schwartz et al., (2017) constataram que os distúrbios da exploração florestal criam ambientes adequados para regeneração de espécies comerciais, exceto quando os impactos são severos.

A clareira A08 foi a única que não apresentou indivíduos, esse fato pode estar relacionado a pouco irradiância que chega ao interior da floresta, dessa forma as sementes presentes no solo não tiveram o estímulo luminoso para germinar e se estabelecer. As demais clareiras apresentaram entre 3 e 27 espécies, sendo que a clareira A01 foi a que apresentou o maior número, com 27 indivíduos de 8 espécies diferentes, com predominância do *Protium apiculatum*. O mínimo observado, excluindo a clareira A08 com zero indivíduos, foi a clareira B02 com três indivíduos.

As clareiras apresentaram em média 10,25 indivíduos por clareira, e uma média de 1,14 indivíduos por parcela. Já em relação a espécies, cada clareira apresentou em média 2,1 espécies e uma média de 0,23 espécies por parcela.

Em relação a abertura do dossel, as clareiras apresentaram resultados totalmente variados, a clareira A01 foi que a apresentou maior abertura de dossel com 50% de abertura, enquanto a clareira A08 foi a que apresentou o menor valor de abertura de dossel com 13% (Figura 6). Os demais resultados de abertura estão representados na Figura 7.

Das espécies exploradas em 2020, foram encontradas na regeneração natural apenas Angelim Rajado (*Zygia racemosa*), Cardeiro (*Scleronema micranthum*), Cupiúba (*Goupia glabra*), Itaúba (*Mezilaurus itauba*) e Louro aritú (*Licaria chrysophylla*), os resultados estão descritos na tabela abaixo (Tabela 2). Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Schwartz et al., (2007), que ao avaliarem a regeneração natural em três áreas, encontraram apenas cinco espécies exploradas regenerando nas clareiras. Outros autores ao avaliar a regeneração de espécies exploradas, encontraram resultados baixos, como na África Ocidental (Doucet et al., 2009) e na Amazônia (d'OLIVEIRA, 2000; d'OLIVEIRA e RIBAS, 2011). O baixo número de regeneração de espécies exploradas pode determinar a redução da mesma para ciclos de corte futuro (GROGAN et al., 2008).

Esses resultados mostram que, mesmo que existam plântulas, com a abertura das clareiras muitas espécies morrem a partir do momento em que chega irradiância

no interior da floresta e altera as condições de disponibilidade de recursos e competição.

Tabela 2 - Espécies que foram exploradas no manejo florestal em pequena escala em 2020 e que foram encontradas na regeneração.

Espécies	Quantidade
<i>Zygia racemosa</i>	10
<i>Goupia Glabra</i>	10
<i>Scleronema micranthum</i>	8
<i>Mezilaurus itauba</i>	3
<i>Licaria chrysophylla</i>	1

Foi observada uma relação positiva e significativa (Coeficiente de correlação de Pearson = 0,557) entre a abertura do dossel e a área da clareira (Figura 7). Em clareiras pequenas, com área entre 100 e 200 m², foi observado uma abertura do dossel variando entre 13% e 24%, enquanto, em clareiras grandes 400 a 500 m², foi verificada uma abertura de dossel média de 27%, porém com valores máximos de 50%. Uma exceção foi a clareira B01, que apresentou um elevado valor de área, porém reduzido valor de abertura do dossel. Esse resultado pode ser consequência da posição dessa clareira no gradiente topográfico, tendo em vista que ela estava adjacente e na parte inferior de uma grande vertente.

Clareiras de exploração têm apresentado em média valores de área variando entre 100 a 400 m², conforme relatado por Miranda et al., (1998) em Rio Branco/AC; Martins et al., (1997) em Jaru/RO e Amaral et al., (1998) em Belém/PA, que ao analisarem os danos causados pela exploração florestal, encontraram clareiras variando de 150 m² a 414 m².

