

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

Cybelle Laís Souto Maior Sales de Melo

**EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO EM
FRAGMENTO DE FLORESTA URBANA, NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PE**

RECIFE/PE
2012

CYBELLE LAÍS SOUTO MAIOR SALES DE MELO

**EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO EM
FRAGMENTO DE FLORESTA URBANA, NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

Co-orientadores:

Prof^a. Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

RECIFE/PE
2012

CYBELLE LAÍS SOUTO MAIOR SALES DE MELO

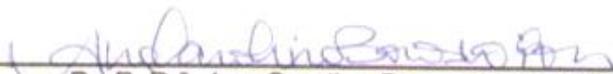
EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO EM
FRAGMENTO DE FLORESTA URBANA, NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PE

Aprovada em: 30/08/2012

Comissão examinadora:



Profª. Drª. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos
(Departamento de CEFET-PE)



Profª. Drª. Ana Carolina Borges Lins e Silva
(Departamento de Biologia-UFRPE)



Profª. Drª. Lúcia de Fátima de Carvalho Chaves
(Departamento de Ciência Florestal-UFRPE)

Orientador:



Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
(Departamento de Ciência Florestal-UFRPE)

RECIFE/PE
2012

“Podem podar meu caule, minhas folhas, frutos e flores;
Mas não podem arrancar minha raiz (...)
A vida tira as folhas secas para as novas virem a nascer...
Espera e aguarda o novo, caminhar para trás é retroceder.”

Autor desconhecido

Agradecimentos

Acredito que devem estar presentes neste capítulo pessoas que, de alguma forma, contribuíram no desenvolvimento do meu mestrado, sejam nas disciplinas, no campo, nas análises dos dados ou até mesmo me dando apoio e incentivo para que eu concluísse mais uma etapa da minha vida profissional.

Portanto, queria agradecer primeiramente à minha mãe Adriana Souto Maior, por me servir como um exemplo de mulher guerreira, honesta e batalhadora, sempre me mostrando que se deve lutar por aquilo que se deseja, e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos de minha vida, me ajudar a levantar a cada queda, e a subir cada degrau com paciência, humildade e força de vontade. Pois, se cheguei onde estou hoje, devo tudo isso a ela.

Agradeço aos meus familiares por me incentivar, sempre dando aquela “forçinha” para que eu não desista nunca dos meus objetivos. Em especial, e nada mais do que justo, ao meu grande herói, vovô Zé, por construir uma família que vai além dos laços de sangue, cheia de união, carinho, descontração e amor, e por ser sempre um exemplo de pessoa para todos que o conhecem. Também serei eternamente grata à minha vó Nene, à minha irmã Jullyana, ao meu pai Clóvis, aos meus tios/tias, meus primos/primas e todos aqueles que consideramos da família, por todos nossos momentos juntos.

Exponho minha gratidão a Universidade Federal Rural de Pernambuco, instituição em que me formei em Engenharia Florestal e estou concluindo o mestrado (além do curso de Licenciatura Agrícola), local de boas recordações, onde fiz grandes amizades, aprendi tanto como profissional, como pessoa.

Em especial ao professor Luiz Carlos Marangon, por todos os ensinamentos nas disciplinas da graduação e também no mestrado, e principalmente por ter aceitado ser meu orientador e ter depositado confiança no meu esforço pra iniciar as atividades de campo, bem como por todas as críticas e sugestões dadas para melhoria de minha dissertação. Também agradeço aos ensinamentos das professoras Ana Lícia e Isabelle Meunier, e do professor Rinaldo Ferreira, que me inseriu no “mundo acadêmico”, sendo meu orientador de Iniciação Científica por um ano e meio.

Aos meus amigos de longa data e os que fiz durante a permanência na UFRPE, meu muito obrigado. Aos puxões de orelha de Juliana, por todo o apoio e incentivo, me dando força para que eu nunca desista dos meus objetivos e metas, além daquela “ajudinha básica” no abstract, muito obrigada. Também aos que estiveram comigo durante os cinco anos de graduação e mais dois do mestrado, Mayara, Rubeni, Diogo, Felipe, Renata, por me aguentar esse tempo todo, e pelos momentos inesquecíveis que passamos juntos, como a prova de Estatística do mestrado (maldita estatística). Do mesmo modo, aos amigos da graduação que estão até hoje presentes, Dani, Sávio e Priscila, esta última tendo que me aturar no curso de Licenciatura Agrícola que fazemos juntas. E, aos meus “sábios amigos” Fredê e Tarcísio, por me ajudar sempre, seja no Mata Nativa, ou na escrita dos relatórios de estágio, PIBIC e dissertação, atuando como verdadeiros co-orientadores dos meus trabalhos.

