

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – FCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS –
PPG-CIFA

SANDREZZA LIMA COELHO

BANCO DE PLÂNTULAS EM ÁREAS DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL DE
IMPACTO REDUZIDO NA AMAZÔNIA CENTRAL

MANAUS-AM
Setembro de 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – FCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS –
PPG-CIFA

SANDREZZA LIMA COELHO

BANCO DE PLÂNTULAS EM ÁREAS DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL DE
IMPACTO REDUZIDO NA AMAZÔNIA CENTRAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais e Ambientais da Universidade
Federal do Amazonas, como requisito para a
obtenção do título de Mestre em Ciências
Florestais e Ambientais

Orientador

Prof. Dr. Santiago Linório Ferreyra Ramos

MANAUS, 2019

Setembro de 2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C672b Coelho, Sandrezza Lima
Banco de plântulas em áreas de exploração florestal de impacto
reduzido na Amazônia central / Sandrezza Lima Coelho. 2019
51 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Santiago Linorio Ferreyra Ramos
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Plântulas. 2. Regeneração Florestal. 3. Exploração Florestal. 4.
Compactação do solo. I. Ramos, Santiago Linorio Ferreyra II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

SANDREZZA LIMA COELHO

BANCO DE PLÂNTULAS EM ÁREAS DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL DE IMPACTO REDUZIDO NA AMAZÔNIA CENTRAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, área de concentração em Ciências Florestais e Ambientais.

Aprovada em 12 de setembro de 2019

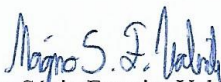
BANCA EXAMINADORA



Dr. Santiago Linório Ferreyra Ramos - Presidente
Universidade Federal do Amazonas - UFAM



Drª. Maria Teresa Gomes Lopes - Membro
Universidade Federal do Amazonas - UFAM



Dr. Magno Sávio Ferreira Valente - Membro
Instituto Federal do Amazonas - IFAM

AGRADECIMENTOS

Começo este, agradecendo a todos os professores com quem tive a oportunidade de aprender algo que tenha acrescentado tanto ao meu profissional quanto pessoal. Acredito que nossos professores atuam muitas vezes com a base do que seremos/almejamos de nosso futuro, por isso nada mais justo do que começar por eles.

Meu eterno agradecimento a minha mãe Alciléia, por estar ao meu lado em todos os momentos, por me dar apoio nos momentos em que por vezes pensei em desistir.

Ao meu marido e parceiro de todas as horas Júlio Falcão, por me incentivar a ir atrás dos meus objetivos, por me apoiar durante mais essa caminhada e por me fazer acreditar que sou capaz de fazer o que eu quiser.

A Capes pelo apoio financeiro que sem dúvidas é imprescindível durante o curso.

Ao meu orientador Santiago Linório pela parceria e toda ajuda.

A Mil Madeireira por todo apoio dado durante esta pesquisa.

E a todos que contribuíram de alguma forma para eu pudesse concluir esta pesquisa.

RESUMO

A utilização dos recursos florestais na Amazônia ainda é um tema que gera muita repercussão e preocupação, visto que esta é detentora de uma vasta e importante biodiversidade. No entanto, é fato também que a utilização de seus bens gera renda para a sociedade que depende direta ou indiretamente desses recursos. E uma das alternativas para utilizar os recursos madeireiros da floresta sem causar grandes impactos tanto na flora como na fauna local é através do Manejo Florestal Sustentável, no qual é utilizado o sistema de exploração de impacto reduzido, que visa justamente reduzir ao máximo os impactos na floresta remanescente. Por isso, este estudo tem como objetivo estudar de que forma a exploração florestal afeta a regeneração do banco de plântulas nas áreas que sofrem impacto direto desta atividade, além de verificar como está a situação da estrutura física do solo nos locais de grande movimentação de máquinas e toras de madeira. O banco de plântulas foi estudado em três diferentes áreas, das quais duas foram exploradas a 10 e 20 anos atrás e uma que ainda não foi explorada. As áreas já exploradas foram subdivididas em quatro ambientes distintos que sofrem impacto direto da exploração, que são as clareiras formadas pela exploração dos indivíduos pré-selecionados, as trilhas de arraste de toras, estradas secundárias e os pátios de estocagem. Em cada ambiente foi instalado parcelas, onde dentro destas foram medidos os indivíduos que tinham a partir de 50cm de altura e com até 10cm de DAP (diâmetro a altura do peito). Além destes dados, foram obtidas amostras do solo para análise da granulometria, densidade e resistência a penetração. As áreas e ambientes apresentaram diferenças significativas em suas densidades do banco de plântulas ($p \geq 0,05$) quando comparadas entre si. A composição de espécies nas áreas com 10 e 20 anos se deu principalmente por espécies classificadas como pioneiras e sem importância comercial, já a área não explorada é composta por espécies com importância comercial ou bom potencial. Quanto ao solo, este tende a se recuperar e descompactar, no entanto este é um processo lento e em ambientes como os pátios de estocagem é possível ver claramente que o tempo decorrido ainda não foi capaz de reestabelecer estes locais. Os resultados mostraram que a floresta de maneira geral tem respondido positivamente aos distúrbios que lhes foi causado durante a exploração madeireira, ou seja, os impactos causados não afetaram a sua capacidade de se regenerar.

Palavras-chave: Plântulas, Regeneração Florestal, Exploração Florestal, Compactação do solo

Abstract

The use of forest resources in the Amazon is still a topic that generates a lot of repercussion and concern, since it has a vast and important biodiversity. However, it is also a fact that the use of its assets generates income for society that depends directly or indirectly on these resources. And one of the alternatives for utilizing forest wood resources without causing major impacts on both local flora and fauna is through Sustainable Forest Management, which uses the reduced impact logging system, which aims to minimize impacts on forestry as much as possible, remaining forest. Therefore, this study aims to study how forest exploitation affects seedling bank regeneration in areas that are directly impacted by this activity, as well as verifying the situation of the physical structure of the soil in the locations of large machine movement, and wood logs. The seedling bank has been studied in three different areas, two of which were explored 10 and 20 years ago and one that has not yet been explored. The areas already explored were subdivided into four distinct environments that are directly impacted by logging, which are the logging trails, the clearings formed by the exploration of the pre-selected individuals, the stockyards and the secondary roads. Plots were installed in each environment, where individuals were measured from 50cm high to 10cm DBH (diameter at breast height). In addition to these data, soil samples were obtained for granulometry, density analysis and penetration resistance test. The areas and environments presented significant differences in their seedling bank densities ($p \geq 0.05$) when compared to each other. The species composition in the 10 and 20 year old areas was mainly by species classified as pioneer and without commercial importance, while the unexplored area is composed by species with commercial importance or good potential. As for the soil, it tends to recover and unpack, however this is a slow process and in environments such as the stockyards it is clear that the elapsed time has not yet been able to reestablish these sites. The results showed that the forest in general has positively to the disturbances caused to them during the logging, that is, the impacts caused did not affect their ability to regenerate.

Keyword: Forest Regeneration, Seedling, Soil Compaction, Seedling

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Áreas manejadas e seus respectivos dados sobre a exploração.	21
Tabela 2. Situação e idade das áreas após a exploração.	22
Tabela 3. Número de indivíduos, espécie e famílias em cada área.	27
Tabela 4. Distribuição de indivíduos, espécies e famílias entre ambientes.	28
Tabela 5. Comparação de médias de densidades entre áreas e ambientes ($p \geq 0,05$).	30
Tabela 6. Espécies raras em cada área.	32
Tabela 7. Diversidade Alfa de Fisher para cada área.	33
Tabela 8. Índice de similaridade médio para cada área.	33
Tabela 9. Distribuição granulométrica do solo nos diferentes ambientes.	34
Tabela 10. Lista de Espécies encontradas na área de 20 anos.	41
Tabela 11. Lista de espécies encontradas na área de 10 anos.	43
Tabela 12. Lista de Espécies encontradas na área Não Explorada.	44
Tabela 13. Densidades absoluta e relativa para as espécies da área com 20 anos.	45
Tabela 14. Densidades absoluta e relativa para as espécies da área com 10 anos.	47
Tabela 15. Densidades absoluta e relativa para as espécies pertencentes a área não explorada	48
Tabela 16. Frequências absoluta e relativa para as espécies da área com 20 anos.	49
Tabela 17. Frequências absoluta e relativa para as espécies da área com 10 anos.	51
Tabela 18. Frequências área não explorada absoluta e relativa para as espécies da	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das áreas manejadas e unidades de produção	19
Figura 2. Localização das Unidades de Produção Anual	20
Figura 3. Precipitação média para os anos de 2016 e 2017.....	21
Figura 4. Croqui de localização dos ambientes	22
Figura 7. Composição florística das áreas. Os símbolos de círculos pretos representam a área com 20 anos após a exploração florestal, os de triângulo cinza representam a de 10 anos e quadrados cinza, representam a área que ainda não foi explorada.....	31
Figura 8. Espécies mais abundantes em cada área. O gráfico D representa as espécies mais abundantes na área com 20 anos, o gráfico LK a área com 10 anos, e o gráfico JC, representa a área não explorada.	32
Figura 9. Gráfico da resistência à penetração na área de 20 anos	35
Figura 10. Gráfico da resistência à penetração do solo na área de 10 anos.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1	MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL	14
3.2	EXPLORAÇÃO FLORESTAL E BANCO DE SEMENTES E PLÂNTULAS	14
3.3	BANCO DE PLÂNTULAS E INTENSIDADE DE LUZ.....	16
3.4	REGENERAÇÃO NATURAL	16
3.5	DINÂMICA E SUCESSÃO ECOLÓGICA.....	17
3.5.1	GRUPOS ECOLÓGICOS.....	18
4	MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1	ÁREA DE ESTUDO	19
4.2	LOCALIZAÇÃO E HISTÓRICO DAS ÁREAS	20
4.2.1	CLIMA.....	21
4.2.2	TIPOLOGIA FLORESTAL.....	21
4.2.3	SOLOS	21
4.3	COLETA DE DADOS	22
4.3.1	REGENERAÇÃO NATURAL.....	22
4.3.2	SOLOS	23
4.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	24
4.4.1	REGENERAÇÃO NATURAL.....	24
4.4.2	SOLO	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1	REGENERAÇÃO NATURAL	27
5.1.1	ESTRUTURA DO BANCO DE PLÂNTULAS	27
5.1.2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	30
5.2	SOLO	33
5.2.1	GRANULOMETRIA.....	33
5.2.2	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO	34
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
8	APÊNDICES	41

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia tem uma grande e cobiçada biodiversidade e devido a isso, uma das questões que a cercam é como utilizar as riquezas que sua floresta oferece sem a prejudicar ao ponto de não conseguir se reestabelecer, o que para Azevedo (2006), é um grande desafio a ser superado por aqueles que dela dependem. A cada dia tem aumentado a preocupação com o uso da matéria prima, principalmente quando esta é a madeira, visto que por muito tempo foi alvo de exploração predatória, causando sérios problemas ambientais.

