



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

Relatório de Final
(2018-2019)

**ESTRUTURA, SIMILARIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL EM UMA
ÁREA DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA NA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI**

Gleysla Gonçalves de Carvalho Fernandes

Orientador(a): André Luís Macedo Viera

**Marabá
Ago/2019**

RESUMO

A estrutura da floresta descreve a composição florística, a distribuição e constitui um importante resultado para o planejamento de conservação e manejo. Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a dinâmica natural e estrutura fitossociológica horizontal bem como monitorar a vegetação da Floresta Nacional do Tapirapé-aquiri com caracterização através da distribuição espacial e similaridade em cinco parcelas permanentes instaladas perpendiculares de 50 cm x 50 cm (0,25 ha cada), em uma área denominada Rio Cinzento, através da identificação das classes de tamanho com diâmetro pré estabelecido em árvores $DAP \geq 10$ cm, varas $2\text{cm} \leq DAP \leq 4,9$ cm, arvoretas $5\text{ cm} \leq DAP \leq 9,9$ cm e mudas com altura mínima de 7,5 cm e máxima de 30 cm. Os dados coletados foram destinados ao software MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais) onde foi realizada análise fitossociológica do parâmetro horizontal (Abundância, dominância e frequência relativas e absolutas, e o Índice de valor de importância), similaridade ente classes de tamanho, distribuição espacial, e classe da floresta, analisada como floresta madura, floresta em construção e clareiras. Os resultados mostraram que as espécies mais marcantes e importantes tanto em abundância, frequência quanto em densidade para área, foram *Cenostigma tocaninum* e *Protium paniculatum* e que as famílias Fabaceae Fabaceae, Burseraceae, Malvaceae, Lecythidaceae e Rutaceae representaram significativa frequência, riqueza e distribuição florística nas estruturas florestais, os resultados também evidenciaram que a área e uma floresta em construção com distribuição desgrupada e tendendo ao agrupamento, sendo a primeira comumente observada em cada classe de tamanho e a segunda muito representativa em árvores (58,5%). A área de estudo também apresentou alta dissimilaridade entre indivíduo adulto e regenerativo que influenciou diretamente a distribuição das espécies na área. Desse modo, a área mostrou alta diversidade de espécies, no entanto com alta dissimilaridade, sendo afetado pela variação na distribuição espacial. Para garantir a sobrevivência desses indivíduos foi proposta uma iniciativa de manejo sustentável através de bases científicas, monitoramento total da comunidade vegetal, zoneamento da área e análises silvicultural.

Palavras-Chaves: Fitossociologia. Classes de tamanho. Manejo

ABSTRACT

The structure of the forest describes the floristic composition, distribution and constitutes an important outcome for conservation planning and management. Therefore, the present work aims to analyze the natural dynamics and horizontal phytosociological structure as well as to monitor the vegetation of Tapirapé-aquiri National Forest with characterization through spatial distribution and similarity in five perpendicular permanent plots of 50 cm x 50 cm (0.25 ha each), in an area called Rio Cinzento, by identifying the size classes with pre-established diameter in DBH trees ≥ 10 cm, sticks $2\text{ cm} \leq \text{DBH} \leq 4.9$ cm, trees $5\text{ cm} \leq \text{DBH} \leq 9,9$ cm and seedlings with a minimum height of 7.5 cm and a maximum of 30 cm. The collected data were destined to the software MFT (Monitoring of Tropical Forests) where phytosociological analysis of the horizontal parameter (Abundance, dominance and relative frequency and absolute, and the value of importance Index), similarity between size classes, spatial distribution, and forest class, analyzed as mature forest, forest under construction and clearings. The results showed that the most striking and important species in abundance, frequency and density for area were *Cenostigma tocantinum* and *Protium paniculatum* and that the Fabaceae, Burseraceae, Malvaceae, Lecythidaceae and Rutaceae families represented significant frequency, richness and floristic distribution in the species. Forest structures, the results also showed that the area is a forest under construction with uneven distribution and tending to clustering, being the first commonly observed in each size class and the second very representative in trees (58.5%). The study area also showed high dissimilarity between adult and regenerative individuals that directly influenced the species distribution in the area. Thus, the area showed high species diversity, however with high dissimilarity, being affected by the variation in spatial distribution. To ensure the survival of these individuals, a sustainable management initiative was proposed through scientific bases, total monitoring of the plant community, zoning of the area and silvicultural analyzes.

Keywords: Phytosociological. Size classes. Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica FLONA do Tapirapé Aquiri.....	6
Figura 2. Instalação das subparcelas na FLONA do Tapirapé-Aquiri..	11
Figura 3. Identificação dos indivíduos presentes na área de estudo.. Erro! Indicador não definido.	
Figura 4.Representação interna da estrutura de uma parcela.	11
Figura 5. Classe da floresta analisada para cada subparcela	20
Figura 6. Distribuição espacial de todos os indivíduos presentes na área Rio Cinzento	24
Figura 7. Representação do índice de agregação para cada classe de tamanho	25
Figura 8. Representação da similaridade entre classes de tamanho.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Levantamento florístico na área do Rio Cinzento	15
Tabela 2. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies mais representativas identificadas na FLONA do Tapirapé-aquiri.....	21
Tabela 3. Espécies consideradas raras, vulneráveis ou que estão presentes na lista vermelha, e que apresentaram influência no padrão de distribuição.. Erro! Indicador não definido.	

LISTA DE SIGLAS

FLONATA	Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri
IGA	Índice de agregação de Mcguines
FOA	Floresta Ombrófila Aberta
Nº de sub	Número de subparcelas

Sumário

1. Introdução	6
2. Objetivos	7
2.1 Geral.....	7
2.2 Específicos	8
3. Material e Métodos	8
3.1 Área de estudo.....	8
3.2 Instalação das parcelas permanentes	9
3.2.1 Coleta de dados	9
3.2.2 Plaqueamento dos indivíduos.....	10
3.3 Processamento dos dados	12
4. Resultados	14
4.1 Composição florística e Fitossociologia horizontal	14
4.2 Padrão de distribuição espacial	24
4.3 Similaridade entre classes de tamanho.....	25
5. Discussão e Conclusões	26
6. Recomendações para o manejo	31
7. Agradecimentos.....	31
8. Citações e referências bibliográficas.....	32

1. Introdução

A Floresta Nacional do Tapirapé – Aquiri (FLONATA) é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável (UCS) e pertence ao conjunto de Unidades de Conservação conhecido como “Mosaico de Carajás”, localizado na Serra dos Carajás, no Estado do Pará (ROLIM et al., 2006). É constituída biologicamente por uma diversidade de espécies que compõem majoritariamente a tipologia denominada Floresta Ombrófila Aberta (FOA) que se destaca por ser a segunda maior tipologia amazônica e por estar presente em regiões com mais de 60 dias secos por ano (IBGE, 2012).

As florestas do território de Carajás (PA) foram estudadas inicialmente em meados da década de 70 pelo Projeto Radambrasil (RADAMBRASIL, 1974; GAMA et al., 2017). A partir de meados da década de 80 vários trabalhos com ênfase na composição florística foram conduzidos (SILVA; ROSA, 1986; SILVA et al., 1986; SILVA et al., 1987; SALOMÃO et al., 1988; SILVA; ROSA, 1989; MORELLATO; ROSA, 1991). Entretanto, a região da FLONA do Tapirapé-aquiri, após todo o processo de perturbação provocado pela caça e o desmatamento no passado, seus remanescentes florestais ainda estão sujeitos a pressões externas de origem antrópica, ocasionada pelo avanço da mineração e da pecuária ilegal resultando no baixo conhecimento táxon, florístico e estrutural da área (GAMA et al., 2017).

Nesse sentido, para que os seus remanescentes possam ser conservados e manejados de forma sustentável é necessário o entendimento da sua estrutura (WATZLAWICK, 2015). Tendo em vista, que o estudo da organização estrutural da vegetação arbórea utilizando-se levantamentos fitossociológicos, bem como a descrição florística e distribuição espacial são bases para a definição das estratégias de conservação e também para a restauração florestal de áreas degradadas (MARTINS, 1991).

Uma maneira de detectar o estágio em que a floresta se encontra, assim como as alterações que sofrem, é realizar a análise espacial e florística da vegetação, de modo que possam ser observados os aspectos que envolvem as espécies e as interações entre os indivíduos que compõem a comunidade florestal (SCOLFORO, 1993). Segundo Souza (2003), essa análise das florestas nativas deve ser iniciada com uma abordagem da composição florística e da estrutura horizontal.

A análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie em relação às outras e verificar a forma de distribuição espacial de cada espécie. Esta pode ser avaliada por meio dos parâmetros quantitativos (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Enquanto, o estudo da organização estrutural da população de espécies arbóreas requer a adoção de metodologias apropriadas que reflitam suas características morfológicas e estruturais (FELFILI et al., 2001).

Consequentemente, são importantes os mais diversos estudos que monitorem e descrevam a composição florística, tendo um amplo conhecimento sobre a regeneração e as classes mais superiores da floresta, sobre tudo a similaridade entre elas. Esse conhecimento da composição florística e da estrutura da regeneração natural em florestas é imprescindível para a definição de estratégias de manejo e conservação desses ecossistemas (HIGUCHI et al., 1985; BROWN; LUGO, 1990). De acordo com Schaaf et al., (2006), é necessário gerar conhecimento para elaboração de novas técnicas de manejo que permitam conservar e utilizar racionalmente os recursos florestais.

Dessa forma, estudos sobre a similaridade são fundamentais para a definição de estratégias para conservação com o propósito de uso sustentável. De acordo com Aguiar et al., (2017), além de gerar resultados que possibilitam uma melhor compreensão do comportamento da comunidade arbórea é possível identificar aquelas espécies com maior e menor capacidade de estabelecimento no sub-bosque, sob diferentes condições ambientais e de distúrbio.