Entretanto, creio que seria bem mais difícil se eu não tivesse grande ajuda nas atividades de campo, portanto, agradeço imensamente aos que foram à Mata da Jaguarana comigo, primeiramente ao Diretor de Meio Ambiente do Município de Paulista, Gérson Vicente, por disponibilizar e providenciar transporte e policiamento para estar nos acompanhando nos trabalhos. Agradeço também ao 17º Batalhão da Polícia Militar, por nos ceder seu pessoal, e a todos os policiais que foram conosco, em especial ao Cabo Noronha, por ter sido bastante prestativo e ter se tornado um grande amigo. Aos amigos Engenheiros Florestais que me auxiliaram, Priscila, Mayara, Ivan e Aline, muito obrigada pela força, e também ao meu amigo biólogo Fredê, mais uma vez, muito obrigada pela ajuda na identificação dos indivíduos arbóreos em campo.

Por fim, muito obrigada a todos, e a essa força maior que me faz querer seguir sempre em frente, lutando pelos meus objetivos e sonhos, e que nunca me falte fé e coragem pra ir adiante, ainda mais agora, nesse mais novo degrau de minha carreira que é o doutorado.

“As dificuldades não são inimigas.
Auxiliam na caminhada.
Fazem despertar suas
forças adormecidas.

Uma dificuldade maior
exige esforço maior e, assim,
treina mais e ensina-lhe a viver.

Agradeça a Deus pelos problemas.

Você tem inteligência
suficiente para a vitória.
Basta confiar, agir, amar,
ser paciente e humilde.

Estar consciente de que as
dificuldades fazem bem
é livrar-se de problemas.

A árvore forte,
mesmo sujeita a tempestades,
continua produzindo os seus frutos.”

(Lourival Lopes)

MELO, CYBELLE LAÍS SOUTO MAIOR SALES. Efeito de borda sobre a estrutura do componente arbóreo em fragmento de Floresta Urbana, no município de Paulista-PE. 2012. Orientador: Luiz Carlos Marangon; Co-orientadores: Ana Lícia Patriota Feliciano; Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

RESUMO

Muitos estudos mostram que as bordas das florestas possuem tipicamente diferentes composições de espécies e estrutura de comunidade, quando comparadas com seu interior, entretanto são poucos os que comparam os diferentes ambientes de borda de um mesmo fragmento florestal. Portanto, compreender como as populações estabelecidas são afetadas nestes locais é crucial para a conservação e recuperação de muitas paisagens fragmentadas. Desta forma, objetivou-se analisar a estrutura arbórea de três ambientes de borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE. Foram lançados transectos, de dimensão 10x100 m, subdividido em 10 parcelas contíguas de 10 x 10 m. em diferentes ambientes de borda: Ambiente 1 (A1) - ambiente com baixo grau de antropização, situado em local onde não há proximidade com comunidades, nem com estradas, quando comparado com outras áreas de borda, estando, de certa forma, mais isolado; Ambiente 2 (A2) - ambiente com alto grau de antropização, adjacente a comunidade da Jaguarana, sofrendo maior pressão dos efeitos das ações humanas; Ambiente 3 (A3) - ambiente com grau de antropização mediana, estando situado mais distante das comunidades próximas à mata, porém, ao lado da rodovia PE-15, com maiores efeitos ligados aos fatores abióticos. Para o levantamento, todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15 cm, a 1,30 m do solo foram amostrados, totalizando 311 indivíduos: 129 do A1, 62 do A2 e 120 do A3. Foram identificados 51 táxons: 2 em nível de família, 4 em nível de gênero, 50 em nível de espécie, e 5 indeterminados. O ambiente de borda adjacente à comunidade diferiu estatisticamente dos demais, pelo Teste-t, a 5% de probabilidade, devido à sua inferioridade no número de indivíduos, porém não houve diferenças significativas na área basal entre os ambientes, pelo Teste-t, a 5% de probabilidade. A maioria dos indivíduos se concentrou nas primeiras classes de diâmetro, tendendo ao J-invertido, comum em florestas inequiâneas. O resultado do índice de diversidade de Shannon (H') para os três ambientes foi considerado abaixo da média dos índices encontrados em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas no estado de Pernambuco. A maioria das espécies apresentou distribuição espacial uniforme, e, em relação aos grupos ecológicos, a maioria foi classificada em estágio de sucessão inicial, em todos os ambientes de borda.

