

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE UM  
REMANESCENTE DE VEGETAÇÃO NATIVA DA COMUNIDADE  
DE INHUMAS, GARANHUNS – PE**

**Danielle de Siqueira Jansen**

**GARANHUNS – PE**

**Agosto, 2018**

**Danielle de Siqueira Jansen**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE UM  
REMANESCENTE DE VEGETAÇÃO NATIVA DA COMUNIDADE  
DE INHUMAS, GARANHUNS – PE**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Edilma Pereira Gonçalves

**GARANHUNS – PE**

**Agosto, 2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns-PE, Brasil

J35c Jansen, Danielle de Siqueira

Composição florística e fitossociológica de um remanescente de vegetação nativa da comunidade de Inhumas, Garanhuns - PE / Danielle de Siqueira Jansen. - 2018.

68 f. : il.

Orientador(a): Edilma Pereira Gonçalves.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Garanhuns, BR - PE, 2018.

Inclui referências

1. Povoamento florestal 2. Ecologia florestal 3. Florestas Reprodução I. Gonçalves, Edilma Pereira, orient. II. Título

CDD 574.52642

DANIELLE DE SIQUEIRA JANSEN

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE UM  
REMANESCENTE DE VEGETAÇÃO NATIVA DA COMUNIDADE  
DE INHUMAS, GARANHUNS – PE**

Aprovada em: 24 de agosto de 2018

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edilma Pereira Gonçalves  
(Orientadora/ UFRPE/UAG)

---

Dr.<sup>a</sup> Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira  
(UFRPE/UAG)

---

Prof. Dr. Jeandson Silva Viana  
(UFRPE/UAG)

## DEDICATÓRIA

Dedico a Mãe Natureza a nossa guardiã. Dedico a Floresta protetora de diversos seres vivos, incluindo nós humanos, a qual oferece abrigo, alimento e curas. Dedico as minhas filhas Ewa e Iami, e ao meu filho Raoni Yô.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a mim mesma por tamanha perseverança!

Agradeço a Deus por ter me dado força e esperança.

Agradeço a minha Família: a minhas lindas filhas Ewa e Iami, a meu querido filho Raoni Yô e ao meu companheiro amado Wagner, que tanto me apoiaram.

Agradeço a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Edilma Pereira Gonçalves por ter me convidado a realizar esse belo trabalho.

Agradeço a todos e todas da Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente por me permitir a ampliar os meus conhecimentos sobre as espécies florestais de Garanhuns.

Agradeço ao botânico Marcondes Oliveira que me apoio na identificação de espécies florestais presente na área de estudo.

E agradeço a todas e todos que de forma direta ou indireta colaboraram na construção deste trabalho, e que torceram por mim.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Floresta Atlântica Nordeste.....	17
2.1.1. Floresta Estacional Semidecidual.....	20
2.2. Composição Florística.....	21
2.2.1. Sucessão Ecológica.....	22
2.2.2 Mecanismo de Dispersão.....	24
2.3. Parâmetros Fitossociológicos Horizontais.....	25
2.3.1. Densidade.....	26
2.3.2. Frequência.....	26
2.3.3. Dominância.....	26
2.3.4. Valor de Importância.....	27
2.3.5. Valor de Cobertura.....	27
2.4. Parâmetro Fitossociológico Vertical.....	27
2.4.1. Posição Sociológica.....	28
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1. Caracterização da Área de Estudo.....	29
3.2. Amostragem e Tamanhos das Unidades Amostrais.....	32
3.3. Coleta de Dados.....	33
3.4. Análise de Dados.....	34
3.4.1. Estimativa de Riqueza.....	34
3.4.2. Análise Fitossociológica.....	35
3.4.2.1. Parâmetro Horizontal.....	35
3.4.2.2. Parâmetro Vertical.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.1 Composição Florística.....	38
4.1.1. Estimativa de Riqueza.....	38
4.1.2. Riqueza Florística.....	38

4.1.3. Sucessão Ecológica.....	41
4.1.4. Mecanismo de Dispersão.....	42
4.2. Estrutura Fitossociológica.....	44
4.2.1. Estrutura Fitossociológica Horizontal.....	44
4.2.2. Estrutura Fitossociológica Vertical.....	53
4.2.2.1. Posição Sociológica.....	53
5. CONCLUSÃO.....	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.....	59



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste do Brasil. ( Mayo e Fevereiro 1982).....	17
<b>Figura 2.</b> Principais brejos de altitude nos estados da Paraíba e Pernambuco. (Fonte: Sobrinho 1971).....	19
<b>Figura 3.</b> Distribuição altitudinal da vegetação remanescente (polígonos verdes) da Floresta Atlântica costeira e dos brejos de altitude em Pernambuco. (Fonte: SOS Mata Atlântica 1993).....	19
<b>Figura 4.</b> Localização da área de estudo de um trecho de mata ciliar na comunidade rural de Inhumas, Garanhuns – PE. Fonte: Google Earth, APAC.....	29
<b>Figura 5.</b> Comunidade de Inhumas limítrofe com os municípios de São João, Palmerina e Correntes. Fonte: Google .....	30
<b>Figura 6.</b> A demarcação da área de estudo, conforme as coordenadas 8°59'21. latitude sul e 36°23'09. longitude oeste, indicando a classificação do solo na região de Inhumas.....	31
<b>Figura 7.</b> Manancial de Inhumas e os remanescentes de mata ciliar no entorno. Fonte: Google Earth.....	32
<b>Figura 8.</b> Área de estudo de 0,13ha. Jansen, 2018.....	32
<b>Figura 9:</b> Área de estudo e as parcelas alocadas em um padrão regular. Captação da imagem no ano de 2016, período crítico de estiagem que ocorreu em Garanhuns, onde a Barragem de Inhumas chegou em colapso no início do ano de 2017 de sua capacidade de armazenar água.....	33
<b>Figura 10.</b> Medição da DAP a 1,30 m do nível do solo. Espécie <i>Byrsonima sericea</i> DC. Foto: Jansen, 2018.....	34
<b>Figura 11.</b> Curva do coletor do fragmento de mata ciliar na comunidade de Inhumas, município de Garanhuns, estado de Pernambuco, Brasil.....	38
<b>Figura 12.</b> Representação das Famílias do extrato arbóreo em trecho de mata ciliar fragmentada da comunidade de Inhumas, Município de Garanhuns - PE.....	41
<b>Figura 13.</b> Proporções das espécies quanto a seus respectivos grupos ecológicos para o total amostrado no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	42
<b>Figura 14.</b> Proporções de espécies zoocóricas, anemocóricas, barocóricas e autocóricas para o total amostrado no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	43
<b>Figura 15.</b> Frequência absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	47
<b>Figura 16.</b> Densidade absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	48

<b>Figura 17.</b> Dominância absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	48
<b>Figura 18.</b> Valor de importância das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	49
<b>Figura 19.</b> Valor de cobertura das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	50
<b>Figura 20.</b> Valor de Importância das famílias identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	53
<b>Figura 21.</b> Posição Sociológica Absoluta das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....	57

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Listagem em ordem alfabética das famílias com suas espécies (nome científico e nome popular) da área amostrada no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. Número de Indivíduo (NI); Grupo Ecológico (GE): Pioneira (P); Secundária inicial (SI); Secundária tardia (ST); Sem classificação (SC). Mecanismo de Dispersão (MD): Zoocoria (zoo); Anemocoria (ane); Autocoria (aut); Barocoria (bar).....40
- Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI: número de indivíduos amostrados; NA: número da parcela em que a espécie foi amostrada; SAB: Somatório da área Basal; Dai: Densidade Absoluta; Dri: Densidade Relativa; FAi: Frequência Absoluta; FRi: Frequência Relativa; DoAi: Dominância Absoluta; DoR: dominância relativa; VI: Valor de importância; VI % : Valor de Importância em porcentagem; VC: valor de cobertura e VC %: Valor de Cobertura em porcentagem.....46
- Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI – número de indivíduo, Nsp - número de espécies e VI – valor de importância.....52
- Tabela 4.** Número de indivíduos de cada estrato correspondente a determinada espécie amostradas no trecho de mata ciliar fragmentado no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.....55
- Tabela 5.** Posição sociológica no extrato vertical das espécies identificadas no trecho de mata ciliar fragmentado no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI: Número de Indivíduos; PSAi: Posição Sociológica Absoluta; PSRi: Posição Sociológica Relativa.....56

## RESUMO

JANSEN, D. S. **Composição Florística e Fitossociológica de um Remanescente de Vegetação Nativa da Comunidade de Inhumas, Garanhuns – PE.** 2018. n.º p. 68. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edilma Pereira Gonçalves

Cada vez mais se torna necessário o estudo sobre a composição florística e sua estrutura fitossociológica em florestas remanescentes dos brejos de altitude de Pernambuco, com intuito de catalogar espécies arbóreas nativas e avaliar o comportamento estrutural e dinâmico da formação florestal. O presente trabalho foi desenvolvido na zona rural de Garanhuns - PE em um fragmento de mata no entorno do manancial de Inhumas, a região encontra-se bastante degradada e sua diversidade florística comprometida. Para o estudo florístico e fitossociológico utilizou-se o método de parcelas disposta em padrão regular (10 m x 10 m) e abordados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm. Foram identificados o nível sucessional em que a floresta se encontra e o mecanismo de dispersão dominante. Foram identificadas 257 indivíduos reunidos em 23 espécies, pertencentes à 15 famílias e dentre esse conjunto 4 espécies não foram identificadas. Dentre as espécies registradas, 44% são secundárias iniciais, 26% são pioneiras, 13% secundárias tardias e 17% sem classificação. Em relação ao mecanismo de dispersão, 73% das espécies apresentaram dispersão zoocóricas, 15% apresentaram dispersão anemocória, 8% apresentaram dispersão barocórica e 4% dispersão autocórica. Em relação aos parâmetros fitossociológicos horizontais as espécies com maior valor de importância foram *Byrsonima sericea* BC., seguido da *Hymenaea courbaril* L. e *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr. Com maior valor de cobertura com destaque para *Hymenaea courbaril* L. Quanto ao parâmetro fitossociológico vertical estudado dos 257 indivíduos amostrados 56% pertencem ao estrato inferior, 34% pertence ao estrato médio e 10% ao estrato superior. A espécie *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr. apresenta dominância na posição sociológica relativo ao extrato vertical. A flora estudada encontra-se em estágio maduro inicial em fase de crescimento e demonstra que a maioria das espécies estão em expansão do extrato 1 para o extrato 2, o que representa o potencial processo de regeneração natural.

Palavras-chave: Brejos de altitude, Grupo ecológico, Mecanismo de dispersão e Povoamento florestal.

## ABSTRACT

JANSEN, D. S. **Floristic and phytosociological composition of a remnant of native vegetation of the inhumane community, Garanhuns – PE.** 2018. p. 68. Monograph (degree in agronomy). Federal Rural University of Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brazil. Counselor: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Edilma Pereira Gonçalves

The study on the floristic composition and its phytosociological structure in the remaining forests of the altitude wetlands of Pernambuco is becoming necessary, with the aim of cataloguing native tree species and evaluating the structural and dynamic of forest formation. The present work was developed in the rural area of Garanhuns in a fragment of forest in the surroundings of the source of Inhumans, the region is very degraded and its diversity floristic compromised. For the study floristic and Fitossociológico used the method of plots prepared in regular standard (10 m x 10 m), and all individuals with diameter at breast height (DAP)  $\geq 5$  cm were identified. The successional level in which the forest is and the dominant dispersion mechanism. 257 individuals were identified in 23 species, belonging to 15 families and among these four species were not identified. Among the registered species, 44% are initial secondary, 26% are pioneers, 13% late secondary and 17% unrated. In relation to the dispersion mechanism, 73% of the species showed zoochore dispersion, 15% showed Anemacória dispersion, 8% showed barocórica dispersion and 4% autochory dispersion. In relation to the horizontal fitossociológicos parameters the species with greater value of importance were *Byrsonima Searicea* BC, followed by the *Hymenaea Courbaril* L. and *Cupania Impressinervia* Acev.-Rodr. And with higher coverage value highlighted for *Hymenaea Courbaril* L. As for the vertical Fitossociológico parameter studied of the 257 individuals sampled 56% belong to the lower stratum, 34% belongs to the middle stratum and 10% to the upper stratum. The species *Cupania Impressinervia* Acev.-Rodr. is the best represented in the sociological position of the vertical extract, occupying the three statements. The studied flora is in an early mature stage of growth and shows that most species are in the process of expanding extract 1 to extract 2, which represents the potential process of natural regeneration.

Keywords: Altitude wetlands, Ecological Group, Dispersion mechanism, Forest settle.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos principais biomas brasileiro que se estende por toda porção leste do país e originalmente ocupava 1.300.000 km<sup>2</sup> da costa brasileira, desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (RIZZINI, 1997; MMA, 2002; GALINDO LEAL e CÂMARA, 2005).

É composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucárias, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (Manguezais, Vegetações de Restingas, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais do Nordeste) (MMA, 2012).

Ricas em biodiversidade, a Mata Atlântica detém o recorde de quantidade de espécies, endemismo em vários grupos de plantas, cerca de 20 mil espécies de plantas lenhosas, 8 mil delas são endêmicas (IBF, 2018). Porém, atualmente, é o bioma mais afetado pelo desenvolvimento econômico e pela expansão urbana no Brasil, tendo menos de 10% da sua cobertura original (IBGE, 2012).

O estado de Pernambuco é o sétimo maior destruidor nacional deste bioma, desmatando 155 ha de mata no período de 2012-2013 aumentando em 21% a área de desmatamento no período de um ano (INPE, 2014). A cobertura florestal pernambucana é escassa, tornando cada dia mais urgentes estudos que permitam conhecer as espécies que fazem parte do mesmo.

Parte da Floresta Atlântica de Pernambuco é composta por: “ilhas” de florestas úmidas estabelecidas na região semi-árida, sendo cercadas por uma vegetação de caatinga, denominada de Brejos de Altitude (LIMA, 1982). Os brejos são, em sua grande maioria, disjunções de Floresta Estacional Semidecidual montana (IBGE, 1985), um dos tipos vegetacionais que compõem a Floresta Atlântica brasileira (VELOSO et al.,1991).

O município de Garanhuns-PE está situado no Agreste Meridional de Pernambuco, localizado numa área de transição entre a zona da mata e o sertão encrustado no planalto da Borborema com altitude média de 844.8 metros (DISTÂNCIA ENTRE CIDADES, 2011).

No território apresenta dois tipos de vegetação, a floresta estacional semidecidual, com árvores com altura de aproximadamente 40 m, seu extrato arbustivo e herbáceo rico em biodiversidade de plantas, e áreas de tensão ecológica, localizadas na interface entre múltiplos ecossistemas, apresentando ou não ação antrópicas resultando na mistura florística na região (COSTA et al, 2014).

A comunidade de Inhumas está localizada na zona rural do município de Garanhuns inserida em uma formação de Brejos de Altitude, na qual apresenta características de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, que, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2002), também está inclusa como área prioritária para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. A vegetação de Inhumas vem sofrendo com o desmatamento da mata ciliar em função das práticas de bovinocultura, substituindo grandes áreas do rico ecossistema por pastagens.

O desenvolvimento da cidade, tanto na zona urbana como na zona rural, trouxe consigo uma queda brusca na cobertura vegetal, estudos mostram que em 2010 o município possuía apenas 1,1077 Km<sup>2</sup> de vegetação densa tendo um decréscimo de 22,1006 Km<sup>2</sup> em relação ao ano de 2000 (LIMA et al., 2015). Esse resultado demonstra a urgência em conhecer a composição florística e a fitossociologia que compõem esta mata.