Atualmente a melhor forma de usar a madeira como meio para desenvolvimento econômico é através do Manejo Florestal Sustentável-MFS, que visa garantir a viabilidade dos recursos florestais, sendo mais econômico, ecológico e socialmente benéfico quanto a utilização das matérias primas (Reis et al, 2017). O MFS usa a exploração florestal de impacto reduzido, no qual é feito todo o planejamento para que durante a atividade exploratória seja causado o menor impacto possível na floresta remanescente, no solo e fauna (Laufer et al, 2015).

Há trabalhos que relatam que a exploração seletiva de madeira cria clareiras parecidas com as clareiras criadas naturalmente na floresta, e criam os mesmos benefícios para a dinâmica e diversidade de espécies no ambiente (Whitmore, 1997). A abertura de clareiras seja ela natural ou não, tem grande influência na regeneração e composição florística do local (Azevedo et al, 2006), pois criam ambientes propícios para que novos indivíduos cresçam.

Apesar de o manejo ser a melhor opção até o momento quanto ao uso da madeira, ele não é de todo benéfico para a floresta, pois este ainda causa grandes impactos e tem gerado o aumento no “efeito de borda”, pode ainda gerar mudanças significativas e de longa duração na fenologia e estrutura da vegetação local (Piazza et al, 2017; Silva et al, 2017; Vieira et al,

2018). Por isso, nas áreas em que é realizado o MFS é de grande importância que se tenha um acompanhamento da estrutura e dinâmica da regeneração (Costa e Melo, 2018) para saber como a floresta está se comportando e reagindo após os distúrbios causados.

O acompanhamento e estudo da estrutura e composição florística da floresta é o que vai dar base para que seja feito um manejo e produção de fato sustentável (Jardim e Quadros, 2016). Pois é conhecendo a dinâmica da floresta que então poderá ser prescrito desde o ciclo de corte até a intensidade ideal de colheita e possíveis tratamentos silviculturais (Azevedo, 2006) a serem aplicados antes e após a exploração.

Com base nos conhecimentos já gerados e análises realizadas este trabalho tem intuito de avaliar a composição florística do banco de plântulas e a compactação do solo em três áreas de floresta manejada na Amazônia central, com diferentes tempos decorridos após o processo de exploração florestal de impacto reduzido. A pesquisa baseia-se na seguinte questão: 1. A exploração florestal de impacto reduzido afeta de maneira significativa a composição do banco de plântulas e estrutura física do solo?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a composição florística do banco de plântulas em áreas submetidas a exploração de impacto reduzido em floresta manejada na Amazônia Central

2.2 Objetivos específicos

- i) Comparar a densidade de espécies encontrada entre as áreas exploradas com 10 e 20 anos após e área não explorada
- ii) Comparar a densidade de espécies encontradas entre os ambientes das áreas com 10 e 20 anos após a exploração de impacto reduzido
- iii) Avaliar a estrutura física do solo nas áreas afetadas diretamente pela exploração florestal

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Manejo Florestal sustentável

Segundo o Serviço Florestal Brasileiro, o Manejo Florestal Sustentável “*é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços florestais*”. Ou seja, o manejo florestal visa aplicar atividades de planejamento a fim de assegurar a manutenção da floresta para outro ciclo de corte (Sabogal et al, 2006).

Para Higuchi (1996), o conceito de Manejo Florestal Sustentável é a condução de um povoamento florestal em que se aproveita tão somente o que ele é capaz de produzir, ao longo de um determinado período de tempo, sem comprometer a sua estrutura natural e o seu capital inicial.

Para alcançar o objetivo do manejo florestal em relação a exploração de impacto reduzido, este também monitora o desenvolvimento da floresta e aplica tratamentos silviculturais quando necessário (Sabogal, 2006). Que de acordo com Silva (1996), um dos princípios técnicos do manejo é a silvicultura, que é definida por ele como sendo parte da ciência florestal que trata do estabelecimento, condução e colheita de árvore.

A manutenção da diversidade tanto de espécies como de habitats, é fundamental para o sucesso de empreendimentos florestais na Amazônia (Alves e Miranda, 2006) e o que torna o Manejo Florestal Sustentável em florestas tropicais extremamente complexo é justamente a sua alta diversidade e riqueza (Mattos et al, 2011) visto que é necessário considerar que dentro de uma floresta existe a interação de inúmeros seres vivos com o meio, antes de se fazer qualquer tipo de alteração (Higuchi, 1994).

3.2 Exploração florestal e banco de sementes e plântulas

De acordo com Martins (2012), o processo de sucessão florestal em áreas recém desmatadas, campos agrícolas e pastagens abandonadas, desencadeia-se pela germinação de sementes recém-dispersas até o local, pelas sementes dormentes no solo, cuja germinação é

estimulada pelas alterações na qualidade e quantidade de luz espectral e alterações de temperatura, e pela rebrota de tecidos vegetais, como cepas e raízes gemíferas. O autor diz ainda que a contribuição de cada mecanismo de regeneração na sucessão florestal é variável e influenciada pelo tipo de vegetação remanescente e/ou do entorno da área aberta, ou seja, o tipo de matriz vegetacional, e pela intensidade da perturbação.

A ocorrência de distúrbios nas florestas tem papel importante na dinâmica do recrutamento de plântulas, o que favorece a regeneração natural das espécies (Cintra, 1998). Tem sido observado que espécies de reconhecido valor comercial apresentam maior crescimento em áreas com dossel aberto, talvez em decorrência da afinidade por luz direta dessas espécies (Carvalho, 1999). Além disso, ocorre também, um aumento no número dessas espécies nas áreas que em algum momento sofreu distúrbios (Araújo et al., 2001; Jardim et al., 1993).

Martins & Rodrigues (2002), relataram que os ambientes formados após a abertura de clareiras, possuem atributos físicos, químicos e estruturais próprios, e influenciam as taxas de natalidade e mortalidade das sementes e propiciando, durante o processo de sucessão, a permanência de determinada espécie no ambiente e contribuindo para a diversidade florística.

A abertura de clareiras é o principal fator para que diversas espécies existam na floresta tropical, sendo renovadas e sustentadas pela dinâmica de perda de indivíduos mais velhos, permitindo a existência de outros novos (Carvalho, 1999). Para este autor sempre haverá uma diferença na dinâmica da composição florística entre uma clareira grande e uma pequena, ou entre diferentes intensidades de exploração, pois são afetadas a germinação e a sobrevivência através da influência sobre os fatores físicos dentro da mesma. Como a entrada da radiação para o solo que aumenta com o tamanho da clareira e decresce com a altura do dossel (Orians, 1982), existindo um aumento acentuado no fluxo de luz da menor para a maior clareira (Barton et al., 1989).

Souza e Jardim, (1993, apud Jardim 2007) dizem que uma área que sofreu exploração florestal seletiva, o tamanho das clareiras é muito próximo ao padrão exponencial decrescente, pois são aberturas provocadas pelo corte de uma ou mais árvores, dependendo da distribuição espacial das mesmas e da disponibilidade de espécies que estão sendo exploradas. Dizem ainda que a exploração florestal beneficia um conjunto de espécies com maior demanda por radiação e, muitas vezes, pode dispensar a aplicação de tratamentos

silviculturais para estimular a regeneração natural das espécies comerciais, na sua maioria espécies com maior grau de heliofilia.

3.3 Banco de plântulas e intensidade de luz

Fenner e Thompson (2005) descrevem que o início da fase de plântula pode ser definido como a completa germinação e o estabelecimento representa o processo final de regeneração.

A composição florística e a densidade de propágulos do banco de sementes são resultantes da heterogeneidade temporal, induzida pela sazonalidade climática regional, e espacial, provocada pelas diferenças de micro-habitat (Santos et al., 2010). Desta maneira, quando uma floresta é cortada e a área de onde foram retirados indivíduos passa a receber incidência direta da luz solar, ocorre a colonização de espécies heliófitas que ocupam a área. Essa colonização ocorre porque as florestas tropicais se regeneram naturalmente pela chuva de sementes, banco de sementes, banco de plântulas, regeneração avançada, rebrotações e crescimento lateral do dossel (Garwood, 1989).

Segundo Carvalho et al. (2006), com a modificação na cobertura arbórea, há alterações na intensidade luminosa que atinge os estratos inferiores, nas taxas de evapotranspiração, nas temperaturas do solo e atmosférica, no regime hídrico local, entre outras, caracterizando o processo conhecido como dinâmica de clareiras. E de acordo com Jardim 2007, as florestas tropicais têm na ocorrência de clareiras naturais ou não, a base para a renovação de sua composição florística. A mudança da quantidade de radiação que chega até o piso florestal é o primeiro fator observado nesses ambientes, acompanhado da temperatura, umidade e de fatores bióticos, os quais podem ser bruscamente modificados dependendo da intensidade do distúrbio provocado.

As condições microclimáticas no centro da clareira, especialmente luz, temperatura e umidade, são influenciadas pela forma, orientação e tamanho da clareira, os quais determinam a duração diária de insolação direta (Costa e Mantovani, 1992, citado por Jardim 2007).

3.4 Regeneração natural

A regeneração natural de espécies do componente arbustivo-arbóreo está relacionada à capacidade dessas espécies se estabelecerem e se desenvolverem em diferentes condições ambientais, tornando-as capazes de se restaurarem mesmo após sofrerem distúrbios sejam eles naturais ou antrópicos (Marchesini et al., 2009).

Carvalho (1982) diz que analisar a estrutura da regeneração natural nos fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o estoque da floresta, suas dimensões e sua distribuição na comunidade vegetal, fornecendo ainda dados que nos permitem prever sobre o comportamento e o desenvolvimento da floresta no futuro.

De acordo com Tres et al. (2007), para se conhecer de forma completa a regeneração natural é imprescindível identificar quais fatores estão envolvidos na regeneração natural, pois tais fatores são de grande importância uma vez que expressam o conhecimento da autoecologia e a dinâmica natural das espécies presentes em determinada área, assumindo função de indicador do potencial de resiliência de uma comunidade.

Para descrever a regeneração natural são utilizados diversos aspectos, como por exemplo, os atributos florísticos (ocorrência de espécies, índices de diversidade e grupos sucessionais) e os atributos estruturais (densidade, frequência, classes de altura e valor importância) (Callegaro et al. 2015). Então para que se possa promover o aproveitamento sustentável das florestas tropicais, é necessário conhecer como estas renovam seus recursos, os processos de dinâmica da regeneração natural e seu potencial qualitativo e quantitativo. (Maciel, 2003).

3.5 Dinâmica e sucessão ecológica

A dinâmica da floresta inicia com a formação de clareiras, que provocam mudanças nas características edafoclimáticas, ocasionando o processo de sucessão florestal. A clareira é definida como uma abertura no dossel da floresta, ocasionada pela queda de uma ou mais árvores, ou de parte de suas copas (Carvalho, 1999).

Ainda segundo Carvalho (1999), a sucessão de espécies florestais constitui-se de uma sequência de mudanças que ocorrem após sofrer algum distúrbio até chegar a um ponto de equilíbrio dinâmico. Já Gandolfi 2007 define a sucessão como sendo como o conjunto de transformações que ocorrem na composição e na estrutura de uma vegetação ao longo do tempo.