Palavras-chave: antropização; fitossociologia; fragmentação; grupos ecológicos.

MELO, CYBELLE LAÍS SOUTO MAIOR SALES. Edge effect upon the arboreal component structure at urban forest, in Paulista-PE, 2012. Advisor: Luiz Carlos Marangon; co-advisors: Ana Lícia Patriota Feliciano; Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

ABSTRACT

Many studies show that the edges of the forests typically present different species compositions and community structure when compared to the interior of the forests. However, only a few compare the different edge environment of an even forest fragment. Therefore, understanding how the established populations are affected at these locations is crucial for the conservation and recovery of many fragmented landscapes. Thus, the objective was to analyze the edge effect upon the arboreal structure of the urban forest of Jaguarana, Paulista-PE. The methodology used was in the transect form, at a 10x100 m dimension, subdivided into 10 contiguous parcels of 10x10m. Transects were launched into different edge environments: Environment 1 (A1) –environment at a low level of anthropization, located at a place where there is neither neighborhood with communities, nor with roads, when compared to other edge areas, being, in a certain way, more isolated; Environment 2 (A2) –environment at a high level of anthropization, adjacent to Jaguarana Community, suffering greater pressure resulting from the action of humans. Environment 3 (A3) –environment at an average level of anthropization, being located farther from the near forest areas, however, adjacent to the highway BR-101, suffering greater effects related to the abiotic factors. For the analysis, all arboreal individuals with circumference at breast height (CBH) > 15cm, to 1,30m from the ground were collected, totalizing 311 individuals: 129 from A1, 62 from A2 and 120 from A3. Fifty-one taxons were identified: 2 at family-level, 4 at gender-level, 50 at specie-level, and 5 undetermined. The edge environment adjacent to the community differed statistically from the others, according to the T-Test, at 5% of probability, due to its inferiority regarding the number of individuals, although there were no significant differences on the base area among the environments, according to the T-Test, at 5% of probability. The majority of the individuals flocked in the first classes of diameter, tending to the inverted-J, typical uneven-aged forests. The result of the diversity index of Shannon (H') ranged from 3,16 nats/ind., considered below average of the index found in the fragments of dense rain forests of Low Lands in the state of Pernambuco. The majority of the species presented uniform special distribution and, concerning the ecological groups, the majority were classified at the initial succession stage, at all edge environments.

Key-words: anthropization; phytosociology; fragmentation; ecological groups.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vistas lateral (A) e interna (B) do fragmento de Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	24
Figura 2. Localização e disposição das unidades amostrais na borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.	25
Figura 3. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	26
Figura 4. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	26
Figura 5. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com grau de antropização mediano, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	27
Figura 6. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	39
Figura 7. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	39
Figura 8. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	40
Figura 9. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	42
Figura 10. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.	42
Figura 11. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.	43
Figura 12. Diagramas de Venn contendo as espécies exclusivas e comuns a cada ambiente, bem como o número de indivíduos com o desvio padrão em cada um dos ambientes na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE. Sendo: A1 - ambiente com baixo grau de antropização; A2 - ambiente com alto grau de antropização; A3 - ambiente com grau de antropização mediano.	44
Figura 13. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com baixo grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	45

Figura 14. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com alto grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	46
Figura 15. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com mediano grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	46
Figura 16. Número de indivíduos arbóreos por centro de classe diamétrica, nos diferentes ambientes de borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	52
Figura 17. Número de indivíduos arbóreos por classe de altura, nos diferentes ambientes de borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.....	54

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Lista florística das espécies arbóreas amostradas em cada ambiente de borda, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, com seus respectivos nome vulgar, nome científico, família e grupo ecológico (GE). 34
- Tabela 2.** Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%). 48
- Tabela 3.** Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%). 49
- Tabela 4.** Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%). 50
- Tabela 5.** Tabela 5. Padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas por ambiente de borda e geral, pelo Índice de Agregação de Mcguinnes (IGA), em ordem alfabética, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista- PE. A1: ambiente de borda com baixo grau de antropização; A2: ambiente de borda com alto grau de antropização; A3: ambiente de borda com grau mediano de antropização; N: Número de indivíduos; GE: Grupo ecológico; UNI: Uniforme; TDA: Tende ao Agrupamento; AGR: Agregado. 55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 - Fragmentação Florestal	16
2.2 - Fragmentos Florestais Urbanos.....	17
2.3 - Efeito de Borda	19
2.4 - Levantamento Fitossociológico.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 – Área de estudo.....	24
3.2 – Coleta dos dados	25
3.3 – Análise dos dados.....	27
3.3.1 – Parâmetros fitossociológicos	28
3.3.2 – Distribuição diamétrica.....	30
3.3.3 – Estrutura vertical	31
3.3.4 – Grupos ecológicos e Distribuição espacial das espécies.....	31
3.3.5 – Diversidade florística.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 – Análise fitossociológica.....	34
4.2 – Distribuição diamétrica	52
4.3 – Estrutura vertical	53
4.4 - Grupos ecológicos e Distribuição espacial das espécies.....	55
4.5 – Diversidade florística.....	58
5. CONCLUSÕES	60
6. REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