O levantamento fitossociológico gera informações que permitem compreender melhor o domínio das espécies e sua importância ecológica no fragmento, avaliando-as por meio dos estratos arbóreos, do comportamento e da estrutura da vegetação (ARAUJO et al., 2015). Segundo Rodrigues e Pires (1988), a caracterização da comunidade florestal permite conhecer a composição florística, as inferências sobre a dinâmica das populações nos fragmentos, a importância ecológica das espécies, funções e as relações de interdependência entre os indivíduos no processo de sucessão ecológica.

Os estudos florísticos e fitossociológicos com informações de registro de espécies, densidade e dominância de indivíduos podem proporcionar atributos para a identificação de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas, estratégias de uso racional das espécies, além de oferecer subsídios para criação de políticas de conservação (BRITO et al., 2007).

A catalogação, identificação, quantificação, análise da estrutura e o comportamento ecológico do fragmento florestal de uma área são estudos fundamentais para entender toda estrutura e estabelecimento e dinâmica de uma floresta. Esses estudos são pioneiros na região de Garanhuns e devem, então, agregar o conhecimento científico sobre o comportamento da Mata Atlântica Estacional Semidecidual dos Brejos de Altitude, presente no sítio Inhumas e contribuir para o desenvolvimento de projetos futuros para recomposição das áreas degradadas.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar a composição florística e realizar um levantamento fitossociológico numa porção florestal na Comunidade Rural de Inhumas (*stricto sensu*), localizada no município de Garanhuns - PE.

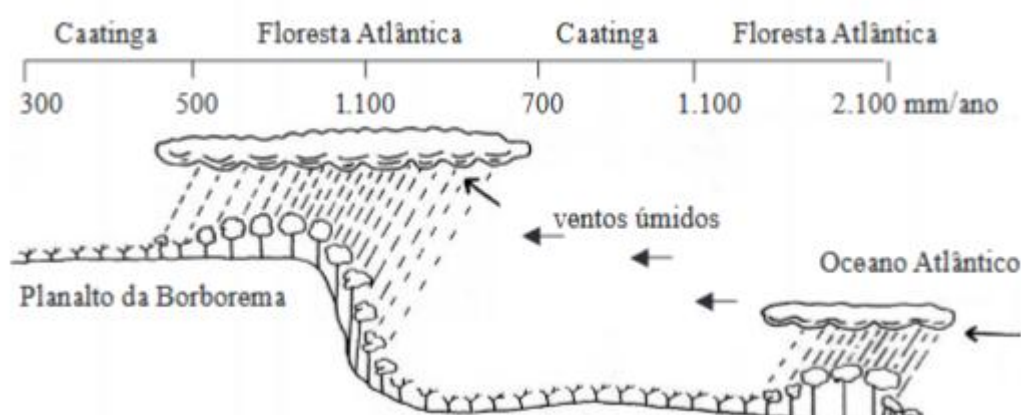


## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Floresta Atlântica Nordestina

Com base na distribuição dos tipos de vegetação, estima-se que a Floresta Atlântica Nordestina cobria uma área contínua de floresta com 76.938 km<sup>2</sup>, tendo 6,4% da extensão da Floresta Atlântica Brasileira, distribuídas em cinco tipos vegetacionais: Áreas de Tensão Ecológica (43,8%); Floresta Estacional Semidecidual (22,9%); Floresta Ombrófila Aberta (20,5%); Floresta Ombrófila Densa (7,9%); e Formações Pioneiras (6,1%). Dentro destes cinco tipos existem as florestas de terras baixas (< 100 m de altitude), submontanas (100-600 m) e montanas (> 600 m) (IBGE, 1985, citado por TABARELLI e SANTOS, 2004).

Nas áreas de Agreste e Sertão do Nordeste Brasileiro, acidentes orográficos que proporcionam um relevo acentuado são os responsáveis pela formação de áreas mais úmidas, conhecidas regionalmente como “brejos”. Essas áreas, embora situadas dentro do domínio da Caatinga, apresentam uma formação florestal úmida denominada de Mata Serrana ou “Brejos de Altitude” que abriga grande diversidade de animais e uma flora extremamente rica e diversificada (LIMA, 1960, 1982) (Figura 1).



**Figura 1.** Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste do Brasil. (Fonte: Adaptado de Mayo e Fevereiro, 1982).

A existência desses Brejos, formando as “ilhas de florestas”, em uma região onde a precipitação média anual varia entre 240 - 900 mm (IBGE, 1985; LINS, 1989) está associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500 - 1.100 m altitude (Planalto da Borborema, Chapada do Araripe, Chapada de Ibiapaba), onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1.200 mm ano<sup>-1</sup> (LIMA, 1960, citado por TABARELLI e SANTOS, 2004). Quando comparados às regiões semiáridas, os brejos possuem condições

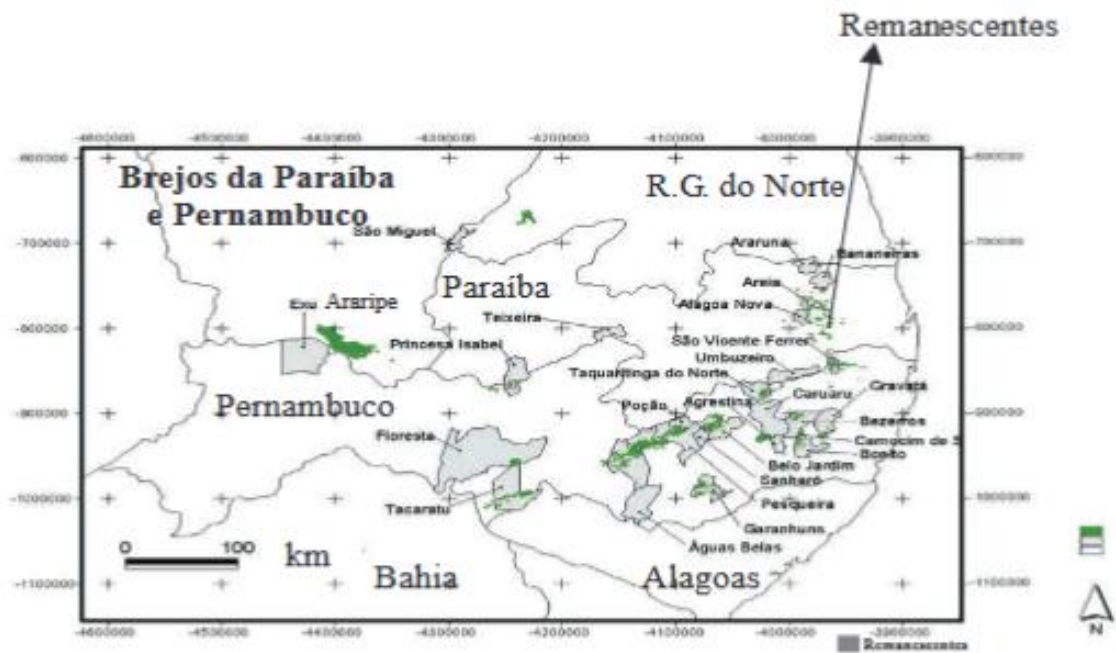
privilegiadas quanto à umidade do solo e do ar, temperatura e cobertura vegetal (LIMA, 1960, citado por TABARELLI e SANTOS, 2004).

Os ambientes dos Brejos de Altitude são encaves da Mata Atlântica e da Caatinga, possuindo uma biota típica, formada por um condensado de espécies comuns às Matas Atlântica e Amazônica, incluindo espécies endêmicas. Durante as modificações climáticas que ocasionaram o recuo das florestas, algumas espécies sobreviveram nestes “refúgios florísticos”, ocorrendo, assim, diferenciações genéticas dentro dos táxons animais e vegetais nestas áreas (LIMA, 1982; BIGARELLA et al, 1975, citado por TABARELLI e SANTOS, 2004).

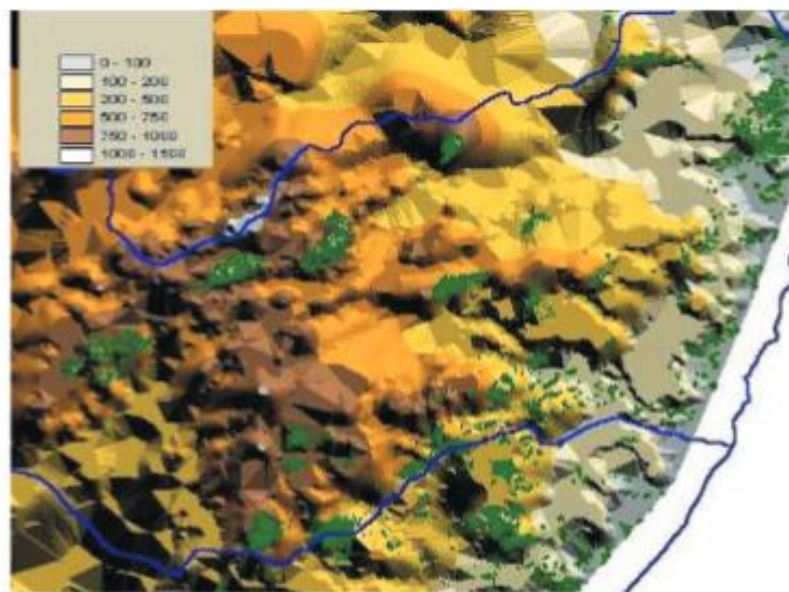
A Floresta Atlântica nordestina, recebe influência da biota Amazônica (PRANCE, 1982) e dos trechos de floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil (LIMA, 1982), o que a torna bastante distinta do restante da floresta Atlântica brasileira. Entre as árvores endêmicas, está *Manilkara dardanoi* Ducke (Sapotaceae) (PRANCE, 1987; PENNINGTON, 1990).

A hipótese mais aceita sobre a origem vegetacional dos brejos de altitude está associada às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno (últimos 2 milhões - 10.000 anos), as quais permitiram que a floresta Atlântica penetrasse nos domínios da caatinga. Ao retornar a sua distribuição original, após períodos interglaciais, ilhas de Floresta Atlântica permaneceram em locais de microclima favorável (LIMA, 1982).

De acordo com Sobrinho (1971) existem 43 brejos na floresta Atlântica nordestina, distribuídos nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, cobrindo uma área de pelo menos 18.589 km<sup>2</sup>. Somente em Pernambuco possui 23 brejos, distribuídos nos Municípios do Agreste e Sertão. Assim, pelo menos 25% da área de distribuição original da Floresta Atlântica Nordestina é representada pelos Brejos de Altitude (Figura 2 e 3).



**Figura 2.** Principais Brejos de Altitude nos estados da Paraíba e Pernambuco. Fonte: Sobrinho,1971.



**Figura 3.** Distribuição altitudinal da vegetação remanescente (polígonos verdes) da Floresta Atlântica Costeira e dos brejos de altitude em Pernambuco. Fonte: SOS Mata Atlântica 1993.

Os brejos têm sido convertidos em práticas agropecuárias, desde o século XIX (LINS, 1989, citado por TABARELLI e SANTOS, 2004). Tais atividades têm representado perda e fragmentação de habitats, extração seletiva de plantas e eliminação de grandes vertebrados pela caça (SOBRINHO, 1971; SILVA e TABARELLI, 2000).

A vegetação original dos brejos já representou 18.589,00 km<sup>2</sup> de florestas estacional semidecíduais, área de tensão ecológica e ombrófilas abertas. No entanto, restam 2.626,68 km<sup>2</sup> da vegetação original dos brejos. O valor da vegetação remanescente torna os brejos o

setor mais ameaçado da Floresta Atlântica Brasileira, embora não seja possível estabelecer o quanto este valor representa em termos da área ocupada pela vegetação original, para a qual não há estimativas (PORTO et al., 2004).

De acordo com Silva e Tabarelli (2000), aproximadamente 49% da flora de plantas lenhosas desta floresta podem se extinguir no nível regional, como consequência da interrupção do processo de dispersão de seus diásporos. Tal interrupção está associada ao desaparecimento de vertebrados frugívoros, consequência direta da fragmentação (perda de hábitat) e da caça. A “flora futura”, dominada por espécies de Melastomaceae, Rubiaceae e Myrsinaceae, entre outras, já tem sido observada em pequenos fragmentos florestais e em áreas de regeneração (TABARELLI; MANTOVANI, 1999; TABARELLI et al., 1999).

### 2.1.1. Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual conhecida também como Mata Atlântica de Interior, é uma fitofisionomia intrínseca ao bioma Mata Atlântica, constituindo uma formação transacional entre as Florestas de Encosta Litorâneas (Floresta Atlântica) e as formações não florestais de interior (como o Cerrado, a Caatinga e os Pampas) (MASSOTE, 2013).

A Floresta Estacional Semidecidual possui fisionomia marcada pela estacionalidade e semidecidualidade foliar (VELOSO et al., 1991; MIKICH e SILVA, 2001) e encontra-se em área de dupla estacionalidade, ou seja, uma estação de clima tropical com chuvas intensas e outra subtropical (VELOSO et al., 1991).

Classificadas anteriormente como Florestas Subcaducifólias, são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a Floresta Ombrófila Densa. Em Pernambuco ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido, sendo também conhecida como “Mata Seca” (ARAUJO FILHO, 2009).

Quase que totalmente substituída pela cana-de-açúcar e culturas diversas, pode-se verificar, pelos poucos remanescentes, que esta formação ocupa a parte sudoeste da Mata Sul, na transição com o Agreste pernambucano. Esta formação vegetal apresenta como característica importante, uma razoável perda de folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo. Na época chuvosa, a sua fisionomia confunde-se com a da Floresta Ombrófila densa, no entanto, no período seco, nota-se a diferença entre elas. Em áreas

situadas mais para o interior pernambucano, tal formação aparece ocupando as partes mais elevadas dos conhecidos Brejos de Altitude (ARAUJO FILHO, 2009).

Assim como a Floresta Atlântica, esse ecossistema está estruturado em estratos, arbóreo com dossel, arbustivo com sub-bosque e herbáceo, de uma vegetação densa com árvores que podem atingir até 40 m de altura. Considerável ocorrência de epífitas e samambaias nos locais mais úmidos, e grande quantidade de cipós e trepadeiras. Seus processos ecológicos se assemelham muito aos da Floresta Atlântica, com algumas diferenças principalmente no fato de estarem presentes em solos mais secos e de apresentarem queda das folhas dependendo da estação (MASSOTE, 2013).

O grau de destruição e fragmentação dessa floresta foi tamanho, que no Brasil restam menos de 3% da cobertura original. Uma pesquisa realizada em 2012 revelou o desaparecimento de grandes e médios mamíferos da Mata Atlântica no Nordeste Brasileiro. Das 18 espécies de mamíferos pesquisadas pelos cientistas, apenas quatro, em média, ainda ocorrem por fragmento de mata com tamanho entre 50 - 5.000 hectares. Os únicos mamíferos a resistirem em mais da metade dos fragmentos estudados são os saguis, primatas onívoros bastante adaptáveis. Depois vem as preguiças, pacas, bugios e raposas. Já onças-pintadas, queixadas, tamanduás, antas e muriquis podem ser considerados praticamente extintos nesses pedaços da Mata Atlântica (MASSOTE, 2013).

As práticas agropecuárias, a exploração de madeira extensivas e insustentáveis provocam as fragmentações, juntamente com a caça e a introdução de espécies exóticas comprometem a troca genética das espécies de animais e plantas, o que acaba isolando-as, enfraquecendo-as e colocando-as em sério risco de extinção.

## 2.2. Composição Florística

A Composição Florística é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área e implica na produção de uma lista das espécies que se encontram presentes, sendo de fundamental importância a correta identificação taxonômica das espécimes e a manutenção de exsicatas em herbário, que poderão contribuir para o estudo dos demais atributos da comunidade (MARTINS, 1991).

A composição florística visa indicar o conjunto de unidades taxonômicas que compõem a floresta, como as suas espécies e famílias (SCHNEIDER e FINGER, 2000). O

objetivo de um levantamento florístico é listar as espécies vegetais ocorrentes em determinada área (CAVASSAN et al., 1984).