Alguns autores ao estudarem o impacto da exploração florestal, encontraram resultados pouco diferentes para perda de dossel. Por exemplo, Jonhs et al., (1996), ao analisarem o efeito do abate de árvores planejadas e não planejadas encontrou perda de 19% para áreas sem planejamentos e 10% para áreas exploradas com planejamento. Já Bulfe et al., (2008) ao analisarem os efeitos do manejo convencional e de menor impacto encontraram 15,5% de perda de dossel no manejo convencional e 12,3% de perda manejo de menor impacto. d'Oliveira (2009) afirma que o

crescimento, mortalidade e composição da regeneração estão diretamente ligados com a área de clareira e abertura do dossel.

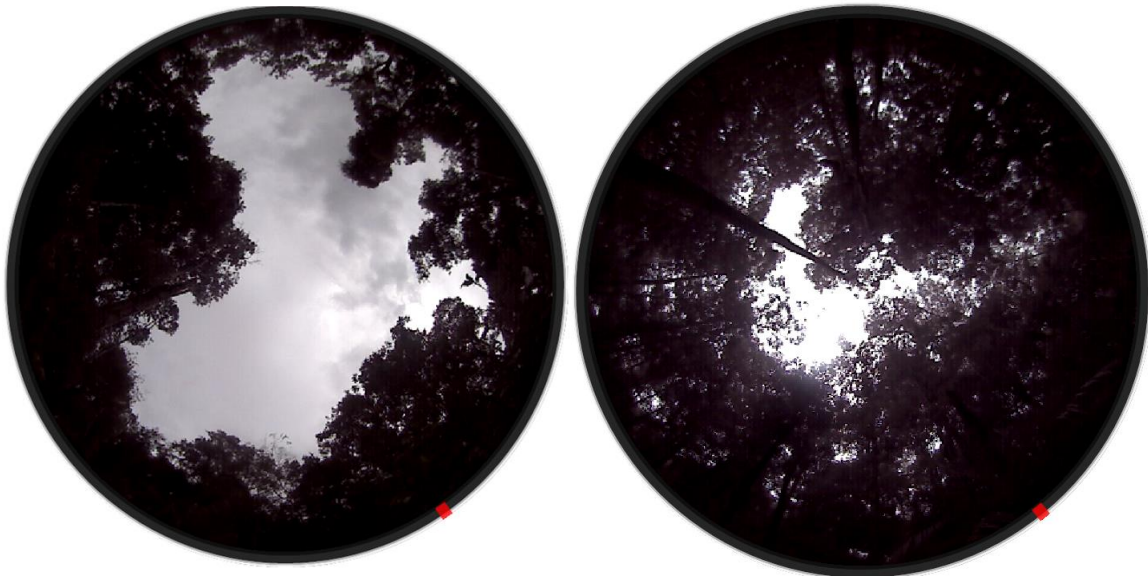


Figura 6 - Foto hemisférica da clareira A01 (50%) e clareira A08 (13%) ilustrando a abertura do dossel.

Fonte: Fábio Balieiro de Goes (2022).

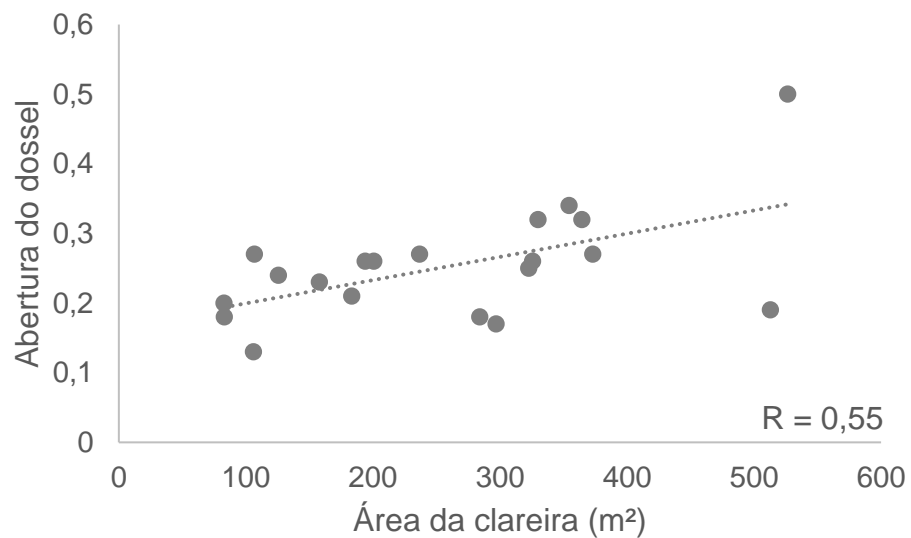


Figura 7 - Gráfico de dispersão da associação entre abertura do dossel e área da clareira.

