



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

NAYANE SOARES DE MENEZES

**FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO DE UM FRAGMENTO NO
MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ- PA.**

Prof^ª. Vanessa Kunz de Azevedo
Orientadora

Seropédica, RJ

Novembro de 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

NAYANE SOARES DE MENEZES

FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO DE UM FRAGMENTO NO MUNICÍPIO
DE SANTA IZABEL DO PARÁ- PA.

Monografia apresentada ao Curso
de Engenharia Florestal, como
requisito parcial para a obtenção
do Título de Engenheiro Florestal,
Instituto de Florestas da
Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro.

Prof^ª. Vanessa Kunz de Azevedo
Orientadora

Seropédica, RJ

Novembro de 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO DE UM FRAGMENTO NO MUNICÍPIO
DE SANTA IZABEL DO PARÁ- PA**

Monografia aprovada em 22 de Novembro de 2011.

Comissão examinadora:

Profª. Vanessa Kunz de Azevedo
UFRRJ/ IF / DS
Orientadora

Prof. Hugo Barbosa Amorim
UFRRJ/ IF / DS
Membro

Thiago Ferreira de Souza
Eng. Florestal do Instituto Terra
Membro

RESUMO

O presente trabalho apresentou os resultados das relações fitossociológicas do estrato arbóreo de um fragmento florestal no distrito de Americano, no município de Santa Izabel do Pará, região nordeste do estado. Esta região é caracterizada por planície com predomínio de florestas secundárias; clima megatérmico úmido, com temperatura elevada que varia de 32°C a 34°C a máxima e 20°C a 22°C a mínima; precipitações em torno de 2.350 mm/ano e umidade relativa do ar em torno de 85%. O método de amostragem utilizado foi o de blocos com sistematização das unidades amostrais, em que foram alocados três blocos. Dois blocos de 10 x 90 m e um de 10 x 130 m, distribuídos em três diferentes locais do fragmento. Cada bloco é constituído de 5, 5 e 7 parcelas respectivamente. Cada parcela dista entre si 10 m, totalizando 17 unidades amostrais e 0,17 ha amostrados. Os critérios de inclusão dos indivíduos foi $DAP \geq 5$ cm e altura mínima de 3 m. Na área total amostrada, foram levantados 129 indivíduos distribuídos em 46 espécies e classificados em 24 famílias botânicas. Desses, 42 foram identificados ao nível de espécie e 4 até ao nível de gênero. A família Fabaceae, foi a mais rica com 21 indivíduos e 6 espécies. Quanto ao grupo ecológico e síndrome de dispersão, 45,6% das espécies são secundárias tardias e 71,7% são zoocóricas. A espécie com maior densidade relativa para todo o fragmento foi *Theobroma grandiflorum* (Cupuaçu) representando 14,72%. Com maior dominância tivemos *Mangifera indica* (Manga) que representa 15,21%. A espécie *Symphonia globulifera* (Ananim) apresentou maior frequência relativa e maior valor de importância, respectivamente 10% e 26,57%. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,34. O fragmento apresentou uma densidade de 759 ind./ha. A distribuição diamétrica das espécies ficou no formato esperado para populações estáveis (J invertido). O fragmento apresentou características as quais indicam que esta comunidade arbórea esteja em estágio intermediário de sucessão.

Palavras-chave: Fitossociologia, Santa Izabel, Pará, Fragmentação Florestal,

ABSTRACT

This paper presented the results of phytosociological relations of the arboreal stratum of a forest fragment in the district of America, in Santa Isabel do Pará, northeastern state. This region is characterized by plains with a predominance of secondary forests, climate megathermal humid with high temperatures ranging from 32 ° C to 34 ° C maximum and 20 ° C to 22 ° C minimum; rainfall around 2,350 mm / year and relative humidity around 85%. The sampling method was used with blocks of systematic sampling units that were allocated in three blocks. Two blocks of 10 x 90 I a 10 x 130 m, distributed in three different locations of the fragment. Each block consists of 5, 5 and 7 plots respectively. Each plot is distant 10 m from each other, resulting in 17 sampling units and 0.17 ha sampled. The criteria for inclusion of subjects was $DAP \geq 5$ cm DBH and minimum height of 3 m. In total area sampled, 129 were surveyed individuals in 46 species and classified into 24 plant families. Of these, 42 were identified to species level and 4 to the genus level. The family Fabaceae was the richest with 21 individuals and six species. As for the environmental group and type of dispersal, 45.6% of species are late secondary and 71.7% are animal dispersed. The species with the highest relative density for the entire fragment was *Theobroma grandiflorum* (Cupuaçu) representing 14.72%. With greater dominance had *Mangifera indica* (Mango) representing 15.21%. The species *Symphonia globulifera* (Ananim) had a higher frequency and higher relative importance value, respectively 10% and 26.57%. The Shannon diversity index (H') was 3.34. The fragment showed a density of 759 ind. / ha. The diameter distribution of the species was in the format expected for stable populations (inverted J). The fragment showed characteristics which indicate that this tree community is at an intermediate stage of succession.

Keywords: Phytosociology, Santa Isabel, Pará, Forest Fragmentation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Amazônia	2
2.2 Fragmentação Florestal	3
2.3 Fitossociologia	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Área de Estudo	5
3.2 Metodologia	7
3.3 Análise Florística e Estrutural	8
3.3.1 Composição florística, diversidade, equabilidade	8
3.3.1.1 Índice de diversidade de Shannon	8
3.3.1.2 Índice de equabilidade de Pielou	9
3.3.1.3 Agregação das Espécies	9
3.3.2 Parâmetros florísticos e fitossociológicos	9
3.3.2.1 Densidade absoluta e relativa	9
3.3.2.2 Dominância absoluta e relativa	10
3.3.2.3 Frequência absoluta e relativa	10
3.3.2.4 Valor de importância (VI)	10
3.3.2.5 Estratificação	11
3.3.2.6 Distribuição de Frequência das Classes de Diâmetro	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1 Composição Florística, Riqueza e Diversidade de Espécies	12
4.2 Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos	15
5. CONCLUSÃO	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fragmento Florestal localizado no Município de Santa Izabel do Pará, PA. Fonte: (IBGE, 2011).

Figura 2: Trilhas Ecológicas ao longo do Fragmento Florestal.

Figura 3: Disposição das unidades amostrais e localização dos blocos de amostragem, utilizados para o levantamento florístico e fitossociológico da área de estudo.

Figura 4: Identificação dos indivíduos inclusos nas unidades amostrais enumerados por plaquetas, em fragmento florestal na Vila do Americano-PA.

Figura 5: Distribuição dos indivíduos arbóreos por grupos ecológicos, em fragmento florestal no município de Santa Izabel do Pará.

Figura 6: Distribuição dos indivíduos arbóreos por síndrome de dispersão, em fragmento florestal no Município de Santa Izabel do Pará

Figura 7: Curva do coletor de uma área total amostrada de 1700 m² de Floresta Ombrófila Densa, na Vila do Americano, no município Santa Izabel do Pará-PA.

Figura 8: Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro.

Figura 9: Distribuição dos indivíduos em diferentes estratos de altura.

Figura 10: Classificação sucessional dos indivíduos em diferentes estratos de altura

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista das espécies com família, nome vulgar, nome científico, grupo ecológico (GS) e síndrome de dispersão (SD).

Tabela 2: Famílias mais representativas classificadas em nº de indivíduos, nº de espécies e nº de gêneros.

Tabela 3: Lista de espécies e seus respectivos dados de DR - densidade relativa; DoR - dominância relativa; FR - frequência relativa e IVI - índice de valor de importância.

Tabela 4: Lista de espécies com maior Valor de Importância associado ao índice de agregação

1. INTRODUÇÃO

Atualmente um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta, é adotar uma nova conduta para utilização dos recursos naturais de uma forma que alcance, concomitantemente, o desenvolvimento econômico e à conservação ambiental.

A região Amazônica, após séculos de exploração, ainda vem sofrendo com as pressões ambientais em função da extração predatória dos recursos florestais, gerando consequências irreversíveis aos ecossistemas regionais.

O Estado do Pará é responsável por grande parte da exploração de madeira na Amazônia fazendo com que o estado esteja sempre nos primeiros lugares no ranking do desmatamento. A devastação das florestas no território paraense é o reflexo do manejo mal sucedido nos ambientes florestais que causam desequilíbrio nas relações ecológicas desses habitats, gerando a fragmentação da vegetação que antes ocupavam grandes áreas contínuas e que hoje, encontram-se reduzidas a fragmentos isolados cercados por uma paisagem altamente modificada e degradada.

É neste cenário de intensas intervenções antrópicas que a vegetação do nordeste do Estado do Pará constituiu-se de imensas áreas de florestas secundárias sendo caracterizadas por uma paisagem bastante fragmentada. Essas modificações são decorrentes da velocidade de ocupação do espaço rural e urbano e da degradação desse espaço pela má utilização desses recursos.

Frente a essa problemática, as alterações na biodiversidade desse bioma vêm sendo estudadas de diversas formas. Dentre elas os estudos fitossociológicos que são fundamentais para conhecer como se dá a co-habitação das espécies que ocorrem na floresta, entender os processos de surgimento, distribuição e a estrutura desses grupamentos vegetais. Esses questionamentos são os temas centrais dos inventários fitossociológicos para elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade e estabelecer as formas de manejo para o uso racional dos produtos florestais.