O processo de fragmentação de habitats provoca alterações rápidas e drásticas na composição e na abundância de espécies arbóreas em florestas tropicais úmidas (LAURANCE et al., 2006). A taxa com que o homem está alterando as paisagens naturais é milhares de vezes maior do que a dinâmica de perturbação natural dos ecossistemas (TABARELLI; GASCON, 2005).

Desta forma, o histórico de perturbação do local e a fase da sucessão secundária em que se encontram as formações vegetais estudadas podem determinar variações na composição das espécies observadas em remanescentes (DURIGAN et al., 2008), que se encontram próximos dos grandes centros urbanos brasileiros ou estão envolvidos por vastas plantações de café, cana-de-açúcar e eucalipto, estando sujeitos a intervenções e ameaças constantes (DEAN, 1995; MORELLATO; HADDAD, 2000).

Os fatores responsáveis pela variação espacial da composição florística e que possibilitam a coexistência de um elevado número de espécies por área em florestas tropicais têm sido um dos principais temas de investigação na ecologia vegetal (LEIGH et al. 2004), dentre eles, o efeito de borda vem sendo frequentemente estudado.

O efeito de borda é o resultado das modificações das condições microclimáticas na zona de transição entre a floresta e área desmatada, que envolvem mudanças nos níveis de luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar e do solo, resultantes do contato do fragmento florestal com a matriz de entorno (MURCIA, 1995; GASCON et al., 2000; HARPER et al., 2005; TONHASCA-JÚNIOR, 2005; TABARELLI et al, 2009).

As mudanças das condições ambientais causadas pelo contato com a matriz de entorno implicam tanto em alterações na composição, abundância e distribuição das espécies vegetais (efeitos bióticos diretos) quanto na interação entre as mesmas (efeitos bióticos indiretos), sendo tais alterações determinadas pela tolerância fisiológica das espécies às novas condições ambientais em que estão sendo expostas (MURCIA, 1995), desta forma, de acordo com Ries et al. (2004), entender

as mudanças dos padrões ecológicos que ocorrem nessa área pode ser a chave para compreensão dos impactos causados pela fragmentação.

Apesar de em fragmentos florestais urbanos, os efeitos antrópicos sobre a borda dos mesmos sejam considerados maiores do que em áreas mais isoladas, devido à proximidade com comunidades, estradas e outros tipos de construções urbanas, poucos são os estudos nesses ambientes. Um dos possíveis motivos, de acordo com Melo et al. (2011), está relacionado à preferência por áreas mais preservadas para serem estudadas.

Portanto, o conhecimento da composição florística e da organização estrutural das populações de espécies arbóreas por meio de análises fitossociológicas, bem como a análise dos diversos níveis de intervenção humana em diferentes ambientes de borda, são essenciais para que sejam elaboradas práticas de conservação que garantam a manutenção e perpetuidade destas áreas para as gerações futuras, além de tornar subsídio para estudos em fragmentos florestais urbanos.

Partindo do pressuposto que a composição e estrutura vegetal arbórea na borda de um fragmento são diferentes do interior, o presente trabalho tem como objetivo analisar a estrutura do componente arbóreo em três diferentes ambientes de borda na Floresta Urbana Mata da Jaguarana, Paulista-PE, sob diversos graus de antropização. Para isso, foi verificado: 1) Se o grau de antropização cria bordas distintas com diferentes respostas na vegetação; 2) Se o número de indivíduos presentes nas classes diamétricas e verticais serão distintos para cada ambiente de borda; 3) E, Se há diferença entre os grupos sucessionais nos diferentes ambientes de borda e se interfere na composição e distribuição espacial das espécies.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Fragmentação Florestal

A fragmentação florestal é entendida como uma modificação da estrutura da paisagem onde há perda de vegetação natural, formação de fragmentos isolados e aumento das áreas de contato entre ambientes nativos e áreas de uso humano, (METZGER, 2000).

