

CARLOS FREDERICO LINS E SILVA BRANDÃO

**ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL DO COMPONENTE
ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA
EM IGARASSU, PERNAMBUCO.**

**RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2007**

CARLOS FREDERICO LINS E SILVA BRANDÃO

**ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL DO COMPONENTE
ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA
EM IGARASSU, PERNAMBUCO.**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural de Pernambuco, para
obtenção do título de Mestre em
Ciências Florestais, Área de
Concentração: Silvicultura

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
Co-orientadores: Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
Prof^a. Ms. Ana Carolina Borges Lins e Silva

**RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro - 2007**

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

B817e Brandão, Carlos Frederico Lins e Silva
Estrutura e classificação sucessional do componente
arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa em
Igarassu, Pernambuco / Carlos Frederico Lins e Silva Bran-
dão. -- 2007.
54 f.

Orientador : Luiz Carlos Marangon
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) --
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento
de Ciência Florestal.
Inclui bibliografia.

CDD 581.524

1. Fitossociologia
 2. Estrutura
 3. Classificação sucessional
 4. Floresta ombrófila
 5. Igarassu (PE)
- I. Marangon, Luiz Carlos
 - II. Título

CARLOS FREDERICO LINS E SILVA BRANDÃO

ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA EM IGARASSU, PERNAMBUCO.

APROVADA em 27 de Fevereiro de 2007.

Prof^a. Dr^a. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos – CEFET - PE
Examinadora

Prof^a. Dr^a. Maria Jesus Nogueira Rodal - UFRPE
Examinadora

Prof^a. Dr^a. Lucia de Fátima de Carvalho Chaves - UFRPE
Examinadora

Prof^a. Dr^a. Ana Lícia Patriota Feliciano - UFRPE
Suplente

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon - UFRPE

RECIFE – PE.
FEVEREIRO / 2007

Dedico

A Minha filha Camilla e toda minha família
(Amo vocês)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Frederico Nogueira Brandão e Janice Lins e Silva Guimarães, por toda dedicação que me foi dada até hoje, a minha esposa Aleksandra por todo carinho e dedicação que tem tido comigo. As minhas irmãs Daniela e Izabela por sempre acreditarem em mim.

Ao meu amigo e orientador Luiz Carlos Marangon, agradeço pela paciência, aprendizado e amizade que me foi atribuído durante todo o mestrado. Aos meus co-orientadores Rinaldo Luiz Caraciolo e Ana Carolina (Carol) por estar sempre disposto a auxiliar-me e pela paciência e atenção dados a mim.

A coordenadora do PPGCF Ana Lícia pelos conselhos e pela ajuda dada no desenvolvimento deste projeto, ajudando nas partes burocráticas e financeiras.

As professoras Maria de Jesus (Mari), Ana Carolina (Carol) e Michael, pela ajuda e apoio logístico, no projeto “Ecologia das comunidades vegetais em fragmentos de Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil”.

A minha grande amiga de turma e parceira de trabalho Kleybiana (molusco tetraplégico) por toda ajuda em campo, pela amizade, pelos momentos de alegria e de brincadeiras que facilitaram ainda mais o andamento deste projeto. A meu amigo Tarcisio pela ajuda prestada em campo, pelas produções científicas e pelos momentos de descontração. Minha amiga Márcia e Juliana pela ajuda prestada em campo e pelos momentos de brincadeiras e de amizade.

Aos amigos que encontrei no mestrado, Janaina, Maria Alice, Iana, Marcelo, Fabianny, Ana Maria, Elane, Allysson, Cauê, Pietro, Steve, André, Perseu, Zé Roberto e Marcely, pelos momentos descontraídos, pelas brincadeiras e cervejas.

Aos meus grandes amigos e companheiros do “CIR” Clayton, Daniel, Gracinha, Kleber, Giulliani e Adriano, por mais de 8 anos de amizade.

Aos professores e alunos do curso de Engenharia Florestal, muito obrigado.

Aos motoristas: Fernando Amorim, Ricardo Fernandes e José Bonifácio, pela gentileza de ter nos levado e trazido ao campo com muita disposição. À Usina São José, por ter disponibilizado a área para a realização deste trabalho e à CAPEs pela concessão da bolsa. E a todos que direta ou indiretamente contribuíram.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1 Área de Estudo.....	8
2.2 Coleta de dados.....	11
2.3 Tratamento dos dados.....	11
2.3.1 Suficiência amostral.....	11
2.3.2 Florística e classificação Sucessional.....	11
2.3.3 Estrutura horizontal.....	12
2.3.3.1 Levantamento fitossociológico.....	12
2.3.3.2 Distribuição diamétrica.....	13
2.3.4 Estrutura vertical.....	13
2.3.5 Infestação por lianas	14
2.3.6 Comparações nos dois ambientes.....	14
2.3.6.1 Similaridade florística.....	14
2.3.6.2 Diversidade e estrutura nos ambientes	15
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	16
3.1 Suficiência amostral.....	16
3.2 Florística e classificação sucessional.....	17
3.3 Estrutura horizontal.....	22
3.3.1 Análise fitossociológica.....	22
3.3.2 Distribuição diamétrica.....	30
3.4 Estrutura vertical.....	31
3.5 Infestação por lianas.....	34
3.6 Comparações nos dois ambientes.....	35
3.6.1 Similaridade florística.....	35
3.6.2 Diversidade e estrutura nos ambientes.....	36
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
5. REFERÊNCIAS.....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS

1.	Localização e disposição das parcelas em um fragmento situado no engenho Campinas, propriedade da Usina de São José, no município de Igarassu, Pernambuco.....	9
2.	Fotografias aéreas (1969 e 1975) e de satélite (2005) do fragmento de Floresta Ombrófila Densa: Mata do Cabu, localizado em Igarassu, Pernambuco.....	10
3.	Suficiência amostral utilizando-se REGRELRP, do SAEG, realizada para 40 parcelas amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	16
4.	Porcentagem das espécies por família em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.....	20
5.	Classificação Sucessional das espécies amostradas em forma de porcentagem, num fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.....	21
6.	Famílias mais representativas, em número de indivíduos, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu, PE.....	25
7.	Espécies mais representativas, em relação ao número de indivíduos, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	27
8.	Dez espécies com maior valor de importância (VI), representado pela soma dos parâmetros relativos frequência, dominância e densidade, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE	29
9.	Distribuição diamétrica dos indivíduos em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, Pernambuco.....	31
10.	Distribuição dos indivíduos de classes de altura em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	32
11.	Distribuição da área basal em intervalos de centro de classe de altura em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.	33

12.	Nível de infestação de lianas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizada em Igarassu – PE.....	34
13.	Dendrograma representando as seqüências de agrupamentos das parcelas existentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.....	36
14.	Suficiência amostral do ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu – PE.....	37
15.	Suficiência amostral do ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu – PE.....	37
16.	Famílias mais representativas, em número de indivíduos no Ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	38
17.	Famílias mais representativas, em número de indivíduos no Ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	39
18.	Classificação sucessional realizado nos dois ambientes, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu - PE..	39
19.	Dez espécies de maior valor de importância no ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	40
20.	Dez espécies de maior valor de importância no ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	41
21.	Distribuição diamétrica realizada nos dois ambientes localizados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	42
22.	Centro de classe de altura dos ambientes amostrados em um fragmento Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	43
23.	Nível de infestação de lianas nos dois ambientes localizados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELAS

1.	Florística, classificação sucessional e presença das espécies nos ambientes das espécies arbóreas amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – Pernambuco.	17
2.	Parâmetros fitossociológicos amostrados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.....	23

BRANDÃO, CARLOS FREDERICO LINS E SILVA. Estrutura e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – Pernambuco. 2007. Orientador: Luiz Carlos Marangon. Co-orientadores: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Ana Carolina Borges Lins e Silva.

RESUMO

A Floresta Atlântica está exposta aos efeitos do processo de fragmentação. Este processo altera as condições climáticas, fisionômicas e estruturais da comunidade, levando diversas espécies à extinção, ocasionando a perda da imensa biodiversidade que as Florestas tropicais apresentam. Desta forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar a estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo, em um fragmento de floresta ombrófila densa, localizada no município de Igarassu, Pernambuco, além de realizar a classificação sucessional das espécies e verificar diferenças florísticas e estruturais nos ambientes localizados no fragmento, além de identificar o nível de ocupação de lianas na área. O fragmento possui uma área de 48,84 ha, podendo ser dividida em dois ambientes. O primeiro possui uma área de 21,8 ha com forma mais estreita e alongada e o segundo possui 27,04 ha de área, com formato mais circular, desta forma se espera que o ambiente A sofra em maior quantidade os efeitos da fragmentação. Foram instaladas 40 parcelas permanentes e sistemáticas de 10,0 X 25,0 m (1 ha). Vinte parcelas estão distribuídas na área mais alongada (ambiente A) e as outras vinte parcelas foram distribuídas na área circular (ambiente B). Foram amostrados, nas parcelas, todos os indivíduos arbóreos com CAP (circunferência a altura do peito) ≥ 10 cm, assim como estimada a altura com o auxílio de uma tesoura de alta poda, com módulos de 2 m. O levantamento efetuado permitiu a identificação de 99 espécies, distribuídas em 42 famílias, presentes em 1793 indivíduos. As famílias Myrtaceae e Mimosaceae contribuíram em maior número de espécies. Já em termos de indivíduos as famílias mais numerosas foram Lecythidaceae, Anacardiaceae e Araliaceae. Com relação ao valor de importância (VI), as espécies que se destacaram foram *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata*, *Schefflera morototoni*, *Dialium guianense*, *Byrsonima sericea*, *Inga thibaudiana*, *Thyrsodium spruceanum*, *Cupania racemosa*, *Bowdichia virgilioides* e *Miconia prasina*. Espécies como a *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata* e *Schefflera morototoni* estão presentes em outros levantamentos realizados nas florestas de Pernambuco. Estas espécies produziram um índice de diversidade de Shannon – Wiener (H') de 3,685 nats/indivíduos. Este valor de diversidade está dentro dos padrões de diversidade encontrados nos estudos em Pernambuco. A classificação sucessional apresentou um maior número de espécies em início de sucessão (pioneira + secundária inicial), junto com a distribuição diamétrica apresentada, que se mostrou em forma geométrica decrescente (“J” invertido), com maior número de indivíduos nos três primeiros centros de classe, juntamente com a análise da estrutura vertical, que observou a maioria dos indivíduos nos primeiros centros de classe de altura, podendo afirmar que o fragmento estudado se apresenta como uma floresta

secundária em início de sucessão. O nível de infestação de lianas na área foi baixa (69 % não apresentou infestação), o que não colabora com as afirmações de outros autores, em formações florestais secundárias. Pela comparação realizada nos dois ambientes, a similaridade florística mostrou uma maior heterogeneidade entre os ambientes, havendo diferenças florísticas entre as áreas estudadas. Em relação aos dados de diversidade e estrutura entre os ambientes analisados, os mesmos não apresentaram diferenças em seus dados, mostrando que a forma de cada ambiente não influenciou diferenças entre si.

BRANDÃO, CARLOS FREDERICO LINS E SILVA. Structure and sucessional classification of the arboreous component in a fragment of a dense ombrophylous forest em Igarassu – Pernambuco. 2007. Adviser: Luiz Carlos Marangon. Comitê: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Ana Carolina Borges Lins e Silva.

ABSTRACT

The Rain Forest is exposed to the effects of the fragmentation process. This process alters the climate, physiological and structural conditions of the community, leading many species to extinction, and, as a result, decreasing the biodiversity the Rain Forest has. So, this paper work has as its main objective to analyze the vertical and horizontal structure of the arboreal components, in a fragment of a dense ombrophylous forest, located in the city of Igarassu, Pernambuco, verified floristics and structure differences on the environments located in fragment besides doing the sucesional classification of the species, identifying the level of occupation of lianas in the area and . The area is composed by 48,84 ha, that can be divided in to two environments. The first, with 21,8 ha, is narrower and more elongated and the second has 27,04 ha with a more round shape, This way, it is expected that environment A suffer a greater fragmentation effects. It was placed permanently and systematicly 40 plots of 10,0 X 25,0 m (1 ha). Twenty plots are distributed along the more elongated area (environment A) while the other twenties are distributed in the round area (environment B). There were sampled, in the plots, all the arboreal individuals with CAP (chest high circumference) ≥ 10 cm and estimated their heights with the help of a height pruning scissors with 2 m modules. The research done allowed the identification of 99 species, distributed in to 42 families, among 1793 individuals. The families Myrtaceae e Mimosaceae contributed in a higher score to the species. Although, as an individual, the families bigger in numbers were Lecythidaceae, Anacardiaceae and Araliaceae. As concerning to the importance value (VI), the species that could be highlighted were *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata*, *Schefflera morototoni*, *Dialium guianense*, *Byrsonima sericea*, *Inga thibaudiana*, *Thyrsodium spruceanum*, *Cupania racemosa*, *Bowdichia virgilioides* and *Miconia prasina*. Species as the *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata* ad *Schefflera morototoni* are shown on other researches done in Pernambuco forests. These species produced a diversity rate Shannon – Wiener (H') of 3,685 nats/individuals. This diversity rate is inside the patterns found among the studies carried out in Pernambuco. The sucesional classification exposed a higher number of species about to start the sucesion (pioneers + initial secondary) together with the diametrical distribution showed that configured a geometric decreasing shape (“J” invertido), with the bigger number of individuals on the three first centres of class, alongside with the vertical structure analysis, which observed the majority of the individuals on the first height classes centres, allowing the affirmation that the fragment studied represents itself as a secondary forest in a sucesion start. The level of infestation of lianas in the area happened to be low (69% did not present any infestation at all), what does not match with the other authors affirmations, in

secondary forest formation. Through the analogy performed in the two environment, the floristic similarity came out more heterogeneous between the two environments, floristic differences in the two areas. In relation to diversity and structure data between the analyzed environments, it was not shown any difference in the result, exposing that the shape of each area did not influence disparities between themselves.

1. INTRODUÇÃO

Bioma é a mais ampla comunidade biótica reconhecida no nível geográfico, sendo definido como uma subdivisão biológica que reflete as características ecológicas e fisionômicas da vegetação, corresponde, de um modo geral, às regiões climáticas, ainda que outros fatores ambientais possam ser importantes, como solo e até mesmo o fogo, sendo caracterizado em termos de todos os organismos vivos e de suas interações com o ambiente (MANTOVANI, 2003).

A maior parte do território brasileiro, situa-se em região tropical e, por sua posição no globo terrestre, sua grande extensão territorial, aliada as características geomorfológicas, influência de substratos variados, incluindo tipos de solos, faz com que exista dentro de seus domínios vários biomas (MMA, 2003). Dentre esses biomas, está inserida a Floresta Atlântica.

A Floresta Atlântica apresenta menos que 10% de sua cobertura florestal original, tendo sido identificada como umas das áreas mais ameaçadas e ricas em espécies endêmicas do mundo (IBAMA, 2006). Esta floresta pode ser vista como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil.

A conscientização do impacto causado pelo homem sobre os ecossistemas dos trópicos não é recente. Vários estudos têm sido realizados, constatando-se que o homem vem exercendo, desde longa data, grandes mudanças ecológicas sobre os ambientes tropicais. A maior parte do desenvolvimento econômico das regiões tropicais tem sido alcançada com um alto custo ambiental. No Brasil pode-se constatar a ocorrência de alterações dos ecossistemas naturais, como por exemplo, o da Floresta Atlântica e de Araucária, que foram quase totalmente devastadas, restando hoje poucas áreas remanescentes. (KUHLMANN *et al.*, 1983).

A devastação nas florestas tropicais é histórica, pois o processo de ocupação territorial no Brasil iniciou-se com o ciclo extrativista do pau-brasil,

passando por vários ciclos exploratórios de nossos recursos naturais, acelerando cada vez mais a ação predatória, sem se preocupar com a proteção ambiental. As áreas cobertas por Floresta Atlântica, vêm sofrendo, historicamente, crescente e permanente devastação (BORÉM e RAMOS, 2001). A introdução e a expansão das grandes monoculturas exigiram, cada vez mais, a substituição da vegetação natural, deixando a paisagem original bastante modificada, principalmente nas áreas planas, e transformando as áreas de Floresta Atlântica em fragmentos de vegetação secundária (SIQUEIRA *et al.*, 2001).

