

NELIO DOMINGOS DA SILVA

**TAMANHO DA ÁREA AMOSTRAL E FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO
ARBÓREA REGENERANTE EM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

**RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2018**

NELIO DOMINGOS DA SILVA

**TAMANHO DA ÁREA AMOSTRAL E FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO
ARBÓREA REGENERANTE EM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais na área de concentração: Ecologia e conservação de ecossistemas florestais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Lícia Patriota Feliciano Marangon

Coorientador: Prof. PhD. José Antônio Aleixo da Silva

RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586t Silva, Nelio Domingos da
Tamanho da área amostral e fitossociologia da vegetação arbórea regenerante em fragmento de floresta atlântica em Pernambuco, Brasil / Nelio Domingos da Silva. – 2018.
107 f. : il.

Orientador: Luiz Carlos Marangon.
Coorientadores: Ana Lícia Patriota Feliciano Marangon, José Antônio Aleixo da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Eficiência relativa 2. Suficiência amostral 3. Regeneração natural 4. Floresta ombrófila densa I. Marangon, Luiz Carlos, orient. II. Marangon, Ana Lícia Patriota Feliciano, coorient. III. Silva, José Antônio Aleixo da, coorient. IV. Título

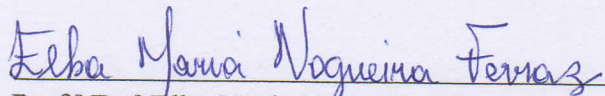
CDD 634.9

NELIO DOMINGOS DA SILVA

**TAMANHO DA ÁREA AMOSTRAL E FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO
ARBÓREA REGENERANTE EM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

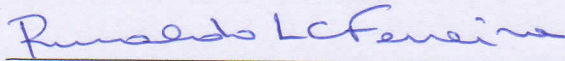
Aprovado em: 23 de Fevereiro de 2018

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos

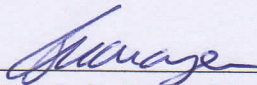
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - DASS



Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - DCFL

Orientador:



Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - DCFL

RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2018

*Dedico a meus avós maternos, fraternos,
e a grandiosa mãe natureza*

AGRADECIMENTOS

Em especial, a Deus por sempre ter iluminado meus pensamentos e por guiar-me em todos os momentos da minha vida.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais (PPGCF) pela oportunidade concedida para realizar o mestrado e a todos seus professores pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por conceder suporte financeiro através de uma bolsa de estudos durante a realização da pesquisa.

À minha família por todo amor, educação e apoio nos momentos mais difíceis, por sempre estarem prontos a ajudar, apoiar e oferecerem palavras de incentivo, conforto e carinho. E pelo grande esforço para me proporcionar ensino de qualidade, obrigado, amo vocês.

Ao professor Dr. Luiz Carlos Marangon, meu orientador, primeiramente pela confiança depositada ao ter aceitado me orientar, pelos excelentes conselhos, conhecimentos transmitidos e direcionamentos fornecidos, por todo incentivo durante a realização da pesquisa de campo, e, por ser um dos principais motivadores para eu ingressasse neste mestrado. Valeu também pela amizade, boas conversas e muita paciência.

A professora Dr^a. Ana Lícia Patriota Feliciano Marangon, minha coorientadora, pelas excelentes colaborações, por todo incentivo e apoio durante o desenvolvimento da pesquisa, e pelos excelentes conselhos, através destes pude amadurecer muito cientificamente e pessoalmente. Obrigado também pela amizade, boas conversas e muita paciência.

Ao professor PhD. José Antônio Aleixo da Silva, meu coorientador, pelas valiosas contribuições e ensinamentos transmitidos, por todo incentivo durante a execução do trabalho de campo, por todo apoio fornecido toda vez que precisei de seus direcionamentos, e por sempre me incentivar todo o momento do curso. Obrigado também pela amizade, boas conversas e muita paciência.

A professora Dr^a. Lúcia de Fatima de Carvalho Chaves, atual coordenadora da PPGCF, e aos secretários Juliana Ferreira e Franklyn (eventual substituto) por toda atenção, colaboração, presteza e excelente atendimento toda vez que precisei de serviços e da atuação da coordenação.

Aos Sr. Renato e Sr. Marcos (responsável jurídico pelo Banco BANORTE S.A.) por disponibilizar a realização da pesquisa na área.

A senhora Mileide Alves, proprietária da Granja Bela Vista, e aos senhores Paulo e Antônio (funcionários da granja) por viabilizarem a passagem no interior dos limites da propriedade, facilitando o acesso a uma das áreas de borda florestal pesquisada.

Ao CPRH pela concessão da autorização legal para realização da pesquisa na área, em especial a Tassiane Novacosque Feitosa Guerra, a Elba Borges e a Gleydson Castelo Branco Galeno, por toda presteza e atenção.

Ao Laboratório de Dendrologia da PPGCF pela disponibilização da estufa.

A curadora Dr^a. Ângela Maria de Miranda Freitas e a auxiliar Horivani Gomes pelos préstimos, disponibilidade e auxílio em toda identificação botânica das minhas “amadas plantinhas”. Valeu também pelas conversas, amizade, aprendizados, estímulos e muita paciência.

A Francione Gomes Silva (UFPE) por suas valiosas contribuições na diferenciação e identificação de espécies da família Chrysobalanaceae.

A meu amigo Marcos Antônio das Chagas, por toda ajuda no trabalho de campo, conversas, conselhos e estímulo, sempre com seu bom humor, simpatia e interesse em ajudar, os quais me deram o prazer de conviver e dividir momentos tristes e felizes, de aprendizados e de conquistas juntos, durante todo o decorrer da pesquisa. Obrigado por toda disponibilidade, colaboração e conhecimentos transmitidos durante a realização da pesquisa. Valeu também pela amizade, boas conversas e muita paciência.

A toda equipe que colaborou com a realização das atividades de campo: Roberto Gomes (Marreco), Leandro (Léo), Ane Fortes, Victor, Andréa, Samuel, Tiago Batista, Lyanne Alencar, César Borges, Guilherme e Dluan. Camila (Graduanda em Engenharia Florestal) com a costura das exsicatas em papel cartolina para inclusão no Herbário Sérgio Tavares, e José Nailson com sua valiosa colaboração durante as análises realizadas no programa R.

A todos os amigos do PPGCF (Anderson Francisco, Juan Alberto, Dario Antonio, Fabiane Santos, Gabriela Salami, Jéssica Oliveira, João Tanajura, Jordânia Xavier, Joselane Gomes, José Edson, Marília Grugiki, Marília Oliveira, Nathan Castro, Paulo Fernando, Suellen Cristina, Valdemir Fernando e Wedson Batista), em especial os da turma 2016.1 que me ajudaram, me apoiaram e contribuíram significativamente tanto na formação acadêmica quanto pessoal durante estes anos da pós-graduação, e também a todas outras inúmeras pessoas que acreditaram em mim, e meu potencial. Quero deixar registrado todo meu agradecimento a cada um de vocês, e dizer que vos tenho guardados em meu coração com muito carinho, cada um de uma maneira especial.

Além disso, também quero agradecer a todos aqueles que por ventura eu tenha esquecido e a todos os futuros interessados neste trabalho.

Muito Obrigado!

“It is sad to think that nature speaks and that mankind will not listen”
(Tradução) *“É triste pensar que a natureza fala e que a humanidade não vai ouvir”*
Victor Hugo (1802-1885)

SILVA, NELIO DOMINGOS DA. Tamanho da área amostral e fitossociologia da vegetação arbórea regenerante em fragmento de floresta atlântica em Pernambuco, Brasil. 2017. Orientador: Luiz Carlos Marangon. Coorientadores: Ana Lícia Patriota Feliciano Marangon e José Antônio Aleixo da Silva.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar a metodologia da eficiência relativa na definição da área e forma de parcelas em levantamentos de espécies arbóreas regenerantes em um fragmento urbano protegido de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. Para execução da pesquisa, ao todo foram instaladas 40 parcelas de: 5m x 5m; de 5m x 10m; de 10m x 10m e de 10m x 25m, sendo 20 em cada ambiente florestal (borda e interior). Em todas as parcelas, foram catalogados, identificados e mensurados as circunferências à altura da base a 30 cm do solo de todos os indivíduos cuja altura com igual ou maior que 1,0 metro e que apresentavam circunferência à altura do peito à 1,30 m do solo, menor que 15,0 cm. Foram estimados os parâmetros fitossociológicos para cada tamanho de parcela, e após selecionadas a forma e a área de parcela, foi descrita a composição florística, estruturas vertical e horizontal entre os ambientes de borda e interior do fragmento. Pode-se constatar que à medida que se ampliou a dimensão de amostra na área estudada, demandou-se maior tempo médio e total de mensuração do inventário em campo, e por consequência, obteve-se: maior número de indivíduos, riqueza e diversidade de espécies, variações do número de indivíduos e de espécies entre as unidades amostrais, frequência de espécies e concentração de indivíduos nas classes de altura iniciais de regeneração. Em contrapartida, apresentou-se menor: coeficiente de variação, erro amostral, abundância, uniformidade do número de indivíduos por espécies e dominância de espécies. Independente das formas e áreas das parcelas, níveis diversidade, equabilidade assim como estimativas de abundância e dominância registradas são semelhantes aos já registrados em pesquisas com a regeneração de espécies arbóreas na Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco. Os resultados indicaram que a parcela de 10m x 10m foi a mais eficiente dada a elevada precisão amostral, alta riqueza de espécies e baixo de tempo de mensuração do inventário. Os estimadores *Jackknife* de 1ª ordem indicaram que independente da dimensão de parcela adotada, as amostragens apresentaram acurácia superior a 77% entre a riqueza observada *versus* riqueza estimada. Este estudo aponta uma diminuição na caracterização da riqueza de espécies ao se adotar parcelas muito pequenas, ou mesmo ao se incluir critérios de erro amostral admissível superior a 10% em ambientes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, e fornece direcionamento quanto ao planejamento e direcionamento de futuros trabalhos a serem desenvolvidos com a regeneração natural de espécies arbóreas no bioma Mata Atlântica em Pernambuco.

Palavras-chave: eficiência relativa, suficiência amostral, regeneração natural, Floresta Ombrófila Densa.

SILVA, NELIO DOMINGOS DA. Size of sample area and phytosociology of regenerating tree vegetation in atlantic forest fragment in Pernambuco, Brazil. 2017. Adviser: Luiz Carlos Marangon. Comitê: Ana Lícia Patriota Feliciano Marangon e José Antônio Aleixo da Silva.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the methodology of the relative efficiency of the sampling in the definition of the area and shape of plots in surveys of regenerating tree in an urban fragment protected from Dense Ombrophylous Forest of the Low Lands, in Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brazil. For the execution of the research, were installed 40 plots of 5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m and 10m x 25m, including 20 plots in each forest environment (edge and interior). In all plots, we cataloged, identified and measured the circumferences at height of the base at 30 cm from the soil of all individuals whose height were equal or greater than 1.0 meter and circumference at breast height at 1.30 m of soil, less than 15.0 cm. The phytosociological parameters were estimated for each plot size, and after the selection of the form and the area or the ideal plot, the floristic composition, vertical and horizontal structures between the border and interior environments of the fragment were described. It can be observed that as the sample size was increased in the studied area was demanded a greater average and total time of inventory measurement in the field. Consequently, a greater number of individuals, species richness, and diversity, variations in the number of individuals and species among the sample units, a frequency of species and concentration of individuals in the initial classes of regeneration were obtained. However, a lower coefficient of variation, sampling error, abundance, uniformity of the number of individuals per species and species dominance. Regardless of the shape and area of the plots, we observed that levels of diversity, equability as well as estimates of abundance and dominance were similar to those already registered in the researches with the regeneration of tree species in the State Atlantic Forest of Pernambuco. The sampling of the tree regeneration in the Mata de Manassu considering the different plots sizes proposed indicated that the plot of 10m x 10m was the highest efficiency, given the high sampling precision, high species richness and low sampling cost. The estimators Jackknife of first-order indicated that regardless of the plot dimension adopted, the samplings presented an accuracy superior to 77% of the observed wealth versus estimated wealth. The results indicate a decrease in the characterization of species richness when adopting very small plots, or even when including admissible sampling error criteria of more than 10% in environments of Dense Ombrophylous Lowland Forest, and provides guidance on the planning and direction of future works to be developed with the natural regeneration of tree species in the Atlantic Forest biome in Pernambuco.

Keywords: relative efficiency, sample sufficiency, natural regeneration, Dense Ombrophylous Forest.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Vista aérea da área da reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil (delimitada por meio do polígono de cor vermelha) e das localizações das parcelas amostrais (demarcadas por meio de pontos nas cores vermelha e amarelas indicadas no mapa).....28
- Figura 2** Esquema de distribuição das parcelas nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, PE (A); Espaçamentos entre as parcelas (B); Dimensão das parcelas amostrais (C).....30
- Figura 3** Coeficiente de variação (%) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....39
- Figura 4** Densidade total (ind.ha⁻¹) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....40
- Figura 5** Frequência total (%) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....41
- Figura 6** Dominância total (m².ha⁻¹) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....41
- Figura 7** Distribuição do número de indivíduos arbóreos regenerantes nas classes de altura (1,0 ≤ H ≤ 2,0m; 2,0 < H ≤ 3,0m; H > 3,0m) em dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) analisadas na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....42
- Figura 8** Tempo médio de mensuração dos indivíduos por unidade amostral (hh:mm:ss) em dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....43
- Figura 9** Ponto de máxima curvatura relacionando o erro amostral para número de indivíduos amostrados (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; t (0,05; 39 GL) = 1,684875).....45
- Figura 10** Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para área basal dos indivíduos arbóreos regenerantes (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; t (0,05; 39 GL) = 1,684875).....47
- Figura 11** Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes (em %) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; t (0,05; 39 GL) = 1,684875).....49
- Figura 12** Curva de acumulação espécie/área por dimensões de parcelas (5m x 5m - cor verde; 5m x 10m - cor azul; 10m x 10m - cor vermelha; 10m x 25m - cor preta) pelo método de rarefação (aleatorizado 1.000 vezes) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....51
- Figura 13** Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para número de espécies (em %) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; t (0,05; 39 GL) = 1,684875).....52
- Figura 14** Distribuição do percentual (%) de espécies e de indivíduos arbóreos regenerantes por classes sucessionais na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....56

Figura 15 Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em 40 unidades amostrais de 10m x 10m (4.000m ²) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	58
Figura 16 Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	58
Figura 17 Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	59
Figura 18 Distribuição do número de indivíduos arbóreas regenerantes por classes de altura (1,0m ≤ H ≤ 2,0m; 2,0m < H ≤ 3,0m; H > 3,0m) nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	61
Figura 19 Distribuição de indivíduos arbóreas regenerantes por centros de classe de diâmetro (cm) nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	62
Figura 20 Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural total por classe de altura (RNT) no ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	63
Figura 21 Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural relativa por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) no ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	63
Figura 22 Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural total por classe de altura (RNT) no ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	64
Figura 23 Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural relativa por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) no ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Índices de diversidade Shannon-Weaver (H'), equabilidade de Pielou (J), dominância de Simpson (D') nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.....	55
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Relação de estudos realizados com espécies arbóreas regenerantes em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no Estado de Pernambuco (CAP = Circunferência a nível do peito a 1,30m do solo; CAB _{0,30} = Circunferência a altura da base à 30 centímetros do solo; H = altura).....	18
---	----

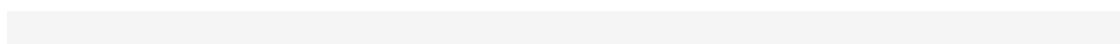
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ALEPE = Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco
APG III = Angiosperm Phylogeny Group III
BANORTE = Banco Nacional do Norte S/A
CAB_{0,30m} = circunferência a altura da base à 30 centímetros do solo
CAP_{1,30 m} = circunferência a altura do peito à 1,30 metro do solo
cm = centímetros
CPRH = Agência Estadual de Meio Ambiente
CONDEPE/ FIDEM = Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
CV = Coeficiente de Variação
DNOCS = Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
ER = Eficiência Relativa
FURB Mata de Manassu = Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu
GPS = Global Position System
hh:mm:ss = horas:minutos:segundos
HST = Herbário Sérgio Tavares
IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
i.e. = por exemplo
per se = sozinha
PEUFR = Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho
PM = Plano de Manejo
SBF = Serviço Florestal Brasileiro
SEUC = Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza
u.a. = unidade amostral
UC = Unidade de Conservação da Natureza
UFRPE = Universidade Federal Rural de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	IMPACTOS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL SOB A REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES.....	16
2.2	PARÂMETROS PARA AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO REGENERANTE.....	20
2.3	FORMAS E ÁREAS DE PARCELAS EM ESTUDOS SOBRE A REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA FLORESTA ATLÂNTICA.....	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	27
3.2	HISTÓRICO DA ÁREA.....	28
3.3	COLETA DOS DADOS.....	30
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	32
3.4.1	Suficiência amostral	32
3.4.2	Eficiência amostral	32
3.4.3	Florística e classificação sucessional	34
3.4.4	Parâmetros fitossociológicos	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	FLORÍSTICA E PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS POR DIMENSÃO DE PARCELA.....	37
4.1.1	Número de espécies e famílias	37
4.1.2	Índices de diversidade, de equabilidade e de dominância	38
4.1.3	Coefficiente de variação (CV)	39
4.1.4	Densidade total	40
4.1.5	Frequência total	40
4.1.6	Dominância total	41
4.1.7	Classes de altura	42
4.1.8	Tempo médio e total de mensuração	42
4.1.9	Suficiência amostral para número de indivíduos	43
4.1.10	Eficiência relativa para número de indivíduos	45
4.1.11	Suficiência amostral para área basal	46
4.1.12	Eficiência relativa para área basal	47
4.1.13	Suficiência amostral para altura média	47
4.1.14	Eficiência relativa para altura média	49
4.1.15	Suficiência amostral para número de espécies	49
4.1.16	Eficiência relativa para número de espécies	52

4.2	PRINCIPAIS ESTIMADORES PARA PARCELA DE 10M X 10M.....	53
4.2.1	Florística e classificação sucessional.....	53
4.2.2	Parâmetros fitossociológicos.....	56
4.2.2.1	Estrutura horizontal.....	56
4.2.2.2	Estrutura vertical.....	61
5	CONCLUSÕES.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67
	APÊNDICES.....	80



1 INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal transforma habitats naturais contíguos em pequenos remanescentes de floresta, aumentando assim, as áreas de contato entre os meios naturais e antrópicos, sendo muitos destes isolados, com semelhança de um mosaico (SANTOS, 2006). Esta substituição florestal, cada vez mais frequente, acarreta aos habitats naturais alterações significativas de composição e estrutura (HARPER et al., 2005).

A realização do inventário florestal para estimar características qualitativas e quantitativas de uma floresta requer a utilização de técnicas de amostragem adequadas. Sabendo que a mensuração de todos os indivíduos arbóreos de um determinado fragmento de Floresta Atlântica, é inviável na maioria das vezes, devido ao elevado tempo de mensuração necessário para realização do inventário. Torna-se uma opção viável, realizar estimativas dos parâmetros, utilizando-se de uma amostra da população (AUGUSTYNICZIK, 2011).

No entanto deve-se observar que a utilização de um processo de amostragem acarreta um erro de amostragem, devido à mensuração de apenas parte da população e que quanto menor este erro, mais precisas são as estimativas obtidas. Neste sentido, a dimensão ideal de parcela a ser desenvolvida no inventário, deve ser fundamentada em análises estatísticas visando determinar a dimensão de parcela que, para as condições específicas da área em estudo, proporcionem as informações ecológicas desejadas com um mínimo de tempo de mensuração do inventário (UBIALLI, 2007).

A maioria das pesquisas realizadas na Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco estuda a vegetação arbórea na fase adulta (ALENCAR, 2010; GUERRA, 2010; HOLANDA, 2008; MELO, 2012; OLIVEIRA, 2011; SILVA, 2010). Alguns poucos trabalhos incluem plantas no estágio juvenil, ou seja, aquelas que compõem parte do sub-bosque, geralmente utilizam unidades amostrais de 5m x 5m (ALENCAR, 2010; GUERRA, 2010; SILVA, 2010; TORRES, 2014), visando elucidar questões relativas ao potencial regenerativo da floresta.

Apesar de não existir um sistema de amostragem que seja aplicado universalmente, em estudos com espécies regenerantes na Floresta Atlântica devem-se levar em consideração os objetivos da pesquisa, a tipologia florestal, as características de cada fragmento e o critério de inclusão da vegetação que se pretende amostrar para obtenção de resultados confiáveis. Pois, cada fragmento apresenta características específicas como número de indivíduos e espécies, área basal, altura média, densidade total e idade, que influenciam diretamente na escolha da dimensão das unidades amostrais utilizadas (PÉLLICO NETO; BRENA, 1997).

De acordo com Higuchi, Santos e Jardim (1982) a eficiência relativa é um indicador que analisa o tempo de um determinado método de amostragem, assim como sua precisão, com base no coeficiente de variação, indicando valores, que determinarão quão eficientes será o método em comparação com outro. A precisão amostral refere-se ao tamanho dos desvios da amostra em relação à média estimada, a qual se obtém por intermédio da repetição do procedimento de amostragem (BONETES, 2003).

Em estudos com espécies regenerantes na Floresta Atlântica, a dimensão de parcela adotada influencia no tempo de mensuração inventário, na precisão e na eficiência do inventário. A dimensão ideal de parcela é aquela que indica elevada riqueza, alto nível de precisão com tempo de amostragem reduzido (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001);

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a metodologia da eficiência relativa na definição da dimensão de parcelas em levantamento de espécies arbóreas regenerantes em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. Além de subsidiar informações relevantes para planejamento e direcionamento de futuros trabalhos a serem desenvolvidos com a vegetação arbórea regerante no bioma Mata Atlântica, e neste sentido, viabilizar a implementação de melhores estratégias para conservação da biodiversidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPACTOS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL SOB A REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES

A fragmentação florestal pode ser descrita como uma alteração na estrutura da paisagem onde há perda de habitat nativo, formação de remanescentes isolados e aumento das áreas de contato entre ambientes naturais e antropizados (METZGER, 2007).

No Brasil, a fragmentação da Floresta Atlântica remete a colonização do país por parte dos europeus, a partir do século XVI, os quais estabeleceram as primeiras metrópoles brasileiras, dentre elas Recife, Pernambuco (KIMMEL; PIECHOWSKI; GOTTSBERGER, 2008). Os sucessivos ciclos de exploração madeireira e agroindustrial, especialmente da cana-de-açúcar, e de expansão das áreas urbanas juntamente com a especulação imobiliária reduziram a contínua vegetação natural da Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco a

pequenos remanescentes, muitos destes isolados (RANTA et al., 1998; KIMMEL; PIECHOWSKI; GOTTSBERGER, 2008).

As atividades antrópicas tendem a alterar os principais aspectos das florestas: 1) área total da floresta - situações em que a pressão antrópica for significativa pode acarretar em redução drástica da área de cobertura vegetal e até mesmo extinção local de espécies; 2) configuração do fragmento florestal - em muitos casos, a redução da área da floresta ocorre acompanhada da divisão do contínuo em pequenos remanescentes florestais, nestas ocasiões a biodiversidade é afetada devido à redução de habitat, maior grau de isolamento aos remanescentes florestais e maior exposição das espécies da borda florestal a diferentes condições bióticas e abióticas anteriormente existentes; 3) composição e estrutura da vegetação remanescente - algumas atividades antrópicas, *i.e.* extração de madeira, podem resultar em modificações na estrutura do dossel, ou se concentrar em espécies específicas e os componentes de suas populações (KAPOS; LYSENKO; LESSLIE, 2000).

Como consequência da fragmentação ocorre a redução da biodiversidade por dois processos e momentos distintos: primeiramente, em curto prazo, com a eliminação imediata de espécies durante o processo que levou à fragmentação do habitat, *i.e.* durante o desmatamento. O segundo processo é o isolamento, neste caso, a divisão de uma população vegetal amplamente distribuída em pequenas populações separadas por barreiras extrínsecas que limitam a dispersão de propágulos dos indivíduos, e conseqüentemente, dificultará que haja o fluxo gênico livre entre elas (PAGLIA; FERNANDEZ; MARCO JR, 2006).

No entanto, a persistência ou não de determinadas espécies vegetais nativas em um dado habitat florestal dependerá da interação de diversos fatores, tais como do tamanho dos remanescentes, da heterogeneidade ambiental existente, do tipo de matriz circundante e seu nível de permeabilidade, nível e histórico de perturbação e, do grau de isolamento com outros remanescentes próximos (PAGLIA; FERNANDEZ; MARCO JR, 2006; METZGER, 2007).

Neste sentido, o tamanho da área *per se* (sozinha) é um fator importante, tendo em vista que quanto maior for o fragmento, maior será o tamanho populacional de determinada espécie, e quanto maior o tamanho populacional, menores serão as possibilidades de extinção de espécies. Assim, grandes fragmentos de florestas tropicais, teoricamente, apresentam maior riqueza (MACARTHUR, WILSON, 1967; BARROS, 2006).

Outra postulação é que grandes fragmentos florestais tropicais apresentam maior quantidade de habitats disponíveis do que em pequenos remanescentes, e como resultado da maior amplitude de condições ambientais tendem a resultar em: i) maior riqueza, visto que cada microhabitat distinto permite a inclusão de novas espécies adaptadas a ele, e ii) menor

probabilidade de encontro interespecífico, minimizando a competição e, conseqüentemente aumentando a diversidade local de espécies (HURLBERT, 1971; BARROS, 2006).

Diversos estudos sobre a composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas regenerantes da Floresta Atlântica em Pernambuco foram realizados ao longo de anos (Quadro 1), proporcionando melhor conhecimento sobre como as espécies se comportam diante dos distúrbios acarretados pela fragmentação florestal, revelando a situação atual de conservação que estes remanescentes se encontram e consolidando informações que facilitam a adoção de políticas públicas, ações e medidas de conservação, manejo e restauração dos remanescentes florestais inseridos neste bioma.

Quadro 1 - Relação de estudos realizados com espécies arbóreas regenerantes em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no Estado de Pernambuco (CAP = Circunferência a nível do peito a 1,30m do solo; CAB_{0,30} = Circunferência a altura da base à 30 centímetros do solo; H = altura).

Município	Critério de inclusão	Número de unidades amostrais	Dimensão das parcelas	Área amostral total	Autor (es)
Catende	Indivíduos com CAP _{1,30} < 15cm. Mensurados as CAB _{0,30} de indivíduos com H ≥ 1m.	15 parcelas	5m x 5m	375m ²	Silva et al. 2010
Moreno e São Lourenço	Indivíduos com CAP _{1,30} < 15cm. Mensurados as CAB _{0,30} de indivíduos com H ≥ 1m.	15 parcelas (em cada município), totalizando 30 parcelas.	1m x 25 m	750m ²	Oliveira, 2011
Tamandaré e Rio Formoso	Indivíduos com CAP < 15cm. Mensurados as CAB _{0,30} de indivíduos com H ≥ 1m.	10 parcelas	1m x 50m	500m ²	Alencar et al., 2011
Paudalho	Indivíduos com CAP < 15cm. Mensurados as CAB _{0,30} de indivíduos com H ≥ 1m	80 parcelas (sendo 40 na borda e 40 no interior)	5m x 5m	2.000m ²	Villaseñor Perez, 2017

Fonte: Silva (2018).

Murcia (1995) adverte que com a fragmentação florestal ocorre aumento da área de borda em relação ao fragmento original, contudo a proximidade e o nível de interação com as áreas advindas da matriz podem acarretar em alterações significativas nas condições bióticas e abióticas do remanescente, com conseqüências sobre as espécies vegetais existentes, principalmente, se agravadas por interferências antrópicas constantes.

Dentre as principais alterações abióticas, pode-se citar o aumento: na intensidade de luz solar, na taxa de serapilheira, na temperatura e na velocidade dos ventos, e redução: na umidade do solo e do ar; bióticas diretas: na abundância, na composição e na estrutura de

espécies; e bióticas indiretas: nas interações entre as espécies, a exemplo da predação, competição, herbivoria, polinização e dispersão, em curtos, médios, ou longos prazos, podem colocar em risco a manutenção das populações de espécies vegetais e animais em ambientes de borda (MURCIA, 1995; LAURANCE et al., 1998a, 1998b; PORTELA, 2002).

Segundo Laurance et al. (2002) estas alterações tendem a promover maior dinamismo em remanescentes menores e/ou isolados, devido a maior atuação de fatores estocásticos ambientais e das matrizes circundantes atuantes. Admitindo-se que estas modificações bióticas e abióticas, por se tratarem de distúrbios, podem configurar três fases distintas da comunidade de espécies vegetais regenerantes em resposta a criação da borda, sendo: 1) fase dinâmica, 2) fase de estagnação, e 3) fase retorno ou de estagnação diferencial (WILLIAMS-LINERA, 1990; MATLACK, 1994).