A sucessão florestal pode ser de dois tipos: a sucessão primária, na qual as áreas nunca foram ocupadas, inicia-se a partir de uma comunidade. Já a sucessão secundária ocorre em áreas que sofreram algum tipo de perturbação, onde a vegetação se recupera progressivamente. (Brown & Lugo, 1990).

3.5.1 Grupos ecológicos

Paula et al (2004) diz que classificar as espécies em grupos ecológicos é uma ferramenta essencial para se compreender a sucessão ecológica, pois a grande plasticidade apresentada pelas espécies gera uma maior dificuldade para a determinação de critérios de classificação.

Segundo Denslow (1980) a sucessão florestal pode ser dividida em três grandes grupos. O primeiro formado por espécies especialistas de grandes clareiras, cujas sementes germinam somente sob condições de alta temperatura e/ou luminosidade, com plântulas totalmente intolerantes à sombra. As espécies do segundo e terceiro grupo tem germinação de sementes e o estabelecimento de plântulas sob a sombra e constituem as especialistas de sub-bosque, correspondendo, de certo modo, às secundárias e as climáticas.

Martins (2012) diz que algumas classificações possuem maior detalhamento, como descrito por Budowski (1965, 1970, citado por Martins, 2012) que agrupou as espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax, obedecendo a um gradiente de tolerância do dossel nas florestas tropicais. As espécies pioneiras e secundárias iniciais não toleram sombreamento e possuem baixa longevidade, sendo encontradas em clareiras naturais, margens de rios e em clareiras antrópicas; as secundárias tardias toleram o sombreamento apenas na fase jovem; e as clímax são tolerantes à sombra em todas as fases do ciclo de vida. Essa classificação considerou, além das características de cada espécie, seu comportamento na comunidade.

Para Whitmore (1978), citado por Maciel 2003 o processo de sucessão pode ser dividido em três fases, que são elas: fase de clareira, fase de edificação e a fase madura. A fase de clareira é a que compreende o início da recomposição florestal, com grande número de plântulas provenientes da germinação de sementes já existentes no solo ou que chegam de fora, após a abertura da clareira ou da regeneração preestabelecida no sub-bosque. A fase de edificação é onde se inclui indivíduos delgados (varas) em intenso crescimento em altura. Nessa fase, ocorrem fortes competições entre os indivíduos e morte de certas espécies pioneiras, alternadas com períodos de homeostase. Já a fase madura é aquela onde a maioria dos indivíduos chega à fase reprodutiva, a floresta entra em equilíbrio dinâmico e a biomassa tendendo a se estabilizar na capacidade produtiva do ecossistema (clímax). Nesta fase, há predomínio do crescimento diamétrico, com a expansão lateral das copas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na empresa madeireira Mil Madeiras Preciosas, em três Unidades de Produção Anual (UPA) de exploração de Manejo Florestal Sustentável, localizada na estrada AM-363 que liga as cidades de Silves e Itapiranga à AM-010 e AM-363 (Figura 1).

As áreas que integram o projeto Precious Woods Amazon, atualmente somam 506.698,60 hectares, todas no Estado do Amazonas. As fazendas onde se concentram as atividades da empresa, todas em regime de Manejo Florestal certificado, somam uma área de 209.269,36 hectares, entre os municípios de Itacoatiara, Silves, Itapiranga e Presidente Figueiredo (PWA, 2016).

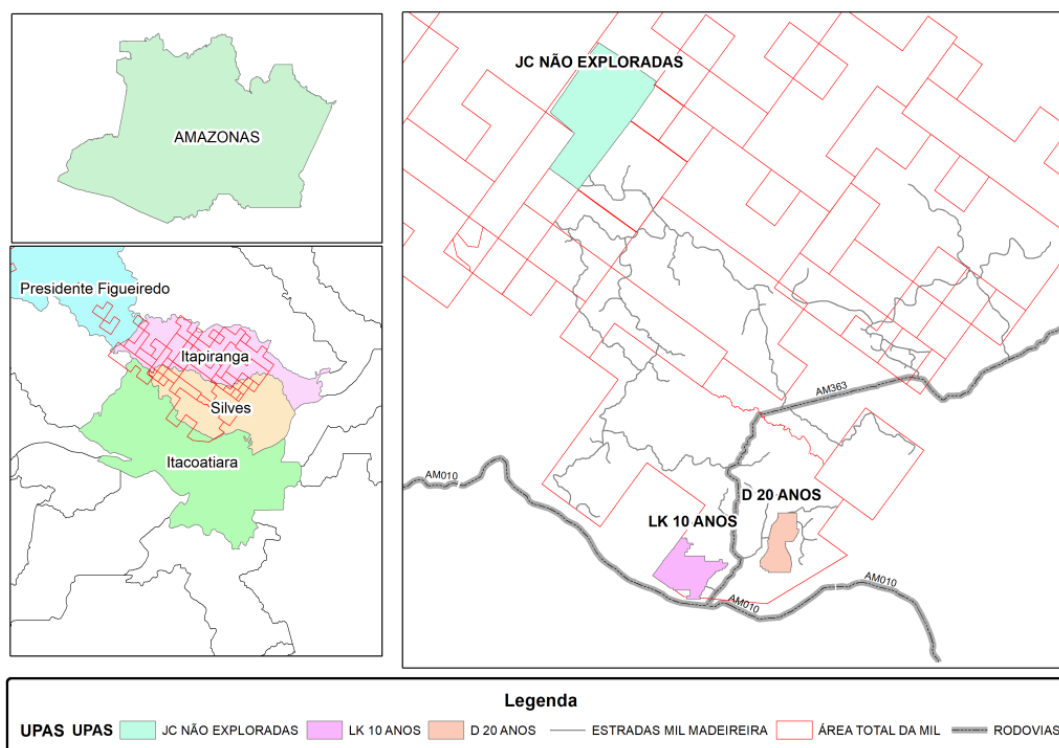


Figura 1. Localização das áreas manejadas e unidades de produção

4.2 Localização e Histórico das áreas

As UPAs onde foram realizadas as coletas de dados foi na UPA D, UPA LK1 e UPA JC (Figura 2).

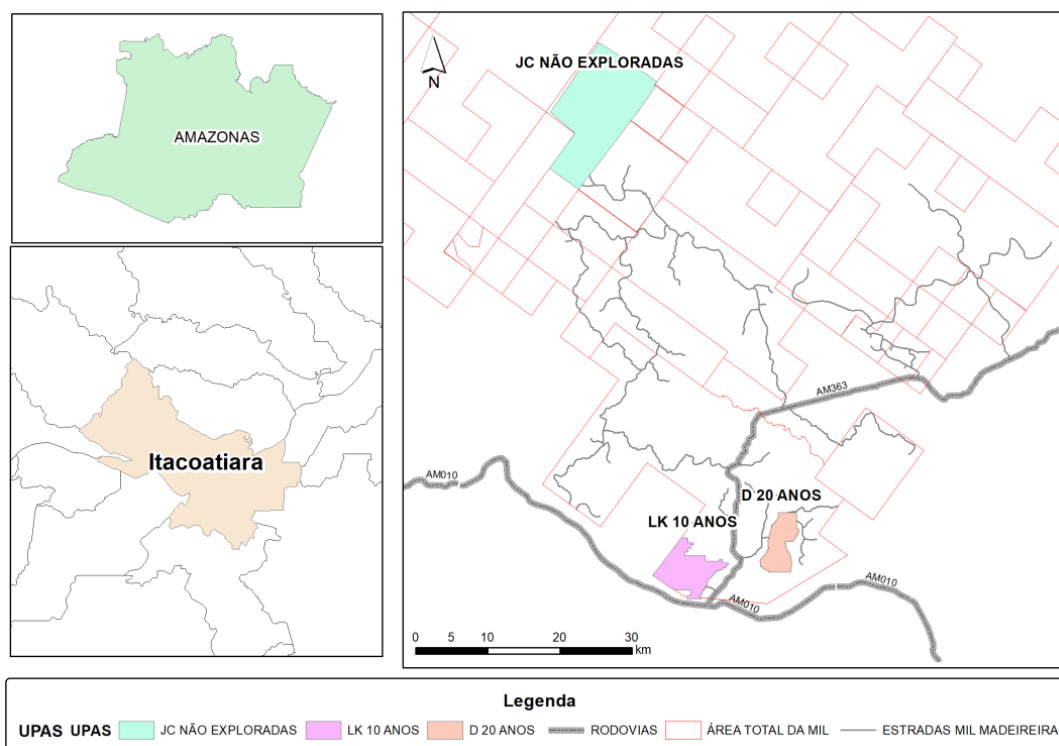


Figura 2. Localização das Unidades de Produção Anual

A UPA D foi manejada e explorada no ano de 1998 e após a exploração a área foi abandonada, no entanto, sua estrada principal de acesso continuou aberta, pois se tornou o principal meio de acesso a comunidades que existem nas proximidades. Já a UPA LK1 foi explorada no ano de 2008/2009, após a exploração esta foi abandonada e teve suas estradas de acesso fechadas. A UPA JC é uma área que ainda não foi explorada e faz parte das UPAS que serão exploradas na próxima safra logo, ainda não possui estradas de acesso, pátios e demais delimitações. Na tabela 1, podemos ver a descrição do tamanho de cada área, assim como outros dados sobre a exploração floresta.

Tabela 1. Áreas manejadas e seus respectivos dados sobre a exploração.

ANO	UPA	ÁREA TOTAL	ÁREA DE EFETIVO MANEJO	VOLUME PRODUZIDO	M ³ /HÁ
1998	D	2.776,37	2.218,10	50.216,60	22,64
2009	LK1	4.101,57	3.124,04	60.789,19	19,46

4.2.1 Clima

Köppen-Geiger classificou clima da região como Am, com altas precipitações durante quase todo o ano, diferindo apenas por apresentar maiores quedas pluviométricas durante três meses do ano (Peel et al., 2007).

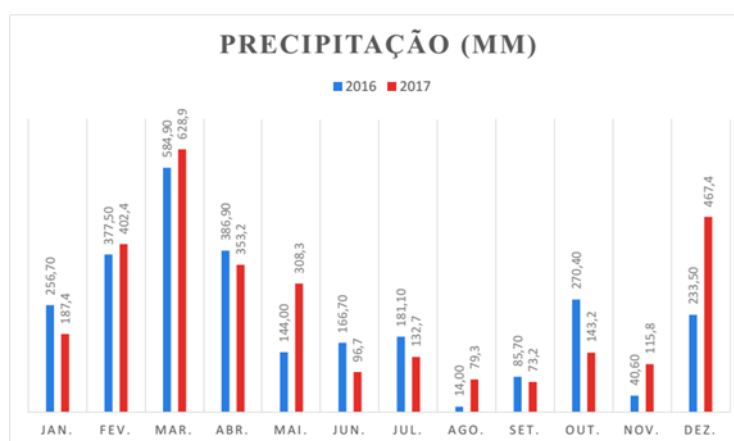


Figura 3. Precipitação média para os anos de 2016 e 2017.
Fonte: PWA, 2018

4.2.2 Tipologia Florestal

A vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa, caracterizada por indivíduos arbóreos de grade porte, com lianas lenhosas e epífitas, apresenta também as variações submontana e terras baixas (IBGE, 2012).