Nesse contexto, este trabalho objetiva estudar as relações fitossociológicas do estrato arbóreo de um fragmento florestal no distrito de Americano, no município de Santa Izabel do Pará, analisando a composição, riqueza, diversidade e a estrutura da comunidade arbórea. Para isso utilizou-se os seguintes questionamentos:

1. Qual a composição, riqueza e diversidade do componente arbóreo?
2. De que forma o componente arbóreo está organizado, tanto horizontal como verticalmente?
3. Qual o estágio sucessional do fragmento?

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Amazônia

A Amazônia é o mais extenso dos biomas que ocorrem no território brasileiro e abriga a maior floresta tropical do planeta, na qual se destaca a fisionomia de Floresta Ombrófila Densa. No entanto, também ocorrem Savanas, Savanas-Estépicas, Campinaranas, Florestas Estacionais, dentre outros tipos de vegetação primária. Além da grande extensão e da variedade de tipos de vegetação, a região também é notável pela diversidade de espécies animais e vegetais (IBGE, 1992).

Segundo Oliveira & Amaral (2004), a floresta Amazônica é o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente. O que pode ser confirmado por Ribeiro (1999), quando cita que em cada hectare de floresta Amazônica existem aproximadamente 300 espécies de árvores com mais de 10 cm de diâmetro à altura do peito (DAP).

Na floresta Amazônica, as múltiplas interações entre seus componentes bióticos e abióticos formam nesse bioma, um conjunto de ecossistemas altamente complexos e de equilíbrio ecológico extremamente frágil (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Principalmente quando se observa os dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (GUIMARÃES *et al*, 2010), o qual descreve que aproximadamente 15% da cobertura vegetal da Amazônia legal foi desmatada até 2009.

Além da biodiversidade, outros serviços do ecossistema também são afetados pelas consequências do desmatamento como a fragmentação da vegetação, erosão e perda de nutrientes do solo, perda das funções reguladoras da bacia hidrográfica e emissão de gases de efeito estufa. Esses são alguns dos mais prejudiciais danos ao ecossistema provocados pela exploração e degradação florestal (FEARNSIDE, 2005).

No estado do Pará, a perda de cobertura vegetal, embora concentrada nas regiões sul e sudoeste do estado, tem apresentado efeitos igualmente na região metropolitana de Belém. Assim como as demais capitais brasileiras, a cidade de Belém também sofre com o crescimento urbano desordenado que tem ocasionado a eliminação contínua dos últimos remanescentes de florestas que cercam a cidade, denominadas de florestas urbanas (AMARAL *et al*, 2009).

Esses dados se tornam mais alarmantes se observarmos que a Região Metropolitana de Belém, estado do Pará, representa a maior aglomeração humana na Amazônia brasileira, com uma população de mais de dois milhões de habitantes (IBGE, 2010). E nas últimas décadas, vem apresentando uma deficiência crescente em áreas verdes disponíveis para a população, pois a perda da cobertura florestal original do município foi de 17% ou 201 km² em apenas 15 anos (PARANAGUA *et al*, 2003).

O município de Santa Izabel do Pará está inserido no contexto de ocupação desordenada da Região Metropolitana de Belém, segundo os dados do Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP). Em 2009 o município teve 531,10 Km² do seu território desflorestado.

Estudos da flora e fauna no estado do Pará, concluíram que 181 espécies estão ameaçadas de extinção (ALBERNAZ & AVILA-PIRES, 2011). Esses dados revelam que os impactos ambientais nas áreas de grande pressão urbana são mais intensos e levam a degradação e perda desses ecossistemas.

A biodiversidade amazônica é ainda muito mal mensurada, isso significa afirmar que conhecemos muito pouco sobre o papel das espécies na sustentação desses ecossistemas florestais assim como nas interações entre espécies e como elas respondem às variações do meio ambiente. Esse quadro de desconhecimento justifica a necessidade de estudos sobre as mudanças no uso da terra e suas consequências sobre a biodiversidade (MARTINS *et al.*, 2007).

2.2. Fragmentação Florestal

A fragmentação das florestas causa um aumento na área de borda, alterando o microambiente através da alteração dos níveis de luz, umidade, temperatura e vento. Outras consequências da fragmentação são o decréscimo do potencial de dispersão de espécies, o que pode diminuir a colonização de outras áreas, a redução do número de espécies e a redução no tamanho de populações, diminuindo a variabilidade genética devido ao endocruzamento (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; TONHASCA-JÚNIOR, 2005).

Muitas das mudanças prejudiciais ocorrem quando a floresta torna-se uma ilha, cercada por áreas degradadas tais como pastagens. Dentre essas mudanças pode-se citar a perda de biodiversidade como o principal impacto ambiental do processo de isolamento. Mas também ocorre uma série de mudanças como o aumento de pioneiras, trepadeiras, e de espécies não-zoocóricas (LOVEJOY *et al.*, 1986; LAURANCE, 1991; SAUNDERS *et al.*, 1991; TABARELLI *et al.*, 1999 *apud* BERNACCI *et al.*, 2006). Além de que a fragmentação florestal reduz o armazenamento do carbono e pode levar à extinção local de muitas espécies nativas (LUIZÃO & LAURANCE, 2008). Por este motivo, minimizar a fragmentação de florestas tem grandes benefícios para a floresta tropical e para todas as plantas e animais (LUIZÃO & LAURANCE, 2008).

Mas apesar dos vários efeitos causados pela fragmentação dos habitats, os fragmentos remanescentes possuem fundamental papel ecológico na paisagem local e regional, pois a proximidade destes fragmentos a trechos de floresta mais desenvolvidos facilita o fluxo de pólen e sementes de fora para dentro dos mesmos, podendo aumentar a movimentação de animais dispersores e/ou predadores de sementes (KAGEYAMA, 1987; CLUTER, 1991; SCHIMIDT *et al.*, 1993; NASCIMENTO *et al.*, 1998; LONGHI, 2005).

Além disso, proporcionam importantes serviços ecológicos, tais como: proteger a terra de erosão, restabelecer a fertilidade, prover ilhas de habitat para a fauna, e capturar o carbono da atmosfera. Uma vez que os fragmentos isolados em suas bordas por campos, capoeiras e cultivos agrícolas são comuns em grande parte dos ecossistemas florestais brasileiros (COOMES *et al.*, 2000).

A biodiversidade das florestas tropicais inclui não somente o número de espécies mas, também a diversidade genética e de habitats. A manutenção do número de populações e sua variação genética são os objetos dos estudos atuais em conservação. Investigações recentes deram grande importância às respostas ecológicas de populações sob pressão de fragmentação e também ao conhecimento e incorporação destes dados em modelos de conservação/reconhecimento aplicados a áreas degradadas (BARBOSA, 1997 *apud* LONGHI, 2005).

Uma paisagem fragmentada, em função de sua configuração espacial, pode manter diversas populações de forma sustentável. Porém, a partir de um certo grau de fragmentação, ou determinada configuração espacial dos fragmentos, os seus efeitos tornam-se muito intensos e a restauração é então necessária para manter a diversidade biológica (KAGEYAMA *et al.*, 2003).

Segundo VIANA (1992), os aspectos como, histórias de perturbação, forma, tipo de vizinhança, grau de isolamento, tamanho efetivo dos fragmentos e efeito de borda devem ser considerados na análise do processo de fragmentação florestal.

Assim, os fragmentos poderiam ser considerados também quanto ao seu papel de conservação genética de populações de espécies bandeiras, além do seu papel ecológico de manutenção das funções básicas do ecossistema (KAGEYAMA, 1998). Pois segundo Pinto *et al.* (2006) estudos indicam que a fragmentação da paisagem natural afeta a quantidade e a qualidade do habitat disponível e, conseqüentemente, a sobrevivência de espécies, especialmente daquelas endêmicas e ameaçadas de extinção.

2.3. Fitossociologia

A fitossociologia é a ciência das comunidades vegetais que envolve o estudo de todos os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades sociais, retratando o complexo: vegetação, solo e clima. (OOSTING, 1956 & HARPER, 1977 *apud* IMAÑA-ENCINAS, 2009).

Para Kageyama (1998) os estudos fitossociológicos estão relacionados à caracterização das respectivas etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja na regeneração natural ou em atividades planejadas para uma área degradada, apontam possibilidades de associações interespecíficas e de estudos em nível específico sobre agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão.

Segundo Imaña-Encinas (2009) as comunidades vegetais são compostas por um conjunto variável de espécies com diferentes graus de inter-relação e com uma abundância também variável, ordenadas em um padrão espacial das próprias espécies correspondente a uma distribuição de frequências.

Para Felfili, (2005), a eficiência na amostragem de uma vegetação é altamente dependente dos métodos empregados, uma vez que a intensidade da amostragem pode refletir nos parâmetros a serem estimados. Por isso o tipo de amostragem deve ser determinado de acordo com a natureza dos organismos a serem investigados.

Num primeiro nível, Capelo (2004) propõe estabelecer estratos correspondendo a regiões ecologicamente homogêneas. A estratificação deve estar de acordo com os fatores ambientais e padrões da vegetação.

Porto (2008) afirma que a área mínima de amostragem corresponde a menor área necessária para representação adequada das espécies da comunidade e que tamanho mínimo da área de amostragem é o resultado da combinação entre as pequenas unidades de área com a presença de espécies na comunidade.

Nos levantamentos feitos por amostragem, as estimativas dos vários parâmetros de uma população são obtidas pela medição de uma fração da população inventariada. (IMAÑA-ENCINAS, 2009)

Segundo Capelo (2004), a localização da parcela de amostragem tem uma importância primordial em estudos fitossociológicos, visto que da qualidade da amostragem dependem todas as informações subseqüentes do trabalho, a coerência do modelo sintaxonômico e conclusões ecológicas.