Na fase dinâmica, após a formação da borda florestal, tende a ocorrer aumento do número de clareiras e na intensidade de luz solar, esta condição poderá beneficiar ou desfavorecer diversas espécies, em função de outros fatores abióticos inerentes ao fragmento, como: aumento da temperatura e diminuição da umidade do solo e do ar, acarretando inclusive aumento nas taxas de mortalidade (WILLIAMS-LINERA, 1990; SIZER; TANNER, 1999). No período de estagnação, pode ser formada vegetação secundária, de lianas e exóticas oriundas do entorno do fragmento que ao incrementarem biomassa na área, atuam minimizando efeitos diretos do vento e da incidência direta da luz solar, aumentando a competição por recursos, diminuindo a disponibilidade de propágulos e dificultando a germinação e o estabelecimento de algumas espécies (WILLIAMS-LINERA, 1990; MATLACK, 1994). Após vários anos sem a interferência de distúrbios antrópicos, estudos indicam que a regeneração natural tende a retornar aos padrões iniciais, assemelhando a florestas em estado de equilíbrio dinâmico, ou seja, não apresentando diferenças florístico-estruturais significativas da vegetação entre a borda e o interior da floresta (LAWES; LAMB; BOUDREAU, 2005).

Nesta perspectiva, compreende-se que em processos de regeneração natural, fragmentos florestais com intensa degradação podem ser recuperados/ restaurados, caracterizando enriquecimento gradual de espécies e em complexidade estrutural e funcional, ainda que algumas pesquisas indiquem que estas áreas depois de fragmentadas apresentem modificações significativas na composição, estrutura e diversidade de espécies (MARTINS, 2007; CHAZDON, 2012).

Portanto, a realização de estudos com comunidades vegetais em áreas fragmentadas é importante para melhor compreender as variações florístico-estruturais existentes no bioma

Mata Atlântica, auxiliando na definição de técnicas de manejo, recuperação e conservação dos remanescentes florestais.

2.2 PARÂMETROS PARA AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO REGENERANTE

Atualmente, informações sobre a composição e fitossociologia de espécies vegetais tornaram-se premissas para se definir: áreas protegidas, políticas de conservação, programas de recuperação de áreas degradadas, produção de sementes e mudas, identificação de espécies ameaçadas, avaliação de impactos e licenciamento ambiental, entre outros aspectos legais relacionados à proteção das florestas.

A análise da composição florística de um fragmento florestal tem como finalidade principal indicar o conjunto de unidades taxonômicas que compõem a floresta, como as suas espécies e famílias (SCHNEIDER; FINGER, 2000). Nesta perspectiva, os estudos florísticos geram informações sobre classificação e distribuição taxonômica no nível de família e espécie de uma comunidade vegetal, e podem subsidiar informações sobre atributos ecológicos das espécies, como formações de grupos ecológicos, síndromes de dispersão, fenologia e formas de vida, dentre outros (HOSOKAWA; MOURA; CUNHA, 2008).

Estudos florísticos são frequentemente aplicados ao associar à distribuição das espécies vegetais na superfície do solo com as condições relacionadas à formação de padrões, tais como: fragmentação florestal, proximidade a zonas urbanizadas, movimentos continentais, alterações climáticas, modificações pedológicas, migrações e mudanças faunísticas, dentre outras (FERNANDES, 2003; GUERRA, 2010).

A identificação dos grupos ecológicos no processo de regeneração natural é importante para auxiliar na definição de estratégias voltadas a recuperação e conservação de fragmentos florestais (TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Cada grupo ecológico apresenta exigências e características biológicas distintas, sendo, portanto a proporção do número de mudas por espécies escolhidas nos projetos de manejo, definidas em função destes grupos (RODRIGUES; BRANCALION; ISERNHAGEN, 2009).

Espécies pioneiras, geralmente, produzem elevado número de sementes, com crescimento rápido, sob luz plena e tendem a estabelecer comunidades com baixa diversidade de espécies, em contrapartida alta densidade populacional. Espécies tardias, em sua maioria, possuem características antagônicas, ou seja, com menor produção de sementes, crescimento mais lento, desenvolvendo-se preferencialmente à sombra, com comunidades de maior diversidade de espécies e menor densidade populacional (RODRIGUES; BRANCALION;

ISERNHAGEN, 2009). Hábitos de enraizamento distintos são registrados nestes grupos: espécies pioneiras necessitam de sistemas radiculares mais efetivos, capazes de absorver grande quantidade os nutrientes do solo, que nem sempre estão disponíveis em locais degradados (GONÇALVES; NOGUEIRA JÚNIOR; DUCATTI, 2003). As espécies secundárias possuem características intermediárias às descritas anteriormente.

A fitossociologia representa um método bastante adequado para descrever as respostas iniciais da vegetação, possibilita caracterizar a composição florística e estrutural das espécies em dado fragmento florestal, além de permitir a comparação dos resultados obtidos em áreas e em tempos distintos (PÉLLICO NETO; BRENNAN, 1997). Estudos fitossociológicos retratam a quantificação de indivíduos, diferindo de estudos puramente florísticos.

Mediante a observação de diversos parâmetros fitossociológicos é possível caracterizar as estruturas horizontal e vertical das florestas. As distribuições vertical e horizontal das espécies vegetais em florestas tropicais estão relacionadas às condições edafoclimáticas do ambiente a qual estão inseridas, dando como resultado distintas classificações de tipologias florestais. A análise dos parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal regenerante permite realizar inferências sobre a distribuição espacial e estrutural de cada espécie no fragmento florestal estudado (CHAVES et al., 2013).

A caracterização fitossociológica das florestas pode ser realizada por intermédio da interpretação dos cálculos de densidade, frequência e dominância (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Estes parâmetros fitossociológicos reunidos podem caracterizar agrupamentos específicos e suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações, assim como, a distribuição de recursos ambientais entre populações, possibilidades de utilização dos recursos vegetais, entre outros (SAMPAIO; SALCEDO; KAUFFMAN, 1993).

O número de indivíduos que cada espécie apresenta por unidade amostral (densidade), a distribuição destas espécies ao longo das unidades amostrais (frequência) e o espaço que cada uma ocupa na área pesquisada (dominância) resulta na descrição da estrutura horizontal da floresta (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001).

De acordo com Lamprecht (1990) seis condições podem ser observadas para os parâmetros densidade, frequência e dominância, sob os aspectos ecológico, estrutural e silvicultural, tais como:

- *Elevados valores de densidade, frequência e dominância:* indicam as espécies mais importantes na área estudada, quando analisada apenas a estrutura da comunidade;

- *Densidade e frequência elevadas*: esta é uma característica típica para as espécies de ocorrência horizontal regular;
- *Densidade elevada e baixa frequência*: condição típica para espécies com certa aglomeração local;
- *Densidade e dominância elevadas e baixa frequência*: representam espécies de grande porte;
- *Densidade elevada e baixos valores de frequência e dominância*: indicam a presença de espécies de povoamento com tendência ao agrupamento;
- *Baixa densidade e elevados valores de frequência e dominância*: característica típica para árvores dominantes isoladas e em número reduzido, contudo dispersas com certa regularidade por áreas relativamente grandes.

A estrutura vertical define o arranjo dos diferentes estratos com suas espécies características, que integram uma comunidade vegetal, contudo é comum observar uma dada estratificação vertical, principalmente, pela resposta à redução da taxa de luminosidade pelo perfil vertical das florestas (HERRERA et al., 2009).

A estimativa dos parâmetros quantitativos por classes de altura da regeneração natural fornece informação detalhada do comportamento das espécies ao longo da estrutura vertical, auxiliando a interpretação da estratégia de cada espécie no processo de regeneração da área, e facilitando o entendimento das relações ecológicas das espécies dentro da comunidade (NAPPO; FONTES; OLIVEIRA-FILHO, 2000).

Portanto, a descrição da estrutura vertical em conjunto com as estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, possibilitam uma configuração mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade florestal (SENRA, 2000).

Sendo assim, estudos fitossociológicos representam o passo inicial para melhor compreender as variações florísticas e estruturais em dado fragmento florestal, e quando conciliados com sua dinâmica fornecem subsídios à conservação de ecossistemas similares e a recuperação de fragmentos florestais degradados, contribuindo efetivamente para o manejo de espécies vegetais em florestas tropicais.

2.3 FORMAS E ÁREAS DE PARCELAS EM ESTUDOS SOBRE A REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA FLORESTA ATLÂNTICA

A implementação de pesquisas que visem entender melhor como as espécies se comportam estruturalmente diante dos distúrbios acarretados pela fragmentação florestal são

importantes para avaliar a situação atual de conservação que esses remanescentes se encontram, assim como consolidar informações que facilitarão a adoção de políticas públicas, ações e medidas de conservação, manejo e restauração das florestas.

Por intermédio da amostragem da vegetação é possível mensurar parte de uma população e da comunidade mais rapidamente, a um menor custo e inferir sobre sua totalidade. Contudo a amostra deve ser significativamente representativa da comunidade a ser estudada, levando a estimativas mais precisas (BONETES, 2003). Outra vantagem de realizar amostragem em relação ao censo florestal é que mensurando apenas uma porção da floresta, maiores cuidados podem ser dispensados em um número menor de medições, a supervisão se torna conseqüentemente mais simples, menor e melhor treinada as pessoas no trabalho de campo e a possível redução de erros não amostrais (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001).

No entanto, são poucas informações disponíveis quanto à forma, área, dimensionamento e espaçamento ideal de parcelas para garantir a representatividade de uma amostragem, devido aos processos dinâmicos intrínsecos, em particular às fases de desenvolvimento num determinado tipo florestal associado (DURIGAN, 2003). Não sendo recomendável aplicar um sistema de amostragem universal, pois em cada situação florestal há uma amostragem mais adequada a ser adotada (IBGE, 2012). Ainda assim é possível obter as estimativas não tendenciosas de parâmetros da comunidade florestal por meio de qualquer forma ou dimensão de parcelas, alternando significativamente, a precisão e os custos do levantamento (HUSCH; BEERS; KERSHAW, 2003).

Inicialmente, para realizar a amostragem da vegetação é imprescindível definir a precisão desejada para as estimativas, sendo expressa pelo erro de amostragem máximo admitido pela precisão (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Os erros podem ser não-amostrais e amostrais. No primeiro caso, são erros relacionados a imprecisas medições e anotações em campo, marcação das unidades amostrais e processamento de dados inadequados, que podem aumentar significativamente o erro total do inventário sendo em alguns casos, maiores que os erros de amostragem (HIGUCHI; SANTOS; JARDIM, 1982). Já os erros amostrais estão relacionados à parte da população que não foi amostrada no inventário e irão variar conforme a heterogeneidade das unidades amostrais, tamanho e procedimento de amostragem utilizado (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001).

A unidade amostral (u.a.) é espaço físico onde são observadas e mensuradas as variáveis quantitativas e qualitativas de determinada população, podendo ser constituída por parcelas de área fixa, ponto-quadrante, entre outras (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

Contudo, observa-se que na amostragem da vegetação regenerante de Floresta Atlântica em Pernambuco e no Brasil comumente se utiliza o método de parcelas de dimensões fixas, as quais incluem todos os indivíduos presentes no interior da unidade amostral conforme os critérios de inclusão pré-definidos no estudo (IBGE, 2012; OLIVERA et al., 2015; LIMA, 2017; SILVA, 2017).

Os tipos de parcelas de área fixa podem apresentar formas quadradas, retangulares ou circulares, e proporcionar periodicidade temporária quando se almeja apenas realizar um levantamento, ou permanente quando se objetiva realizar inventários sucessivos/ consecutivos ao longo de um período de tempo (DURIGAN, 2003). Ruiz-Jaen e Aide (2005) afirmam que apenas após a instalação de parcelas permanentes para avaliar e monitorar a diversidade, a estrutura e os processos ecológicos das áreas em diferentes períodos, possibilitando a comparação dos resultados é que se pode ter resultados mais conclusivos sobre o comportamento da regeneração.

Meunier, Silva e Ferreira (2001) evidenciam que a representatividade de uma amostra é influenciada pelo número de unidades amostrais (tamanho da amostra) utilizadas e pelo processo de seleção das unidades de amostra, nessa perspectiva, o tamanho da amostra é estabelecido em função de:

- ✓ Do *erro de amostragem admissível*, que apesar do IBGE (2012) indicar que este não seja inferior a 10%, em Pernambuco se recomenda aplicar 20% para estudos no bioma Mata Atlântica (CPRH, 2006). No entanto, quanto mais acurada for a estimativa, menor será o erro, logo, maior será o número de parcelas exigidas para representar significativamente o estudo;
- ✓ Da *variabilidade* da característica estudada, pois caso a mesma seja alta, para uma determinada precisão, também será alto o número de parcelas necessárias para que a amostra se torne representativa. Sendo imprescindível realizar um inventário preliminar (amostragem piloto) no intuito de estimar a variabilidade existente na área;
- ✓ Da *probabilidade* do intervalo de confiança para a média estimada conter o verdadeiro valor da média (parâmetro avaliado). O nível de probabilidade é definido pelo valor da variável *t* de Student e indica a confiança do intervalo, em função do número de graus de liberdade e do nível de significância (α), os quais podem ser obtidos em tabelas

apropriadas que consta na obra de MEUNIER, SILVA e FERREIRA (2001).

Logo, quanto maior o tamanho da unidade amostral para uma dada intensidade amostral menor será o número de parcelas que área total pode suportar, menor será o tempo de deslocamento da equipe de campo e estabelecimento das parcelas, em contrapartida, o tempo de medição por parcela será expressivamente maior. Entretanto, é importante considerar questões como acesso e tempo de deslocamento até o local designado à realização da pesquisa, pois quanto mais concentrada as parcelas melhor e menos caro se tornarão os custos do trabalho em campo (HIGUCHI; SANTOS; JARDIM, 1982; PÉLLICO NETO; BRENA, 1997).

Normalmente, em florestas heterogêneas, por exemplo, Floresta Atlântica, a indicação de parcelas amostrais menores resulta no maior número de unidades de amostra distribuídas na área para se atingir o mesmo nível de precisão que em unidades maiores, pois os coeficientes de variação (CV) decrescem à medida que se aumenta o tamanho das unidades amostrais, para dada intensidade amostral (MORAIS FILHO et al., 2003; SYDOW; SANQUETTA; CORTE, 2017). Apesar disto, pesquisadores orientam utilizar parcelas menores em estudos com espécies arbóreas regenerantes na Floresta Atlântica, em função dessas proporcionarem maior número de unidades amostrais possíveis de serem amostradas, ampliando a representatividade de espécies na área, e por otimizar os custos e a precisão do levantamento, quando comparadas com unidades amostrais maiores (BONETES, 2003; SANQUETTA, 2008).

O Serviço Florestal Brasileiro – SFB (2012) elaborou um manual de campo indicando que estudos com espécies arbóreas regenerantes em Florestas Tropicais devem incluir indivíduos com altura igual ou maior que 1 metro e diâmetro a altura do peito menor que 5 centímetros e que não sejam utilizadas parcelas amostrais menores que 25 metros quadrados.

Diversos estudos sobre a composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas regenerantes da Floresta Atlântica em Pernambuco foram realizados ao longo de anos, apresentando dimensões e tamanhos de parcelas bastante variados, definidos por meio das classes de tamanhos dos indivíduos e/ ou intensidade amostral (GUERRA, 2010; SILVA et al., 2010; GOMES, 2011; OLIVEIRA, 2011; ALENCAR et al., 2011; ALVES et al., 2012; TORRES, 2014; LIMA, 2017; SILVA, 2017). Entretanto, observa-se nessas pesquisas a predominância na seleção da dimensão de 5m x 5m, o que perfaz o tamanho de 25m² por parcela, ignorando uma informação relevante na avaliação da qualidade de uma amostragem

estatística que é o custo da informação gerada pela amostra (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001).

Pesquisadores divergem de opiniões quanto à fração mínima representativa da população em estudo que cada unidade amostral deve englobar. MATTEUCCI e COLMA (1982) sugeriram que sejam 10 o número mínimo de indivíduos por parcela, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012) propuseram que sejam no mínimo 20, e Felfili, Carvalho e Haidar (2005) recomendam que sejam no mínimo 30 indivíduos amostrados, ainda de acordo com os últimos autores citados, esta justificativa ocorre no intuito de captar as variações entre os espaçamentos, melhor refletindo a estrutura e composição florística da regeneração em diferentes classes de tamanho na área estudada.

Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974) alertam que em florestas heterogêneas não há estabilização da curva-coletor em termos de espécies que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra, e se caso não for definido o custo inicialmente, seja em dias ou horas de pesquisa em campo, em número de indivíduos catalogados ou em qualquer outra variável, o tamanho da amostra tende ao infinito. Deste modo, o conceito de suficiência amostral está relacionado com a qualidade que a composição de espécies é representada no estudo, sendo compreendido estatisticamente como a precisão da informação que é determinada pela amostra (SCHILLING; BATISTA, 2008).

A precisão é obtida por intermédio do erro padrão da estimativa da população, desconsiderando os erros não-amostrais, refere-se a magnitude dos desvios da amostra em relação a média estimada, obtido pela repetição do procedimento de amostragem (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001). Desta forma, após definir a precisão desejada pode se inferir sobre o número mínimo de unidades amostrais para atender a precisão pré-estabelecida, ou seja, a intensidade amostral.

A acuracidade é considerada a estimativa mais importante na avaliação do processo de amostragem, por se tratar da magnitude do erro total, expressando o tamanho dos desvios da estimativa amostral em relação à média paramétrica da população, incluindo os erros não amostrais. Pode ser obtida dentro de uma precisão desejável, eliminando ou reduzindo os erros não amostrais (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

No sentido de obter maior acuracidade amostral em relação à precisão e aos custos da informação gerada pelas amostras do levantamento, seguindo o erro amostral admissível a um dado nível de confiança adotado para a área de estudo e tipologia em questão, obtêm-se a dimensão ótima de unidade amostral que pode ser fornecida por intermédio do cálculo da eficiência relativa (BONETES, 2003; SOARES et al., 2011).

A eficiência relativa (ER) é um indicador que avalia um conjunto de variáveis, inclusive os custos e a precisão de determinado método de amostragem, com base no coeficiente de variação, apresentando valores que determina qual dimensão é mais eficiente em relação às demais. Deste modo, busca maximizar a precisão amostral, mantendo o custo estável ou, de maneira semelhante, minimizar o custo mantendo a precisão constante (MÜLLER, 2011).

Soares et al. (2011) adaptaram procedimentos para determinar a dimensão ótima de unidade amostral que consiste em:

- 1) Realizar levantamento em diferentes dimensões de parcelas amostrais contínuas;
- 2) Calcular o(s) parâmetro(s) (número de espécies e/ou indivíduos, área basal e/ou volume, altura) para cada dimensão de parcela amostral;
- 3) Calcular média, desvio-padrão e o coeficiente de variação para cada dimensão de parcela amostral analisada;
- 4) Calcular o número de unidades amostrais de menor tamanho necessário para se obter uma precisão estipulada em cada dimensão de parcela amostral analisada;
- 5) Calcular o número de unidades amostrais das demais dimensões de parcelas a fim de se obter intensidade amostral idêntica às demais unidades analisadas;
- 6) Estimar o tempo de medição para cada dimensão de parcela analisada;
- 7) Comparar a eficiência relativa.

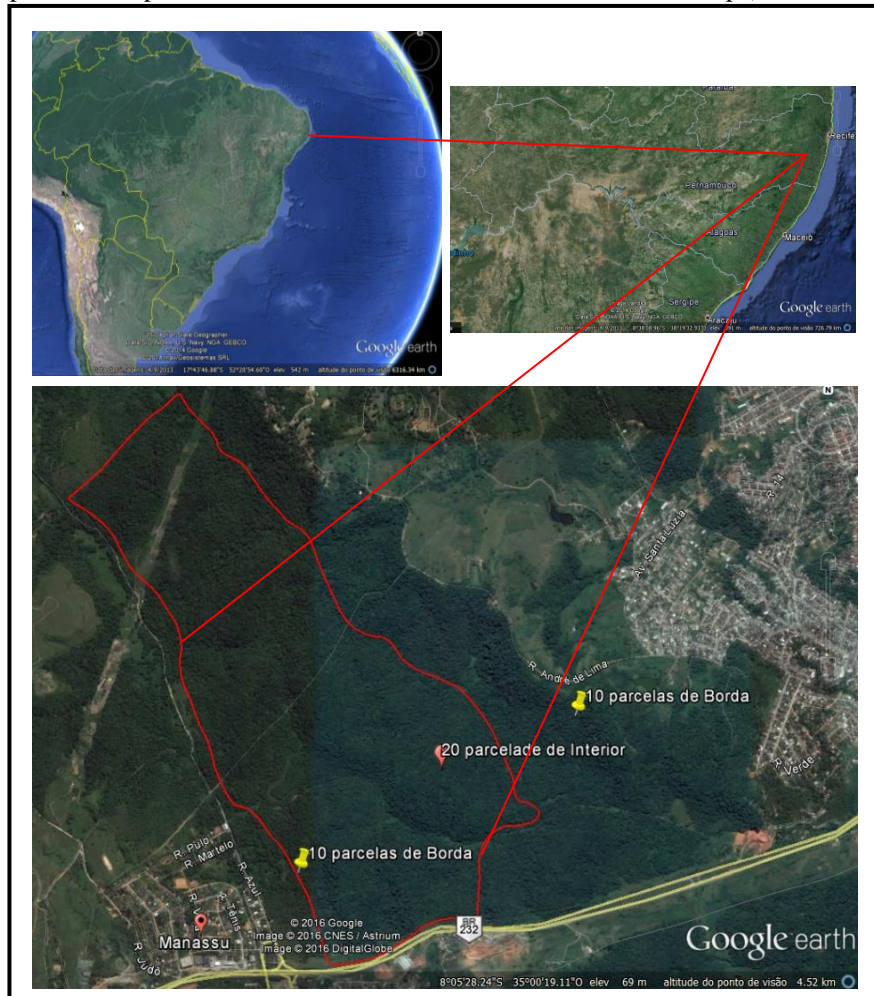
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no fragmento de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, inserido na UC de Uso Sustentável denominada Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu (FURB Mata de Manassu) (Figura 1). O fragmento florestal de 410,17 ha está localizado na região norte da cidade de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, sendo 264,24 ha protegidos pelo Governo do Estado, o que representa 1,07% da área total do município, situa-se entre 8°04'44,50" de latitude Sul e 35°01'23,03" de longitude Oeste e apresenta forma de polígono bastante irregular e uma matriz diversificada de uso de terra. Possui relevo ondulado a forte ondulado (ALEPE, 1987; 1998; 2009; 2011; CPRH, s.d.; FIDEM, 1987).

O clima da região é segundo a classificação de Köppen (1948) do tipo As', ou seja, clima tropical úmido com verão seco e estação chuvosa adiantada para o outono, com precipitação anual acumulada de 1.487,2mm e temperatura média em torno de 24°C (APAC, 2017).

Figura 1 - Vista aérea da área da Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil (delimitada por meio do polígono de cor vermelha) e das localizações das parcelas amostrais (demarcadas por meio de pontos nas cores vermelha e amarelas indicadas no mapa).



Fonte: GOOGLE EARTH PRO (2016); CPRH e SEMAS (s.d.).

3.2 HISTÓRICO DA ÁREA

O Engenho Manassu, situado em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco surgiu no século XIX, funcionando inicialmente com o cultivo e processamento da cana-de-açúcar até meados de 1950, década que passou a fabricar cerâmicas, porém sem êxito parou de funcionar. Após o abandono do cultivo de cana-de-açúcar, a floresta voltou a se reconstituir naturalmente (SILVA, 2015). Vale salientar que a FURB Mata de Manassu é parte integrante da área do Engenho Manassu.

No decorrer dos anos o Engenho Manassu, por se tratar de uma propriedade privada, já pertenceu a diversos proprietários, no entanto informações relatam que no ano de 1945 o proprietário chamava-se Roberto de Araújo & Cia, ainda neste ano o mesmo solicitou alteração de maquinário no Engenho Manassu ao Governador do Estado de Pernambuco em exercício, o qual deferiu (INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCÓOL, 1946).

No ano de 1960 o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) construiu um poço com capacidade para 6.000 litros e 45,50 metros de profundidade no Engenho Manassu a fim de atender a demanda populacional crescente da região (IBGE, 1961).

No ano de 1960 o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) construiu um poço no Engenho Manassu, com 45,50 metros de profundidade e com capacidade para armazenar 6.000 litros, a fim de atender a demanda populacional crescente da região (IBGE, 1961).

A partir de 1971, o Engenho Manassu passou se chamar Sementeira Manassu (JUNTA DE CONCILIAÇÃO E JULGAMENTO DE JABOATÃO, 1971) e em campo pode-se registrar ao lado da trilha situada próxima a parcela 17 deste estudo, uma sementeira construída.

Em 07 de dezembro de 1982, o BANORTE - Banco Nacional do Norte S/A, com sede na cidade de Recife e que atualmente se encontra em processo de liquidação extrajudicial, adquiriu a propriedade Sementeira Manassu e permanece proprietário da área até os dias atuais (1º SERVIÇO DISTRITAL - JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE, s.d.).

Segundo a Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco - ALEPE (1986), no interior da Sementeira Manassu flui o rio Mussaíba, que faz parte da bacia hidrográfica do rio Jaboatão e está enquadrado na categoria M1, de acordo com a lei Estadual nº 9.860/86 que delibera a proteção de mananciais da Região Metropolitana do Recife (SECTMA; CPRH, 2006). As áreas incluídas na categoria M1 são as que apresentam maior restrição de uso na referida lei, que objetiva assegurar a manutenção das condições naturais dos mananciais, bem como uma maior proteção dos mesmos contra a poluição (SECTMA; CPRH, 2006).

Após estudos realizados pela Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM) na década de 1980 recomendando a implantação de Reservas Ecológicas, com objetivo de preservar e conservar os fragmentos florestais remanescentes, espécies endêmicas e os recursos hídricos (PERNAMBUCO, 1986). Em 13 de janeiro de 1987, por meio da lei nº 9.989/87 o Governo do Estado de Pernambuco instituiu 40 Reservas Ecológicas

da Região Metropolitana do Recife. Neste sentido, parte da área pertencente à Sementeira Manassu passou a ser considerada Reserva Ecológica Mata de Manassu (ALEPE, 1987).

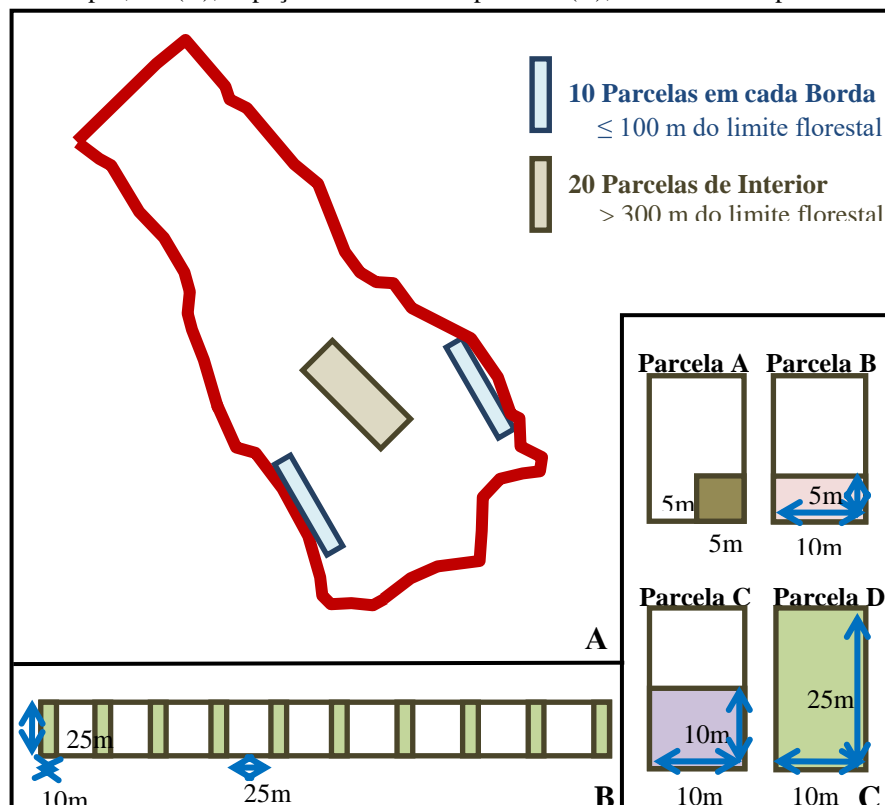
Em 08 de junho de 2009, mediante a lei nº 13.787/09 o Governo do Estado de Pernambuco estabelece o SEUC (Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza), o qual define os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação do Estado (ALEPE, 2009).

Em 4 de junho de 2011, o Governo do Estado de Pernambuco por intermédio da lei nº 14.324/11 categorizou as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife e a Reserva Ecológica Mata de Manassu passou a se chamar Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu (FURB Mata de Manassu) (ALEPE, 2011).

3.3 COLETA DOS DADOS

Foram implantadas unidades amostrais em dois ambientes: borda e interior. Para a borda foi considerada a extensão de até 100 metros do limite florestal em direção ao interior (MURCIA, 1995; GOMES et al., 2009) e para o interior foi considerada a área com mais de 300m de distância do limite florestal (GOMES et al., 2009) (Figura 2).

Figura 2 - Esquema de distribuição das parcelas nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, PE (A); Espaçamentos entre as parcelas (B); Dimensão das parcelas amostrais (C).



Ao todo foram instaladas 40 parcelas de $10\text{m} \times 25\text{m}$, sendo 20 em cada ambiente, abrangendo 10.000m^2 de área amostral total (parcela D). No vértice direito de cada parcela da borda e do interior do fragmento foram alocadas parcelas de $5\text{m} \times 5\text{m}$ (parcela A), totalizando 1.000m^2 de área amostral; parcelas de $5\text{m} \times 10\text{m}$ (parcela B), amostrando 2.000m^2 de área total e parcelas de $10\text{m} \times 10\text{m}$ (parcela C) perfazendo 4.000m^2 de área total (Figura 2), a fim de verificar a dimensão de parcela que apresenta melhor eficiência relativa para amostragem das variáveis (número de espécies e de indivíduos, área basal e altura média) da vegetação arbórea regenerante, ou seja, que apresente maior nível de informações ecológicas, com baixo tempo de mensuração do inventário e elevado nível de precisão da amostragem.