Esse processo tem se tornado cada vez mais comum e a formação de paisagens severamente fragmentadas tem causado uma série de alterações rápidas e drásticas na composição e na abundância de espécies arbóreas em florestas tropicais úmidas e conduzido à perda local de espécies nas comunidades biológicas (PAGLIA et al., 2006; LAURANCE et al. 2006)

De outra forma, Kageyama et al. (2003) definem a fragmentação como um processo de ruptura na continuidade espacial de habitats naturais, que de acordo Laurance et al. (2002) e Tabarelli et al. (2004), normalmente estão associados a uma série de intervenções na floresta, tais como extração de espécies madeireiras e outras de interesse econômico, caça e queimadas, que têm efeitos sinérgicos com a fragmentação florestal, contribuindo para a perda de biodiversidade.

É importante ressaltar que, no Brasil, segundo Ramos; Santos (2005), os estudos sobre fragmentação têm abordado: as características dos fragmentos na paisagem, como tamanho, formato e posicionamento, com diversidade de plantas e animais e distribuição geográfica de fragmentos; comparações de diferentes características entre fragmentos, como a diversidade e densidade antes e depois da fragmentação, estudos sobre a influência do tamanho do fragmento na germinação de sementes, dispersão e diversidade de animais e plantas; comparações de diferentes características dentro de um fragmento, como a diferença de habitats, comparando diversos aspectos de populações e comunidades de plantas e animais entre eles, como borda-interior, matriz-interior, tipos de matrizes, assim como diferenças de microclima.

Nesse contexto, está inserida a floresta Atlântica que atualmente representa um dos mais trágicos cenários de fragmentação florestal, pois se encontra altamente

fragmentada e com um grande número de espécies ameaçadas de extinção (METZGER, 2001).

Na Região Nordeste, a situação é preocupante, os poucos remanescentes que ainda persistem estão reduzidos a pequenos fragmentos, cercados por atividades antrópicas, as mais diversas (SNE, 2002), sendo a maior parte com menos de 1.000 ha, podendo acarretar no seu desaparecimento em curto prazo (SILVA; ANDRADE, 2005).

Embora situada na área mais urbanizada do país e, em grande parte fragmentada e ainda sob ameaça de destruição em várias regiões, a Mata Atlântica representa uma das mais importantes florestas tropicais do planeta (KAIPPERT; MICHALKA JUNIOR, 2009). Possuindo um imenso valor paisagístico, científico, turístico e cultural, além de prestar inúmeros serviços ambientais como a conservação da biodiversidade, proteção de solos, das águas e encostas, dentre outros, e contribuir significativamente para a economia brasileira tanto no nível local, quanto nacional e internacional (LINO, 2002).

Desta forma, estudos que avaliem a estrutura do componente arbóreo em fragmentos florestais são de grande valor para melhor entendermos o efeito da fragmentação nestes ambientes, além de servirem como base para futuros projetos de recuperação de áreas degradadas.

2.2 - Fragmentos Florestais Urbanos

Um padrão comum da expansão urbana mundial é o crescimento de subúrbios de baixa densidade habitacional, trazendo consequências socioambientais importantes (ZIPPERER et al., 2000). Nos últimos 40 anos, a população mundial aumentou em 65%, enquanto a população urbana aumentou em 115% (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2003). Durante o mesmo período, a população brasileira aumentou em 82%, e sua fração urbana em 165% (IBGE, 2000).

A ação humana leva a uma contínua mudança na paisagem, principalmente nas áreas altamente urbanizadas (HORTA et al., 2010), ao longo de décadas, as

atividades antrópicas têm afetado de maneira gradativa e crescente a biodiversidade, a qualidade do ar, da água e do solo, onde a interação desses fatores é bastante complexa, em que, as alterações ocasionadas em um destes, refletem diretamente nos demais, provocando modificações ainda mais acentuadas no ambiente (OLIVEIRA, 2010).

Os fragmentos florestais urbanos estão inseridos em uma matriz praticamente impermeável, as construções urbanas, que impedem o trânsito da maioria das espécies, tornando esses ecossistemas grandes alvos dos efeitos do isolamento. (MELO et al., 2011). Tais efeitos, normalmente, estão associados a uma série de intervenções na floresta, como extração de espécies madeireiras e outras de interesse econômico, caça e queimadas, que têm efeitos sinérgicos com a fragmentação florestal, contribuindo para a perda de biodiversidade (LAURANCE et al., 2002; TABARELLI et al., 2004).