Foi constatado também uma correlação positiva entre a Abundância de espécies e abertura de dossel (Coeficiente de correlação de Pearson = 0,69; Figura 8). Foi observado que com o aumento da abertura do dossel nas clareiras, aumenta

também a abundância de mudas de espécies de interesse comercial regenerando naturalmente. As espécies do gênero *Protium* se favoreceram dessa abertura do dossel, pois são espécies que se desenvolvem melhor com os altos índices de irradiância que chega ao interior da clareira. A espécie *Goupia glabra* também regenera em maior quantidade a medida em que aumenta a abertura do dossel. Esses resultados reforçam as afirmações de d'Oliveira (2009) que em seu estudo constatou que abundância de espécies aumenta com a abertura do dossel, porém apenas para aberturas acima dos 30%. Teixeira e Assis (2009) em seu estudo sobre a relação entre heterogeneidade e distribuição de espécies, encontrou 19 espécies regenerando em abundância apenas em áreas com maior abertura de dossel.

Esses resultados mostram que quanto maior a abertura do dossel, melhor será para regeneração, mostrando que a aplicação correta do manejo e exploração favorece a regeneração de espécies comerciais.

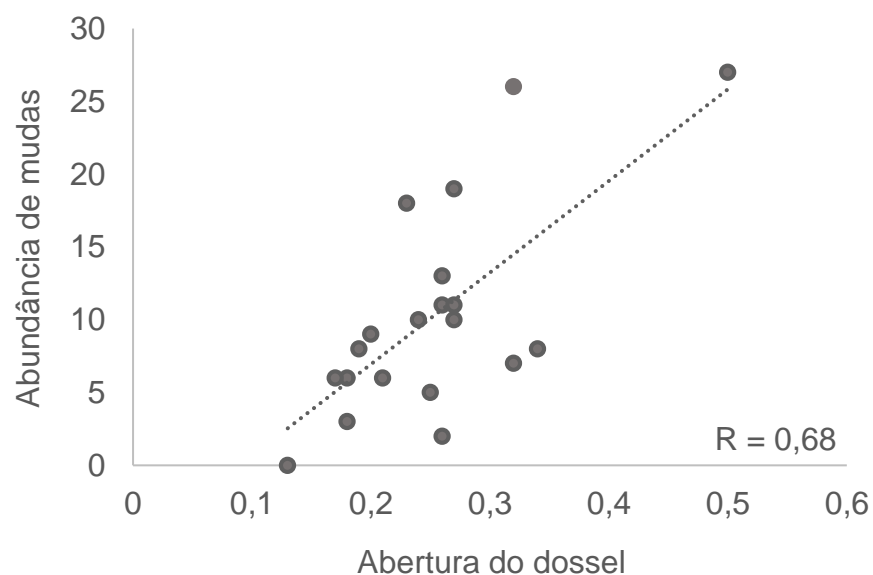


Figura 8 - Gráfico de dispersão da associação entre Abundância de espécies e Abertura do dossel.

Foi observada uma correlação positiva entre a Riqueza de espécies e a abertura do dossel (Coeficiente de correlação de Pearson = 0,503; Figura 9). Quanto maior a abertura do dossel da floresta, maior a riqueza de espécies de interesse comercial nas clareiras.

Quando comparamos esses dados de riqueza de espécies, com os resultados obtidos por outros autores, nota-se que ocorre uma grande variação entre riqueza e

diversidade de espécies, esses fatores de variação estão diretamente ligados a abertura do dossel (d'OLIVEIRA, 2009), não há como afirmar que o manejo florestal bem planejado, ocasione perdas significativas a diversidade de espécies (HAWTHORNE, 1993).