As parcelas da borda foram alocadas ao longo de transectos paralelos as margens do limite do fragmento e equidistantes entre si em 25m , com 10 parcelas cada. Na porção leste-inferior do fragmento foram distribuídas parcelas na borda florestal que faz limite com a Granja Bela Vista. Na porção oeste-inferior da Mata de Manassu foram lançadas parcelas em uma área limítrofe com as moradias existentes no bairro de Manassu. No ambiente de interior lançou-se 20 parcelas de forma sistemática constituindo uma malha, na qual as parcelas foram interespaçadas em 25m umas das outras.

No interior das parcelas foram mensuradas, com auxílio de fita métrica, às circunferências à altura da base ($\text{CAB}_{0,30\text{m}}$) dos indivíduos cuja altura for igual ou maior que $1,0$ metro e com circunferência à altura do peito ($\text{CAP}_{1,30\text{m}}$) menor que $15,0\text{cm}$, assim como estimadas as respectivas alturas com o auxílio de uma tesoura de alta poda, com módulos de 2m .

Todas as unidades amostrais foram georreferenciadas com o auxílio do receptor GPS (*Global Position System*) Garmin, modelo *76map CSx* e demarcadas com o auxílio de fita métrica, piquetes de cano de PVC e cordão de nylon. Todos os indivíduos registrados receberam uma plaqueta de campo numerada em ordem crescente.

Durante as idas a campo foram anotados na ficha de campo, os seguintes dados: número de identificação do indivíduo na parcela; a altura, em metros; sua identificação botânica, data da amostragem, número de colaboradores em campo, tempo total de mensuração de cada parcela, além da coleta de material fértil, quando possível.

O material botânico coletado foi herborizado conforme as técnicas de preparação, secagem e montagem de exsiccatas. As espécies foram separadas em famílias de acordo com Angiosperm Phylogeny Group - APG III (APG, 2009), consulta ao Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) e ao Herbário Sérgio Tavares (HST), ambos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), e a atual nomenclatura das espécies foi conferida por

meio de consultas ao banco de dados do Missouri Botanical Garden (<http://www.mobot.org>), do Tropicos (<http://www.tropicos.com>) e especialistas. As coletas com material fértil foram introduzidas no HST.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

3.4.1 Suficiência amostral

Para comprovar que as amostras foram representativas em termos de número de indivíduos e de espécies, área basal e altura média em todas as dimensões de parcelas selecionadas, no nível de 5% de probabilidade, realizou-se os cálculos dos erros amostrais (Ea%) comparado com os erros adotados de 10%, 15% e 20%.

3.4.2 Dimensão de parcela

Para verificar a dimensão de parcela que apresenta maior precisão amostral para as variáveis analisadas, foi realizado o cálculo do erro amostral (Ea%), com erro adotado de 10% e nível de confiança de 95%, conforme fórmula (1) adaptada de Soares et al. (2011).

Fórmula:

$$Ea\% = \pm \frac{S_{\bar{y}} \cdot t}{\bar{Y}} \times 100$$

(1)

Em que:

$S_{\bar{y}}$ = Erro padrão da média;

t = valor tabelado de t de *Student* a nível de 10% de probabilidade de erro;

\bar{Y} = média.

Os cálculos estatísticos foram processados para população infinita ou finita, de acordo com a intensidade amostral, ver fórmula (2) (MEUNIER; SILVA; FERREIRA, 2001).

Em que:

$(1 - f) > 0,95$ a população é considerada infinita;

$(1 - f) \leq 0,95$ a população é considerada finita.

$$f = n/N$$

(2)

n = número de amostras;

N = número de amostras cabíveis na população = A/a .

A = área total da população;

a = área da parcela.

Foram realizados os cálculos de eficiência relativa para cada dimensão de parcela testada em relação à parcela considerada padrão para este estudo (parcela de 5m x 5m), ou seja, teoricamente portadora de uma eficiência relativa de 100%.

Para tal procedimento foi adaptada à fórmula (3) proposta por Vasconcelos (1990):

$$ER = \frac{(EAp).(Np).(\bar{T}_p)}{(EA_t).(N_t).(\bar{T}_t)} \quad (3)$$

Em que:

EAp = Erro amostral proposto;

EA_t = Erro amostral testado;

Np = Tamanho da amostra proposta;

N_t = Tamanho da amostra testada;

\bar{T}_p = Tempo médio de mensuração por parcela proposta;

\bar{T}_t = Tempo médio de mensuração por parcela testada;

ER = Eficiência relativa, em que $ER < 1$ indica que a parcela padrão (com dimensão de 5m x 5m) é mais eficiente que a testada; se $ER \cong 1$ sugere que ambas as dimensões de parcelas utilizadas são igualmente eficientes para a variável analisada; e se $ER > 1$, indica que o uso da dimensão de parcela testada é mais eficiente quando comparada com a parcela padrão.

A fim de dinamizar o trabalho realizado em campo, houve a participação de um mateiro bastante experiente quanto à diferenciação de espécies da floresta Atlântica do Estado de Pernambuco, e sempre que possível, a presença de colaboradores para inclusão de placas numéricas nos indivíduos presentes no interior de cada unidade de amostra das diferentes dimensões analisadas.

Para contabilização do tempo total de mensuração por dimensão de parcela, foram considerados os tempos de lançamento de cada unidade amostral investigada, acrescido dos tempos de mensuração de todos os indivíduos que atendiam os critérios de inclusão adotados. O tempo médio de mensuração por parcela (\bar{T}) foi obtido por intermédio da divisão do tempo

total de mensuração em cada dimensão de parcela, dividido pelo número total de unidades amostrais estabelecidas.

3.4.3 Florística e classificação sucessional

Foi elaborada uma lista contendo famílias, gêneros e espécies de todos os indivíduos catalogados em cada ambiente estudado (borda e interior).

A partir de dados de riqueza de espécies registradas em cada amostra, foram montadas várias curvas adicionando-se as amostras em uma abordagem de aleatorização (rarefação) com 1.000 repetições, para todas as dimensões de parcelas analisadas. Após construção destas curvas, pode-se calcular uma curva do coletor média (baseada na riqueza média para cada número de amostra) e expressar a variação possível em torno dessa média. O motivo de se calcular a riqueza agrupada média de espécies é que diferentes combinações vão ter diferentes riquezas. Sendo assim, não há um valor único para a riqueza de espécies em um determinado local e por isso, o valor médio é calculado (GOTELLI; COLWELL, 2001).

Foram gerados e plotados intervalos de confiança para cada curva, que representam os menores e os maiores valores de riqueza observada e fornecem padrões significativos de riqueza observada para todas as dimensões de parcelas (GOTELLI; COLWELL, 2001). No entanto, como as curvas de rarefação dificilmente constitui um platô, recomenda-se a utilização de uma estimativa como alternativa para obter-se a riqueza esperada de uma determinada área, neste caso, aplicou-se o estimador *Jackknife* de 1ª ordem para estimar a riqueza esperada para as diferentes dimensões de parcelas analisadas, no intuito de permitir a realização de uma estimativa confiável da riqueza (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Este estimador de riqueza é um método não paramétrico que se baseia na proporção de espécies representadas por apenas um indivíduo.

Para avaliação da suficiência florística nas diferentes áreas (1.000m²; 2.000m²; 4.000m²; 10.000m²) analisadas, considerando a riqueza observada e a riqueza estimada calculada por intermédio do estimador *Jackknife* de 1ª ordem, foi adotada a acurácia de 70%, pois tal critério já foi utilizado em trabalhos anteriores (MEYER, 2015). Estas estimativas foram calculadas no software livre R *versão 3.4.0* (R CORE TEAM, 2015), por intermédio do pacote *Vegan*.

Para composição das guildas da comunidade arbórea regenerante, as espécies foram classificadas em grupos sucessionais de pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou

sem caracterização (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995), por meio de observações em campo e consultas a literatura.

3.4.4 Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos da regeneração natural analisados foram: densidade total (DT), densidade absoluta (DA_i), densidade relativa (DR_i), frequência total (FT), frequência absoluta (FA_i), frequência relativa (FR_i), dominância total (DoT), dominância absoluta (DoA $_i$), dominância relativa (DoR $_i$), Regeneração Natural Relativa por classe de altura (RNR $_{ij}$) e Regeneração Natural Total por classe de altura (RNT $_i$), a partir das fórmulas propostas por Finol (1971) e com auxílio do *Software Microsoft EXCEL for Windows™ 2007* e *Software Mata Nativa 4*. As fórmulas (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14) utilizadas para calcular cada parâmetro fitossociológico se dispõem a seguir:

- Densidade total (DT) considera o número total de indivíduos amostrados por área na comunidade, e é expressa em ind.ha⁻¹.

$$DT = N (U/A) \quad (4)$$

- Densidade absoluta (DA_i) expressa o número de indivíduos na população, em ind.ha⁻¹.

$$DA_i = N_i (U/A) \quad (5)$$

- Densidade relativa (DR_i) expressa o número de indivíduos da população em relação ao total de indivíduos da comunidade, em porcentagem.

$$DR_i = 100 (N_i/N) \quad (6)$$

- Frequência total (FAT) somatório das frequências absolutas, em porcentagem.

$$FAT = \sum_{i=1}^S FA_i \quad (7)$$

- Frequência absoluta (FA_i) avalia o número de unidades amostrais com ocorrência do táxon, em porcentagem.

$$FA_i = 100 (NUA/NUT) \quad (8)$$

- Frequência relativa (FR_i) avalia o número de unidades amostrais com ocorrência do táxon em relação ao total de unidades, em porcentagem.

$$FR_i = 100 (FA_i/FAT) \quad (9)$$

- Dominância total (DoT) é a soma das dominâncias de todas as espécies amostradas, por hectare.

$$DoT = \sum G (U/A) \quad (10)$$

- Dominância absoluta (DoA_i) é obtida mediante a soma das áreas basais (G_i) dos indivíduos de uma mesma espécie, por hectare. Deste modo, revela a influência da biomassa de cada espécie na comunidade, sendo expressa em $m^2 \cdot ha^{-1}$.

$$DoA_i = \sum G_i (U/A) \quad (11)$$

- Dominância relativa (DoR_i) expõe a porcentagem da área basal de uma determinada espécie (G_i) em relação a área basal de todas as espécies amostradas (G), ou seja, o somatório das áreas basais individuais.

$$DoR_i = 100 (DoA_i / DoT) \quad (12)$$

Em que:

U = Área (10.000 m²)

A = Área amostrada (m²);

S = Número total de táxon i ;

N = Número total de indivíduos;

N_i = Número total de indivíduos do taxón i ;

NUA = Número de unidades amostrais com ocorrência do táxon i ;

NUT = Número total de unidades amostrais.

g_i = Área basimétrica de um indivíduo de determinada espécie i , em m².

$$G = \sum G_i \quad (13)$$

$$G_i = \sum g_i \quad (14)$$

A estrutura diamétrica foi analisada a partir da interpretação do histograma de frequência do número de indivíduos por classe de diâmetro em intervalos de 1 cm.

Na análise da estrutura vertical foram gerados histogramas de distribuição das classes de tamanho dos indivíduos arbóreos regenerantes com altura igual ou maior que 1,0 metro e que apresentavam circunferência à altura do peito ($CAP_{1,30m}$) menor que 15,0 cm em cada ambiente florestal estudado. Desta forma, foram consideradas três classes de tamanho da regeneração natural (MARANGON, 1999), sendo elas:

- Classe 1 (C1): indivíduos com $1,0 \text{ m} \leq H \leq 2,0 \text{ m}$;
- Classe 2 (C2): indivíduos com $2,0 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$;
- Classe 3 (C3): indivíduos com $(H) > 3,0 \text{ m}$.

Para inferir se há diferenças significativas entre a área basal média e a altura média das classes de tamanho nos ambientes borda e interior da Mata de Manassu foram calculados os limites de confiança por classe.

Foi calculado o índice de diversidade Shannon-Weaver (H'). Este índice admite unidades que variam conforme a base logarítmica usada – bits (base 2), nats (base neperiana) ou decits (base 10) – e considera a riqueza das espécies e suas abundâncias relativas. Sendo que quanto maior o valor, maior será a diversidade florística da comunidade em estudo (SHANNON; WEAVER, 1964).

Foi calculado o índice de equabilidade de Pielou (J). Este índice permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes na área, e seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) (PIELOU, 1966).

Foi calculado o índice de dominância de Simpson (D') em cada parcela dos ambientes de borda e interior do fragmento (SIMPSON, 1949). Este índice considera além do número de espécies (s) e o total do número de indivíduos (N), a proporção do total de ocorrência de cada espécie (RODRIGUES; GANDOLFI, 2007), inferindo a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso em uma amostra serem da mesma espécie, varia entre 0 e 1, sendo que quanto maior o valor, maior a dominância por uma ou poucas espécies.

Foi calculado o índice de similaridade de Sorensen (SO_{ij}), afim de verificar se há semelhança entre as espécies presentes nas comunidades da borda e de interior do fragmento. Este índice varia entre 0 (semelhança nula) e 1 (semelhança máxima) (KREBS, 1989). A seguir é dada a seguinte fórmula (15):

$$SO_{ij} = 2c / (a + b) \quad (15)$$

Em que:

a = número de espécies ocorrentes na comunidade da borda florestal;

b = número de espécies ocorrentes na comunidade do interior da floresta;

c = número de espécies comuns às duas comunidades.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 FLORÍSTICA E PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS POR DIMENSÃO DE PARCELA

4.1.1 Número de espécies e famílias

Em relação ao número de famílias e espécies identificadas em cada dimensão de parcela selecionada, nas de 5m x 5m foram catalogadas 29 famílias e 80 espécies, nas de 5m x 10m foram 34 famílias e 103 espécies, nas 10m x 10m foram 38 famílias e 123 espécies e em unidades amostrais de 10m x 25m foram encontradas também 38 famílias e um total de 150 espécies (APÊNDICE A).

O acréscimo da riqueza de espécies está relacionado com o aumento da intensidade amostral nas diferentes dimensões de parcelas analisadas, sendo 0,98% para 0,1ha, 1,95% para 0,2ha, 3,90% para 0,4ha e 9,76% para 1ha.

O número de espécies por dimensão de parcela variou de 4 a 25 espécies nas de 5m x 5m, 9 a 27 nas de 5m x 10m, 12 a 33 espécies nas de 10m x 10m e, 20 a 51 nas de 10m x 25m. Constata-se que dependendo do tamanho de parcela, a variação do número de espécies pode ser considerada elevada, por se tratar de um valor 12 vezes maior que o inicial (4 a 51 espécies).

Desconsiderando o tempo de mensuração dos indivíduos, a dimensão de 10m x 25m melhor representou a riqueza do fragmento estudado. Nesta dimensão foram incluídas espécies exóticas e outras com baixa frequência não registradas nos demais tamanhos de parcelas analisados. Acrescentando, desta forma, mais informações ecológicas para a conservação de espécies na área.

4.1.2 Índices de diversidade, de equabilidade e de dominância

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') no fragmento da Mata de Manassu foram de 3,70 nats.ind⁻¹ para as amostras de 5m x 5m, 3,76 nats.ind⁻¹ para as parcelas de 5m x 10m e 3,78 nats.ind⁻¹ para as parcelas de 10m x 10m e 10m x 25m (APÊNDICE A). Os resultados nas diferentes dimensões de parcelas apontam para uma diversidade elevada quando comparada a outros trabalhos semelhantes realizados na Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco, como Oliveira (2011) que registrou 3,45 nats.ind⁻¹ na Mata do Onça, em Moreno, e Silva (2007) que obteve 3,50 nats.ind⁻¹ na Mata das Galinhas, em Catende.

Os índices de equabilidade de Pielou (J) para unidades amostrais de 5m x 5m foi de 0,84, de 5m x 10m foi de 0,81, de 10m x 10m foi de 0,79 e nas de 10m x 25m de 0,75 (APÊNDICE A). Estes valores refletem alta uniformidade na distribuição do número de indivíduos por espécie para as diferentes dimensões de amostra analisadas, indicando que a diversidade máxima teórica oscilou entre 75% a 84%. Contudo observa-se uma tendência a diminuição da equabilidade à medida que aumentou a dimensão da parcela. Estes resultados

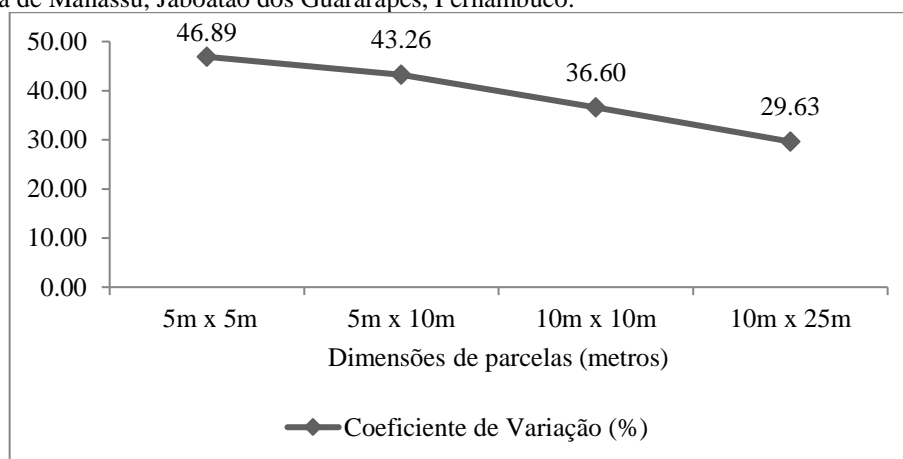
se encontram dentro dos valores registrados em estudos com a regeneração de espécies arbóreas da Floresta Atlântica de Pernambuco, como os de Silva (2007) e Oliveira (2011) que obtiveram 0,73 e 0,88, respectivamente, e Estigarribia (2017) que registrou valores entre 0,77 e 0,83 para a regeneração natural de espécies arbóreas na Mata de Miritiba, Abreu e Lima, PE.

Os índices de dominância de Simpson (D') em todas as dimensões de parcela se mantiveram em 0,04 (APÊNDICE A), indicando baixíssima probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso pertencerem a mesma espécie, independente da dimensão de amostra adotado.

4.1.3 Coeficiente de variação (CV)

O coeficiente de variação (CV) nas parcelas com dimensão de 5m x 5m foi de 46,89%, nas de 5m x 10m de 43,26%, nas de 10m x 10m de 36,60% e nas 10m x 25m de 29,63% (Figura 3) (APÊNDICE B). Desta forma, conclui-se que o CV diminui à medida que se aumenta a dimensão da parcela no fragmento da Mata de Manassu.

Figura 3 - Coeficiente de variação (%) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

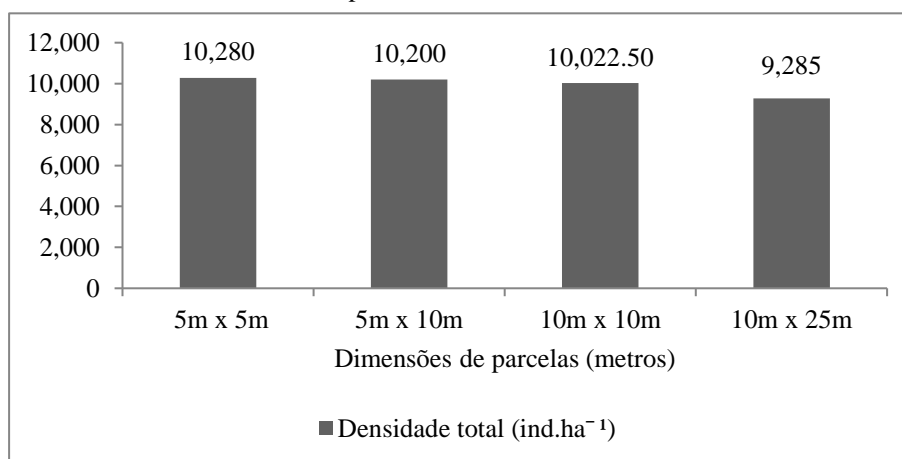
Estes resultados corroboram com a afirmação de Husch, Beers e Kershaw (2003) que parcelas pequenas em florestas heterogêneas resultam em elevados coeficientes de variação, a exemplo da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. De acordo com Péllico Netto e Brena (1997), a heterogeneidade ambiental determina o desenvolvimento dos indivíduos pelas variações do sítio, o que resulta em menor variabilidade dentro das parcelas pequenas, mas entre as parcelas a variabilidade pode aumentar subitamente, elevando os valores do CV. O

oposto ocorre com as parcelas grandes, ou seja, menor variação entre parcelas e maior dentro das parcelas.

4.1.4 Densidade total

As densidades totais (DT) nas parcelas de 5m x 5m foi de 10.280 ind.ha⁻¹, nas de 5m x 10m foi de 10.200 ind.ha⁻¹, nas de 10m x 10m foi de 10.022,5 ind.ha⁻¹ e nas de 10m x 25m foi de 9.285 ind.ha⁻¹ (Figura 4) (APÊNDICE A), verifica-se portanto que a abundância da comunidade de espécies arbóreas regenerantes diminui a medida que se aumenta a dimensão da parcela.

Figura 4 - Densidade total (ind.ha⁻¹) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



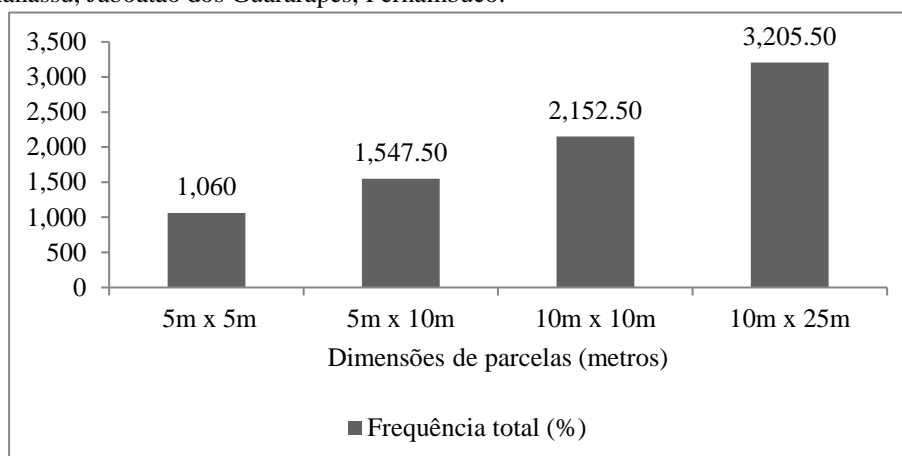
Fonte: Silva (2018).

Os valores de DT estimadas nas diferentes dimensões de parcelas são superiores aos encontrados por Torres (2014) que registrou DT estimada de 9.330 ind.ha⁻¹ para a borda e 8.860 ind.ha⁻¹ para o interior ao analisar a regeneração natural de espécies arbóreas na Mata do Engenho Camurim, em São Lourenço da Mata, Pernambuco, e inferiores aos registrados em trabalhos semelhantes realizados no Estado de Pernambuco por Oliveira (2011) e Holanda (2008) que encontraram 10.853 ind.ha⁻¹ e 11.360 ind.ha⁻¹, respectivamente.

4.1.5 Frequência total

Quanto às frequências totais (FT) registradas em cada dimensão de parcela, nas de 5m x 5m foi 1.060%, nas de 5m x 10m foi 1.547,5%, nas de 10m x 10m foi 2.152,5% e nas de 10m x 25m foi 3.205,5% (Figura 5) (APÊNDICE A).

Figura 5 - Frequência total (%) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

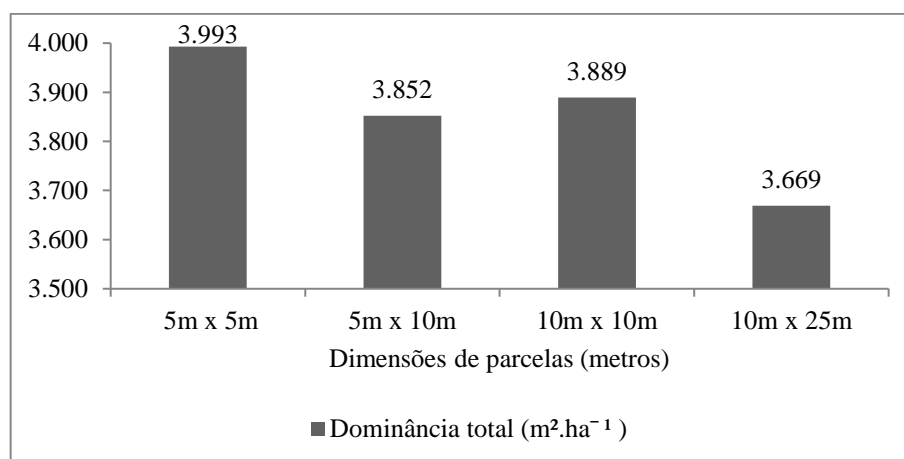


Fonte: Silva (2018).

4.1.6 Dominância total

Nas dimensões de parcelas de 5m x 5m foi estimada a dominância total (DoT) de $3,993\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$, nas de 5m x 10m foi $3,852\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$, nas de 10m x 10m foi $3,889\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$, e nas de 10m x 25m foi de $3,669\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ (Figura 6) (APÊNDICE A).

Figura 6 - Dominância total ($\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$) por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

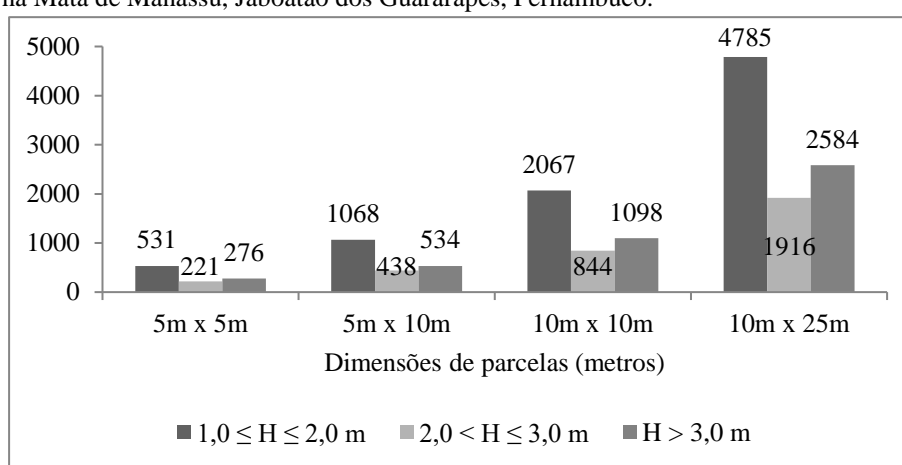
Quanto às dominâncias totais registradas em cada dimensão de parcela pesquisada, observa-se a redução do espaço ocupado pelas espécies das comunidades nas áreas amostrais, em metros quadrados, à medida que se aumenta a dimensão da parcela, esta oscilação nos valores de DoT no fragmento estudado poderia ser explicada pela variabilidade de espécies, e

suas respectivas particularidades tais como: número de indivíduos, número de fustes e áreas basais, ao longo das diferentes áreas amostradas.

4.1.7 Classes de altura

Constata-se que independente da dimensão de parcela adotada, há maior concentração de indivíduos arbóreos regenerantes na 1ª classe de altura ($1\text{m} \leq H \leq 2\text{m}$), seguida pela 3ª classe ($H > 3\text{m}$) e por último a 2ª classe ($2\text{m} \leq H \leq 3\text{m}$) (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição do número de indivíduos arbóreos regenerantes nas classes de altura ($1,0 \leq H \leq 2,0\text{m}$; $2,0 < H \leq 3,0\text{m}$; $H > 3,0\text{m}$) em dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) analisadas na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



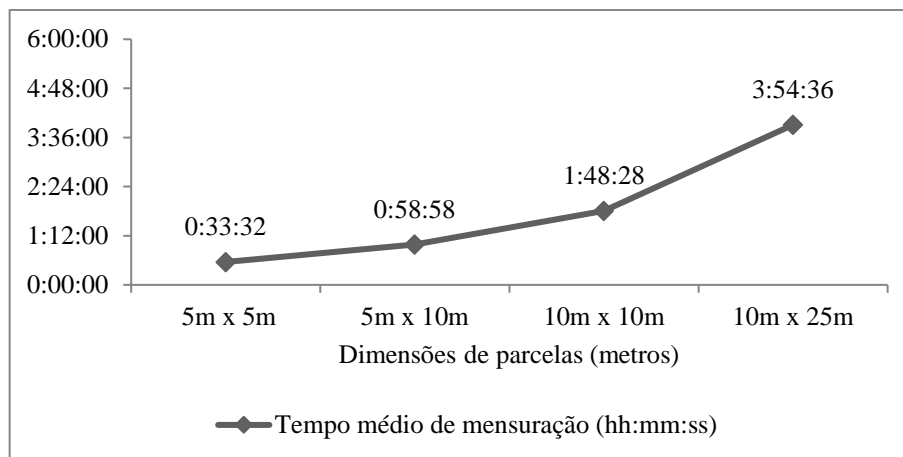
Fonte: Silva (2018).