Segundo (IMAÑA-ENCINAS, 2009), classifica as parcelas de amostragem em momentâneas e permanentes. As parcelas momentâneas são usadas uma vez só, comumente utilizadas em inventários de reconhecimento ou pilotos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 . Área de Estudo

Este estudo foi realizado em julho de 2011, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizado no distrito Vila de Americano, município de Santa Izabel do Pará, região metropolitana de Belém. A sede do município localiza-se pelas coordenadas 01° 18' 00" de latitude Sul e 48° 09' 44" de longitude a Oeste de Greenwich (IDESP, 2011) (Figura 1).

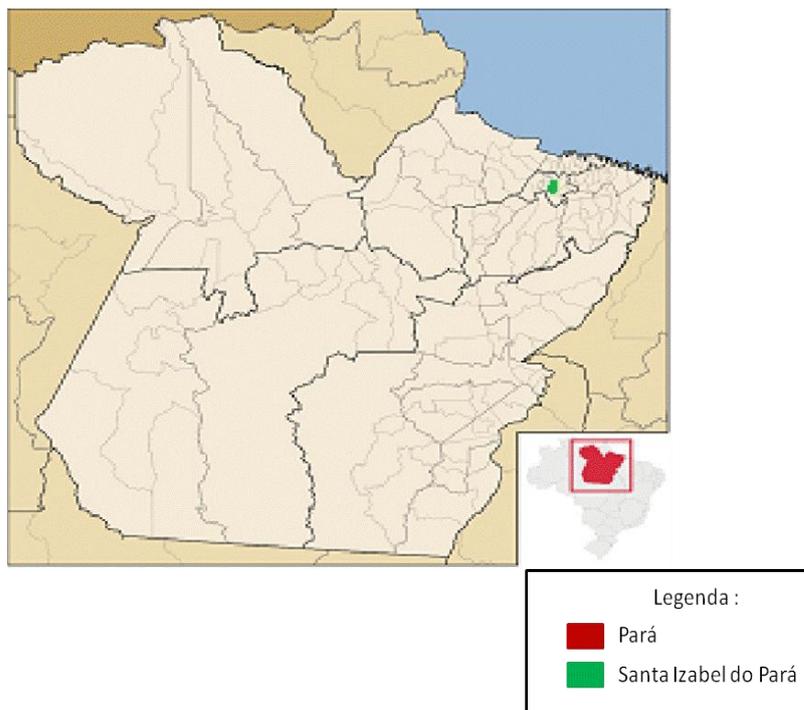


Figura 1: Fragmento Florestal localizado no Município de Santa Izabel do Pará, PA. Fonte: (IBGE, 2011).

A tipologia predominante da vegetação são as florestas secundárias, decorrentes da recomposição natural da vegetação, quando a floresta primária foi removida pelo desmatamento. Os fragmentos de floresta primária remanescentes são do tipo Floresta Tropical Úmida ou Equatorial Latifoliada ou Floresta Pluvial ou ainda Pluvisilva (todos nomes dados a esta floresta heterogênea de grande porte das regiões quentes e úmidas). O subtipo original, obedecendo à correlação com o relevo, denomina-se Floresta Densa dos baixos platôs (IDESP, 2011).

O solo do Município é constituído pelos seguintes tipos: Concrecionários lateríticos indiscriminados distróficos; Latossolo Amarelo distrófico, textura média; Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas. A topografia não apresenta acidente topográfico expressivo, constituindo uma extensa superfície pediplanada, cuja média altimétrica é de, aproximadamente, 35 metros, variando de 3 a 59 metros (IDESP, 2011).

A estrutura geológica não se distingue do conjunto apresentando para a Microrregião Bragantina, formada pelos sedimentos Terciários da Formação Barreiras, constituída de arenitos, sílitos e argilitos crolínicos, e pelos componentes da sedimentação Quaternária Atual e Subatual. Suas formas de relevo, caracterizados por baixos platôs, tabuleiros e áreas de

várzeas, fazem parte da unidade morfoestrutural Planalto Rebaixado da Amazônia (da Zona Bragantina) (IDESP, 2011).

Na hidrografia, destaca-se o rio Caraparu que nasce no centro do Município projetando-se no sentido norte/sul, recebendo o igarapé Apeú e o rio Itá pela margem esquerda, e o rio Maguari pela margem direita. De pequeno curso, o rio Caraparu deságua no Guamá, este servindo de limite natural com Bujaru ao sul do Município. Outros rios menores, de curso paralelo ao Caraparu, são os rios Guajará e o Jandiaí, limitando Santa Isabel com os municípios de Benevides e Inhangapi. Por último, há o rio Tauá, cujo afluente direito, o igarapé São Francisco, faz limite natural, ao norte, com o Município de Santo Antônio do Tauá (IDESP, 2011).

O clima é megatérmico úmido, com temperatura elevada, estando a média mensal em torno de 25° C. Os meses de outubro, novembro e dezembro são os mais quentes, com máximas entre 32°C e 34°C e mínima entre 20°C e 22°C. É, também, caracterizado por inverno quente, com precipitações em torno de 2.350 mm/ano, concentradas de janeiro a junho, com maior escassez em setembro. A umidade relativa do ar está em torno de 85% (IDESP, 2011).

O fragmento estudado abrange 3 ha de floresta secundária em área de terra firme com idade superior a 60 anos, situado em propriedade particular. Segundo relatos dos moradores mais antigos o histórico de uso dos recursos florestais da área ocorre desde a década de 50, sendo caracterizado pela atividade extrativista de subsistência.

De acordo com Siqueira (2008) a construção da ferrovia Belém-Bragança (de 1885 a 1964) tinha o objetivo de abastecer a capital Belém com produtos agrícolas oriundos dos municípios do nordeste paraense. Em Santa Isabel do Pará haviam três estações, sendo uma delas na Vila do Americano onde os trilhos passavam aos fundos da área de estudo, que hoje deu lugar a Rua Porfírio Pereira.

Em meados da década de 90, foram construídas trilhas (Figura 2) ao longo do fragmento em estudo com o intuito de propor lazer ecológico e conhecer as espécies do interior do fragmento. No entanto nunca houve um estudo de caráter científico para o conhecimento da dinâmica fitossociológica do fragmento em questão.



Figura 2: Trilhas Ecológicas ao longo do Fragmento Florestal

3.2. Metodologia

Para analisarmos a estrutura e a diversidade florística do componente arbóreo do fragmento, foram demarcadas de maneira sistemática 17 unidades amostrais, com as dimensões de 10 x 10 metros (1700 m²) e distantes 10 m entre si. As unidades amostrais foram distribuídas em 3 blocos (Figura 3), alocados em diferentes locais do fragmento. Onde o Bloco A situa-se ao lado esquerdo da área residencial, que possui uma clareira em função da queda de uma árvore morta. Neste bloco há 5 parcelas, o mesmo número que no bloco B, o qual está localizado ao lado direito da área residencial. Local onde se caracteriza por um solo pedregoso e com presença de grande número de lianas. Por fim o bloco C, localizado aos fundos do fragmento, limite com a Rua Porfírio Pereira onde foi alocado 7 unidades amostrais. Este bloco possui uma vegetação no sub-bosque caracterizada por uma capoeira pouco desenvolvida e durante a época de chuva ocorre empoçamento de água neste local.

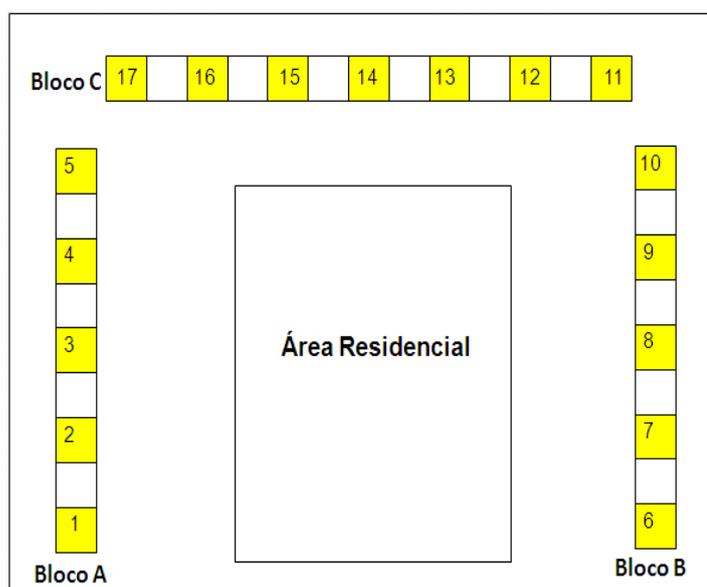


Figura 3: Disposição das unidades amostrais e localização dos blocos de amostragem, utilizada para o levantamento florístico e fitossociológico da área de estudo.

Os critérios para inclusão dos indivíduos arbóreos encontrados nas unidades amostrais foram: espécimes com DAP (diâmetro a altura do peito) ≥ 5 cm e com altura total (Ht) ≥ 3 m.

Para mensuração dos indivíduos foi utilizada fita centimétrica e a Ht foi estimada visualmente. Durante a coleta de dados foram anotados o nome vulgar, nome científico, CAP(circunferência a altura do peito), Ht. Os indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão, foram etiquetado com plaquetas numeradas (Figura 4).

A identificação dos indivíduos foi feita em campo por especialista da Universidade Federal Rural da Amazônia e quando necessário foi recolhido material botânico para posterior identificação junto ao Herbário do Museu Paraense Emilio Goeldi.