A degradação da cobertura vegetal tem contribuído para a fragmentação da Floresta Atlântica e redução do tamanho das áreas de vegetação nativa. A fragmentação ocorre quando uma grande extensão de habitats é transformada em numerosas manchas menores, com áreas totais pequenas e isolada uma das outras (MACEDO, 1993).

O processo global de fragmentação de habitats é, possivelmente, a mais profunda alteração causada pelo homem ao meio ambiente. Muitos habitats naturais que eram contínuos foram transformados em paisagens semelhantes a um mosaico, composto por manchas isoladas de habitat original. Existem três principais categorias de mudanças que têm se tornando freqüentes nas florestas do mundo: 1) a redução na área total da floresta; 2) a conversão de florestas, naturalmente estruturadas, em plantações e monoculturas e, 3) a fragmentação progressiva de remanescentes de florestas naturais em pequenas manchas, isoladas por plantações ou pelo desenvolvimento agrícola, industrial ou urbano (MMA, 2003).

O desmatamento e a conseqüente fragmentação florestal podem provocar intensas mudanças na estrutura e no microclima da floresta, causando a extinção local de espécies da fauna e da flora. Os efeitos da fragmentação sobre a diversidade biológica e a sustentabilidade da floresta podem ocasionar mudanças extremas em sua estrutura (PAULA *et al.*, 2002).

Os fatores que afetam a estrutura e a dinâmica de fragmentos florestais podem ser relacionados, de acordo com Viana (1990), à forma dos fragmentos, cujos efeitos sobre a diversidade biológica e a sustentabilidade da floresta podem

ser tão marcantes quanto os do tamanho do mesmo. Segundo o autor, fragmentos de área arredondada ou circular possuem menor razão borda/ interior em relação a fragmentos alongados. Esta razão é importante, pois indica a fração de área do fragmento sob o efeito de borda.

Outro ponto importante no aspecto da fragmentação seria o tipo de vizinhança, que pode determinar barreiras para o trânsito de polinizadores e dispersores, além de causar perturbações ao fragmento (ex. fogo) e ocasionar modificações climáticas (ex. pastagem). O grau de isolamento está ligado diretamente ao tipo de vizinhança e à distância entre os fragmentos. Este tipo de fator é determinante para o trânsito (ou não) de material genético (pólen, sementes) entre fragmentos de uma mesma região. Grandes distâncias podem impedir o deslocamento de dispersores, assim como vizinhanças desfavoráveis (ex. canaviais) (VIANA, 1990).

Por outro lado, o tamanho efetivo dos fragmentos, determinado pela área do mesmo, pode afetar diretamente a dinâmica das populações animais e vegetais. Porém, o tamanho efetivo pode ser aumentado pela proximidade de outros fragmentos, ou pela utilização de corredores florestais, permitindo que haja a união de fragmentos e, com isso, a troca gênica entre as populações, tanto da fauna como da flora, aumentando assim a biodiversidade local (ALMEIDA, 2000).

A borda é a área por onde geralmente se iniciam os processos ligados à fragmentação florestal, e onde seus efeitos são mais pronunciados, como aumento da luminosidade, umidade e velocidade do vento. Estas mudanças, por seus efeitos sobre as espécies vegetais e animais, possuem influência na dinâmica florestal (MURCIA, 1995). Em adição, a borda florestal foi definida por Odum (1988), como zonas de transição que separam entidades distintas, como exemplo a floresta e as comunidades adjacentes de gramíneas ou arbustos.

A história da perturbação sofrida pelo fragmento, na qual inúmeros fatores interagiram ao longo do tempo, resultou em modificações diretas e indiretas na estrutura e na dinâmica florestal. A maior parte dos remanescentes da Floresta Atlântica sofreu algum tipo de perturbação antrópica nos últimos quatro séculos. Muitas destas áreas foram parcialmente abandonadas após o declínio da

fertilidade do solo ou rentabilidade econômica da cultura e deram lugar a florestas secundárias, através de processos relacionados à sucessão ecológica (VIANA e PINHEIRO, 1998).

Para Odum (1988), sucessão ecológica é o desenvolvimento do ecossistema, o qual envolve modificações com tempo, na estrutura de espécies e processos da comunidade. Quando esta sucessão ocorre de acordo com mudanças determinadas pela própria comunidade, é chamada autogênica, e se o fator de mudança é externo (ex. incêndios), é chamada alogênica. O padrão de velocidade das mudanças, no entanto, é determinado pelo ambiente físico. A sucessão primária é aquela ocorrente num substrato previamente desocupado, enquanto aquela que começa num local anteriormente ocupado por uma comunidade (como uma floresta derrubada, ou um campo agrícola abandonado), é denominada sucessão secundária. Desse modo, a presença e o sucesso de um organismo ou de um grupo de organismos dependem de um complexo de condições, onde podem ser listados como fatores limitantes: temperatura, luminosidade, água, macro e micronutrientes, solo e fogo.

Segundo Rodrigues e Gandolfi (2001), compreender um ecossistema florestal a partir de uma abordagem científica implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nestas formações, compreender os processos que levam à estruturação e manutenção destes ecossistemas no tempo e utilizar estas informações para elaboração, implantação e condução de projetos de restauração. Portanto, torna-se necessário estudo sobre fragmentos, sendo de grande importância o planejamento e a formulação de estratégias voltadas na recuperação, no manejo e na conservação da tipologia florestal da região.

De acordo com Marangon *et al.* (2003), para que se estabeleça uma base para a compreensão da dinâmica das espécies arbóreas, estudos florísticos e fitossociológicos se tornam imprescindíveis, porque envolve o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro de uma dada comunidade vegetal, normalmente em comunidades arbóreas. Tais estudos se referem ao conhecimento quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. A

fitossociologia se apóia na taxonomia vegetal e possui estreitas relações com a fitogeografia e as ciências florestais.

Lins e Silva e Rodal (*no prelo*) observam que na conservação de fragmentos florestais existem dúvidas freqüentes, quanto ao tamanho dos mesmos, considerando-se que a existência de florestas nativas extensas, com alta diversidade de espécies em seu estado natural, é cada vez menor. Nesse sentido, afirmam que a fitossociologia é uma forma adequada de buscar as respostas iniciais da organização da vegetação.

Levantamentos fitossociológicos, de acordo com Fonseca e Rodrigues (2000), vêm sendo realizados em florestas tropicais com o intuito de retratar a estrutura de determinados trechos de matas e de compará-los com outros trechos em diferentes condições de solo, clima, altitude e estágio sucessional. Esses dados e a determinação dos parâmetros fitossociológicos, segundo Paula et al., (2002) permitem o estudo da recuperação, enriquecimento e conservação de uma área florestal, bem como sobre a evolução da floresta ao longo do tempo, próximo da área de estudo.

Além da fitossociologia, estudos de grupos sucessionais servem não apenas para que se possa subsidiar propostas de recuperação da vegetação original, mas também porque em cada fase se encontram potencialidades biológicas de grande utilidade para o homem, por exemplo, os grupos de espécies de rápido crescimento, que podem ser exploradas comercialmente (PAULA et al, 2002). Diferentes critérios para a classificação das espécies têm sido utilizados, com base principalmente na resposta à luminosidade das clareiras ou ao sombreamento do dossel (MACEDO, 1993).

Para a caracterização da vegetação arbórea de uma determinada área, é necessário reconhecer as espécies presentes no local e fazer uma avaliação da estrutura horizontal e vertical da floresta, com o objetivo de verificar seu desenvolvimento. De acordo com Borém e Ramos (2001), o conhecimento da composição florística e da estrutura fitossociológica das espécies tem muito a contribuir para a conservação, recuperação e o manejo desses ecossistemas. A análise da estrutura horizontal permite a determinação da densidade, dominância,

freqüência e os índices de valores de importância de cada espécie na floresta. A estrutura vertical analisa o estágio de desenvolvimento desta floresta, com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos.

Outro ponto importante na compreensão e no estudo da estrutura de fragmentos florestais é a ocupação da área por lianas ou cipós. Em fragmentos bastante alterados e empobrecidos há um adensamento da área por lianas, e esse tipo de ocupação tende a prejudicar o desenvolvimento e a possível recuperação dessas áreas. De acordo com Engel et al. (1998), fatores que passam a atuar em fragmentos como o efeito de borda, a maior incidência de luz, formação de clareiras e maior disponibilidade de suportes são favoráveis ao crescimento e à ocupação por lianas. Contudo, as evidências da relação entre lianas e árvores apontam para uma “convivência harmoniosa” entre as espécies, pois somente passam por indesejáveis quando os níveis de distúrbios, na maioria antrópicos, afetam a estrutura e função das comunidades onde estão presentes. As lianas, que apresentam rápido crescimento comparado com as espécies arbóreas, chegam a dominar as copas das árvores suportes e das árvores vizinhas.

Segundo Souza et al. (2002) em projetos de recuperação, o corte de cipós em fragmentos bastante alterados facilita a dinâmica da regeneração natural, diminuindo a concorrência por espaço, nutrientes e luz. Este pode ser considerado um tratamento silvicultural que pode proporcionar mais rapidamente o retorno de uma floresta secundária às suas condições originais.

De acordo com Siqueira et al. (2001), a investigação do componente arbóreo em florestas tem se revelado eficiente na caracterização de atributos das comunidades florestais, como composição florística, fisionomia e estrutura. A obtenção, sistematização e padronização das informações desses atributos para os diferentes tipos florísticos e fisionômicos da Floresta Atlântica são atividades básicas para a conservação e preservação. Porém, necessitam de levantamentos sistemáticos em número suficiente para que se possa ter uma massa crítica mínima de dados e assim propor modelos mais adequados de manejo.

Em Pernambuco, a cultura da cana-de-açúcar foi a grande responsável pela destruição da Floresta Atlântica. Grandes quantidades de florestas foram

destruídas, não apenas para abrir espaço para os canaviais, assim como para fornecer espaço para as construções dos engenhos e de seus equipamentos. Segundo Ranta et al. (1998) foram mapeados no estado de Pernambuco 1839 fragmentos na Mata Atlântica de terras baixas, em partes da Zona da Mata do Estado, 50% dos quais com menos de 10 ha e apenas 7% acima de 100 ha. No estado de Pernambuco, a cana-de-açúcar continua sendo o tipo de uso predominante do solo, ocupando cerca de 40% da zona da mata norte (CPRH, 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo da estrutura do componente arbóreo com a classificação sucessional em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa localizado em Igarassu – Pernambuco, por meio de levantamento fitossociológico, análise da estrutura diamétrica e vertical do componente arbóreo e o nível de infestação de lianas na área. Além disso, realizar o estudo da diversidade e da estrutura arbórea de cada ambiente presente no fragmento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo é um remanescente de Floresta Atlântica localizado na área pertencente à Usina São José, entre as coordenadas 07° 49' 02.47" e 07° 49' 02.47"S; 035° 00' 50.21" e 035° 00' 27.87"W, no município de Igarassu, Pernambuco (Figura 1). O fragmento possui uma área de 48,84 ha, sendo 21,8 ha com forma mais estreita e alongada e 27,04 ha com forma mais circular. As altitudes variam de 40 m no interior a 140 m na borda. O fragmento possui encostas com declividades superiores a 30%.

A Usina São José possui cerca de 167 fragmentos florestais, correspondendo a uma área de 79,95 Km², a maioria menor que 20 ha e alguns poucos maiores que 100 ha. A maior parte dessas áreas florestais está localizada em terrenos de encosta e vales estreitos, não sendo possível serem utilizadas para plantio de cana de açúcar (Trindade et al. 2005). O fragmento selecionado é conhecido localmente, como Mata do Cabu, localizado no engenho Campinas.

O fragmento estudado ocupa uma faixa que se estende no sentido norte – sul, a vegetação é do tipo Floresta Ombrófila densa (IBGE, 1992), em solos da Formação Barreiras.

A região possui o clima tropical quente e úmido As' de Köppen, e a partir de informações coletadas em estações meteorológicas instaladas na propriedade, verificou-se que a precipitação média, entre os anos de 1998 e 2005, foi de 1444,10mm, com chuvas abaixo de 100 mm de setembro a dezembro. Quanto à temperatura, os meses de maio a junho são os mais frios (em torno de 21° C) enquanto, de julho a dezembro, os mais quentes (de 24 a 25° C) (SILVA, 2005).

A partir de imagens do satélite Ikonos II, adquiridas pelo projeto Estrutura e Regeneração de fragmentos de Mata Atlântica em Pernambuco (cooperação Brasil e Alemanha), foi definida a localização das parcelas. A matriz biológica que circunda o fragmento é o monocultivo de cana-de-açúcar, sempre separado do fragmento por estradas com cerca de 3m de largura.

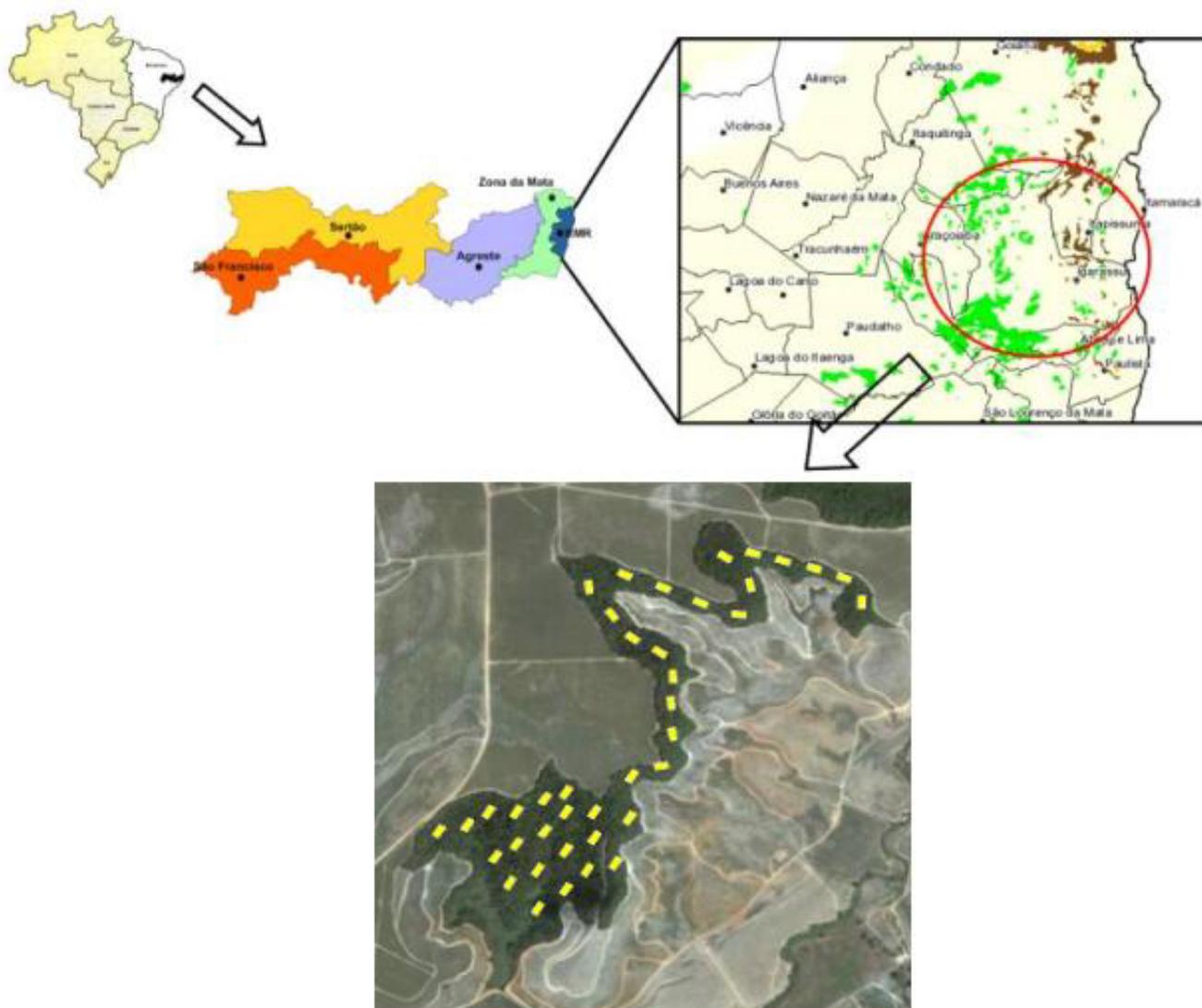


Figura 1. Localização e disposição das parcelas em um fragmento situado no engenho Campinas, propriedade da Usina de São José, no município de Igarassu, Pernambuco. Imagem do fragmento obtida através de vetorização sobre a imagem de satélite IKONOS, por Trindade et al. (2005). Outras fontes: SOS Mata Atlântica (2005).