A florística também é empregada muito comumente no campo da Fitogeografia (*sensu strictu*), associando a distribuição das plantas na superfície terrestre com as causas relacionadas à formação de tais padrões, de: movimentos continentais, alterações climáticas, modificações pedológicas e migrações e mudanças faunísticas (FERNANDES, 2003).

Hosokawa et al. (2008) salientam que os estudos florísticos, além de gerar informações sobre classificação e distribuição taxonômica no nível de família e espécie de uma comunidade vegetal, também podem subsidiar informações sobre atributos ecológicos das espécies, como formações de grupos ecológicos, síndromes de dispersão, fenologia e formas de vida.

### 2.2.1. Sucessão Ecológica

A sucessão é definida como um processo ecológico que resulta na modificação do ambiente pela comunidade biológica, culminando em um tipo de ecossistema persistente (ODUM, 1969, citado por FERREIRA, 2014). O aumento de diversidade biológica, a redução da dominância, a diminuição do fluxo de energia por unidade de biomassa e o aumento da estabilidade são eventos que acompanham o processo de sucessão (MARGALEF, 1963, 1968, citado por FERREIRA, 2014). Com o desenvolvimento da sucessão ocorrerá também o aumento da resistência ambiental à perturbações (ODUM, 1969, citado por FERREIRA, 2014).

A sucessão ecológica refere-se a uma sequência de mudanças estruturais e funcionais que ocorrem nas comunidades. Os diferentes estádios apresentam características específicas, sendo no início sucessões rápidas de estágios curtos, e à medida que as sucessões vão ocorrendo, a evolução passa a ser mais lenta e os estágios mais longos (PINTO COELHO, 2000).

As espécies florestais apresentam diferentes comportamentos ecológicos que são importantes para compreender a sucessão, dessa forma, as espécies estão classificadas em três grupos ecológicos.

O primeiro grande grupo é o das pioneiras, apresenta rápido crescimento, são intolerantes a sombra, produzem precocemente muitas sementes pequenas, normalmente com dormência, as quais são predominantemente dispersadas por animais (MACEDO,

1993). As sementes dessas espécies, em geral, mantêm a viabilidade de germinação por muito tempo, permanecendo dormentes no solo até que condições adequadas de temperatura e luminosidade estimulem sua germinação (STEENBOCK, 2013). As pioneiras são denominadas de especialistas de grandes clareiras (> 200 m<sup>2</sup>). Na floresta tropical, ocorrem em pequeno número de espécies, com um grande número de indivíduos (MACEDO, 1993).

O segundo grupo são classificadas como secundárias, denominadas de especialistas de pequenas clareiras, oportunistas, nômades ou intermediárias (MACEDO, 1993). Essas espécies apresentam, como principal característica, a capacidade de suas sementes germinarem à sombra, mas requerendo a presença da luz para seu desenvolvimento. São espécies características do dossel ou do estado emergente. Na floresta tropical, ocorrem em grande número de indivíduos por área. São as secundárias responsáveis pela alta diversidade dessas florestas (MACEDO, 1993). Este grupo é subdividido em secundárias iniciais, quando as características são mais parecidas com as pioneiras e secundárias tardias quando apresentam características mais próximas das espécies climáticas (RODRIGUES, 1995).

O grupo das climáticas apresentam crescimento lento, germinam e se desenvolvem à sombra e produzem sementes grandes, normalmente sem dormência. São denominadas tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta. As espécies deste grupo ocorrem em pequeno número, com médias e altas densidades de indivíduos (MACEDO, 1993). As espécies climáticas chegam a viver por mais de 100 anos (STEENBOCK, 2013).

Segundo Dajoz (2006), estabeleceu a base conceitual para sucessão, definindo a sucessão primária como aquela que ocorre em substratos recém-formados, a sucessão secundária como as ocorrentes em comunidades preexistentes, após ou um distúrbio natural ou não e as comunidades climáticas como aquelas que atingiram um maior grau de maturidade.

Conforme a estrutura e funcionalidade florestal, Steenbock (1993) relata:

“A existência da sucessão ecológica em uma floresta apresenta, a cada momento, determinadas plantas de espécies mais velhas, ocupando frequentemente estratos mais altos, e espécies em diferentes estratos do sub-bosque, em distintas fases de suas vidas. Há, portanto, uma diversidade vertical de espécies na floresta. Além disso, como as florestas se constituem em mosaico de clareiras de diferentes tamanhos e idades, há também uma

diversidade horizontal de espécies, gerando e sendo produto de conjunto de nichos diferentes na área da floresta como um todo.”

Segundo Gandolfi (1991), os estudos das florestas tropicais têm crescido, não apenas com relação a descrição da composição florística e estrutura fitossociológica mas, também, buscando entender a dinâmica dos ecossistemas.

### 2.2.2 Mecanismo de Dispersão

Mecanismo de dispersão está relacionado ao entendimento do processo de sucessão vegetal, uma vez que é a dispersão que o inicia (MELO, 1997). Permitindo a compreensão da distribuição espacial dos indivíduos no ambiente, já que o deslocamento dos diásporos (fruto e/ou semente) influencia diretamente a estrutura horizontal da comunidade (MITANI, 1999; HOWE e MIRITI, 2000; CHAVE, 2001; LOISELLE e BLAKE, 2002). Posteriormente, a própria seleção de novos indivíduos na população depende da eficiência da dispersão em sítios favoráveis (SCHUPP et al., 2002).

Diferentes fatores abióticos (vento, gravidade, água) e bióticos (animais) participam da dispersão de frutos e sementes (CAMPOS e OJEDA, 1997). Os animais são os principais dispersores em florestas tropicais (JANSON, 1983; JANZEN, 1986; MORELLATO e LEITÃO FILHO, 1992), os vertebrados e as formigas destacam-se como os maiores grupos de animais dispersores (CAMPOS e OJEDA, 1997; PIZO e OLIVEIRA, 1998; GORB et al., 2000).

Conhecer o mecanismo dispersão de sementes das espécies que ocupam os remanescentes florestais é importante para compreender o funcionamento dessas florestas e seu processo de regeneração, sendo a dispersão o meio que controla e mantém a diversidade biológica e pré requisito para a continuidade dos ecossistemas (MIKICH e SILVA, 2001).

O padrão de dispersão de sementes não só determina a área potencial de recrutamento das plantas, mas também serve como base para os processos subsequentes, tais como a competição, predação e reprodução (NATHAN e MULLER LANDAU, 2000). A dispersão também afeta o fluxo de genes e, portanto, influencia a estrutura genética dentro e entre populações (OUBORG et al., 1999, citado por ZAMA et. al, 2012). A estrutura, morfologia, entre outras características apresentadas pelo fruto, permite que as plantas sejam dispersas com maior facilidade por seu determinado agente dispersor (VAN DER PIJL, 1982, citado



por ZAMA, 2012). O conjunto dessas características ajuda a determinar a síndrome de dispersão das espécies (HOWE e SMALLWOOD, 1982, citado por ZAMA et. al, 2012).

De acordo com a proposta estabelecida por Van Der Pijl (1957) e citado por Zama et al. (2012), os diásporos foram classificados em grupos, de acordo com as características que definem seu modo de dispersão. Assim, definem-se os diásporos em zoocóricos, quando possuem características próprias para dispersão por animais (polpa carnosa, semente com arilo, pigmentação); anemocóricos, ao apresentar características de dispersão pelo vento (alas e outros mecanismos de flutuação) e autocóricos, quando o diásporo não apresenta adaptações nítidas para nenhuma das outras formas de dispersão. Neste caso, os diásporos podem ser barocóricos (dispersos por gravidade).

### 2.3. Parâmetros Fitossociológicos Horizontais

Para conservar os remanescentes florestais e utilizá-los adequadamente, é necessário conhecer sua composição florística e sua estrutura, horizontal e vertical, pois esses dados permitem fazer deduções sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas, dinâmica e tendência do futuro, e o desenvolvimento das florestas (LONGHI, 1980, citado por GARDIN, 2011).

A fitossociologia permiti identificar os parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, estimando parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas, permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998, citado por GARDIN, 2011).

A análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie em relação às outras e verificar a forma de distribuição espacial de cada espécie no contexto do ecossistema. Esta pode ser avaliada por meio dos parâmetros quantitativos de densidade, dominância, frequência, valor de importância e valor de cobertura de cada espécie (MUELLER DOMBOIS e ELLENBERG, 1974, citado por LONGHI, 1980, citado por GARDIN, 2011).

### 2.3.1. Densidade

A densidade avalia o grau de participação das diferentes espécies identificadas na composição vegetal. Esse índice se refere ao número de indivíduos de cada espécie, dentro de uma associação vegetal por unidade de área, sendo expresso por densidade absoluta e densidade relativa (LAMPRECHT, 1962, citado por GARDIN, 2011).

Para Daubenmire (1968) e Müller Dombois e Ellenberg (1974), citado por Longhi et al. (1999), a densidade basicamente se refere ao número de indivíduos de determinada espécie por unidade de área. A Densidade Absoluta é o número de indivíduos de dada espécie por hectare, enquanto a Densidade Relativa tende a mostrar a participação em porcentagem de determinada espécie em relação à somatória das porcentagens de participação de todas as espécies amostradas, por hectare.

### 2.3.2. Frequência

A frequência expressa o número de ocorrências de uma determinada espécie nas diferentes parcelas demarcadas. Para Galvão (1994), Lamprecht (1964) e Finol (1971), citado por Gardin (2011) a frequência absoluta (FA) é uma medida, expressa em porcentagem, que caracteriza a ocorrência de uma espécie em um número de unidades de amostra ou quadrados de igual tamanho, dentro de uma associação vegetal. É um conceito que está relacionado com a uniformidade de distribuição das espécies e expressa o número de ocorrências de uma dada espécie nas diversas unidades de amostra.

Já Muller Dombois e Ellenberg (1974), citado por Gardin (2011) descreveram a frequência relativa (FR) como sendo a proporção, expressa em porcentagem, entre a frequência absoluta de cada espécie e a frequência absoluta total por unidade de área.

### 2.3.3. Dominância

A dominância era obtida pela projeção da copa dos indivíduos sobre o solo. Porém à dificuldade para obter essa medida, outros estudos foram desenvolvidos e correlacionam esse parâmetro com a área basal dos fustes, apresentando vantagens por haver estreita correlação entre ambas e por apresentar uma maior facilidade de obtenção desta informação. Esse parâmetro busca expressar a influência de cada espécie na comunidade, por meio de sua biomassa (SCOLFORO, 1993).

Muller Dombois e Ellenberg (1974), citado por Gardin (2011) descrevem que a dominância absoluta (DoA) de uma espécie consiste na soma da área basal ou seccionais dos troncos (1,30m) de todos os indivíduos da espécie presentes na amostra, por unidade de área e a dominância relativa (DoR), como sendo a porcentagem entre área basal total da espécie e a área basal total por unidade de área.

#### 2.3.4. Valor de Importância

Valor de importância revela por meio dos pontos alcançados por uma dada espécie, sua posição sociológica na comunidade analisada e é dado pelo somatório dos parâmetros de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa de determinada espécie, refletindo, assim, sua importância ecológica no local (FELFILI e RESENDE, 2003).

Lamprecht (1990) mostrou que através do Valor de Importância, é possível comparar os "pesos ecológicos" das espécies dentro de determinado tipo florestal. Valores semelhantes obtidos para os valores de importância das espécies mais características podem ser uma indicação da igualdade ou, pelo menos, semelhança das comunidades quanto à composição, estrutura, sítio e dominância.

Esta análise reflete a importância ecológica de uma espécie em um local, uma vez que o somatório dessas porcentagens chega a um valor máximo de 300 (SOARES, 2009).

#### 2.3.5. Valor de Cobertura

Para Mueller Dombois e Ellenberg (1974) o valor de cobertura é definido como a projeção vertical da copa ou das raízes de uma espécie sobre o solo. O valor de cobertura corresponde à combinação dos valores de densidade e dominância relativos, de cada espécie (SCOLFORO e MELLO, 1997).

Portanto a importância de uma espécie se caracteriza pelo número de árvores e suas dimensões (abundância e dominância) não levando em consideração se elas apareçam isoladas ou em grupos (BONETES, 2003).

#### 2.4. Parâmetro Fitossociológico Vertical

A Análise da estrutura vertical informa a importância da espécie nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na floresta podem ser

divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. As espécies que possuem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo (Mata Nativa, 2016).

Para Longhi et al. (1992), as comunidades variam de acordo com o número de estratos que apresentam, dependendo da variedade de formas de vida que estão presentes na comunidade, refletindo as condições pedológicas, climáticas e as ações dos fatores bióticos que interagem no ambiente.

As informações referentes aos estudos da estrutura vertical, aliadas às estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, propiciam uma caracterização mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade florestal (SENRA, 2000).

#### 2.4.1. Posição Sociológica

É a distribuição das árvores nos diversos estratos da floresta. O conhecimento desta distribuição é importante pois uma espécie é estável e tem seu lugar assegurado na estrutura da floresta, quando encontra-se com densidade decrescente dos estratos inferiores para os superiores (SCHORN, 2012).

A estrutura vertical (ou posição sociológica) é aquela que define o arranjo de diferentes sinúcias, ou dos diferentes estratos com suas espécies características, que integram uma comunidade vegetal. Segundo Herrera et al. (2009), é comum notar uma diferenciação vertical ou estratificação determinada, principalmente, pela resposta à redução da taxa de luminosidade pelo perfil vertical das florestas.

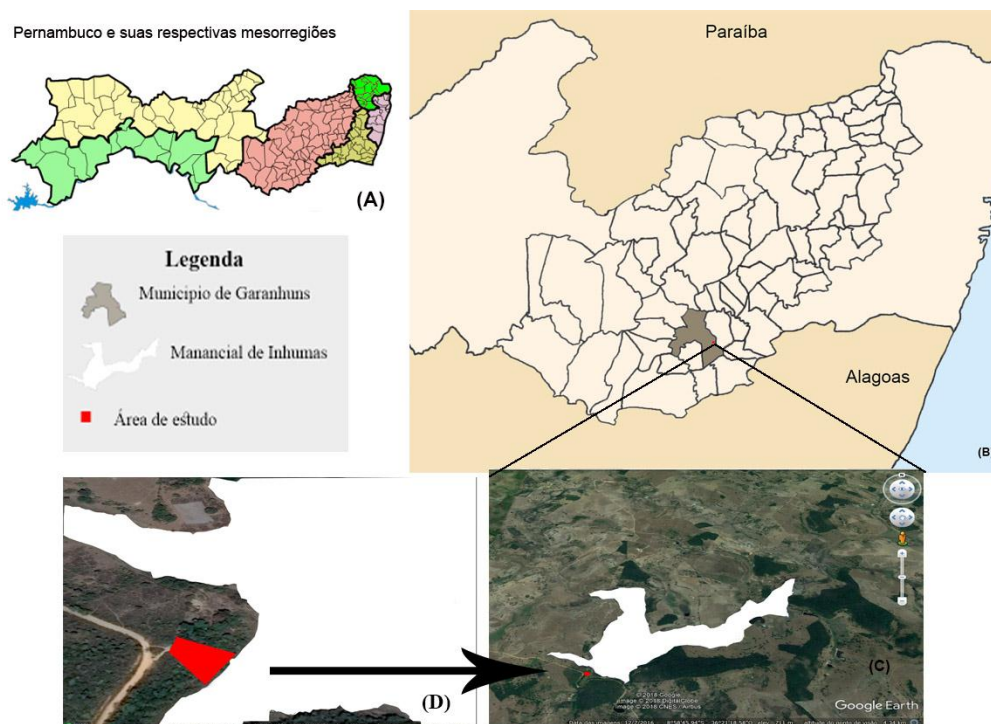
Para determinar a Posição Sociológica Absoluta seguem duas etapas. A primeira determinar os estratos que pode ser realizada através da frequência relativa das alturas, determinando a percentagem da frequência das alturas de todas as árvores encontradas na floresta e estabelecendo o critério de que cada estrato deve abranger 1/3 das alturas encontradas. E a segunda etapa é determinar o Valor Fitossociológico dos estratos, que consiste no valor simplificado da percentagem do número de árvores correspondente a cada estrato (SCHORN, 2012).