Em todas as dimensões de parcelas analisadas foram registradas as alturas mínima de 1,00 metro e máxima de 9,00 metros, com alturas médias oscilando entre 2,47m nas parcelas de 5m x 5m, 2,44m nas de 5m x 10m, 2,49m nas de 10m x 10m e 2,48m nas de 10m x 25m.

4.1.8 Tempo médio e total de mensuração

O tempo médio de mensuração dos indivíduos por unidade amostral nas dimensões de parcelas de 5m x 5m foi de 33min e 32segundos, e tempo total (TT) de 22horas 21minutos e 28segundos; nas de 5m x 10m o TM foi de 58minutos e 58segundos, e TT de 39horas 18minutos e 28segundos; nas de 10m x 10m o TM foi de 1hora 48minutos e 28segundos, e TT de 72horas 18minutos e 44segundos; e nas de 10m x 25m o TM foi de 3horas 54minutos e 36segundos, e TT de 156horas 23minutos e 43segundos (Figura 8) (APÊNDICE A).

Figura 8 - Tempo médio de mensuração dos indivíduos por unidade amostral (hh:mm:ss) em dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

O tempo médio gasto para medir todos os indivíduos arbóreos regenerantes em um hectare (parcelas de 10m x 25m) é sete vezes maior que ao mensurar apenas 1.000m², 4 vezes maior que ao analisar 2.000m² e 2 vezes maior que ao avaliar 4.000m² (Figura 9).

4.1.9 Suficiência amostral para número de indivíduos

Ao se delimitar o erro amostral admissível de 10% com 95% de probabilidade, as dimensões de parcela de 5m x 5m (EA =12,49%; p = 63) e 5m x 10m (EA =11,52%; p = 54) não atendem a suficiência amostral nem tampouco o E.A. preconizado (APÊNDICE B), sendo assim desconsideradas no cálculo da eficiência relativa por não atingirem níveis de comparação, em termos de número de indivíduos amostrados, com as demais dimensões analisadas. Sendo, sob estes critérios, apenas recomendadas comparações com as parcelas de 10m x 10m (EA =9,75%; p = 39) e 10m x 25m (EA =7,12%; p = 25) (APÊNDICE B).

Ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20%, em ambos os casos com 95% de probabilidade, todas as dimensões de parcelas (5m x 5m) e (5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) possuem número de indivíduos suficientemente representativos (APÊNDICE B).

Estatisticamente, ao se admitir o erro amostral de 20% e 95% de probabilidade seriam necessárias apenas 16 unidades amostrais de 5m x 5m, o que resultaria em 400m² de área amostral total para representar suficientemente o número de indivíduos amostrados no fragmento, ou 14 u.a. de 5m x 10m (700m²), ou 10 u.a. de 10m x 10m (1.000m²) ou 7 u.a. de 10m x 25m (1.750m²) (APÊNDICE B).

Caso o erro amostral admissível fosse 15% com 95% de probabilidade haveria necessidade de instalar 28 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria em 700m² de área amostral para retratar satisfatoriamente o número de indivíduos amostrados no fragmento, ou 24 u.a. de 5m x 10m (1.200m²), ou 17 u.a. de 10m x 10m (1.700m²) ou 12 de 10m x 25m (3.000m²) (APÊNDICE B).

No entanto constata-se que ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20% (com 95% de probabilidade) a representatividade de indivíduos amostrados no fragmento da Mata de Manassu diminui consideravelmente, independente da dimensão de amostra (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m ou 10m x 25m) selecionada (APÊNDICES A e B).

No caso do erro amostral admissível adotado ser 10% com 95% de probabilidade, além das 40 parcelas já instaladas, seriam necessárias mais 23 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria 1.575m² amostrados, e no caso da dimensão selecionada ser 5m x 10m seriam necessárias mais 14 u.a. para representar suficientemente a área estudada (APÊNDICE B). Contudo, para atender a suficiência amostral do número de indivíduos amostrados na área pesquisada foram necessárias 39 u.a. de 10m x 10m (3.900m²) ou 25 u.a. de 10m x 25m (6.250m²), uma área 60,25% maior (APÊNDICE B).

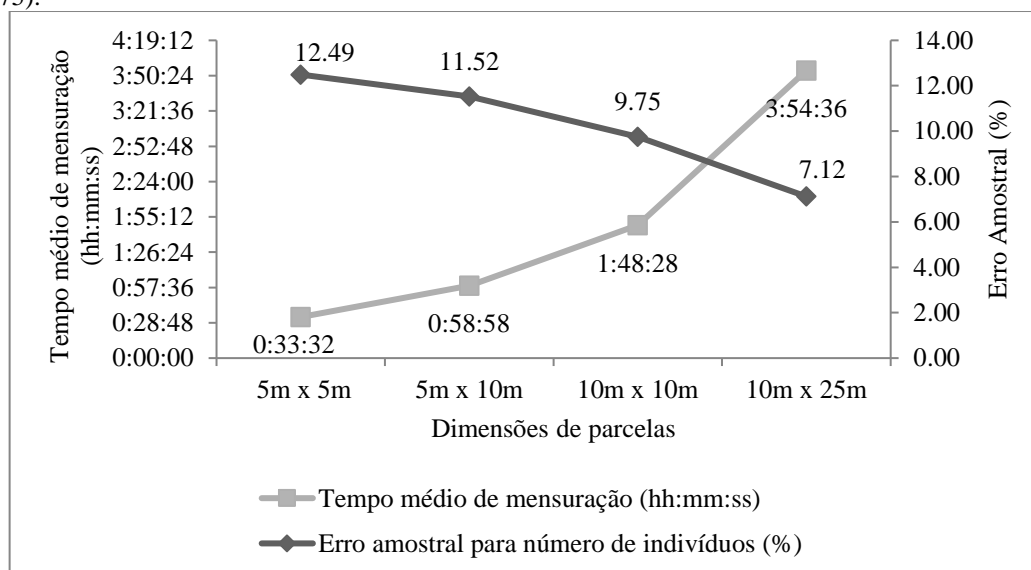
Considerando o número de indivíduos amostrados, observa-se que o ponto de máxima curvatura estabelecido para os limites de erro aceitáveis de 10%, 15% e 20% com nível de probabilidade de 95%, indicam que ao selecionar a dimensão de parcelas de 5m x 5m ou 5m x 10m obtêm-se considerável redução do custo (tempo médio de mensuração) em contrapartida um aumento do erro amostral em relação às demais dimensões analisadas. Contrariamente, com a utilização da dimensão de amostra de 10m x 25m adquire-se o menor erro amostral, mas registra-se o maior tempo médio de mensuração dos indivíduos por unidade amostral em relação às demais (Figura 9) (APÊNDICE B).

De maneira geral, à medida que o CV e o erro amostral diminuem quando se aumenta a dimensão da amostra, os erros não-amostrais tendem a aumentar (APÊNDICE B). Ou seja, quanto maior for a unidade amostral, maior será possibilidade de se cometer erros não-amostrais tendo em vista às dificuldades na supervisão do trabalho de campo e repetitivas medições. E sob a perspectiva temporal, os custos diminuem consideravelmente com a redução da dimensão das amostras, principalmente os custos de medição.

Ainda considerando o número de indivíduos amostrados, o erro amostral admissível de 10%, 15% ou 20% (com probabilidade de 95%) e o tempo médio de mensuração do inventário, o ponto de intersecção das curvas destes aponta que 10m x 10m é a dimensão ideal de parcela (Figura 9), tendo a elevada precisão amostral constante (erro de amostragem para

número de indivíduos abaixo de 10%) com baixo tempo médio e total de mensuração, respectivamente.

Figura 9 - Ponto de máxima curvatura relacionando o erro amostral para número de indivíduos amostrados (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; $t(0,05; 39 \text{ GL}) = 1,684875$).



Fonte: Silva (2018).

Ressalta-se que para selecionar a dimensão ideal de parcela em levantamentos fitossociológicos na Floresta Atlântica, *i.e.* Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas deve-se atentar não apenas a critérios puramente estatísticos, mas também a informações ecológicas inerentes a área, tais como número de espécies.

4.1.10 Eficiência relativa para número de indivíduos

Reitera-se que as dimensões de parcelas de 5m x 5m e 5m x 10m foram desconsideradas da análise da eficiência relativa (ER) por não atenderem a suficiência amostral para número de indivíduos com erro admissível de 10% e 95% de probabilidade.

Os resultados aqui apresentados justificam que a seleção de parcela com dimensão de 10m x 10m é a mais eficiente (ER = 100%) para representar a área estudada, considerando o tempo de mensuração do inventário, o erro amostral preconizado de 10% para número de indivíduos amostrados e a precisão dos dados obtidos quando comparado com a dimensão de amostra de 10m x 25m que apresentou eficiência relativa de 25% apenas.

4.1.11 Suficiência amostral para área basal

Ao se delimitar o erro amostral admissível de 10% com 95% de probabilidade, a dimensão de parcela de 5m x 5m (EA = 13,14%; p = 70) não atendeu a suficiência amostral nem tampouco o E.A. preconizado (APÊNDICE C), sendo assim desconsiderada no cálculo da eficiência relativa por não atingir nível de comparação, em termos de área basal, com as demais dimensões analisadas. Sendo, sob estes critérios, apenas recomendadas comparações com as parcelas de 5m x 10m (EA = 9,82%; p = 39), 10m x 10m (EA = 8,00%; p = 26) e 10m x 25m (EA = 6,06%; p = 19) (APÊNDICE C).

Já ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20%, em ambos os casos com 95% de probabilidade, todas as dimensões de parcelas (5m x 5m) e (5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) possuem área basal suficientemente representativa (APÊNDICE C).

Estatisticamente, ao se admitir o erro amostral de 20% e 95% de probabilidade seriam necessárias apenas 18 unidades amostrais de 5m x 5m, o que resultaria em 450m² de área amostral total para representar suficientemente o fragmento, ou 10 u.a. de 5m x 10m (500m²), ou 7 u.a. de 10m x 10m (700m²) ou 5 u.a. de 10m x 25m (1.250m²) (APÊNDICE C).

Caso o erro amostral admissível fosse 15% com 95% de probabilidade haveria necessidade de instalar 31 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria em 775m² de área amostral para retratar satisfatoriamente o fragmento, ou 18 u.a. de 5m x 10m (900m²), ou 12 u.a. de 10m x 10m (1.200m²) ou 9 de 10m x 25m (2.250m²) (APÊNDICE C).

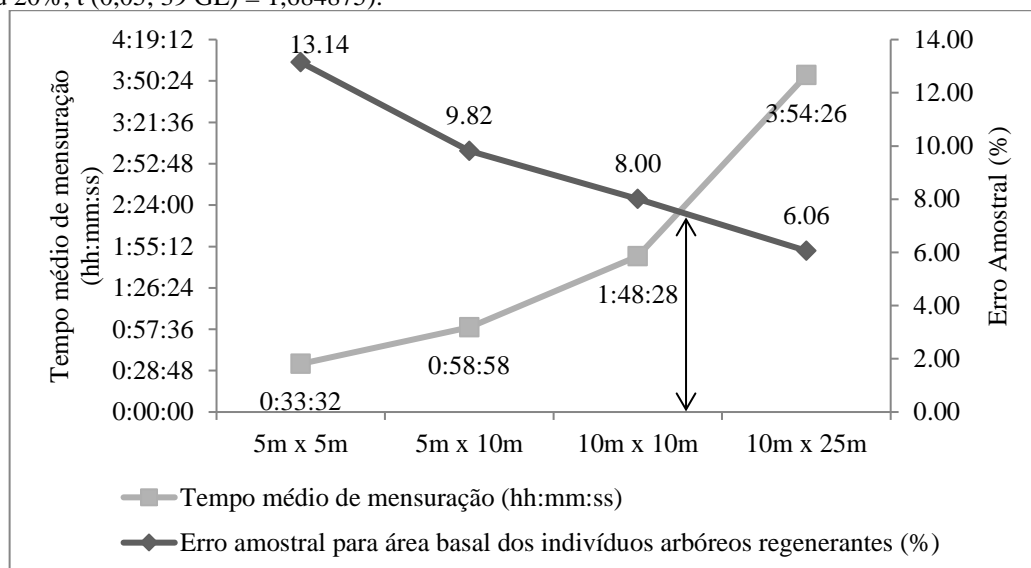
Contudo constata-se que ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20% (com 95% de probabilidade), a representatividade de área amostrada no fragmento da Mata de Manassu diminui consideravelmente, independente da dimensão de amostra (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m ou 10m x 25m) selecionada (APÊNDICE C), refletindo uma menor diversidade de espécies amostradas, conseqüentemente.

No caso do erro amostral admissível adotado ser 10% com 95% de probabilidade, além das 40 parcelas já instaladas, seriam necessárias mais 30 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria 1.750m² amostrados (APÊNDICE C). Contudo, para atender a suficiência amostral de área basal na área pesquisada foram necessárias 39 unidades amostrais de 5m x 10m (1.950m²), 26 u.a. de 10m x 10m (2.600m²) ou 19 u.a. de 10m x 25m (4.750m²).

Considerando a área basal, observa-se que o ponto de máxima curvatura estabelecido para os limites de erro aceitáveis de 10%, 15% ou 20% (com probabilidade de 95%) e o tempo médio de mensuração do inventário, o ponto de intersecção das curvas destes aponta

que 10m x 10m é a dimensão ideal de parcela (Figura 10), tendo a elevada precisão amostral constante (erro de amostragem para área basal abaixo de 10%) com baixo tempo médio e total de mensuração do inventário, respectivamente.

Figura 10 - Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para área basal dos indivíduos arbóreos regenerantes (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; $t(0,05; 39 \text{ GL}) = 1,684875$).



Fonte: Silva (2018).

4.1.12 Eficiência relativa para área basal

Reitera-se que a dimensão de parcelas de 5m x 5m foi desconsiderada da análise da eficiência relativa (ER) por não atender a suficiência amostral para área basal com erro admissível de 10% e 95% de probabilidade.

Os resultados aqui apresentados indicam que tanto as parcelas com dimensões de 5m x 10m como as de 10m x 10m são igualmente eficientes (ER = 100%) para representar a área basal da área estudada, considerando o tempo médio de mensuração do inventário, o erro amostral preconizado de 10% e a precisão dos dados obtidos quando comparado com as dimensões de 10m x 25m que apresentou eficiência relativa de 76% apenas.

4.1.13 Suficiência amostral para altura média

Em termos de altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes, ao se adotar o erro amostral admissível de 10%, 15% ou 20%, com 95% de probabilidade, todas as dimensões de

parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) são suficientemente representativas (APÊNDICE D).

Contudo constata-se que ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20% (com 95% de probabilidade), a representatividade de área amostrada no fragmento da Mata de Manassu diminui consideravelmente, independente da dimensão de amostra (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m ou 10m x 25m) selecionada (APÊNDICE D), refletindo uma menor representatividade de espécies amostradas, conseqüentemente.

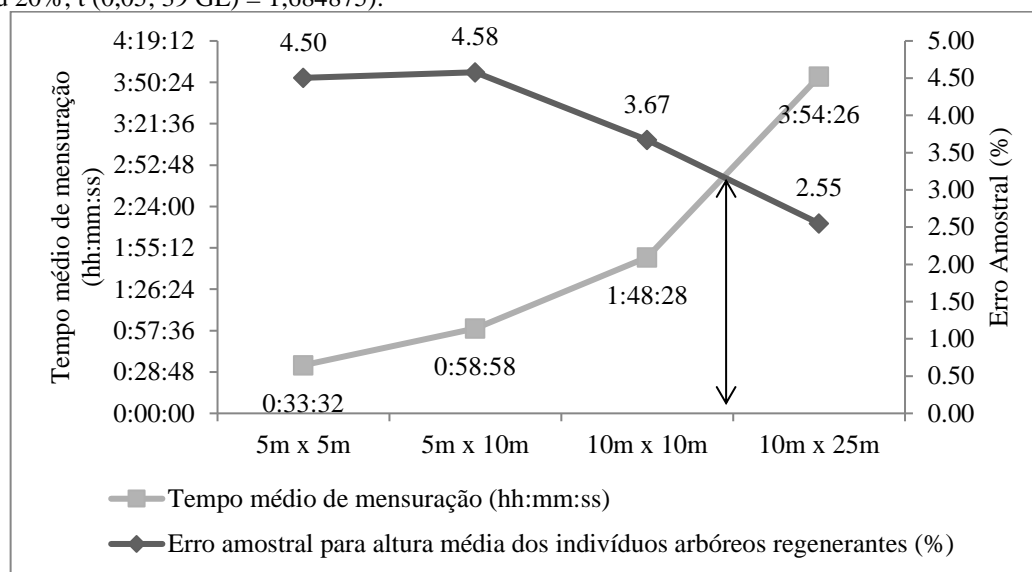
Estatisticamente, ao se admitir o erro amostral de 20% e 95% de probabilidade seriam necessárias apenas 3 unidades amostrais de 5m x 5m, o que resultaria em 75m² de área amostral total para representar suficientemente a altura média dos indivíduos amostrados no fragmento, ou 3 u.a. de 5m x 10m (150m²), ou 2 u.a. de 10m x 10m (200m²) ou 1 u.a. de 10m x 25m (250m²) (APÊNDICE D).

Caso o erro amostral admissível fosse 15% com 95% de probabilidade haveria necessidade de instalar 4 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria em 100m² de área amostral para retratar satisfatoriamente a altura média dos indivíduos amostrados no fragmento, ou 4 u.a. de 5m x 10m (200m²), ou 3 u.a. de 10m x 10m (300m²) ou 2 de 10m x 25m (500m²) (APÊNDICE D).

No caso do erro amostral admissível adotado ser 10% com 95% de probabilidade, foram necessárias 9 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizou 225m² amostrados, ou 9 u.a. de 5m x 10m (450m²), ou 6 u.a. de 10m x 10m (600m²) ou 4 u.a. de 10m x 25m (1.000m²) para atender a suficiência amostral da altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes na área pesquisada (APÊNDICE D).

Considerando a altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes, observa-se que o ponto de máxima curvatura estabelecido para os limites de erro aceitáveis de 10%, 15% ou 20% (com probabilidade de 95%) e o tempo médio de mensuração do inventário, o ponto de intersecção das curvas destes aponta que 10m x 10m é a dimensão ideal de parcela (Figura 11), tendo a elevada precisão amostral constante (erro de amostragem para altura média dos indivíduos abaixo de 10%) com baixo tempo médio e total de mensuração, respectivamente.

Figura 11 - Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; $t(0,05; 39 \text{ GL}) = 1,684875$).



Fonte: Silva (2018).

4.1.14 Eficiência relativa para altura média

Os resultados de eficiência relativa para altura média dos indivíduos amostrados indicam que as parcelas com dimensões de 5m x 5m são eficientes (ER = 100%) para representar a área estudada, considerando o tempo médio de mensuração do inventário, o erro amostral preconizado de 10% e a precisão dos dados obtidos quando comparado com as dimensões de 5m x 10m que apresentou eficiência relativa de 56%, as de 10m x 10m (57%) e as de 10m x 25m (51%).

4.1.15 Suficiência amostral para número de espécies

Ao se delimitar o erro amostral admissível de 10% com 95% de probabilidade, a dimensão de parcela de 5m x 5m (EA = 10,13%; $p = 42$) não atendeu a suficiência amostral nem tampouco o E.A. preconizado (APÊNDICE E), sendo assim desconsiderada no cálculo da eficiência relativa por não atingir nível de comparação, em termos do número de espécies amostradas, com as demais dimensões analisadas. Sendo, sob estes critérios, apenas recomendadas comparações com as parcelas de 5m x 10m (EA = 7,73%; $p = 24$), 10m x 10m (EA = 6,22%; $p = 16$) e 10m x 25m (EA = 6,20%; $p = 20$) (APÊNDICE E).

No caso do erro amostral admissível adotado ser 10% com 95% de probabilidade, além das 40 parcelas já instaladas, seriam necessárias mais 2 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria 1.050m² amostrados (APÊNDICE E). Contudo, para atender a suficiência amostral do número de espécies amostradas na área pesquisada foram necessárias 24 unidades amostrais de 5m x 10m (1.200m²), 16 u.a. de 10m x 10m (1.600m²) ou 20 u.a. de 10m x 25m (5.000m²).

Já ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20%, em ambos os casos com 95% de probabilidade, todas as dimensões de parcelas (5m x 5m) e (5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) são suficientemente representativas (APÊNDICE E).

Caso o erro amostral admissível fosse 15% com 95% de probabilidade haveria necessidade de instalar 19 unidades amostrais de 5m x 5m, o que totalizaria em 475m² de área amostral para retratar satisfatoriamente o fragmento, ou 11 u.a. de 5m x 10m (550m²), ou 7 u.a. de 10m x 10m (700m²) ou 9 de 10m x 25m (2.250m²) (APÊNDICE E).

Estatisticamente, ao se admitir o erro amostral de 20% e 95% de probabilidade seriam necessárias apenas 11 unidades amostrais de 5m x 5m, o que resultaria em 275m² de área amostral total para representar suficientemente o fragmento, ou 6 u.a. de 5m x 10m (300m²), ou 4 u.a. de 10m x 10m (400m²) ou 5 u.a. de 10m x 25m (1.250m²) (APÊNDICE E).

Contudo constata-se que ao se adotar o erro amostral admissível de 15% ou 20% (com 95% de probabilidade), a representatividade de espécies amostradas no fragmento da Mata de Manassu diminui consideravelmente, independente da dimensão de amostra (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m ou 10m x 25m) selecionada (APÊNDICE E).

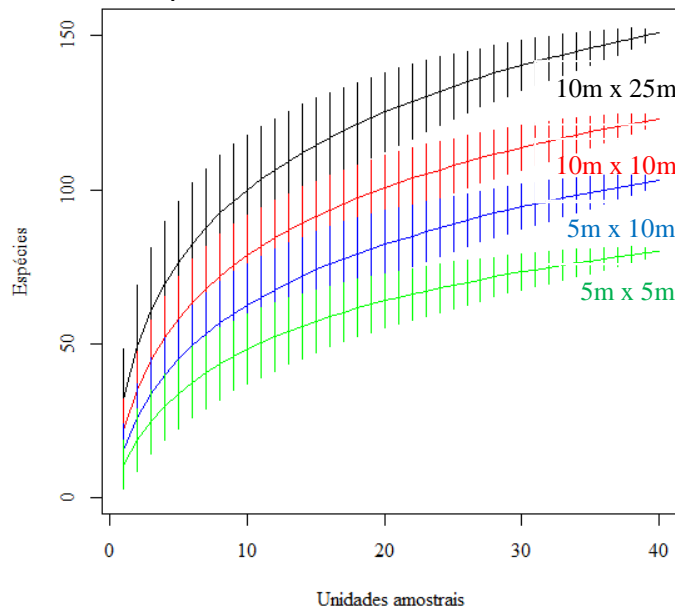
Em estudos com abordagem fitossociológica, o número de espécies é o atributo mais (importante) utilizado para descrever a comunidade, uma vez que permite fornecer uma informação segura da diversidade de espécies, contudo a escolha da dimensão de parcelas e do erro amostral admissível em dado nível de probabilidade podem ser determinantes para obtenção resultados mais satisfatórios.

As curvas de rarefação plotadas apesar de indicarem elevada diferença de riqueza específica entre as comunidades analisadas, não assumiram a assíntota em nenhuma das dimensões de parcelas analisadas (Figura 12), sendo possível prever um considerável incremento de espécies caso a abrangência da área amostral aumente.

De acordo com o estimador não paramétrico *Jackknife* de 1ª ordem, obteve-se a estimativa de 104 espécies para a dimensão de 5m x 5m (1.000m²), 133 espécies para as de 5m x 10m (2.000m²), 155 espécies para as de 10m x 10m (4.000m²) e 185 espécies para as de 10m x 25m (10.000m²), evidenciando que foram inventariadas para cada uma das dimensões

de parcelas analisadas, respectivamente, 77%, 77%, 79% e 81% das espécies estimadas. Sendo a acurácia superior a 70% entre as duas medidas (riqueza observada *versus* riqueza estimada) indicativo de que as amostragens foram suficientemente representativas (MEYER, 2015).

Figura 12 - Curva de acumulação espécie/área por dimensões de parcelas (5m x 5m - cor verde; 5m x 10m - cor azul; 10m x 10m - cor vermelha; 10m x 25m - cor preta) pelo método de rarefação (aleatorizado 1.000 vezes) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

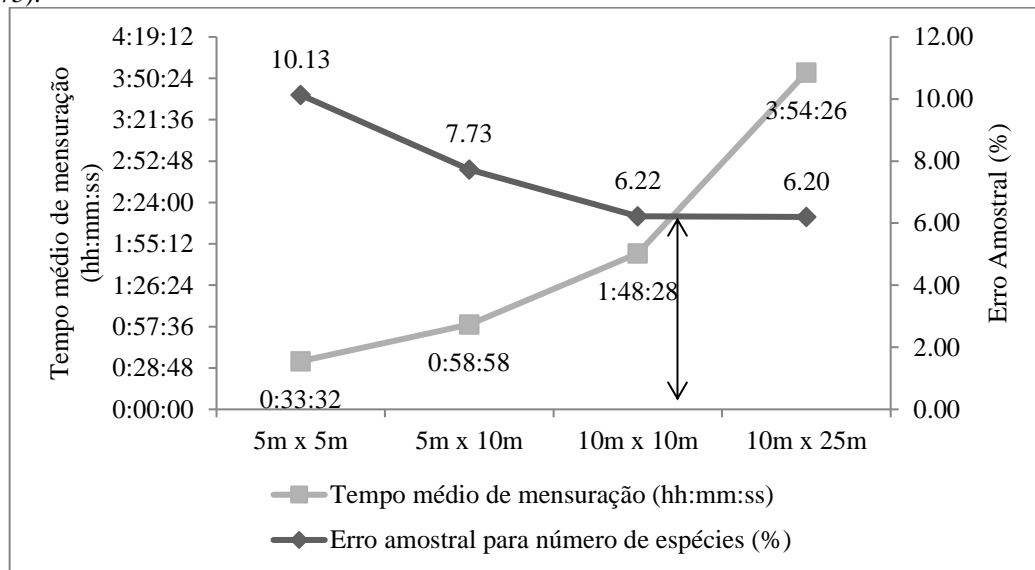


Fonte: Silva (2018).

A partir do ponto de máxima curvatura estabelecido para os limites de erro aceitáveis de 10%, 15% e 20% e a um nível de probabilidade de 95%, observa-se que ao selecionar a dimensão de parcelas de 5m x 5m ou 5m x 10m obtêm-se considerável redução do tempo médio de mensuração do inventário em contrapartida um aumento do erro amostral em relação às demais dimensões analisadas (Figura 13). Contrariamente, com a utilização da dimensão de amostra de 10m x 10m adquire-se o menor erro amostral, mas registra-se o maior tempo médio de mensuração do inventário em relação às dimensões de 5m x 5m e 5m x 10m (Figura 13) (APÊNDICE E).

Ainda considerando o erro amostral admissível de 10%, 15% ou 20% (com probabilidade de 95%) e o tempo médio de mensuração do inventário, o ponto de intersecção das curvas destes aponta que 10m x 10m é a dimensão ideal de parcela a ser utilizada (Figura 13), tendo a elevada precisão amostral constante (erro de amostragem para número de espécies abaixo de 10%) com baixo tempo médio e total de mensuração dos indivíduos por unidade amostral, respectivamente.

Figura 13 - Ponto de máxima curvatura relacionando o erro de amostragem para número de espécies (%) e o tempo médio de mensuração (hh:mm:ss) às dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m e 10m x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. (L.E.= 10%; 15% ou 20%; $t(0,05; 39 \text{ GL}) = 1,684875$).



Fonte: Silva (2018).

4.1.16 Eficiência relativa para número de espécies

Reitera-se que a dimensão de parcelas de 5m x 5m foi desconsiderada da análise da eficiência relativa (ER) por não atender a suficiência amostral com erro admissível de 10% e 95% de probabilidade.

Os resultados aqui apresentados justificam que a seleção da parcela com dimensão de 10m x 10m é a mais eficiente (ER > 100%) para representar a área estudada, considerando os tempos de mensuração do inventário, o erro amostral preconizado de 10% e a precisão dos dados obtidos quando comparado com as dimensões de 5m x 10m (ER = 100%) e de 10m x 25m que apresentou eficiência relativa de 35% apenas.

Adicionalmente a parcela de 10m x 10m, pode-se destacar a elevada representatividade de espécies (123) registradas (APÊNDICES A e F), tendo em vista a relevância desta informação ecológica para melhor compreender sobre as variações florísticas e estruturais das espécies arbóreas regenerantes no fragmento da Mata de Manassu.

Apesar de não haver consenso quanto à dimensão e número de parcelas a serem estabelecidas para pesquisas com a regeneração natural de espécies arbóreas no bioma Mata Atlântica, os resultados apontam decréscimo na caracterização da riqueza de espécies ao se adotar parcelas muito pequenas, ou mesmo ao se incluir critérios de erro amostral admissível superior a 10% em ambientes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, sendo, portanto

recomendado avaliar maiores dimensões de amostra dada a elevada riqueza de espécies arbóreas regenerantes existentes em diferentes fases de desenvolvimento da floresta.

A seguir serão apresentados os parâmetros fitossociológicos, florística e classificação sucessional das espécies de borda e interior do fragmento da Mata de Manassu registradas nas parcelas de 10m x 10m.