De acordo com a figura 2, que mostra o fragmento estudado nos anos de 1969, 1975 e 2005, respectivamente, percebe-se que praticamente não houve grandes alterações em sua forma ao longo desses 38 anos. Uma parte localizada na área inferior do ambiente em formato circular mostra que a área vem, ao longo dos anos, sofrendo um processo de regeneração, e que na área mais estreita na

parte final, houve uma pequena perda em sua vegetação, possivelmente provocada pela plantação de cana de açúcar.



Figura 2. Fotografias aéreas (1969 e 1975) e de satélite (2005) do fragmento de Floresta Ombrófila Densa: Mata do Cabu, localizado em Igarassu, Pernambuco. Fonte: FIDEM (1975) e Trindade (2005).

2.2 Coleta de dados

Para a coleta de dados, foi utilizado o método de parcelas. Foram instaladas 40 parcelas permanentes e sistemáticas de 10,0 X 25,0 m. Vinte parcelas estão distribuídas na área mais alongada (ambiente A), que se espera ser a mais impactada do fragmento e as outras vinte parcelas foram distribuídas na área maior e menos impactada visualmente (ambiente B) (Figura 1). As parcelas estão distribuídas distando 30 m uma das outras.

Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com CAP (circunferência a altura do peito) ≥ 10 cm, assim como foi estimada a altura com o auxílio de um tesoura de alta poda, com módulos de 2 m.

2.3 Tratamento dos dados

2.3.1 Suficiência amostral

Para determinação da suficiência amostral no fragmento, foi realizado o procedimento de ajuste de curvas através do REGRELRP, do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, conforme adotado por Ferreira (1988) e Gama et al. (2002), a qual é obtida pela interseção do valor observado com o valor estimado, relacionando o número de espécies com a área amostral.

2.3.2 Florística e classificação sucessional

O levantamento florístico foi realizado dentro das parcelas, nos indivíduos vivos presentes no levantamento fitossociológico. Quando não foi possível obter material fértil, foram coletadas amostras estéreis como testemunha. O material coletado, em forma de exsicata, teve sua identificação, utilizando o sistema de classificação de Cronquist (1981), descrita com a ajuda de especialista, ou então

levado ao herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco para identificação.

As espécies identificadas foram agrupadas de acordo com seu grupo sucessional, por meio de observações do comportamento, hábito, densidade e dominância destes indivíduos na área além da pesquisa bibliográfica, com os trabalhos de Gandolfi et al. (1995); Leitão Filho (1993); Lorenzi (1998 e 1999); Vaccaro, et al. (1999); Feliciano (1999); Ivanauskas et al. (1999); Fonseca e Rodrigues (2000); Gama et al. (2002); Paula et al (2002) e Souza et al. (2002).

Para a classificação das espécies por grupo sucessional, foi adotado o critério de classificação sucessional sugerido por Gandolfi et al. (1995), onde:

- Pioneiras: espécies claramente dependentes de luz, que não ocorrem no subosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta;
- Secundárias iniciais: espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou de luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas de floresta ou no subosque não densamente sombreado;
- Secundárias tardias: espécies que se desenvolvem no subosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente;
- Sem caracterização: espécies que em função da carência de informações não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

2.3.3 Estrutura horizontal

2.3.3.1 Levantamento Fitossociológico

Para caracterizar a estrutura horizontal do fragmento, foram realizados os cálculos dos seguintes parâmetros fitossociológicos (MARTINS, 1993):

- Densidade, que é o número de indivíduos por unidade de área (hectare);
- Dominância, que pode ser entendida como o grau de cobertura da espécie, ou espaço por ela requerido, se expressa como a soma das projeções

horizontais de todos os indivíduos da espécie. Em florestas tropicais, dada sua complexidade, utiliza-se a área basal dos indivíduos em lugar do diâmetro de copa, posto que existe uma correlação linear rigorosa entre os dois (SANTANA, 2002);

- Freqüência, considerada como a presença ou ausência de uma espécie na unidade de amostra. Este parâmetro representa a primeira expressão aproximada da homogeneidade de uma formação, sendo dado em porcentagem. Isoladamente, estes parâmetros não permitem compreender inteiramente a participação das espécies nos processos da comunidade. Desta forma, se utiliza um valor que permita ordenar as espécies na área de estudo.

O Valor de Importância (VI) representa a soma dos valores relativos dos três parâmetros anteriormente citados (Dominância, Densidade e Freqüência). O uso de valores relativos visa reduzir a influência do tamanho das parcelas na sua expressão (SANTANA, 2002). Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos e índice de diversidade de Shannon - Wiener, foi utilizado o programa FITOPAC (SHEPHERD, 1996).

2.3.3.2 Distribuição diamétrica

Para analisar a distribuição diamétrica, confeccionou-se o gráfico com o número de indivíduos arbóreos por classes de diâmetro, em intervalos de 5 cm, onde o centro da primeira classe diamétrica foi de 5,68 cm. A análise desta distribuição permite avaliar, através do gráfico resultante, em que faixa de sucessão se encontra a comunidade estudada (FERREIRA, 1988).

2.3.4 Estrutura vertical

Para a análise da estrutura vertical, foi gerado um gráfico com número de indivíduos por centro de classe de altura, que se iniciou por 2,5 m com intervalos de 5 metros.

De acordo com Santana (2002), florestas secundárias não possuem estratificação definida, porém a análise da distribuição de alturas pode fornecer informações relativas a tendências de desenvolvimento da comunidade, permitindo o planejamento de intervenções de manejo na área estudada.

Além do gráfico do número de indivíduos por centro de classe de altura, foi gerado um segundo gráfico com centros de classe de altura no eixo das abscissas, número de indivíduos arbóreos presentes no estudo e área basal nos eixos das ordenadas (Y e Z) (COSTA JUNIOR, 2006). Este tipo de gráfico permite avaliar como está o desenvolvimento dos indivíduos, tanto em altura como em diâmetro, respectivamente.

2.3.5 Infestação por lianas

Para se observar o grau de infestação de lianas nos indivíduos arbóreos presentes na área de estudo, os indivíduos foram agrupados e distribuídos em três classes: 1 – infestação de cipós apenas no tronco; 2- infestação de cipós apenas na copa e 3 – infestação de cipós no tronco e na copa. Essas observações foram realizadas dentro das parcelas, seguindo as recomendações de Feliciano (1999).

2.3.6 Comparações nos dois ambientes

2.3.6.1 Similaridade florística

A análise da similaridade florística nos dois ambientes seguiu a metodologia aplicada por Silva Junior (2004). Como medida de dissimilaridade foi utilizada a distância euclidiana.

A distância euclidiana foi estimada pela seguinte expressão:

$$D_{A-B} = \sqrt{(X_{A1} - X_{B1})^2 + (X_{A2} - X_{B2})^2 + \dots + (X_{An} - X_{Bn})^2}$$

D_{A-B} é a distância euclidiana entre os ambientes A e B do fragmento, em função da presença/ausência das espécies (1 a n) nos dois ambientes.

Para delimitação dos grupos, foi utilizado o método de ligação simples, também denominado de método do elemento mais próximo.

O método da ligação simples, de acordo com Souza et al. (1997), é uma técnica de hierarquização aglomerativa e tem como uma de suas características, não exigir que o número de agrupamentos seja afixado desde o começo.

Os coeficientes de distância são preferencialmente aplicados quando se pretende visualizar graficamente a proximidade de duas amostras ou ambientes. Quanto mais próximas forem as amostras, menor a distância métrica entre os pontos representativos dessas duas amostras, maior será a similaridade entre elas (VALENTIN, 2000). Para a análise dos dados e confecção do dendrograma foi utilizado o programa PC-ORD for Windows versão 4.14 (MCCUNE & MELFORD, 1999).

2.3.6.2 Diversidade e estrutura nos ambientes

Além da similaridade florística realizada nos dois ambientes, foi calculado o índice de diversidade de Shannon- Wiener, para isso foram feitas duas listas com o número de espécies e de indivíduos encontrados em cada área. A classificação sucessional também foi realizada em cada ambiente, pra se saber em qual estágio os ambientes em questão se encontram, além da infestação por lianas em cada ambiente.

Para a comparação entre os ambientes, foi calculada a suficiência amostral, e a análise da estrutura horizontal, pelo levantamento fitossociológico, utilizando as famílias mais representativas na área, assim como as dez espécies de maior valor de importância na comparação. A distribuição diamétrica em cada ambiente foi utilizada, assim como a análise da estrutura vertical, pela distribuição das alturas.

Para os cálculos realizados nas comparações, foram utilizados o Microsoft® Office excel 2002 for Windows e o FITOPAC (SHEPHERD, 1996).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Suficiência amostral

A suficiência amostral da área estudada foi obtida pelo procedimento REGRELRP, do SAEG (Figura 3), cujo valor estimado foi gerado pela equação $N = 20,90 + 0,0133.A$, que explicou 95,24% da análise, e posteriormente colocadas no gráfico, relacionando o número de espécies com a área amostral, junto com os valores obtidos no levantamento (valor observado). Pode-se verificar que ocorreu a formação do *plateau* a partir da área igual a 5.500 m², ou seja, na vigésima segunda parcela, a qual representa a área mínima necessária para a caracterização da composição florística do fragmento estudado. Logo, pode-se considerar que a amostragem realizada para a área foi suficiente para caracterização da vegetação em estudo.

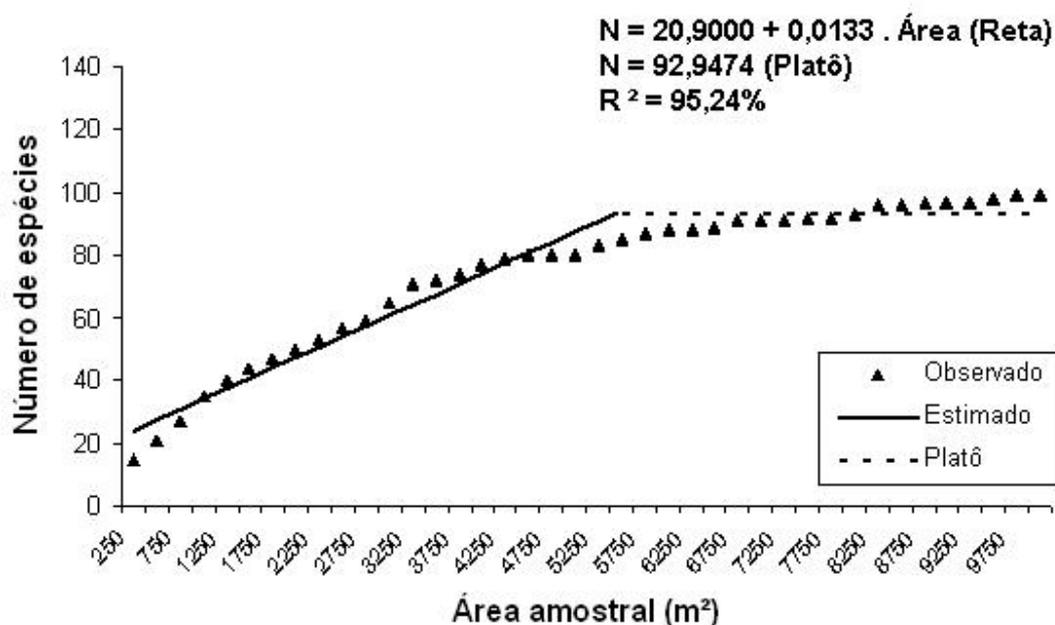


Figura 3. Suficiência amostral utilizando-se REGRELRP, do SAEG, realizada para 40 parcelas amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

3.2 Florística e Classificação Sucessional

Nas 40 parcelas amostradas no fragmento (1 ha), foram encontradas 99 espécies arbóreas, pertencentes a 42 famílias botânicas (Tabela 1). Das espécies amostradas, 11 foram classificadas em nível de gênero e 6 espécies não foram identificadas. A não identificação de todas as espécies ocorreu principalmente em famílias complexas taxonomicamente como Myrtaceae, ou em casos onde não foi possível a coleta de material fértil e também em indivíduos com alturas elevadas, não sendo possível realizar a coleta de material.

Os gêneros mais comuns amostrados foram: *Myrcia*, com nove espécies, seguido de *Inga* (5), *Miconia* (4), *Maytenus* (3), *Guatteria*, *Cordia*, *Protium*, *Erythroxylum*, *Casearia*, *Ocotea*, *Trichilia*, *Eugenia*, *Guapira*, *Alseis*, *Cupania* e *Pouteria*, cada um representado por duas espécies.

Tabela 1. Florística, classificação sucessional e presença das espécies nos ambientes das espécies arbóreas amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – Pernambuco. Onde: GE - Grupo ecológico, PI – Pioneira; SI – Secundária inicial, ST – Secundária tardia e SC – Sem caracterização

FAMILIA	NOME CIENTIFICO	GE	AMBIENTES	
			A	B
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	SI	X	X
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	SI	X	X
Annonaceae	<i>Annona</i> sp	SC	X	
	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	ST		X
	<i>Guatteria</i> sp	SC	X	X
	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	SI	X	X
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	SI	X	X
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	PI	X	X
Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	PI		X
	<i>Boraginaceae</i>			
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	PI	X	
	<i>Cordia superba</i> Cham.	SI	X	X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	SI	X	X
	<i>Protium giganteum</i> Engl	ST	X	X

Continua ..

		Continuação Tabela 1		
Caesalpinaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	ST	X	X
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	SI	X	X
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	PI	X	X
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	ST	X	X
	<i>Maytenus erythroxyton</i> Reissek	SI	X	
	<i>Maytenus sp</i>	SI	X	X
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp</i>	SC	X	
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	PI	X	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	ST	X	
	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	ST	X	X
Euphorbiaceae	<i>Pera ferruginea</i> (Schott) Müll. Arg.	SI	X	X
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	ST	X	X
Fabaceae	<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	SI	X	X
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	ST	X	X
	<i>Machaerium aculeatum</i> (Vell.) Stellfeld	SI		X
Flacourtiaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	SI	X	X
	<i>Casearia javitencis</i> Kunth	SI	X	X
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	ST	X	X
	<i>Ocotea gardnerii</i> (Meisn.) Mez	SI	X	
	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	SI	X	X
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	ST	X	X
	<i>Gustavia augusta</i> L.	SI	X	X
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	SI	X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	SI	X	X
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	SI	X	X
	<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	SI	X	
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	SI	X	X
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	PI	X	X
	<i>Miconia sp</i>	SC	X	
Meliaceae	<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	ST	X	X
	<i>Trichilia hirta</i> L.	SI		X
Mimosaceae	<i>Balizia pedicellaria</i> (D.C.) Barsey & Grines	SI	X	X
	<i>Inga blanchetiana</i> Benth.	SI		X
	<i>Inga capitata</i> Desv.	SI		X
	<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	SI	X	X
	<i>Inga sp</i>	SI	X	
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	SI	X	X
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	ST	X	X
	<i>Pithecellobium saman</i> Jacq.	PI		X
Moniminiaceae	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	SI	X	X
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	SI	X	X

Continua ..