A estrutura sociológica informa acerca da composição florística dos vários estratos da floresta, no sentido vertical, e do papel que desempenham as diferentes espécies em cada um dos estratos (LAMPRECHT, 1990; HOSOKAWA et al., 2008).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

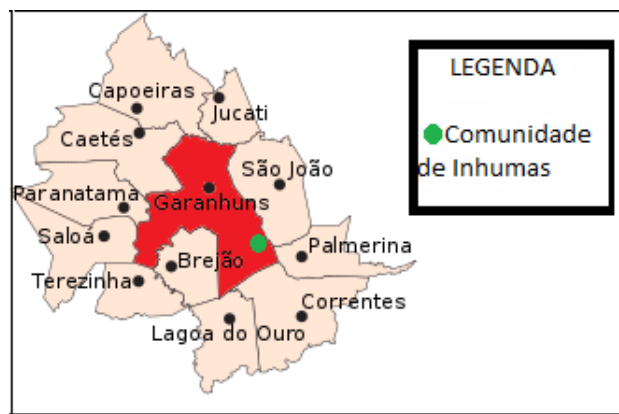
#### 3.1. Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em um trecho de Mata Ciliar na comunidade rural de Inhumas, localizado no distrito de Iratama do município de Garanhuns, Agreste Meridional de Pernambuco. A comunidade conta com um importante manancial, conhecido como Barragem de Inhumas. O trecho de mata estudado abrange 0,13ha, situado numa encosta com 7,8% de declividade, margeando o manancial de Inhumas. A área apresenta coordenadas 8°59'21" latitude sul e 36°23'09" longitude oeste, a 37 km de distância da zona urbana de Garanhuns, via BR 424 (Figura 4).



**Figura 4:** Localização da área de estudo de um trecho de Mata Ciliar na Comunidade Rural de Inhumas, Garanhuns – PE. (A) Pernambuco e suas respectivas mesorregiões; (B) Mesorregião do Agreste de Pernambuco, com destaque para o município de Garanhuns; (C) Vista global do Manancial de Inhumas; (D) Área de estudo, trecho de Mata Ciliar. Fonte: Google Earth, APAC, 2018.

De acordo com a Secretaria de Agricultura de Garanhuns (2011) a barragem contém cerca de sete milhões de m<sup>3</sup> de volume d'água, responsável por abastecer uma parte da população de Garanhuns, o município de Palmerina, povoados de Olho d'água e Poço Comprido do município de Correntes – PE. Além de fazer divisa com os municípios de São João, Palmerina e Correntes (Figura 5).



**Figura 5.** Comunidade de Inhumas limítrofe com os municípios de São João, Palmerina e Correntes. Fonte: Google Imagens, adaptação Jansen, 2018.

Garanhuns apresenta um clima Tropical de Altitude tipo As, chuvas de inverno com características de verão quente, conforme classificação climática de Köppen-Geiger. Geralmente de janeiro a março ocorre fortes chuvas de verão com presença de raios e trovões, de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), registrou em 2016, 108,5 mm de precipitação nesse período.

A temperatura média compensada anual é de 21 °C (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA- INMET, 2018), chegando a 15 °C ou até menos nos meses mais frios (APAC, 2018), época que também é habitualmente a mais chuvosa do ano, que ocorre entre os meses de junho a julho. A média anual pluviométrica calculado num período de 20 anos compreende a 1.414,5 milímetros (mm), dados extraídos do monitoramento pluviométrico – APAC, 2018.

A classificação do solos, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (2000), na região de Inhumas compreende a Argissolo Amarelo (Figura 6). São solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alético (JACOBINE, 2009). Ocupam, na paisagem, a porção inferior das encostas onde o relevo apresenta-se ondulado (8% a 20% de declive) ou forte-ondulado (20% a 45% de declive) (SOUZA e LOBATO, 2007). Tais atributos sobre Argissolo comprovam as características do solo e relevo na região de Inhumas.





**Figura 7.** Manancial de Inhumas e os remanescentes de Mata Ciliar no entorno. Fonte: Google Earth.

### 3.2. Amostragem e Tamanhos das Unidades Amostrais

Para amostragem e caracterização da vegetação foi realizado o estudo florístico e fitossociológico no trecho de Mata Ciliar no entorno do manancial de Inhumas (Figura 8), na qual foi empregado o Método de Parcelas (MÜLLER DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).



**Figura 8.** Área de estudo de 0,13ha. Foto: Jansen, 2018.

A área foi delimitada em 07 parcelas de 10 x 10 m, contendo 0,07 ha da área total amostrada, dispostas sistematicamente, ou seja, alocadas em um padrão regular na área de estudo, dentro da unidade amostral de 0,13 ha (Figura 9). As instalações das parcelas no



campo obedeceram ao sentido do declive do terreno e as coletas de dados foram realizadas no período de abril a maio de 2018.



**Figura 9:** Área de estudo e as parcelas alocadas em um padrão regular. Fonte: Google Earth, 2018.

### 3.3. Coleta de Dados

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos, com  $DAP \geq 5$  cm. Os indivíduos amostrados foram numerados em ordem crescente utilizando fita crepe. Para cada indivíduo foi anotado o diâmetro a 1,30 m do nível do solo com o auxílio de uma fita métrica e a altura estimada com auxílio de uma vara graduada (Figura 10).



**Figura 10.** Medição do Diâmetro a 1,30 m do nível do solo. Espécie *Byrsonima sericea* DC.  
Foto: Jansen, 2018.

A identificação das espécies inicialmente foi realizada *in loco* e por meio de consulta à bibliografia adequada. Para os indivíduos não identificados *in loco* foram coletados partes vegetais (ramos com folhas, flores ou frutos, quando tinham) para a confecção de exsicatas e posterior identificação taxonômica. As espécies foram classificadas quanto a sucessão ecológica e mecanismo de dispersão.

### 3.4. Análise de Dados

#### 3.4.1. Estimativa de Riqueza

A estimativa de riqueza foi obtida com base na análise da curva do coletor construída por meio do estimador não paramétrico Jackknife, que se baseia na ocorrência de espécies e no número de parcelas para estimar o total de espécies possíveis de serem encontradas. Primeiramente foi coletado os dados *in loco*, alocando as parcelas e estimando a ocorrência de espécies em cada parcela. Após a coleta dos dados foi feita a estimativa de riqueza, indicado através de gráfico a curva do coletor da área de estudo.

### 3.4.2. Análise Fitossociológica

Após a catalogação e identificação das espécies, gêneros e famílias, seguido da quantificação das mesmas, o material levantado foi sistematizado em banco de dados realizando a análise fitossociológica horizontal e vertical de toda a área amostral. Foram calculadas para cada espécie de cada parcela os seguintes parâmetros fitossociológicos horizontais: Densidade Absoluta (DA<sub>i</sub>), Densidade Relativa (DR<sub>i</sub>), Frequência Absoluta (FA<sub>i</sub>), Frequência Relativa (FR<sub>i</sub>), Dominância Absoluta (DoA<sub>i</sub>), Dominância Relativa (DoR<sub>i</sub>), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC). E o parâmetro fitossociológico vertical: Posição Sociológica Absoluta (PSA<sub>i</sub>) e Posição Sociológica Relativa. De acordo com a metodologia de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) os parâmetros fitossociológicos foram calculados descritos abaixo:

#### 3.4.2.1. Parâmetro Horizontal

##### Densidade Absoluta

$$DA_i = \frac{Ni}{A} \quad \text{onde,}$$

DA<sub>i</sub> = Densidade absoluta de determinada espécie;

N<sub>i</sub> = Número total de Indivíduos amostrados;

A = Área total amostrada, em hectare.

##### Densidade Relativa

$$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100 \quad \text{onde,}$$

DR<sub>i</sub> = Densidade relativa, em %;

DA<sub>i</sub> = Densidade absoluta de determinada espécie;

DT = Densidade Total (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

##### Frequência Absoluta

$$FA_i = \frac{NA_i}{NAT} \times 100 \quad \text{onde,}$$

FA<sub>i</sub> = Frequência Absoluta, em %;

NA<sub>i</sub> = Número de Parcelas que ocorre uma dada espécie;

NAT = Número Total de Espécies.

### Frequência Relativa

$$FRi = \frac{FAi}{\sum_{i=1}^N FA} \times 100 \quad \text{onde,}$$

FRi = Frequência Relativa, em %;

FAi = Frequência Absoluta de determinada Espécie;

FA = Somatório das Frequências Absolutas de todas as Espécies.

### Dominância Absoluta

$$DoAi = \frac{\sum_{i=1}^N gi}{A} \quad \text{onde,}$$

DoAi = Dominância Absoluta de determinada Espécie;

gi = Somatório da área basal dos indivíduos da determinada espécie, em m<sup>2</sup>;

A = Área Amostrada, em hectare.

### Dominância Relativa

$$DoRi = \frac{DoAi}{DoT} \times 100 \quad \text{onde,}$$

DoRi = Dominância Relativa de determinada Espécie, em %;

DoAi = Dominância Absoluta de determinada Espécie, em m<sup>2</sup>/ha;

DoT = Dominância total, em m<sup>2</sup> /há (soma das dominâncias de todas as espécies).

### Valor de Importância

$$Vli = DRi + FRi + DoRi$$

$$VI\% = \frac{Vli}{3} \quad \text{onde,}$$

Vli = Valor de Importância;

VI% = Valor de Importância, em %;

DRi = Densidade relativa (%) da determinada espécie;

FRi = Frequência relativa (%) da determinada espécie;

DoRi = Dominância relativa (%) da determinada espécie.

### Valor de Cobertura

$$Vci = DRi + DoRi$$

$$Vci\% = \frac{Vci}{2} \quad \text{onde,}$$

Vci = Valor de Cobertura;

VCi% = Valor de Cobertura, em %;

DRi = Densidade relativa (%) da determinada espécie;

DoRi = Dominância relativa (%) da determinada espécie.

### 3.4.2.2. Parâmetro Vertical

#### Determinação dos Extratos Verticais

Estrato 1: até 1/3 da ht (m)

Estrato 2:  $ht > 1/3$  e  $ht \leq 1/6$  (m)

Estrato 3: ht acima de 1/6 (m) onde,

ht = altura total da j-ésima árvore individual.

#### Valor Fitossociológico

$$\text{Estrato 1: } \frac{NiEA}{NiT} = VF1$$

$$\text{Estrato 2: } \frac{NiEA}{NiT} = VF2$$

$$\text{Estrato 3: } \frac{NiEA}{NiT} = VF3 \text{ onde,}$$

NiEA = Número total de Indivíduos no Extrato Amostrado;

NiT = Número Total de indivíduos amostrados

#### Posição Sociológica Absoluta

$$PSAi = (VF1 + Ni1) \times (VF2 + Ni2) \times (VF3 + Ni3) \text{ onde,}$$

PSAi = Posição Sociológica Absoluta de determinada espécie;

VFn = Valor Fitossociológico de cada estrato para uma determinada espécie;

Nin = Número de indivíduos de cada estrato para uma determinada espécie;

#### Posição Sociológica Relativa

$$PSRi = \frac{PSAi}{PST} \times 100 \text{ onde,}$$

PSRi = Posição Sociológica Relativa de determinada espécie em %

PSAi = Posição Sociológica Absoluta de determinada espécie;

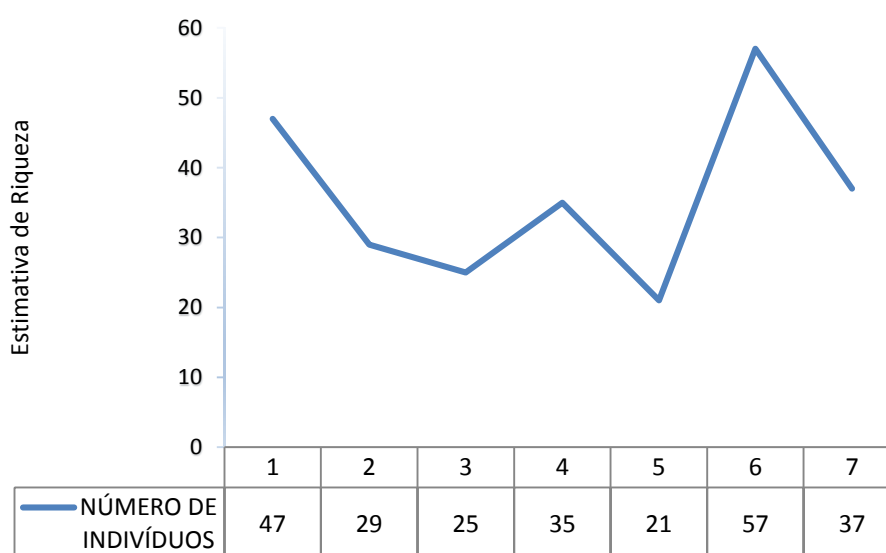
PST = Posição Sociológica Total (soma das posições sociológicas de todas as espécies amostradas).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição Florística

#### 4.1.1. Estimativa de Riqueza

Na Figura 11 encontram-se os dados da curva média de acumulação de espécies através do estimador não-paramétrico Jackknife, observou-se uma estimativa de riqueza de 257 indivíduos para a área estudada, apresentando o máximo de espécies na parcela 6 e a menor na parcela 5. Verificou-se que as curvas não apresentam um comportamento que denuncie estabilidade no número de espécies contabilizadas, ou seja, no fragmento, devem ocorrer mais espécies que não foram inventariadas. Entretanto, Müeller-Dombois e Elleberg (1974) afirmam que em florestas tropicais não há ponto de estabilização da curva em termos do número de espécies que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra.



**Figura 11.** Curva do coletor do fragmento de Mata Ciliar na Comunidade de Inhumas, município de Garanhuns, estado de Pernambuco, Brasil.

#### 4.1.2. Riqueza Florística

No fragmento de Mata Ciliar na Comunidade de Inhumas foram encontrados 257 indivíduos arbóreos distribuídos em 23 espécies, entre indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm, sendo 3 espécies identificadas somente em nível de gênero e 1 sem classificação (Tabela 1). Essas espécies distribuem-se entre 18 gêneros e 14 famílias botânicas. O trabalho desenvolvido no mesmo município, no Distrito de Miracica, região de mesma tipologia, identificaram 9 famílias (Melastomaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Verbenaceae, Flacourtiaceae, Fabaceae e Sapotaceae), 5 gêneros (*Miconia* sp., *Manilkara* sp., *Cupania* sp. *Zanthoxylum*

sp. e *Myrcia* sp.) e 6 espécies (*Bowdichia virgilioides* Kunth, *Erythrina velutina* Willd., *Hymenaea courbaril* L., *Talisia esculenta* (A.St.-Hil.) Radlk., *Casearia sylvestris* Sw., *Byrsonima sericea* DC.), sendo os mesmos encontrados neste presente trabalho (MELO e RADAL, 2003).

As Famílias que apresentaram maior número de riqueza de espécies foram a Fabaceae com 5 espécies, seguida pela Sapindaceae com 3, Myrtaceae e Melastomataceae com 2 espécies e as demais famílias apresentando 1 espécie (Tabela 1 e Figura 12). Desse conjunto de famílias com uma espécie, a maior raridade foi apresentada pelas famílias Annonaceae, Myrsinaceae e Urticaceae, as quais foram representadas por apenas um indivíduo independente do seu DAP, ao contrário da família Anacardiaceae que também foi encontrado um indivíduo com  $DAP \geq 5$  cm. No entanto, vários indivíduos menores que o DAP estabelecido foram observados. Silva (2001) salienta que número muito elevado de espécies que ocorrem com apenas um indivíduo amostrado indica uma alta susceptibilidade à extinção local da espécie no fragmento, caso ocorra morte ou corte dos mesmos.