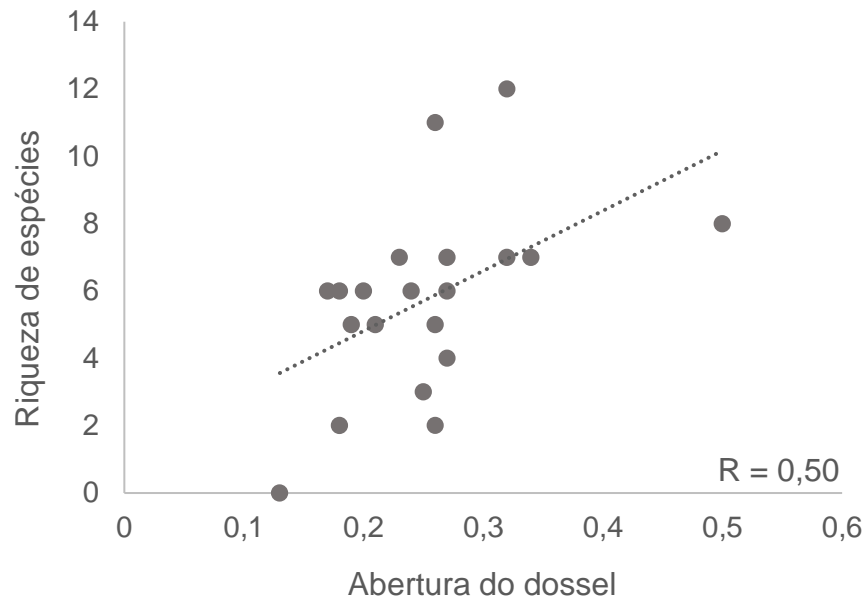


Figura 9 - Gráfico da dispersão da associação entre Riqueza de espécies e Abertura do dossel.

A altura média da floresta de borda não apresentou correlação positiva com a abertura do dossel (Coeficiente de correlação de Pearson = 0,229; Figura 10). Esse resultado mostra que a altura da floresta de borda não influenciou, para as condições estudadas, a abertura do dossel; embora tenha existido uma tendência, não significativa, de redução da abertura do dossel conforme aumento da altura de borda da floresta na clareira. A expectativa de redução da abertura de dossel conforme altura da floresta de borda se deve à maior sobreposição do céu pelas árvores no horizonte de 180° da fotografia hemisférica.

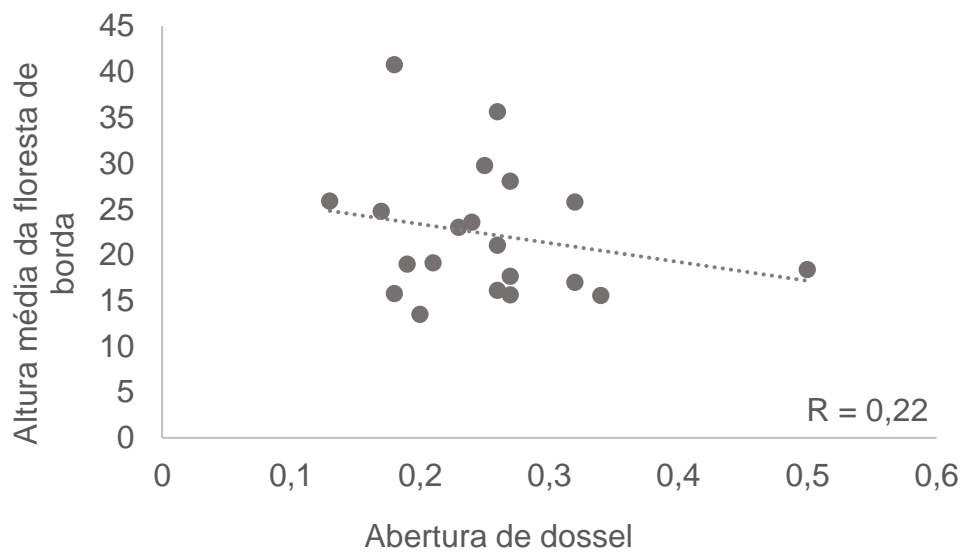


Figura 10 - Gráfico de dispersão da relação entre altura média da floresta de borda e abertura do dossel.