		Continuação Tabela 1		
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	SC		X
	<i>Brosimum discolor</i> Schott	SI	X	X
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	SI		X
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	SI	X	X
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	ST	X	
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	SI	X	
Myrtaceae	<i>Calyptranthes grandifolia</i> Mart.	SI	X	X
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	ST	X	X
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	SI	X	X
	<i>Eugenia sp</i>	SC	X	X
	<i>Myrcia bergiana</i> O. Berg	SI	X	X
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	ST	X	X
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	SI	X	X
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	SI	X	
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	PI	X	X
	<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	SI	X	X
	<i>Myrcia sp1</i>	SC		X
	<i>Myrcia sp2</i>	SC	X	X
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	SI		X
	<i>Psidium guianense</i> Pers.	SI	X	X
	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	SC	X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	SI	X	
	<i>Guapira sp</i>	SC	X	X
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	SI	X	X
Olacaceae	<i>Schoepfia obliquifolia</i> Turcz.	SI		X
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	SI		X
	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	SI		X
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	PI		X
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	PI	X	X
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	SI		X
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	SI	X	X
	<i>Talisia elephantipes</i> Sandwith ex Tutin	SI	X	X
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp</i>	SC		X
	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	ST	X	X
	<i>Pouteria peduncularis</i> (Mart. & Eichler) Baehni	SI		X
	<i>Pradosia pedicellata</i> (Ducke) Ducke	SI	X	
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SI	X	X
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	PI		X
	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	SI	X	X
indet 1	<i>Indeterminada1</i>	SC	X	
indet 2	<i>Indeterminada2</i>	SC	X	

Continua...

		Continuação Tabela 1		
indet 3	<i>Indeterminada3</i>	SC	X	X
indet 4	<i>Indeterminada4</i>	SC	X	X
indet 5	<i>Indeterminada5</i>	SC	X	
indet 6	<i>Indeterminada6</i>	SC	X	

Em relação à riqueza de espécies, as famílias mais representativas na área estudada foram Myrtaceae com 15 espécies, seguida da Mimosaceae com 9 espécies, Melastomataceae com 5 espécies, Sapindaceae, Sapotaceae, Annonaceae e Moraceae, cada uma com 4 espécies, Celastraceae, Lauraceae, Lecythidaceae e Fabaceae, cada uma com 3 espécies. Estas famílias, em termos de riqueza de espécies, estão presentes em outros trabalhos como o de Guedes (1998), Espig (2003), Silva Junior (2004), Feitosa (2004) e Costa Junior (2006).

Se Fabaceae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae fossem agrupadas em uma única família (Leguminosae), esta passaria a ocupar a 2^o posição em riqueza específica (total de 14 espécies), apenas atrás da família Myrtaceae.

As famílias com maior número de espécies respondem por 57,6% das espécies encontradas na área de estudo (Figura 4).

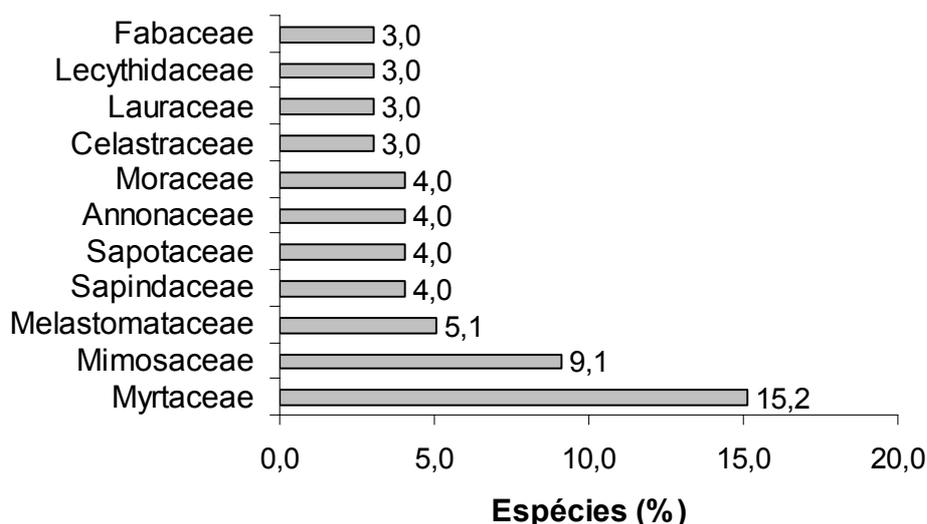


Figura 4. Porcentagem das espécies por família em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.

Das 99 espécies amostradas no levantamento, a maioria (55) foi classificada como secundária inicial. Secundária tardia e sem caracterização registraram 16 e 17 espécies cada e por ultimo as pioneiras com 11 espécies. Reunindo-se as espécies pioneiras e secundárias iniciais, como uma única categoria, percebe-se que esta categoria predomina (67%), sendo assim pode-se inferir que a comunidade estudada se apresenta em estágio inicial de sucessão (Figura 5).

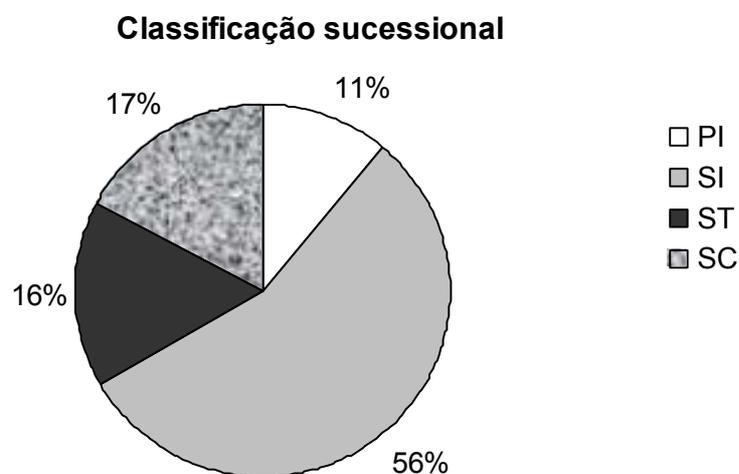


Figura 5. Classificação Sucessional das espécies amostradas em forma de porcentagem, num fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE. Onde: PI – Pioneiras, SI – Secundária inicial; ST – Secundária tardia e SC – Sem caracterização.

Deve-se salientar que mesmo que todas as espécies não caracterizadas (17%) pertencessem à categoria das espécies secundárias tardias, não se observaria alguma alteração no padrão observado, uma vez que o valor chegaria a 33%.

As espécies que não possuíram caracterização foram predominantemente aquelas sem identificação, ou que teve sua identificação em nível de gênero, como *Annona* sp., *Guatteria* sp., *Licania* sp. e *Miconia* sp., com exceção da espécie *Inga* sp. e *Maytenus* sp., que foram classificadas como secundárias iniciais através de observações em campo, ou em casos em que as espécies não

são típicas de Floresta Atlântica, como *Artocarpus integrifolia* e *Syzygium jambolanum*.

Kageyama e Gandara (2001) dizem que a separação e o estudo das espécies arbóreas em grupos ecológicos visam tanto a facilitar as pesquisas de auto-ecologia das espécies como pode ser bastante utilizado em modelos de recuperação e restauração florestal.

É importante salientar que a classificação de espécies nos respectivos grupos ecológicos tem esbarrado em dois fatores primordiais. O primeiro é que os critérios utilizados diferem entre os autores, o que leva algumas espécies a serem classificadas em grupos distintos. O segundo refere-se ao fato de que uma mesma espécie, dependendo de suas características genéticas, pode responder de forma diferente, diante das condições ambientais ocorrentes em regiões com solos e climas distintos, uma vez que estas respostas não se dão pra um único fator do meio isoladamente (SILVA, *et al.* 2003).

De acordo com Gandolfi, *et al.* (1995), existem dificuldades de se estabelecer a categoria sucessional correspondente a cada uma das espécies amostradas isoladamente, porém a associação destas informações aos parâmetros fitossociológicos revela-se como uma importante fonte para análise e compreensão da comunidade vegetal da área.

3.3 Estrutura horizontal

3.3.1 Análise fitossociológica

A análise realizada nas 40 parcelas (1 ha), representada pelos parâmetros fitossociológicos, é apresentada na Tabela 2, a qual mostra a relação das espécies em ordem decrescente de valor de importância (VI) e seus respectivos parâmetros. Foram amostrados no presente estudo 1793 indivíduos distribuídos nas 99 espécies estudadas, gerando uma área basal de 25,23 m²/ ha⁻¹.

Em relação ao número de indivíduos encontrados, as famílias que mais se destacaram foram (Figura 6) Lecythidaceae, seguida por Anacardiaceae,

Araliaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Moraceae, Euphorbiaceae e Caesalpiniaceae, as quais representam 75,6% do total de indivíduos amostrados.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos amostrados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE. Onde: DA – densidade absoluta, DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoR – dominância relativa e VI – valor de importância.

Espécies	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoR (%)	VI
<i>Tapirira guianensis</i>	114	6,36	92,5	5,14	20,44	31,93
<i>Eschweilera ovata</i>	274	15,28	85	4,72	11,35	31,36
<i>Schefflera morototoni</i>	151	8,42	92,5	5,14	4,62	18,18
<i>Dialium guianense</i>	54	3,01	42,5	2,36	5,69	11,06
<i>Byrsonima sericea</i>	44	2,45	50	2,78	5,75	10,98
<i>Inga thibaudiana</i>	76	4,24	52,5	2,92	2,1	9,26
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	67	3,74	62,5	3,47	1,16	8,37
<i>Cupania racemosa</i>	59	3,29	60	3,33	1,58	8,2
<i>Bowdichia virgilioides</i>	22	1,23	42,5	2,36	4,28	7,87
<i>Miconia prasina</i>	73	4,07	47,5	2,64	0,82	7,53
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	45	2,51	52,5	2,92	1,04	6,47
<i>Miconia minutiflora</i>	42	2,34	42,5	2,36	1,34	6,04
<i>Allophylus edulis</i>	42	2,34	45	2,5	0,95	5,79
<i>Pera ferruginea</i>	13	0,73	22,5	1,25	3,73	5,71
<i>Brosimum discolor</i>	37	2,06	45	2,5	1,09	5,65
<i>Sorocea hilarii</i>	48	2,68	40	2,22	0,47	5,37
<i>Protium heptaphyllum</i>	30	1,67	42,5	2,36	1,23	5,26
<i>Myrcia silvatica</i>	36	2,01	45	2,5	0,4	4,91
<i>Myrsine guianensis</i>	26	1,45	20	1,11	1,91	4,47
<i>Parkia pendula</i>	14	0,78	20	1,11	2,25	4,14
<i>Xylopia frutescens</i>	33	1,84	27,5	1,53	0,7	4,07
<i>Simarouba amara</i>	17	0,95	25	1,39	1,73	4,07
Indeterminada 2	7	0,39	12,5	0,69	2,71	3,8
<i>Gustavia augusta</i>	29	1,62	20	1,11	0,4	3,13
<i>Miconia</i> sp	26	1,45	25	1,39	0,26	3,1
<i>Protium giganteum</i>	20	1,12	25	1,39	0,46	2,97
<i>Campomanesia dichotoma</i>	15	0,84	25	1,39	0,67	2,9
<i>Maytenus distichophylla</i>	13	0,73	27,5	1,53	0,56	2,81
<i>Pouteria bangii</i>	13	0,73	20	1,11	0,71	2,54
<i>Myrcia</i> sp2	4	0,22	10	0,56	1,72	2,5
<i>Cecropia pachystachya</i>	18	1	10	0,56	0,88	2,44
<i>Acrocomia intumescens</i>	4	0,22	7,5	0,42	1,75	2,39
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	14	0,78	25	1,39	0,17	2,34
<i>Platymenia foliolosa</i>	7	0,39	15	0,83	1,11	2,33
<i>Myrcia rostrata</i>	16	0,89	22,5	1,25	0,14	2,29
<i>Virola gardneri</i>	4	0,22	7,5	0,42	1,6	2,24
<i>Inga</i> sp.	15	0,84	17,5	0,97	0,24	2,05

Continua....

Continuação Tabela 2

Espécies	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoR (%)	VI
<i>Erythroxylum squamantum</i>	11	0,61	22,5	1,25	0,12	1,98
indeterminada 4	8	0,45	15	0,83	0,66	1,94
<i>Ocotea glomerata</i>	6	0,33	12,5	0,69	0,82	1,85
<i>Luehea paniculata</i>	9	0,5	15	0,83	0,31	1,65
<i>Cordia superba</i>	9	0,5	17,5	0,97	0,1	1,57
Indeterminada 1	9	0,5	12,5	0,69	0,32	1,52
<i>Casearia javitencis</i>	7	0,39	15	0,83	0,22	1,44
Indeterminada 5	8	0,45	7,5	0,42	0,46	1,33
<i>Talisia elephantipes</i>	9	0,5	12,5	0,69	0,12	1,31
<i>Trichilia lepdota</i>	7	0,39	15	0,83	0,08	1,3
<i>Cupania oblongifolia</i>	12	0,67	5	0,28	0,32	1,27
Indeterminada 3	8	0,45	10	0,56	0,25	1,26
<i>Guateria schomburgkiana</i>	4	0,22	5	0,28	0,75	1,26
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	6	0,33	15	0,83	0,06	1,23
<i>Nectandra cuspidata</i>	4	0,22	10	0,56	0,44	1,22
<i>Maytenus erythroxylon</i>	5	0,28	7,5	0,42	0,51	1,21
<i>Maytenus</i> sp	4	0,22	10	0,56	0,42	1,2
<i>Siparuna guianensis</i>	7	0,39	12,5	0,69	0,05	1,14
<i>Annona</i> sp.	4	0,22	7,5	0,42	0,49	1,13
<i>Andira nitida</i>	7	0,39	10	0,56	0,16	1,1
<i>Eugenia</i> sp.	6	0,33	12,5	0,69	0,03	1,06
Indeterminada 6	7	0,39	5	0,28	0,38	1,04
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	3	0,17	7,5	0,42	0,44	1,03
<i>Pouteria peduncularis</i>	2	0,11	5	0,28	0,63	1,02
<i>Guapira</i> sp	4	0,22	7,5	0,42	0,37	1,01
<i>Casearia arborea</i>	3	0,17	5	0,28	0,55	1
<i>Apeiba tibourbou</i>	5	0,28	7,5	0,42	0,29	0,99
<i>Myrcia bergiana</i>	5	0,28	10	0,56	0,14	0,97
<i>Balizia pedicellaria</i>	5	0,28	10	0,56	0,1	0,94
<i>Myrcia splendens</i>	6	0,33	7,5	0,42	0,15	0,9
<i>Inga capitata</i>	4	0,22	5	0,28	0,4	0,9
<i>Ouratea hexasperma</i>	5	0,28	7,5	0,42	0,19	0,89
<i>Myrcia fallax</i>	4	0,22	10	0,56	0,07	0,85
<i>Myrcia guianensis</i>	4	0,22	10	0,56	0,05	0,83
<i>Helicostylis tomentosa</i>	4	0,22	7,5	0,42	0,17	0,81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,17	7,5	0,42	0,19	0,77
<i>Myrcia</i> sp1	5	0,28	7,5	0,42	0,07	0,77
<i>Inga blanchetiana</i>	4	0,22	7,5	0,42	0,09	0,73
<i>Miconia hypoleuca</i>	4	0,22	7,5	0,42	0,08	0,72
<i>Henrietta succosa</i>	4	0,22	7,5	0,42	0,05	0,69
<i>Alseis floribundus</i>	4	0,22	5	0,28	0,14	0,64
<i>Eugenia candolleana</i>	3	0,17	7,5	0,42	0,03	0,62
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	3	0,17	7,5	0,42	0,01	0,6
<i>Alseis pickelli</i>	5	0,28	2,5	0,14	0,1	0,52
<i>Psidium guianense</i>	2	0,11	5	0,28	0,12	0,51
<i>Inga flagelliformis</i>	3	0,17	5	0,28	0,06	0,51
<i>Chrysophyllum</i> sp	2	0,11	5	0,28	0,09	0,48

Continua..