Figura 4: Identificação dos indivíduos inclusos nas unidades amostrais enumerados por plaquetas em fragmento florestal na Vila do Americano-PA.

A área de amostragem foi determinada de acordo com os critérios sugeridos por Guedes-Bruni *et al.* (2002) tais como: o grau de representatividade da vegetação no contexto regional, considerando os aspectos socioculturais, históricos e geográfico; o bom estado de preservação da área de modo que represente as características florestais da região; a possibilidade de destruição da área em função das pressões antrópicas; a ocorrência de variações na vegetação, solo, clima, entre outros; a importância da área para compreensão do ecossistema.

Para verificar se a área de amostragem foi suficiente ou não utilizou o método da curva do, o qual indica a suficiência amostral da área, desde que haja uma estabilização do número de espécies acumuladas após um esforço amostral. (MÜELLER-DUMBOIS & ELLENBERG, 1974 *apud* RODRIGUES, 2010).

3.3. Análise Florística e Estrutural

3.3.1 Composição florística, diversidade, equabilidade

A composição florística se dá através da listagem das espécies seguindo suas respectivas famílias botânicas, e da análise dos índices de diversidade, equabilidade e de agregação.

As espécies foram classificadas quanto ao grupo ecológico e síndrome de dispersão segundo Amaral *et al.* (2009).

3.3.1.1 Índice de Diversidade de Shannon

Segundo Pielou (1977), o Índice de Shannon (H') determina a diversidade de espécies representadas em uma determinada área amostral. Esse índice assume que os indivíduos foram amostrados ao acaso, a partir de uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão representadas na amostra. Seu valor será máximo quando cada indivíduo pertencer a uma espécie diferente, e mínimo quando todos pertencerem a mesma espécie (FINA, 1999; GORESTEIN, 2009).

$$H' = -\sum (n_i / N) \times \ln (n_i / N)$$

Onde:

H' = índice de Shannon;

N = número de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

ln = logaritmo neperiano.

3.3.1.2 Índice de Equabilidade de Pielou

A equabilidade expressa a relação entre a diversidade real (H') e a diversidade máxima. O valor da equabilidade ocorre entre 0 e 1, quanto mais aproximado de 1 for o valor do índice, mais igualitária será a distribuição dos indivíduos entre as espécies (PIELOU, 1977; RODRIGUES 2005).

$$J = H' / H_{\max}$$

Onde:

J = índice de equabilidade

H' = índice de diversidade Shannon-Weaver;

H Max = lnS;

S = número de espécies;

3.3.1.3 Agregação de espécies

O Índice de Dispersão de Mc Guinness, utilizado para avaliar o grau de agregação das espécies, foi obtido da relação entre densidade observada (D) e a densidade esperada (d), de acordo com Mc GUINNES, citado por BARROS & MACHADO (1984).

Índice de Dispersão de Mc Guinness (IGA) = D/d, sendo "D" a relação entre o número total de árvores da espécie e o número total de parcelas examinadas e "d" = -ln(1-f%/100); onde f% = nº de parcelas onde ocorre a espécie/nº total de parcelas examinadas x 100.

De acordo com o valor encontrado, tem-se que:

1 < D/d < 2 indica uma tendência da espécie ao agrupamento;

D/d > 2 sugere que a espécie apresenta um padrão de distribuição agrupada;

D/d = 1 indica que a espécie apresenta tendência de distribuição aleatória e

D/d < 1 sugere que a espécie tem uma distribuição uniforme.

Uma espécie tender à agregação quando apresenta baixa eficiência na disseminação de sementes ou propagação vegetativa; alta regeneração em clareiras.

3.3.2 Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos Frequência, Densidade e Dominância são analisados para determinar a estrutura horizontal de ecossistemas florestais, demonstrando a distribuição espacial das espécies que compõem a população arbórea.

3.3.2.1 Densidade Absoluta e Relativa

A densidade representa o grau de participação das diferentes espécies no ambiente. Para determinar a densidade relaciona-se o número de indivíduos de cada espécie com a área de amostragem (MELO, 2004).

$$\begin{array}{l} \text{Densidade Absoluta} \\ DA_i = n_i / A \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Densidade Relativa} \\ DR_i = DA_i / \left(\sum_{i=1}^P DA_i \right) \times 100 \end{array}$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta para a i-ésima espécie;

DR_i = densidade relativa para a i-ésima espécie em %;

n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

A = área amostrada, em hectare;

P = número de espécies amostradas.

3.3.2.2 Dominância Absoluta e Relativa

A dominância é a área ocupada pelas espécies no ambiente. É determinada pela expressão da área basal em função da área de amostragem (MELO, 2004).

$$\begin{array}{l} \text{Dominância Absoluta} \\ DoA_i = AB_i / A \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Dominância Relativa} \\ DoR_i = DoA_i / \left(\sum_{i=1}^P DoA_i \right) \times 100 \end{array}$$

Onde:

DoA_i = dominância absoluta para a i-ésima espécie, em m²/ha;

AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m²/ha;

DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie, em %;

A = área amostrada;

P = número de espécies amostradas.

3.3.2.3 Frequência Absoluta e Relativa

A frequência está relacionada com a distribuição espacial das espécies. Pode ser definida como a probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre, num dado número de amostras (MELO, 2004).

$$\begin{array}{l} \text{Frequência Absoluta} \\ FA_i = n_i / N \times 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Frequência Relativa} \\ FR_i = FA_i / \left(\sum_{i=1}^P FA_i \right) \times 100 \end{array}$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie, dada em %;

n_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie está presente;

N = número total de unidades amostrais;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie, em %;

P = número de espécies amostradas.

3.3.2.4 Valor de Importância (VI)

O Índice de Valor de Importância (VI), expressa através dos pontos alcançados por uma espécie, sua posição sociológica na comunidade analisada, e é dado pelo somatório dos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância, (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974 *apud* MELO, 2004). A partir de cada parâmetro que compõe o VI pode-

se compreender se a espécie é abundante ou não, se apresenta distribuição agrupada ou dispersa e também se ela possui área basal grande, ou não, dando uma idéia sobre densidade, distribuição espacial e a dimensão alcançada pela população de uma espécie em relação às demais (FELFILI & VENTUROLI, 2000; MELO, 2004).

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

Onde:

VI_i = Índice de valor de importância para a i-ésima espécie;

DR_i = densidade relativa para a i-ésima espécie em %;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie, em %;

DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie, em %;

3.3.2.5 Estratificação

Estratificação consiste em verificar a amplitude de variação em altura dos indivíduos amostrados, a qual é dividida em três partes para definir os estratos inferior, médio e superior da floresta (VEGA, 1966; DOMICIANO, 2010).

As classes de altura que determinam os estratos são determinadas a partir da altura dominante (h_{dom}) que neste estudo, é a média das dez maiores alturas totais da amostragem. As fórmulas (LAMPRECHT, 1990 *apud* DOMICIANO, 2010) usadas para distinguir os estratos, propostas por LEIBUNDGUT em 1958, foram:

$$\begin{array}{ccc} \text{Inferior:} & \text{Médio:} & \text{Superior:} \\ h < \left(\frac{h_{dom}}{3} \right) & \left(\frac{h_{dom}}{3} \right) \leq h < \left(\frac{2h_{dom}}{3} \right) & h \geq \left(\frac{2h_{dom}}{3} \right) \end{array}$$

Com isso foram considerados no estrato inferior indivíduos com $h < 8m$, no estrato médio os com $h \geq 8m < 16m$ e no estrato superior indivíduos com $h \geq 16m$.

3.3.2.6 Distribuição de frequência das classes de diâmetro

Para a avaliação de alguns aspectos da dinâmica da área de estudo e das principais populações ali presentes, foram elaborados histogramas de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos. (KURTZ & ARAÚJO, 2000).

O número de classes bem como o intervalo de classe, foi obtido pela fórmula de STRUGES (FAGUNDES, 2010; DOMICIANO, 2010).

$$h = R / K$$

$$K = 1 + 3.333 \log n$$

Onde:

h = intervalo de classe ideal;

R = amplitude de diâmetros;

K = número de classes;

n = número de indivíduos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição Florística, Riqueza e Diversidade de Espécies.

Na área de amostragem foram encontrados 3 indivíduos mortos, 129 indivíduos vivos, distribuídos em 46 espécies e classificados em 24 famílias botânicas (Tabela 1). Desses, 42 foram identificados ao nível de espécie 4 até ao nível de gênero.

A distribuição dos indivíduos nos 3 blocos ocorreu da seguinte forma: Bloco A, composto por 32 indivíduos distribuídos em 31 espécies e 28 gêneros, pertencentes a 13 famílias; Bloco B, composto por 46 indivíduos distribuídos em 32 espécies e 32 gêneros, pertencentes a 15 famílias; Bloco C, composto por 51 indivíduos distribuídos em 23 espécies e 25 gêneros, pertencentes a 12 famílias.

Durante o processo de amostragem foram identificadas 3 espécies exóticas, sendo estas: *Mangifera indica* L, *Artocarpus heterophyllus* Lam, *Coffea* sp.