A composição florística das clareiras, sumarizada pelo eixo multivariado (NMDS) não esteve associado com a abertura do dossel de maneira significativa (Coeficiente de correlação de Pearson = 0,334; Figura 11). Ao analisar a regeneração natural em clareiras de exploração de uma floresta ombrófila densa no Pará, Amazônia oriental, Schwartz et al., (2017), verificaram que apenas 26,3% das espécies que foram exploradas possuíam, no mínimo, cinco mudas regenerando naturalmente e que 28,1% das espécies não possuíam nenhum indivíduo presente na regeneração natural. Portanto, os autores sugeriram a condução das mudas da regeneração natural e o plantio de enriquecimento para melhorar a composição e densidade de mudas de espécies florestais nas clareiras de exploração. Portanto, nas clareiras de exploração em manejo florestal de baixo impacto, do presente estudo, também devem ser realizados tratamentos silviculturais para conduzir a regeneração natural e introduzir novas espécies, assim como aumentar a densidade de mudas, via plantio de enriquecimento.

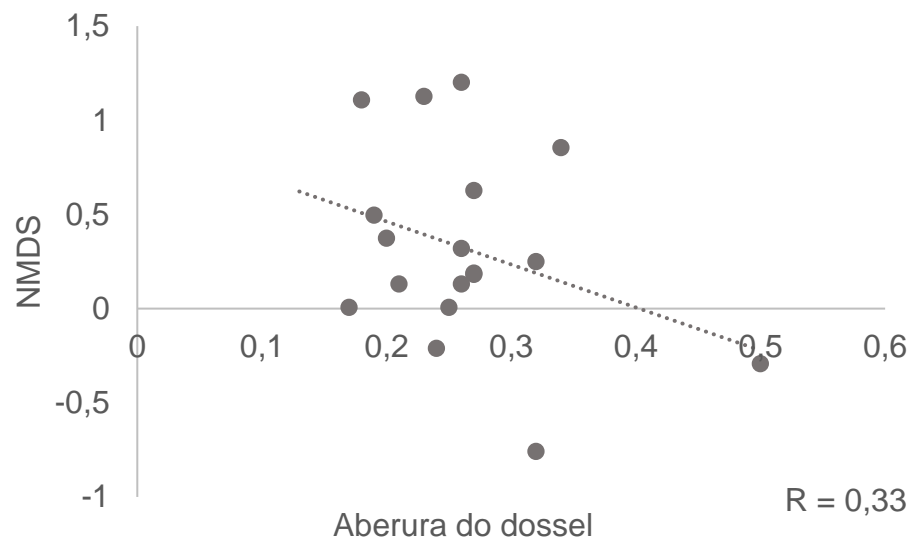


Figura 11: Gráfico da dispersão da associação entre Abertura do dossel e a composição de espécies representada pelo eixo do escalonamento métrico não-dimensional (NMDS).

5. CONCLUSÃO

As clareiras ocasionadas pela exploração florestal criam ambientes adequados para regeneração de espécies comerciais, no entanto, essa regeneração pode ser desequilibrada entre as espécies. A regeneração em massa de *Protium apiculatum* e *Protium decandrum* estão associadas aos altos índices de irradiância em algumas clareiras. Plantios de enriquecimento podem ser uma alternativa para equilibrar a regeneração das espécies comerciais. A abertura do dossel e a área de clareira tem influência direta na regeneração; pois, quanto maior, melhor será a abundância e riqueza de espécies comerciais. No entanto, deve existir um limite para que a área de clareiras seja grande o suficiente para promover a regeneração natural, mas que não comprometa a provisão de serviços ecossistêmicos da floresta.

5. REFERÊNCIAS

AMARAL, P.H.C.; VERÍSSIMO, J.A.O.; VIDAL.; E.J.D.S. **Floresta para Sempre**. Belém-PA: (s.n), 1998.

AMAZONAS. Governo do Estado. Orientações sobre manejo florestal em pequena escala. Instituto do Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas – IDAM, Manaus, 2020. 04 p.

ANDRADE, E.S. 2014. **Planos de manejo florestal em pequena escala nas unidades de conservação do Amazonas**: situação atual e perspectivas. Dissertação de Mestrado. INPA: Manaus. 90 p.