Continuação Tabela 2

Espécies	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoR (%)	VI
<i>Ocotea gardnerii</i>	2	0,11	5	0,28	0,03	0,42
<i>Guatteria</i> sp	2	0,11	5	0,28	0,02	0,41
<i>Vismia guianensis</i>	2	0,11	5	0,28	0,01	0,4
<i>Guapira opposita</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,1	0,29
<i>Licania</i> sp	1	0,06	2,5	0,14	0,08	0,28
<i>Artocarpus integrifolia</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,03	0,22
<i>Syzygium jambolanum</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,02	0,21
<i>Lecythis pisonis</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Pradosia pedicellata</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Schoepfia obliquifolia</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Trichilia hirta</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Myrcia multiflora</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0,06	2,5	0,14	0,01	0,2
<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,06	2,5	0,14	0	0,2
<i>Pithecellobium saman</i>	1	0,06	2,5	0,14	0	0,2

Famílias como Lecythidaceae, Anacardiaceae e Araliaceae ficaram entre as de maior número de indivíduos principalmente pela presença de espécies bastante representativas no fragmento estudado como *Eschweilera ovata*, *Tapirira guianensis* e *Schefflera morototoni*.

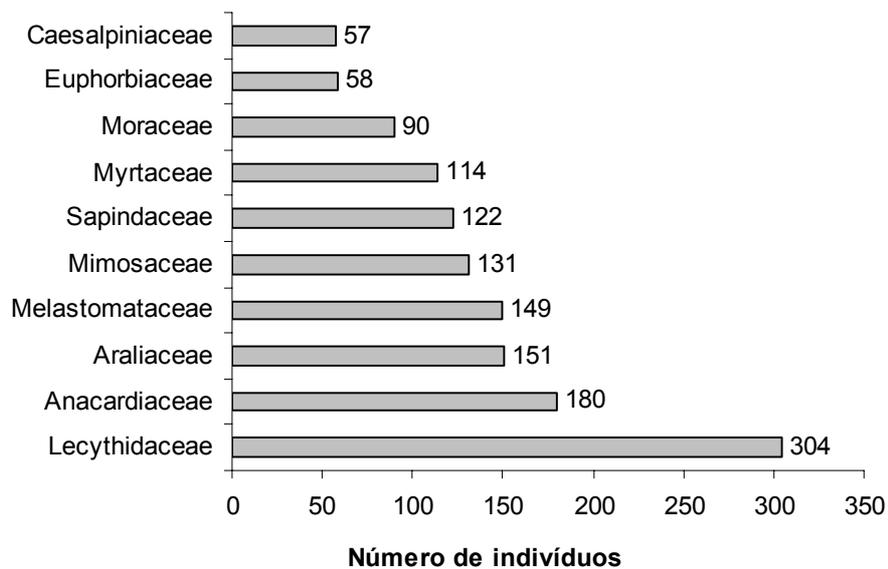


Figura 6. Famílias mais representativas, em número de indivíduos, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu, PE.

De acordo com Siqueira *et al.* (2001), as famílias Anacardiaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Sapotaceae e Burseraceae, em relação a números de indivíduos, se tornam as famílias mais importantes nas florestas de terras baixas de Pernambuco.

O índice de diversidade de Shannon - Wiener, no fragmento estudado, foi de 3,685 nats/indivíduos. Esse valor se encontra dentro dos padrões de diversidade descritos em outros trabalhos realizados em Pernambuco, como o de Lins e Silva e Rodal (*no prelo*), Espig (2003) e o de Siqueira *et al.* (2001), que obtiveram respectivamente 3,39; 3,66 e 3,47, inferiores ao encontrado no presente estudo. Já os trabalhos de Guedes (1998) e Silva Junior (2004), apresentaram valores de diversidade mais elevados que o encontrado neste estudo, estes valores foram respectivamente 3,8 e 3,91.

Deve-se observar, entretanto que os dados foram obtidos a partir de levantamentos com diferenças em relação à metodologia aplicada. A variação nos valores dos índices de diversidade, segundo Marangon *et al.* (2003), deve-se especialmente, as diferenças nos estágios de sucessão, aliadas às diferenças entre as metodologias de amostragem e critérios de inclusão, bem como aos esforços de identificação taxonômica, além das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades.

Com relação ao número de indivíduos, as dez espécies de maior densidade representaram 53,60% do total de indivíduos amostrados, como *Eschweilera ovata* ocupando a primeira posição, seguida de *Schefflera morototoni*, *Tapirira guianensis*, *Inga thibaudiana*, *Miconia prasina*, *Thyrsodium spruceanum*, *Dialium guianense*, *Cupania racemosa*, *Sorocea hilarii* e *Pogonophora schomburgkiana* (Figura 7). Mesmo possuindo características de uma espécie secundária tardia, *Eschweilera ovata* é uma espécie que em áreas que sofreram ou sofrem degradação, atua como pioneira antrópica, ou seja, não possui característica de pioneira numa floresta madura, porém, em áreas perturbadas, fazem o papel da mesma, na ocupação de áreas degradadas, sendo considerada como espécie

chave em processos de restauração e recomposição florestal (GUSSON *et al*,2005; KAGEYAMA e GANDARA, 2001).

No levantamento realizado, 12 espécies apresentaram um único indivíduo, destacando-se entre essas a presença de espécies pioneiras como *Cordia trichotoma* e *Pithecellobium saman* e espécies secundárias iniciais como *Licania* sp., *Lecythis pisonis*, *Pradosia pedicellata*, *Myrcia multiflora* e *Machaerium aculeatum*. Estas espécies de baixos valores de densidade e frequência são comumente intituladas raras, o que de acordo com Ivanauskas *et al.* (1999), seria uma denominação adequada apenas localmente, pois tais espécies ocorrem em elevada densidade em outros trabalhos. Estas espécies são raras apenas no conceito numérico para uma determinada área, num determinado momento, e não necessariamente do ponto de vista biológico. No entanto, foram estas espécies que contribuíram para a elevada diversidade deste fragmento.

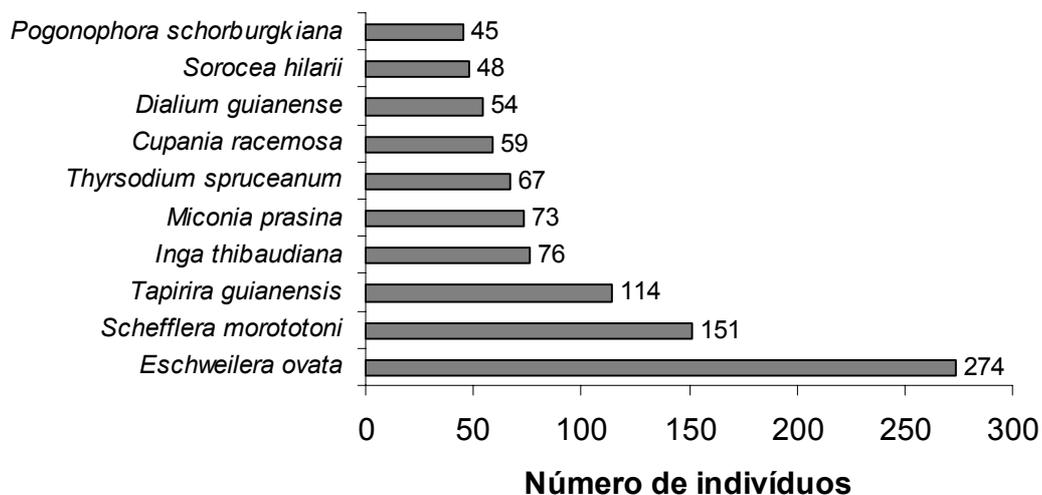


Figura 7. Espécies mais representativas, em relação ao número de indivíduos, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.

Com relação à frequência, as dez espécies mais representativas no fragmento estudado, em ordem decrescente de maior valor, foram: *Tapirira guianensis* (5,14%), *Schefflera morototoni* (5,14%), *Eschweilera ovata* (4,72%), *Thyrsodium spruceanum* (3,47%), *Cupania racemosa* (3,33%), *Inga thibaudiana*

(2,92%), *Pogonophora schomburgkiana* (2,92%), *Byrsonima sericea* (2,78%), *Miconia prasina* (2,64%) e *Allophylus edulis* (2,5%). No presente estudo, somente as três primeiras espécies apresentaram indivíduos em mais de 85% das parcelas estudadas. Dentre as dez espécies citadas, *Tapirira guianensis* se destaca entre as mais freqüentes em outros trabalhos (Guedes, 1998; Siqueira *et al.* 2001; Lins e Silva e Rodal, *no prelo* e Feitosa, 2004). *Eschweilera ovata* também se destaca como de elevada freqüência nos trabalhos de Guedes (1998), Siqueira *et al.* (2001); Feitosa (2004) e Silva Junior (2004).

Quanto à dominância na área, as espécies *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata*, *Byrsonima sericea*, *Dialium guianense*, *Schefflera morototoni* e *Bowdichia virgilioides* corresponderam em termos percentuais a 52% da área basal total amostrada no fragmento (25,23 m²/ha), tendo-se encontrado maior DAP em um indivíduo de *Tapirira guianensis* (84,39 cm).

Schorn (2005) considera que em um grupo de plantas de tamanho similar, uma dominância relativamente alta indica quais as espécies estão mais bem adaptadas aos fatores físicos do hábitat, enquanto o inverso não é necessariamente verdadeiro, pois a baixa dominância pode indicar alta capacidade de competição de outras espécies no mesmo hábitat.

Pelo valor da dominância obtido na área estudada, observa que este se encontra dentro dos padrões registrados em outros estudos como de Siqueira *et al.* (2001), Lins e Silva e Rodal (*no prelo*), Silva Junior (2004) e Costa Junior (2006), que foi, respectivamente 27, 48; 24,7; 32,58 e 23,59.

As dez espécies que apresentaram maior valor de importância (VI) da área estudada, foram: *Tapirira guianensis* (31,93), *Eschweilera ovata* (31,36), *Schefflera morototoni* (18,18), *Dialium guianense* (11,06), *Byrsonima sericea* (10,98), *Inga thibaudiana* (9,26), *Thyrsodium spruceanum* (8,37), *Cupania racemosa* (8,2), *Bowdichia virgilioides* (7,87) e *Miconia prasina* (7,53) (Figura 8).

A espécie de maior VI da área de estudo, *Tapirira guianensis*, possuiu a maior dominância, além de ter uma das maiores freqüências, perdendo apenas em relação a densidade para *Eschweilera ovata*, que apresentou maior número de

indivíduos (274), sendo descrita anteriormente como uma espécie com característica de pioneira antrópica em locais perturbados.

Tapirira guianensis está representada entre as dez espécies de maior VI, nos trabalhos de Guedes (1998), Siqueira et al. (2001), Espig (2003), Lins e Silva e Rodal (*no prelo*), Feitosa (2004) e Costa Junior (2006). De acordo com Lorenzi (1998) esta espécie é típica de terrenos úmidos, apresentando ampla distribuição em formações secundárias.

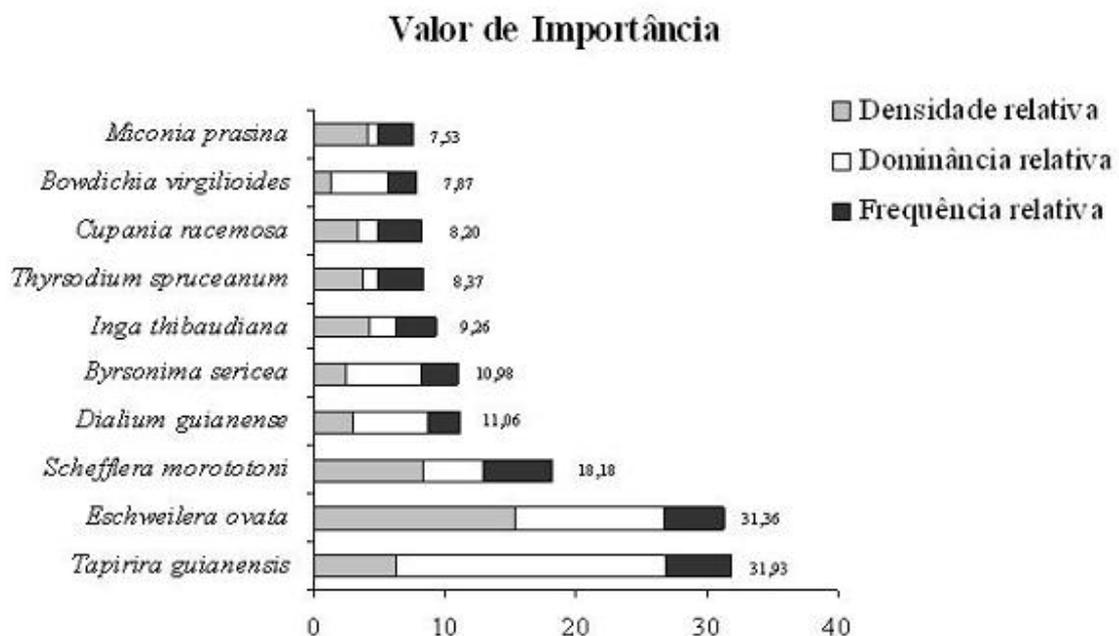


Figura 8. Dez espécies com maior valor de importância (VI), representado pela soma dos parâmetros relativos freqüência, dominância e densidade, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.

Outra espécie que se destacou pela densidade e freqüência, ficando em terceiro lugar no valor de importância, foi *Schefflera morototoni*. Segundo Lorenzi (1998), esta é uma espécie nativa com vasta distribuição natural, apresentando rápido crescimento, sendo considerada uma espécie pioneira, importante em projetos de recuperação e restauração florestal.

Das 10 espécies de maior valor de importância (VI) na área estudada foi visto que duas espécies, *Miconia prasina* (10ª posição) e *Schefflera morototoni* (3º), são consideradas espécies pioneiras. Três espécies, *Dialium guianense* (4º), *Bowdichia virgilioides* (9º) e *Eschweilera ovata* (2º) são consideradas secundárias tardias. A maioria das espécies, cinco, foram classificadas como secundárias iniciais, sendo elas: *Tapirira guianensis* (1º), *Byrsonima sericea* (5º), *Inga thibaudiana* (6º), *Thyrsodium spruceanum* (7º) e *Cupania racemosa* (8º).

3.3.2 Distribuição diamétrica

Analisando os dados a respeito da distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos na área estudada (Figura 9), percebe-se que existe um maior número de indivíduos (1104) no primeiro centro de classe de diâmetro (5,68 cm), representando cerca de 61,6% dos indivíduos analisados. Para o segundo (10,68) e terceiro (15,68) centro de classe, existe uma diminuição acentuada de indivíduos (312 e 147, respectivamente). Em termos percentuais, os três primeiros centros de classe de diâmetro representam 87,2% de todos os indivíduos (1793) analisados.

A partir dos dados amostrados, percebe-se que a curva de distribuição de diâmetros dos indivíduos (Figura 8) segue o padrão característico de florestas inequidâneas, ou seja, apresenta uma distribuição exponencial na forma de J-invertido (ASSMANN, 1970; FELFILI, 1997; FERREIRA et al., 1998), onde a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores. Marangon (1999) diz que esse tipo de comportamento faz parte de formações secundárias que estão em estágios iniciais de sucessão.

De acordo com Machado et al. (2004) a maioria ou quase totalidade dos inventários de comunidades arbóreo-arbustivas de florestas secundárias apresenta uma distribuição diamétrica seguindo o modelo “J” invertido, ou exponencial negativo.

Ferreira et al. (1998), revelam que a distribuição de diâmetros permite analisar o estado em que se encontra a floresta, assim como, em estudos de dinâmica florestal, realizar inferências sobre a descontinuidade das classes

diamétricas e propor alternativas de manejo. Portanto, a análise da estrutura diamétrica serve como critério de avaliação da sustentabilidade do manejo de florestas secundárias.