Portando, análise estrutural, espacial e florística permiti a caracterização da distribuição de espécies, observando a relação existente em cada indivíduo e como cada se estabelece no meio ambiente e se esse fator influencia ou não a distribuição da mesma. Essas informações servem de base para criação planos de manejo que visa a conservação da comunidade vegetal estabilização e controle populacional.

2. Objetivos

2.1 Geral

Analisar a dinâmica natural, caracterizando os diferentes padrões de distribuição espacial e similaridade do componente arbóreo adulto e regenerativo em um trecho de Floresta Ombrófila Aberta na Floresta Nacional do Tapirapé- aqui visando propor o manejo sustentável e ações de conservação.

2.2 Específicos

- Analisar a estrutura fitossociológica horizontal;
- Diagnosticar quali-quantitativamente a composição florística;
- Realizar o levantamento fitossociológico das espécies identificadas;
- Caracterizar a riqueza florística e a estrutura florestal;
- Definir os fatores físico-ambientais;
- Determinar a frequência e a distribuição das espécies;
- Determinar a classe da floresta.

3. Material e Métodos

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área denominada de Rio Cinzento, localizado no município de Marabá, Pará, pertencente à Floresta Nacional do Tapirapé – Aquiri (FLONATA), com coordenadas de 5°47' Sul e 50°48' Oeste (IBAMA, 2006; ROLIM et al., 2006). A vegetação natural nessa região é descrita por Valenti e Olovito (2011) como Floresta Ombrófila Aberta, muito característica na região das bacias do Rio Itacaiúnas.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Awi tropical chuvoso com seca de inverno e precipitações anuais entre 2.000 e 2.400 mm, de temperatura mensal sempre acima de 18°C (ROLIM et al., 2006). Os solos segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), são Argilosos Vermelhos-Amarelos, Latossolos Vermelhos-Amarelos Distróficos, e Neossolos Distróficos com Afloramentos Rochosos.

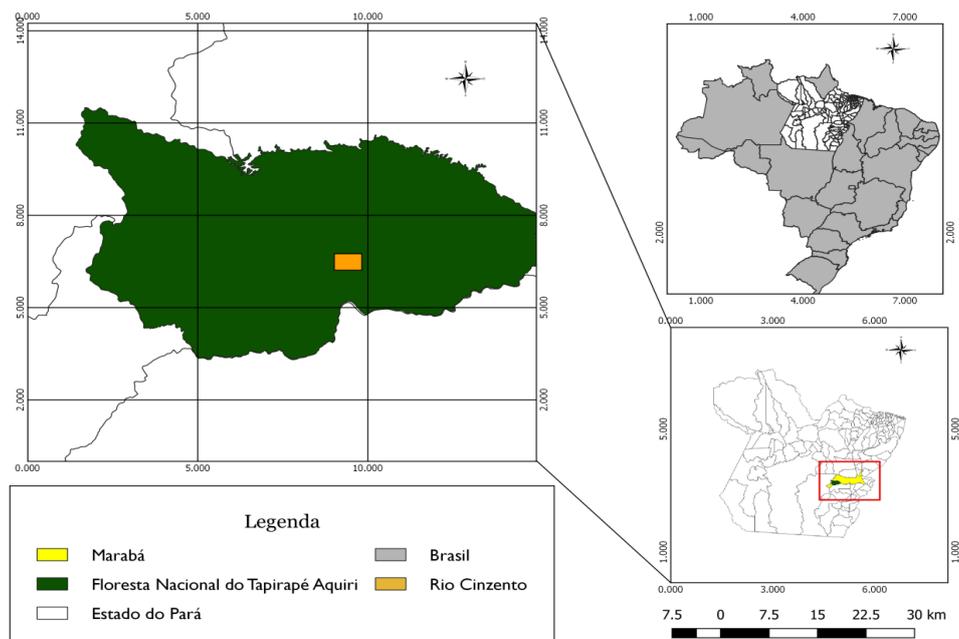


Figura 1. Localização geográfica FLONA do Tapirapé Aquiri.

Fonte: Autor (2019)

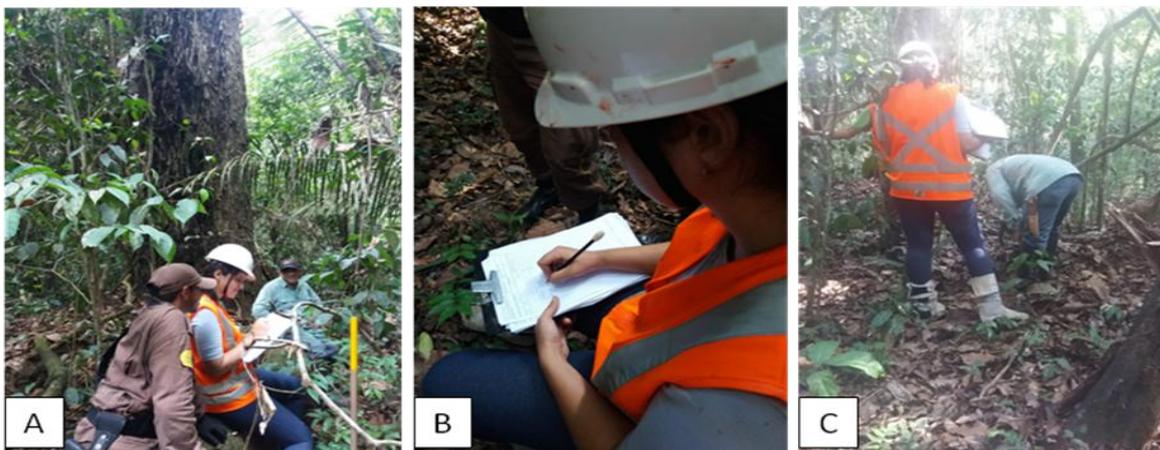
3.2 Instalação das parcelas permanentes

Foram instaladas de forma sistemática, um total de 6 parcelas permanentes quadradas de 0,25 ha (50 m x 50 m) seguindo as diretrizes de Silva et al. (2005) no livro diretrizes e instalação de parcelas permanentes em florestas naturais na Amazônia Brasileira. As parcelas foram instaladas perpendiculares à estrada demarcadas com a utilização de GPS (RTK) sendo as distâncias das mesmas em relação à picada escolhidas por sorteio, com valores que iam de 50 a 500 m. A distância fixa entre as parcelas foi de 350 m, demarcadas com piquetes (confeccionados com tubos de PVC) em cada extremidade da parcela, possibilitando a melhor localização das mesmas (NATIVIDADE et al., 2018; LIMA, 2018).

3.2.1 Coleta de dados

Com o intuito de facilitar a descrição dos indivíduos, seguiu-se a dinâmica sugerida por Nascimento (2001) no estudo sobre estrutura e distribuição espacial, e Silva et al. (2005). Os indivíduos arbóreos foram categorizados em função da classe diamétrica, ou seja, de acordo com diâmetro à altura do peito (DAP), mensurado a 1,30 m ao nível do solo, sendo árvores com $DAP \geq 10$ cm, arvoretas com $5,0 \text{ cm} \leq DAP < 10,0$ cm e varas com $2,5 \text{ cm} \leq DAP < 5,0$ cm identificadas e plaqueadas. Já os

indivíduos jovens, como as mudas, foram classificados em função da altura total, em que se considerou a altura mínima de 7,5 cm e a altura máxima de 30 cm.



Legenda: (A) Identificação da regeneração; (B) Anotação das espécies identificadas; (C) Identificação das árvores

Figura 2. Identificação dos indivíduos presentes na área de estudo

Fonte: Autor (2019)

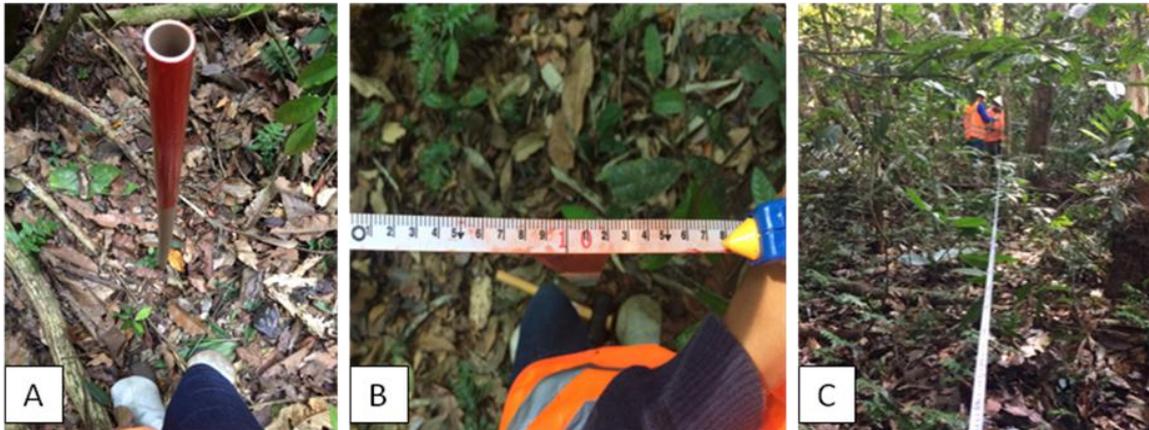
3.2.2 Plaqueamento dos indivíduos

Os indivíduos foram plaqueados com plaquetas de alumínio composta por seis números, feito á pulsão, os dois primeiros indicam a parcela onde o mesmo está inserido, os dois do meio a subparcela, e os dois últimos o número da árvore. Para arvoretas, adentram somente o número do indivíduo. Enquanto as varas, um V inicial com pulsão de letras e o número do espécime. Mudanças não são plaqueadas. Exemplo: (a) (Árvore) Parcela 01 subparcela 01 Árvore 1; (b) (Arvoretas) 01; (c) (Varas) V 01 (SILVA; LOPES, 1984; SILVA et al., 2005; CALLEGARO et al., 2015)

Essas plaquetas foram confeccionadas com folhas de alumínio cortadas á 1,5 de largura e 6 mm de comprimento e pregadas no fuste a 10 cm acima do ponto de DAP. Caso o fuste seja bifurcado, trifurcado, etc. Acrescentou um dígito á mais nessa numeração sendo agora, n° da parcela, n° da subparcela, n° da árvore, n° do fuste (COSTA, 2007; FELFLI et al., 2009). Exemplo: (a) Parcela 01 Subparcela 01 Arvore 01; (b) Parcela 01 Subparcela 01 Arvore 02 bifurcações 01... E assim sucessivamente.