ARAÚJO, H.J.B.; CORREIA, M.F.; SIVIERO, A.; MACEDO, P.E.F.; OLIVEIRA, L.C. **Plantios de Enriquecimento em Florestas de Produção no Acre**. Rio Branco, AC. Embrapa Acre, 2013. 04 p. (Embrapa-Acre, Documentos, 66).

BAZZAZ, F.A.; PICKETT, S.T.A. Physiological ecology of succession: a comparative review. **Annual Review of Ecology and Systematics**, New York, v. 11, p. 287-310, Nov. 1980.

BONA, D.A.O.; SILVA, D.A.; PINHEIRO, L.L.; SILVA, E.F.; CHICHORRO, J.F.; BASSO, M. Receita/custo da atividade de exploração florestal em um plano de manejo florestal sustentável na Amazônia – Estudo de caso. **Nativa**, n. 3, p. 50-55, 2015.

BULFE, N.M.L.; GALVÃO, F.; FILHO, A, F.; DONAGH, P.M. Efeitos da exploração convencional e de impacto reduzido em uma floresta estacional semidecidual na província de Misiones, nordeste da Argentina. **FLORESTA**, Curitiba, v. 39, n. 2, p. 365-379 abr/jun. 2008.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Instituição do novo código florestal brasileiro.

CARON, B. O.; SOUZA, V.Q.; CANTARELLI, E.B.; MANFRON, P.A.; BEHLING, A.; ELOY, E. Crescimento em viveiro de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. Submetidas a níveis de sombreamento; **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 683-689, 2010.

CARVALHO, J.O.P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: Simpósio silvicultural na Amazônia Oriental: Contribuições do projeto EMBRAPA/DFID. 1999. **Resumos expandidos**, Belém, Pará. 1999. p. 174-179.

DENSLOW, J.S.1987. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics** 18:431-451.

DE AVILA, A.L.; SCHWARTZ, G.; RUSCHEL, A.R.; LOPES, J.C; CARVALHO, J.N.M.; BAUHUS, J.O.P. Recruitment, growth and recovery of commercial tree species over 30 years following and thinning in a tropical rain forest. **Forest Ecology and Management**, 385, 225-235, 2017.

DOUCET, J.L.; KOUADIO, Y.L.; MONTICELLI, D.; LEJEUNE, P. Enrichment of logging gaps with moabi (*Baillonella toxisperma* Pierre) in a Central African rain forest. **Forest Ecology and Management**, 258, 2407-2415. 2009.

D'ARACE, L.M.B. 2019. **Regeneração natural em clareiras após a colheita florestal na Amazônia Oriental**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. 30 p.

d'OLIVEIRA, M.V.N. 2000. Manejo florestal sustentável para pequenos produtores no Acre. Tese de doutorado. Universidade de Aberdeen, Aberdeen. 207p.

d'OLIVEIRA, M.V.N. Regeneração florestal em clareiras artificiais após dois anos de abertura de dossel no Estado do Acre – Amazônia Ocidental. Rio Branco, AC. EMBRAPA, 2009, p.76.

d'OLIVEIRA, M.V.N.; ARAÚJO, H.J.B.; CORREIA, M.F.; SILVA, M.P. **Manejo Florestal Sustentável na Pequena Propriedade**. Rio Branco, AC. EMBRAPA-CPAF, 2007, 10 p. (EMBRAPA-CPAF, Documentos, 106).

d'OLIVEIRA, M.V.N.; BRAZ, E.M.; BURSLEM, D.F.R.P.; SWAINE, M.D. Small-scale natural forest management. *Tropical Forest Update*, 1 (8), 1998.

d'OLIVEIRA, M.V.N., & RIBAS, L.A. Forest regeneration in artificial gaps twelve years after opening in Acre State Western Amazon. **Forest Ecology and Management**, 261, 1772-1731. 2011.

FREDERICKSEN, T.S.; PARIONA, W. Effect of skidder disturbance on commercial tree regeneration in logging gaps in Bolivian tropical forest. **Forest Ecology and Management**, 171, 223-230, 2002.