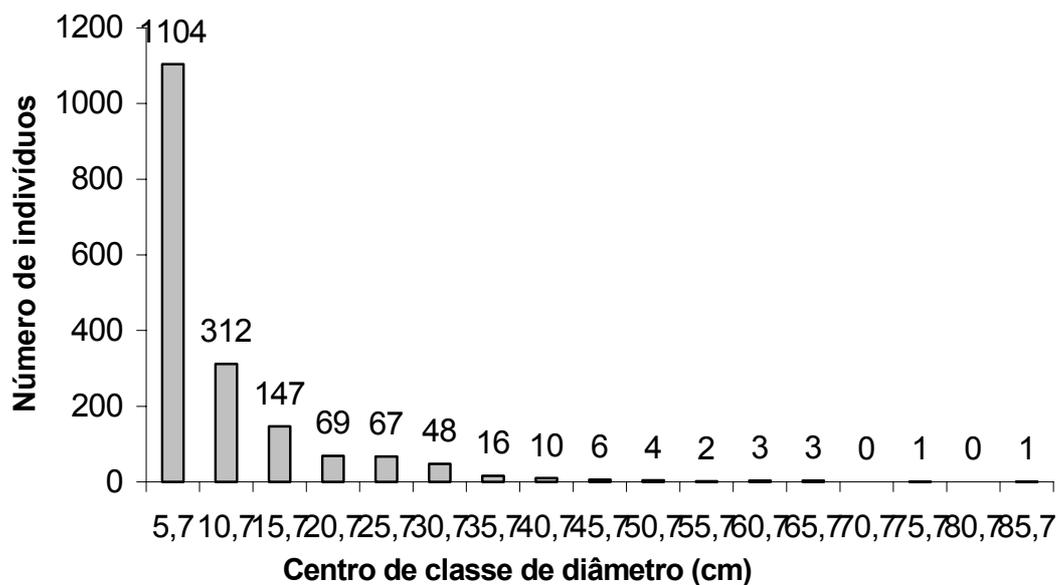


Figura 9. Distribuição diamétrica dos indivíduos em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, Pernambuco.

3.4 Estrutura vertical

Analisando o estrato arbóreo do fragmento estudado, observou-se que este apresentou alturas que variaram de 1,6 a 28 m de altura, correspondendo a uma altura média de 8,74 m. O dossel foi ocupado por indivíduos arbóreos, de alturas que variaram de 20 a 28 m, como é o caso da *Pera ferruginea* (28 m), *Dialium guianense* (27 m), *Tapirira guianensis* (26 m), *Byrsonima sericea* e *Indeterminada 4*, ambas com 25 m, *Parkia pendula* (24 m), *Simarouba amara* (23 m) e *Indeterminada 2*, *Xylopia frutescens*, *Plathymenia foliolosa*, com 20 m. Na distribuição dos indivíduos por classe de altura, a maior parte dos indivíduos se posicionou nos três primeiros centros de classe de altura (Figura 10), o que correspondeu, em dados percentuais, a 89 % dos indivíduos analisados.

A ocorrência de uma população de indivíduos arbóreos ocupando uma faixa de altura relativamente ampla, ou seja, com indivíduos se posicionando em vários estratos, segundo Cestaro (2002), parece estar relacionada com o padrão de estratificação para a mata atlântica de terras baixas do Nordeste.

Sanquetta (1995) afirma que o estudo da estratificação da floresta como um todo possibilita informações importantes para a compreensão das características da estrutura vertical do fragmento, o que pode dar embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência da população.

Isso demonstra que o fragmento estudado se apresenta em sua grande maioria com indivíduos com altura abaixo de 15 metros. Apenas 46 indivíduos possuem altura acima de 20 metros. Desta forma, pode-se, a partir dos dados amostrados, afirmar que, de acordo com a estratificação encontrada no presente estudo, juntamente com a análise da classificação sucessional e da distribuição diamétrica, a área de estudo se encontra em estágio inicial de sucessão.

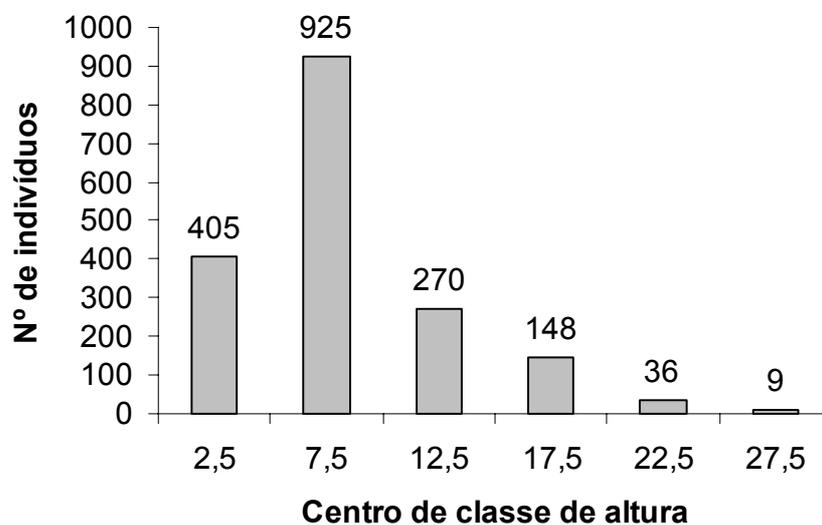


Figura 10. Distribuição dos indivíduos de classes de altura em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

Analisando os valores de área basal total entre as classes de altura (Figura 11), a fim de caracterizar a ocupação do espaço vertical pela população de indivíduos arbóreos, observou-se que os centros de classe 7,5; 12,5; e 17,5; que corresponde aos indivíduos de 5,1 a 20,0 metros, apresentaram maiores valores de área basal correspondendo a 76,5% da área basal total (25,23 m²/ha). É no centro de classe 17,5, que apresenta o maior valor de área basal (8,269), com apenas 148 indivíduos, mostrando que os mesmos se encontram bastantes representados na área de estudo. À medida que aumenta os centros de classes (22,5 e 27,5), observa-se uma diminuição no número de indivíduos e na área basal, porém pela relação área basal X altura, os indivíduos se apresentam com alturas acima de 20 metros e com valores significativos em DAP. Através da análise da figura 11, qual percebe-se que a Mata do Cabu apresenta 74% de seus indivíduos abaixo de 10 metros e com DAP menor que 10cm, mostrando que o fragmento ainda se encontra em processo de regeneração, em estágio inicial de sucessão.

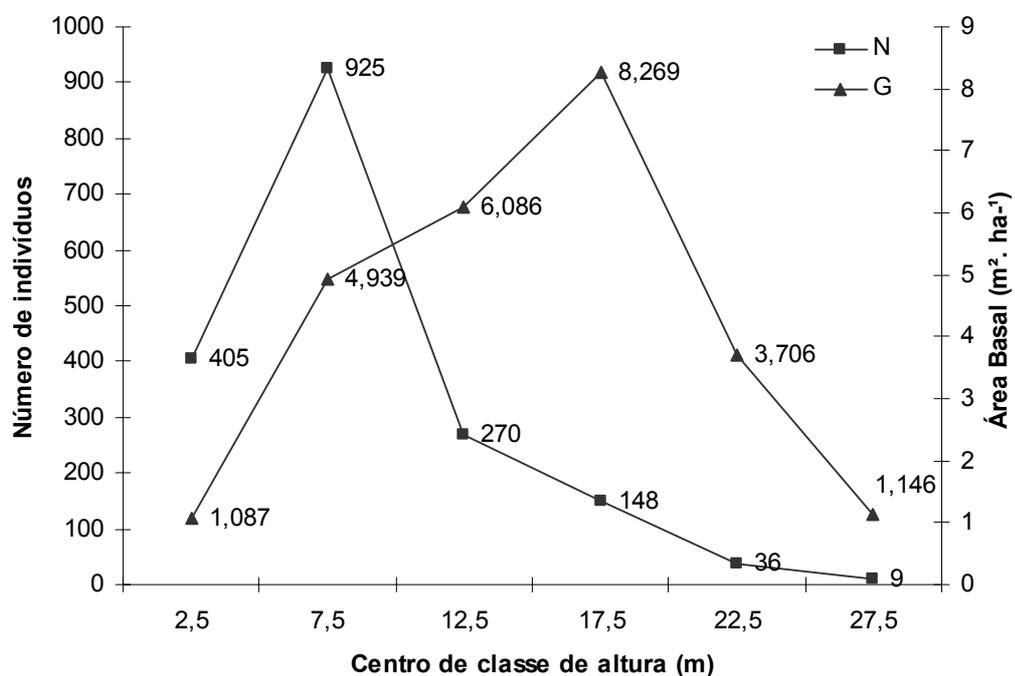


Figura 11. Distribuição da área basal em intervalos de centro de classe de altura em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE. Onde: N – número de indivíduos; G – área basal.

3.5 Infestação por lianas

Com relação à infestação da área por lianas (Figura 12), 69% dos indivíduos presentes na área de estudo não possuíam presença de lianas, 15,1% possuíam presença apenas na copa; 10,1% possuíam liana no tronco e na copa e apenas 5,8 % dos indivíduos possuíam apenas no tronco.

Dewalt, et al. (2000) comentam que alguns fatores que passam a atuar em fragmentos como efeito de borda, luminosidade, formação de clareiras, perturbações antrópicas e maior disponibilidade de suportes, são favoráveis à ocupação por lianas.

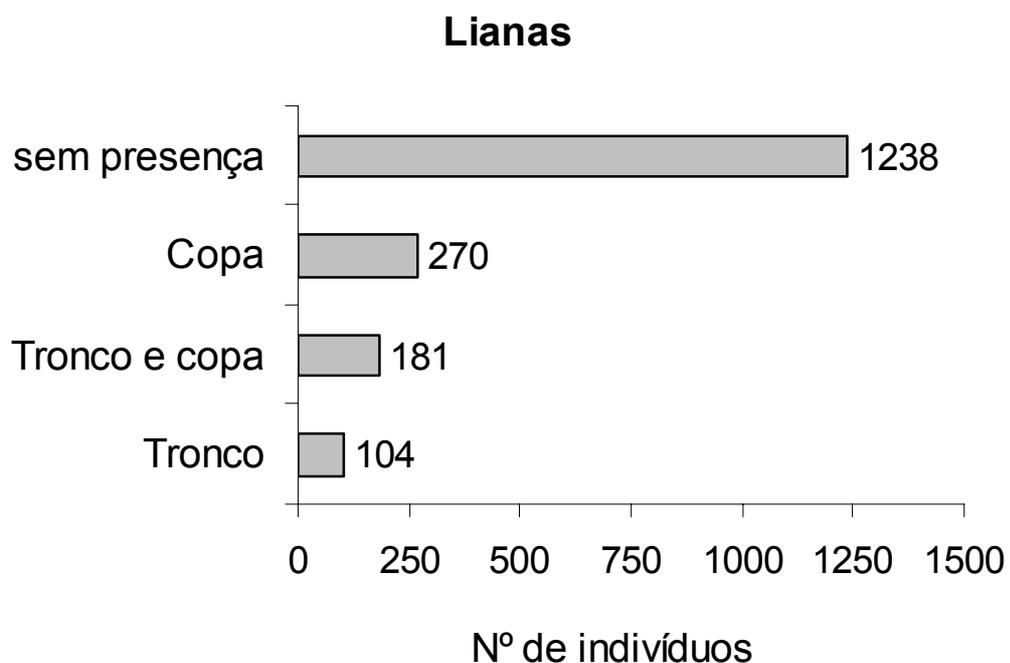


Figura 12. Nível de infestação de lianas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizada em Igarassu – PE.

Mesmo possuindo algumas dessas características, o fragmento estudado apresentou a maioria dos indivíduos arbóreos sem lianas. Esses dados não corroboram com os dados encontrados em outras regiões como Delamônica (2001), relata que as lianas são espécies invasoras, que se tornam mais

abundantes em formações florestais secundárias, principalmente nas bordas, entretanto, dependendo do tamanho do fragmento, estas espécies chegam a colonizar toda a área. Feliciano (1999), estudando um fragmento de floresta semidecídua em São Carlos (SP), considerada uma estação ecológica, encontrou dentre os indivíduos amostrados 73,46% de ocupação de lianas nos três níveis propostos.

Hora e Soares (2002) dizem que outra característica importante para a abundância e crescimento de lianas é a ocorrência de grande variedade de solos em florestas tropicais que podem se tornar um fator essencial para o crescimento e desenvolvimento de lianas dentro de um fragmento florestal. A partir desse dado, pode-se sugerir que o solo dentro da Mata do Cabu não propicia o aumento de lianas no local. Silva (2004) relata o fato que as lianas apresentam baixa importância estrutural nos fragmentos de floresta da costa pernambucana, entretanto o mesmo autor diz que esta afirmação não pode ainda ser feita porque normalmente os estudos de lianas não são contemplados em trabalhos de florística e fitossociologia nas matas do estado de Pernambuco.

Como são poucos os trabalhos com lianas, principalmente no Nordeste, já que a maioria é da região Sudeste como, por exemplo, Morellato e Leitão Filho (1998); Feliciano (1999); Hora e Soares (2002); Rezende e Ranga (2005); entre outros, maior quantidade de trabalhos devem ser realizados no Nordeste sobre a comunidade de lianas, principalmente em Pernambuco, como forma de possuir maiores informações a respeito da importância desta forma de vida em fragmentos florestais.

3.6 Comparações nos dois ambientes

3.6.1 Similaridade florística

Em relação a análise da similaridade florística, foi utilizado a linha de fenon, que segundo Souza e Ferreira (1997), é o tracejo de uma linha paralela ao eixo horizontal do dendograma, interceptando qualquer número de ramos. O número

de ramos interceptado é o número de agrupamentos formado. De acordo com a figura 13, as parcelas de ambos os ambientes formaram 13 grupos. De uma forma geral os ambientes se encontram separados, apresentando certa heterogeneidade florística entre si. No ambiente B, houve um maior agrupamento entre as parcelas, mostrando uma maior similaridade que o ambiente A, que apresentou algumas parcelas do ambiente B entre as mesmas.

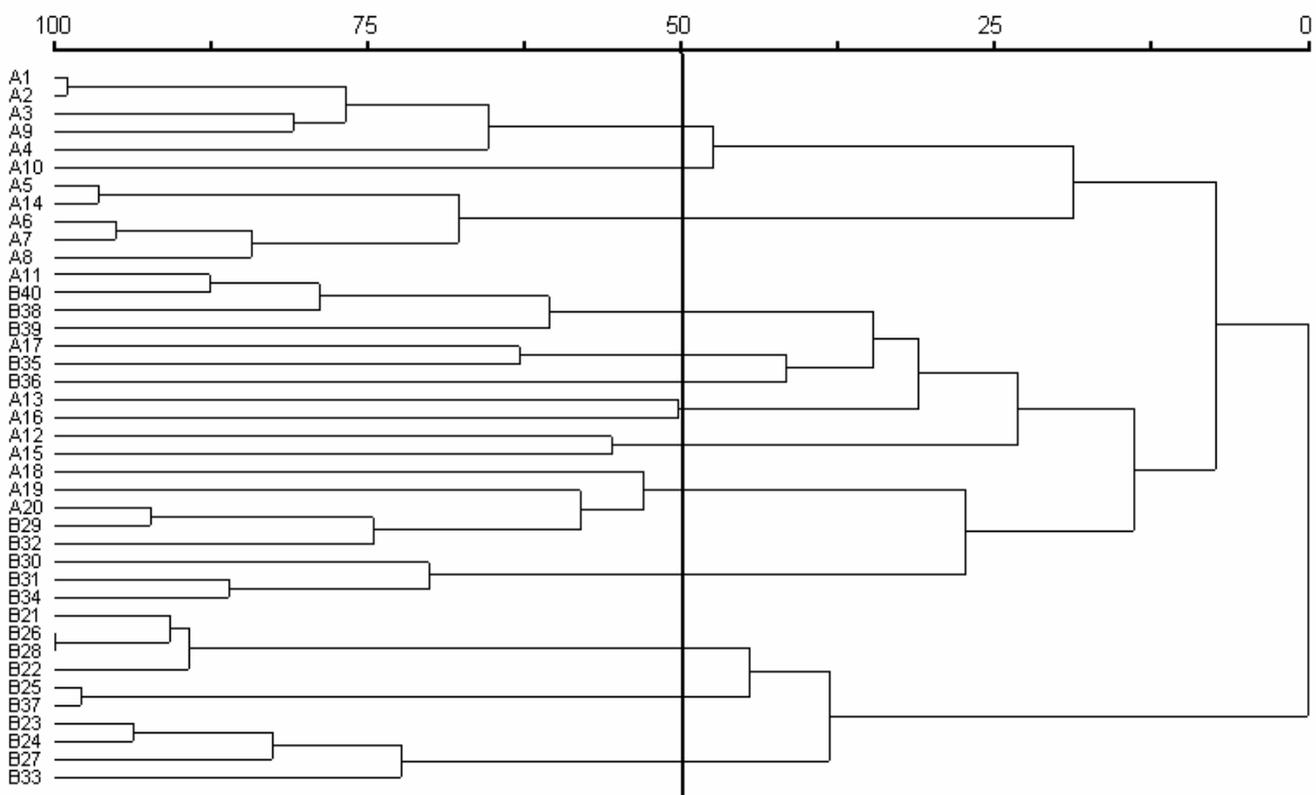


Figura 13. Dendrograma representando as seqüências de agrupamentos das parcelas existentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, PE.