4.2 PRINCIPAIS ESTIMADORES PARA PARCELA DE 10M X 10M

4.2.1 Florística e classificação sucessional

Em 4.000 metros quadrados de área amostral (borda e interior) foram catalogadas 123 espécies arbóreas regenerantes, distribuídas em 38 famílias e 74 gêneros. Das espécies registradas, 104 foram identificadas em nível específico, 9 em nível de família, 6 em nível de gênero e 4 indeterminadas (APÊNDICE F).

A maior riqueza de famílias nas de 10m x 10m, em ordem decrescente, foram: Fabaceae com 17 espécies, seguida por Myrtaceae (12), Melastomataceae (9), Annonaceae (7), Lauraceae, Moraceae e Sapotaceae (5 cada uma), Apocynaceae, Chrysobalanaceae e Indeterminadas (4 cada uma), Anacardiaceae, Burseraceae, Clusiaceae, Erythroxylaceae, Lecythidaceae, Nyctaginaceae e Sapindaceae (3 cada uma), Boraginaceae, Elaeocarpaceae, Ochnaceae, Peraceae, Phyllanthaceae, Rubiaceae, Salicaceae e Violaceae (2 cada uma), e, Araliaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Hypericaceae, Lacistamataceae, Malphigiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Primulaceae, Schoepfiaceae, Simaroubaceae, Siparunaceae e Urticaceae (1 cada uma) (APÊNDICE F). As três principais famílias representadas neste estudo são as mesmas já registradas por Torres (2014) ao avaliar a regeneração natural de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, em São Lourenço da Mata, Pernambuco.

Com exceção das famílias Hypericaceae, Malphigiaceae, Primulaceae e Schoepfiaceae localizadas nas bordas e, Malvaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Nyctaginaceae e Urticaceae presentes no interior da floresta, as demais citadas são comuns a ambos ambientes estudados (APÊNDICE F).

Em todo o fragmento estudado, os gêneros amostrados com maior número de espécies, em ordem decrescente, foram: *Miconia* (8), *Myrcia* (6), *Pouteria* (4), *Erythroxylum*, *Eugenia*, *Guapira*, *Inga* e *Protium* (3 cada um), *Abarema*, *Aspidosperma*, *Brosimum*, *Casearia*, *Cordia*,

Eschweilera, *Guatteria*, *Ocotea*, *Ouratea*, *Sloanea*, *Talisia* (2 cada um) e os demais gêneros com apenas uma espécie cada (APÊNDICE F).

Os gêneros mais representativos em número de espécies na área de borda foram: *Miconia* e *Myrcia* cada um com 6 espécies e no interior florestal estes mesmos gêneros apresentaram quatro espécies cada (APÊNDICE F). Ainda no ambiente de borda se destacaram os gêneros: *Erythroxylum*, *Eugenia*, *Protium* e *Pouteria* com 3 espécies cada, *Abarema*, *Aspidosperma*, *Brosimum*, *Cordia*, *Eschweilera*, *Inga* e *Ocotea* com 2 cada e os demais com 1 cada (APÊNDICE F).

Já no ambiente de interior, além dos já mencionados, foram representativos os gêneros: *Erythroxylum*, *Guapira*, *Inga* e *Protium* com 3 espécies cada um, *Brosimum*, *Casearia*, *Eugenia*, *Guatteria*, *Pouteria*, *Sloanea* e *Talisia* com 2 cada e os demais com apenas 1 cada (APÊNDICE F).

A partir de dados obtidos na lista vermelha de espécies ameaçadas (The IUCN Red List of Threatened Species TM 2017-2) da IUCN (The World Conservation Union) (ver <http://www.iucnredlist.org/search>), pode-se afirmar que em ambos ambientes florestais estudados (borda e interior) foi registrada a presença das seguintes espécies ameaçadas de extinção e suas respectivas categorias de vulnerabilidade: *Abarema cochliacarpus*, *Andira fraxinifolia*, *Helicostylis tomentosa*, *Lacistema robustum* e *Plathymenia reticulata* (Pouco preocupante), e *Tachigali densiflora* (Vulnerável). Exclusivamente nas bordas florestais, constatou-se a ocorrência das espécies *Chamaecrista ensiformis* (Pouco preocupante) e *Sarcaulus brasiliensis* (Vulnerável), e a espécie *Miconia tomentosa* (Pouco preocupante) verificada apenas no interior do fragmento florestal (APÊNDICE F).

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') registrados oscilaram entre 3,59 nats.ind^{-1} no ambiente de borda e 3,40 nats.ind^{-1} no interior florestal (Tabela 1), ou seja, dentro dos padrões esperados para vegetação arbórea regenerante da Floresta Ombrófila Densa do Estado de Pernambuco com alguma intervenção antrópica como os registrados por Torres (2014) que obteve 3,38 nats.ind^{-1} na borda e 3,28 nats.ind^{-1} no interior ao analisar espécies arbóreas regenerantes em um fragmento de Floresta Atlântica em São Lourenço da Mata, Pernambuco.

A maior diversidade de espécies registrada na borda em relação ao interior do fragmento poderia estar relacionada à seleção do desenho amostral utilizado, que ao distribuir unidades amostrais em dois lados opostos do fragmento pode ter favorecido o aumento da diversidade neste habitat.

As condições ambientais distintas em cada ambiente tais como disponibilidade de luz solar, hídrica e de nutrientes no solo, podem estar favorecendo o estabelecimento e desenvolvimento de diversas espécies na borda do fragmento, tendo em vista que a topografia nas áreas de borda analisadas é acidentada, apresentando altitude acima de 100m, diferentemente o interior da floresta assemelha-se a uma ravina com proximidade a cursos d'água, formação de espessa camada de serrapilheira e altitude, na maioria das vezes, não ultrapassando os 70 metros.

O ambiente de borda pode apresentar maior diversidade de espécies que o interior da floresta, *i.e.*, ao conservar as espécies típicas do interior e incluir novas espécies exigentes de luz, favorecidas pela maior radiação de luz solar na borda do fragmento (NUNES et al., 2003).

Em relação à equabilidade obtida por intermédio do índice de Pielou (J), as bordas florestais indicaram 0,80, enquanto que o interior do fragmento resultou em 0,76, estes dados revelam alta uniformidade na distribuição do número de indivíduos por espécies em ambos ambientes (Tabela 1). Torres (2014) ao analisar a regeneração natural de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, localizado no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco registrou resultados semelhantes aos apresentados neste estudo, sendo 0,80 para a borda e 0,77 para o interior da floresta. Os valores de equabilidade obtidos tanto em borda como no interior do fragmento da Mata de Manassu revelam elevada uniformidade na distribuição do número de indivíduos por espécie em ambos ambientes.

Quanto aos índices de dominância de Simpson (D') de 0,04 obtidos na área de borda, e de 0,05 registrados no interior da floresta, indicam que ambos ambientes estudados apresentam baixíssima probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso pertencerem a mesma espécie (Tabela 1).

Tabela 1 - Índices de diversidade Shannon-Weaver (H'), equabilidade de Pielou (J), dominância de Simpson (D') nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

Ambiente	Número de indivíduos	Número de espécies	Diversidade (H')	Equabilidade (J)	Dominância (D')
Borda	2048	91	3,59	0,80	0,04
Interior	1961	90	3,40	0,76	0,05

Fonte: Silva (2018).

A semelhança florística de espécies arbóreas regenerantes entre os ambientes de borda e interior da floresta foi de calculada por intermédio do índice de Sorensen indicou alta

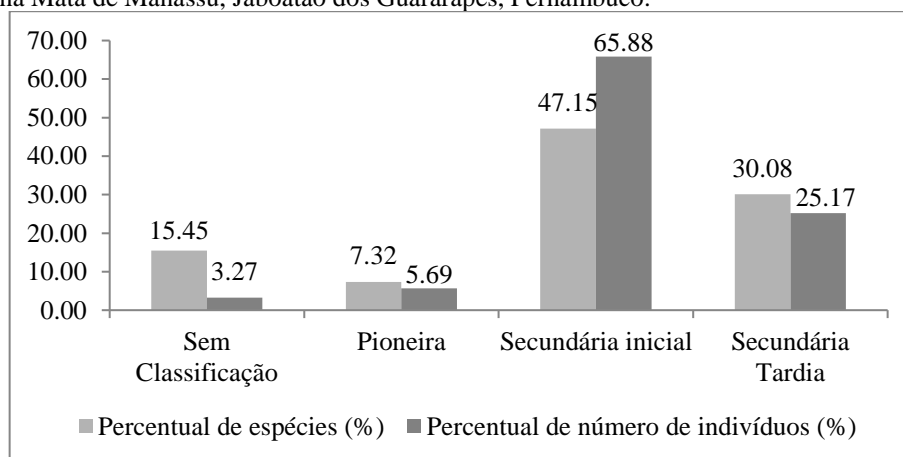
similaridade (0,64), ou seja, 64% de semelhança, demonstrando que a composição florística da floresta não altera quanto à presença/ausência das espécies em cada ambiente analisado, ao se levar em conta a dessemelhança de 36%.

Por se tratar de um mesmo fragmento florestal, admite-se ser baixa essa variação e observa-se uma tendência à formação de grupos florísticos semelhantes entre os ambientes analisados.

O maior percentual de espécies (47,15%) e de número de indivíduos (65,88%) foi representado por secundárias iniciais, seguida de secundárias tardias, com 30,08% de espécies e 25,17% de indivíduos, sem classificação com 15,45% de espécies e 3,17% de indivíduos e pioneiras com 7,32% de espécies e 5,69% de indivíduos (Figura 14) (APÊNDICE F).

As espécies secundárias iniciais e tardias quando agrupadas representam 77,23% do total de espécies e totalizam 91,05% do total de indivíduos catalogadas no fragmento, estes resultados indicam que a baixa representatividade das espécies pioneiras, possivelmente, foi consequência do estágio sucessional avançado da floresta (SAWCZUK et al., 2012; CALLEGARO et al., 2016), sendo, portanto necessário avaliar o componente arbóreo adulto para melhor compreender os mecanismos de renovação dessas espécies no fragmento.

Figura 14 - Distribuição do percentual (%) de espécies e de indivíduos arbóreos regenerantes por classes sucessionais na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

4.2.2 Parâmetros fitossociológicos

4.2.2.1 Estrutura horizontal

Nos dois ambientes (borda e interior) estudados na Mata de Manassu foram registrados 4.009 indivíduos arbóreos regenerantes, o que correspondeu à densidade total

estimada (DT) de 10.022,5 ind.ha⁻¹ (APÊNDICE F). Contudo, enquanto em 20 parcelas do ambiente de borda (2.000 m²) registrou-se 2.048 indivíduos, correspondendo à densidade total de 10.240 ind.ha⁻¹, no ambiente de interior foram encontrados 1.961 indivíduos, indicando que a densidade total foi de 9.805 ind.ha⁻¹ (APÊNDICES G e H), ou seja, a área de borda apresentou densidade superior ao interior em 4,44%.

Esta maior representatividade de indivíduos arbóreos regenerantes na borda pode estar relacionada ao fato de que áreas mais altas tendem a apresentar maior entrada de intensidade de luz solar (EDIRIWEERA; SINGHAKUMARA; ASTHON, 2008), o que poderia favorecer o recrutamento de novos indivíduos, proporcionando maior densidade.

Além disso, estes indivíduos estão situados em áreas com limitada acessibilidade ao local, ou seja, com altitude acima de 100m do nível do mar, desta forma, a densidade, assim como diversidade, aumenta à medida que os fatores de degradação são menos intensificados e/ ou mais antigos (CHITTIBABU; PARTHASARATHY, 2000; CADOTTE et al., 2002). Adicionalmente, observou-se em algumas áreas de borda o isolamento do fragmento com cercas de arame galvanizado, que segundo NBL e TNC (2013) deve ser a medida inicial voltada a eliminar os fatores de degradação constatados no entorno do fragmento.

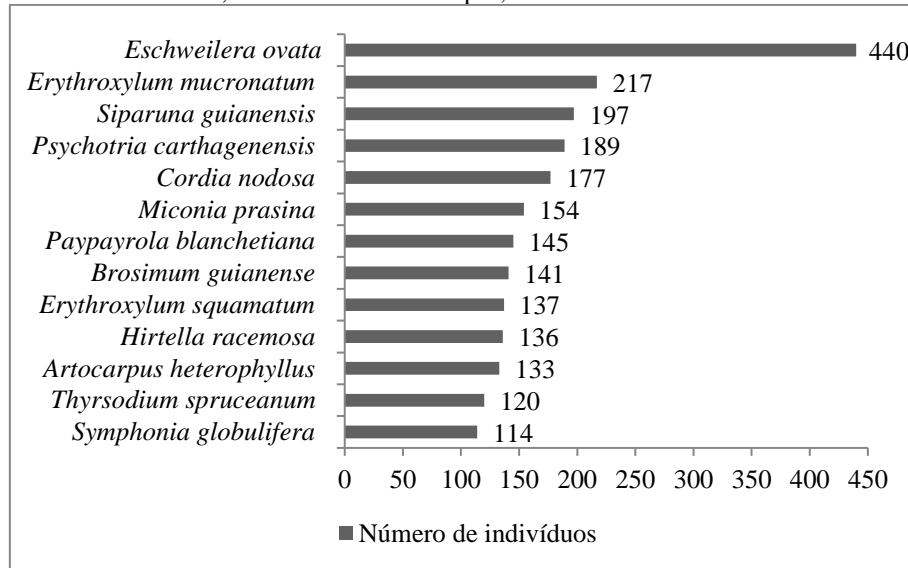
As condições bióticas e abióticas inerentes às áreas de borda e interior do fragmento florestal estudado, como sombreamento, ciclagem de nutrientes, disponibilidade hídrica e características químicas e físicas do solo são condicionantes para o crescimento e a sobrevivência de algumas espécies em ambientes distintos, em função principalmente, das características morfofisiológicas e pelo grau de plasticidade fenotípica de cada organismo em suportar estas condições (SÁNCHEZ-GÓMEZ; VALLADARES; ZAVALA, 2006; QUERO et al., 2008).

As espécies mais abundantes em toda área amostral (4.000m²) foram: *Eschweilera ovata* com 440 indivíduos e 1.100 ind.ha⁻¹, seguida de *Erythroxylum mucronatum* (217 e 542,5 ind.ha⁻¹), *Siparuna guianensis* (197 e 492,5 ind.ha⁻¹), *Psychotria carthagenensis* (189 e 472,5 ind.ha⁻¹), *Cordia nodosa* (177 e 442,5 ind.ha⁻¹) (Figura 15) (APÊNDICE F). Estas espécies representaram 30,43% do total de indivíduos registrados.

A espécie que apresentou maior abundância em todo fragmento foi *E. ovata*, de acordo com Lorenzi (2002) trata-se de uma espécie secundária inicial, perenifólia e heliófita, apresenta frequência ocasional e possui dispersão mais ou menos contígua ao longo de sua área de distribuição. Sua madeira pode ser empregada na construção civil e naval, em moirões, estacas, bem como para serviços de marcenaria. A árvore por ser ornamental é

indicada para uso de paisagismo e na composição de reflorestamentos mistos destinados a recuperação da vegetação de áreas degradadas devido sua semente ser bastante apreciada por morcegos frugívoros.

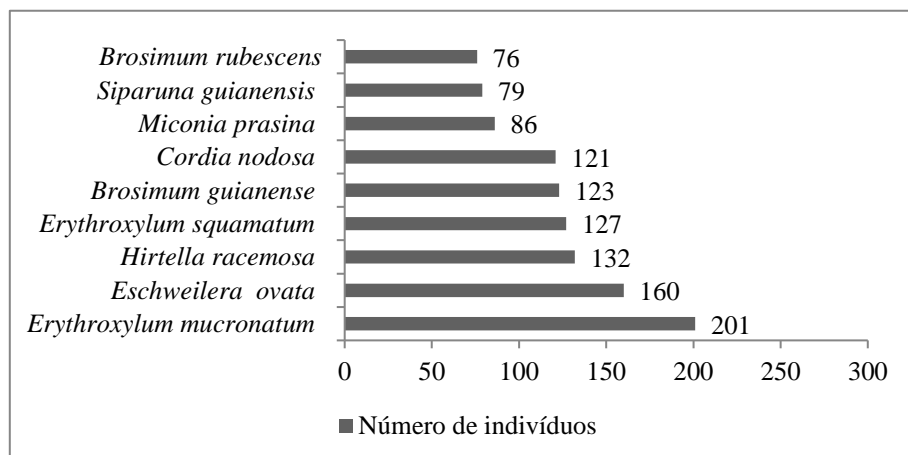
Figura 15 - Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em 40 unidades amostrais de 10m x 10m (4.000m²) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

Nas bordas florestais (2.000m² cada), as espécies que se destacaram em número de indivíduos e consequentemente em densidade absoluta (DA), em ordem decrescente, foram: *E. mucronatum* com 201 indivíduos e 1.005 ind.ha⁻¹, seguida por *E. ovata* (160 e 800 ind.ha⁻¹), *H. racemosa* (132 e 660 ind.ha⁻¹), *E. squamatum* (127 e 635 ind.ha⁻¹) e *B. guianense* (123 e 615 ind.ha⁻¹) que reunidas representam 36,28% do total de indivíduos amostrados neste ambiente (Figura 16) (APÊNDICE G).

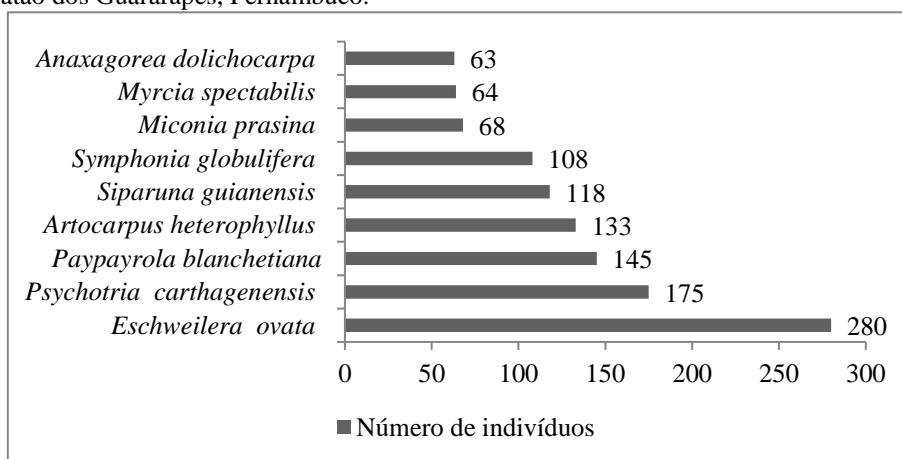
Figura 16 - Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

No interior da floresta, dentre as mais representativas, pode-se citar as espécies: *E. ovata* com 280 indivíduos e 1.400 ind.ha⁻¹ de DA, *P. carthagenensis* (175 e 875 ind.ha⁻¹), *Paypayrola blanchetiana* (145 e 725 ind.ha⁻¹), *A. heterophyllus* (133 e 665 ind.ha⁻¹) e *Siparuna guianensis* (118 e 590 ind.ha⁻¹) que agrupadas perfazem 43,40% do total de indivíduos deste ambiente (Figura 17) (APÊNDICE H).

Figura 17 - Espécies arbóreas regenerantes com maior número de indivíduos em ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

Apesar do conjunto de espécies de maior densidade no interior do fragmento florestal em sua maioria não serem as mesmas registradas nas bordas estudadas, com exceção da *E. ovata*, *M. prasina* e *S. guianensis*. Contudo observa-se que, a partir de uma análise geral, das 91 espécies catalogadas nos ambientes de borda e 90 no interior florestal, 58 destas são comuns nas duas áreas (APÊNDICE F). As espécies que são comuns aos dois ambientes estudados, e que foram catalogadas no ambiente de interior florestal reunidas representam 77,15% do total de indivíduos desta área, enquanto que as de borda agrupadas totalizam 91,85%, sendo assim, constata-se que o grupo de espécies arbóreas regenerantes do ambiente de borda, em sua maioria, de fato semelhante do interior.

Nas bordas do fragmento da Mata de Manassu foram catalogadas 19 espécies com apenas 1 indivíduo (cada), indicando 0,93% do total de regenerantes deste ambiente, resultado inferior ao constatado no interior da floresta, onde 24 espécies, expressaram 1,22% do total representado na área (APÊNDICES G e H).

As espécies que ocorreram com apenas 1 indivíduo em cada um dos ambientes, ou seja, tanto na borda quanto no interior florestal, foram: *Abarema cochliacarpus*, Annonaceae 1 e *Sloanea garckeana*. Particularmente, nas áreas de borda florestal foram: *Aspidosperma spruceanum*, *Bowdichia virgilioides*, *Cordia sellowiana*, *Couepia rufa*, *Eugenia umbrosa*,

Hyeronima oblonga, Indeterminada 3, *Inga capitata*, *Miconia albicans*, Myrtaceae 1, *Ouratea polygyna*, *Pouteria gardneri*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Tabernaemontana flavicans*, *Talisia coriacea* e *Xylopia frutescens* (APÊNDICE G). E no interior: *Adenantha pavonina*, *Campomanesia dichotoma*, *Cupania racemosa*, *Dialium guianense*, *Eriotheca macrophylla*, Fabaceae 1, *Guapira* sp.1, *Guatteria schomburgkiana*, Indeterminada 4, Indeterminada 5, *Inga ingoides*, Lauraceae 1, *Leptobalanus octandrus*, *Licania kunthiana*, *Miconia holosericea*, *Myrcia splendens*, *Plathymenia reticulata*, *Pouteria durlandii*, *Sloanea guianensis*, *Talisia esculenta* e *Virola gardneri* (APÊNDICE H).

Cabe ressaltar que a ocorrência de apenas um indivíduo de determinada espécie tanto em borda como no interior do fragmento da Mata de Manassu pode não ser suficiente para assegurar sua conservação. Isto ocorre devido à manutenção das espécies dependerem tanto de características do habitat quanto populacionais, como densidade, interação com polinizadores e dispersores, sucesso reprodutivo, diversidade genética, entre outros (AQUILAR et al., 2008; LIMA, 2017; POTTS et al., 2010).

E ainda que comuns em levantamentos fitossociológicos à ocorrência de diversas com apenas um ou poucos indivíduos dentro dos limites da área amostral selecionada, estas merecem atenção especial do ponto de vista “conservacionista”, por suas baixas frequências, portanto atenção deve ser dada as essas espécies para os futuros projetos de recuperação da área. Neste sentido, é de suma importância conhecer a autoecologia das espécies e avaliar a necessidade de desenvolver planos específicos, sobretudo para estas com maior grau de ameaça, de modo a garantir a eficácia das ações de conservação.

As espécies com ocorrência igual e/ou maior que 50% das parcelas amostradas nas bordas do fragmento florestal analisado são: *C. nodosa* presente em todas as unidades amostrais (100% de frequência absoluta), seguida por *E. mucronatum* (80%), *E. ovata*, *M. prasina* e *S. guianensis* (70% cada), *B. guianense*, *Guatteria pogonopus*, *Inga thibaudiana*, *Myrcia guianensis*, *T. spruceanum* (60% cada), *B. rubescens* e *Casearia javitensis* (55% cada), e, *H. racemosa*, *Lacistema robustum*, *Parkia pendula* e *Tapirira guianensis* (50% cada) (APÊNDICE G). Enquanto que no interior, foram as espécies: *S. guianensis* ocorrendo em 95% das parcelas, logo após, *E. ovata* (90%), *M. prasina* e *P. carthagenensis* (85% cada), *Symphonia globulifera* (80%), Myrtaceae 2 (75%), *C. nodosa*, *M. spectabilis* e *T. spruceanum* (70% cada), *Protium heptaphyllum*, *Erythroxylum citrifolium* e *Guapira opposita* (60% cada), *I. thibaudiana* e *Hyeronima oblonga* (50% cada) (APÊNDICE H). Cabe destaque para o ambiente de borda florestal pela maior representatividade de espécies (16) com elevada

frequência em comparação ao interior com 14 espécies, demonstrando uma maior amplitude de distribuição e repartição dos recursos no ambiente de borda florestal.

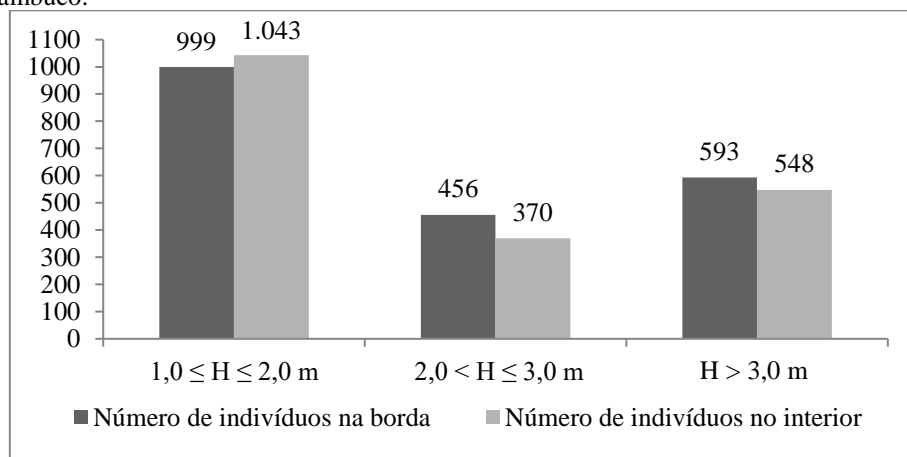
A dominância total (DoT) observada para toda a área amostral (0,4 ha) foi de $3,889\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ (APÊNDICE C). Nas bordas estudadas a DoT proporcionou $3,91\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$, enquanto que no interior foi de $3,87\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ (APÊNDICES G e H), ou seja, o ambiente de borda apresentou maior dominância de todas as espécies amostradas, por hectare, em relação ao interior em 1,03%.

No ambiente de borda, as espécies com maiores dominâncias absolutas e relativas, em ordem decrescente, foram: *M. prasina* com $0,39969\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ de DoAi e 10,21% de DoRi, seguida por *E. mucronatum* ($0,26487\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 6,77%), *E. ovata* ($0,25825\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 6,60%), *B. rubescens* ($0,1967\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 5,02%) e *E. squamatum* ($0,19389\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 4,95%) (APÊNDICE G). No interior da floresta foram: *P. carthagenensis* com DoAi de $0,50932\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ e DoRi de 13,16%, seguida por *E. ovata* ($0,33047\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 8,54%), *A. heterophyllus* ($0,25992\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 6,71%), *M. prasina* ($0,24555\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 6,34%) e *S. guianensis* ($0,21975\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$; 5,68%) (APÊNDICE H).

4.2.2.2 Estrutura vertical

Em ambos ambientes pesquisados, a maior concentração de indivíduos se encontra com alturas entre 1,0m a 2,0m com 999 indivíduos na borda e 1.043 no interior da floresta (Figura 18). E alturas médias de 2,53cm na borda e 2,50 no interior, respectivamente.

Figura 18 - Distribuição do número de indivíduos arbóreos regenerantes por classes de altura ($1,0\text{m} \leq H \leq 2,0\text{m}$; $2,0\text{m} < H \leq 3,0\text{m}$; $H > 3,0\text{m}$) nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



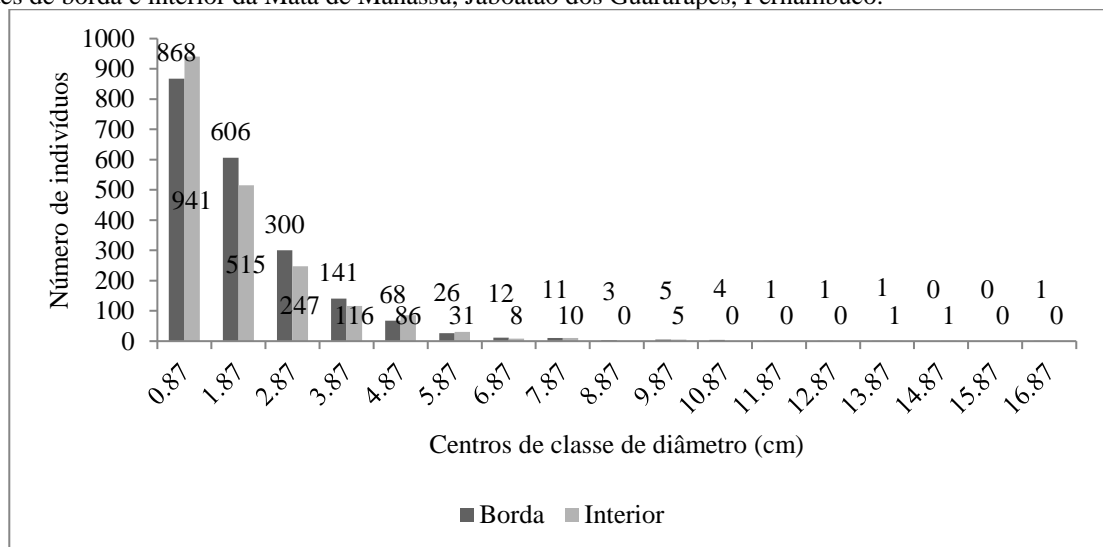
Fonte: Silva (2018).

No fragmento estudado, a abertura de clareiras no dossel pode ter sido um fator determinante para elevar a concentração de indivíduos com baixa estatura, como relatado por Pinto e Oliveira-Filho (1999).

Em ambos ambientes (borda e interior florestal), o maior número de indivíduos está concentrado na primeira classe de diâmetro, com 868 na borda e 941 no interior, ou seja, concentração 8,41% maior na borda que no interior da floresta, e a menor representatividade de indivíduos nas menores classes, respectivamente (Figura 19).