Para melhorar a localização desses indivíduos, as parcelas permanentes foram divididas internamente em 25 subparcelas com um tamanho de 10 m x 10 m. Cinco destas foram sorteadas e instaladas em uma porção menor de 4 m x 10 m, denominada sub de regeneração (LIMA, 2018; NATIVIDADE, 2018). Para a diferenciação, as subparcelas foram identificadas em relação à cor do piquete, sendo os da sub de

regeneração com tinta à base de óleo na cor amarela, e as subparcelas comuns com piquetes com tinta à base de óleo na cor vermelha (CALLEGARO et al., 2015). Segundo Costa (2007) essa metodologia facilita a coleta dos dados e a identificação de toda a comunidade.



Legenda: (A) Detalhe da identificação na cor vermelha do piquete; (B) Fita métrica de 10 cm; (C) Fita métrica utilizada para demarcação das subparcelas.

Figura 3. Instalação das subparcelas na FLONA do Tapirapé-Aquiri

Fonte: Autor (2019)

Os indivíduos identificados em árvores foram plaqueados em toda extensão das 25 subparcelas, enquanto arvoretas e varas somente nas cinco subparcelas sorteadas.

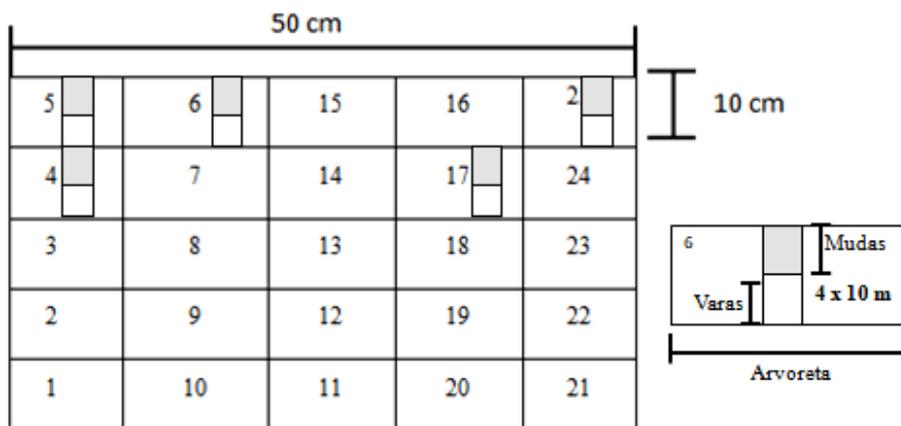


Figura 4. Representação interna da estrutura de uma parcela

Fonte: Autor (2019)

3.3 Processamento dos dados

Para o processamento dos dados foi utilizado o *software* MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais), com qual se realizou os cálculos dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, bem como os padrões de distribuição espacial e similaridade florística. Segundo Lima (2018) esse *software* constitui-se como uma ferramenta de apoio configurável e flexível para o tratamento dos dados, através de estatísticas, gráficos e análises, sendo indicado por diversos autores entre eles: Queiroz (2012); Vatrax (2016); Moraes (2017); Lima (2018) e Natividade (2018).

A estrutura horizontal foi avaliada pelos cálculos dos parâmetros fitossociológicos tradicionais recomendados por Watzlawick et al., (2013) no trabalho sobre distribuição espacial e estrutura, como: dominância absoluta (DA) e dominância relativa (DR); frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR); e índice de valor de importância (IVI).

Para a análise estrutural da área de estudo, além da estrutura horizontal, se observou, com a ficha de campo para cada subparcela, os diâmetros que correspondiam a floresta madura com um ou mais indivíduos com $DAP \geq 40$ cm, floresta em construção com um ou mais indivíduos com $10 \text{ cm} \geq DAP \leq 40$ cm e as que correspondiam às clareiras, com $DAP \geq 10$ cm e subparcelas com abertura de dossel superior ou igual a 50%, de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (2005).

A análise do padrão de distribuição espacial foi realizada utilizando-se o Índice de Grau de Agregação – IGA, desenvolvido por McGinnes (1934). Se considerou as relações entre densidade observada com a densidade esperada (AZEVEDO et al., 1990). Na qual, foi dividida em três parâmetros de distribuição, sendo eles: Desagrupado, com valores menores que 1,0; tendendo a agregação, com valores entre 1,0 e 1,5; e agrupado com valores maiores que 1,5. Essa análise ocorreu para cada espécie identificada na área de estudo, podendo-se observar para todas as classes de tamanho (CARVALHO, 1982; NASCIMENTO et al., 2001). Cálculo da seguinte expressão (McGUINNES, 1934) equação 1.

$$IGAi = \frac{D_i}{d_i} \quad (1)$$

Sendo:
$$D_i = \frac{n_i}{u_T}; d_i = \ln(1 - f_i); f_i = \frac{u_i}{u_T} \quad (1.1)$$

Em que:

IGA_i = "Índice de MacGuinnes" para a i -ésima espécie;

D_i = densidade observada da i -ésima espécie;

d_i = densidade esperada da i -ésima espécie;

f_i = frequência absoluta da i -ésima espécie;

ln = logaritmo neperiano;

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie;

u_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre;

u_T = número total de unidades amostrais.

Para o estudo da similaridade florística entre classes de tamanho utilizou-se o índice de Morisita-Horns (HORNS, 1966). Onde 0 (zero) não tem similaridade e 1 (um) representou completa similaridade. Essa análise corresponde à similaridade entre as espécies identificadas nas diferentes classes de tamanho conforme a equação 2 .

$$S_{mor} = \frac{2\sum n_{ai}x n_{bi}}{(h_a + h_b)N_a x n_b} \quad (2)$$

Em que:

S_{mor} = Coeficiente de similaridade de Morisita- Horn

n_{ai} = número de indivíduos da espécie i na amostra a

n_{bi} = número de indivíduos da espécie i na amostra b

$$h_j = \sum n_{ij}^2 / N_j^2 \quad (2.1)$$

Em que:

N_j = Número total de indivíduos da amostra (j)

N_{ji} = Número de indivíduos do táxon (i) na amostra (j)

Obs: a fórmula acima é utilizada para calcular tanto o h_a como o h_b (j substitui a e b).

4. Resultados

4.1 Composição florística e Fitossociologia horizontal

Foram amostrados 220 indivíduos pertencentes a 127 espécies, 85 gêneros e 40 famílias botânicas. A família Fabaceae com 23 espécies foi a mais representativa na comunidade analisada, seguida pela Moraceae com dez espécies, Chrysobalanaceae com sete espécies e Burseraceae com seis espécies.

Destacaram-se com maior frequência as famílias Fabaceae, Burseraceae, Malvaceae, Lecythidaceae e Rutaceae que representaram 83% dos indivíduos arbóreos avaliados. Dentre essas famílias as mais representativas em árvores foram Fabaceae e Burseraceae com 83% de frequência. Em arvoretas, Burseraceae e Fabaceae também com 83% de frequência, enquanto que para mudas e varas as famílias Malvaceae e Annonaceae representaram 33% de frequência.

Tabela 1. Levantamento florístico na área do Rio Cinzento

Família	Nomo científico	Nome Vernacular
ANARCADIACEAE	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara-rajada
ANNONACEAE	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	Comida de jaú
	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R. E. Fr.	N.I
	<i>Diclinanona calycina</i> (Diels) R. E. Fr	Envira-surucucu
	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	N.I
	<i>Unonopsis sp</i>	Envira folha dura
	<i>Unonopsis stipitada</i> Diels.	Envira preta
ARECACEAE	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Babaçu
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl	Mama de cabra
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Morototó
ARECACEAE	<i>Astrocaryum aculeatum</i> Meyer	Tucumã-açu
	<i>Astrocaryum geniculatum</i>	Espinheiro
	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Açaí
	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendland	Paxiúba
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê amarelo
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	Caroba
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Mafumeira
	<i>Pachira glabra</i> Pasq.	Cacau-selvagem
	<i>Quararibea ochrocalyx</i> (K.Schum.) Vischer	Inajarana
BORAGINACEAE	<i>Cordia bicolor</i> . A. DC.	Freijó
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber.	Freijó branco
	<i>Cordia nodosa</i> L.	N.I
BURSERACEAE	<i>Protium decandrum</i> . (Aubl.) Marchand.	Breu vermelho
	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Breu branco
	<i>Protium paniculatum</i> . Engl.	Breu amarelo
	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Breu folha peluda

Continua...

Continuação...

Família	Nome científico	Nome Vernacular
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) O. Kuntze	Breu barrotinho
	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Breu-preto
CARICACEAE	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubli) A. DC.	Mamãzinho do mato
	<i>Couepia bracteosa</i> Benth	Pajurá
	<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Tapira
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia parvifolia</i> Prance	Fruta-de-ema
	<i>Licania canescens</i> Benoist	Carapé vermelho
	<i>Licania egleri</i> Prance	Jatoba-mirim
	<i>Licania macrophylla</i> Benth	Anauera
CLUSIACEAE	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Bacupari
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea schomburgkii</i> . Benth.	Murici
	<i>Senegalia polyphylla</i> . (DC.) Britton & Rose	Espinheiro preto
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão
	<i>Bauhinia platypetala</i> . Burch. ex Benth.	Pata de vaca
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Mororó vermelho
	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Pau preto
	<i>Dialium guianense</i> . (Aubl.)	Jataipeva
	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Tachi-preto
FABACEA	<i>Abarema jupunba</i> . (Willd.) Britton & Killip	Saboeiro
	<i>Cedrela odonata</i> L.	Cedro vermelho
	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Fava tamboril
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> . (Benth.) Benth.	Orelha-de-macaco
	<i>Inga alba</i> . (Sw.) Willd.	Inga vermelha
	<i>Inga capitata</i> Desv.	Inga costela
	<i>Inga edulis</i> Martius	N.I
	<i>Inga rubiginosa</i> . (Rich.) DC.	Inga-ferrugem

Continua...