4.2.3 Solos

Os solos da região estão classificados no grupo dos Latossolos Amarelos Distróficos, ou seja, apresentam uma textura extremamente argilosa, além de alta concentração de alumínio, de acordo com o Mapa Geral de Solos do Brasil (RADAMBRASIL, 1978).

4.3 Coleta de dados

4.3.1 Regeneração Natural

Das três áreas onde foram realizadas as coletas, duas foram submetidas a exploração florestal de impacto reduzido e apresentam diferentes idades decorridas após este processo, e uma área que ainda não foi explorada (Tabela 2).

Tabela 2. Situação e idade das áreas após a exploração.

ÁREA	SITUAÇÃO	IDADE DE EXPLORAÇÃO
JC	não explorada	-
LK1	explorada	10 anos
D	explorada	20 anos

Para estudar as áreas LK1 e D (10 e 20 anos após exploração, respectivamente) estas foram subdivididas em quatro diferentes ambientes: pátio de estocagem, trilhas de arraste, estrada secundária e clareira (formada por cada indivíduo abatido) que são áreas que sofrem impactos diretos da exploração madeireira (Figura 4).

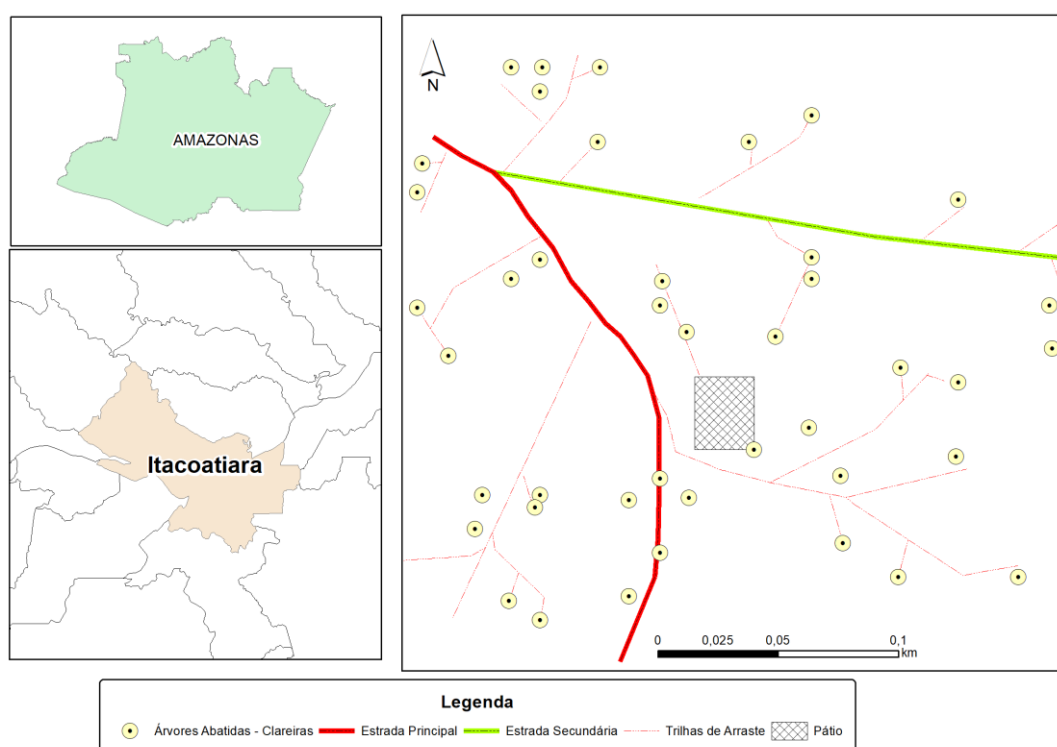


Figura 4. Croqui de localização dos ambientes

Instalação de Parcelas e amostragem

Em cada um dos diferentes ambientes foram instaladas entre seis e dez parcelas distribuídas aleatoriamente ao longo dos ambientes. Todas as parcelas instaladas possuíam tamanho de 25 m², que dependendo do local o seu formato podia ou não ser alterado.

No pátio de estocagem, por exemplo, as parcelas tinham medidas 5x5m. Já na estrada secundária e trilhas de arraste as parcelas mediam 2x12,5m e 1x25m respectivamente.

Nos ambientes de pátio de estocagem, trilhas de arraste e estrada secundária geralmente eram instaladas mais de duas parcelas em cada um destes, pois além de apresentarem tamanho suficiente para isso, as áreas eram de difícil acesso e localização.

Já no ambiente de clareira, no qual o tamanho das parcelas tinham em média 45m², as parcelas geralmente eram instaladas com medidas de 3x15m. As parcelas instaladas nesse ambiente seguiam a direção de queda da árvore, que era identificada em campo pelo corte no toco e pelo lugar que o topo do indivíduo estava.

Os indivíduos inventariados deveriam seguir alguns pré-requisitos para que entrassem em nosso levantamento:

1. Serem indivíduos de espécies arbóreas;
2. Estivessem totalmente dentro das parcelas;
3. Ter o mínimo de 50cm de altura;
4. Máximo 10cm de diâmetro.

A medição dos indivíduos foi feita com fita métrica e a identificação pelo identificador cedido pela empresa Mil Madeireira.

Além da identificação em campo, foi feita também a coleta de material para confeccionar exsiccatas. Como o objeto de estudo são indivíduos jovens e não possuem flores ou frutos, o material coletado foi apenas material infértil.

4.3.2 Solos

Para análise granulométrica do solo, foram coletadas amostras em três tipos de ambientes: pátios de estocagem, trilha de arraste, estrada secundária, que são os que sofrem maiores impactos durante a exploração florestal.

Foram coletados dados de resistência do solo à penetração com o uso de um penetrógrafo (modelo penetroLOG – Falker), onde foram realizadas cinco leituras por parcela em todos os ambientes e áreas, na profundidade de 40 cm e os resultados expressados em kPa.

4.4 Análise dos dados

4.4.1 Regeneração Natural

Para as análises dos dados foram empregados a estatística descritiva e outros parâmetros como frequências, densidades, diversidade e Similaridade.

Composição florística, diversidade de espécies e Similaridade

A composição de espécies foi feita por meio da ordenação das espécies pelo método do escalonamento multidimensional não métrico. Método que reduz o número de dados nos mostrando os resultados gráficos de forma simplificada. A análise dos dados foi feita utilizando o pacote Vegan do programa RStudio.

Já a diversidade foi calculada utilizando o índice de diversidade alfa de Fisher, pois entre os diversos índices existentes, este é considerado mais robusto para amostras de tamanho pequeno, pois não permite que a abundância das espécies influencie nos resultados (AZEVEDO, 2006) e embora não seja tão utilizado no Brasil, é um dos índices que geram maior confiabilidade sobre o resultado dos dados.

$$S = \alpha \ln (1 + N/\alpha)$$

Onde:

S = número de espécies

N = número de indivíduos

α = constante derivada da amostra de dados

Índices de similaridade

A similaridade foi obtida pelo método de presença e ausência, utilizando o índice de Jaccard, calculado no programa estatístico Rstudio. Este índice indica a proporção de espécies compartilhadas entre determinadas amostras. E pode ser obtido pela seguinte fórmula:

$$S_j = \frac{a}{(a + b + c)}$$

Onde:

a: o número de espécies em ambos locais;

b: número total de espécies encontradas no local “b”;

c: número de espécies no local “a”, mas não em “b”

Densidade

A densidade se refere ao número de indivíduos por unidade de área ou volume. Para espécies lenhosas, a densidade deve ser expressa por hectare, dividindo o número de indivíduos registrados pela área amostrada em hectare (Moro & Martins, 2011).

$$DA_t = \frac{N}{A} \quad DA_e = \frac{n_e}{A}$$

Onde:

DA_t: densidade absoluta total da comunidade

N: é o número total de indivíduos

A: é a área amostrada em hectare ou fração de hectare

DA_e: é a densidade absoluta de uma espécie e

n_e: é o número de indivíduos amostrados da espécie e.

Frequência

A frequência pode representar o grau de participação de uma espécie na composição da floresta, já que ela demonstra se esta é bastante encontrada ou não dentro da área de estudo (parcela). A frequência pode ser absoluta ou relativa, sendo estas calculadas das seguintes formas:

$$Fr_{absi} = \frac{No}{Nt} \times 100 \quad Fr\%_i = \frac{Fr_{absi}}{\sum Fr_{absi}} \times 100$$

Onde:

No: Número de parcelas de ocorrência da espécie

Nt: Número total de parcelas

Frabsi: Frequência absoluta da espécie

Fr%: Frequência relativa

Σ Frabsi: Frequência total em número de indivíduos por hectare (soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas)

.

4.4.2 Solo

As análises de solos foram realizadas no Laboratório de Gênese e Mineralogia de Solos do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS/ FCA da UFAM, conforme metodologias analíticas definidas em TEIXEIRA et al (2017).

Foi realizada a composição granulométrica e argila dispersa em água pelo método da pipeta. A resistência do solo a penetração (RP), pelo método do penetrômetro de impacto (SONDATERRA(R), modelo PI-60).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Regeneração Natural

5.1.1 Estrutura do Banco de Plântulas

No levantamento realizado nas áreas de estudo, foram identificados um total de 812 indivíduos, pertencentes a 23 famílias e 70 espécies, distribuídos entre as três diferentes áreas (Tabela 3).

Tabela 3. Número de indivíduos, espécie e famílias em cada área.

	N Indivíduos	N Espécies	N Família
D	398	56	22
LK	344	37	16
JC	70	23	13

Quanto a distribuição de indivíduos, espécies e famílias entre os ambientes, estes foram bem variáveis. O ambiente de clareira foi o que apresentou um menor número de indivíduos na área D, no entanto o número de espécies foi o segundo maior nesta área (Tabela).

Diferente da área D, na área LK o ambiente com menor número de indivíduos foi o pátio de estocagem, que apresentou apenas 39 indivíduos.

Tabela 4. Distribuição de indivíduos, espécies e famílias entre ambientes.

		CLAREIRA	E. SEC.	PÁTIO	TRILHA	N EXPLORADO
D	INDIVÍDUOS	62	78	157	101	-
	ESPÉCIES	26	18	36	24	-
	FAMÍLIA	14	10	17	15	-
LK	INDIVÍDUOS	85	137	39	83	-
	ESPÉCIES	21	15	8	25	-
	FAMÍLIA	14	12	7	18	-
JC	INDIVÍDUOS	-	-	-	-	70
	ESPÉCIES	-	-	-	-	23
	FAMÍLIA	-	-	-	-	12

Para analisar as densidades das espécies e verificar se existe diferença entre as áreas, foi realizado o teste de médias Kruskal Wallis e este revelou que não existe diferença significativa entre a densidade de indivíduos entre as áreas ($p=0,05$).

Após não encontrar diferença significativa entre as áreas, realizamos o teste posthoc de Nemenyi com o intuito de identificar se realmente não existiam diferenças entre áreas, e o resultado do teste mostrou que todas as áreas são estatisticamente iguais umas com as outras em relação as suas densidades absolutas de espécies.