A distribuição de indivíduos arbóreos regenerantes por classes de diâmetro nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, tanto na borda como no interior, tendem a formar curvas em “J” invertido (Figura 19), ou seja, diminuindo progressivamente sua distribuição até atingir menor número de indivíduos nas maiores classes de altura, indicando equilíbrio dinâmico da floresta. Este comportamento possibilita que processos dinâmicos se perpetuem na floresta, pois a súbita ausência de indivíduos dominantes dará lugar para as chamadas “árvores de reposição” (LONGHI, 1980).

Figura 19 - Distribuição de indivíduos arbóreos regenerantes por centros de classe de diâmetro (cm) nos ambientes de borda e interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



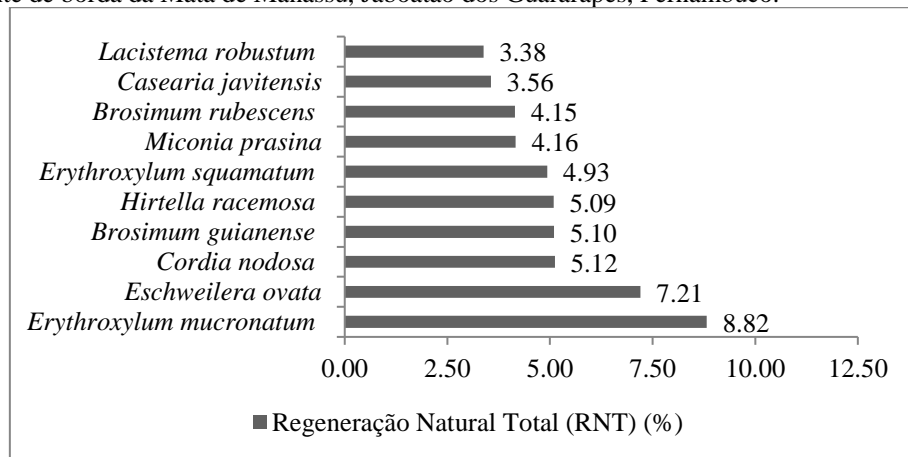
Fonte: Silva (2018).

No entanto, apesar do elevado número de indivíduos concentrados nas classes iniciais de regeneração natural da floresta estudada, espécies muito jovens tendem a apresentar elevados índices de mortalidade (ENRIGHT, 1985), em função das vantagens competitivas que cada uma destas apresenta em relação às condições ambientais existentes e assim tendem a maior dinâmica, sendo necessário um monitoramento para analisar o processo regenerativo das populações desta área.

Nas bordas florestais, os maiores percentuais de regeneração natural total foram representados pelas espécies: *E. mucronatum* com 8,82%, seguida por *E. ovata* (7,21%) e *C. nodosa* (5,12%) que agrupadas perfazem 21,15% do total de RNT neste ambiente (Figura 20) (APÊNDICE G).

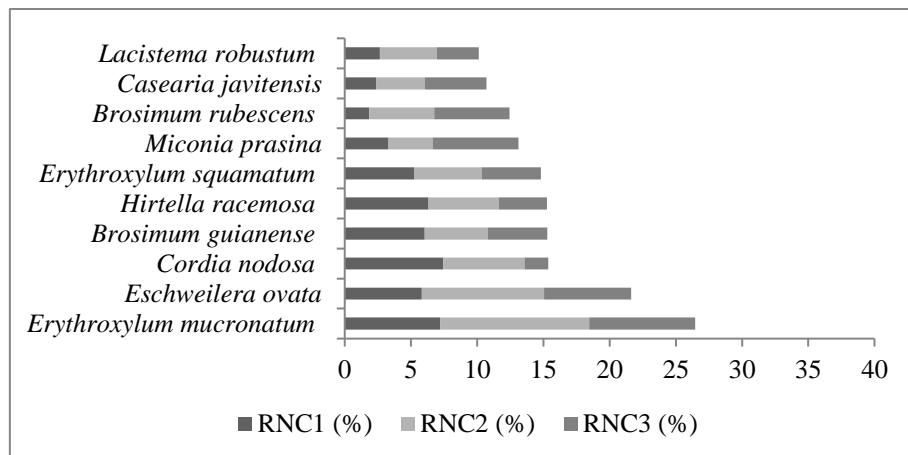
No ambiente de borda, as espécies mais representativas em percentuais de regeneração natural relativa na 1ª classe de tamanho ($1,0\text{m} \leq H \leq 2,0\text{m}$) (RNC1), em ordem decrescente, as espécies *C. nodosa*, *E. mucronatum* e *H. racemosa*. Na RNC2 ($2,0\text{m} < H \leq 3,0\text{m}$) foram as espécies *E. mucronatum*, *E. ovata* e *C. nodosa*, e na RNC3 ($H > 3,0\text{m}$) foram *E. mucronatum*, *E. ovata* e *M. prasina* (Figura 21) (APÊNDICE G).

Figura 20 - Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural total por classe de altura (RNT) no ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

Figura 21 - Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural relativa por classe de tamanho (RNC1, RNC2 e RNC3) no ambiente de borda da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

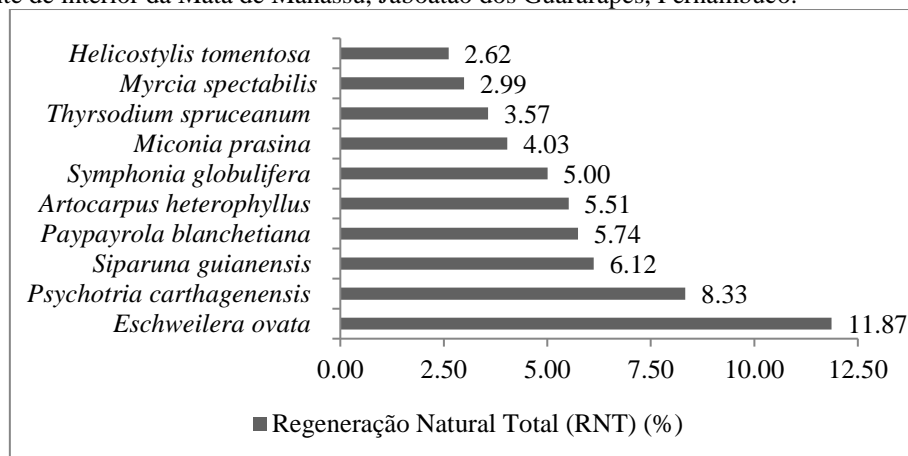


Fonte: Silva (2018).

No interior foram: *E. ovata* com 11,87% de RNT, *P. carthagenensis* (8,33%) e *S. guianensis* (6,12%) que reunidas estabelecem 26,32% do total de RNT amostrado nesta área (Figura 22) (APÊNDICE H).

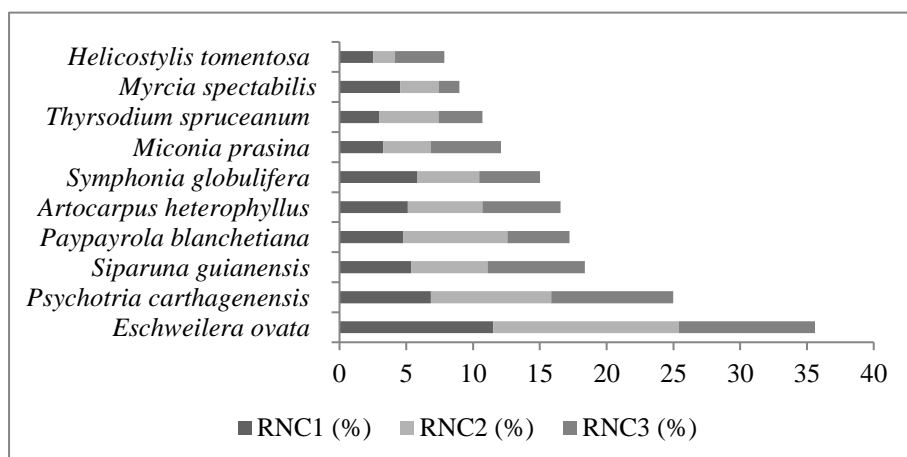
No interior florestal, as espécies mais representativas em percentuais de regeneração natural relativa na 1ª classe de tamanho ($1,0\text{m} \leq H \leq 2,0\text{m}$) (RNC1), em ordem decrescente, as espécies *E. ovata*, *P. carthagenensis* e *S. globulifera*. Na RNC2 ($2,0\text{m} < H \leq 3,0\text{m}$) foram as espécies *E. ovata*, *P. carthagenensis* e *P. blanchetiana*, e na RNC3 ($H > 3,0\text{m}$) foram *E. ovata* e *S. guianensis* (Figura 23) (APÊNDICE H).

Figura 22 - Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural total por classe de altura (RNT) no ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

Figura 23 - Espécies mais representativas em percentuais (%) de regeneração natural relativa por classe de tamanho (RNC1, RNC2 e RNC3) no ambiente de interior da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.



Fonte: Silva (2018).

Quanto a RNT observa-se que com exceção das espécies *P. blanchetiana* e *A. heterophyllus* exclusivas do interior da floresta, as demais foram registradas em ambos

ambientes analisados (APÊNDICES G e H). No entanto, ressalta-se elevada representatividade da *E. ovata* e da *M. prasina* que foram observadas entre as dez espécies com maiores percentuais de regeneração natural total tanto na borda como no interior do fragmento da Mata de Manassu, revelando tendência de diferentes estratégias de ocupação nos ambientes estudados (CERVI; HATSCHBACH; VON LINSINGEN, 2007). Por se tratarem de espécies secundárias iniciais, apresentam dependência intermediária de luz solar para completar seu ciclo de vida e sobreviver, quando comparadas às pioneiras e às secundárias tardias, podendo se desenvolver tanto em bordas, sob clareiras ou interior da floresta (GANDOLFI, 2000).

5 CONCLUSÕES

Pode-se constatar que à medida que se ampliou a dimensão de amostra na área do fragmento da Mata de Manassu, demandou-se maior tempo médio e total de mensuração do inventário em campo, e por consequência, obteve-se: maior número de indivíduos, riqueza e diversidade de espécies, variações do número de indivíduos e de espécies entre as unidades amostrais, frequência de espécies e concentração de indivíduos nas classes de altura iniciais de regeneração. Em contrapartida, apresentou-se menor: coeficiente de variação, erro amostral, abundância, uniformidade do número de indivíduos por espécies e dominância de espécies.

As análises obtidas demonstram que a dimensão da amostra selecionada, assim como o erro amostral admissível a um dado nível de confiabilidade são elementos essenciais que poderão ajudar o pesquisador a esclarecer ou ofuscar informações ecológicas relevantes da área pesquisada, em função principalmente dos custos para realização do estudo. Diante deste contexto, constatou-se que observação de dados puramente estatísticos não responderam satisfatoriamente as variações florísticas e estruturais da área estudada, sendo necessário em paralelo atentar-se a informações ecológicas inerentes à área, a exemplo da elevada representatividade de espécies registradas.

Independente da dimensão de parcelas analisadas, níveis de diversidade, equabilidade assim como estimativas de abundância e dominância registradas neste estudo são semelhantes aos já registrados em pesquisas com a regeneração de espécies arbóreas na Floresta Ombrófila Densa do Estado de Pernambuco.

Os estimadores *Jackknife* de 1ª ordem indicaram que independente da dimensão de parcela adotada, as amostragens foram suficientemente representativas, em termos riqueza de espécies. Foi observada alta semelhança florística de espécies arbóreas regenerantes entre os ambientes de borda e interior da floresta, demonstrando tendência à formação de grupos florísticos semelhantes entre os ambientes analisados.

Ressalta-se que a relação de espécies arbóreas regenerantes por dimensão de parcelas amostradas na borda e no interior do fragmento da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, servirá como subsídio de informações ecológicas relevantes para orientar a realização de novas pesquisas científicas na área, apoiando os estudantes e pesquisadores no planejamento e execução de estudos de florística, fitossociologia e estrutura da regeneração de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, e neste sentido, facilitando a implementação de melhores estratégias para conservação da biodiversidade neste bioma.

A amostragem da vegetação arbórea regenerante na Mata de Manassu com diferentes dimensões de parcelas indica que a dimensão de amostra de 10m x 10m é mais eficiente, dada à elevada precisão amostral constante, alta riqueza de espécies e baixo de tempo de mensuração do inventário.

As pesquisas que envolvem o estudo da vegetação arbórea regenerante na Floresta Atlântica, assim como o desenvolvimento de trabalhos futuros, demandam adaptações às condições específicas de cada sítio florestal a ser pesquisado, não cabendo, portanto padronizar tamanhos ou formas amostrais a serem utilizadas em todo o bioma ou mesmo em uma fitofisionomia específica.

Desta forma, por consequência da elevada diversidade e riqueza de espécies existentes em diferentes fases de desenvolvimento da floresta, recomenda-se a realização de análises semelhantes em trabalhos futuros que envolvam a fitossociologia de espécies arbóreas regenerantes neste bioma. Caso não seja possível adotar tais análises, em função de custos, preferencialmente, propõe-se adotar critérios estatísticos mais refinados quanto à precisão de erro amostral admissível a um dado nível de confiabilidade, com a finalidade de obter informações ecológicas mais fidedignas quanto às variações florístico-estruturais de espécies na área a ser estudada.

Neste sentido, este estudo aponta decréscimo na caracterização da riqueza de espécies ao se adotar parcelas muito pequenas, ou mesmo ao se incluir critérios de erro amostral admissível superior a 10% em ambientes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, e fornece direcionamento quanto ao planejamento e direcionamento de futuros trabalhos a

serem desenvolvidos com a regeneração natural de espécies arbóreas no bioma Mata Atlântica em Pernambuco.

REFERÊNCIAS

1º SERVIÇO DISTRITAL – JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE. **Certidão – Matrícula: 7267**. Dados do imóvel: Propriedade denominada Sementeira Manassu. Recife, PE. s.d.

ALENCAR, A. L. et al. Regeneração natural avançada de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus saligna* Smith., na zona da mata sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, SC, v. 21, n. 2, p. 183-192, 2011. Disponível em: <<http://www.bioline.org.br/pdf?cf11021>> Acesso em: 12 set. 2017.

ALENCAR, P. G. A. M. **Efeito de borda na dinâmica do dossel e sub-bosque em um fragmento de Floresta Atlântica em Igarassu, PE, Brasil**. 2010. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/poliana_gabriella_de_araujo_mendes_alencar.pdf> Acesso em: 25 ago. 2017.

ALVES, A. R. et al. Regeneração natural em um fragmento florestal urbano em diferentes formatos de unidades amostrais. **Revista Verde (Mossoró – RN)**, v. 7, n. 2, p. 169-178, 2012. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1350/1207>> Acesso em: 20 set. 2017.

APAC - AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Serviços. Meteorologia. **Monitoramento Pluviométrico. Visualização mensal. Data inicial: 01 de julho de 2016 – Data final: 30 de junho de 2017. Mesorregião: Metropolitana do Recife. Posto: Jaboatão dos Guararapes (Barragem Duas Unas) (268)**. Governo do Estado de Pernambuco. 2017. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto_id=268> Acesso em: 27 jun. 2017.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, i. 2, p. 105-121, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/pdf>> Acesso em: 28 fev. 2017.

AQUILAR, R. et al. Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. **Molecular ecology**. v. 17, i. 24, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-294X.2008.03971.x/full>> Acesso em: 13 nov. 2017.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE PERNAMBUCO - ALEPE. Lei nº 9.860 de 12 de agosto de 1986. Denominação das áreas de proteção dos mananciais alteradas pelo art. 9º da Lei nº 9.989, de 13 de janeiro de 1987. Nova denominação: áreas de reservas ecológicas e, portanto, sujeitas às determinações da referida Lei. **Diário Oficial [do Estado de Pernambuco]**, Recife, 1986. Disponível em:

<<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=9860&complemento=0&ano=1986&tipo=&url=>> Acesso em: 20 ago. 2017.

_____. Lei Ordinária nº 9.989, de 13 de janeiro de 1987. Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife. **Diário Oficial [do Estado de Pernambuco]**, Recife, 1987. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=9989&complemento=0&ano=1987&tipo=&url=>> Acesso em: 13 jul. 2017.

_____. Lei Estadual nº 11.622. 29 de dezembro, 1998. Dispõe sobre a mudança de categoria de manejo das Reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos, e da outras providências. **Diário Oficial [do Estado de Pernambuco]**, Recife, 1998. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=11622&complemento=0&ano=1998&tipo=TEXTOATUALIZADO>> Acesso em: 15 jul. 2017.

_____. Lei nº 13.787, de 8 de junho de 2009. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. **Diário Oficial [do Estado de Pernambuco]**, Recife, 2009. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=13787&complemento=0&ano=2009&tipo=&url=>> Acesso em: 18 jul. 2017.

_____. Lei nº 14.324, de 3 de Junho de 2011. Categoriza as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife, e dá outras providências. **Diário Oficial [do Estado de Pernambuco]**, Recife, 2011. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=14324&complemento=0&ano=2011&tipo=&url=http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj188bH79XOAhVEEpAKHYfsA-0QFgg5MAc&url=http://legis.alepe.pe.gov.br/?lo143242011&usq=AFQjCNE86CgOwQ-5it19g4Z5Qe81EzTgPA&bvm=bv.129759880,d.Y2I>> Acesso em: 22 ago. 2017.

AUGUSTYNCZIK, A. L. D. **Avaliação do tamanho de parcelas e intensidades de amostragem para a estimativa de estoque e estrutura horizontal em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista**. 2011. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/defesas/pdf_ms/2011/d574_0759-M.pdf> Acesso em: 10 fev. 2018.

BARROS, F. A. **Efeito de borda em fragmentos de floresta Montana, Nova Friburgo – RJ**. 2006. 100 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/dissertacoes/FABarros.pdf>> Acesso em: 26 out. 2017.

BONETES, L. **Tamanho de parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma Floresta Ombrófila Mista**. 2003. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26103/D%20-%20BONETES%2C%20LAERTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20verificar>> Acesso em: 11 set. 2017.

CADOTTE, M. W et al. Tree and shrub diversity and abundance in fragmented littoral forest of southeastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p. 1417-1436, 2002. Disponível em:

<http://www.researchgate.net/publication/226669382_Tree_and_shrub_diversity_and_abundance_in_fragmented_littoral_forest_of_southeastern_Madagascar> Acesso em: 19 out. 2017.

CALLEGARO, R. M. et al. Composição das categorias sucessionais na estrutura horizontal, vertical e diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. **Agrária**, Recife, v. 11, n. 4, p. 350-358, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1190/119049442014.pdf>> Acesso em: 04 dez. 2017.

CERVI, A. C.; HATSCHBACH, G. G.; VON LINSINGEN, L. Composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Floresta Atlântica) na Reserva Ecológica de Sapitanduva (Morretes, Paraná, Brasil). **Fontqueria**, v. 55, n. 52, p. 423-438, 2007. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2217558>> Acesso em: 01 ago. 2017.

CHAVES, A. D. C. G. et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449/pdf>> Acesso em: 17 nov. 2017.

CHAZDON, R. L. Regeneração de florestas tropicais. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012. Disponível em: <[http://www.museu-goeldi.br/editora/bn/artigos/cnv7n3_2012/regeneracao\(chazdon\).pdf](http://www.museu-goeldi.br/editora/bn/artigos/cnv7n3_2012/regeneracao(chazdon).pdf)> Acesso em: 04 set. 2017.

CHITTIBABU, C. V.; PARTHASARATHY, N. Attenuated tree species diversity in human impacted tropical evergreen forest sites at Kolli hills, Eastern Ghats, India. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, i. 11, p. 1493-1519, 2000. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/226934987_Attenuated_tree_species_diversity_in_human-impacted_tropical_evergreen_forest_sites_at_Kolli_hills_Eastern_Ghats_India> Acesso em: 15 nov. 2017.

COLWELL, R.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philos. Trans. R. Soc. London B series**, London, v. 345, p. 101-118, 1994.

CPRH – AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Instrução normativa CPRH Nº 007/2006. **Disciplina os procedimentos da CPRH referentes à aprovação da localização da Reserva Legal em propriedades e posses rurais; à autorização para supressão de vegetação e intervenção em Áreas de Preservação Permanente e à autorização para o desenvolvimento das atividades florestais no Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/IN%20007%202006;140606;20100420.pdf> Acesso em: 05 out. 2017.

_____. Caburé – Sistema de Informações Geoambientais de Pernambuco. Unidades de Conservação. **FURB Mata de Manassú**. s.d. Disponível em: <<http://200.17.134.119/arcgis/rest/services/MyMapServiceuso/FeatureServer/2/24/attachment/s/4005>> Acesso em: 13 fev. 2017.

_____; SEMAS – Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Caburé – Sistema de Informações Geoambientais de Pernambuco. Download de arquivos. **Limites das Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco**: arquivo KMZ. s.d. Disponível em: <<http://sigcabure.cprh.pe.gov.br/maps.jsp>> Acesso em: 18 jul. 2017.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 455-479.

EDIRIWEERA, S.; SINGHAKUMARA, B. M. P.; ASHTON, M. S. Variation in canopy structure, light and soil nutrition across elevation of a Sri Lankan tropical rain forest. **Forest Ecology and Management**, v. 256, i. 6, p. 1339-1349, 2008.

ENRIGHT, N. J. Age, reproduction and biomass allocation in *Rhopalostylis sapida* (nikan palm). **Australian journal of ecology**. v. 10, i. 4, p. 461-467. 1985.

ESTIGARRIBIA, F. **Regeneração natural em fragmento florestal do refúgio de vida silvestre Mata de Miritiba, Abreu e Lima, Pernambuco**. 2017. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_fabiana_estigarribia.pdf> Acesso em: 09 jan. 2018.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2005. Disponível em: <https://profloresta.agro.ufg.br/up/417/o/Manual_parcelas_permanentes_cerrado_pantanal.pdf?1494004117> Acesso em: 13 set. 2017.

FERNANDES, A. G. **Conexões Florísticas do Brasil**. Fortaleza: BNB; 2003.

FIDEM - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. **Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife**, Série de Desenvolvimento Urbano do Recife, Recife, 1987.

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **Ver. For. Venez.**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v19n4/v19n4a15.pdf>> Acesso em: 13 jun. 2017.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

_____. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/2000_12%20Hist%C3%B3ria%20Natural%20de%20uma%20Floresta%20Estacional%20Semidecidual%20no%20Munic%C3%ADpio%20de%20Campinas.pdf> Disponível em: 12 out. 2017.

GOMES, J. S. **Estrutura do sub-bosque em fragmentos ripários na floresta atlântica do extremo norte, Pernambuco, Brasil**. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17151/1/2011_dis_jsgomes.pdf> Acesso: 21 set. 2017.

_____ et al. Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**. v. 60, n. 2, p. 295-310. 2009. Disponível em: <http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig60_2/05-078-07.pdf> Acesso em: 21 jun. 2017

GONÇALVES, J. L. M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L. R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p. 111-163.

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.1.5.1557. Ano 2015. **Localização da Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu, em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil**. (Data da imagem: 09/07/2016, altitude do ponto de visão: 4,52km).

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, v. 4, i. 4, p. 379-391. 2001. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1461-0248.2001.00230.x/epdf>> Acesso em: 03 dez. 2017

GUERRA, T. N. F. **Influência da borda e da topografia sobre a estrutura e fisionomia da vegetação de um remanescente da floresta. Atlântica, Igarassu, PE, Brasil**. 2010. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://200.17.137.108/tde_arquivos/8/TDE-2002-02-14T022518Z-982/Publico/Tassiane%20Novacosque%20Feitosa%20Guerra.pdf> Acesso em: 13 nov. 2017.

HARPER, K. A. et al. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 768-782, 2005. Disponível em: <http://harvardforest.fas.harvard.edu/sites/harvardforest.fas.harvard.edu/files/publications/pdf/s/Harper_ConservationBio_2005.pdf> Acesso em: 15 out. 2017.

HERRERA, H. A. R. et al. Análise Florística e Fitossociológica do Componente Arbóreo da Floresta Ombrófila Mista Presente na Reserva Florestal EMBRAPA/EPAGRI, Caçador, SC - Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 485-500, 2009. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30565/1/ANALISE-FLORISTICA-E-FITOSSOCIOLOGICA-DO-COMPONENTE.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2017.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; JARDIM, F. C. S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. **Acta Amazonica**. v. 12, n. 1, p. 91-103, 1982. Disponível em: <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/12-1/PDF/v12n1a13.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2017.

HOLANDA, A. C. **Estrutura e efeito de borda no componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional Semidecidual**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/alan_caue_de_holand_a_1.pdf> Acesso em: 25 ago. 2017.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed UFPR, 2008.

HURLBERT, S. H. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* v. 52, n. 4, p. 578-586, 1971. Disponível em: <http://biocomparison.ucoz.ru/_ld/0/35_Hurlbert_noncon.pdf> Acesso em: 20 set. 2017.

HUSCH, B.; BEERS, T. W.; KERSHAW, J. A. **Forest Mensuration**. Fourth Edition. Krieger Publishing Co., Malabar, Florida. 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário de Estatística de Pernambuco Ano XVII - 1960**. Estado de Pernambuco: 1961. Disponível em: <<http://www.memoria.nemesis.org.br/pub/meb000000488/anuario1960pe/anuario1960pe.pdf>> Acesso em: 28 jul. 2017.

_____. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª ed. Rio de Janeiro. **Manuais Técnicos em Geociências**, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>> Acesso em: 08 jun. 2017.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCÓOL. Atas de comissão executiva do I.A.A. In: **Brasil Açúcareiro**. Ano XIV, vol. XXVII, n. 1, 1946. p. 16. Disponível em: <<https://archive.org/stream/brasilacuca1946vol27jan#page/n3/mode/2up/search/manassu>> Acesso em: 28 jul. 2017

JUNTA DE CONCILIAÇÃO E JULGAMENTO DE JABOATÃO. Processo Trabalhista nº 0461/71. **Acervo do Arquivo do Projeto Memória e História**: convênio TRT 6ª Região – UFPE. 1971. Disponível em: <<http://www.trt6.jus.br/memoriaehistoria/site/planilhaII.pdf>> Acesso em: 22 set. 2017.

KAPOS, V.; LYSENKO, I.; LESSLIE, R. **Assessing Forest integrity and naturalness in relation to biodiversity**. UNEP-WCMC, Cambridge, UK, 2000. Disponível em: <<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/006/ad654e/ad654e00.pdf>> Acesso em: 31 out. 2017.

KIMMEL, T.; PIECHOWSKI, D.; GOTTSBERGER, G. The History of Fragmentation of the Lowland Atlantic Forest of Pernambuco, Brazil. In: RODAL, M. J. N., LINS E SILVA, A. C. B, GOTTSBERGER, G. (Eds.). The Fragments Project. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, v. 2, (Special Issue 1), p. 1-4, 2008. Disponível em: <[http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOonline/images/0812/BBB_2\(SI1\)/BBB_2\(SI1\)1-4o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOonline/images/0812/BBB_2(SI1)/BBB_2(SI1)1-4o.pdf)> Acesso em: 29 nov. 2017.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de la terra**. Fundo de Cultura Economica, México. 1948. Disponível em: <https://issuu.com/lucaspestanda/docs/koeppen_climatologia> Acesso em: 15 nov. 2017.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York, Harper & Row Publishers. 1989.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: - Ecosistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Instituto de Silvicultura da Universidade de Göttingen, GTZ, 1990.

LAURANCE, W. F. et al. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in amazonian tree communities. **Conserv. Biol.**, v. 12, i. 2, p. 460-464, 1998a. Disponível em: <<http://www.sfu.ca/geog315-new/readings/laurance98.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, i. 79, p. 2032-2040, 1998b. Disponível em:

<[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658\(1998\)079\[2032:RFFATD\]2.0.CO;2/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=www.google.com.br&purchase_site_license=LICENSE_DENIED](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658(1998)079[2032:RFFATD]2.0.CO;2/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=www.google.com.br&purchase_site_license=LICENSE_DENIED)> Acesso em: 15 set. 2017.

_____ et al. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.2002.01025.x/epdf>> Acesso em: 23 out. 2017.

LAWES, M. J.; LAMB, B. C. C.; BOUDREAU, S. Area-but no edge-effect on woody seedling abundance and species richness in old afro-montane forest fragments. **Journal of Vegetation Science**, v. 16, i. 4, p. 363-372, 2005.

LIMA, R. B. A. **Estrutura, regeneração natural e ciclagem de nutrientes em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Zona da Mata de Pernambuco**. 2017. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/rosival_barros_de_andrade_lima_0.pdf> Acesso em: 21 set. 2017.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) Ktze., no sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Belém. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26115/D%20-%20LONGHI%2c%20SOLON%20JONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 25 set. 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, v. 2, 2002.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton Univ. Press, Princeton, 1967.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge: Cambridge University Press. 1988.

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2. ed. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2007.

MATLACK, G. R. Vegetation dynamics of the forest edge - trends in space and successional time. **Journal of Ecology**, v. 82, n. 1, p. 113-123, 1994.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetacion**. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos – OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C: Ed. Eva V. Chesneau. 1982. Disponível em:

<https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod_para_el_estudio_de_la_vegetacion_a_rchivo1.pdf> Acesso em: 14 set. 2017.

MELO, C. L. S. M. S. **Efeito de borda sobre a estrutura do componente arbóreo em fragmento de Floresta Urbana, no município de Paulista - PE.** 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/cybelle_lais_souto_maior_sales_de_melo.pdf> Acesso em: 25 ago. 2017.