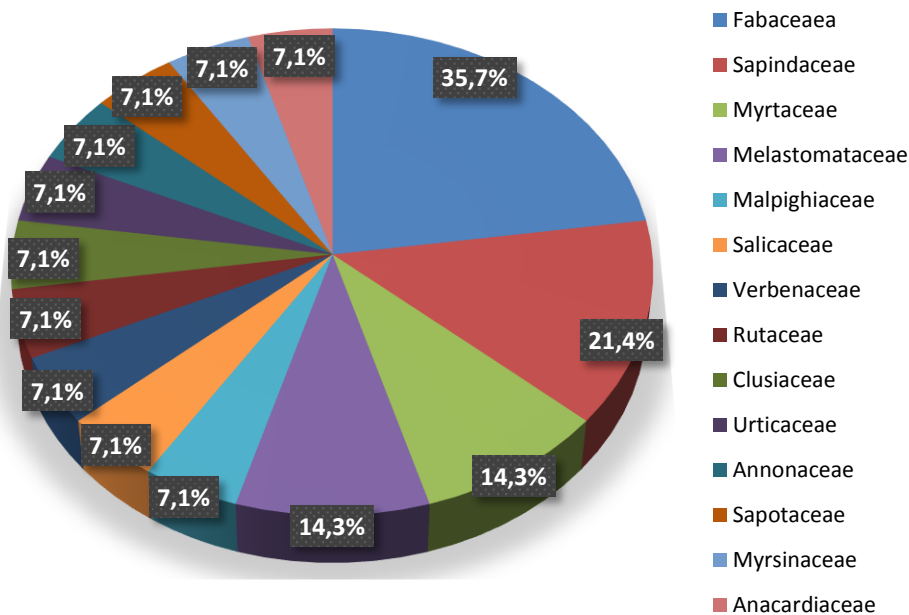
De acordo com estes resultados as informações de Melo e Radal (2003) confirmam as famílias encontradas como as Fabaceae e Sapindaceae, sendo as mais bem representadas em estudos realizados no distrito de Miracica, município de Garanhuns – PE. Outros estudos relatam que na Mata Atlântica, famílias como Myrtaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Sapotaceae, entre outras são encontradas com alta riqueza de espécies (OLIVEIRA FILHO e FONTES, 2000).

Na área de estudo, a Sapotaceae apresenta somente uma espécie não identificada do gênero das *Manilkara* sp., mas que esse gênero, em especial a espécie *Manilkara dardanoi* Ducke é considerada na Floresta Atlântica Nordestina, em especial nos Brejos de Altitude de Pernambuco, uma espécie endêmica (TABARELLI e SANTOS, 2004). Esses brejos são considerados o centro de endemismo (PRANCE, 1982; 1987). Melo e Radal (2003) evidenciaram em seus estudos o mesmo gênero das *Manilkara* sp., identificando a espécie *Manilkara rufula* (Miq.) Lam.

**Tabela 1.** Listagem em ordem alfabética das famílias com suas espécies (nome científico e nome popular) da área amostrada no trecho de mata ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. Número de Indivíduo (NI); Grupo Ecológico (GE): Pioneira (P); Secundária inicial (SI); Secundária tardia (ST); Sem classificação (SC). Mecanismo de Dispersão (MD): Zoocoria (zoo); Anemocoria (ane); Autocoria (aut); Barocoria (bar). \*Família e espécies Não Identificadas (NI).

FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	NI	GE	MD
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo	1	SI	zoo
<b>Annonaceae</b>				
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Pindaúva preta	1	SI	zoo
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Vismia brasiliensis</i> Pers.	Lacre	8	P	zoo
<b>Fabaceae - Caesalpinoideae</b>				
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	21	ST	aut, bar, zoo
<b>Fabaceae - Faboideae</b>				
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Stellfeld	Chifre de bode	9	P	ane
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira preto	2	ST	ane
<i>Erythrina velutina</i> Willd	Mulungu	1	P	ane, zoo
<b>Fabaceae Mimosoidae</b>				
NI 1*	NI 1	5	SC	ane
<b>Flacourtiaceae</b>				
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Caimbim	22	SI	zoo
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	33	SI	zoo
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia</i> sp.	Cinzeiro	17	SC	zoo
<i>Miconia minutiflora</i> Triana	Cinzeiro da folha grande	6	P	zoo
<b>Myrsinaceae</b>				
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Pororocão	1	SI	zoo
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveria	Cambui	8	ST	zoo
<i>Myrcia bela</i> Cambess.	Murta	29	SI	zoo
<b>Rutaceae</b>				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Laranjinha	4	P	zoo
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	24	SI	zoo
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Caboatã do rêgo	34	SI	zoo
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Caboatã da folha grande	13	SI	zoo
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Manilkara</i> sp.	Leiteiro	4	SC	zoo, bar
<b>Urticaceae</b>				
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	1	P	zoo
<b>Verbanaceae</b>				
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Senhora vó	8	SI	zoo
<b>Família NI*</b>				
NI 2*	NI2	5	SC	SC





**Figura 12.** Representação das Famílias do extrato arbóreo em um fragmento de Mata Ciliar da comunidade de Inhumas, Município de Garanhuns - PE.

#### 4.1.3. Sucessão Ecológica

Na área de estudo foram classificadas as 23 espécies arbóreas quanto ao seu grupo ecológico sucessional. O grupo que mais se destacou foi secundária inicial representado 10 espécies, seguidas das pioneiras por 6 espécies; 4 espécies não classificadas e 3 consideradas como secundária tardia. Do conjunto de espécies não classificadas quanto ao grupo ecológico, se referem a não identificação quanto família/espécie, identificação somente da família e identificação família/gênero.

De acordo com Tabarelli e Mantovani (1999), a “flora futura”, dominada por espécies de Melastomataceae e Myrsinaceae, entre outras, já tem sido observada em pequenos fragmentos florestais e em áreas de regeneração nos Brejos de Altitude pernambucano. No entanto, pode-se observar que as espécies dessas famílias encontradas na área de estudo são classificadas como secundárias iniciais, e esse mesmo grupo ecológico foi o mais representativo com 44% das espécies catalogadas (Figura 13). Nunes et al. (2003) relataram

que a porcentagem elevada de secundárias iniciais em um área pode ser explicada por algum tipo de fragmentação, distúrbio ou perturbação ocorrida anteriormente.

Outros estudos comprovam o predomínio de espécies que representem o grupo da secundária inicial nas Florestas Estacional Semidecidual. O trabalho realizado por Paula et.al. (2004) caracterizou 94 espécies arbóreas/arbustivas em Viçosa - MG e obteve 59,6% de espécies secundária iniciais. Já o trabalho desenvolvido no município de Sirinhaém – PE, das 58 espécies amostradas, 47% foram classificadas como secundárias iniciais (SILVA et al., 2010).

A maior influência no presente estudo foi exercida pelas espécies secundárias iniciais, estando as pioneiras também presentes com relativa importância. As secundárias tardias, representando 13%, são espécies que se encontram em ciclo de vida adulto em fase de frutificação, como é o caso da espécie *Myrcia selloi* (Spreng.) N. Silveria.



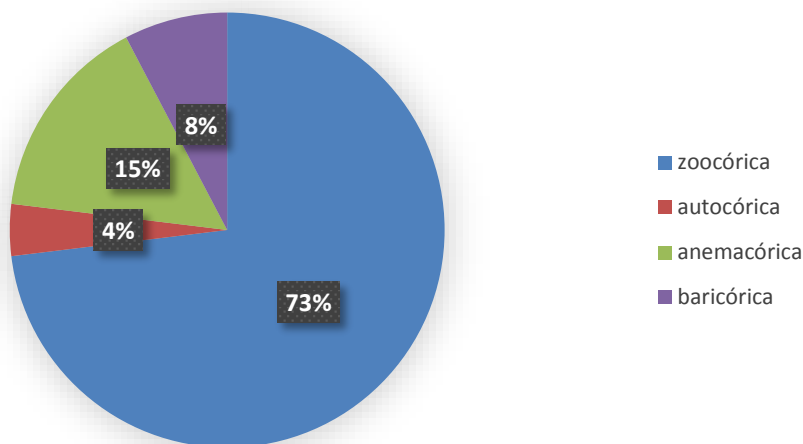
**Figura 13.** Proporções das espécies quanto a seus respectivos grupos ecológicos para o total amostrado no fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns– PE.

#### 4.1.4. Mecanismo de Dispersão

Quanto ao mecanismo de dispersão, as espécies foram classificadas em zoocóricas, anemocóricas, barocóricas e autocóricas. A categoria que obteve maior representatividade na dispersão dos diásporos foi a zoocórica com 19 espécies, seguida da anemocórica com 4 espécies, barocórica com 2 espécies e autocórica com 1 espécie (Figura 14). Das espécies zoocóricas que estavam em fase de frutificação encontram-se a *Myrcia selloi* (Spreng.) N. Silveria, *Myrcia bela* Cambess., *Talisia esculenta* (A.St.-Hil.) Radlk., *Byrsonima sericea*

DC., cujos frutos são do tipo baga globosa, drupa negra, baga globosa, drupa globosa, respectivamente, que são frutos bastante procurados pela avifauna.

## Mecanismo de Dispersão de Sementes



**Figura 14.** Proporções de espécies zoocóricas, anemocóricas, barocóricas e autocóricas no fragmento de Mata Ciliar do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.

No presente trabalho consta que na Mata Ciliar as espécies zoocóricas representam 73% do total e as espécies anemocóricas, 15%. Conforme Ribeiro e Walter (2001) as matas ciliares favorecem a zoocoria, pois permitem a manutenção de uma fauna característica devido a maior disponibilidade de água e por estarem protegidas do fogo.

Trabalho realizado no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual secundária do Parque Santo Dias - SP, 76% das espécies apresentaram síndrome de zoocoria, 17% anemocoria e 6% autocoria (GARCIA e PIRANI, 2001). Da mesma forma, em uma Floresta de Brejo na região de Campinas-SP, Spina et al. (2001) encontraram 57% de espécies zoocóricas, seguidos por 27% de espécies anemocóricas e 16% de autocóricas.

A porcentagem de espécies zoocóricas entre árvores de Florestas Tropicais tende a aumentar a medida em que as florestas se tornam mais úmidas e apresentam uma menor estacionalidade climática, enquanto que plantas dispersas pelo vento seriam mais comuns em florestas secas (GENTRY, 1983; WILLSON et al., 1989).

Quanto maior a diversidade da composição florística maior será a diversidade da composição faunística, que promoverá a dispersão dos diásporos devido a busca constante de alimentos. Os principais animais responsáveis pelo mecanismo de dispersão na área estudada ocorrem por pássaros (ornitocoria), por mamíferos (mamaliocoria) e por morcegos (quiropterocoria). A espécie *Vitex polygama* Cham., por exemplo, é bastante procurada pelos morcegos e periquitos, e seus frutos são do tipo drupa globosa. Lorenzi (2008) salienta que os frutos dessa espécie são avidamente consumidos por periquitos e papagaio e por outras espécies da fauna.

Na área amostrada, a família Sapindaceae uma das que representa o maior número de espécies por dispersão zoocórica, igualmente ocorre com as espécies que representam a família Myrtaceae. Ao contrário da família Fabaceae – Faboideae rica em número de espécies, porém a dispersão se faz principalmente por anemocoria. Trabalho realizado por Stefanello et al. (2010), que retratam a síndrome de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do Rio das Pacas, Querência – MT, confirmam o mecanismo de dispersão ocorrida pelas espécies relacionada às famílias botânicas da Melastomaceae, Sapindaceae, Myrtaceae e Fabaceae.

## 4.2 Estrutura Fitossociológica

### 4.2.1. Estrutura Fitossociológica Horizontal

Os parâmetros fitossociológicos analisados na área estudada possibilitou avaliar o comportamento das espécies dentro de uma comunidade florística. Para Silva (2006) a espécie que evidencia alta representatividade em relação aos parâmetros de densidade, dominância e frequência são aquelas que fitossociologicamente estão equilibradas e apresentam o maior nível de Valor de Importância (VI). Já para Silva (2001), que realizou o levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Paulo, observou muitas espécies com poucos indivíduos, e por sua vez, baixo VI. Segundo Martins (1991) é uma característica das Florestas Tropicais a presença de um grande número de espécies com baixo nível de VI.

Na Tabela 2 se encontram as espécies amostradas no levantamento fitossociológico, em que a densidade absoluta total da comunidade estudada, considerando os indivíduos arbóreos com  $DAP \geq 5,0$  cm, foram de 3.671,43 ind ha<sup>-1</sup>. A área basal (dominância) para a comunidade foi de 18 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. A espécie *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr. foi a melhor

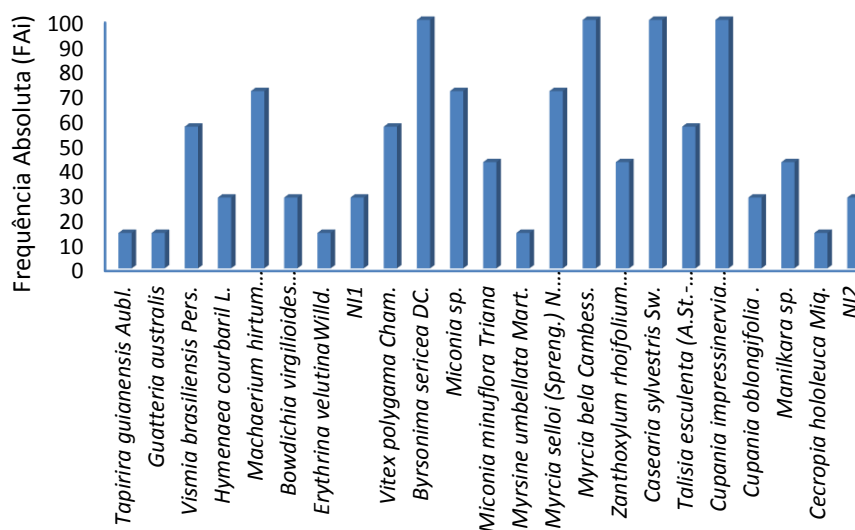
representada com 485,71 ind ha<sup>-1</sup> em densidade absoluta, seguida da espécie *Byrsonima sericea* DC. com 471,43 ind ha<sup>-1</sup>.

Em estudos realizados em um Brejo de Altitude em Pesqueira – PE, a densidade absoluta foi 4.550 ind ha<sup>-1</sup> e a área basal 62,8 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, sendo esta última a maior entre os brejos nordestinos (PINTO et al., 2012), levando em consideração que o estudo mencionado incluiu arbustos e árvores com diâmetro basal  $\geq 3$  cm, o que possibilita o aumento de números de indivíduos por área. Ainda no mesmo trabalho, a espécie mais bem representada quanto à densidade absoluta foi a *Coussarea contracta*, na qual não ocorre na área estudada, o que demonstra a diferença de espécies mesmo em grupos florísticos semelhantes como os Brejos de Altitude.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho de Mata Ciliar fragmentada no entorno do Manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI: número de indivíduos amostrados; NA: número da parcela em que a espécie foi amostrada; SAB: Somatório da área Basal; Dai: Densidade Absoluta; Dri: Densidade Relativa; FAi: Frequência Absoluta; FRi: Frequência Relativa; DoAi: Dominância Absoluta; DoRi: dominância relativa; VI: Valor de importância.; VI % : Valor de Importância em porcentagem; VC: valor de cobertura e VC %: Valor de Cobertura em porcentagem. \*NI Espécie Não Identificada.