Tabela 1. Lista das espécies com família, nome vulgar, nome científico, grupo ecológico (GE) e síndrome de dispersão (SD). (Continua)

Família	Nome Vulgar	Nome Científico	GS	SD
Anacardiaceae	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	E	Z
	Tapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	Z
	Breu de leite	<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	ST	Z
Annonaceae	Envira-preta	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	P	Z
Apocynaceae	Pau de Colher	<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	ST	Z
Araliaceae	Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	P	Z
Bignoniaceae	Pará-pará	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	P	A
Boraginaceae	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	ST	Z
Burseraceae	Breu sucuruba	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	ST	Z
Clusiaceae	Bacuripari	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	SI	Z
	Ananim	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	ST	Z
Euphorbiaceae	Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	ST	B
	Taquari	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	P	B
	Urucurana	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	SI	B
Fabaceae	Saboeiro	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	ST	Z
	Fava orelha de nego	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	ST	Z
	Ingá vermelha	<i>Inga</i> sp.	P	Z
	Tento	<i>Ormosia grandiflora</i> (Tul.) Rudd	SI	Z
	Mututi	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	ST	A
	Paricazinho	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	P	Z
Lauraceae	Louro	<i>Licaria</i> Aubl.	ST	Z
	Louro	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	ST	Z
	Louro	<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	ST	Z
Lecythidaceae	Matamataci	<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	ST	B
	Matamatá	<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A. Mori	ST	B
	Matamata branco	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.	ST	B
	Jarana	<i>Lecythis poiteaui</i> O. Berg	ST	B
	Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i> Miers	ST	B
Malvaceae	Pente de macaco	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	SI	B
	Mamorana	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	SI	B
	Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	SI	Z
	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	SI	Z
Melastomataceae	Tinteiro	<i>Miconia</i> sp.	SI	Z
Moraceae	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E	Z
	Muiratinga	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	P	Z.

Tabela 1 (Continuação)

Myristicaceae	Ucuúba	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	ST	Z
Myrtaceae	Murta	<i>Eugenia</i> sp.	P	Z
Nyctaginaceae	João mole	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	SI	Z
Rubiaceae	Café	<i>Coffea</i> sp.	E	Z
	Genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	P	Z
Salicaceae	Pau-jacaré	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	SI	Z
Sapindaceae	Pitomba	<i>Talisia acutifolia</i> Radlk.	ST	Z
Simaroubaceae	Pau para todos	<i>Simaba cedron</i> Planch.	SI	Z
	Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SI	Z
Urticaceae	Embaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	P	Z
Vochysiaceae	Quaruba rosa	<i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu	ST	B

Grupo Sucessional: SI - Secundária Inicial; ST - Secundária Tardia; P - Pioneira; E - Exótica.

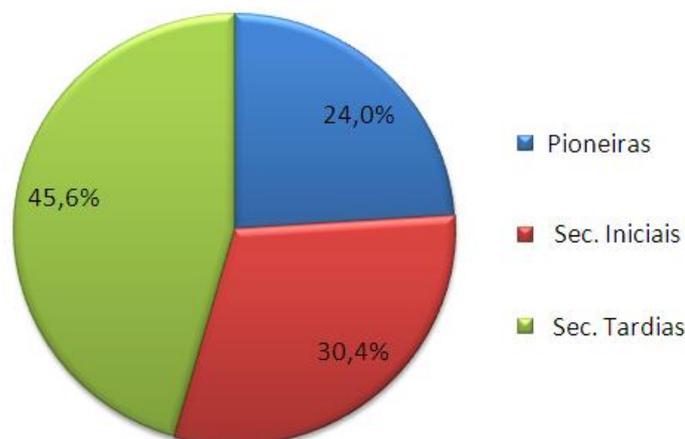
Síndrome de Dispersão: A - Anemocórica; B - Barocórica; Z - Zoocórica.

Entre as espécies coletadas, as famílias mais representativas foram: Fabaceae com 21 indivíduos e 6 espécies, Lecythidaceae 6 indivíduos e 5 espécies, Malvaceae 23 indivíduos e 4 espécies, Anacardiaceae 6 indivíduos e 3 espécies. (Tabela 2). De acordo com estudos fitossociológicos em florestas tropicais na Amazônia, entre as famílias botânicas com maior representatividade florística estão as Fabaceae e Lecythidaceae (PIRES, 1973; MELO, 2004; AMARAL *et al.*, 2009).

TABELA 2: Famílias mais representativas classificadas em nº de indivíduos, nº de espécies e nº de gêneros

Família	Nº Indivíduos	Nº Espécies	Nº Gêneros
Fabaceae	21	6	6
Lecythidaceae	6	5	2
Malvaceae	23	4	3
Anacardiaceae	6	3	3
Euphorbiaceae	8	3	3
Lauraceae	4	3	2
Clusiaceae	19	2	2

Na classificação quanto ao grupo ecológico, os indivíduos foram classificados em: 24% de espécies pioneiras, 30,4% de espécies secundária inicial, 45,6% de espécies secundária tardia. Não foram encontradas espécies clímax (Figura 5).

**Figura 5:** Distribuição dos indivíduos arbóreos por grupos ecológicos, em fragmento florestal no município de Santa Izabel do Pará.

Quanto a classificação da síndrome de dispersão, pode-se observar que 71,7% das espécies são zoocóricas, 4,4 % anemocóricas, 23,9% barocóricas (Figura 6). De acordo com Fenner (1985) *apud* Piña-Rodrigues & Aguiar (1993) em estádios sucessionais mais avançados, onde a complexidade da comunidade vegetal aumenta atraindo aves e mamíferos, aumenta a proporção de espécies dispersas por zoocoria.

Costa *et al.* (1992) *apud* Piña-Rodrigues & Aguiar (1993) em um estudo sobre a relação do padrão de dispersão de espécies arbóreas de diferentes grupos ecológicos em uma floresta alta de terra firme observaram que houve uma tendência de decréscimo da dispersão abiótica em estádios sucessionais mais avançados. Entre as pioneiras e secundárias foi constatado que 26% e 31% respectivamente, de dispersão abiótica, enquanto entre as tolerantes ou clímax essa taxa foi de 15%.

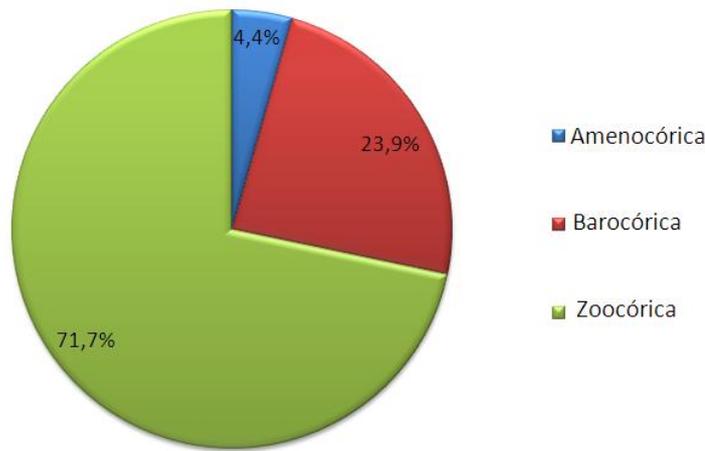


Figura 6: Distribuição dos indivíduos arbóreos por síndrome de dispersão, em fragmento florestal no Município de Santa Izabel do Pará.

Das 46 espécies encontradas 24 apresentaram apenas um indivíduo, apresentando um percentual de 52% de espécies raras (que são aquelas com apenas um indivíduo por espécie) No entanto a comparação desses percentuais merece maior atenção, uma vez que o método de estudo e o critério de inclusão utilizados, bem como o esforço amostral, influenciam tais percentuais (KURTZ & ARAUJO, 2000).

A riqueza de espécies encontrada para o fragmento estudado foi de (S=46). No entanto a curva do coletor (Figura 7) indicou que o esforço amostral empregado neste estudo não foi suficiente para estimar a riqueza de espécies arbóreas por não ter alcançado uma assíntota (VUONO, 2002). Porém, diversos autores discutem quanto a precisão dessa metodologia quando aplicada a ecossistemas tropicais, visto que a riqueza e diversidade de espécies nesses ambientes dificultam a estabilização da curva de modo que não alcance uma suficiência amostra (SCHILLING & BATISTA, 2008). Segundo Shiver & Borders (1996) o tamanho ótimo da área de amostragem será aquele que aumente a precisão mantendo o custo constante ou de forma que minimize o custo mantendo a precisão constante.

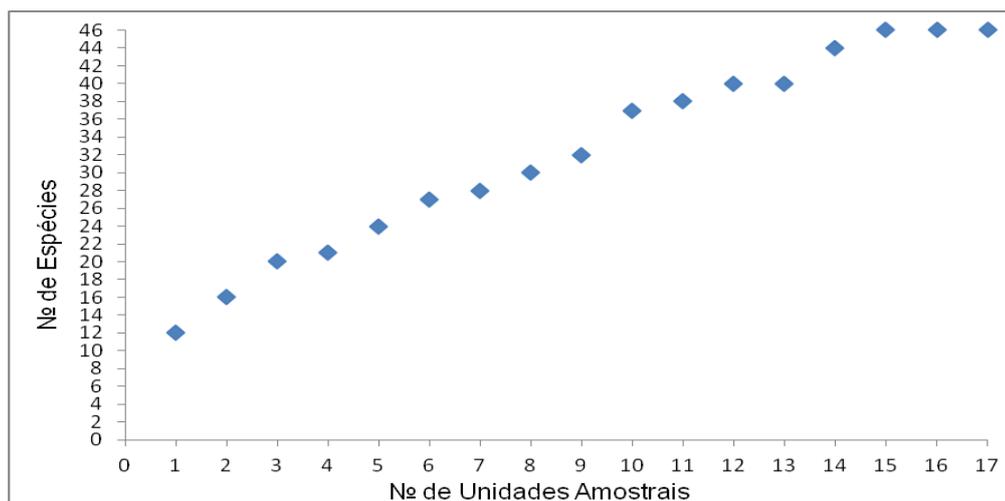


Figura 7: Curva do coletor de uma área total amostrada de 1700 m² de Floresta Ombrófila Densa, na Vila do Americano, no município Santa Izabel do Pará-PA.