GROGAN, J.; JENNINGS, S.B.; LANDIS, R.M.; SCHULZE, M.; BAIMA, A.; LOPES, J.C.A.; NORGHAUER, J.M.; OLIVEIRA, L.R.; PANTOJA, F.; PINTO, D.; SILVA, J.N.M.; VIDAL, E.; ZIMMERMAN, B.L. What loggers leave behind: Impacts on big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) commercial populations and potential for post-logging recovery in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, 255, 269-281, 2008.

HARTSHORN, G.S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Austrália, v. 12. 23-30, 1980.

HAWTHORNE, W.D. **Forest regeneration after logging**. In: FINDINGS of a study in the Bia South Game Production Reserva de Ghana, 1993. (ODA Forest Series, n. 31), 52 p.

HIRAI, E.H., CARVALHO, C.J.R., SILVA, J.N.M., CARVALHO, J.O.P., QUEIROZ, W.T. Efeito de 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**, v. 40, n. 95, p. 306-315, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 30 de Setembro de 2021.

JARDIM, F.C.S.; QUADROS, L.C.L. Estrutura de uma floresta tropical dez anos após a exploração de madeira em Moju, Pará. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 4, p. 427-435, 2016.

JARDIM, F.C.S.; SERRÃO, D.R.; NEMER, T.C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**, Belém, PA, v. 37, n. 1, p. 37-48, 2007.

JARDIM, F.C.S.; VASCONCELOS, L.R. Dinâmica da regeneração natural de *Rinorea guianensis* Aublet, em uma floresta tropical primária explorada seletivamente, Moju (PA). **Revista Ciências Agrárias**, n. 45, p. 121-134, jan/jun. 2006.

KARSTEN, R.J.; JOVANOVIĆ, M.; MEILBY, H.; PERALES, E.; REYNEL, C. Regeneration in canopy gaps of tierra-firme forest in the Peruvian Amazon: Comparing reduced impact logging and natural, unmanaged forests. **Forest Ecology and Management**, 310, 663-671, 2013.

LEAL FILHO, N. Dinâmica inicial da regeneração natural de florestas exploradas na Amazônia brasileira. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 157 pp, 2000.

LIMA FILHO, D.A.; REVILLA, J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F., SANTOS, J.L.; OLIVEIRA, J.G. Regeneração natural de três hectares de Floresta Ombrófila Densa de terra firme na região do rio Urucu-AM, Brasil. **Acta Amazônica**, 555-569, 2002.

MARTINELLI, L. Influência da abertura de clareiras no microclima de floresta semidecidual secundária na bacia do rio Itapemirim, ES. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica & Encontro Latino de pós-graduação, 4. São Jose dos Campos. **Anais**. São Jose dos Campos, Universidade do Vale do Paraíba, 2004. p. 572-575.

MARTINS, S.V. 1999. Aspectos da dinâmica de clareiras em uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 215 p.

MARTINS, S.S.; GLERIANI, J.M.; AMARAL, C.H.; RIBEIRO, T.M. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 32, n. 4, p. 759-767, 2008.

MARTINS, E.P.; OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S. Avaliação dos danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente, em florestas naturais. Jaru-RO, 1997.

MIRANDA, E.M.D.; ARAÚJO, H.J.B.D. Avaliação de danos de uma exploração florestal em área de reserva legal no projeto de colonização de Peixoto-Acre. **Boletim EMBRAPA**, Rio Branco-AC, julho 1998.

OLIVEIRA, L.C. Exploração florestal e eficiência dos tratamentos silviculturais realizados em de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 46, p. 195-213, 2006.

PARIONA, W., FREDERICKSEN, T.S., LICONA, J.C. Natural regeneration and liberation of timber species in logging gaps in two Bolivian tropical forests. **Forest Ecology and Management**, 181, 313-322. 2003.

PINTO, A. **Iniciativas de manejo florestal comunitário e familiar na Amazônia brasileira 2009/2010** / Andréia Pinto; Paula Amaral; Manuel Amaral – Belém, PA: Imazon; IEB/Brasília, DF: GIZ; SFB, 2011.