Além disso, das três áreas estudadas, a que apresentou maior densidade foi a área com 10 anos após a exploração (Figura 4). Estes resultados são semelhantes aos encontrados, por exemplo, por Carvalho 2017, que comparou áreas com 1, 4 e 8 anos após a exploração florestal e não obteve diferença significativa entre estas áreas. Este resultado encontrado pela autora pode ter ocorrido devido ao rápido recrutamento que as áreas recém-exploradas e novas clareiras inseridas no local ocasionam.

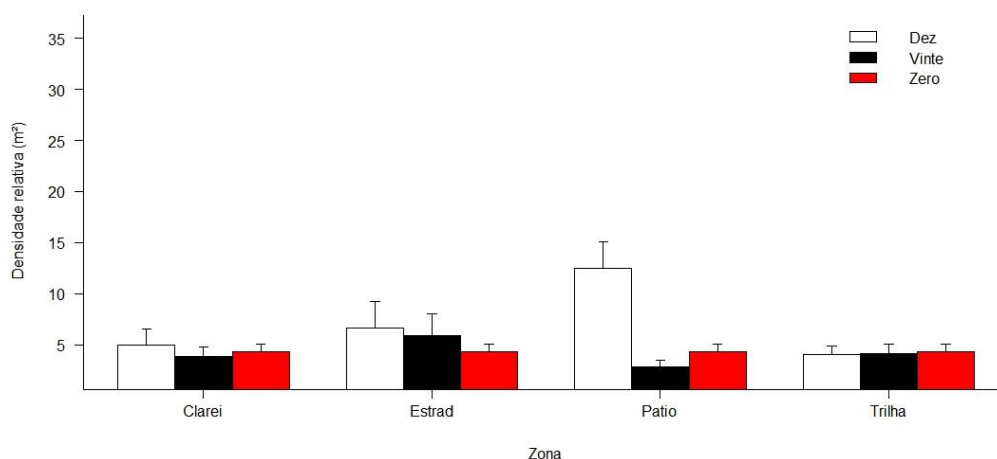


Figura 4. Densidades de espécies nas áreas.

As diferentes densidades podem ser explicadas exatamente por as áreas estudadas estarem em momentos distintos e o tamanho da área amostrada serem diferentes. A baixa densidade apresentada na área JC (não explorada) é explicada devido esta ser uma floresta “madura”, com baixos distúrbios que ocasionariam abertura de clareiras e assim chegada de luz ao solo, o que possibilitaria o ativamento do banco de sementes e consequente indivíduos jovens (alvo do nosso estudo) surgirem em números maiores.

A área LK1 (10 anos) apresentou uma maior densidade porque ainda apresenta resquícios do distúrbio “recente” que sofreu então a quantidade de luz que chega e está disponível para aqueles que necessitam de luz para crescerem é maior, gerando maior recrutamento de indivíduos jovens, como é descrito por autores como Mendes et al, 2013 e Silveira, 2019.

Já a área de 20 anos ainda tem um alto recrutamento em ambientes como o pátio de estocagem, no qual foi aberto foi clareira grande, então ainda tem uma alta incidência de luz, mas esta área já apresenta uma pequena transição de floresta “recém” explorada para uma floresta mais madura.

Quando a comparação de médias realizada foi entre os diferentes ambientes em que as áreas exploradas foram subdivididas, também houve diferença significativa entre estes (Tabela 5). Na área com 10 anos após a exploração somente os ambiente de clareira, estrada secundária e trilha apresentaram diferença significativa.

Já na área com 20 anos após a exploração, apenas pátio, trilha e estrada secundária apresentaram diferenças. Nestes locais teve maior impacto da exploração e maior abertura de

área, com isso, o recrutamento inicial de indivíduos é maior também nos primeiros anos (Darrigo, 2016).

Tabela 5. Comparação de médias de densidades entre áreas e ambientes ($p \geq 0,05$)

	10 anos			20 anos		
	Clareira	E.sec	Patio	Clareira	E.sec	Patio
E. SEC	0.046	-	-	0.26244	-	-
PATIO	0.439	0.982	-	0.56768	0.83146	-
TRILHA	0.977	0.015	0.271	0.21133	0.00024	0.00041

A diferença na densidade existente entre a clareira e demais ambientes é visível também nas áreas de coletas de dados, isto porque estas áreas geralmente apresentavam poucos indivíduos, entre estes a maioria era o que é popularmente conhecido como palheira (*Attalea attaleoides*) e embora a área de levantamento deste ambiente seja maior que os demais, ainda assim o número de indivíduos amostrados é extremamente baixo. Uma das explicações para este resultado é o rápido fechamento dessas clareiras, já que estas são pequenas se comparadas com as demais.

5.1.2 Composição Florística

A composição das espécies analisada por meio do escalonamento multidimensional não métrico mostrou que as áreas apresentam diferença quanto a sua composição e que são poucas as espécies que as áreas apresentam em comum (Figura 7). Ao verificar a dissimilaridade dos dados, obtivemos um stress de 0,233. Um número relativamente bom quando tratamos desse assunto, visto que quanto menor o stress, melhor a relação do que está sendo testado.

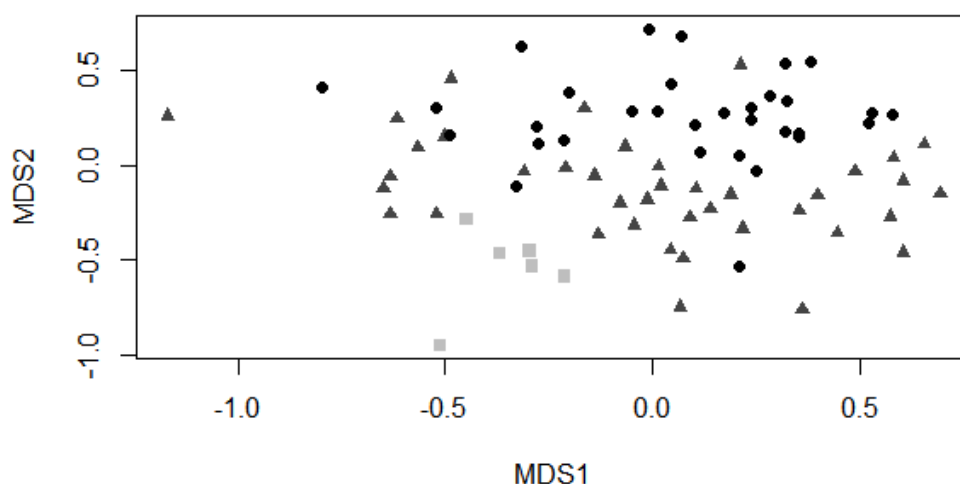


Figura 5. Composição florística das áreas. Os símbolos de círculos pretos representam a área com 20 anos após a exploração florestal, os de triângulo cinza representam a de 10 anos e quadrados cinza, representam a área que ainda não foi explorada.

Na figura 8, temos as espécies mais abundantes em cada uma das áreas. Nas áreas com 20 e 10 anos, as espécies mais abundantes foram as pertencentes ao grupo das pioneiras e a maioria sem valor comercial. Ou seja, são espécies que colonizam rapidamente áreas de clareira e são de grande importância para proteger as espécies que não toleram luz excessiva. Já na área não explorada tem a presença de mais espécies comerciais em relação às outras duas áreas.

As espécies pertencentes ao grupo de pioneiras a princípio são de toda benéficas, no entanto, na medida em que os ciclos de corte forem se repetindo, estas tendem a ser a composição principal destas áreas, o que acarretaria não apenas danos nas questões econômicas, como também no ambiental (Silva et al, 2017).

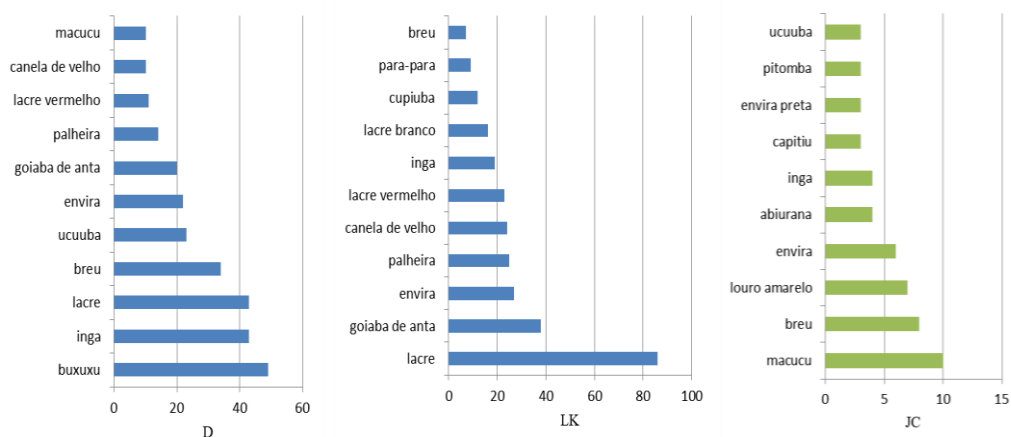


Figura 6. Espécies mais abundantes em cada área. O gráfico D representa as espécies mais abundantes na área com 20 anos, o gráfico LK a área com 10 anos, e o gráfico JC, representa a área não explorada.

Além das espécies mais abundantes, existem espécies nas três áreas que foram representados por um único indivíduo em toda a área amostrada, este é um resultado também encontrado, por exemplo, por Alves e Miranda 2008, quando estudaram a estrutura de comunidades em áreas manejadas no Pará. Essas espécies são descritas como espécies raras, por apresentarem esta característica (Tabela 6).

Tabela 6. Espécies raras em cada área

D	LK	JC
acariquara branca	angelim rajado	angelim rajado
Angelim	envira cheirosa	cocoroba
angelim fava	envira paia	envira roxa
angelim rajado	fava	muiratinga
breu velho	faveira	tachi
breu vermelho	massaranduba	tento

Quanto a diversidade de espécies das áreas, a que apresentou maior diversidade foi a área “D”, ou seja, área com 20 anos após a exploração florestal (Tabela 7). Os valores da diversidade encontrados, assim como de Carvalho 2017, foram maiores para as áreas com mais tempo decorrido após a exploração seletiva de madeira, este é um resultado esperado, pois de acordo com Steeg, 2000, o tempo decorrido após uma perturbação é um dos fatores que influenciam diretamente na diversidade do local.

Tabela 7. Diversidade Alfa de Fisher para cada área.

Áreas	Alfa de Fisher
20 anos	17,75995
10 anos	10,48378
N. Explorada	11,94231

A similaridade florística das áreas encontrada por meio do índice de Jaccard descritas na Tabela 8 demonstra que as áreas apresentam baixa similaridade, pois segundo Kent e Coker 1992, e Ferreira Junior et al 2008, amostras analisadas apresentam alta similaridade quando esta apresenta valores a partir de 0,5. O que não ocorreu em nenhuma das áreas, visto que a média da similaridade encontrada ficou entre 0,2, ou seja, além de as áreas apresentarem números baixos de espécies compartilhadas entre si, nos ambientes de cada área também a similaridade é muito baixa.