Continuação...

Família	Nome científico	Nome Vernacular
	<i>Inga Calantha Ducke</i>	N.I
	<i>Pseudopiptadenia suaveolens.</i> (Miq.) J.W.Grimes	Timborana
	<i>Samanea</i> sp	N.I
	<i>Stryphnodendron occhiunum</i>	N.I
	<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	Amarelinho
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração de negro
	<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	Gombeira escamosa
	<i>Zollernia paraensis</i> Huber.	Pau santo
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)	Jataí-preto
	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Tachizeiro
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. Ex Walp	Faveira
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	N.I
HUMIRIACEAE	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec	Uxi amarelo
LAURACEAE	<i>Endlicheria</i> sp	N.I
LECYTHIDACEAE	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha do Pará
	<i>Couratari stellata</i> A. C.	Tauri
	<i>Eschweilera bracteosa.</i> (Poepp. ex O.Berg)	Mata-mata casca
	Miers	amarela
MELIACEAE	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro
	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Cachuá branco
	<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC.	Catiguá-vermelho
MORACEAE	<i>Batocarpus amazonicus</i> (Ducke) Fosberg	Guariúba branca
	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Amapá
	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossbach	Guariúba
	<i>Clarisia</i> Ruiz & Pav	Mama cadela vermelha
	<i>Clarisia</i> Ruiz Muiratinga amarela & Pav	Guariúba
	<i>Maquira guianensis.</i> Aubl. subsp.	Mama cadela vermelha
	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pama-caucho

Continua...

Continuação..

Família	Nome científico	Nome Vernacular
MYRISTICACEAE	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Ucuúba da Varzea
MYRTACEAE	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	N.I
	<i>Eugenia</i> sp	N.I
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim-miudo
	<i>Myrciaria floribunda</i> . (H.West ex Willd.) O.Berg.	Cambuí-vermelho
NYCTAGINACEAE	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	João mole
	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A.Schmidt	Pão de cobra
	<i>Neea robusta</i> Steyerm.	N.I
OCHNACEAE	<i>Ouratea crassifolia</i> (Pohl) Engl.	Pau de serra
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba longifolia</i> Fisch. ex Lindau	Coccoloba
RHABDODENDRACEAE	<i>Rhabdodendron</i> sp	N.I
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch	Maria preta
RUBIACEAE	<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) Perss. & Delprete	N.I
	<i>Faramea</i> sp	N.I
RUTACEAE	<i>Metrodorea flavida</i> . K.Krause	Pirarara/cadé-bravo
	<i>Neoraputia paraensis</i> (Ducke) Emmerich ex Kallunki	Pau branco
	<i>Pilocarpus itacaiianensis</i> Engl	Jaborandi
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St	Juvá
	<i>Zanthoxylum</i> sp	Tamangueira
SAPINDACEAE	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk	Espeturama liso
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St. -Hil.) Radlk	Pintomba
	<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	Tapapiririca
SALIACEAE	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-Jacaré
SAPOTACEAE	<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	Abiu casca seca
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl	Abieiro
	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Abiu casca grossa
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Tuturuba
	<i>Pouteria sagotiana</i> (Baill) Eyma	Abiu casca grossa

Continua... 18

Conclusão.

Família	Nome científico	Nome vernacular
STERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau
	<i>Theobroma speciosum</i> , Willd ex Spreng	Cacuarana
TILIACEAE	<i>Apeiba petoumo</i> Aubl	Pente-macaco
VERBENACEAE	<i>Vitex trifolia</i> L.	Tarumã branco
VIOLACEAE	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana
	<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	Branquinha
	<i>Rinorea speciosa</i>	Pau estalador
	<i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	Escaldado
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Bulnesia sarmientoi</i> . Lorentz & Griseb	Pau santo
Total: 40 família(s)	gênero(s): 85 espécie(s): 127	

A área de estudo constitui uma floresta natural, com número elevado de espécies arbóreas e DAP < 40 cm. Desse modo, 53% das subparcelas identificadas são constituídas pela classe floresta em construção, sendo a espécie com maior número de indivíduo por hectare a *Cenostigma tocaninum* (24,7%). 27% das subparcelas corresponde a uma floresta madura onde a espécie com maior número de indivíduos por hectare também foi a *Cenostigma tocaninum* (21,7%). E 15% é constituída de Clareiras, em que a espécie com maior número de indivíduos foi a *Protium paniculatum* (10,7%). A figura 4 exemplifica como cada subparcela está distribuída e constituída na área Rio Cinzento.

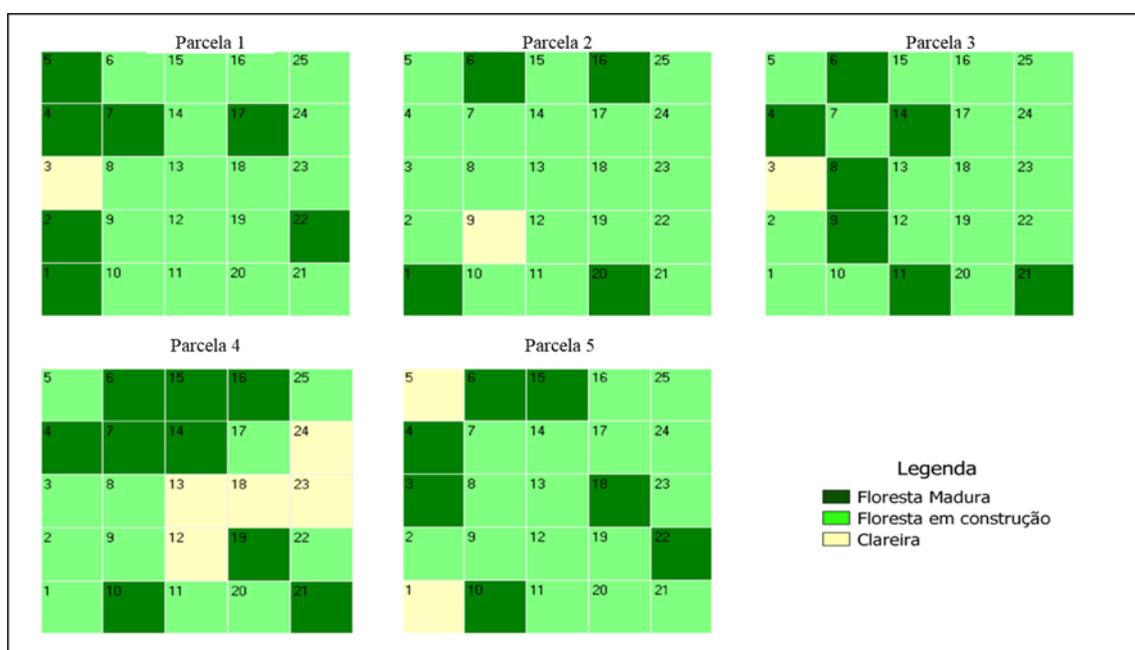


Figura 5. Classe da floresta analisada para cada subparcela
Fonte: Autor (2019)

Por conseguinte, os parâmetros fitossociológicos apresentaram as espécies *Cenostigma tocaninum* (47,80%), *Bertholetia excelsa* (29,30%), *Protium paniculatum* (23,30%) e *Metrodorea flavida* (16,30%) com os maiores valores de importância na floresta, isto é, ambas somam em conjunto 100% do valor de importância total da área estudada. Entretanto, a espécie com maior número de indivíduos na área de estudo e maior frequência absoluta foi a *Cenostigma tocaninum* com 10 indivíduos por hectare e 47, 20% de frequência correspondendo a 12% de todas as árvores avaliadas. Todos os parâmetros fitossociológicos são apresentados pela tabela 2.

Tabela 2. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies mais representativas identificadas na FLONA do Tapirapé-aquiri.

Espécie	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	Nº de	IVI
	%	%	%	%	%	%	sub	%
<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke	83,20	20,04	3,46	14,1	47,20	13,69	59	47,8
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	3,20	0,77	6,75	27,5	3,20	0,93	4	29,3
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	28,00	6,74	2,29	9,3	24,80	7,19	31	23,3
<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	27,20	6,55	0,85	3,47	21,60	6,26	27	16,3
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	16,00	3,85	0,53	2,16	11,20	3,25	14	9,3
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	16,80	4,05	0,33	1,37	12,80	3,71	16	9,1
<i>Theobroma speciosum</i> Willd ex Spreng	15,20	3,66	0,23	0,93	13,60	3,94	17	8,5
<i>Cedrela odorata</i> L.	0,80	0,19	1,67	6,84	0,80	0,23	1	7,3
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	11,20	2,70	0,19	0,78	10,40	3,02	13	6,5
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	8,80	2,12	0,18	0,72	8,80	2,55	11	5,4
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	7,20	1,73	0,31	1,25	7,20	2,09	9	5,1
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	8,80	2,12	0,22	0,90	6,40	1,86	8	4,9
<i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	6,40	1,54	0,32	1,32	6,40	1,86	8	4,7
<i>Senegalia polyphylla</i> . (DC.) Britton & Rose.	5,60	1,35	0,31	1,27	5,60	1,62	7	4,2
<i>Cordia bicolor</i> . A.DC.	7,20	1,73	0,15	0,60	5,60	1,62	7	4,0
N.I	6,40	1,54	0,11	0,46	6,40	1,86	8	3,9
<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	6,40	1,54	0,11	0,44	5,60	1,62	7	3,6
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	3,20	0,77	0,36	1,45	3,20	0,93	4	3,2
<i>Eschweilera bracteosa</i> . (Poepp. ex O.Berg) Miers.	4,00	0,96	0,25	1,03	4,00	1,16	5	3,1
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendland	6,40	1,54	0,10	0,39	4,00	1,16	5	3,1
<i>Inga edulis</i> Mart.	4,80	1,16	0,10	0,41	4,00	1,16	5	2,7
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	4,00	0,96	0,15	0,60	4,00	1,16	5	2,7
<i>Inga capitata</i> Desv.	4,00	0,96	0,11	0,44	4,00	1,16	5	2,6

Continua... 21

Continuação...