METZGER, J. P. Uma visão global da fragmentação. **Revista Página 22**, n. 5, p. 48-51, 2007. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/pagina22/article/view/33492/32289>> Acesso em: 31 out. 2017.

MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A.; FERREIRA, R. L. C. **Inventário florestal: Programas de estudo.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal: Recife, 2001.

MEYER, L. **Suficiência amostral e preditores ambientais da vegetação de sub-bosque da Mata Atlântica de Santa Catarina, Brasil.** 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9WMTLK/disserta__o_vers_o_final_leila_meyer.pdf?sequence=1> Acesso em: 21 jan. 2018.

MORAIS FILHO, A. D. et al. **Utilização de métodos estatísticos em inventário florestal.** ESALq-USP, Piracicaba, 2003.

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

MÜLLER, V. R. **Análise comparativa de parcelas para amostragem da florística e produção de vegetação lenhosa em áreas de cerrado sensu stricto.** 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/10574/1/2011_VitorRodriguesMuller.pdf> Acesso em: 15 ago. 2017.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 10, i. 2, p. 58-62, 1995.

NAPPO, M. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Regeneração natural em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas - MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 297-307. 2000. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=bTqaAAAIAAJ&pg=PA301&lpg=PA301&dq=regenera%C3%A7%C3%A3o+natural+total&source=bl&ots=EC5Sxeriic&sig=JpfdPLYlrdpne5Qz1DRjdzp59rw&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj4--DPhsnXAhUBQZAKHUygAj84ChDoAQhVMAC#v=onepage&q=regenera%C3%A7%C3%A3o%20natural%20total&f=false>> Acesso em: 18 nov. 2017.

NBL - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA; TNC - THE NATURE CONSERVANCY. **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará.** The Nature Conservancy: Belém, PA. 2013. Disponível em:

<<http://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>> Acesso em: 14 nov. 2017.

NUNES, Y. R. F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, MG, v. 12, n. 2, p. 213-229, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v17n2/a05v17n2.pdf>> Acesso em: 14 set. 2017.

OLIVEIRA, L. S. B. **Estudo do componente arbóreo e efeito de borda em fragmentos de Floresta Atlântica na bacia hidrográfica do rio Tapacurá – PE**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/lamartine_soares_bezerra_de_oliveira.pdf> Acesso em: 25 ago. 2017.

PAGLIA, A. P.; FERNANDEZ, F. A. S.; MARCO JR, P. Efeitos da fragmentação de habitats: quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes? In: ROCHA, C. F. D. et al. (Ed.). **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006, p. 281-316. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/27126199/12-Efeitos-Fragmentacao-Florestal-Capitulo-12>> Acesso em: 31 out. 2017.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: _____ (Eds.), 1997.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Ortofotocarta nº 70-55 – Escala 1:10.000**. Projeção ortogonal das fotografias nºs 100025/ 110024 (Escala: 1:30.000) tiradas nos dias 17/06/1984 as 13h 02min 11s e 12h 44min 30s. Secretaria de Planejamento/ Conselho Deliberativo da Região Metropolitana do Recife. Elaborado pela FIDEM (Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife), 1986.

PIELOU, E. C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. **Journal Theory Biology**, v. 10, p. 370-383, 1966.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, p. 53-67, 1999.

PORTELA, R. de C. Q. **Estabelecimento de plântulas e jovens de espécies arbóreas em fragmentos florestais de diferentes tamanhos**. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/315013/1/Portela_RitadeCassiaQuitete_M.pdf> Acesso em: 06 ago.2017.

POTTS, S. G. et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, i. 6, p. 345-353, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534710000364>> Acesso em: 12 nov. 2017.

QUERO, J. L. et al. Respuesta plástica a la luz y al agua em cuatro espécies mediterrâneas del género *Quercus* (Fagaceae). **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 81, n. 3, p. 373-386, 2008. Disponível em: <http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/2008/3/Quero_et_al_2008.pdf> Acesso em: 14 nov. 2017.

RANTA, P. et al. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, i. 3, p. 385-403, 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008885813543>> Acesso em: 30 out. 2017.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing (version 3.4.0). **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: <<https://www.Rproject.org/>> Acesso em: 15 nov. 2017.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da mata atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica – São Paulo: 2009. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/produzidos/livros/pacto2009.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2017.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. As teorias e os processos ecológicos envolvidos nas diversas etapas da restauração florestal. In: BARBOSA, L. M., SANTOS JUNIOR (Orgs.). **A botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo, Sociedade Botânica do Brasil, 2007, p. 649-654.

RUIZ-JAEN, M.C.; AIDE, T.M. Restoration success: How is it being measured? **Restoration Ecology**, v.13, i.3, p.569-577, 2005. Disponível em: <http://www.globalrestorationnetwork.org/uploads/files/LiteratureAttachments/266_restoration-success---how-is-it-being-measured.pdf> Acesso em: 14 set. 2017.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; KAUFFMAN, J. B. Effect of different fire severities on coppicing of caatinga vegetation in Serra Talhada, PE, Brazil. **Biotropica**, v. 25, n. 4, p. 452-460, 1993.

SÁNCHEZ-GÓMEZ, D.; VALLADARES, F.; ZAVALA, M. A. Performance of seedlings of Mediterranean woody species under experimental gradients of irradiance and water availability: trade-offs and evidence for niche differentiation. **New phytologist**, v. 170, i. 4, p. 795-806, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8137.2006.01711.x/epdf>> Acesso em: 13 nov. 2017.

SANQUETTA, C. R. **Manual para instalação e medição de parcelas permanentes nos biomas Mata Atlântica e Pampa**. Curitiba: _____ (Ed.), RedeMAP, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/7891876/Manual_de_instala%C3%A7%C3%A3o_e_Medi%C3%A7%C3%A3o_de_Parcels_Permanentes_dos_Biomas_Mata_Atl%C3%A2ntica_e_Pampa> Acesso em: 21 set. 2017.

SANTOS, A. M. M. **Flora do Centro de Endemismo Pernambuco: Biogeografia e conservação**. 2006. 157 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br:8080/bitstream/handle/123456789/644/arquivo4808_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 jul. 2016.

SAWCZUK, A. R. et al. Alterações na estrutura e na diversidade florística no período 2002-2008 de uma Floresta Ombrófila Mista Montana do Centro-sul do Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 1-10, 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/viewFile/26286/17488>> Acesso em: 04 dez. 2017.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasil. Bot.**, v. 31, n. 1, p. 79-187, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000100016>> Acesso em: 21 jul. 2017.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de floresta inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: UFMS, 2000.

SECTMA - SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE/ CPRH - AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Diagnóstico do meio físico e biótico e mapa do uso e ocupação do solo do núcleo metropolitano do litoral pernambucano**. Relatório de Consultoria, Recife, 2006.

SENRA, L. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda rancho fundo, na Zona da Mata - Viçosa, MG**. 2000. 66 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em:

<<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/10956/texto%20completo.pdf?sequenc e=1>> Acesso em: 18 nov. 2017.

SFB – SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário Florestal Nacional: Manual de campo – Orientações para coleta de dados biofísicos e socioambientais**. Brasília: DF. 2012. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/download/anexo4.pdf>> Acesso em: 11 set. 2017.

SHANNON, C. E.; WIENER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1964. Disponível em: <<http://www.maggmater.cl/MatheComm.pdf>> Acesso em: 08 jan. 2018.

SILVA, K. V. **A redefinição de espaços periurbanos pelo investimento imobiliário privado dos condomínios fechados na porção oeste da Região Metropolitana do Recife**. 2015. 172 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em:

<<http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/18019/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20de%20Kenya%20Vi%C3%A9gas%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 28 jul. 2017.

SILVA, R. K. S. **Dinâmica e relação solo-vegetação do componente arbustivo- arbóreo da regeneração natural em fragmento de floresta Atlântica, Pernambuco**. 2017. 149f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em:

<http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/roseane_karla_soares_da_silva_0.pdf> Acesso em: 21 set. 2017.

SILVA, W. C. et al. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmentos de floresta ombrófila densa, mata das galinhas, no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, SC, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v17n4/1980-5098-cflo-17-04-00321.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2017.

_____ et al. Estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo em fase de regeneração natural na mata Santa Luzia, no município de Catende-PE. **Rev. Árvore**. Viçosa, v. 34, n. 5, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622010000500011> Acesso em: 25 ago. 2017.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, London, v. 163, p. 688, 1949.

SIZER, N.; TANNER, E. V. J. Responses of woody plant seedlings to edge formation in a lowland tropical rainforest, Amazonia. **Biol. Conserv.**, v. 91, i. 2-3, p. 135-142, 1999.

SOARES, C.P.B. et al. **Dendrometria e inventário florestal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.

SOTHERS, C. A.; PRANCE, G. T.; CHASE, M. W. Towards a monophyletic *Licania*: a new generic classification of the polyphyletic Neotropical genus *Licania* (Chrysobalanaceae). **Kew Bulletin**. v. 71, i. 58, p. 1-68, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311688795_Towards_a_monophyletic_Licania_a_new_generic_classification_of_the_polyphyletic_Neotropical_genus_Licania_Chrysobalanaceae> Acesso em: 20 set. 2017.

SYDOW, J. D.; SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D. Comparação de métodos e processos de amostragem para inventário em Floresta Ombrófila Mista. **Biofix Scientific Journal**, v. 2, n. 1, p. 60-68, 2017. Disponível em: <dx.doi.org/10.5380/biofix.v2i1.50761> Acesso em: 22 set. 2017.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A. regeneração de uma Floresta Tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 239-250, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v59n2/v59n2a07.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2017.

TORRES, J. E. de L. **Espécies arbóreas regenerantes na borda e no interior de um fragmento de floresta atlântica em Pernambuco**. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/jose_edson_de_lima_torres_0.pdf> Acesso em: 25 ago. 2017.

UBIALLI, J. A. **Comparação de métodos e processos de amostragem para estudos fitossociológicos e estimativas de estoque de uma floresta ecotonal na região norte mato-grossense**. 2007. 241 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/defesas/pdf_dr/2007/t232_0257-D.pdf> Acesso em: 10 fev. 2018.

VASCONCELOS, A. J. N. **Otimização de parcelas em levantamentos botânicos em áreas de solos brunos não cálcicos do Estado de Pernambuco**. 1990. 106 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

VILLASEÑOR PEREZ, J. A. **Dinâmica da regeneração natural de espécies arbóreas em ambiente de borda e interior em Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil**. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/juan_alberto_villasenor_perez.pdf> Acesso em: 17 nov. 2017.

WILLIAMS-LINERA, G. Origin and early development of forest edge vegetation in Panama. **Biotropica**, v. 22, i. 3, p. 235-241, 1990. Disponível em: <https://www.academia.edu/29980025/1990._Origin_and_early_development_of_forest_edge_vegetation_in_Panama._Biotropica_22_235_241> Acesso em: 15 set. 2017.

APÊNDICE A - Principais parâmetros obtidos por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m; 10m x 25m) amostradas na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. DT = Densidade total; FT = Frequência total; DoT = Dominância total.

Dimensões de parcelas	Famílias	Número de espécies	Número de indivíduos	Número de fustes	DT (ind.ha ⁻¹)	FT (%)	DoT (m ² .ha ⁻¹)	Índice de Shannon-Weaver (H')	Índice de Pielou (J)	Índice de Simpson (D')	Tempo médio de medição (hh:mm:ss)	Tempo total de medição (hh:mm:ss)	Área amostral total (m ²)
5m x 5m	29	80	1.028	1.128	10.280	1.060	3,993	3,70	0,84	0,04	00:33:32	22:21:28	1.000
5m x 10m	34	103	2.040	2.235	10.200	1.547,50	3,852	3,76	0,81	0,04	00:58:58	39:18:28	2.000
10m x 10m	38	123	4.009	4.412	10.022,50	2.152,50	3,889	3,78	0,79	0,04	01:48:28	72:18:44	4.000
10m x 25m	38	150	9.285	10.268	9.285	3.205,50	3,669	3,78	0,75	0,04	03:54:36	156:23:43	10.000

APÊNDICE B - Principais estimadores para número de indivíduos arbóreos regenerantes por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m; 10 x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. CV = Coeficiente de variação; EA = Erro amostral; N.A.S. = Número de amostras suficientes (p); A.A.S. = Área amostral suficiente (m²).

Dimensões de parcelas	Nº total de indivíduos	Média	Variância	Desvio-padrão	Variância da média	Erro-padrão da média	$t_{(0,05; 39 \text{ GL})} = 1,684875$			EA admissível = 10%		EA admissível = 15%		EA admissível = 20%	
							Intervalo de confiança para a média	CV (%)	EA (%)	N.A.S. (p ₁₀)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₁₅)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₂₀)	A.A.S. (m ²)
5m x 5m	1.028	25,7	145,24	12,05	3,63	1,91	25,7 ± 3,21	46,89	12,49	63	1.575	28	700	16	400
5m x 10m	2.040	51	486,67	22,06	12,17	3,49	51 ± 5,88	43,26	11,52	54	2.700	24	1.200	14	700
10m x 10m	4.009	100,225	1345,51	36,68	33,67	5,80	100,225 ± 9,85	36,60	9,75	39	3.900	17	1.700	10	1.000
10m x 25m	9.285	232,125	4730,37	68,78	118,26	9,81	232,125 ± 16,66	29,63	7,12	25	6.250	12	3.000	7	1.750

APÊNDICE C - Principais estimadores para área basal registrada por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m; 10 x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. CV = Coeficiente de variação; EA = Erro amostral; N.A.S. = Número de amostras suficientes (p); A.A.S. = Área amostral suficiente (m²).

Dimensões de parcelas	Área basal (m ²)	Média	Variância	Desvio-padrão	Variância da média	Erro-padrão da média	Intervalo de confiança para a média	$t_{(0,05; 39 \text{ GL})} = 1,684875$		E.A. admissível = 10%		E.A. admissível = 15%		E.A. admissível = 20%	
								CV (%)	EA (%)	N.A.S. (p ₁₀)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₁₅)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₂₀)	A.A.S. (m ²)
5m x 5m	0,408363	0,0102	2,537E-05	0,0050	6,342E-07	0,0008	0,0102 ± 0,0011	49,34	13,14	70	1.750	31	775	18	450
5m x 10m	0,770417	0,0193	5,039E-05	0,0071	1,260E-06	0,0011	0,0193 ± 0,0019	36,86	9,82	39	1.950	18	900	10	500
10m x 10m	1,557527	0,0389	1,369E-04	0,0117	3,422E-06	0,0018	0,0389 ± 0,0031	30,05	8,00	26	2.600	12	1.200	7	700
10m x 25m	3,699290	0,0917	5,346E-04	0,0231	1,336E-05	0,0033	0,0917 ± 0,0056	25,20	6,06	19	4.750	9	2.250	5	1.250

APÊNDICE D - Principais estimadores para altura média dos indivíduos arbóreos regenerantes por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m; 10 x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. CV = Coeficiente de variação; EA = Erro amostral; N.A.S. = Número de amostras suficientes (p); A.A.S. = Área amostral suficiente (m²).

Dimensões de parcelas	Nº total de indivíduos	Média	Variância	Desvio-padrão	Variância da média	Erro-padrão da média	Intervalo de confiança para a média	$t_{(0,05; 39 \text{ GL})} = 1,684875$		E.A. admissível = 10%		E.A. admissível = 15%		E.A. admissível = 20%	
								CV (%)	EA (%)	N.A.S. (p ₁₀)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₁₅)	Á.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₂₀)	A.A.S. (m ²)
5m x 5m	1.028	2,56	0,1869	0,4323	0,00467	0,07	2,56 ± 0,12	16,91	4,50	9	225	4	100	3	75
5m x 10m	2.040	2,54	0,1901	0,4360	0,00475	0,07	2,54 ± 0,12	17,19	4,58	9	450	4	200	3	150
10m x 10m	4.009	2,56	0,1246	0,3531	0,00312	0,06	2,56 ± 0,09	13,79	3,67	6	600	3	300	2	200
10m x 25m	9.285	2,54	0,0726	0,2694	0,00181	0,04	2,54 ± 0,06	10,59	2,55	4	1.000	2	500	1	250

APÊNDICE E - Principais estimadores para número de espécies arbóreas regenerantes amostradas por dimensões de parcelas (5m x 5m; 5m x 10m; 10m x 10m; 10 x 25m) na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. CV = Coeficiente de variação; EA = Erro amostral; N.A.S. = Número de amostras suficientes (p); A.A.S. = Área amostral suficiente (m²).

Dimensões de parcelas	Nº total de espécies	Média	Variância	Desvio-padrão	Variância da média	Erro-padrão da média	Intervalo de confiança para a média	$t_{(0,05; 39 GL)} = 1,684875$		E.A. admissível = 10%		E.A. admissível = 15%		E.A. admissível = 20%	
								CV (%)	EA (%)	N.A.S. (p ₁₀)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₁₅)	A.A.S. (m ²)	N.A.S. (p ₂₀)	A.A.S. (m ²)
5m x 5m	80	10,60	16,25	4,0307	0,4062	0,64	10,60 ± 1,07	38,03	10,13	42	1.050	19	475	11	275
5m x 10m	103	15,45	20,10	4,4833	0,5025	0,71	15,45 ± 1,19	29,02	7,73	24	1.200	11	550	6	300
10m x 10m	123	21,53	25,23	5,0296	0,6308	0,79	21,53 ± 1,34	23,34	6,22	16	1.600	7	700	4	400
10m x 25m	150	32,05	68,25	8,2616	1,7063	1,18	32,05 ± 1,99	25,78	6,20	19	4.750	9	2.250	5	1.250

APÊNDICE F - Parâmetros fitossociológicos obtidos em 40 parcelas de 10m x 10m (0,4ha) para amostragem da vegetação arbórea regenerante na Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. Nº de ind. = Número de indivíduos; CS = Classificação sucessional (f = falta informações; P = pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia); B = Borda; I = Interior; DAi = Densidade absoluta; DRi = Densidade relativa; FAi = Frequência absoluta; FRi = Frequência relativa; DoAi = Dominância absoluta; DoRi = Dominância relativa.

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L. (*)	2	Si		x	0,00214	5	0,05	5	0,23	0,0054	0,14
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	65	Si	x	x	0,03795	162,5	1,62	47,5	2,21	0,0949	2,44
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	120	Si	x	x	0,04006	300	2,99	65	3,02	0,1002	2,58

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
Annonaceae	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	63	St		x	0,02301	157,5	1,57	7,5	0,35	0,0575	1,48
	Annonaceae 1	2	f	x	x	0,00039	5	0,05	5	0,23	0,0010	0,03
	Annonaceae 2	11	f	x		0,01187	27,5	0,27	2,5	0,12	0,0297	0,76
	<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. ex Baill.	7	St		x	0,00175	17,5	0,17	12,5	0,58	0,0044	0,11
	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	49	St	x	x	0,01664	122,5	1,22	35	1,63	0,0416	1,07
	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	1	St		x	0,000004	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0000	0,00
	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	6	Si	x	x	0,000794	15	0,15	12,5	0,58	0,0020	0,05
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	8	Si	x		0,002445	20	0,20	12,5	0,58	0,0061	0,16
	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	1	Si	x		0,00025	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0006	0,02
	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	22	Si	x	x	0,013004	55	0,55	15	0,70	0,0325	0,84
	<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.	6	Si	x	x	0,003606	15	0,15	12,5	0,58	0,0090	0,23
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	11	Si	x	x	0,010677	27,5	0,27	22,5	1,05	0,0267	0,69
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	177	Si	x	x	0,04055	442,5	4,42	85	3,95	0,1014	2,61
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1	Si	x		0,002121	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0053	0,14

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	15	St	x	x	0,003294	37,5	0,37	17,5	0,81	0,0082	0,21
	<i>Protium giganteum</i> Engl.	16	St	x	x	0,0079	40	0,40	15	0,70	0,0198	0,51
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	77	Si	x	x	0,033958	192,5	1,92	52,5	2,44	0,0849	2,18
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	18	St	x	x	0,004974	45	0,45	25	1,16	0,0124	0,32
Chrysobalanaceae	<i>Couepia rufa</i> Ducke	1	St	x		0,000671	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0017	0,04
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	136	Si	x	x	0,029103	340	3,39	30	1,39	0,0728	1,87
	<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance (***)	10	Si	x	x	0,002111	25	0,25	17,5	0,81	0,0053	0,14
	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	1	St		x	0,000076	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0002	0,00
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	3	St	x		0,000586	7,5	0,07	5	0,23	0,0015	0,04
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	114	Si	x	x	0,032754	285	2,84	52,5	2,44	0,0819	2,11
	<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	7	St	x	x	0,004466	17,5	0,17	10	0,46	0,0112	0,29
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	2	St	x	x	0,000612	5	0,05	5	0,23	0,0015	0,04
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	St		x	0,00095	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0024	0,06
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	94	St	x	x	0,018295	235	2,34	50	2,32	0,0457	1,18

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	
	<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	217	St	x	x	0,060997	542,5	5,41	60	2,79	0,1525	3,92	
	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	137	St	x	x	0,040039	342,5	3,42	30	1,39	0,1001	2,57	
Euphorbiaceae	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	48	Si	x	x	0,017653	120	1,20	15	0,70	0,0441	1,13	
Fabaceae	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W. Grimes (**)	2	Si	x	x	0,000177	5	0,05	5	0,23	0,0004	0,01	
	<i>Abarema</i> sp.1	5	f	x		0,001275	12,5	0,12	2,5	0,12	0,0032	0,08	
	<i>Adenantha pavonina</i> L. (*)	1	Si		x	0,00024	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0006	0,02	
	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	23	P	x	x	0,002638	57,5	0,57	15	0,70	0,0066	0,17	
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth. (**)	11	St	x	x	0,016517	27,5	0,27	27,5	1,28	0,0413	1,06	
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	St		x	0,00026	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0007	0,02	
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby (**)	4	Si	x		0,003675	10	0,10	2,5	0,12	0,0092	0,24	
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	8	St	x	x	0,003562	20	0,20	7,5	0,35	0,0089	0,23	
	Fabaceae 1		1	f		x	0,00045	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0011	0,03
	Fabaceae 2		6	f	x		0,001746	15	0,15	12,5	0,58	0,0044	0,11
	<i>Inga capitata</i> Desv.	4	Si	x	x	0,002891	10	0,10	7,5	0,35	0,0072	0,19	

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	1	St		x	0,00069	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0017	0,04
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	57	Si	x	x	0,013491	142,5	1,42	55	2,56	0,0337	0,87
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	40	St	x	x	0,025999	100	1,00	37,5	1,74	0,0650	1,67
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth. (**)	7	Si	x	x	0,001839	17,5	0,17	12,5	0,58	0,0046	0,12
	<i>Swartzia pickelii</i> Ducke	2	St		x	0,001511	5	0,05	5	0,23	0,0038	0,10
	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima (**)	20	P	x	x	0,008841	50	0,50	12,5	0,58	0,0221	0,57
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	4	P	x		0,000751	10	0,10	7,5	0,35	0,0019	0,05
Indeterminada	Indeterminada 2	6	f	x		0,00264	15	0,15	12,5	0,58	0,0066	0,17
	Indeterminada 3	1	f	x		0,00109	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0027	0,07
	Indeterminada 4	1	f		x	0,00015	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0004	0,01
	Indeterminada 5	1	f		x	0,00095	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0024	0,06
Lacistamataceae	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl. (**)	79	Si	x	x	0,024216	197,5	1,97	45	2,09	0,0605	1,56
Lauraceae	Lauraceae 1	1	f		x	0,00011	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0003	0,01
	Lauraceae 2	8	f		x	0,005404	20	0,20	17,5	0,81	0,0135	0,35

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	5	St		x	0,003321	12,5	0,12	10	0,46	0,0083	0,21
	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	32	Si	x		0,017748	80	0,80	30	1,39	0,0444	1,14
	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	3	Si	x		0,000492	7,5	0,07	5	0,23	0,0012	0,03
Lecythidaceae	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C.Sm.	3	St	x		0,001689	7,5	0,07	5	0,23	0,0042	0,11
	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	440	Si	x	x	0,11767	1100	10,98	80	3,72	0,2942	7,56
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	3	St	x		0,003522	7,5	0,07	2,5	0,12	0,0088	0,23
Malpighiceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	7	Si	x		0,004993	17,5	0,17	5	0,23	0,0125	0,32
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	1	Si		x	0,00028	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0007	0,02
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	19	Si	x	x	0,010077	47,5	0,47	22,5	1,05	0,0252	0,65
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	1	P	x	x	0,005983	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0150	0,38
	<i>Miconia affinis</i> DC.	8	P	x		0,001	20	0,20	12,5	0,58	0,0025	0,06
	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	9	P	x		0,00059	22,5	0,22	5	0,23	0,0015	0,04
	<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	7	P	x	x	0,002565	17,5	0,17	15	0,70	0,0064	0,16
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	5	Si	x		0,005881	12,5	0,12	7,5	0,35	0,0147	0,38

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	154	P	x	x	0,12892	385	3,84	77,5	3,60	0,3223	8,29
	<i>Miconia</i> sp.1	24	f	x		0,034981	60	0,60	17,5	0,81	0,0875	2,25
	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don (**)	6	Si		x	0,004931	15	0,15	7,5	0,35	0,0123	0,32
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	St		x	0,000602	5	0,05	5	0,23	0,0015	0,04
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (*)	133	Si		x	0,051834	332,5	3,32	22,5	1,05	0,1296	3,33
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	141	Si	x	x	0,043496	352,5	3,52	50	2,32	0,1087	2,80
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	84	St	x	x	0,042482	210	2,10	40	1,86	0,1062	2,73
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby (**)	62	Si	x	x	0,028465	155	1,55	17,5	0,81	0,0712	1,83
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	7	Si	x		0,004343	17,5	0,17	5	0,23	0,0109	0,28
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	1	St		x	0,001664	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0042	0,11
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	1	Si		x	0,00036	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0009	0,02
Myrtaceae	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	8	St	x	x	0,001747	20	0,20	15	0,70	0,0044	0,11
	<i>Eugenia tumescens</i> B.S.Amorim & M.Alves	8	Si	x		0,001696	20	0,20	7,5	0,35	0,0042	0,11
	<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg	7	Si	x	x	0,002492	17,5	0,17	7,5	0,35	0,0062	0,16

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	48	Si	x	x	0,011633	120	1,20	47,5	2,21	0,0291	0,75
	<i>Myrcia</i> sp.1	2	f	x		0,000299	5	0,05	2,5	0,12	0,0007	0,02
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	86	Si	x	x	0,013114	215	2,15	52,5	2,44	0,0328	0,84
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	8	Si	x	x	0,00038	20	0,20	7,5	0,35	0,0010	0,02
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	10	Si	x	x	0,002714	25	0,25	25	1,16	0,0068	0,17
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	16	Si	x		0,01076	40	0,40	17,5	0,81	0,0269	0,69
	Myrtaceae 1	1	f	x		0,00073	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0018	0,05
	Myrtaceae 2	45	f	x	x	0,024191	112,5	1,12	50	2,32	0,0605	1,56
Nyctaginaceae	<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	4	Si		x	0,000916	10	0,10	10	0,46	0,0023	0,06
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	33	Si		x	0,019002	82,5	0,82	30	1,39	0,0475	1,22
	<i>Guapira</i> sp.1	1	f		x	0,00219	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0055	0,14
Ochnaceae	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	1	Si	x		0,00075	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0019	0,05
	<i>Ouratea</i> sp.1	3	f		x	0,000247	7,5	0,07	7,5	0,35	0,0006	0,02
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	20	Si	x	x	0,0086	50	0,50	22,5	1,05	0,0215	0,55

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m².ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	10	St	x	x	0,007916	25	0,25	15	0,70	0,0198	0,51
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	47	Si	x	x	0,024104	117,5	1,17	27,5	1,28	0,0603	1,55
	<i>Phyllanthus</i> sp.1	10	f	x		0,005352	25	0,25	2,5	0,12	0,0134	0,34
Primulaceae	Primulaceae 1	2	f	x		0,000841	5	0,05	2,5	0,12	0,0021	0,05
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	8	Si		x	0,001882	20	0,20	7,5	0,35	0,0047	0,12
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	189	Si	x	x	0,103796	472,5	4,71	57,5	2,67	0,2595	6,67
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	76	Si	x	x	0,038388	190	1,90	42,5	1,97	0,0960	2,47
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	Si		x	0,000599	5	0,05	5	0,23	0,0015	0,04
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	40	Si	x	x	0,011055	100	1,00	25	1,16	0,0276	0,71
	<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	3	St		x	0,007797	7,5	0,07	5	0,23	0,0195	0,50
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	1	Si	x	x	0,00013	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0003	0,01
Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T. D. Penn.	41	St	x		0,013405	102,5	1,02	7,5	0,35	0,0335	0,86
	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	1	St	x	x	0,0005	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0013	0,03
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	1	St	x		0,00044	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0011	0,03

APÊNDICE F - Continuação...

APÊNDICE F - Continuação...