Tabela 8. Índice de similaridade médio para cada área

Área	j
20 anos	0,21065
10 anos	0,285817
Não explorada	0,287378

5.2 Solo

5.2.1 Granulometria

Na análise granulométrica das áreas que segundo Teixeira et al 2017, visa quantificar a distribuição por tamanho das partículas do solo, nos foi mostrado que na área com 20 anos após a exploração florestal todos os ambientes podem ser classificados como pertencentes a classe argilosa, pois este apresenta maior fração se comparado à areia e silte.

Já na área com 10 anos após a exploração, o ambiente “Estrada Secundária” apresentou textura arenosa, diferindo dos demais ambientes classificados como argilosos (Tabela 9).

Tabela 9. Distribuição granulométrica do solo nos diferentes ambientes.

Áreas	Ambiente	Areia	Argila	silte
		g/Kg		
20 anos	pátio	131,49	676,8	191,71
	estrada	148,86	716,87	134,26
	trilha	140,43	581	278,56
	clareira	142,40	680,64	176,95
10 anos	pátio	95,22	672,22	232,55
	estrada	754,76	84,2	161,03
	trilha	94,96	707,6	197,44
	clareira	105,49	778,36	116,14

5.2.2 Resistência a Penetração

A resistência do solo à penetração foi maior na área com 10 anos após a exploração que na área com 20 anos.

Entre os ambientes da área de 10 anos, o pátio de estocagem de toras e a estrada secundária tiveram as maiores resistências, que chegou a 6,5 e 4,8 respectivamente, valores parecidos com os encontrados por Amond 2018 ao estudar a resistência do solo após a passagem de maquinários pesados também em áreas de exploração florestal.

Esses valores de acordo com Brasil Neto 2017 e Armond 2018 são extremamente altos e podem influenciar diretamente na inibição do crescimento radicular das plantas, pois entre os impactos que a compactação do solo causa é a redução do crescimento radicular das plantas, além de aumentar a perda de nitrogênio (SILVA et al, 2000).

O pátio de estocagem apresentou maior resistência nos primeiros 10cm, ou seja, na camada mais superficial do solo, já a estrada secundária apresentou em 30 cm de profundidade aproximadamente. Estes ambientes são os mais afetados pelo tráfego constante de maquinários pesados e arraste de toras, o que contribui ainda mais para a compactação do solo.

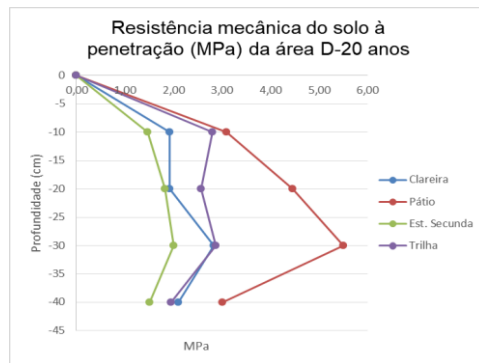


Figura 7. Gráfico da resistência à penetração na área de 20 anos

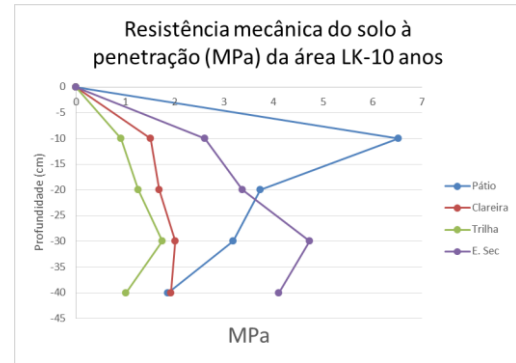


Figura 8. Gráfico da resistência à penetração do solo na área de 10 anos

Na área com 20 anos (Figura 9) a resistência do solo foi menor que os da área de 10 anos, quando comparamos os mesmos ambientes, no entanto, o pátio apresentou maior resistência em uma profundidade de 30 cm.

6 CONCLUSÃO

Em áreas submetidas a exploração de impacto reduzido ocorre mudanças na composição do banco de plântulas, que passa a ter mais espécies com ciclo curto de vida, as pioneiras.

As densidades dessas espécies tende a diminuir a medida que o tempo passa e não se tem mais alterações antrópicas nessas áreas.

Quanto a estrutura física do solo, esta ainda apresenta bastante afetado em alguns ambientes de maior exposição, no entanto não está sendo obstáculo para o crescimento de espécies colonizadoras dessas áreas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. C., & MIRANDA, I. d. (2008). Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de terra firme aplicada ao manejo florestal. *Acta Amazonica*, 38.
- ARMOND, D. Avaliação dos efeitos físicos no solo após exploração florestal em grande escala na Amazônia Central. Manaus, 2018.
- AZEVEDO, C.P. et al. Efeito da exploração de madeira e dos tratamentos silviculturais na diversidade de espécies do povoamento florestal remanescente na região do Jarí, Amapá. 2006
- BRASIL NETO, A. B. et al. Resistência à penetração em latossolo amarelo sob sistemas agroflorestais e floresta secundária no nordeste paraense. Belém, Pará, 2017
- CALLEGARO, R. M. et al. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista; *Ciência Rural*, v.45, n.10, out, 2015
- CARVALHO, L.R.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.2, p.15-25, 2006.
- CARVALHO, J. O. P. de. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará. 1982. 128p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.
- CARVALHO, J. O. P. de. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: Simpósio silvicultural na Amazônia Oriental: Contribuições do projeto EMBRAPA/DFID. Belém-Pará. Fevereiro. Resumos expandidos. p. 174 - 179. 1999.
- CARVALHO, A. L. et al. Natural regeneration of trees in selectively logged forest in western Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 9. 2017, Fevereiro.
- CINTRA, R. 1998. Sobrevivência pós-dispersão de sementes e plântulas de três palmeiras em relação à presença de componentes da complexidade estrutural da floresta amazônica. In: COSTA, M. S. S.; MELO, L. O.. Dinâmica da regeneração natural após manejo e incêndio em área da Floresta Nacional do Tapajós. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.9, n.6, p.37-44, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.006.0004>

- DARRIGO, M. R., VENTICINQUE, E. M., SANTOS, F. A. M. Effects of reduced impact logging on the forest regeneration in the central Amazônia. *Forest Ecology and Management* 360, 2016.
- DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica* 12: (suppl.) 47-55. 1980
- FENNER, M.; THOMPSON, K. *The Ecology of seeds*. Cambridge University Press. 2005
- FERREIRA JÚNIOR et al. Composição, diversidade e similitude florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia-MT. *Acta Amazonica*. vol. 38(4) 2008: 673 - 680
- GANDOLFI, S. Sucessão florestal e as florestas brasileiras: conceitos e problemas. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. 2007.
- HIGUCHI, N. Utilização e manejo dos recursos madeireiros das florestas tropicais úmidas. *Acta Amazonica*, 1996.
- JARDIM, F. C. da 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 Amazonica*. 37: 37- 48. 2007
- JARDIM, F. C. da S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais. Viçosa: SIF, p. 60. (Documento SIF, 010), 1993
- LAUFER, J., MICHALSKI, F., PERES, C.A. Effects of reduced-impact logging on medium and large-bodied forest vertebrates in eastern Amazonia. *Biota Neotrop.*, 15(2): e20140131, 2015
- MACIEL, M. N. M. et al. Ecological classification of arboreal species. *Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v.1, n.2, p. 69-78, abr./jun. 2003
- MARCHESINI, V.A. et al. Ecological consequences of a massive flowering event of bamboo (*Chusquea culeou*) in a temperate forest of Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science*, Washington v.40, p.424-432, 2009.
- MATTOS, P. P. et al. *A Dendrocronologia E O Manejo Florestal Sustentável Em Florestas Tropicais* (21 Ed.). COLOMBO, PR: EMBRAPA, 2011.
- MARTINS, S.V., RODRIGUES, R. R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. *Plant Ecology*, v.163, n.1, p.51-62, 2002.

- MARTINS, S. V. Ecologia de florestas tropicais do Brasil. 2ª edição. Editora UFV. 2012 da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Revista Árvore, v.36, n.3, p.423-432, 2012.
- MELLO-IVO, W. M. P., ROSS, S. Efeito da colheita seletiva de madeira sobre algumas características físicas de um latossolo amarelo sob floresta na Amazônia central. R. Bras. Ci. Solo, 30:769-776, 2006
- MORO, M. F., & Martins, F. R. (2011). Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: J. M. Felfili, P. V. Eisenlohr, M. M. Melo, L. A. Andrade, & J. A. Meira Neto, Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso (Vol. I, p. 556). Viçosa: UFV.
- PAULA, A. D. et al 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG , Brasil. Acta bot. bras. 18(3): 407-423.
- PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., & MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1633–1644. 2007
- PIAZZA, G. E. et al. Regeneração natural de espécies madeireiras na floresta secundária da Mata Atlântica. Cuiabá, vol 4, n 2, pag 99-105, 2017
- REIS, L.P. Modelagem de floresta inequiana: Redes neurais artificiais aplicadas em uma floresta manejada no leste da Amazônia. Viçosa-2017.
- SABOGAL, C., et al. Manejo Florestal Empresarial na Amazônia Brasileira Restrições e Oportunidades. Belém: CIFOR. 2006
- SANTOS, D. M. et al. Variação espaço-temporal do banco de sementes em Uma área de floresta tropical seca (caatinga) – Pernambuco. Revista de Geografia, Recife, v. 27, n. 1, p. 234-253, 2010.
- SILVA, R. J., BRANCALION, P. H. S., RODRIGUES, R. R. Impactos do manejo florestal na ciclagem do nitrogênio: Implicações para a conservação de florestas tropicais. South American, Vol 1. N1. 2017
- SILVA, D. L. et al. Emergência e estabelecimento de plântulas de *Guazuma ulmifolia* LAM. em função de diferentes tratamentos pré-germinativos. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 763-772, jul.-set., 2016

- SILVA, V. R., REINERT, D. J., REICHERT, J. M. Resistência mecânica do solo à penetração influenciada pelo tráfego de uma colhedora em dois sistemas de manejo do solo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n 5, p.795-801, 2000
- SILVA, J. N. (1996). *Manejo Florestal* (2 ed.). Brasília: Embrapa.
- SILVEIRA, A. S. Regeneração natural de espécies comerciais em áreas submetidas ao sistema silvicultural policíclico na Amazônia Central. UFAM, Manaus, 2019.
- TEIXEIRA, P. C. et al. *Manual de métodos de análise do solo*. Embrapa, Brasília, 2017
- TRES, D. R. et al. Banco e Chuva de Sementes como Indicadores para a Restauração Ecológica de Matas Ciliares. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 309-311, 2007.
- VENTUROLI, F., FELFILI, J. M., FAGG, C. W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.473-483, 2011
- VIEIRA, S.B., et al. Is *Cedrela Odorata* L. A Species With Potential To Be Used In Post-Harvesting Silviculture In The Brazilian Amazonia? *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1230-1238, jul.- set., 2018