O índice de equabilidade de Pielou, indicado pelo valor 0,87, mostrou que os indivíduos estão distribuídos de maneira uniforme entre as espécies. Melo, (2004) encontrou o valor 0,83 de equabilidade nos estudos fitossociológicos em dois fragmentos de florestas secundárias na região Nordeste do Pará.

O índice de Shannon calculado para área de estudo apresentou um valor de diversidade igual a 3,34, podendo ser considerado significativo, visto que, Amaral *et al.* (2009) em seu estudo intitulado Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil observaram um valor de 4,62 para o índice de diversidade em área de terra firme, considerando um DAP \geq 10 cm, no município de Benevides.

4.2 Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos

Todos os 129 indivíduos encontrados na área de amostragem foram utilizados na análise dos parâmetros fitossociológicos, apresentando em valores absolutos uma densidade de 759 ind./ha e área basal de 38,10 m²/ha.

A espécie com maior densidade relativa para todo o fragmento foi *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu) representando 14,72% das espécies encontradas na área amostrada. Este alto número de indivíduos teve um grande peso para que a mesma apresenta-se como a segunda espécie mais importante no estudo (Tabela 3). Sendo antecedida pela *Symphonia globulifera* (ananim) a qual apresentou maior frequência relativa e maior valor de importância, respectivamente 10% e 26,57% (Tabela3). Com maior dominância tivemos *Mangifera indica* (manga) que representa 15,21% da área basal do fragmento.

Segundo Lorenzi (2009) *Symphonia globulifera* é de ocorrência desta região e sua madeira é empregada na construção naval e civil, como caibros, ripas, confecção de moveis e etc. Da casca exuda uma resina utilizada para fins industriais e medicinais. É uma árvore ornamental, principalmente pela disposição horizontal dos ramos que lhe confere aspecto de conífera e seus frutos são bastante apreciados pela fauna o que faz que esta espécie também seja útil para repovoamento de áreas ciliares degradadas, principalmente aquelas bem úmidas.

Tabela 3: Lista de espécies e seus respectivos dados de DR - densidade relativa; DoR - dominância relativa; FR - frequência relativa e IVI - índice de valor de importância

Nome Científico	DR	DoR	FR	VI
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	13,18	3,40	10,00	26,57
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	14,73	5,92	5,56	26,20
<i>Mangifera indica</i> L.	2,33	15,21	1,11	18,65
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	4,65	8,14	5,56	18,35
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	4,65	7,12	4,44	16,22
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4,65	4,42	5,56	14,63
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	1,55	10,74	2,22	14,51
<i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu	0,78	9,22	1,11	11,11
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	2,33	5,45	3,33	11,11
<i>Miconia</i> sp.	3,88	0,49	5,56	9,92
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	3,88	2,42	3,33	9,63
<i>Inga</i> sp.	3,10	1,91	4,44	9,45
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	2,33	2,92	3,33	8,58
<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	3,10	0,84	4,44	8,39
<i>Eugenia</i> sp.	3,88	0,27	2,22	6,37
<i>Genipa americana</i> L.	0,78	4,34	1,11	6,23
<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	1,55	3,24	1,11	5,90
<i>Lecythis poiteaui</i> O. Berg	1,55	1,24	2,22	5,01
<i>Theobroma cacao</i> L.	1,55	0,24	2,22	4,01
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	1,55	0,17	2,22	3,95
<i>Coffea</i> sp.	2,33	0,37	1,11	3,81
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	0,78	1,86	1,11	3,74
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	1,55	0,96	1,11	3,62
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,78	1,32	1,11	3,20
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A. Mori	0,78	1,23	1,11	3,11
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	0,78	1,20	1,11	3,09
<i>Ormosia grandiflora</i> (Tul.) Rudd	0,78	1,18	1,11	3,07
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	1,55	0,33	1,11	3,00
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	0,78	0,91	1,11	2,79
<i>Licaria</i> Aubl.	1,55	0,08	1,11	2,74
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,78	0,52	1,11	2,41
<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	0,78	0,44	1,11	2,33
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	0,78	0,31	1,11	2,19
<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	0,78	0,25	1,11	2,14
<i>Lecythis usitata</i> Miers	0,78	0,22	1,11	2,10
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,78	0,19	1,11	2,08
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	0,78	0,16	1,11	2,05
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,78	0,14	1,11	2,02
<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	0,78	0,11	1,11	2,00
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.	0,78	0,09	1,11	1,98
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	0,78	0,09	1,11	1,98
<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	0,78	0,08	1,11	1,96
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,78	0,07	1,11	1,96
<i>Talisia acutifolia</i> Radlk.	0,78	0,06	1,11	1,95
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	0,78	0,06	1,11	1,95
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	0,78	0,06	1,11	1,94

Kurtz & Araujo (2000) consideram que contribuições diferenciadas da densidade, frequência e dominância relativas na composição do IVI das espécies, traduzem tendências no sentido de diferentes estratégias de ocupação do ambiente. Desta forma, analisando as 8 espécies com maior valor de importância, cinco são secundárias tardias (*Symphonia globulifera*, *Pterocarpus rohr*, *Abarema jupunba*, *Hevea brasiliensis*, *Vochysia surinamensis*)

e uma Secundária inicial (*Theobroma grandiflorum*). Esses resultados são indicativos do avançado estágio sucessional, mesmo com a presença de espécies exóticas pioneiras (*Mangifera indica* e *Artocarpus heterophyllus*) e com a retirada de madeira durante a década de 50.

Foram encontrados 19 indivíduos da espécie *Theobroma grandiflorum*, apresentando o maior número de indivíduos entre as espécies encontradas, sendo que apresentou uma distribuição concentrada no bloco C, o que lhe conferiu maior valor de IGA 3,20. Essa espécie é conhecida popularmente como cupuaçu e além do alto valor comercial, tem grande importância cultural nos hábitos alimentares na região Amazônica.

De acordo com Lorenzi (2009) sua madeira é pouco utilizada porém seus frutos comestíveis são muito apreciados pela população da região, onde seu suco é muito popular. Também consumido na forma de sorvete, doces em pasta, cremes pudim e geléia. As amêndoas substituem o chocolate. São cultivados em pomares domésticos e comerciais.

Vale ressaltar que no Bloco C também ocorrem outras espécies exóticas e nativas de frutíferas que embora não estejam presentes nas unidades amostrais tem grande importância econômica e cultural tais como açaí, jambo, pupunha, bacuri, uxi entre outras. As exóticas *Mangifera indica* e *Artocarpus heterophyllus* que também ocorreram somente no bloco C, apresentaram respectivamente índice de agregação ou tendência a agregação 2,91 e 1,01(tabela4).

O ato de comer frutas e jogar as sementes na mata é um hábito comum das pessoas que vivem no campo e conforme contam os moradores mais antigos, os fundos do terreno era uma das vias de acesso ao interior do fragmento e era comum a circulação de pessoas consumindo frutas nessa área. Desta forma, pressupõem-se, que a agregação desses indivíduos deve-se a este fato.

As espécies *Pterocarpus rohrii*, *Symphonia globulifera*, apesar de possuírem exemplares em todos os blocos elas estão em maior número no bloco B justificando assim o resultado do índice de Mc Guines (IGA) o qual as define como tendendo a agregação (tabela 4). Já a *Abarema jupunba* (Saboeiro) não foi encontrada no Bloco C, mas assim como as outras duas espécies possuiu maior número de indivíduos no Bloco B, confirmando a classificação como tendendo a agregação segundo o índice de McGuines.

Segundo Lorenzi 2009 *Symphonia globulifera* (ananim) é encontrada na região Amazônica em mata de várzea úmida ou em terrenos alagadiços em grupamentos quase puros em igapós, tanto no interior da mata primária densa como em formações secundárias.

Tabela 4: Lista de espécies com maior Valor de Importância associado ao índice de agregação

Nome Científico	VI	IGA
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	26,57	1,33
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	26,20	3,21
<i>Mangifera indica</i> L.	18,65	2,91
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	18,35	1,01
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	16,22	1,32
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	14,63	1,01

A distribuição de DAP entre os indivíduos arbóreos apresenta um formato de J invertido, o que indica que um grande número de indivíduos jovens pode ser encontrado na

área amostrada (Figura 8), mostrando que a maior parte dos indivíduos tem DAP inferior a 15 cm. Pode-se observar também que a medida que aumenta o diâmetro, diminui a participação dos indivíduos nas classes. Os maiores diâmetros foram encontrados nas espécies *Vochysia surinamensis* e *Hevea brasiliensis*.