3.6.2 Diversidade e estrutura nos ambientes

Pela suficiência amostral realizada nos dois ambientes separadamente (Figuras 14 e 15), foi visto que ambos se mostraram suficientes para caracterização da vegetação em estudo. No ambiente A, a formação no plateau ocorreu na 15ª parcela e no ambiente B na 17ª parcela.

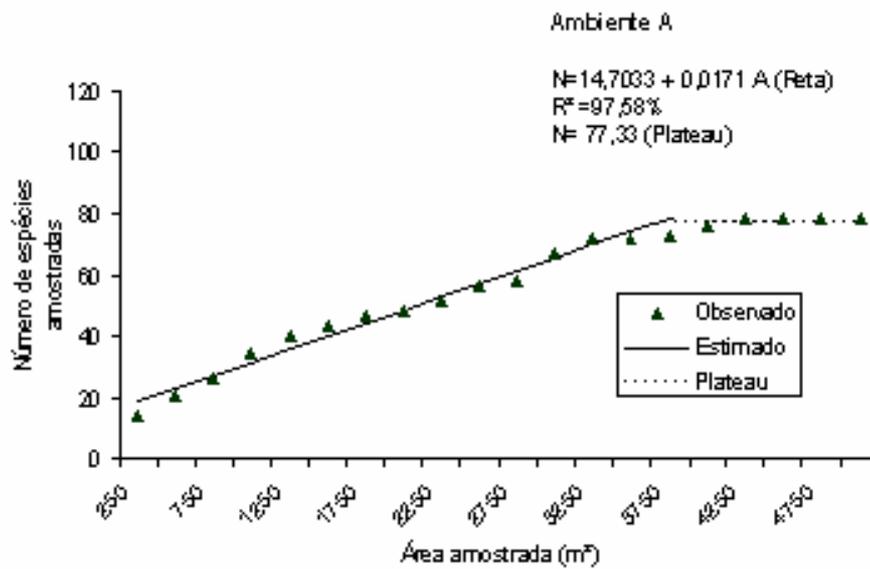


Figura 14. Suficiência amostral do ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu – PE.

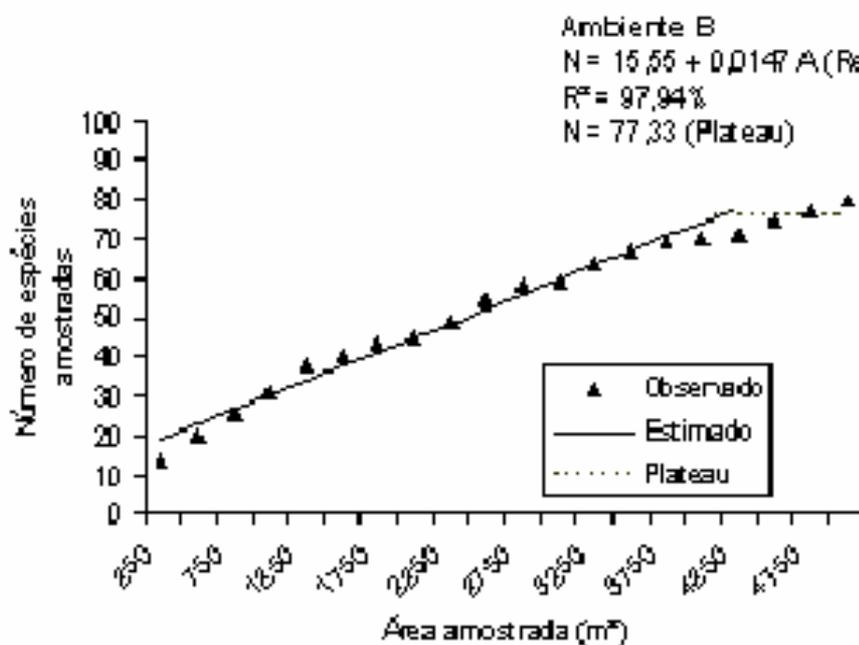


Figura 15. Suficiência amostral do ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, em Igarassu – PE.

Pela análise realizada nos dois ambientes foi verificado que os mesmos não apresentaram mudanças em sua composição. Em relação ao número de espécies os ambientes possuem respectivamente 80 (A) e 79(B). Dessas espécies, 60 são compartilhadas nos dois ambientes (Tabela 1). Em número de indivíduos, o ambiente A apresentou 939 indivíduos, enquanto que o ambiente B, 854 indivíduos.

Em termos de família, o ambiente A apresentou 38 famílias e o ambiente B 34. Já em número de indivíduos, as dez famílias mais representativas em cada ambiente (Figuras 16 e 17) mostram que existe uma semelhança de 70% entre si, ou seja, com sete famílias em comum. Foram elas: Lecythidaceae, Anacardiaceae, Melastomataceae, Araliaceae, Mimosaceae, Sapindaceae e Myrtaceae.

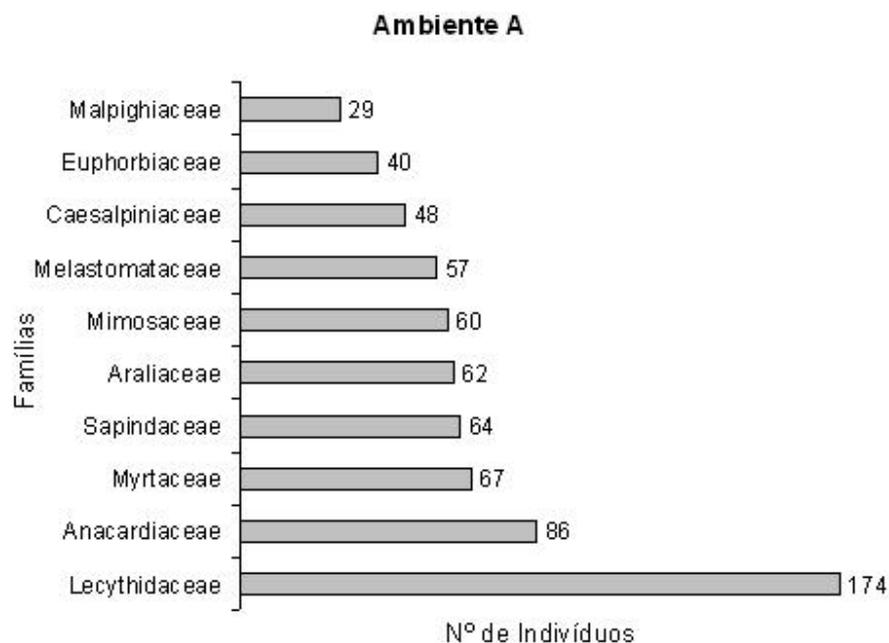


Figura 16. Famílias mais representativas, em número de indivíduos no Ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

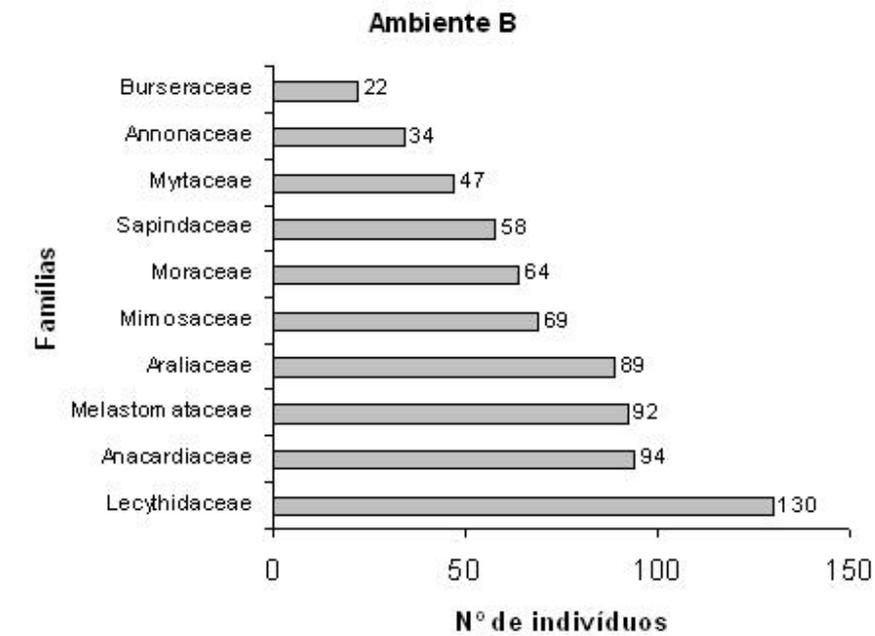


Figura 17. Famílias mais representativas, em número de indivíduos no Ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

Em relação à classificação sucessional realizado nos ambientes, ambos apresentaram o mesmo padrão encontrado em todo fragmento, ou seja, as maiorias das espécies foram classificadas como sendo de início de sucessão (pioneira + secundária inicial) (Figura 18).

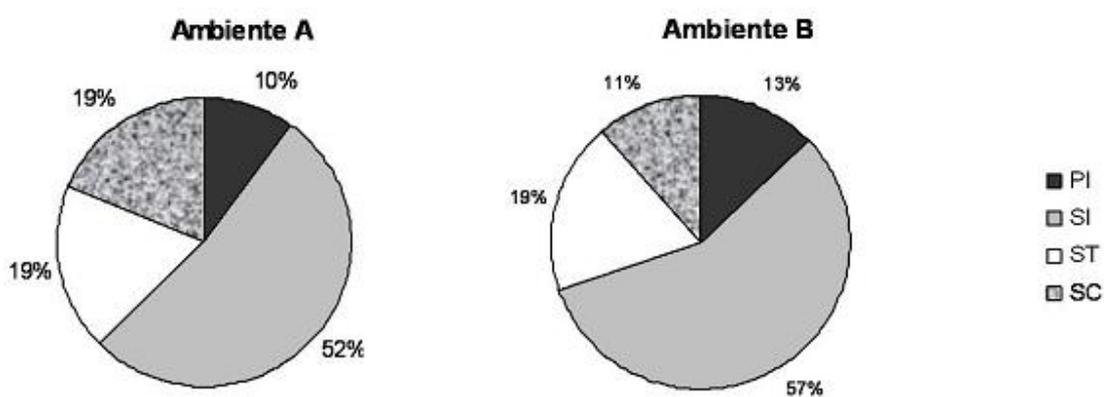


Figura 18. Classificação sucessional realizado nos dois ambientes, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu - PE.

O índice de diversidade de Shannon–Wiener encontrado nos dois ambientes confirma que ambos não possuem diferenças em sua diversidade. O ambiente (A) teve 3,57 nats/ind., enquanto o ambiente (B) obteve 3,50.

Na análise fitossociológica realizada em cada ambiente revelou que das dez espécies de maior valor de importância (Figuras 19 e 20), cinco fazem parte de ambos os ambientes, foram elas: *Tapirira guianensis*, *Schefflera morototoni*, *Eschweilera ovata*, *Byrsonima sericea* e *Cupania racemosa*. Estas espécies também estão presentes entre as dez espécies de maior valor de importância no fragmento em geral. Espécies como a *Tapirira guianensis*, *Schefflera morototoni* e a *Eschweilera ovata*, tornam-se importantes em formações florestais secundárias, desempenhando o papel de espécies chaves em processos de ocupação e restauração florestal.

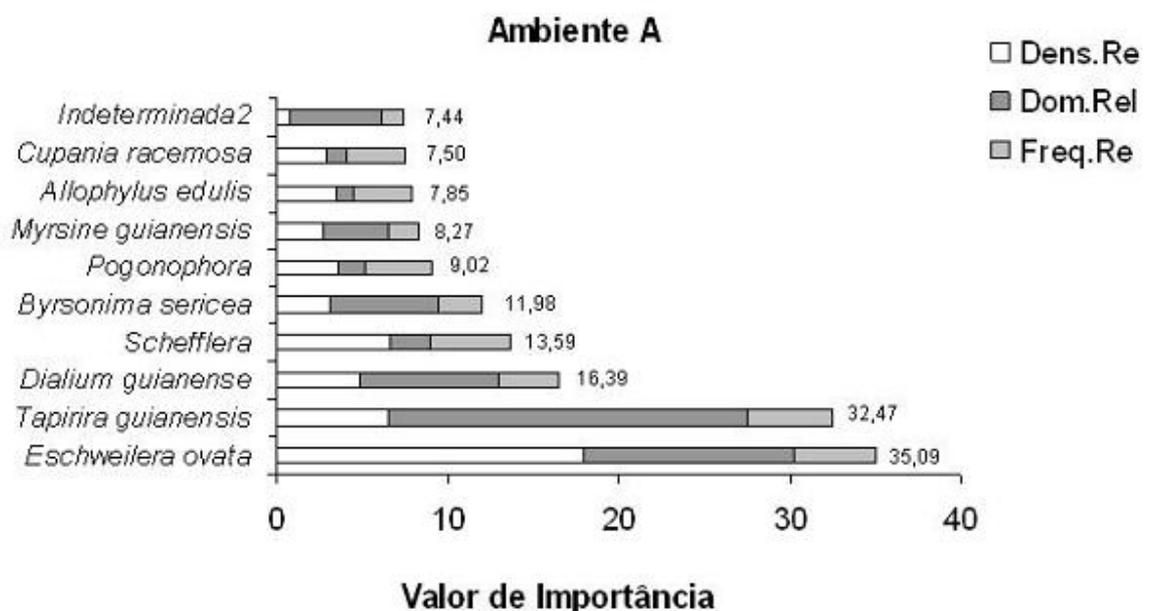


Figura 19. Dez espécies de maior valor de importância no ambiente A, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

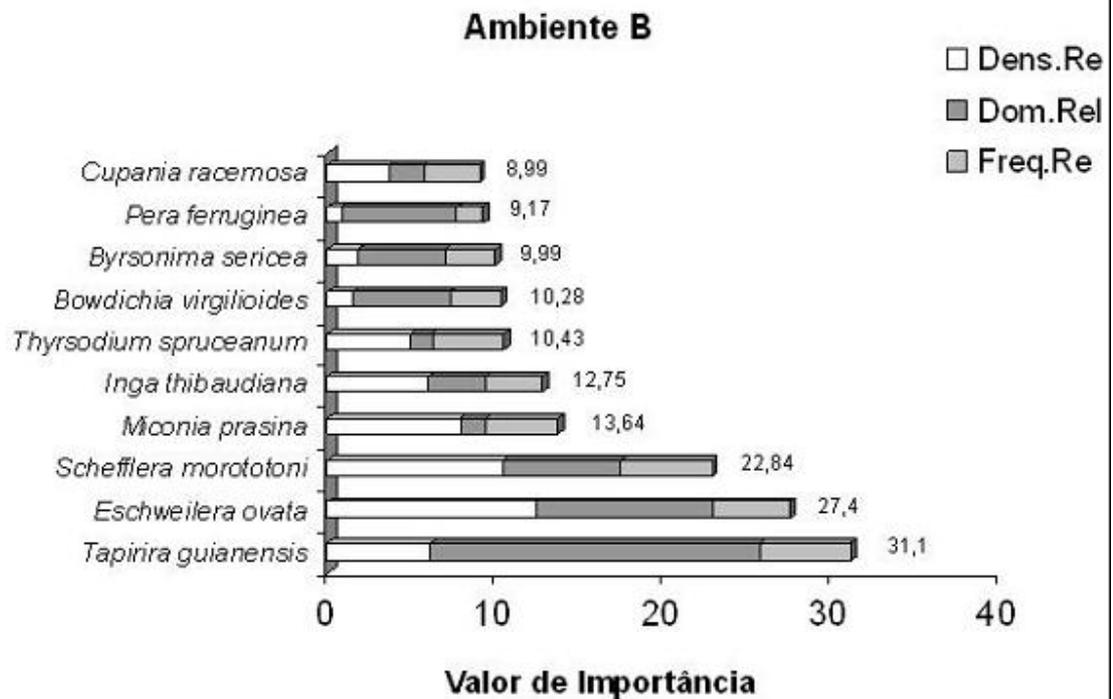


Figura 20. Dez espécies de maior valor de importância no ambiente B, localizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

Em relação à distribuição diamétrica realizada nos dois ambientes (Figura 21), ambos mostraram o mesmo padrão observado no fragmento em geral, ou seja, a maioria dos indivíduos posicionados nos três primeiros centros de classes de diâmetro. No ambiente A, nos três primeiros centros de classe foram encontrados 817 indivíduos (87%), e no ambiente B 746 indivíduos, cerca de 87,35%.