Famílias	Espécies	Nº de ind.	CS	B	I	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)
	<i>Pouteria nordestinensis</i> Alves-Araújo & M.Alves	6	St	x	x	0,002991	15	0,15	5	0,23	0,0075	0,19
	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC.) Eyma (**)	1	St		x	0,00011	2,5	0,02	2,5	0,12	0,0003	0,01
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	5	Si	x		0,004291	12,5	0,12	7,5	0,35	0,0107	0,28
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	7	Si	x	x	0,002215	17,5	0,17	12,5	0,58	0,0055	0,14
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	197	Si	x	x	0,076231	492,5	4,91	82,5	3,83	0,1906	4,90
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	2	P		x	0,002957	5	0,05	2,5	0,12	0,0074	0,19
Violaceae	<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	145	St		x	0,039677	362,5	3,62	7,5	0,35	0,0992	2,55
	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	13	Si	x	x	0,004625	32,5	0,32	20	0,93	0,0116	0,30
	Número total de indivíduos	4.009				1,5554	10.022,5	100	2.152,5	100	3,889	100
						∑Gi	DT		FT		DoT	

Legenda: (*) Espécie exótica;

(**) Espécie ameaçada de extinção de acordo com dados obtidos na lista vermelha de espécies ameaçadas (The IUCN Red List of Threatened Species TM 2017-2) da IUCN (The World Conservation Union) (ver <http://www.iucnredlist.org/search>).

(***) A atual nomenclatura da espécie *Licania octandra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze é *Leptobalanus octandrus* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance de acordo com a nova classificação do gênero *Licania* proposto por Sothers, Prance e Chase (2016).

APÊNDICE G - Parâmetros fitossociológicos obtidos em 20 parcelas de 10m x 10m (0,2ha) para amostragem da vegetação arbórea regenerante na borda do fragmento da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. DA_i = Densidade absoluta; DR_i = Densidade relativa; FA_i = Frequência absoluta; FR_i = Frequência relativa; DoA_i = Dominância absoluta; DoR_i = Dominância relativa; RNR = Regeneração natural das classes de altura 1, 2 e 3; RNT = Regeneração natural total por classe de altura.

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (G_i) (m^2)	DA_i ($ind.ha^{-1}$)	DR_i (%)	FA_i (%)	FR_i (%)	DoA_i ($m^2.ha^{-1}$)	DoR_i (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	39	0,020836	195	1,90	50	2,30	0,10418	2,66	7,21	11,26	7,98	8,82
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	59	0,019337	295	2,88	60	2,76	0,09669	2,47	5,83	9,23	6,56	7,21
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	1	0,000127	5	0,05	5	0,23	0,00064	0,02	7,43	6,15	1,78	5,12
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	11	0,011867	55	0,54	5	0,23	0,05934	1,52	6,03	4,76	4,51	5,10
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	46	0,016058	230	2,25	60	2,76	0,08029	2,05	6,33	5,31	3,62	5,09
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	1	0,000336	5	0,05	5	0,23	0,00168	0,04	5,26	5,08	4,46	4,93
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	8	0,002445	40	0,39	25	1,15	0,01223	0,31	3,30	3,34	5,86	4,16
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1	0,000249	5	0,05	5	0,23	0,00125	0,03	1,86	4,90	5,69	4,15
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	3	0,002836	15	0,15	15	0,69	0,01418	0,36	2,36	3,71	4,62	3,56
<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	1	0,002612	5	0,05	5	0,23	0,01306	0,33	2,66	4,29	3,17	3,38
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	8	0,006332	40	0,39	35	1,61	0,03166	0,81	3,30	2,49	3,95	3,25
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	121	0,03132	605	5,91	100	4,61	0,1566	4,00	3,43	2,49	2,73	2,89
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	1	0,002123	5	0,05	5	0,23	0,01062	0,27	2,25	2,64	2,62	2,50
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	13	0,00267	65	0,63	25	1,15	0,01335	0,34	1,51	3,28	2,36	2,38
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	9	0,003424	45	0,44	15	0,69	0,01712	0,44	2,29	2,18	2,01	2,16
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	41	0,017777	205	2,00	45	2,07	0,08889	2,27	1,66	1,86	2,85	2,12
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	7	0,002885	35	0,34	15	0,69	0,01443	0,37	3,04	1,36	0,51	1,64
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	1	0,000671	5	0,05	5	0,23	0,00336	0,09	2,80	0,93	1,03	1,58
<i>Miconia</i> sp.	132	0,028537	660	6,45	50	2,30	0,14269	3,64	0,48	2,03	2,10	1,54
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	9	0,002057	45	0,44	30	1,38	0,01029	0,26	2,51	1,07	0,89	1,49
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	3	0,000586	15	0,15	10	0,46	0,00293	0,07	1,68	1,10	1,52	1,43
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	6	0,000888	30	0,29	25	1,15	0,00444	0,11	1,33	0,46	2,50	1,43

APÊNDICE G - Continuação...

APÊNDICE G - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T. D. Penn.	5	0,002447	25	0,24	10	0,46	0,01224	0,31	1,16	0,90	1,31	1,12
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0,00029	5	0,05	5	0,23	0,00145	0,04	0,79	1,57	0,77	1,04
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	42	0,007533	210	2,05	40	1,84	0,03767	0,96	0,52	1,10	1,03	0,88
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	201	0,052973	1005	9,81	80	3,69	0,26487	6,77	2,07	0,00	0,51	0,86
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	127	0,038778	635	6,20	40	1,84	0,19389	4,95	0,79	0,64	1,15	0,86
<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	8	0,001656	40	0,39	10	0,46	0,00828	0,21	0,59	1,10	0,86	0,85
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	1	0,000046	5	0,05	5	0,23	0,00023	0,01	0,83	1,10	0,49	0,81
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	5	0,001275	25	0,24	5	0,23	0,00638	0,16	0,55	0,32	1,49	0,79
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	5	0,00137	25	0,24	15	0,69	0,00685	0,17	1,20	0,93	0,00	0,71
<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance	2	0,001107	10	0,10	10	0,46	0,00554	0,14	0,70	0,64	0,77	0,70
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	1	0,000258	5	0,05	5	0,23	0,00129	0,03	0,41	0,64	0,77	0,61
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	4	0,003675	20	0,20	5	0,23	0,01838	0,47	0,52	0,00	1,29	0,60
<i>Protium giganteum</i> Engl.	7	0,003465	35	0,34	10	0,46	0,01733	0,44	0,48	0,78	0,51	0,59
Annonaceae 2	6	0,001746	30	0,29	25	1,15	0,00873	0,22	0,31	0,46	0,84	0,54
Indeterminada 2	1	0,00041	5	0,05	5	0,23	0,00205	0,05	0,17	0,64	0,77	0,53
<i>Phyllanthus</i> sp.	34	0,006707	170	1,66	60	2,76	0,03354	0,86	0,31	0,61	0,61	0,51
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	25	0,012453	125	1,22	50	2,30	0,06227	1,59	0,24	0,90	0,26	0,47
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	6	0,001808	30	0,29	20	0,92	0,00904	0,23	0,35	0,46	0,51	0,44
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	13	0,006761	65	0,63	20	0,92	0,03381	0,86	0,31	0,46	0,51	0,43
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	4	0,000752	20	0,20	15	0,69	0,00376	0,10	0,31	0,32	0,63	0,42
<i>Eugenia tumescens</i> B.S.Amorim & M.Alves	6	0,00264	30	0,29	25	1,15	0,0132	0,34	0,55	0,46	0,26	0,42
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	1	0,00109	5	0,05	5	0,23	0,00545	0,14	0,65	0,32	0,26	0,41

APÊNDICE G - Continuação...

APÊNDICE G - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	69	0,019444	345	3,37	50	2,30	0,09722	2,48	0,35	0,00	0,89	0,41
Myrtaceae 2	27	0,015417	135	1,32	40	1,84	0,07709	1,97	0,72	0,00	0,51	0,41
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	3	0,000492	15	0,15	10	0,46	0,00246	0,06	0,35	0,64	0,26	0,41
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	3	0,00169	15	0,15	10	0,46	0,00845	0,22	0,17	0,78	0,26	0,40
<i>Pouteria nordestinensis</i> Alves-Araújo & M.Alves	160	0,05165	800	7,81	70	3,23	0,25825	6,60	0,00	0,46	0,75	0,40
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	3	0,003522	15	0,15	5	0,23	0,01761	0,45	0,87	0,00	0,26	0,38
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	7	0,004998	35	0,34	10	0,46	0,02499	0,64	0,17	0,32	0,63	0,37
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	14	0,007104	70	0,68	25	1,15	0,03552	0,91	0,17	0,32	0,63	0,37
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	0,000999	5	0,05	5	0,23	0,005	0,13	0,52	0,00	0,51	0,35
Fabaceae 2	9	0,00059	45	0,44	10	0,46	0,00295	0,08	0,94	0,00	0,00	0,31
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	6	0,00249	30	0,29	25	1,15	0,01245	0,32	0,35	0,32	0,26	0,31
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	5	0,005887	25	0,24	15	0,69	0,02944	0,75	0,87	0,00	0,00	0,29
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	86	0,079937	430	4,20	70	3,23	0,39969	10,21	0,17	0,64	0,00	0,27
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	24	0,035017	120	1,17	35	1,61	0,17509	4,47	0,31	0,00	0,51	0,27
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	1	0,00011	5	0,05	5	0,23	0,00055	0,01	0,44	0,00	0,37	0,27
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	123	0,032206	615	6,01	60	2,76	0,16103	4,11	0,81	0,00	0,00	0,27
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	76	0,03934	380	3,71	55	2,53	0,1967	5,02	0,52	0,00	0,26	0,26
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	3	0,000943	15	0,15	10	0,46	0,00472	0,12	0,79	0,00	0,00	0,26
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	7	0,004343	35	0,34	10	0,46	0,02172	0,55	0,17	0,32	0,26	0,25
<i>Abarema</i> sp.	4	0,001475	20	0,20	10	0,46	0,00738	0,19	0,37	0,32	0,00	0,23
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	8	0,001696	40	0,39	15	0,69	0,00848	0,22	0,35	0,32	0,00	0,22
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C.Sm.	1	0,00055	5	0,05	5	0,23	0,00275	0,07	0,00	0,00	0,63	0,21
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	29	0,007231	145	1,42	60	2,76	0,03616	0,92	0,24	0,00	0,37	0,20

APÊNDICE G - Continuação...

APÊNDICE G - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	2	0,000299	10	0,10	5	0,23	0,0015	0,04	0,17	0,00	0,37	0,18
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	22	0,002251	110	1,07	35	1,61	0,01126	0,29	0,17	0,32	0,00	0,16
<i>Myrcia</i> sp.1	7	0,000348	35	0,34	10	0,46	0,00174	0,04	0,17	0,32	0,00	0,16
<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	5	0,00016	25	0,24	25	1,15	0,0008	0,02	0,41	0,00	0,00	0,14
Primulaceae 1	16	0,010771	80	0,78	35	1,61	0,05386	1,38	0,17	0,00	0,26	0,14
<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	1	0,00073	5	0,05	5	0,23	0,00365	0,09	0,00	0,32	0,00	0,11
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	8	0,00424	40	0,39	25	1,15	0,0212	0,54	0,00	0,32	0,00	0,11
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	1	0,00075	5	0,05	5	0,23	0,00375	0,10	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	14	0,004185	70	0,68	30	1,38	0,02093	0,53	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.	5	0,002573	25	0,24	20	0,92	0,01287	0,33	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1	0,00005	5	0,05	5	0,23	0,00025	0,01	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Couepia rufa</i> Ducke	10	0,005352	50	0,49	5	0,23	0,02676	0,68	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Inga capitata</i> Desv.	2	0,000841	10	0,10	5	0,23	0,00421	0,11	0,00	0,00	0,26	0,09
Indeterminada 3	14	0,002038	70	0,68	30	1,38	0,01019	0,26	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg	67	0,036643	335	3,27	55	2,53	0,18322	4,68	0,00	0,00	0,26	0,09
Myrtaceae 1	39	0,010946	195	1,90	45	2,07	0,05473	1,40	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	1	0,003073	5	0,05	5	0,23	0,01537	0,39	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	31	0,009676	155	1,51	5	0,23	0,04838	1,24	0,00	0,00	0,26	0,09
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	1	0,00044	5	0,05	5	0,23	0,0022	0,06	0,00	0,00	0,26	0,09
Annonaceae 1	6	0,002991	30	0,29	10	0,46	0,01496	0,38	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W. Grimes	5	0,004291	25	0,24	15	0,69	0,02146	0,55	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	5	0,001926	25	0,24	20	0,92	0,00963	0,25	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC.) Eyma	79	0,032341	395	3,86	70	3,23	0,16171	4,13	0,17	0,00	0,00	0,06

APÊNDICE G - Continuação...

APÊNDICE G - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	11	0,003773	55	0,54	30	1,38	0,01887	0,48	0,17	0,00	0,00	0,06
TOTAL	2.048	0,783	10.240	100	2.170	100	3,915	100	100	100	100	100

APÊNDICE H - Parâmetros fitossociológicos obtidos em 20 parcelas de 10m x 10m (0,2ha) para amostragem da vegetação arbórea regenerante no interior do fragmento da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. DAi = Densidade absoluta; DRi = Densidade relativa; FAi = Frequência absoluta; FRi = Frequência relativa; DoAi = Dominância absoluta; DoRi = Dominância relativa; RNR = Regeneração natural das classes de altura 1, 2 e 3; RNT = Regeneração natural total por classe de altura.

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Mangifera indica</i> L.	2	0,002148	10	0,10	10	0,47	0,0107	0,28	0,17	0	0,28	0,15
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	26	0,017147	130	1,33	45	2,11	0,0857	2,21	1,00	1,26	2,99	1,75
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	61	0,020758	305	3,11	70	3,28	0,1038	2,68	2,95	4,47	3,28	3,57
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	63	0,023031	315	3,21	15	0,70	0,1152	2,97	2,56	2,98	2,25	2,59
Annonaceae 1	1	0,00027	5	0,05	5	0,23	0,0014	0,03	0,00	0,36	0,00	0,12
<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. ex Baill.	7	0,001752	35	0,36	25	1,17	0,0088	0,23	0,52	0,73	0,41	0,55
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	3	0,000589	15	0,15	10	0,47	0,0029	0,08	0,41	0,00	0,00	0,14
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	1	0,000042	5	0,05	5	0,23	0,0002	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	5	0,000459	25	0,25	20	0,94	0,0023	0,06	0,59	0,00	0,28	0,29
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	19	0,010178	95	0,97	15	0,70	0,0509	1,31	0,84	0,71	1,33	0,96
<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.	5	0,000995	25	0,25	20	0,94	0,0050	0,13	0,59	0,00	0,28	0,29

APÊNDICE H - Continuação...

APÊNDICE H - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	3	0,004354	15	0,15	10	0,47	0,0218	0,56	0,35	0,00	0,28	0,21
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	56	0,00926	280	2,86	70	3,28	0,0463	1,20	4,36	2,72	0,56	2,55
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	2	0,000624	10	0,10	10	0,47	0,0031	0,08	0,17	0,00	0,28	0,15
<i>Protium giganteum</i> Engl.	7	0,00448	35	0,36	15	0,70	0,0224	0,58	0,24	0,36	0,82	0,47
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	36	0,016198	180	1,84	60	2,81	0,0810	2,09	1,95	2,16	2,87	2,32
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	11	0,002092	55	0,56	35	1,64	0,0105	0,27	1,00	0,36	0,85	0,74
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	4	0,000594	20	0,20	10	0,47	0,0030	0,08	0,17	0,36	0,56	0,37
<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance	1	0,000054	5	0,05	5	0,23	0,0003	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	1	0,000077	5	0,05	5	0,23	0,0004	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	108	0,0319	540	5,51	80	3,75	0,1595	4,12	5,83	4,63	4,55	5,00
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	2	0,002021	10	0,10	10	0,47	0,0101	0,26	0,00	0,00	0,56	0,19
<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	1	0,000326	5	0,05	5	0,23	0,0016	0,04	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,000946	5	0,05	5	0,23	0,0047	0,12	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	52	0,01078	260	2,65	60	2,81	0,0539	1,39	4,01	1,82	0,69	2,17
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	16	0,008081	80	0,82	40	1,87	0,0404	1,04	0,93	1,82	0,95	1,23
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	10	0,001301	50	0,51	20	0,94	0,0065	0,17	1,01	0,36	0,00	0,46
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	40	0,016014	200	2,04	20	0,94	0,0801	2,07	1,97	1,41	1,74	1,71
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W. Grimes	1	0,000131	5	0,05	5	0,23	0,0007	0,02	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Adenantha pavonina</i> L.	1	0,00024	5	0,05	5	0,23	0,0012	0,03	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	18	0,001269	90	0,92	15	0,70	0,0063	0,16	1,35	0,73	0,00	0,69
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	9	0,015426	45	0,46	45	2,11	0,0771	1,99	0,52	1,09	0,85	0,82
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	1	0,000097	5	0,05	5	0,23	0,0005	0,01	0,00	0,36	0,00	0,12

APÊNDICE H - Continuação...

APÊNDICE H - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
Fabaceae 1	1	0,00045	5	0,05	5	0,23	0,0023	0,06	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Inga capitata</i> Desv.	3	0,002481	15	0,15	10	0,47	0,0124	0,32	0,17	0,36	0,28	0,27
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	1	0,00069	5	0,05	5	0,23	0,0035	0,09	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	23	0,006796	115	1,17	50	2,34	0,0340	0,88	1,96	1,09	0,85	1,30
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	15	0,013566	75	0,76	25	1,17	0,0678	1,75	0,52	1,07	1,48	1,03
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	1	0,000031	5	0,05	5	0,23	0,0002	0,00	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Swartzia pickelii</i> Ducke	2	0,001512	10	0,10	10	0,47	0,0076	0,20	0,17	0,36	0,00	0,18
<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	7	0,002083	35	0,36	5	0,23	0,0104	0,27	0,43	0,54	0,00	0,32
Indeterminada 4	1	0,00015	5	0,05	5	0,23	0,0008	0,02	0,00	0,36	0,00	0,12
Indeterminada 5	1	0,00095	5	0,05	5	0,23	0,0048	0,12	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	10	0,004795	50	0,51	40	1,87	0,0240	0,62	0,70	0,73	1,13	0,85
Lauraceae 1	1	0,00011	5	0,05	5	0,23	0,0006	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
Lauraceae 2	8	0,00541	40	0,41	35	1,64	0,0271	0,70	0,35	0,36	1,41	0,71
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	5	0,003324	25	0,25	20	0,94	0,0166	0,43	0,17	0,36	0,85	0,46
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	5	0,002334	25	0,25	20	0,94	0,0117	0,30	0,00	0,73	0,85	0,52
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	280	0,066093	1400	14,28	90	4,22	0,3305	8,54	11,51	13,91	10,19	11,87
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	1	0,00028	5	0,05	5	0,23	0,0014	0,04	0,00	0,36	0,00	0,12
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	5	0,002983	25	0,25	20	0,94	0,0149	0,39	0,52	0,00	0,56	0,36
<i>Miconia affinis</i> DC.	8	0,005989	40	0,41	25	1,17	0,0299	0,77	0,59	0,36	0,85	0,60
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	1	0,000077	5	0,05	5	0,23	0,0004	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	68	0,04911	340	3,47	85	3,98	0,2456	6,34	3,26	3,57	5,27	4,03
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don	6	0,004936	30	0,31	15	0,70	0,0247	0,64	0,35	0,00	0,82	0,39
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	0,000602	10	0,10	10	0,47	0,0030	0,08	0,17	0,00	0,28	0,15

APÊNDICE H - Continuação...

APÊNDICE H - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	133	0,051984	665	6,78	45	2,11	0,2599	6,71	5,11	5,58	5,85	5,51
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	18	0,011302	90	0,92	40	1,87	0,0565	1,46	1,12	1,45	1,10	1,23
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	8	0,003147	40	0,41	25	1,17	0,0157	0,41	0,59	0,36	0,85	0,60
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	59	0,02755	295	3,01	25	1,17	0,1378	3,56	2,52	1,63	3,70	2,62
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	1	0,001665	5	0,05	5	0,23	0,0083	0,22	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	1	0,00036	5	0,05	5	0,23	0,0018	0,05	0,00	0,36	0,00	0,12
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	4	0,000272	20	0,20	20	0,94	0,0014	0,04	0,52	0,36	0,00	0,30
<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg	6	0,002396	30	0,31	10	0,47	0,0120	0,31	0,36	0,73	0,00	0,36
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	19	0,004413	95	0,97	35	1,64	0,0221	0,57	1,51	0,73	0,56	0,93
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	64	0,010876	320	3,26	70	3,28	0,0544	1,40	4,55	2,89	1,54	2,99
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	0,000031	5	0,05	5	0,23	0,0002	0,00	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	5	0,002557	25	0,25	25	1,17	0,0128	0,33	0,17	0,00	1,13	0,43
Myrtaceae 2	37	0,019975	185	1,89	75	3,51	0,0999	2,58	2,96	1,09	2,20	2,08
<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	4	0,000917	20	0,20	20	0,94	0,0046	0,12	0,35	0,36	0,28	0,33
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	33	0,019022	165	1,68	60	2,81	0,0951	2,46	1,90	1,63	2,61	2,05
<i>Guapira</i> sp.1	1	0,002195	5	0,05	5	0,23	0,0110	0,28	0,00	0,36	0,00	0,12
<i>Ouratea</i> sp.1	3	0,000248	15	0,15	15	0,70	0,0012	0,03	0,52	0,00	0,00	0,17
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	6	0,004423	30	0,31	15	0,70	0,0221	0,57	0,41	0,00	0,69	0,37
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	5	0,005348	25	0,25	10	0,47	0,0267	0,69	0,17	0,00	0,82	0,33
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	46	0,024079	230	2,35	50	2,34	0,1204	3,11	1,81	4,22	1,77	2,60
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	8	0,001884	40	0,41	15	0,70	0,0094	0,24	0,54	0,71	0,00	0,42
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	175	0,101863	875	8,92	85	3,98	0,5093	13,16	6,85	9,00	9,14	8,33
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	9	0,001748	45	0,46	30	1,41	0,0087	0,23	0,93	0,36	0,56	0,62

APÊNDICE H - Continuação...

APÊNDICE H - Continuação...

Espécies	Número de indivíduos	Área basal (Gi) (m ²)	DAi (ind.ha ⁻¹)	DRi (%)	FAi (%)	FRi (%)	DoAi (m ² .ha ⁻¹)	DoRi (%)	RNR1 (%)	RNR2 (%)	RNR3 (%)	RNT (%)
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	0,0006	10	0,10	10	0,47	0,0030	0,08	0,17	0,36	0,00	0,18
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	1	0,000109	5	0,05	5	0,23	0,0005	0,01	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	2	0,004729	10	0,10	5	0,23	0,0236	0,61	0,00	0,00	0,41	0,14
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	1	0,00013	5	0,05	5	0,23	0,0007	0,02	0,00	0,36	0,00	0,12
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T. D. Penn.	10	0,003733	50	0,51	10	0,47	0,0187	0,48	0,43	0,73	0,54	0,56
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	1	0,000497	5	0,05	5	0,23	0,0025	0,06	0,00	0,00	0,28	0,09
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2	0,000291	10	0,10	5	0,23	0,0015	0,04	0,24	0,00	0,00	0,08
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	118	0,043949	590	6,02	95	4,45	0,2197	5,68	5,39	5,70	7,29	6,12
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	2	0,00296	10	0,10	5	0,23	0,0148	0,38	0,00	0,36	0,28	0,22
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	145	0,039717	725	7,39	15	0,70	0,1986	5,13	4,78	7,79	4,66	5,74
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	2	0,000854	10	0,10	10	0,47	0,0043	0,11	0,17	0	0,28	0,15
TOTAL	1.961	0,774	9.805	100	2.135	100	3,872	100	100	100	100	100

APÊNDICE I - Relação de espécies arbóreas regenerantes amostradas por dimensão de parcelas na borda e no interior do fragmento da Mata de Manassu, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.		x		x	x	x
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	x	x	x	x	x

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	x	x	x	x	x	x
Annonaceae	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith		x	x	x	x	x
	Annonaceae 1	x	x	x	x	x	x
	Annonaceae 2	x		x	x	x	x
	Annonaceae 3		x				x
	<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. ex Baill.		x	x	x	x	x
	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	x	x	x	x	x	x
	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.		x		x	x	x
	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	x	x	x	x	x	x
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	x	x			x	x
	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	x			x	x	x
	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	x	x	x	x	x	x
	<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.	x	x		x	x	x
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	x	x		x	x	x
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	x	x	x	x	x	x
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	x			x	x	x
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	x	x	x	x	x	x
	<i>Protium giganteum</i> Engl.	x	x			x	x
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x	x	x	x	x	x
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	x	x	x	x	x	x
Chrysobalanaceae	<i>Couepia rufa</i> Ducke	x				x	x
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	x	x	x	x	x	x
	<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance	x	x	x	x	x	x

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.		X		X	X	X
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	X			X	X	X
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	X	X	X	X	X	X
	<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	X	X	X	X	X	X
	<i>Tovomita mangle</i> G. Mariz	X					X
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	X	X			X	X
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	X	X			X	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	X	X	X	X	X	X
	<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	X	X	X	X	X	X
	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	X					X
	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	X	X	X	X	X	X
Euphorbiaceae	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X
Fabaceae	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W. Grimes	X	X		X	X	X
	<i>Abarema</i> sp.1	X			X	X	X
	<i>Adenanthera pavonina</i> L.		X			X	X
	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	X	X	X	X	X	X
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	X	X	X	X	X	X
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	X	X		X	X	X
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	X		X	X	X	X
	<i>Copaifera duckei</i> Dwyer		X				X
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	X	X	X	X	X	X
	Fabaceae 1		X		X	X	X
	Fabaceae 2	X		X	X	X	X
<i>Inga blanchetiana</i> Benth.	X					X	

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Inga capitata</i> Desv.	x	x	x	x	x	x
	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.		x		x	x	x
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	x	x	x	x	x	x
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	x	x	x	x	x	x
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	x	x	x	x	x	x
	<i>Swartzia pickelii</i> Ducke	x	x			x	x
	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	x	x	x	x	x	x
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	x	x	x	x	x	x
Indeterminada	Indeterminada 1	x					x
	Indeterminada 2	x			x	x	x
	Indeterminada 3	x			x	x	x
	Indeterminada 4		x		x	x	x
	Indeterminada 5		x			x	x
Lacistamataceae	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	x	x	x	x	x	x
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	x					x
	Lauraceae 1		x			x	x
	Lauraceae 2		x	x	x	x	x
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees		x	x	x	x	x
	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	x					x
	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	x		x	x	x	x
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez		x				x
	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	x		x	x	x	x
Lecythidaceae	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C.Sm.	x				x	x

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	x	x	x	x	x	x
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	x	x	x	x	x	x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth		x				x
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	x		x	x	x	x
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns		x			x	x
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	x	x	x	x	x	x
	<i>Miconia affinis</i> DC.	x	x	x	x	x	x
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	x			x	x	x
	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	x		x	x	x	x
	<i>Miconia cuspidata</i> Naudin	x					x
	<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	x	x	x	x	x	x
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	x				x	x
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	x	x	x	x	x	x
	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin		x				x
	<i>Miconia</i> sp.1	x		x	x	x	x
	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don	x	x			x	x
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		x	x	x	x	x
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.		x	x	x	x	x
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	x	x	x	x	x	x
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	x	x	x	x	x	x
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	x					x
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	x	x	x	x	x	x
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	x	x		x	x	x

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas				
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m	
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	x	x		x	x	x	
Myrtaceae	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos		x			x	x	
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	x	x	x	x	x	x	
	<i>Eugenia florida</i> DC.	x					x	
	<i>Eugenia gracillima</i> Kiaersk.		x				x	
	<i>Eugenia hirta</i> O.Berg		x				x	
	<i>Eugenia</i> sp.1	x					x	
	<i>Eugenia</i> sp.2		x				x	
	<i>Eugenia tumescens</i> B.S.Amorim & M.Alves	x		x	x	x	x	
	<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg	x	x	x	x	x	x	
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	x	x	x	x	x	x	
	<i>Myrcia</i> sp.1	x		x	x	x	x	
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	x	x	x	x	x	x	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	x	x	x	x	x	x	
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	x	x	x	x	x	x	
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	x		x	x	x	x	
	Myrtaceae 1		x				x	x
	Myrtaceae 2		x	x	x	x	x	x
<i>Psidium guineense</i> Sw.		x					x	
Nyctaginaceae	<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell		x	x	x	x	x	
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		x	x	x	x	x	
	<i>Guapira</i> sp.1		x	x	x	x	x	
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	x	x				x	

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	x	x			x	x
	<i>Ouratea</i> sp.1		x			x	x
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	x	x	x	x	x	x
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	x	x	x	x	x	x
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	x	x	x	x	x	x
	<i>Phyllanthus gradyi</i> M.J.Silva & M.F.Sales	x		x	x	x	x
Primulaceae	Primulaceae 1	x			x	x	x
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	x	x				x
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.		x	x	x	x	x
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	x	x	x	x	x	x
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	x	x	x	x	x	x
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	x	x	x	x	x	x
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		x				x
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	x	x	x	x	x	x
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.		x			x	x
	<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	x	x		x	x	x
	<i>Talisia obovata</i> A.C.Smith	x					x
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC.) Eyma	x				x	x
	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne)	x					x
	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T. D. Penn.	x	x	x	x	x	x
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	x	x		x	x	x
	<i>Pouteria nordestinensis</i> Alves-Araújo & M.Alves	x	x		x	x	x
	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	x					x

APÊNDICE I - Continuação...

APÊNDICE I - Continuação...

Famílias	Espécies	Ambiente		Dimensão de parcelas			
		Borda	Interior	5m x 5m	5m x 10m	10m x 10m	10m x 25m
	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni		X	X	X	X	X
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.		X				X
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	X					X
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	X	X	X	X	X	X
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		X			X	X
Violaceae	<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.		X	X	X	X	X
	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X