Espécie	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	Nº de	IVI
	%	%	%	%	%	%	sub	%
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	3,20	0,77	0,21	0,88	2,40	0,70	3	2,3
<i>Quararibea</i> <i>ochrocalyx</i> (K. Schum.) Vischer	4,00	0,96	0,11	0,45	3,20	0,93	4	2,3
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	2,40	0,58	0,25	1,03	2,40	0,70	3	2,3
<i>Coccoloba</i> <i>longifolia</i> Fisch. ex Lindau	2,40	0,58	0,23	0,94	2,40	0,70	3	2,2
<i>Trymatococcus</i> <i>amazonicus</i> . Poepp. & Endl.	3,20	0,77	0,09	0,38	3,20	0,93	4	2,1
<i>Maquira guianensis</i> subsp.	3,20	0,77	0,06	0,26	3,20	0,93	4	2,0
<i>Apeiba petoumo</i> Aubl.	3,20	0,77	0,04	0,18	3,20	0,93	4	1,9
<i>Inga alba</i> . (Sw.) Willd.	2,40	0,58	0,13	0,55	2,40	0,70	3	1,8
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	2,40	0,58	0,11	0,45	2,40	0,70	3	1,7
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	2,40	0,58	0,11	0,45	2,40	0,70	3	1,7
<i>Tachigali</i> <i>myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	2,40	0,58	0,04	0,18	2,40	0,70	3	1,5
<i>Astrocaryum</i> <i>geniculatum</i>	2,40	0,58	0,04	0,17	2,40	0,70	3	1,4
<i>Trichilia</i> <i>schomburgkii</i> C.DC.	2,40	0,58	0,10	0,40	1,60	0,46	2	1,4
<i>Zanthoxylum</i> <i>monogynum</i> A.St.- Hil.	2,40	0,58	0,04	0,15	2,40	0,70	3	1,4
<i>Pseudopiptadenia</i> <i>suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	2,40	0,58	0,04	0,15	2,40	0,70	3	1,4
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	2,40	0,58	0,03	0,13	2,40	0,70	3	1,4
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,40	0,58	0,03	0,12	2,40	0,70	3	1,4
<i>Zollernia paraensis</i> Huber.	2,40	0,58	0,03	0,12	2,40	0,70	3	1,4
<i>Couratari stellata</i> A. C.	2,40	0,58	0,03	0,12	2,40	0,70	3	1,4

Continua..

Conclusão.

Espécie	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	Nº de	IVI
	%	%	%	%	%	%	sub	%
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	2,40	0,58	0,03	0,11	2,40	0,70	3	1,4
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	1,60	0,39	0,09	0,39	1,60	0,46	2	1,2
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	1,60	0,39	0,09	0,36	1,60	0,46	2	1,2
<i>Diclinanona calycina</i> (Diels) R.E.Fr.	2,40	0,58	0,02	0,09	1,60	0,46	2	1,1
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi.	0,80	0,19	0,03	0,11	0,80	0,23	1	0,5
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	0,80	0,19	0,02	0,10	0,80	0,23	1	0,5
<i>Pilocarpus itacaiunensis</i> Pires	0,80	0,19	0,02	0,09	0,80	0,23	1	0,5
<i>Stryphnodendron occhi unum</i>	0,80	0,19	0,02	0,08	0,80	0,23	1	0,5
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	0,80	0,19	0,02	0,08	0,80	0,23	1	0,5
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,80	0,19	0,02	0,08	0,80	0,23	1	0,5
<i>Unonopsis stipitata</i> Diels.	0,80	0,19	0,02	0,07	0,80	0,23	1	0,5
<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) Perss. & Delprete	0,80	0,19	0,02	0,07	0,80	0,23	1	0,5
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	0,80	0,19	0,02	0,07	0,80	0,23	1	0,5
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke.	0,80	0,19	0,02	0,06	0,80	0,23	1	0,5
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,80	0,19	0,01	0,05	0,80	0,23	1	0,5
<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch	0,80	0,19	0,01	0,05	0,80	0,23	1	0,5

Legenda: AbA= Abundancia absoluta; AbR= Abundancia Relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência Absoluta; Fr= Frequência relativa; Nº de sub= Número de subparcela; IVI= índice de valor de importância.

Para cada classe de tamanho, a espécie *Cenostigma tocaninum* (Pau preto) representou a maior densidade de indivíduos totais em árvores com 20,5% das espécies identificadas, *Astrocaryum geniculatum* (Espinheiro) foi à espécie com maior densidade em arvoretas com 13,9% do número de indivíduos, e *Metrodorea Flavida* (café-bravo) com 7,0% dos indivíduos identificados em varas. Estas espécies somam 40,9% do total de indivíduos da floresta.

4.2 Padrão de distribuição espacial

As estimativas dos padrões de distribuição espacial, das espécies arbóreas podem ser encontrados na figura 4. Observou-se uma relação de distribuição oscilante com picos de agrupamento ($>1,5$) e tendência a agrupamento ($\leq 1,5$). Onde, as espécies que apresentaram os maiores valores de agrupamento foram *Astrocaryum geniculatum* (2,75), *Metrodorea flavida* (2,25) e *Pilocarpus itacaiianensis* (2,0), essas espécies não são necessariamente frequente na área de estudo, entretanto apresentaram-se agrupadas em todas as classes de tamanho.

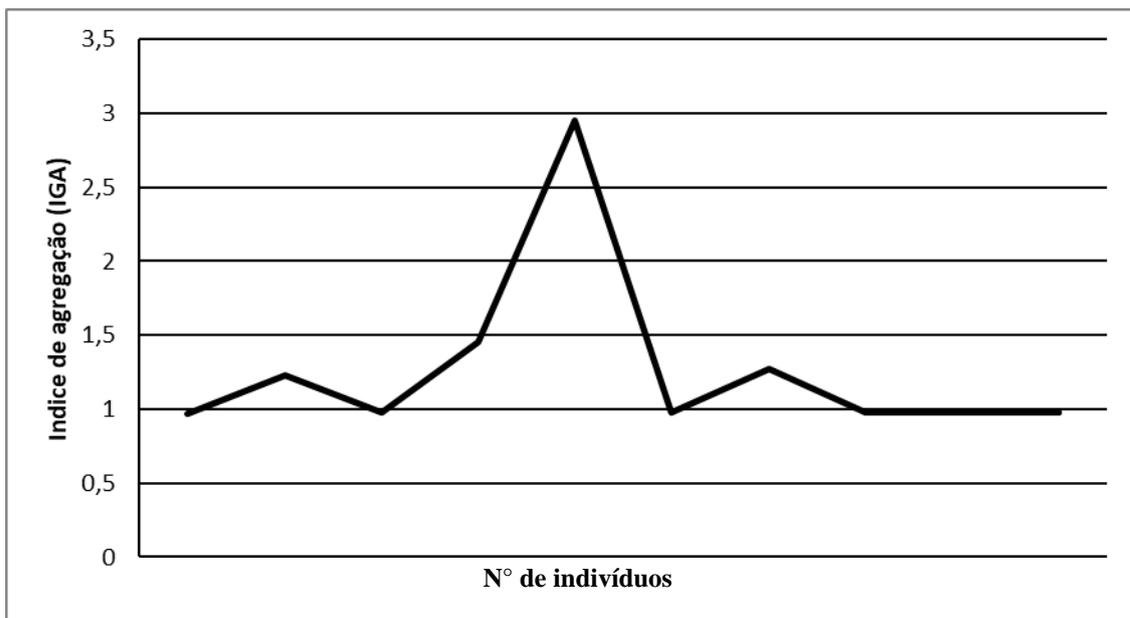


Figura 6. Distribuição espacial de todos os indivíduos presentes na área Rio Cinzento
Fonte: Autor (2019)

Espécies analisadas separadamente em cada classe de tamanho demonstrou a tendência das árvores em permanecer agrupadas (58,5 % dos indivíduos em árvores), das arvoretas em manter uma distribuição oscilando entre desagrupada (80,45% dos indivíduos) e agrupadas (15,99% dos indivíduos), varas uma distribuição desagrupada (80,98% dos indivíduos) e as mudas agrupadas (15,67%). Espécies frequentes tiveram

uma distribuição tendendo ao agrupamento como, *Cenostigma Tocantinum* (1,30), *Protium paniculatum* (1,25) e *Rinorea racemosa* (1,45).