QUADROS, L.C.L.; CARVALHO, J.O.P.; GOMES, J.M.; TAFARREL, M.; SILVA, J.C.F. Sobrevivência e crescimento de mudas de regeneração natural de *Astronium gracile* Engl. em clareiras causadas por exploração florestal na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n.3, p. 411-416, jul-set, 2013.

RUNKLE, J.R. 1981. Regeneração natural de lacunas em algumas florestas antigas do leste dos Estados Unidos. **Ecology** 62: 1041-1051.

SILVA, E.J.V. 1998. **Impactos da exploração madeireira predatória e planejada sobre o crescimento e diversidade de espécies arbóreas na Amazônia Oriental**. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 82 p.

SILVA, J. N.M.; LOPES, J.C.A.; OLIVEIRA, L.C.; SILVA, S.M.A.; CARVALHO, J.O.P.; COSTA, D.H.M.; MELHO, M.S.; TAVARES, M.J.M. **Diretrizes para a instalação e mediação de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2005. 68p.

SILVA, P.A. 2014. **Os desafios de implantação do manejo nas comunidades da RDS do Rio Negro-AM**. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, 17 p.

SCHWATZ, G.; FALKOWSKI, V.; PEÑA-CARLOS, M. Natural regeneration of tree species in the Eastern Amazon: Short-term responses after reduced-impact logging. **Forest Ecology and Management**, 385, 97-103, 2017.

SCHWARTZ, G.; LOPES, J.C. Logging in the Brazilian Amazon forest: The challenges of reaching sustainable future cutting cycles. In: Daniels, J.A. (Ed.), **Advances in environmental research**, volume 36. Nova, New York, pp. 113-137, 2015.

SCOTTI, M.S.V., BIAZATTI, S.C., JÚNIOR, J.F.B., FAGUNDES, S.T.S. Regeneração natural de espécies madeireiras na Amazônia Ocidental. **Agroecossistemas**, Belém, PA, v. 11, n. 2, p. 129-145, 2019.

TEIXEIRA, A.P.; ASSIS, M.A. Relação entre as heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma Floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23, 843-853, 2009.

VAN DER MAAREL, E. 1988. Dinâmica da vegetação: padrões no tempo e no espaço. *Vegetatio* 77: 7-19.

ZHU, J.; ZHANG, W.; LU, D. Effects of gaps on regeneration of wood plants: A meta-analysis. **Journal of Forestry Research**, 25, 501-510, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A – Lista das famílias e espécies encontradas na regeneração natural das 20 clareiras caracterizadas.

Família	Espécie	Quantidade
Lauraceae	<i>Aniba hostimariana</i>	1
Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i>	1
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	2
Moraceae	<i>Brosimum potabili</i>	2
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i>	2
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i>	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> spp. <i>balata</i>	2
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> spp. <i>spurium</i>	4
Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i>	3
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	2
Lecythidaceae	<i>Eschweilera grandiflora</i>	5
Lecythidaceae	<i>Eschweilera tessmannii</i>	1
Lecythidaceae	<i>Eschweilera truncata</i>	5
Lecythidaceae	<i>Eschweilera wachenheimii</i>	1
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i>	10
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	9
Myristicaceae	<i>Iryanthera lancifolia</i>	2
Lauraceae	<i>Licaria chrysophylla</i>	1
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i>	3
Lauraceae	<i>Ocotea matogrossensis</i>	1
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i>	1
Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i>	1

Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	1
Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i>	47
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i>	30
Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	3
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	4
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i>	9
Burseraceae	<i>Protium strumosum</i>	1
Burseraceae	<i>Protium subserratum</i>	7
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	1
Malvaceae	<i>Scleronema micrantrum</i>	9
Fabaceae	<i>Swartzia corrugata</i>	1
Fabaceae	<i>Tachigali micropetala</i>	1
Fabaceae	<i>Tachigali paniculatum</i>	1
Fabaceae	<i>Tachigali venusta</i>	1
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i>	2
Burseraceae	<i>Trattinnickia glaziovii</i>	6
Myristicaceae	<i>Virola michelii</i>	5
Myristicaceae	<i>Virola molissima</i>	4
Fabaceae	<i>Zygia racemosa</i>	9