ESPÉCIES	NI	NA	SAB	DAi	DRi	FAi	FRi	DoAi	DoRi	VI	VI%	VC	VC%
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	1	0,00196	14,29	0,39	14,29	1,27	0,03	0,16	1,81	0,60	0,54	0,27
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	1	0,00196	14,29	0,39	14,29	1,27	0,03	0,16	1,81	0,60	0,54	0,27
<i>Vismia brasiliensis</i> Pers.	8	4	0,02641	114,29	3,11	57,14	5,06	0,38	2,10	10,27	3,42	5,21	2,60
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	21	2	0,31583	300,00	8,17	28,57	2,53	4,51	25,07	35,77	11,92	33,24	16,62
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Stellfeld	9	5	0,04220	128,57	3,50	71,43	6,33	0,60	3,35	13,18	4,39	6,85	3,43
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	2	2	0,01235	28,57	0,78	28,57	2,53	0,18	0,98	4,29	1,43	1,76	0,88
<i>Erythrina velutina</i> Willd	1	1	0,00785	14,29	0,39	14,29	1,27	0,11	0,62	2,28	0,76	1,01	0,51
<i>Fabaceae</i> sp.	5	2	0,01950	71,43	1,95	28,57	2,53	0,28	1,55	6,02	2,01	3,49	1,75
<i>Vitex polygama</i> Cham.	8	4	0,05360	114,29	3,11	57,14	5,06	0,77	4,25	12,43	4,14	7,37	3,68
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	33	7	0,20980	471,43	12,84	100,00	8,86	3,00	16,65	38,35	12,78	29,49	14,75
<i>Miconia</i> sp.	17	5	0,06912	242,86	6,61	71,43	6,33	0,99	5,49	18,43	6,14	12,10	6,05
<i>Miconia minuiflora</i> Triana	6	3	0,02162	85,71	2,33	42,86	3,80	0,31	1,72	7,85	2,62	4,05	2,03
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	1	0,00196	14,29	0,39	14,29	1,27	0,03	0,16	1,81	0,60	0,54	0,27
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveria	8	5	0,02075	114,29	3,11	71,43	6,33	0,30	1,65	11,09	3,70	4,76	2,38
<i>Myrcia bela</i> Cambess.	29	7	0,09513	414,29	11,28	100,00	8,86	1,36	7,55	27,70	9,23	18,83	9,42
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4	3	0,02443	57,14	1,56	42,86	3,80	0,35	1,94	7,29	2,43	3,50	1,75
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	22	7	0,05319	314,29	8,56	100,00	8,86	0,76	4,22	21,64	7,21	12,78	6,39
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	24	4	0,08946	342,86	9,34	57,14	5,06	1,28	7,10	21,50	7,17	16,44	8,22
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	34	7	0,12239	485,71	13,23	100,00	8,86	1,75	9,71	31,80	10,60	22,94	11,47
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	13	2	0,04640	185,71	5,06	28,57	2,53	0,66	3,68	11,27	3,76	8,74	4,37
<i>Manilkara</i> sp.	4	3	0,00827	57,14	1,56	42,86	3,80	0,12	0,66	6,01	2,00	2,21	1,11
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	1	1	0,00283	14,29	0,39	14,29	1,27	0,04	0,22	1,88	0,63	0,61	0,31
NI2*	5	2	0,01288	71,43	1,95	28,57	2,53	0,18	1,02	5,50	1,83	2,97	1,48
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>7</b>	<b>1,26</b>	<b>3671,43</b>	<b>100</b>	<b>1128,57</b>	<b>100,00</b>	<b>18,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>	<b>100,00</b>

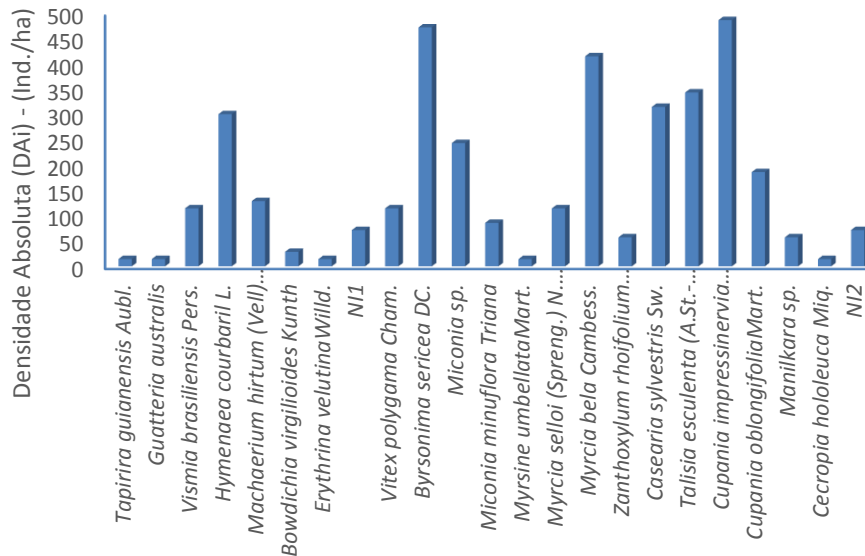
As espécies que obtiveram os maiores valores da frequência absoluta encontram-se relacionadas na Figura 15.



**Figura 15.** Frequência absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de Mata Ciliar no entorno do Manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI1 e NI2 espécies não identificadas.

As espécies *Byrsonima sericea* DC., *Myrcia bela* Cambess., *Cupania impressinervia* e *Casearia sylvestris* Sw. estão presentes em todas as parcelas levantadas, e portanto, obtiveram frequência absoluta de 100%. Já as espécies *Tapirira guianensis* Aubl., *Guatteria australis*, *Erythrina velutina*, *Myrsine umbellata* Mart. e *Cecropia hololeuca* Miq. estiveram presentes somente em uma parcela e são as espécies que representam somente um indivíduo na área amostrada, exceto a *Tapirira guianensis* que foi constatado vários indivíduos com DAP menor 5 cm. Portanto espécies somente com um indivíduo condiz com alguns trabalhos citados aqui, ou seja, cujas espécies podem estar em processo de extinção ou substituição local, ou ainda começando a se estabelecer na área (MARTINS, 2005).

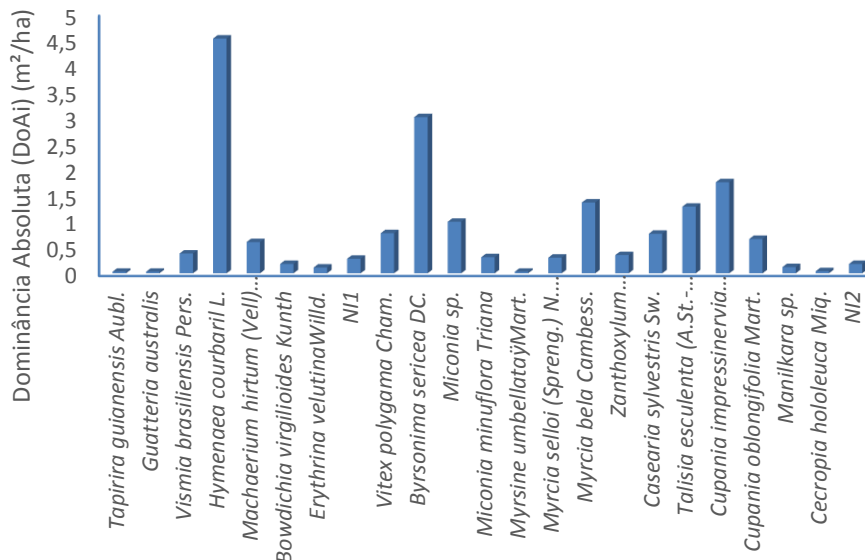
Na Figura 16 estão representadas as espécies em relação aos número de indivíduos por hectare com maior representatividade, em destaque a espécie *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr., seguido da *Byrsonima sericea* DC. e em terceiro *Myrcia bela* Cambess.



**Figura 16.** Densidade absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de Mata Ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. *NI1* e *NI2* espécies não identificadas.

As mesmas espécies, que obtiveram maior representatividade no parâmetro de frequência, sendo que as três juntas detêm de 37,35% do total de indivíduos por hectare.

Em relação à área basal que compreende o parâmetro da dominância absoluta, a espécie que obteve maior representatividade foi *Hymenaea courbaril* L. seguida da *Byrsonima sericea* DC., conforme a Figura 17.

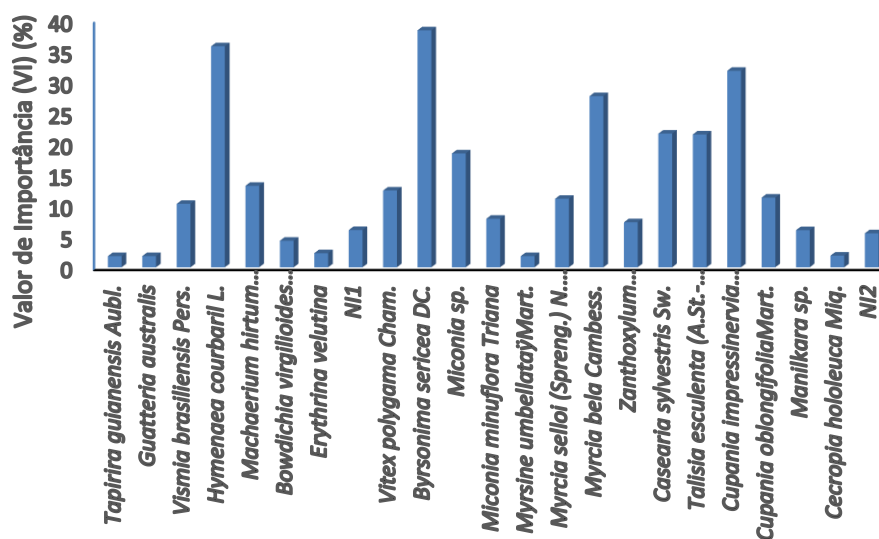


**Figura 17.** Dominância absoluta das espécies identificadas na área estudada em um fragmento de Mata Ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. *NI1* e *NI2* espécies não identificadas.



Observa-se que a espécie que mais se destacou no parâmetro da dominância foi a *Hymenaea courbaril* L., ao contrário da *Cupania impressinervia* que ocupou primeiro lugar no parâmetro de frequência e densidade, porém na dominância ficou bem abaixo comparado com a *Hymenaea courbaril* L. Dominância absoluta é a relação da área basal da espécie por unidade de área, nesse caso a área basal está relacionado ao diâmetro do fuste, caracterizando o domínio da biomassa da espécie *Hymenaea courbaril* L. na área, já que seu DAP médio alcançou 13 cm, o DAP médio da *Byrsonima sericea* DC. foi de 8,7 cm e *Cupania impressinervia* foi de 6,5 cm.

Em relação ao valor de importância a espécie que se destacou foi a *Byrsonima sericea* DC., seguida da *Hymenaea courbaril* L., em terceiro está *Cupania impressinervia* e em quarto a espécie *Myrcia bela* Cambess. (Figura 18).



**Figura 18.** Valor de importância das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. N11 e N12 espécies não identificadas.

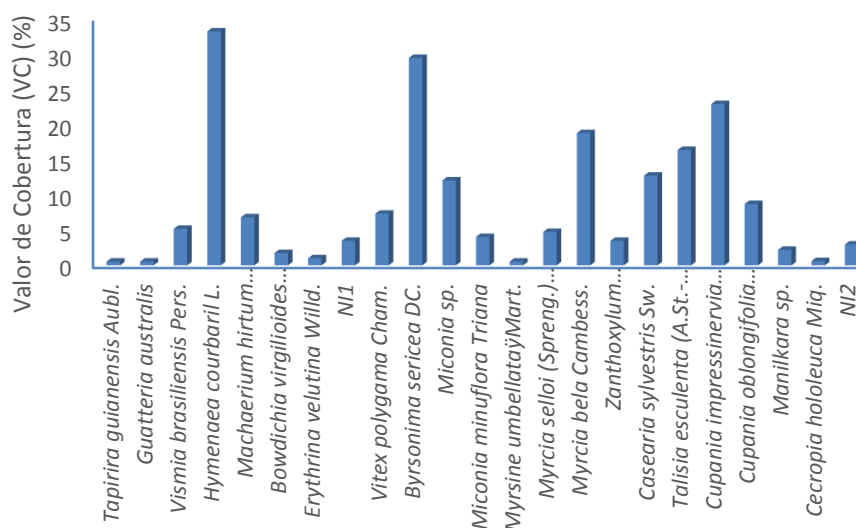
As espécies com os maiores valores de importância consequentemente são as que obtiveram os maiores valores de frequência, densidade e dominância relativa, pois o valor de importância é o somatório desses resultados, e atribui a essas espécies maior importância ecológica dentro dessa comunidade vegetal (OESTREICH FILHO, 2014).

A espécie *Byrsonima sericea* DC. obteve presença total em todas as parcelas, e foi umas das que alcançou o máximo de indivíduos por hectare na área amostrada, perdendo

somente para *Cupania impressinervia*, quanto a dominância, sendo a segunda de melhor representatividade e maior valor de importância.

A *Hymenaea courbaril* L. foi caracterizada como a segunda espécie em valor de importância devido ao porte de sua biomassa que lhe atribuiu na melhor posição no parâmetro da dominância, apesar de ocorrer somente em duas parcelas, ao contrário da *Cupania impressinervia* que obteve frequência absoluta de 100%, sendo a espécie que alcançou o maior número de indivíduos por hectare, no entanto regrediu na dominância, o que a fez ficar em terceira espécie de valor de importância.

Na Figura 19 estão representadas as espécies quanto ao seu valor de cobertura e a espécie que mais se destacou foi a *Hymenaea courbaril* L. devido a sua melhor representatividade na dominância, na sequência foi a espécie *Byrsonima sericea* DC.



**Figura 19.** Valor de cobertura das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de Mata Ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. N11 e N12 espécies não identificadas.

A espécie *Hymenaea courbaril* L. pertence à família da Fabaceae Caesalpinioideae é bem distribuída no território brasileiro, principalmente em Floresta Estacional Semidecidual Montana e Matas Ciliares. Está incluída no grupo ecológico da secundária tardia, apresentando dispersão dos seus diásporos por autocoria, barocoria e zoocoria (Tabela 1). Em relação a zoocoria, a dispersão é representada pelos mamíferos, que procuram a polpa farinácea do fruto para a alimentação, promovendo a dispersão das sementes para ambientes mais distantes. A distribuição dessa espécie na área amostrada ocorreram nas parcelas 1 e 3 conforme representado na Figura 9, onde os indivíduos estão localizados no ponto mais alto

da área e apresentam distribuição agregada, ocorrendo com maior frequência na parcela 1. Estudos como de Ribeiro et al. (2011) confirmam as características ecológicas e sobre sua distribuição discriminada da espécie *H. courbaril* L.

A *Byrsonima sericea* DC. foi a espécie que se destacou em maior importância ecológica dentro da comunidade vegetal amostrada e a segunda em valor de cobertura. Portanto, essa espécie pertence à família da Malpighiaceae, com ocorrência em Florestas Estacional Semidecidual, em formações arbustivas em margens de rios e em área de restinga, pertencente ao grupo da secundária inicial, sua dispersão se faz por zoocoria e seu fruto é do tipo drupa globosa, suas flores são produtoras de óleos e polinizadas por abelhas especialistas em coletar óleos e pólen (ANDERSON, 1979). Isso caracteriza um exemplo de planta com considerável dependência do mutualismo planta-polinizador (DUNLEY, 2006). A frequência da *B. sericeae* DC. na área de estudo ocorreu 100% em todas as parcelas, porém a parcela que obteve maior número de indivíduos foi na parcela seis com 39 %, localizada nas margens do manancial de Inhumas (Figura 9). Trabalhos realizados com espécie *Byrsonima sericea* DC confirmam suas características (ANDERSON, 1979; DUNLEY, 2006; SILVA et al., 2013).