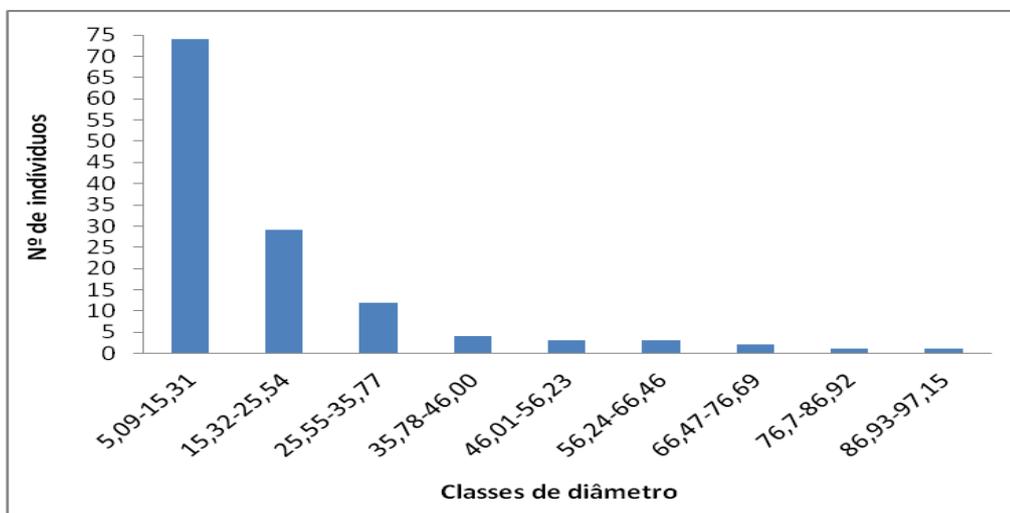


Figura 8: Gráfico da distribuição dos indivíduos arbóreos de um fragmento florestal no Município de Santa Izabel do Pará- PA, em classes de diâmetro.

A altura dominante entre os indivíduos foi de 24 m. A amplitude de altura (h) entre os indivíduos apresentou os seguintes dados: 19% indivíduos estão no estrato inferior apresentando $h < 8m$, 60% indivíduos estão no estrato médio apresentando $h \geq 8m < 16m$, 21% dos indivíduos estão no estrato superior com altura $\geq 16m$. Na área de amostragem não foram encontradas espécies clímax.

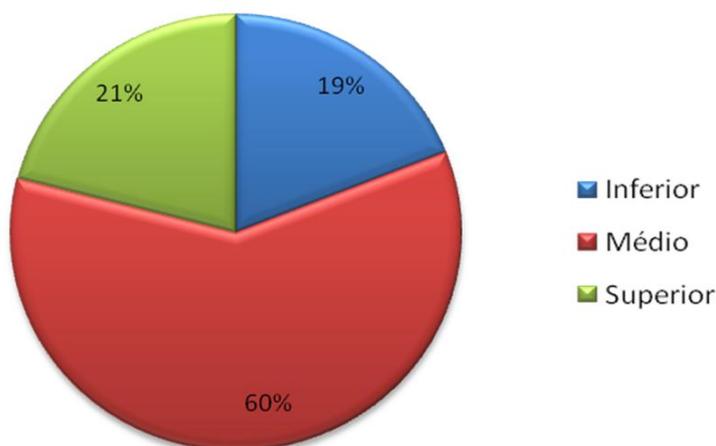


Figura 9: Distribuição dos indivíduos em diferentes estratos de altura.

Quanto a distribuição das espécies entre as classes de altura pode-se observar que as espécies *Artocarpus heterophyllus*, *Guatteria poeppigiana*, *Hevea brasiliensis*, *Laetia procera*, *Mabea speciosa*, *Miconia sp.*, *Rhedia macrophylla*, *Theobroma grandiflorum* e *Stryphnodendron pulcherrimum* ocorreram em duas classes de altura. As *Abarema jupunba*, *Eugenia sp.*, *Inga sp.*, *Pterocarpus rohrii*, *Symphonia globulifera* ocorreram nas 3 classes de altura.

Para *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu), que apresentou indivíduos no estrato médio e inferior, este fato é justificável, pois segundo Lorenzi (2009) a altura dessa espécie varia entre 4 a 8 m podendo chegar ao máximo a 15 m na mata alta.

As espécies *Abarema jupunba* (saboeiro), *Pterocarpus rohrii* (mututi) e *Symphonia globulifera* (ananin) ocorreram nos três estratos de altura mostrando que os indivíduos estão em diferentes estágios de desenvolvimento, pois segundo Lorenzi (2009) e Carvalho (2008) essas espécies quando em seus ambientes naturais apresentam respectivamente as alturas de 30 m, 32m e 25m.

Rheedia macrophylla (Bacuripari) apresenta altura de 8 a 20 m (LORENZI, 2009). Esse dado indica que provavelmente esta espécie é relativamente nova na área e ainda não atingiu a altura máxima. Este fato torna-se bastante positivo uma vez que pertence a classe sucessional de secundária inicial, revelando uma suposta sucessão do fragmento.

Artocarpus heterophyllus (Jaqueira) não possui indivíduos no estrato superior e maioria dos indivíduos encontra-se no estrato médio. Este fato pode ser visto de forma negativa, pois esta espécie é exótica e pode vir a competir com as espécies nativas.

Ziller (2005) mostra que as espécies exóticas invasoras têm não apenas o poder de sobrevivência e adaptação em outros ambientes, mas também a capacidade de impor uma dominância sobre a diversidade biológica nativa, alterando as características básicas do ambiente natural e modificando os processos ecológicos interativos. Distante dos seus ambientes de origem e livres de processos competitivos e predatórios, as espécies exóticas invasoras encontram condições favoráveis para a expansão e domínio do espaço de ocupação, sobretudo se este espaço ecossistêmico foi ou vem sendo alterado por processos sucessivos de intervenções antrópicas.

As espécies *Hevea brasiliensis*, *Mangifera indica*, *Guatteria poeppigiana*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Mabea speciosa*, não possuem indivíduos no estrato mais baixo (menor do que oito metros). Para *Hevea brasiliensis* isso é um fato negativo já que esta espécie é de ocorrência neste bioma, nos levando então a pensar que esta ocorrendo dificuldade de regeneração, seja por problemas na germinação ou na produção de sementes. Porém para *Mangifera indica*, *Guatteria poeppigiana*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Mabea speciosa* o fato de não ter apresentado indivíduos no estrato inferior é positivo. Uma vez que a primeira é exótica e assim é possível que não ocorra problemas com super povoamento ou competição com as demais espécies. Já para as demais espécies este fato se torna positivo, por serem espécies pioneiras as quais realmente se espera que com o avanço da sucessão sejam substituídas paulatinamente pelas espécies secundária e clímax.

A *Miconia*, *Inga* e a *Eugenia* como estão identificadas apenas em gênero não nos permite fazer inferências sobre o possível comportamento desta espécie neste local.

A distribuição dos indivíduos nos estratos com relação ao grupo ecológico (figura 10), indicou os seguintes valores: no estrato inferior 4 são pioneiras, 14 são secundárias iniciais e 7 são secundárias tardias; no estrato médio 17 são pioneiras, 29 são secundárias iniciais e 31 são secundárias tardias; no estrato superior 11 são pioneiras, 3 são secundárias iniciais e 13 são secundárias tardias. Com base nesses dados pressupõem-se que o fragmento está num estágio intermediário de sucessão.

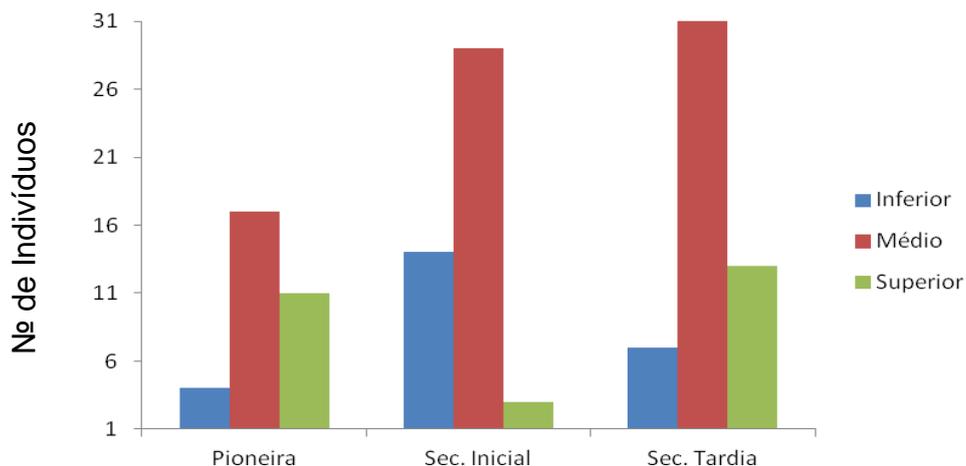


Figura 10: Classificação sucessional dos indivíduos em diferentes estratos de altura

5. CONCLUSÕES

Os dados observados sobre a composição, diversidade, estrutura horizontal e vertical indicam características de uma floresta secundária tropical, revelando que o fragmento em questão possui características de uma comunidade arbórea em estágio intermediário de sucessão. No entanto os índices e parâmetros calculados estão influenciados sob os valores das espécies exóticas, que podem descaracterizar os ambientes nativos.

Embora seja uma área pequena, as famílias botânicas amostradas apresentaram uma riqueza de espécies elevada, mesmo sob um alto nível de antropização.

O índice de diversidade de Shannon (H') obtido está de acordo com o sugerido para as florestas tropicais. Com tudo, esse valor pode ser uma resposta também do número de espécies raras que atribuem um maior peso no cálculo desse índice.

A riqueza florística encontrada na área sinaliza a importância de conservar o fragmento, visto que o fragmento localiza-se em uma região em expansão urbana. Desta forma se faz necessário mais estudos, que auxiliem na elaboração de ações de manejo para manutenção e preservação da flora e fauna da região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERNAZ, A.L.K.M.; AVILA-PIRES, T.C.S. **Espécies Ameaçadas de Extinção e Áreas Críticas para a Biodiversidade no Pará**. Museu Paraense Emílio Goeldi, PA Belém, 2009. 54 p.