8 APÊNDICES

Tabela 10. Lista de Espécies encontradas na área de 20 anos

Áreas	Espécies	Nome científico	Família	Classe
D	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	Sapotaceae	
D	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Sapotaceae	Comercial
D	acariquara branca	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	Comercial
D	angelim	<i>Hymenolobium sp</i>	Leguminosae	Comercial
D	angelim fava	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Leguminosae	Comercial
D	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	Leguminosae	Comercial
D	bacuri	<i>Platonia insignis Mart.</i>	Clusiaceae	Não comercial
D	balatinha	<i>Micropholis guyanensis</i>	Sapotaceae	Não comercial
D	breu	<i>Protium sp</i>	Burseraceae	Comercial
D	breu branco	<i>Protium paniculatum</i>	Burseraceae	Comercial
D	breu manga	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	Burseraceae	
D	breu velho	<i>Protium sp</i>	Burseraceae	
D	breu vermelho	<i>Protium puncticulatum</i>	Burseraceae	Comercial
D	buxuxu	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	
D	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	Violaceae	Não comercial
D	capitui	<i>Siparuna sp</i>	Monimiaceae	Não comercial
D	castanharana	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	Comercial
D	cedrinho	<i>Scleronema micranthum</i>	Bombacaceae	Comercial
D	cupiuba	<i>Goupia Glabra</i>	Celastraceae	Comercial
D	embauba	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae	Não comercial
D	envira	<i>Guatteria spp</i>	Annonaceae	Não comercial
D	envira cheirosa	<i>Xylopia polyantha</i>	Annonaceae	Não comercial
D	envira preta	<i>Gautteria procera</i>	Annonaceae	Não comercial
D	envira roxa	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	Annonaceae	Não comercial
D	fava	<i>Vatairea paraensis</i>	Leguminosae	Comercial
D	faveira	<i>Vatairea sp</i>	Leguminosae	Comercial
D	goiaba de anta	<i>Bellucia grossularioides</i>	Melastomataceae	Não comercial
D	inga	<i>Inga sp</i>	Leguminosae	Não comercial
D	inga peludo	<i>Inga rubiginosa</i>	Leguminosae	Não comercial
D	lacre	<i>Vismia sp</i>	Guttiferae	Não comercial
D	lacre branco	<i>Vismia sp</i>	Guttiferae	Não comercial
D	lacre vermelho	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	Clusiaceae	Não comercial
D	louro	<i>Licaria sp</i>	Lauraceae	Comercial
D	louro amarelo	<i>Licaria rígida</i>	Lauraceae	Comercial
D	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	Lauraceae	Comercial
D	louro fofu	<i>Licaria sp</i>	Lauraceae	Comercial
D	louro preto	<i>Ocotea neesiana</i>	Lauraceae	Comercial
D	louro preto fofu	<i>Licaria sp</i>	Lauraceae	Comercial
D	macucu	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	Chrysobalanaceae	Não comercial
D	massaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	Sapotaceae	Comercial

D	mucucu b. de lontra	<i>Não identificado</i>		
D	mulateiro	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	
D	NI	<i>Não identificada</i>	Não identificada	
D	ouro preto	<i>Não identificada</i>		
D	palheira	<i>Attalea attaleoides</i>	Arecaceae	
D	para-para	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	Não comercial
D	parica	<i>Schyzolobium amazonicum Huber</i>	Leguminosae	
D	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	Sapindaceae	
D	purui	<i>Tachigali chrysophylla</i>	Fabaceae	Não comercial
D	ripeira	<i>Eschweilera collina Eyma</i>	Lecythidaceae	Não comercial
D	seringa	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	Não comercial
D	suvinia	<i>Não identificada</i>		
D	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	Leguminosae	Comercial
D	tamanqueira	<i>Alseis sp</i>	Rubiaceae	
D	tento	<i>Ormosia grossa</i>	Leguminosae	Comercial
D	ucuuba	<i>Virola duckei</i>	Myristicaceae	Comercial

Tabela 11. Lista de espécies encontradas na área de 10 anos.

Áreas	Espécies	Nome científico	Família	Classe
LK	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	Sapotaceae	
LK	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Sapotaceae	Comercial
LK	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	Leguminosae	Comercial
LK	breu	<i>Protium sp</i>	Burseraceae	Comercial
LK	breu manga	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	Burseraceae	
LK	cacauarana	<i>Theobroma microcarpum</i>	Sterculiaceae	
LK	cajurana	<i>Simaba multiflora A. Juss</i>	Simaroubaceae	
LK	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	Violaceae	Não comercial
LK	cupiuba	<i>Goupia Glabra</i>	Celastraceae	Comercial
LK	dimas	<i>Croton lanjouwensis</i>	Euphorbiaceae	
LK	embauba	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae	Não comercial
LK	envira	<i>Guatteria spp</i>	Annonaceae	Não comercial
LK	envira cheirosa	<i>Xylopia polyantha</i>	Annonaceae	Não comercial
LK	envira preta	<i>Guatteria procera</i>	Annonaceae	Não comercial
LK	envira taia	<i>Annona ambotay</i>	Annonaceae	Não comercial
LK	fava	<i>Vatairea paraensis</i>	Leguminosae	Comercial
LK	faveira	<i>Vatairea sp</i>	Leguminosae	Comercial
LK	goiaba de anta	<i>Bellucia grossularioides</i>	Melastomataceae	Não comercial
LK	inga	<i>Inga sp</i>	Leguminosae	Não comercial
LK	inga xixica	<i>Inga sp</i>	Leguminosae	Não comercial
LK	lacre	<i>Vismia sp</i>	Guttiferae	Não comercial
LK	lacre branco	<i>Vismia sp</i>	Guttiferae	Não comercial
LK	lacre vermelho	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	Clusiaceae	Não comercial
LK	louro de tucano	<i>Ocotea ocofera</i>	Lauraceae	
LK	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	Lauraceae	Comercial
LK	mari-mari	<i>Vatairea guianensis Aublet.</i>	Fabaceae	
LK	massaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	Sapotaceae	Comercial
LK	melanciaira	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	Moraceae	Potencial
LK	mirata	<i>Não identificado</i>		
LK	muiratinga	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	Moraceae	Não comercial
LK	murapuama	<i>Ptychopetalum olacoides Benth</i>	Olacaceae	
LK	NI	<i>Não identificada</i>	Não identificada	
LK	palheira	<i>Attalea attaleoides</i>	Arecaceae	
LK	para-para	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	Não comercial
LK	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	Sapindaceae	
LK	seringa	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	Não comercial
LK	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	Leguminosae	Comercial

Tabela 12. Lista de Espécies encontradas na área Não Explorada.

Áreas	Espécies	Nome científico	Família	Classe
JC	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	Sapotaceae	
JC	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Sapotaceae	Comercial
JC	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	Leguminosae	Comercial
JC	balata	<i>Ecclinusa spp</i>	Sapotaceae	Não comercial
JC	breu	<i>Protium sp</i>	Burseraceae	Comercial
JC	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	Violaceae	Não comercial
JC	capitiu	<i>Siparuna sp</i>	Monimiaceae	Não comercial
JC	castanharana	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	Comercial
JC	cocoroba	<i>Não identificado</i>		
JC	envira	<i>Guatteria spp</i>	Annonaceae	Não comercial
JC	envira preta	<i>Gautteria procera</i>	Annonaceae	Não comercial
JC	envira roxa	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	Annonaceae	Não comercial
JC	inga	<i>Inga sp</i>	Leguminosae	Não comercial
JC	louro amarelo	<i>Licaria rígida</i>	Lauraceae	Comercial
JC	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	Lauraceae	Comercial
JC	louro preto	<i>Ocotea neesiana</i>	Lauraceae	Comercial
JC	macucu	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	Chrysobalanaceae	Não comercial
JC	muiratinga	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	Moraceae	Não comercial
JC	NI	<i>Não identificada</i>	Não identificada	
JC	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	Sapindaceae	
JC	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	Leguminosae	Comercial
JC	tento	<i>Ormosia grossa</i>	Leguminosae	Comercial
JC	ucuuba	<i>Virola duckei</i>	Myristicaceae	Comercial

Tabela 13. Densidades absoluta e relativa para as espécies da área com 20 anos

ÁREA	ESPÉCIES	Densidade relativa(%)	Densidade absoluta(ind/há)
D	<i>Chrysophyllum sp</i>	2%	22
D	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	3%	44
D	<i>Minuartia guianensis</i>	2%	22
D	<i>Hymenolobium sp</i>	2%	22
D	<i>Hymenolobium excelsum</i>	2%	22
D	<i>Pithecellobium incuriale</i>	2%	22
D	<i>Platonia insignis Mart.</i>	2%	22
D	<i>Micropholis guyanensis</i>	2%	22
D	<i>Protium sp</i>	55%	756
D	<i>Protium paniculatum</i>	11%	156
D	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	5%	67
D	<i>Protium sp</i>	2%	22
D	<i>Protium puncticulatum</i>	2%	22
D	<i>Miconia sp</i>	79%	1089
D	<i>Rinorea macrocarpa</i>	16%	222
D	<i>Siparuna sp</i>	2%	22
D	<i>Lecythis pisonis</i>	2%	22
D	<i>Scleronema micranthum</i>	5%	67
D	<i>Goupia Glabra</i>	11%	156
D	<i>Cecropia sp</i>	5%	67
D	<i>Guatteria spp</i>	35%	489
D	<i>Xylopia polyantha</i>	8%	111
D	<i>Gautteria procera</i>	13%	178
D	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	5%	67
D	<i>Vatairea paraensis</i>	2%	22
D	<i>Vatairea sp</i>	3%	44
D	<i>Bellucia grossularioides</i>	32%	444
D	<i>Inga sp</i>	69%	956
D	<i>Inga rubiginosa</i>	2%	22
D	<i>Vismia sp</i>	69%	956
D	<i>Vismia sp</i>	6%	89
D	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	18%	244
D	<i>Licaria sp</i>	2%	22
D	<i>Licaria rígida</i>	3%	44
D	<i>Licaria aritu</i>	2%	22
D	<i>Licaria sp</i>	10%	133
D	<i>Ocotea neesiana</i>	13%	178
D	<i>Licaria sp</i>	2%	22
D	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	16%	222
D	<i>Manilkara huberi</i>	3%	44
D	Não identificado	2%	22
D	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	2%	22
D	Não identificada	8%	111
D	Não identificada	2%	22

D	<i>Attalea attaleoides</i>	23%	311
D	<i>Jacaranda copaia</i>	3%	44
D	<i>Schyzolobium amazonicum Huber</i>	10%	133
D	<i>Talisia longifolia</i>	6%	89
D	<i>Tachigali chrysophylla</i>	10%	133
D	<i>Eschweilera collina Eyma</i>	2%	22
D	<i>Couma macrocarpa</i>	2%	22
D	<i>Não identificado</i>	3%	44
D	<i>Tachigali spp.</i>	10%	133
D	<i>Alseis sp</i>	2%	22
D	<i>Ormosia grossa</i>	2%	22
D	<i>Virola duckei</i>	37%	511