A espécie *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr foi a terceira colocada no valor de importância e valor de cobertura, porém a primeira em densidade absoluta. Essa espécie pertence à família da Sapindaceae, específica da Mata Atlântica Nordestina e endêmica do Brasil (PEREIRA et al., 2016). Estudo realizado pelo Jardim Botânico de Recife - JBR e Fundação de Amparo a Ciência de Pernambuco - FACEPE (2013), concluiu que a *C. impressinervia* Acev.-Rodr. se encontra ameaçada de extinção, pertence ao grupo da secundária inicial, com mecanismo de dispersão zoocórica e seus frutos são do tipo cápsulas deiscentes, suas sementes apresentam excrescência alaranjada (PEREIRA et al., 2016), denominado arilo, sendo responsável pela atratividade da avifauna. Com 34 indivíduos, a *C. impressinervia* Acev.-Rodr ocorreu 100% em todas parcelas, possuindo uma maior representatividade na parcela dois com 35% dos indivíduos, na qual estão distribuídos de forma agregada.

Na Tabela 3 discrimina os parâmetros fitossociológicos das famílias, indicando qual família obteve uma melhor representatividade quanto ao valor de importância.

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho de Mata Ciliar fragmentada no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI – número de indivíduo, Nsp - número de espécies e VI – valor de importância.

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NI</b>	<b>Nsp</b>	<b>VI</b>
<b>Anacardiaceae</b>	1	1	1,81
<b>Annonaceae</b>	1	1	1,81
<b>Clusiaceae</b>	8	1	10,27
<b>Fabaceae - Caesalpinioideae</b>	21	1	35,77
<b>Fabaceae - Faboideae</b>	12	3	19,75
<b>Fabaceae Mimosoidae</b>	5	1	6,02
<b>Flacourtiaceae</b>	22	1	21,64
<b>Malpighiaceae</b>	33	1	38,35
<b>Melastomataceae</b>	23	2	26,28
<b>Myrsinaceae</b>	1	1	1,81
<b>Myrtaceae</b>	37	2	38,79
<b>Rutaceae</b>	4	1	7,29
<b>Sapindaceae</b>	71	3	64,57
<b>Sapotaceae</b>	4	1	6,01
<b>Urticaceae</b>	1	1	1,88
<b>Verbenaceae</b>	8	1	12,43
<b>NI 2*</b>	5	1	5,5
<b>TOTAL</b>			300,00

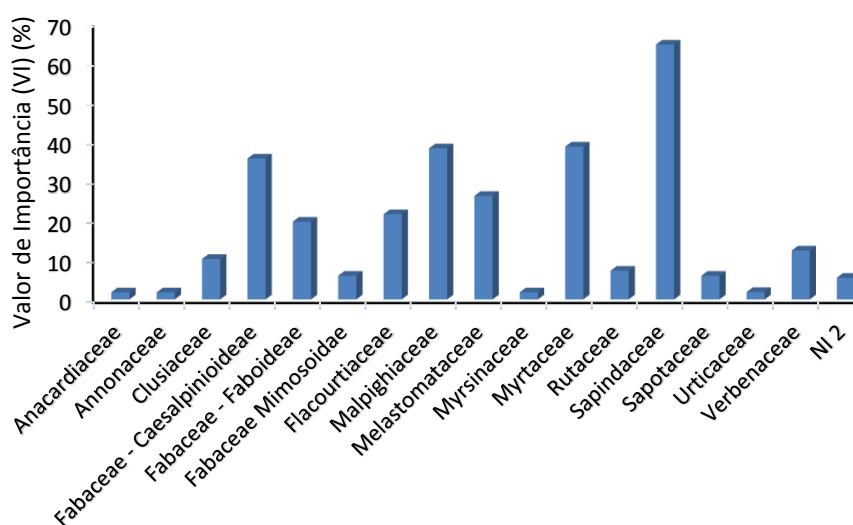
\*Família Não Identificada (NI)

A família que obteve melhor resposta quanto ao valor de importância foi a Sapindaceae, representando 21,5 %, seguido da Myrtaceae com 12,9 % e em terceiro a família da Malpighiaceae com 12,8 %. A família da Sapindaceae foi representada pelas espécies *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr., *Talisia esculenta* (A.St.-Hil.) Radlk. e *Cupania oblongifolia* Mart. com 34, 24 e 13 indivíduos respectivamente. A *Cupania*

*impressinervia* Acev.-Rodr. como já observado anteriormente obteve uma boa classificação quanto ao valor de importância.

A Família da Myrtaceae composta por: *Myrcia selloi* (Spreng.) N. Silveria e *Myrcia bela* Cambess., apresentam respectivamente, 8 e 29 indivíduos na área amostrada, sendo a *M. bela* Cambess. a quarta mais bem representada quanto ao valor de importância.

A Família Malpighiaceae com valor de importância bem próximo da Myrtaceae é representada somente pela espécie *Byrsonima sericea* DC., sendo destaque em valor de importância ecológica dentro da comunidade vegetal amostrada (Figura 20).



**Figura 20.** Valor de Importância das famílias identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI2 = Família Não Identificada.

A família Fabaceae – Caesalpinioideae a quarta melhor representada em valor de importância, atribuído a espécie *Hymenaea courbaril* L. com destaque no parâmetro fitossociológico de dominância absoluta.

#### 4.2.2. Estrutura Fitossociológica Vertical

##### 4.2.2.1. Posição Sociológica

Todos os indivíduos arbóreos com  $DAP \geq 5$  cm foram medidos quanto a sua altura e classificados de acordo com os extratos 1, 2 e 3 (Tabela 4). O extrato 1 compõe as espécies que se enquadram nas alturas até 5,0 m, o extrato 2 representa as espécies de 5,1 – 7,0 m e o extrato 3 representa a parte superior da mata, o dossel, ocorrendo acima de 7,1 m.

Dos 257 indivíduos amostrados pelo método da posição sociológica, 56% pertencem ao estrato inferior, 34% pertence ao estrato médio e 10% ao estrato superior.

O extrato 1 obtendo melhor representatividade na área de estudo, em que foi constatado 144 indivíduos que corresponde a todas as espécies, exceto a espécie *Cecropia hololeuca* Miq. pertencendo somente ao extrato superior contendo um indivíduo. Trabalho realizado por Silva et al. (2003) revela que algumas espécies, embora pioneiras, alcançam o dossel e permanecem à luz mesmo depois do maior desenvolvimento da floresta, das quais encontram-se indivíduos jovens nas áreas com grande penetração de luz, entre estas destaca-se *Cecropia hololeuca* Miq.

**Tabela 4.** Número de indivíduos de cada estrato correspondente a determinada espécie amostradas no trecho de mata ciliar fragmentado no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº DE INDIVÍDUOS		
		Extrato 1	Extrato 2	Extrato 3
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo	1		
<b>Annonaceae</b>				
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Pindaúva preta	1		
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Vismia brasiliensis</i> Pers.	Lacre	5	3	
<b>Fabaceae - Caesalpinioideae</b>				
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	1	9	11
<b>Fabaceae - Faboideae</b>				
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell)	Chifre de bode	6	3	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira preto	1		1
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	1		
<b>Fabaceae Mimosoidae</b>				
NI 1*	NI 1	1	4	
<b>Flacourtiaceae</b>				
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Caimbim	17	5	
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	9	14	10
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia</i> sp.	Cinzeiro	9	8	
<i>Miconia minutiflora</i> Triana	Cinzeiro da	5	1	
<b>Myrsinaceae</b>				
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Pororocão	1		
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.	Cambui	6	2	
<i>Myrcia bela</i> Cambess.	Murta	23	6	
<b>Rutaceae</b>				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Laranjinha	1	2	1
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.)	Pitomba	17	7	
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-	Caboatã do rêgo	24	9	1
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Caboatã da folha	7	6	
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Manilkara</i> sp.	Leiteiro	2	2	
<b>Urticaceae</b>				
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba			1
<b>Verbanaceae</b>				
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Senhora vó	2	5	1
<b>Família NI*</b>				
NI 2*	NI2	4	1	
<b>TOTAL DE INDIVÍDUOS</b>		144	87	26

\*Família e espécies Não Identificadas

A maior quantidade de indivíduos no extrato 1 indica que o trecho de floresta amostrado se encontra em estágio maduro inicial, em fase de crescimento, algumas espécies em florescimento e frutificação como *Vismia brasiliensis* Pers., *Casearia sylvestris* Sw., *Byrsonima sericea* DC, *Miconia minutiflora* Triana, *Myrcia selloi* (Spreng.) N. Silveria, *Myrcia bela* Cambess. e *Cupania oblongifolia* Mart. A espécie *Talisia esculenta* (A.St.-Hil.) Radlk., por exemplo, se encontra no estágio maduro inicial em fase de crescimento, obtendo uma altura e DAP médio, de 4,9 m e 6,6 cm, respectivamente. Estudos confirmam

que essa espécie pode alcançar de 5 a 15 m de altura, e seu tronco de 30 a 40 cm de diâmetro (LORENZI, 2006; GOÉS, 2011).

As espécies que ocuparam os três estratos foram a *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr., *Byrsonima sericea* DC., *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Vitex polygama* Cham., e *Hymenaea courbaril* L., revelando a expansão vertical nos diferentes estratos arbóreos. A maioria das espécies estão em processo de expansão do extrato 1 para o extrato 2. A *C. impressinervia* Acev.-Rodr. foi a mais bem representada com números de indivíduos no extrato 1.

A estrutura sociológica informa a composição florística dos vários estratos da floresta, no sentido vertical, e do papel que desempenham as diferentes espécies em cada um dos estratos (LAMPRECHT, 1990; HOSOKAWA et al., 2008). Dessa forma a Tabela 5 demonstra a posição sociológica que se encontra a comunidade florística amostrada.

**Tabela 5.** Posição sociológica no extrato vertical das espécies identificadas no trecho de mata ciliar fragmentado no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. NI: Número de Indivíduos; PSAi: Posição Sociológica Absoluta; PSRi: Posição Sociológica Relativa.

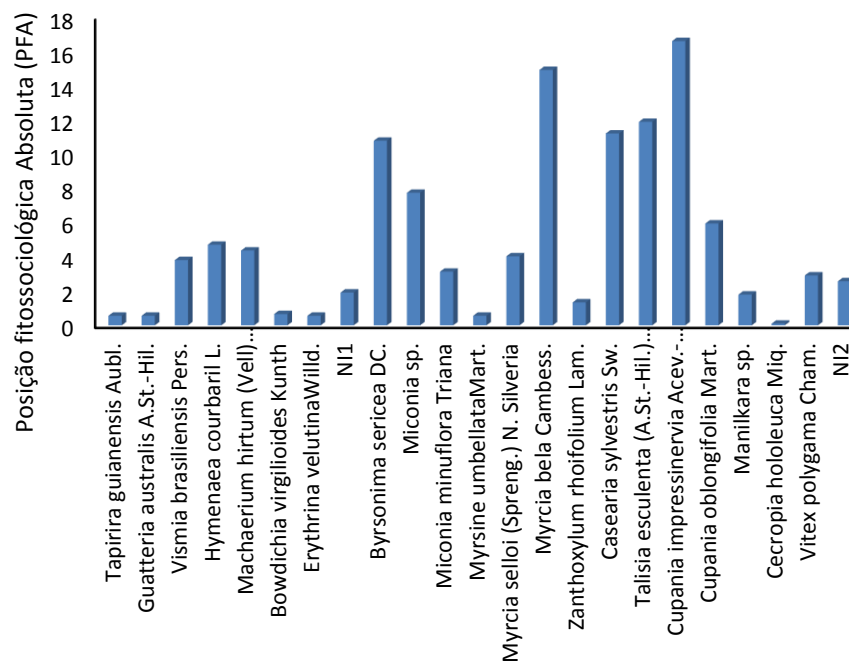
ESPÉCIES	NI	PSAi	PSRi %
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	0,56	0,50
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	0,56	0,50
<i>Vismia brasiliensis</i> Pers.	8	3,82	3,39
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	21	4,72	4,18
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Stellfeld	9	4,38	3,88
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	2	0,66	0,59
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	1	0,56	0,50
NI1*	5	1,92	1,70
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	33	10,8	9,57
<i>Miconia</i> sp.	17	7,76	6,88
<i>Miconia minuiflora</i> Triana	6	3,14	2,78
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	0,56	0,50
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveria	8	4,04	3,58
<i>Myrcia bela</i> Cambess.	29	14,92	13,22
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4	1,34	1,19
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	22	11,22	9,95
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	24	11,9	10,55
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	34	16,6	14,71
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	13	5,96	5,28
<i>Manilkara</i> sp.	4	1,8	1,60
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	1	0,1	0,09
<i>Vitex polygama</i> Cham.	8	2,92	2,59
NI2*	5	2,58	2,29
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>112,82</b>	<b>100,00</b>

\*NI Espécie Não Identificada



A espécie *Cupania impressinervia* foi destaque mais uma vez na posição sociológica do extrato vertical arbóreo, ocupando os três estratos. De acordo com Schorn (2012), a posição sociológica da *C. impressinervia* indica que a espécie se encontra estável e tem seu lugar assegurado na estrutura da floresta, pois apresenta densidade decrescente dos estratos inferiores para os superiores.

A Figura 21 representa graficamente a Posição Sociológica Absoluta que a comunidade florística amostrada se encontra, indicando a espécie *Cupania impressinervia* em evidência, seguido da *Myrcia bela* Cambess.



**Figura 21.** Posição Sociológica Absoluta das espécies identificadas na área estudada, em um fragmento de mata ciliar no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE. *N11* e *N12* espécies não identificadas.

## 5.0 CONCLUSÃO

A área de Floresta Estacional Semidecidual com 0,13 ha, localizado no entorno do manancial de Inhumas, Garanhuns – PE, possui 257 indivíduos arbóreos reunidos em 23 espécies pertencentes a 15 famílias, 1 família não foi identificada e 3 espécies identificadas somente em nível de gênero.

A área possui alta riqueza florística destacando as famílias Fabaceae e Sapindaceae. A composição florística do fragmento está em fase inicial do desenvolvimento sucessional, onde 44% são do grupo ecológico das secundárias iniciais e 26% das pioneiras. O principal mecanismo de dispersão de sementes é zoocoria (76%), a dispersão dos diásporos ocorre principalmente por ornitocoria, mamaliocoria e quiropterocoria.

As espécies com maior densidade absoluta foi a *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr., *Byrsonima sericea* BC. e *Myrcia bela* Cambess. e as espécies com dominância na área é o *Hymenaea courbaril* L., seguida da *Byrsonima sericea* BC.

A estrutura vertical relacionada ao parâmetro posição sociológica mostram que dos 257 indivíduos, 56% pertencem ao estrato inferior, 34% pertencem ao estrato médio e 10% ao estrato superior, sendo a espécie *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr. a melhor representada na posição sociológica do estrato vertical arbóreo, ocupando os três estratos. A flora estudada está em processo de regeneração natural e a maioria das espécies estão em processo de expansão do estrato 1 para o estrato 2.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PERNAMBUCA DE ÁGUA E CLIMA - APAC. **Histórico Pluviométrico**. Disponível em: <[www.apac.pe.gov.br/meteorologia/](http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/)> Acesso em 22/06/2018.

AGÊNCIA PERNAMBUCA DE ÁGUA E CLIMA - APAC. **Meteorologia**. Disponível em: <[www.apac.pe.gov.br/meteorologia/](http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/)> Acesso em 20 jun. 2018.

ANDERSON, W. R. Floral conservatism in neotropical Malpighiaceae. **Biotropica**, v. 11, n. 3, p. 219 – 223, 1979.

ARAÚJO FILHO, J. C. A. Floresta Estacional Semidecidual . In: EMBRAPA. **Árvore do conhecimento: território Mata Sul Pernambucana**. Brasília: Ageitec, 2009. Agência Embrapa de Informação e Tecnologia.

ARAÚJO, L. H. B.; SILVA, R. A. R.; CHAGAS, K. P. T.; NÓBREGA, C. C.; SANTANA, J. A. S. Composição florística e estrutura Fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Município de Macaíba, RN. **Revista Agro@mbiente On-line**, 2015. v. 9, n. 4, p. 455-464.