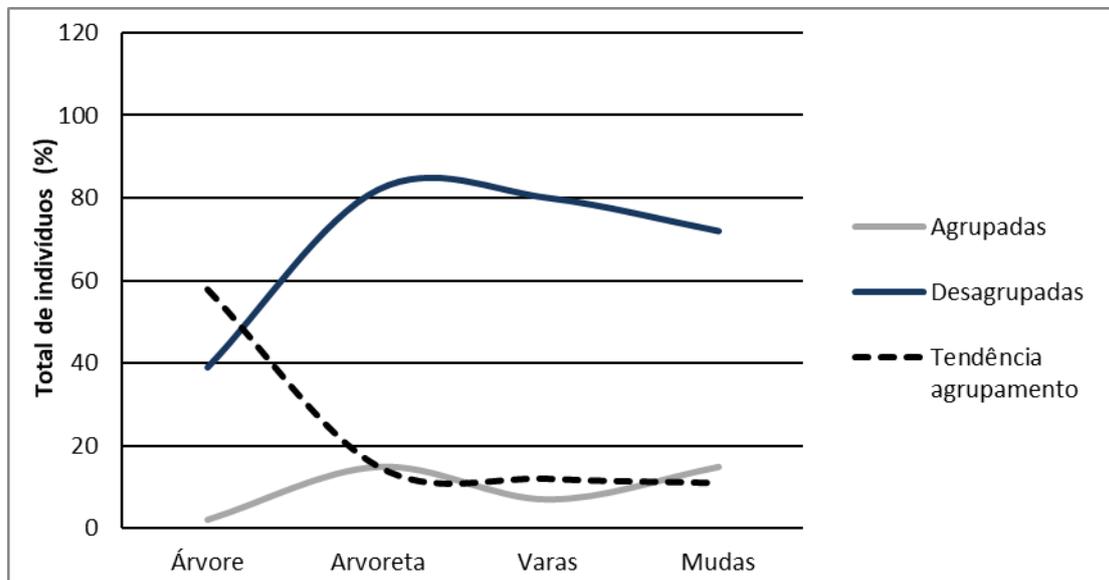


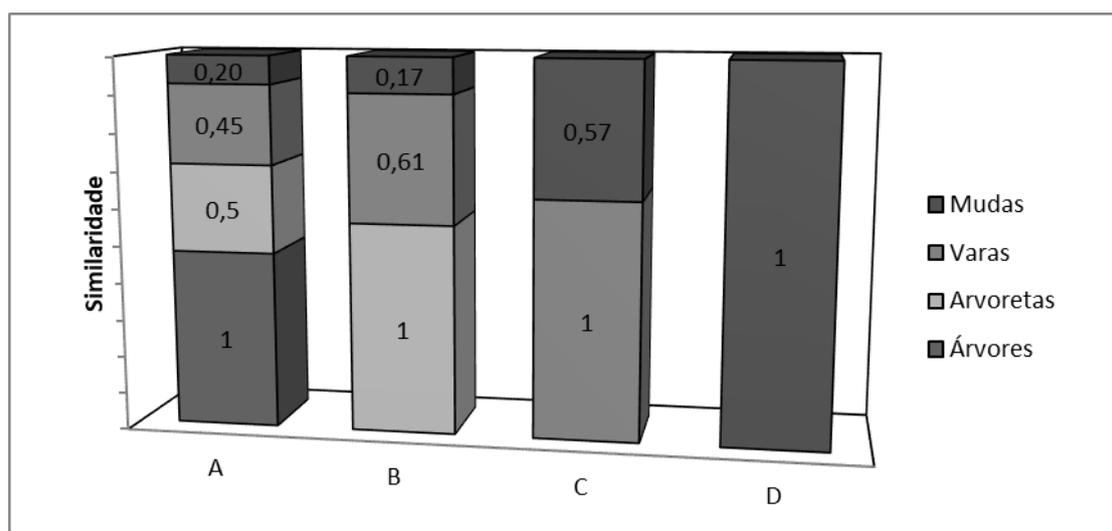
Figura 7. Representação do índice de agregação para cada classe de tamanho
 Fonte: Autor (2019)

As espécies com baixas densidades entre um ou sete indivíduos por hectare foram as espécies que contribuíram para os indivíduos desagrupados como, *Rhabdodendron* sp (0,97%), *Inga captada* (0,98%), *Neoraputia paraensis* (0,98%), *Jacaranda copaia* (0,99%), *Swartzia laurifolia* (0,99%) e *Pseudopiptadenia suaveolens* (0,99). Todas as espécies do gênero *Pouteria* identificadas, também constituíram em árvores indivíduos desagrupados como, *P. grandiflora* (0,98), *P. guianensis* (0,99) e *P. eugeniifolia* (0,99).

As espécies espacialmente raras (espécies presentes em apenas uma parcela) ou presentes na lista na vermelha (extinção ou vulneráveis) foram as que mais contribuíram para o percentual do padrão de distribuição desagrupado (9,5%).

4. 3 Similaridade entre classes de tamanho

Analisando a similaridade, dentre as 126 espécies identificadas, poucas estão presentes em mudas, apresentando baixa similaridade entre os indivíduos das classes superiores. Entre as espécies que não estão regenerando destacou-se as espécies vulneráveis ou raras, que possui cerca de 2 indivíduos regenerantes por subparcela. Os resultados são demonstrados na Figura 4.



Legenda: 1= significa completa similaridade; A= árvores; B= arvoretas; C= varas; D= mudas

Figura 8. Representação da similaridade entre classes de tamanho

Fonte: Autor (2019)

5. Discussão e Conclusões

A área de estudo apresentou alta diversidade, com dominância de algumas espécies e famílias, dentre essas famílias as que apresentaram maior número de espécies foram Burseraceae, Fabaceae, Moraceae e Chrysobalanaceae, confirmando diversos estudos que ressaltam essas famílias como as que possuem maior número de espécies no Estado do Pará para a Floresta Ombrófila Aberta (FOA) (SILVA et al., 2013; LIMA et al., 2015; PIRANI; DEVECCHI, 2018).

Dentre os indivíduos identificados os três mais representativos na estrutura horizontal foram *Cenostigma tocaninum* (Fabaceae), *Bertholletia excelsa* (Lecythidaceae) e *Protium paniculatum* (Burseraceae). Entretanto, as que apresentaram maior frequência foram *Cenostigma tocaninum* e *Protium paniculatum*, ambas são espécies com ampla distribuição em Carajás (SOARES, 2006) que corrobora para que sejam indivíduos importantes na conjuntura estrutural da área de estudo, em ressalva a *Cenostigma tocaninum* que esteve em 56 das 125 subparcelas presentes, apresentando alta dominância, abundância e valor de importância. Resultados semelhantes estão em diversos trabalhos realizados no Mosaico de Carajás que destacaram a *Cenostigma tocaninum* entre as de maior representatividade (SOARES, 2006; ROLIM et al., 2006; VALENTIM; OLIVITO, 2011; MEIRELES, 2016).

A espécie *Cenostigma tocaninum* possui uma distribuição cosmopolita e possui grande frequência em áreas extra amazônicas como e o caso da Floresta Ombrófila

Aberta. Desse modo, ao analisar as de floresta madura e construção a *C. tocaninum* apresenta frequência em ambas as áreas confirmando a abundância dessa espécie em diâmetros médios. Enquanto a espécie *Protium paniculatum* apresentou alta distribuição em clareiras. Esse mesmo padrão de distribuição florístico da *Protium paniculatum* foi estudado primeiramente por Soares (2003) que afirmou a predominância da espécie em clareiras, posteriormente, outros autores encontraram a mesma distribuição reforçando a preferência da espécie em áreas com alta iluminação (ALVES; MIRANDA, 2008; ALMEIDA et al., 2012).

Contudo, a abundância, dominância e frequência e o valor de importância alterou conforme se diferenciou em árvores, arvoretas, varas e em mudas, tendo destaque em arvoretas a espécie *Astrocaryum geniculatum*. Enquanto, que para varas e mudas às espécies *Metrodorea flavida* e *Rinorea racemosa*, demonstrando alta diversidade, respectivamente. Segundo Souza (2003) no estudo da estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais, estas espécies são amplamente distribuídas na Amazônia, entretanto com poucas bibliografias, fator também evidenciado por diversos autores (CARVALHO, 1991; SOUZA, 2001; LIMA, 2018; VALENTIM; OLOVITO, 2011).

Dentre essas espécies, todas apresentaram uma distribuição agregada com uma relação de atração entre elas, isto pode ser explicado em parte por estas espécies possuírem características ecológicas semelhantes. Contudo, os padrões espaciais foram diferenciados em cada classe de tamanho. As árvores tenderam a agrupar-se, arvoretas e varas em desagrupar e a distribuição agrupada em se estabilizar em mudas.

Essa tendência à agregação decaiu de árvores até seu menor valor em mudas, enquanto os indivíduos desagrupados apresentaram leve acréscimo na linha de tendência para o IGA, conforme se afastavam do tamanho em árvores, que resultou em uma leve estabilidade da distribuição agrupada de arvoreta até a regeneração, identificado pela presença da classe de tamanho mudas.

Segundo Nascimento (2001) esse fator relaciona-se a uma grande ocorrência de espécies em uma determinada área, sua distribuição espacial, nas diferentes classes de tamanho, pode ser bastante irregular. Em decorrência desse fator, a área apresenta manchas na vegetação que parece ser um reflexo da própria oscilação da distribuição.

Por ser uma floresta em construção e manter seu diâmetro médio o que é comum em florestas naturais (AGUIAR et al., 2017) essas manchas acabam sendo ocasionadas por uma elevada densidade de árvores por hectare, representada por arvoretas de pequeno porte e indivíduos jovens de árvores de grande e médio porte, fazendo com que

exista uma participação acentuada dos indivíduos de menor porte formando densas manchas na vegetação e proporcionando uma distribuição tendendo à agregação.

A falta de espécies com grandes diâmetros que classificam a área como uma Floresta Madura demonstra a grande predominância de indivíduos jovens de menor porte e a própria característica da área em manter-se com acentuada densidade de espécies com diâmetros médios apresentando uma forte distribuição tendendo a agregação.

Conseqüentemente, os dois padrões que predominaram na área de estudo foram o desagrupado (50%) e o tendendo ao agrupamento (35%), esse resultado não se assemelha a outros estudos que ressaltam o padrão agregado como o comumente observado (CARVALHO, 1992, NASIMENTO, 2001, MONTEIRO; FISCH, 2005; QUEIROZ; PERALTA, 2006; NATIVIDADE, 2018). Todavia, Gama et al., (2017) ressalta a distribuição tendendo ao agrupamento é a segunda mais encontrada em Floresta Ombrófila Aberta (12%) e Carvalho (1992) estima que apenas 47% das espécies apresentam uma distribuição agregada.