Apesar da distribuição diamétrica possuir a forma de “J” invertido, não se mostra balanceada (distribuição na qual o fator de redução do número de indivíduos de uma classe para a seguinte é constante), este tipo de distribuição é prevista para florestas naturais secundárias, de acordo com Nunes et al. (2003) a grande quantidade de indivíduos pequenos e finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações no passado, como por exemplo, o corte das árvores para o plantio de cana-de-açúcar.

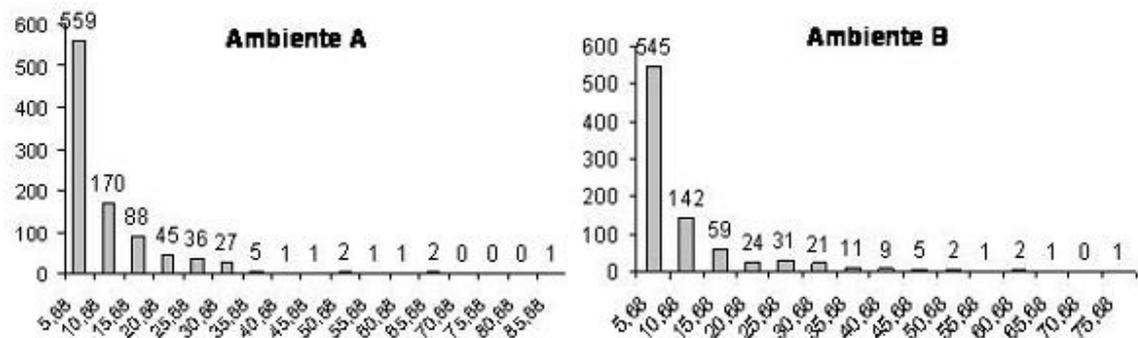


Figura 21. Distribuição diamétrica realizada nos dois ambientes localizados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

A distribuição vertical dos indivíduos nos dois ambientes (Figura 22), mostra que os mesmos apresentaram a mesma tendência observada no fragmento geral, ou seja, com os indivíduos se posicionando nos três primeiros centros de classe de altura. No ambiente A, os três primeiros centros de classe de altura englobaram 86,7 % dos indivíduos amostrados neste ambiente. Já no ambiente B os três primeiros centros de classe ficaram com 92 % dos indivíduos amostrados no ambiente em questão.

De uma forma em geral pode-se verificar que ambos os ambientes estão representados por grande quantidade de indivíduos finos (DAP menor que 10 cm) e pequenos (abaixo de 15 m), mostrando que ambos os ambientes se encontram em fase inicial de sucessão.

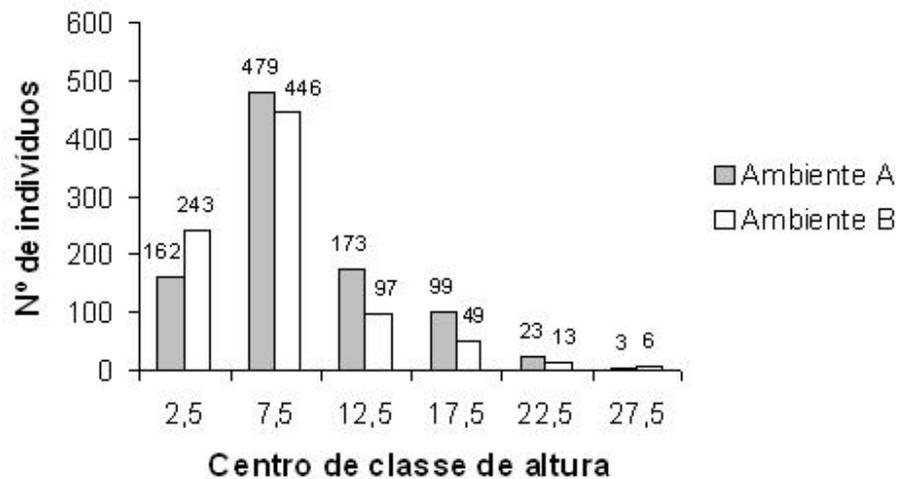


Figura 22. Centro de classe de altura dos ambientes amostrados em um fragmento Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

Em relação a infestação do componente arbóreo por lianas (Figura 23) é visto que ambos os ambientes possuem a mesma tendência apresentada no fragmento como um todo, ou seja, apresentando um maior número de indivíduos sem a presença de lianas. No ambiente A, 68,6 % e no ambiente B, 69,5%. Quanto a presença de lianas no tronco, o ambiente A registrou 3,8 % e no ambiente B, 8%. Ao nível de copa o ambiente A obteve 14,6% e o ambiente B 15,6%. Infestação de lianas no tronco e na copa, o ambiente A obteve 13% de seus indivíduos, e no ambiente B, 7%.

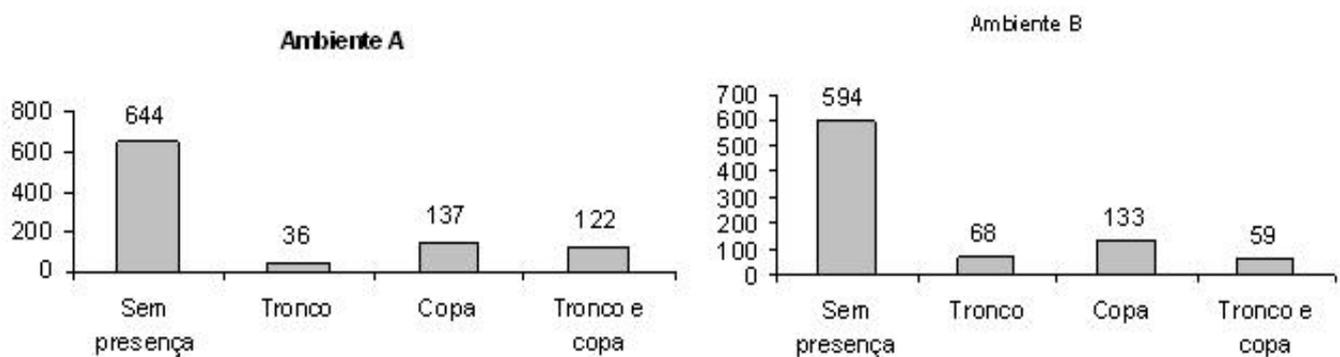


Figura 23. Nível de infestação de lianas nos dois ambientes localizados em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu – PE.

Pelos dados exemplificados, foi verificado que ambos os ambientes não apresentaram mudanças em sua estrutura e em sua diversidade, mesmo possuindo formas diferentes, que poderiam ocasionar mudanças na diversidade, uma vez que as formas mais estreitas e alongadas sofreriam maior efeito da fragmentação do que em formas circulares, foi observado que ambos os ambientes tiveram o mesmo padrão apresentado pelo fragmento em geral, não havendo diferenças entre si.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas observações realizadas no presente estudo conclui-se que:

➤ Em relação à classificação sucessional, as espécies de início de sucessão (Pioneiras + secundárias iniciais) apresentaram maior número de espécies do que as secundárias tardias e sem caracterização. Em relação a distribuição diamétrica no fragmento estudado, a maioria dos indivíduos se apresentou nos primeiros centros de classes de diâmetro, mesmo padrão observado nos centros de classe de altura, onde os três primeiros centros abrigaram a maioria dos indivíduos. De posse desses dados pode-se afirmar que Mata do Cabu se encontra em processo inicial de sucessão.

➤ As famílias de maior importância, em termos de riqueza, foram Myrtaceae, Mimosaceae e Melastomataceae. Em relação às espécies a *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata* e *Schefflera morototoni*, foram as mais importantes no fragmento. Tanto as famílias quanto as espécies estudadas, se destacam em fragmentos florestais estudados no Estado de Pernambuco.

➤ Em relação à infestação de lianas no fragmento estudado, o mesmo apresentou em sua maioria, indivíduos sem a presença das mesmas.

➤ Pela análise da similaridade florística realizada nos dois ambientes do fragmento, pode-se concluir que o mesmo apresentou diferenças entre os trechos estudados nos dois ambientes, apresentando espécies distintas entre as duas áreas.

➤ Em relação aos ambientes estudados foi visto que, em relação aos dados estruturais, ambos não possuíram diferenças em relação a sua estrutura e classes sucessionais e que a forma de ambos os ambientes apresentados não influenciou no resultado obtido.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – CPRH. **A mata atlântica brasileira no século XXI**. Disponível em <<http://www.cprh.pe.gov.br>>. Acesso em 06/012/2006.

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus, Editus, 2000. 130p.

ASSMANN, E. **The principles of forest yield**: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands. Braunschweig: Pergamon Press, 1970. 506 p.

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma toposseqüência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim – RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.25, n.1, p.131-140, 2001.

CESTARO, L.A. **Fragmentos de Floresta Atlântica no Rio grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas**. 2002.149p. Tese (doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia Univ. Press, New York.

COSTA JUNIOR, R. F. **Caracterização estrutural de um remanescente de Mata Atlântica do município de Catende – PE**. 2006. 75 f. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

DELAMÔNICA, P., LAURANCE, W. F., LAURANCE, S. G. A fragmentação da paisagem. In: OLIVEIRA, A. A., DALY, D. D. **As florestas do rio negro**. Schwarcs, São Paulo, p. 285 – 289, 2001.

DEWALT, S. J., SCHNITZER, S. A. DENSLOW, J. S. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest. **Journal of Tropical Ecology**. v.6, p. 1 – 19, 2000.

ENGEL, V.L., FONSECA, R.C.B., OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série técnica do IPEF**, v.13, n.32, p. 43-64, dez, 1998.

ESPIG, S. A. **Distribuição de nutrientes em fragmento de Mata Atlântica em Pernambuco**. 2003, 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FEITOSA, A. A. N. **Diversidade de espécies florestais arbóreas associadas ao solo em topossequência de um fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco**. 2004. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FELFILI, J.M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 155-162, 1997.

FELICIANO, A.L.P. **Caracterização ambiental florística e fitossociológica de uma unidade de conservação. Caso de estudo: Estação ecológica de São Carlos, Brotas, SP**. 1999. 160 p. Tese (doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

FERREIRA, R. L. C. **Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**.

Viçosa-MG: UFV, 1988. 90 p. Dissertação – (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FERREIRA, R. L. C., SOUZA, A. L., JESUS, R. M. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. II – Distribuição diamétrica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.22, n.3, p.331-344, 1998.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, n.57, p.27-43, jun.2000.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A. ; BENTES-GAMA, M. M. . Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.05, p. 559-566, 2002.

GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H., BEZERRA, C. L. F. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Guarulhos – SP. **Revista brasileira de botânica**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.

GUEDES, M. L. S. A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I. C., LOPES, A. V., PÔRTO, K. C. **Reserva ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana, Recife – Pernambuco, Brasil**. Recife: Secretária de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA – Ed.Universidade da UFPE.1998, p. 157-172.

GUSSON, E., SEBBENN, A.M., KAGEYAMA, P.Y. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata*. **Scientia forestalis**, n. 67, p. 123-135, abr. 2005.

HORA, R. C., SOARES, J. J. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, V.25, n.3, p.323-329, set. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Séries Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro. 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE. **Ecosistemas brasileiros**. Disponível em < [http:// www,ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br) > acesso em 08/09/2005.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.56, p.83-99, dez. 1999.

KAGEYAMA, P.Y., GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R.R., Leitão-Filho, H.F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 249-269.

KUHLMANN, E.; PEREIRA, J.B.S.; SILVA, Z.L. Alteração da cobertura vegetal do sul da Bahia. **Revista brasileira de geografia**, Rio de Janeiro, RJ. 45(3/4). P. 393-418. Jul./ dez. 1983.

LEITÃO-FILHO, H.F. **Ecologia da mata atlântica em Cubatão, Campinas:** Editora da Unesp e Editora da Unicamp, 1993. 191p.

LINS-e-SILVA, A. C. B.; RODAL, M. J. N. Tree community structure in an urban atlantic forest remnant in Pernambuco, Brazil. **Memoir of New York Botanical Garden**, New York, 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, v.1, SP, 1998, 352p

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Editora Plantarum: Nova Odessa, v.2, SP, 1999. 352p.

MACEDO, A. C. Revegetação: matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: **Fundação Florestal**, 1993.

MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.499-516, 2004.

MANTOVANI, W. Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas. In: SALES, V. C. **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. 392p.

MARANGON, L. C., SOARES, J. J., FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da mata da pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**. v.27, n. 2, 2003.

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

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 245p.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD version 4.14: Multivariate analysis of ecological data**. Glaneden Beach: MjM Software Design, Oregon, USA, 1999. 237 p.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, DF. 2003. 510 p.

MORELLATO, L.P., LEITÃO FILHO, H.F. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro** - série botânica, 103: 1-15. 1998.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**. 10: 58-62, 1995.

NUNES, Y. R. F. *et al.* Variações da fisonomia da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213 – 229, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988, 434 p.

PAULA, A. *et al.* Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.743-749, 2002.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. . The fragmented atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. **Biodiversity and conservation**, v. 7, p. 385-403, 1988.

REZENDE, A. A., RANGA, N. T. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista. **Acta botânica brasílica**. 19(2): 273-279. 2005 São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil.

RODRIGUES, R.R, GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 249-269.

SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama h-M. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n.1, p.55-68, 1995.

SANTANA, C. A. A. **Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro**. 2002,147p. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

SCHORN, L. A . **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, Santa Catarina.** 2005. 1179 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC: manual do usuário.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996. 32p.

SILVA JÚNIOR, J. F. **Estudo fitossociológico em um remanescente de Floresta Atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE.** 2004. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, A.F., OLIVEIRA, R.V., SANTOS, N. R. L., PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa – MG. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 27, n.3, p. 311-319, 2003.

SILVA, H.C.H. **Efeito de borda na fisionomia e estrutura da vegetação em fragmentos de Floresta Atlântica distintos em Igarassu – Pernambuco.** 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

SIQUEIRA, D. R.; RODAL, M. J. N.; LINS-E-SILVA, A. C. B.; MELO, A. L. Physiognomy, Structure, and Floristics in an Area of Atlantic Forest in Northeast Brazil. In: Gottsberger, G.; Liede, S. (Org.). **Life Forms and Dynamics in Tropical Forests.** Diss. Bot. Berlin - Stuttgart, 2001, v. 346, p. 11-27.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M.; VALE, A. B. . Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.411-419, 2002.

SOUZA, A.L.; FERREIRA, R.L.C.; XAVIER,A. **Análise de agrupamento aplicada a Ciência Florestal**. Viçosa-MG: SIF, 1997. 92 p. (Documento técnico SIF,14).

TRINDADE, M.B., FIGUEIRA, S. B., SILVA, H. P., LINS E SILVA, A. C. B., SCHESSL, M. Uso do sensoriamento remoto na análise da fragmentação da Mata Atlântica, no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Anais XII Simpósio Brasileiro de sensoriamento remoto, Goiânia, Brasil**. P.705-712, abril, 2005.

VACCARO, S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza – RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v.9, n.1, p. 1-18. 1999.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 200. 118p.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. **In: VI congresso florestal brasileiro**. Sociedade Brasileira de Silvicultura e Sociedade Brasileira de engenharia florestal. Campos de Jordão. 1990, 155p.

VIANA, V. M., PINHEIRO, L. A. F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**. v.12, n.32, p. 25-42, dez. 1998.