AMARAL, Dário Dantas do, et al. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciência. Natural**, Belém, v. 4, n. 3, p. 231-289, 2009.

BARBOSA, L.M. Ecological significance of Gallery Forests, including biodiversity. In: International simposium on assesment and monitoring of forests in tropical dry regions with special referenced to gallery forests, 1996, Brasília. **Proceedings**. Brasília: UNB, 1997, p.158-181.

BARRETO, P.; CARLOS, S. J.; NOGUERÓN, R.; ANDERSON, A.; SALOMÃO, R. **Pressão humana na floresta amazônica brasileira**. Belém: Imazon, 2005. 84p.

BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; ÀRBOCZ, G. F.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G. e METZGER, J.P. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande Planalto de Ibiúna, SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 18, n. único, p. 121-166. 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**: Colombo, PR . Embrapa Florestas. 2003. V.1.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**: Colombo, PR . Embrapa Floresta. 2007. V.2.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. V. 3.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da fitossociologia: Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação**. Estação floresta nacional, 2004.

CLUTER, A. Nested faunas and extinction in fragmented habitats. *Conservation Biology*, v. 5, p. 496-505, 1991.

COOMES, O. T.; GRIMARD, F. e Burt, G. J. **Tropical forests and shifting cultivation: secondary forest fallow dynamics among traditional farmers of the Peruvian Amazon**. *Ecological Economics*, v.32, p.109–124. 2000.

COSTA, L.G.S; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & JESUS, R. Grupos ecológicos e a dispersão de sementes de espécies arbóreas em trecho de floresta tropical na reserva florestal de Linhares (ES). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS: CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo, Instituto Florestal, 1992. p.19-20.

DOMICIANO, A. O. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um fragmento florestal no município de Seropédica, RJ**. 2010. 33f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates and Consequences. In: *Conservation Biology* 19(3): 680-688, 2005.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília, DF, UNB, 2005. 60p.

FELFILI, J.A.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. Brasília. **Comunicações Técnicas Florestais** v.2, n.1, 24p. 2000.

FENNER, F. **Seed Ecology**. Chapman and Hall, London, 1985. 151p.

FINA, B.G. **Florística e fitossociologia em uma área de cerradão, município de Pirassununga, SP, Brasil.** 1999. 90p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

GANDRA, M. F. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em um trecho de Floresta Atlântica na RPPN Porangaba, no município de Itaguaí, RJ.** 2008. 44f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

GUIMARÃES J.; PEREIRA D.; SANTOS D.; VEDOVETO M.; VERÍSSIMO A. **Fatos florestais da Amazônia 2010.** Belém, PA: Imazon, 2010. 122p.

GORENSTEIN, M.R. **Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de índices de distinção taxonômica em três formações florestais do Estado de São Paulo, Brasil.** 2009. 146f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. **Manual técnico da vegetação brasileira.** 92p. 1992.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – Rio de Janeiro. **Geoestatísticas de recursos naturais da Amazônia Legal.** Rio de Janeiro. 235p. 2003.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – Rio de Janeiro. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro. 365p. 2010.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará, Diretoria Estatística, Tecnologia de Gestão de Informação – Belém. **Estatística Municipal: Santa Izabel do Pará.** 45p. 2011.

IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R.; SANTANA, O.A. **Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2009. 46p.

HARPER, J.L. **Population biology of plants.** Londres: Academic Press, 1977. 892p.

KAGEYAMA, P.Y. Conservação “In situ” de recursos genéticos de plantas. **IPEF**, v. 35, p.7-40, 1987.

KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E. ; GANDARA, F. B. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: **FEPAF**, 2003, p.340.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. **IPEF**, v. 12, n. 31, p. 79-84, abr., 1998

KURTZ, B. C. & ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de mata atlântica na estação ecológica estadual do paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** v.51, n.78/79, p. 69-111, 2000.

LAURANCE, W.; LUIZÃO, R. **Desenvolvimento Inteligente**: Doze princípios para maximizar o estoque de carbono e a proteção ambiental nas florestas da Amazônia. Manaus, AM: INPE, 2008. 24p

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística del parte sur-oriental del bosque universitario **El Caimital Estado Baridas**. *Ver. For. Venez.*, 1964.7 (10-11): 77-119.

LEIBUNDGUT, H., 1958: Beispiel einer Bestandesanalyse nach neuen Baumklassen. In: International Union of Forest Research Organisations, 1958. 12th Congress Oxford 1956. **Rapports Papers**, Abhandlungen. Vol 2. Section 23, Section 24. London 1958: 95–118.

LONGHI, S.J.; NASCIMENTO, A.R.T.; FLEIG, F.D.; DELLA-FLORA, J.B.; FREITAS, R.A.; CHARÃO, L.W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, p.115-133, 1999.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, vol. 1, 2009. 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, vol 2, 2009. 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, vol. 3, 2009. 384p.

MARTINS, Marlúcia Bonifacio, et al. A Amazônia está mudando. Belém. **Ciência Hoje**, vol. 40, n 239, 2007

MELO, M.S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com história de uso diferentes no nordeste do Pará, Brasil**. 2004. 116 f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey, 1974. 457p.

NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; ALVAREZ-FILHO, A.; GOMES, G.S. Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal na região central do estado do RS. **Napaea**, n. 12, 1998.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1988.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 34(1): 21-34.

OOSTING, H.J. **The study of plant communities, an introduction to plant ecology**. San Francisco, California: Freeman, 1956. 440p.

PARANAGUA, P.; MELO, P.; SOTTA, E.D.; VERISSIMO, A. **Belém Sustentável**. Belém: Imazon, 2003. 112p.

PEIXOTO, G. L. **Composição florística e estrutura de um fragmento florestal de Mata Atlântica em pedra de Guaratiba, município do Rio de Janeiro, RJ**. 2002. Dissertação (Mestrado em ciências florestais)- Universidade Federal de Viçosa para obtenção do título de Mestre. Viçosa – MG - Brasil.

PIELOU, E. C. **Mathematical Ecology**. New York: J. Wiley, 1977.

PILLAR, V.D. 2004. **Suficiência amostral**. *In Amostragem em Limnologia* (C.E.M. Bicudo & D.C. Bicudo, eds.). Editora Rima, São Carlos, p.25-43

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *et al.* Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campinas. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 1990, p. 676 – 684.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: SEMENTES FLORESTAIS TROPICAIS, Brasília, 1993, cap.6, p.215-274.

PINTO, P. P. L.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A. e LAMAS, I. 2006. Mata atlântica Brasileira: Os Desafios para conservação da Biodiversidade de um *Hotspot* Mundial. Cap. 4, p.69 à 96.

PIRES, J. M., 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica 20(1): 179-202.

PORTO, M. L. E COLBORADORES. **Comunidades vegetais e fitossociologia: Fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS. Cap. 11, 2008.p. 66 – 68.

PRATA,S.S. **Sucessão ecológica da vegetação arbórea em florestas secundárias do nordeste do estado do Pará**. 2007. 67f. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, PR: Ed. Vida, 2001.

RIBEIRO, J.E.L. da S.; Hopkins, M. J. G.; Vincentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. da; Brito, J. M. de; Souza, M. A. D. de; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. da C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M. R., Procópio, L. C. 1999. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central . INPA, Manaus-AM. 798pp.

RODRIGUES, M.A.C.M. **Comparação da Estrutura de Florestas Secundárias Formadas a Partir de dois Diferentes Sistemas Agrícolas no Nordeste do Estado do Pará, Brasil.** 2005. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

RODRIGUES, G.A. **Influência da altitude na estrutura da floresta de encosta na Ilha da Marambaia, RJ.** 2010. 46f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SILVA, D. B. **Fitossociologia do fragmento de Mata Atlântica da fazenda Bela Vista em Nova Friburgo, RJ.** 2009. 23f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SIQUEIRA, J. L. F. **Trilhos: O caminho dos sonhos.** Bragança, PA, 2008.

SOUZA, M. L. S. **Caracterização socioambiental de Santa Izabel do Pará.** 2011. 31f. Monografia (Especialização em Docência do Ensino Superior) – Faculdade Evangélica do meio Norte, Santa Izabel do Pará.

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.179-187, 2008.

SCHMIDT, M.V.C.; MARCHIORI, J.N.C.; NASCIMENTO, A.R.T.; ALVAREZ FILHO, A. Relações histórico-florísticas, fitossociologia e aspectos ecológicos do alecrim (*Holocalix balansae* Mich.) em floresta primária na região de Formigueiro-RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 15, p. 161-183, 1993.

SHIVER, B.D. & BORDERS, B.E. **Sampling techniques for forest resource inventory.** John Wiley, New York, 1996

TONHASCA-JÚNIOR, A. **Ecologia e história natural da mata atlântica.** Rio de Janeiro, Ed. Interciência, 2005.

VEGA, C. L. **Observaciones ecológicas sobre los bosques de roble de la sierra Boyoca,** Columbia. Turrialba, v. 16, n. 3, p. 286-296, 1966.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A. J. A. e MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. *2º Congresso Nacional Sobre Essências Nativas – Anais, Vol.2*, p. 400 – 406, 1992.

VUONO, Y.S. **Inventário Fitossociológico.** In Manual metodológico para estudos na Mata Atlântica. Seropédica: EDUR, 2002. p 51-65.

ZILLER, S.R. Invasões biológicas. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10/11/2011.