Essa tendência de agregação de indivíduos jovens depende principalmente de sua afinidade com indivíduos adultos influenciando diretamente na limitada capacidade de dispersão, de acordo com Machado et al., (2012). Por outro lado, as espécies que tenderam a agregação como *Cenostigma tocaninum*, *Rinorea racemosa* e *Neea macrophyla* possuem alta frequência e encontram-se bem representadas na vegetação, sendo importantes na Floresta Ombrófila Aberta estudada.

Tendo em vista que a frequência influenciou diretamente o padrão de distribuição de espécies, sendo as mais frequentes tendendo ao agrupamento, enquanto as espécies com menor frequência apresentaram padrão desagrupado. Espécies como *Rhabdodendron*, *I. captada*, *N. paraensis*, *J. copaia*, *S. laurifolia* e *P. suaveolens*, espécies desagrupadas tem baixa frequência na área de estudo. Dentre essas espécies a *N. paraensis* e desatacada como uma espécie desagrupada por outros autores (MACHADO et al., 2012; GAMA et al., 2017; NATIVIDADE, 2018) juntamente com espécies vulneráveis (NASIMENTO, 2001), apresentando portanto baixa frequência de indivíduos.

De acordo com Nascimento (2001) e Carvalho (1992) as frequências estão estritamente ligadas as formas de distribuição principalmente pelo fator dispersão. O gênero *Pouteria*, em que todas as espécies estão desagrupadas foram ressaltados por Carvalho (1992), como espécies que apresentam alta frequência em áreas de Floresta

Ombrófila Densa, e quando estão distribuídas aleatoriamente necessitam de uma maior área de amostragem e distribuição diferenciada.

Porém, não se pode afirmar que as espécies que tendem ao agrupamento apresentam um padrão estrutural e espacial estável (BLEHER; BÖHNING, 2001; MONTEIRO; FISCH, 2005). Segundo Santos (1991) as relações vegetacionais como um todo e as alterações ocorridas ao longo do tempo devem ser consideradas. Nesse sentido, a análise da similaridade apresentou alterações ou distúrbios que levaram os indivíduos jovens a ter um resultado baixo em consideração aos adultos, possivelmente influenciado pela grande variação na distribuição das espécies no espaço, evidenciada pela distribuição oscilante e irregular da área de estudo, Araujo et al., (1999) afirma que a distribuição e o principal fator da dissimilaridade

Segundo Felfili e Silva Junior (1999) a falta de regeneração sugere irregularidades populacionais ligadas a dissimilaridade de indivíduos e distribuição, a partir da falta do processo de regeneração que podem estar sendo condicionados pelo sombreamento (ENGEL, 1998), a dispersão de sementes (CRISTIANINI et al., 2016) substrato (PIO, 2005) ou a própria característica das espécies em manter-se em uma certa longevidade sem estabelecimento regenerativo.

As espécies pioneiras como as espécies vulneráveis, necessitam de elevada luminosidade para se regenerar, contudo a iluminação não é somente o fator determinante, autores como Paluto et al., (2009) e Chami et al., (2011) destacam tantos os fatores bióticos como abióticos, devido a produção irregular de sementes e a predação das mesmas, determinantes na capacidade regenerativa.

Desse modo, indivíduos representativos na estrutura horizontal que não estão regenerando sugerem que essas espécies apresentam dificuldades de regeneração nas condições em que se encontram refletindo na distribuição espacial das mesmas. É importante ressaltar que todas as espécies raras identificadas não possuem regenerantes, ou seja, estão susceptíveis a qualquer alteração na floresta. A dissimilaridade entre o componente regenerativo e adulto também foram encontrados por Rodrigues e Magalhães (2001) e Aguiar et al., (2017) ambos analisando a similaridade entre classes de tamanho, onde encontram uma dissimilaridade de aproximadamente 30% em florestas tropicais.

Essa dissimilaridade afeta consideravelmente a organização, a estruturação e distribuição das espécies, em exemplo são as espécies vulneráveis, e as com alta frequência nas diferentes classes, que não possuem regenerante, Aguiar et al., (2017)

ainda afirma que a própria riqueza florística e composição são duramente afetada. Portanto, para garantir que a composição continue a apresentar alta diversidade florística, e necessário, sobretudo o manejo das populações florísticas existentes, com o monitoramento total da área, tanto da fauna quanto da flora identificando as condições bióticas e abióticas, elucidado com pesquisas em maior escala espacial e temporal. Propostas semelhantes foram realizadas por autores com resultados parecidos, com alta dissimilaridade e que influenciou diretamente a estrutura e distribuição (QUEIROZ; PERALTA, 2006; AGUIAR et al., 2017; SILVA, 2018).

Essa iniciativa de manejo sustentável deve considerar a situação silvicultural presente, analisando a quantidade de cipós, a copa, a condição do fuste e os próprios galhos que interferem na própria iluminação e ecologia (ENGEL, 1990) identificar as espécies mais susceptíveis a uma menor dispersão de sementes, e as mais sensíveis a qualquer tipo de perturbação. Partindo dessa premissa, a priori deve ser realizado o zoneamento da área, pois o manejo tem que ser fundamentado na permanência e participação das populações florística e na formação e manutenção de uma forte base científica. Segundo Queiroz e Peralta (2006) na proposta de manejo populacional sustentável visando a conservação, estes dois pilares atuam concomitantemente criando condições necessárias para a consolidação de normas socialmente aceitas, isto baseado nas premissas de conservação da biodiversidade.

Conclui-se que, a área apresenta bom estado de conservação caracterizado pela própria riqueza de espécies, gêneros e famílias. Contudo, apresentou uma distribuição populacional irregular, onde demonstrou baixa concentração de indivíduos nas classes iniciais estando em desconformidade com a estrutura comum em floresta naturais com alta dissimilaridade entre os indivíduos adultos e regenerativos. Desse modo, padrões diferenciados de distribuição com predominância do padrão desagrupado (aleatório) e o tendendo ao agrupamento correlaciona-se a alta dissimilaridade entre os indivíduos jovens e adultos.

Evidentemente as espécies que atualmente são frequentes podem não apresentar a mesma frequência em caso de rápida alteração ambiental. As espécies mais representativas como *Metrodorea flavida* (Rutaceae) e *Protium paniculatum* (Burseraceae) foram espécies marcantes no trecho de Floresta Ombrófila Aberta (FOA), entretanto com baixa frequência de regeneração.

Nesse sentido, a iniciativa de manejo proposta visa salvaguarda tais espécies e equilibrar a distribuição partindo do zoneamento e monitorando espacial de toda a

comunidade vegetal e sua situação silvicultural com análise de fatores ambientais de toda comunidade, que tende a garantir a essa conservação e riqueza florestal.

6. Recomendações para o manejo

Para a conservação é necessário o estudo da composição florística e de sua estrutura, nesse sentido, pelas possíveis irregularidades apontadas por esse trabalho é preciso sobre tudo o monitoramento, não somente da vegetação mais da comunidade como um todo. No entanto, a busca por um manejo adequado que possibilite solucionar os problemas populacionais como a dissimilaridade entre os indivíduos como foram pontuados pelos autores (QUEIROZ;PERALTA, 2006;AGUIAR et al., 2017) sem afetar a estrutura ecológica das populações e dos ecossistemas nos quais estão inseridos, ainda é um dos grandes desafios para os pesquisadores (SILVA et al., 2013).

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, se revelou que pode haver algum fator impossibilitando uma distribuição agregada (que não pode ser vista necessariamente como uma distribuição estável) e a baixa presença de similaridade das mudas com as árvores. Sendo que o Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri trata no sentido florístico apenas do mapeamento da vegetação e valores taxonômicos, ou seja, não há prática de monitoramento.

A prática de monitorar as áreas, não somente as que sofrem com antropização direta através do monitoramento avaliando a estrutura e dinâmica espaço-temporal das espécies, contribuirão para conservação e estabilização dos remanescentes. Juntamente com zoneamento da área e pesquisas com os diversos fatores silviculturais.

OBSERVAÇÕES

Nome do projeto: O nome do projeto foi alterado não se assemelhando ao primeiro relatório aceito. Esse fator deve-se principalmente pelo aprimoramento do projeto e a entrada de novos objetivos além do fitossociológico.

Objetivo do projeto: Adicionou mais objetivos com a intenção de engrandecer a pesquisa.

7. Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos para às instituições que possibilitaram o início e posterior avanço dessa pesquisa, sendo eles o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade – ICMBio. Ao Salobo Metais por disponibilizar equipamentos, mão de obra como topógrafos, e a segurança em campo como os guardas florestais.

Um agradecimento especial à Glenda Quirino pelo apoio, ajuda e por todo esforço para esse projeto. À Sinara Albuquerque e Fernanda Mendes por me ajudarem ao longo de toda a pesquisa.

Agradeço de coração aos voluntários do ICMBio André Lima e Zé Maria por se esforçarem para a instalação e coleta de dados das parcelas permanentes, deslocando-se todos os dias às 6 horas da manhã ao longo de uma semana. Diante disso, um obrigado a Rita Calandrini, Thayrinne Mattos e Marcelo Braga por me ajudarem na execução inicial do projeto, é aos bolsistas ICMBio –Marabá essenciais para realização do trabalho em campo, Luana do Carmi Oliveira e Thalles Caldas Soares, obrigada por estarem comigo em longas semanas na FLONA.

Obrigada aos guardas florestais da FLONA Tapirapé Aquiri que mesmo protegendo contra futuros acidentes, ajudaram na extensão, abertura, coleta e instalação de todas as parcelas. Agradeço ao Sr. Delmo Fonseca, disponibilizado pela Floresta Nacional de Carajás, que com seu amplo conhecimento identificou todas as espécies presentes nesse trabalho.

Por fim a meu orientador André Luis Macedo Viera que nunca mediu esforços para que esse trabalho fosse efetivado, ao meu co-orientador Alisson Rangel Albuquerque, que idealizou o projeto juntamente comigo me ajudando em momentos cruciais, a Prof. Lia Oliveira Mello, por se deslocar de Santarém, Pará, por me ensinar toda metodologia desde a instalação, coleta até o processamento dos dados no aplicativo MFT. E ao Javan Motta por me ajudar e auxiliar no Relatório.