BIGARELLA, J. J.; LIMA, D. de. A.; RIEHS, P.J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. In: ACADÊMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 1975. Anais... Rio de Janeiro: ABC, 1975. v. 4, p. 411 – 464.

BLOG DO MATA NATIVA. **Inventário Florestal: Informações Obtidas de Levantamentos Fitossociológicos**, 2016. Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/blog/levantamento-fitossociologico/>> Acesso em 13 jul 2018.

BONETES, L. **Tamanho de parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma Floresta Ombrófila Mista**, 2003. 126 p Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

BRITO, A.; et al. Comparação Entre os Métodos de Quadrantes e PRODAN para Análises Florística, Fitossociológica e Volumétrica. **Revista Cerne**, 2007. v. 13, n.4, p. 399 – 405.

CAMPOS, C. M.; OJEDA, R. A. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. **Journal of Arid Environments**, Kidlington, 1997. v. 35, p. 707-714.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, P. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; Leitão Filho, H. **Matas ciliares, conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 125-141.

CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 1984. v. 7, n. 2, p. 91-106.

CHAVE, J. Spatial patterns and persistence of woody plants species in ecological communities. **The American Naturalist**, Chicago, 2001. v. 157, n. 1, p. 51-65.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA KÖPPEN-GEIGER. sd. Disponível em: <[https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica\\_\\_\\_\\_\\_o\\_Clim\\_\\_tica\\_Koppen.pdf](https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica_____o_Clim__tica_Koppen.pdf)> , Acesso em : 03 jul 2018.

COSTA, S. O. S.; et.al. Mapeamento da Vegetação e Fitogeografia do Município de Garanhuns-PE. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, 2014. v. 18, n. 3, p. 1109-1115.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7 d. Porto Alegre: Artmed, 2006. 519 p.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York: Harper e Row, 1968. 300p.

DISTÂNCIA ENTRE CIDADES. **Altitude de Garamhuns**. 2011. Disponível: <<http://altitude.cidademapa.com.br/altitude-de/garanhuns/1513/>> Acesso em: 18 jun. 2018.

DUNLEY, B. S. **Biologia reprodutiva de *Byrsonima sericea*(Malpighiaceae), em fragmentos de diferentes tamanhos na Restinga de Massambaba, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro**, 2006. Dissertação (Mestrado em Botânica) Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Solos do Nordeste. Recife: Embrapa Solos – UEP, 2000. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pe>> acesso em: 03 jul 2018.

FELFILI, J. M.; RESENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia. Comunicações Técnicas Florestais**. Brasília, 2003. v. 5, n. 1, p. 68.

FERREIRA, F. de D. Sucessão, composição florística e biologia da polinização de uma comunidade vegetal do cerrado, Uberlândia, Minas Gerais, 2014. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais). Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2014.

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

FINOL, U.V.H. Nuevos parámetros a considerarse em El analisis estructural de las Selvas Virgines Tropicais. **Revista Forestal Venezolana, Mérida**, 1971. v.14, n.21, p.29-42.

GALINDO LEAL, C. E.; CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Capítulo 1. In: GALINDO LEAL, C. e CÂMARA, I. G. (Eds). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.

GALVÃO, F. **Métodos de levantamento fitossociológico**. In: . Curso: a vegetação natural do estado do Paraná. Curitiba: IPARDES\_CTD, 1994.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP**, 1991. 232 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1991.

GARCIA, R. J. F.; PIRANI, J. R. Estudo florístico do componente arbóreo e arbustivo da Mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 2001. v. 19, p. 15-42.

GARDIN, E. **Desenvolvimento e aplicação de software para análise da estrutura e dinâmica em florestas naturais**, 2011. p. 120. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da UNICENTRO- PR. 2011. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/225183-Desenvolvimento-e-aplicacao-de-software-para-analise-da-estrutura-e-dinamica-em-florestas-naturais.html>> acesso em: 03 jul.2018.

GENTRY, A. H. Dispersal Ecology and diversity in neotropical forest communities. **Naturwissenschaften**, Sonderborg, 1983. v.7, p. 303-314.

GÓES, G. B. **Propagação do Tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) e da Pitombeira (*Talisia esculenta* Raldk) por enxertia**, 2011. p.73. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró, RN, 2011.

GORB, S. N.; GORB, E. V.; PUNTTILA, P. Effects of redispersal of seeds by ants on the vegetation pattern in a deciduous forest: A case study. **Acta Oecologica**, 2000. v. 21, n. 4-5, p. 293-301.

HERRARA, 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*, 2009. V. 39, n. 3, p. 485-500.

HOSOKAWA, R. T., MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao Manejo e Economia de Florestas**. Curitiba: UFPR, 2008.

- HOWE, H. F.; MIRITI, M. N. 2000. **No question:** seed dispersal matters. Trends in ecology and evolution, Paris, v. 15, n. 11, p. 434-436.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 1982. V. 13, p. 201-223.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Normas Climatológicas do Brasil**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Instituto Nacional de Meteorologia, 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>> Acesso em: 23 jun. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas nacional do Brasil: região Nordeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1985.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª Edição, Rio de Janeiro-RJ, 2012. p. 271.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS – IBF. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>> Acesso em: 02 maio 2018.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS - INPE. **SOS Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. 2014. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=3610](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3610)> Acesso em: 31 mar. 2018.
- JACOMINE, P. K. T. **A Nova Classificação de Brasileiras de Solos**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, 2009. v. 5 - 6, p.161-179.
- JANSON, C. H. **Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a Neotropical forest**. Science, Stanford, 1983. v. 219, p. 187-189.
- JANZEN, D. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1986. 80p.
- JARDIM BOTÂNICO DO RECIFE. Prefeitura da cidade do Recife, 2013. Disponível em: <<http://jardimbotanico.recife.pe.gov.br/en/research-projects>> Acesso em 08 jul. 2018.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos metodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, Mérida. v.13, n.2, p.57-65, 1962. . Ensayo sobre la estructura florística de la parte sub-oriental del Bosque Universitario “Él Caimital” – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, 1964. v. 7, n. 10 - 11, p. 77 - 119. . **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas**. Rossdorf: TZ-Verl.-Ges., 1990. 343 p.

- LIMA, D. de A. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. In: ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, 2007, Recife. Anais... Recife: AAPCA, 1960. V. 4, p. 243-274.. Disponível: <[www.journals.ufpb.br/index.php/apca/article/view/47/44](http://www.journals.ufpb.br/index.php/apca/article/view/47/44)> Acesso em : 10 maio 2018.
- LIMA, D. de A. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRACION Y MERCADEO EN EMPRESAS DE SEMILLAS. 1981, Cali. Anais... Cali: [s.n], 1982.
- LIMA, C. E. S.; et al. **Análise Multitemporal da Cobertura Vegetal do Município de Garanhuns - PE**, NDVI. Anais... XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 2015.
- LINS, R.C. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco**. Recife, Sudene, 1989.
- LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G. Potential consequences of extinction of frugivorous birds for shrubs of a tropical wet forest. In: LEVEY, D. et al. **Frugivory and seed dispersal: Perspectives of biodiversity and conservation**. Cambridge: CAB International Press, 2002. p. 397-405.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil**, 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- LONGHI, S. J.; SELLE, G. L.; RAGAGNIN, L. I. M.; DAMIANI, J. E. Composição florística e fitossociológica de um “capão” de *Podocarpus Lambertii* Klotz. **Revista Ciência Florestal**, 1992. v. 2, n. 1, p. 9-26.
- LONGHI, S. J.; et al. Composição Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, 1999. v. 9, n. 1, p. 115-133.
- Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v9n1/art12v9n1.pdf>> acesso em: 05 jun. 2018.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. São Paulo: Plantarum, 2008. p. 213.
- LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006, p. 294.
- MACEDO, A. C. **Revegetação: Matas Ciliares e de Proteção Ambiental**. Fundação Florestal. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

- MMA. **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias Para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros**. Brasília: MMA/SBF. 2002.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 1988. v. 11, p.101-112.
- MARGALEF, R. **On certain unifying principles in ecology**. The American Naturalist, 1963. v. 97, p. 357-374.
- MARGALEF, R. **Perspectives in Ecological Theory**. Chicago: University of Chicago Press, 1968.
- MARTINS, F. R. **Atributos de comunidades vegetais**. Quid Teresina, 1991. v. 9, p. 12-17.
- MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC**, 2005. p. 93. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MASSOTE, J. M. **Mata Atlântica: Ecossistema 2 - Floresta Estacional Semidecidual**. Projeto Entre Serras, 2013. Disponível em: <<http://www.projetoentreserras.com.br/2012/08/mata-atlantica-ecossistema-2-floresta.html>> Acesso em : 21 maio 2018.
- MAYO, S. J.; FEVEREIRO, V. P. B. **Mata do Pau-Ferro: a pilot study of the brejo forest of Paraíba, Brazil**. Royal Botanic Gardens, 1982.
- MELO, J. I. M; RADAL, M. J. N. **Levantamento Florístico de um Trecho de Floresta Serrana no Planalto de Garanhuns, Estado de Pernambuco**. Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2003. v. 25, n. 1, p. 173-178.
- MELO, V. A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais**, 1997. 45 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas no centro-oeste do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**. v.15, p. 89-113, 2001.



- MITANI, M. Does fruiting phenology vary with fruit syndrome? An investigation on animal-dispersed tree species in an evergreen forest in south-western Cameroon. **Ecological Research**, Sapporo, v. 14, p. 371-383, 1999.
- MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**, 1991. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 1991.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Ed. UNICAMP, 1992. p. 112-140.
- MUELLER DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, Sons., 1974. p. 547.
- NATHAN, R.; MULLER LANDAU, H. C. **Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment**. *Tree*, 2000. v.15, p. 278-285.
- NUNES, Y.R.F.; et al. Variação da fisionomia da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras. MG. **Acta Botânica Brasílica**, 2003. v.17, n. 2, p. 213-229.
- ODUM, E.P. **The strategy of ecosystem development**. *Science*, 1969. v. 164, p. 262-270.
- OESTREICH FILHO, E. **Fitossociologia, Diversidade e Similaridade entre Fragmentos de Cerrado Strict Sensu sobre neossolos quartzarênicos órticos, nos municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso, Brasil**, 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Programa de Pós – Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Cuiabá, 2014. Disponível em : <<http://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/4cee2f0125b1aeca9dd563566dd2ddc.pdf> > acesso em : 02 jul 2018.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; FONTES, M. A. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate**. *Biotropica*, 2000. v. 32, n. 4, p. 793-810.
- OUBORG, N. J.; PIQUOT, Y.; VAN GROENENDAEL, J. M. Population genetics, molecular markers and the study of dispersal in plants. **Journal of Ecology**, 1999. v.87, p. 551-568.
- PAULA, A. I.; et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta bot. Bras**, 2004. v.18, n. 3, p. 407-423.

- PENNINGTON, T.D. **Sapotaceae**. Flora Neotropica nº 52, 1990.
- PEREIRA, L. de A.; et al. **Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapindaceae**. Rio de Janeiro. Rodriguésia, 2016. v. 67, n. 4.
- PINTO COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed., 2000. p. 252.
- PINTO, M. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; NASCIMENTO, L. M. Florística e Estrutura da Vegetação de um Brejo de Altitude em Pesqueira, PE, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, 2012. v. 21, n. 1.
- PIZO, M. A.; OLIVEIRA, P. S. Interaction between ants and seeds of a nonmyrmicochorous neotropical tree, *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic southeast Brazil. **American Journal of Botany**, 1998. v. 85, n. 5, p. 669-674.
- PORTO, K. C., CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**, 2004. p. 17- 24.
- PRANCE, G.T. Biogeography of neotropical plants, 1987. p. 175-196, in: WHITMORE, T.C. ; G.T. PRANCE (eds.) **Biogeography and quaternary history in tropical**. America Claredon Press, Oxford, 1987.
- PRANCE, G.T. **Forest refuges: evidences from woody angiosperms**, 1982. p. 137-158. in: PRANCE, G.T. (ed.) **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press, NewYork, 1982.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. T. M. As matas de galeria no contexto de bioma Cerrado, 2001. p. 29-45. In: Ribeiro J. F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa Silva, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2001
- RIBEIRO, M. S.; REZENDE, S. I.; BERNASOL, W. P. Estrutura espacial e deposição de sementes de *Hymenaea courbaril* L. em um fragmento florestal no sudoeste goiano. **Acta Scientiarum Biological Sciencs**. v. 33, n. 1, p. 41-47, 2011.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural, 1997.
- RODRIGUES, R. R. A. Sucessão Florestal. In: MORELLATO, P. C., LEITÃO, F. H. F. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 30-36. 136 p.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, 1998. p. 203-215.
- RODRIGUES, W. A., PIRES, J. M. **Inventário Fitossociológico**. In: Anais do Encontro sobre Inventários Florísticos na Amazônia, Manaus, 1988. p.5.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Floresta Inequiâneas Heterogêneas**. Santa Maria: UFMS, 2000.

SCHORN, L. A. S. **Fitossociologia**. Centro de Ciências Tecnológicas. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade Regional de Blumenau, 2012 p. 54.

SCHUPP, E. W.; MILLERON, T.; RUSSO, S. C. Dissemination, limitation and the origin and maintenance of Species-rich Tropical Forests. In: LEVEY, D. et al. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: Perspectives of biodiversity and conservation**. Cambridge: CAB International Press, 2002. p. 19-33.

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

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. p. 341.

SENRA, L. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda rancho fundo, na Zona da Mata - Viçosa, MG, 2000**. 60 p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Programa de Pós- Graduação em Botânica. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, 2000. v. 404, p. 72-74.

SILVA, R. K. S.; et al. Florística e sucessão ecológica da vegetação arbórea em área de nascente de um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2010. v.5, n.4, p.550-559.

SILVA, L.A. **Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de São Carlos – SP**. 2001. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

SILVA, R. K. S.; LIMA, R. B. de A.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; SILVA, J. P. G. **Grupos Ecológicos de Espécies Arbóreas, Sirinhaém, PE**. XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

SOARES, P. **Levantamento Fitossociológico de Regeneração Natural em Reflorestamento Misto no noroeste de Mato Grosso**, 2009. 50 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais. Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

SOBRINHO, J. V. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife, 1971.

SOS MATA ATLÂNTICA. Mapa de remanescentes da floresta Atlântica nordestina, in: **Sociedade Nordestina de Ecologia, Conservation International e Fundação**

**Biodiversitas**, 1993. (eds.) Workshop Prioridades para a Conservação da Floresta Atlântica do Nordeste, 1993.

SOUSA, D. M. G; LOBATO, E. **Podzólicos/ Argissolos**. Agência de Informação Embrapa. Bioma Cerrado. 2007. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_97\\_10112005101957.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_10112005101957.html)> Acesso em: 21 jun. 2018.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndrome de dispersão de uma comunidade de Floresta de Brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasilica**, 2001. v.15, p. 349-368.

STEENBOCK, W; VEZZANI, F. M. **Agrofloresta: Aprendendo a Produzir com a Natureza**. Curitiba, 2013, p. 138.

STEFANELLO, D.; et al. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. **ACTA Amazônica**, 2010. v. 40, n. 1, p. 141 – 150.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo - Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, 1999. v. 59, p. 239-250.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, 1999. v. 91, p. 119-127.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. **Uma Breve Descrição Sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. 3 ed. **Springer-Verlag**, Berlin, 1982.

VAN DER PIJL, L. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**, Oxford, 1957. n. 6, p. 291-315.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

WILLSON, M.F.; IRVINE, A.K.; N.G. WALSH. Vertebrate dispersal syndromes in some Australian and New Zealand plant communities, with geographic comparisons. **Biotropica**, 1989. v. 21, p. 133-147.

ZAMA, M. Y.; et. al. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil. **Hoehnea**, 2012. v. 39, n. 3, p. 369-378.