Tabela 14. Densidades absoluta e relativa para as espécies da área com 10 anos

ÁREA	ESPÉCIES	Densidade relativa(%)	Densidade absoluta(ind/há)
LK	<i>Chrysophyllum sp</i>	3%	44
LK	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	5%	67
LK	<i>Pithecellobium incuriale</i>	2%	22
LK	<i>Protium sp</i>	11%	156
LK	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	8%	111
LK	<i>Theobroma microcarpum</i>	3%	44
LK	<i>Simaba multiflora A. Juss</i>	3%	44
LK	<i>Rinorea macrocarpa</i>	39%	533
LK	<i>Goupia Glabra</i>	19%	267
LK	<i>Croton lanjouwensis</i>	2%	22
LK	<i>Cecropia sp</i>	10%	133
LK	<i>Guatteria spp</i>	44%	600
LK	<i>Xylopia polyantha</i>	2%	22
LK	<i>Guatteria procera</i>	2%	22
LK	<i>Annona ambotay</i>	8%	111
LK	<i>Vatairea paraensis</i>	2%	22
LK	<i>Vatairea sp</i>	2%	22
LK	<i>Bellucia grossularioides</i>	61%	844
LK	<i>Inga sp</i>	31%	422
LK	<i>Inga sp</i>	2%	22
LK	<i>Vismia sp</i>	139%	1911
LK	<i>Vismia sp</i>	26%	356
LK	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	37%	511
LK	<i>Ocotea ocofera</i>	2%	22
LK	<i>Licaria aritu</i>	3%	44
LK	<i>Vatairea guianensis Aublet.</i>	2%	22
LK	<i>Manilkara huberi</i>	2%	22
LK	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	3%	44
LK	<i>Nã dentificado</i>	2%	22
LK	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	2%	22
LK	<i>Ptychopetalum olacoides</i>		
LK	<i>Benth</i>	3%	44
LK	<i>Não identificada</i>	10%	133
LK	<i>Attalea attaleoides</i>	40%	556
LK	<i>Jacaranda copaia</i>	15%	200
LK	<i>Talisia longifolia</i>	8%	111
LK	<i>Couma macrocarpa</i>	3%	44
LK	<i>Tachigali spp.</i>	3%	44

Tabela 15. Densidades absoluta e relativa para as espécies pertencentes a área não explorada

ÁREA	ESPÉCIES	Densidade relativa(%)	Densidade absoluta (ind/há)
JC	<i>Chrysophyllum sp</i>	3%	44
JC	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	6%	89
JC	<i>Pithecellobium incuriale</i>	2%	22
JC	<i>Ecclinusa spp</i>	3%	44
JC	<i>Protium sp</i>	13%	178
JC	<i>Rinorea macrocarpa</i>	3%	44
JC	<i>Siparuna sp</i>	5%	67
JC	<i>Lecythis pisonis</i>	3%	44
JC	<i>Não identificado</i>	2%	22
JC	<i>Guatteria spp</i>	10%	133
JC	<i>Gautteria procera</i>	5%	67
JC	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	2%	22
JC	<i>Inga sp</i>	6%	89
JC	<i>Licaria rígida</i>	11%	156
JC	<i>Licaria aritu</i>	3%	44
JC	<i>Ocotea neesiana</i>	3%	44
JC	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	16%	222
JC	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	2%	22
JC	<i>Não identificada</i>	2%	22
JC	<i>Talisia longifolia</i>	5%	67
JC	<i>Tachigali spp.</i>	2%	22
JC	<i>Ormosia grossa</i>	2%	22
JC	<i>Virola duckei</i>	5%	67

Tabela 16. Frequências absoluta e relativa para as espécies da área com 20 anos

Área	Espécie	Nome Científico	Fr abs	Fr Relativa
D	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	2,50	0,041
D	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	5,00	0,081
D	acariquara branca	<i>Miquartia guianensis</i>	2,50	0,041
D	angelim	<i>Hymenolobium sp</i>	2,50	0,041
D	angelim fava	<i>Hymenolobium excelsum</i>	2,50	0,041
D	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	2,50	0,041
D	bacuri	<i>Platonia insignis Mart.</i>	2,50	0,041
D	balatinha	<i>Micropholis guyanensis</i>	2,50	0,041
D	breu	<i>Protium sp</i>	40,00	0,649
D	breu branco	<i>Protium paniculatum</i>	17,50	0,284
D	breu manga	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	5,00	0,081
D	breu velho	<i>Protium sp</i>	2,50	0,041
D	breu vermelho	<i>Protium puncticulatum</i>	2,50	0,041
D	buxuxu	<i>Miconia sp</i>	45,00	0,730
D	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	17,50	0,284
D	capitui	<i>Siparuna sp</i>	2,50	0,041
D	castanharana	<i>Lecythis pisonis</i>	2,50	0,041
D	cedrinho	<i>Scleronema micranthum</i>	5,00	0,081
D	cupiuba	<i>Goupia Glabra</i>	5,00	0,081
D	embauba	<i>Cecropia sp</i>	7,50	0,122
D	envira	<i>Guatteria spp</i>	32,50	0,527
D	envira cheirosa	<i>Xylopia polyantha</i>	12,50	0,203
D	envira preta	<i>Gautteria procera</i>	20,00	0,324
D	envira roxa	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	5,00	0,081
D	fava	<i>Vatairea paraensis</i>	2,50	0,041
D	faveira	<i>Vatairea sp</i>	5,00	0,081
D	goiaba de anta	<i>Bellucia grossularioides</i>	32,50	0,527
D	inga	<i>Inga sp</i>	50,00	0,811
D	inga peludo	<i>Inga rubiginosa</i>	2,50	0,041
D	lacre	<i>Vismia sp</i>	47,50	0,770
D	lacre branco	<i>Vismia sp</i>	10,00	0,162
D	lacre vermelho	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	12,50	0,203
D	louro	<i>Licaria sp</i>	2,50	0,041
D	louro amarelo	<i>Licaria rígida</i>	5,00	0,081
D	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	2,50	0,041
D	louro fofo	<i>Licaria sp</i>	12,50	0,203
D	louro preto	<i>Ocotea neesiana</i>	20,00	0,324
D	louro preto fofo	<i>Ocotea neesiana</i>	2,50	0,041
D	macucu	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	17,50	0,284
D	massaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	5,00	0,081
D	mucucu b. de lontra		2,50	0,041
D	mulateiro	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	2,50	0,041
D	NI	<i>Não identificado</i>	12,50	0,203

D	ouro preto		2,50	0,041
D	palheira	<i>Attalea attaleoides</i>	22,50	0,365
D	para-para	<i>Jacaranda copaia</i>	5,00	0,081
D	parica	<i>Schyzolobium amazonicum</i> <i>Huber</i>	10,00	0,162
D	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	10,00	0,162
D	purui	<i>Tachigali chrysophylla</i>	12,50	0,203
D	ripeira	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	2,50	0,041
D	seringa	<i>Couma macrocarpa</i>	2,50	0,041
D	suvinia	<i>Não identificado</i>	5,00	0,081
D	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	15,00	0,243
D	tamanqueira	<i>Alseis sp</i>	2,50	0,041
D	tento	<i>Ormosia grossa</i>	2,50	0,041
D	ucuuba	<i>Virola duckei</i>	30,00	0,486

Tabela 17. Frequências absoluta e relativa para as espécies da área com 10 anos

Área	Espécie	Nome Científico	Fr abs	Fr Relativa
LK	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	6,06	0,103
LK	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	9,09	0,154
LK	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	3,03	0,051
LK	breu	<i>Protium sp</i>	18,18	0,308
LK	breu manga	<i>Trattinnickia burserifolia Mart</i>	3,03	0,051
LK	cacauarana	<i>Theobroma microcarpum</i>	6,06	0,103
LK	cajurana	<i>Simaba multiflora A. Juss</i>	6,06	0,103
LK	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	39,39	0,668
LK	cupiuba	<i>Goupia Glabra</i>	21,21	0,360
LK	dimas	<i>Croton lanjouwensis</i>	3,03	0,051
LK	embauba	<i>Cecropia sp</i>	12,12	0,206
LK	envira	<i>Guatteria spp</i>	33,33	0,566
LK	envira cheirosa	<i>Xylopia polyantha</i>	3,03	0,051
LK	envira preta	<i>Gautteria procera</i>	15,15	0,257
LK	envira taia	<i>Annona ambotay</i>	3,03	0,051
LK	fava	<i>Vatairea paraensis</i>	3,03	0,051
LK	faveira	<i>Vatairea sp</i>	3,03	0,051
LK	goiaba de anta	<i>Bellucia grossularioides</i>	48,48	0,823
LK	inga	<i>Inga sp</i>	39,39	0,668
LK	inga xixica	<i>Inga sp</i>	3,03	0,051
LK	lacre	<i>Vismia sp</i>	78,79	1,337
LK	lacre branco	<i>Vismia sp</i>	30,30	0,514
LK	lacre vermelho	<i>Vismia japurensis Reichardt</i>	39,39	0,668
LK	louro de tucano	<i>Ocotea ocofera</i>	3,03	0,051
LK	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	6,06	0,103
LK	mari-mari	<i>Vatairea guianensis Aublet.</i>	3,03	0,051
LK	massaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	3,03	0,051
LK	melancieira	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	3,03	0,051
LK	mirata	<i>Não identificado</i>	3,03	0,051
LK	muiratinga	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	3,03	0,051
LK	murapuama	<i>Ptychopetalum olacoides Benth</i>	3,03	0,051
LK	NI	<i>Não identificado</i>	6,06	0,103
LK	palheira	<i>Attalea attaleoides</i>	15,15	0,257
LK	para-para	<i>Jacaranda copaia</i>	24,24	0,411
LK	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	12,12	0,206
LK	seringa	<i>Couma macrocarpa</i>	6,06	0,103
LK	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	3,03	0,051

Tabela 18. Frequências área não explorada absoluta e relativa para as espécies da

Área	Espécie	Nome Científico	Fr abs	Fr Relativa
JC	abiu	<i>Chrysophyllum sp</i>	33,33	1,351
JC	abiurana	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	50,00	2,027
JC	angelim rajado	<i>Pithecellobium incuriale</i>	16,67	0,676
JC	balata	<i>Ecclinusa spp</i>	16,67	0,676
JC	breu	<i>Protium sp</i>	100,00	4,054
JC	canela de velho	<i>Rinorea macrocarpa</i>	16,67	0,676
JC	capitui	<i>Siparuna sp</i>	50,00	2,027
JC	castanharana	<i>Lecythis pisonis</i>	33,33	1,351
JC	cocoroba	<i>Não identificado</i>	16,67	0,676
JC	envira	<i>Guatteria spp</i>	66,67	2,703
JC	envira preta	<i>Gautteria procera</i>	33,33	1,351
JC	envira roxa	<i>Pseudoxandra coriaceae</i>	16,67	0,676
JC	inga	<i>Inga sp</i>	33,33	1,351
JC	louro amarelo	<i>Licaria rígida</i>	66,67	2,703
JC	louro aritu	<i>Licaria aritu</i>	33,33	1,351
JC	louro preto	<i>Ocotea neesiana</i>	33,33	1,351
JC	macucu	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	66,67	2,703
JC	muiratinga	<i>Perebea guianensis Aubl.</i>	16,67	0,676
JC	NI	<i>Não identificado</i>	16,67	0,676
JC	pitomba	<i>Talisia longifolia</i>	33,33	1,351
JC	tachi	<i>Tachigali spp.</i>	16,67	0,676
JC	tento	<i>Ormosia grossa</i>	16,67	0,676
JC	ucuuba	<i>Virola duckei</i>	50,00	2,027