8. Citações e referências bibliográficas

AZEVEDO, L. G.; RIBEIRO, J. R.; SCHIAVINI, I.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília, DF. Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, Brasília. 1990.

AGUIAR, M. D.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; NEGRINI, M.; SCHOLLEMBERG, A.L. Similaridade entre adultos e regenerantes do componente Arbóreo em Floresta com Araucária. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 24, n. 8, ago. 2017.

ARAUJO, F.S.; MARTINS, F.R.; SHEPHERD, G.J. Variações Estruturais e florísticas do carrasco no planalto do ibiapaba, estado do Ceará. **Rer. Bras**, São Carlos, v. 59, n.4, nov.1999.

BOURGERON, P.S. **Spatial aspects of vegetation structure**. In: GOLLEY, F.B. (Ed.). Tropical rain forest ecosystems. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1983. p.29-47.

BLEHER, B. e BÖHNING-GAESE, K. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. **Oecologia**, v. 129, p. 385-394. 2001.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 6, n. 1, p.1-32, out. 1990.

COSTA, D. H. M. Crescimento diamétrico de maçaranduba (*manilkara huberi chevalier*) após a colheita da madeira. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 3, n. 5, jul./dez. 2007.

CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ANDRZEJEWSKI, C.; ARAUJO M. M. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1795-1801, set. 2015.

CRUS, E. S. **Caracteres morfoanatômicos e antogenéticos foliares de Metrodorea A. St. Hil. e espécies relacionadas (Rutaceae) sob uma pesrpequitiva filogenética**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em ciências biológicas). Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B.; OLIVEIRA, R. E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n. 32, p. 43-64. 1998.

FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**: 23. Ed. Brasília: Universidade de Brasília. 2005.

FELFILI, J.M.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; HARIDASAN, M.; FILGUEIRAS, T.S.; MENDONÇA, R.C.; WALTER, B.M.; NOGUEIRA, P.E. O **Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: hipóteses e padronização de metodologia**. In Garay, I.E.G. & Dias, B.F.S. (orgs). Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Petrópolis: Vozes. 2001, 157-173p.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF. **Acta bot. bras**, Brasília, v.2, n.85, p.105-112 .1988.

HORN, H. S. Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. **American Naturalist**, v. 100, p. 419-424. 1966.

HIGUCHI, N.; JARDIM, F.C.S.; SANTOS, J.; ALENCAR, J.C. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 15, n. 2, p. 199-233, jul. 1985.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, 2006.

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

LIMA, D.F.; CADDAH, M.K.;GOLDENBERG, R. A família Myrtaceae na Ilha do Mel, Paranaguá Estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, cidade, v. 42, n.3, p. 497-519, jul/set. 2015.

LOPES, A.S. **Solos sob cerrado: características, propriedades, manejo**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1984. 162p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Instituto de pesquisas do Jardim Botânico, 2013.

MACHADO, S.A.; SANTOS, A. A. P.; ZAMIN, N. T.; NASCIMENTO, R.G.M. Distribuição espacial de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 42, n.6, p. 1013-1019, jun. 2012.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991.246p.

MEIRELLES, R.O. **Desenvolvimento inicial da vegetação nos sistemas de plantio de mudas e indução da regeneração natural em áreas de recuperação ambiental do projeto ferro Carajás S11D.2016**. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais) – Instituto Tecnológico Vale, Belém –PA, 2016.

MONTEIRO, E. A.;FISCH, S. T. V. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). **Biota neotrop**, Campinas- RS,v. 5, n. 2. 2005.

MORAES, G. C.; SCHORR, L. P. B.; AGUIAR, J. T.; CUCHI, T.; MELO, L. O. Mudanças na estrutura diamétrica e no arranjo espacial de *manilkara elata* em área manejada na floresta nacional do tapajós. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia. v.14 n.25; p.950. 2017.

MCGINNIS, W. G. The Relation Between Frequency Index and Abundance as Applied to Plant Populations in a Semiarid Region. **Ecology**, v.15, n. 3, p. 263-282. 1934.

MORELLATO, L.P.C.; ROSA, N.A. Caracterização de alguns tipos de vegetação na região amazônica, Serra dos Carajás, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.14,p. 1-14. 1991.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI S. J.; BRENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119. 2001.

NATIVIDADE, M.M.; SAMPAIO, J. S.; PEREIRA, W. S.; SOUSA, I. R. L.; JÚNIOR, C. D. C.; CARVALHO, C. S. S.; MELO, L. O. Estrutura e dinâmica florestal, antes e após extração de madeira, em área de manejo florestal na FLONA do Tapajós. **Agroecossistemas**, v. 10, n. 2, p. 113 – 124. 2018.

PIRANI, J.R.; DEVECCHI, M.F. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Rutaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, vol. 69, n. 1, Jan/Marc. 2018.

PIO, R.; ARAÚJO, J.P.C.de; BASTOS, D.C.; ALVES, A.S.R.; ENTELMANN, F.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; MOURÃO FILHO, F. de A.M. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 604-609, 2005.

QUEIROZ, H.L.; PERALTA, N. Reserva de desenvolvimento sustentável: manejo integrado dos recursos naturais e gestão participativa. In: GARAY, I. & BECKER, B.K.(Orgs). **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio das relações sociedade-natureza no século XXI**. 1 ed. Petrópolis: Editora vozes. 2006. p.447 - 483.

RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro, v.4. 1974.

ROLIM, S.G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M.; FRANÇA, J. T. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquirí, Serra dos Carajás (PA). **Acta Amazonica**, v. 36, n. 1, p.107- 114. 2006.

RODRIGUES, R. M. M.; MAGALHÃES, L. M. S. Estrutura e florística de fragmento de floresta secundária na planície aluvionar do Rio Guandu, em Seropédica-RJ. **Floresta e Ambiente**, n. 18, v.3, p- 324-333. 2011.

SCOLFORO, J.R. **Inventário Florestal**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1993. 228p.

SCHAAF, L.B. et al. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.283-295, jul. 2006.

SILVA, W. L. S.; GURGEL, E, E. S. C.; SANTOS, J. U. M.; SILVA, M. F. Inventário e distribuição geográfica de Leguminosae no arquipélago de Marajó, PA, Brasil. **Hoehnea**, vol. 40, n.4, p. 627-647. 2013.

SALOMÃO, R.P.; SILVA, M.F.F.; ROSA, N.A. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, **Botânica**, v.4, n.1, p. 1-46. 1988.

SILVA, M.F.F.; ROSA, N.A. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte, Pará. 2. Regeneração de castanheira em mata primária na bacia do

Itacaiúnas. *Anais do 1º Simpósio do Trópico Úmido*, Embrapa/Cpatu, v.2, p.167-170. 1989.

SILVA, J.N.M.; ARAÚJO, S.M.A. Equação de volume para árvores de pequeno diâmetro na Floresta Nacional do Tapajós. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 8, n.9, p.16-25. 1984.

SILVA, M.F.F; ROSA, N.A.; OLIVEIRA, J. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 5. Aspectos florísticos da mata do rio Gelado, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, n.3, v.1, p. 1-20. 1987.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J.C.A.; OLIVEIRA, L.C.; SILVA, S.M.A.; CARVALHO, J.O.P.; COSTA, D.H.M.; MELO, M.S. Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira. EMBRAPA Amazônia Oriental. 2005.

SOARES, C. C. **Fitossociologia do sub-bosque e estrutura populacional de *Cenostigma tocantinum* Ducke, em três fragmentos florestais no lago da hidrelétrica de Tucuruí.** 96 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2006.

SOUZA, J.B.S.; COELHO, F. A.; ; CASTRO, A. C. J.; NASCIMENTO, A. M.; SOARES, M. F. M.; RUSCHEL, A. R. Diversidade e composição florística da regeneração natural e estrato arbóreo em Anapú, PA. In: Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 24.,2017, Belém-PA. **Anais...**Belém: 2017.

SOUZA, D. R de; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em Floresta Ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, 2006.

SOUZA, D.R. **Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 122p.

VATRAZ, S.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; CASTRO, T. C. Efeito da exploração de impacto reduzido na dinâmica do crescimento de uma floresta natural. **Cientia Forestalis**, Piracicaba- SP, v. 44, n. 109, p- 261- 271, Marc. 2016.

VALENTIM, R. F.; & OLIVITO, J.P. R.; Unidade espeleológica Carajás: delimitação dos enfoques regional e local, conforme metodologia da IN-02/2009 MMA. **Espeleotema**, Campinas-SP, v.22, n.1. 2011.

VIEIRA, L.; LOPES, F. S.; FERNANDES, W. D.; Raizer, J. Comunidade de Carabidae (Coleoptera) em manchas florestais no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 98, n.3, p.317-324, set.2008.

WATZLAWICK, L. F.; GARDIN, E.; LONGHI, S. J. Florística, estrutura e distribuição espacial em fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula (RS). **Ambiência**, Guarapuava-PR, v.9, n.1, p. 113 – 128, Jan./Abr. 2013.

YAHARA, T.; JAVADI, F.; ONODA, Y.; QUEIROZ, L.; FAITH, D.; PRADO, D.; AKASAKA, M.; KADOYA, T.; ISHIHAMA, F.; DAVIES, S.; SLIK, J.; YI, T.; MA, K., BIN, C.; DARNAEDI, D.; PENNINGTON, R.; TUDA, M.; SHIMADA, M.; ITO, M.; EGAN, A.; BUERKI, S.; RAES, N.; KAJITA, T.; VATANPARAST, M.; MIMURA, M.; TACHIDA, H.; IWASA, Y.; SMITH, G.; VICTOR, J. & NKONKI, T. Global legume diversity assessment: Concepts, key indicators, and strategies. **Taxon**, v. 62, p. 249-266, jul.2011.