Nos ecossistemas urbanos, onde as condições naturais se encontram quase completamente alteradas e, ou, degradadas, esses fragmentos florestais são parte de um ecossistema original, detendo uma riqueza considerável de espécies vegetais, que se encarregam de abrigar e alimentar algumas espécies animais silvestres (NOGUEIRA; GONÇALVES, 2002), permitindo a sobrevivência desses animais e o desenvolvimento das interações ecológicas entre essas espécies, além de representar um recurso precioso para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, passando a constituir um importante instrumento para a amenização da “aridez” das condições urbanas (FEIBER, 2004; ROOVERS et al, 2002)

Entretanto, mesmo essas áreas sendo cada vez mais comuns, ações para sua conservação e manutenção como unidades de conservação ainda são poucos conhecidas. Portanto, é necessário um planejamento de uso e ocupação da terra que concilie a conservação dos remanescentes naturais com a expansão urbana, respeitando o entorno das áreas naturais (MISSIO, 2003).

Antunes; Figueiró (2011) citam que, o estudo dos biótopos florestais isolados tem se revelado uma ferramenta valiosa para o entendimento da complexidade dos sistemas ambientais em áreas urbanas, permitindo uma melhor compreensão das potencialidades e necessidades que se colocam na relação uso/ preservação.

Esses fragmentos florestais urbanos, circundados por uma matriz habitacional, embora mostrem efeitos negativos como resultado de medidas de manejo inadequado, ainda abrigam em sua maioria testemunhos da flora arbórea da região e evidenciam a importância da sua conservação, aumentando assim o potencial educativo de fragmentos urbanizados (CIELO-FILHO; SANTIN, 2002).

Dos poucos trabalhos que realizaram levantamentos florísticos arbóreos em fragmentos florestais urbanos em Pernambuco ressaltamos o de Pessoa et al. (2009), em que os autores analisaram a composição florística de espécies lenhosas de um fragmento florestal urbano localizado na Estação Ecológica de Caetés, no município de Paulista; o de Guedes (1998), o qual trabalhou no levantamento florístico geral de espécies na Reserva Ecológica de Dois Irmãos; o de Souza et al. (2009), também estudando na mesma área, realizaram um levantamento de espécies de sub-bosque; e o de Lins e Silva; Rodal (2008), que fizeram um levantamento florístico e fitossociológico de espécies lenhosas na mata do Curado-PE. Já para o componente herbáceo, Soares Junior. et al. (2008) realizaram um levantamento florístico em um fragmento florestal urbano de Floresta Atlântica, no município de Paulista- PE.

Contudo, um dos motivos da falta de estudos em florestas urbanas deve-se a dificuldade de se adentrar nos fragmentos, visto que os mesmos normalmente estão próximos a subúrbios, com baixa condição de vida e alto grau de violência, em que os habitantes extraem madeira, depositam lixo, além de utilizar a mata como refúgio.

O aumento do número de fragmentos florestais urbanos, cada vez mais comuns em consequência de medidas de manejo inadequadas (CIELO-FILHO e SANTIN, 2002), indica que são necessários levantamentos florísticos periódicos para o acompanhamento das variações na composição e riqueza de espécies vegetais, contribuindo para a implementação de medidas conservacionistas.

2.3 - Efeito de Borda

O efeito de borda é a mais significativa consequência ecológica da fragmentação florestal, representando diferenças de fatores bióticos e abióticos que

existem ao longo da borda de um fragmento relativo ao seu interior. O mesmo tem sido estudado por décadas por ser um importante componente-chave para entender como as estruturas da paisagem influenciam na qualidade do habitat (CALLAGHAN et al., 2002).

A primeira referência ecológica relacionada a este tema foi publicada por Clements, em 1907, introduzindo o termo ecótono para designar a transição entre dois ecossistemas (RIES et al., 2004), ou seja, a transição entre o fragmento florestal e o ecossistema adjacente, criando uma borda que expõe a floresta às condições encontradas na matriz contígua. Neste sentido, a porção externa da mata (borda) se torna parte da zona de mudança, ocasionando variações microclimáticas, como aumento da temperatura e ressecamento, acarretando em alterações na composição de espécies e na estrutura da vegetação (FLEURY, 2003), além alterar o fluxo de organismos, de energia e de matéria entre habitats distintos, de acordo com Cadenasso et al. (2003).

Zaú (1998) afirma que de uma maneira geral o efeito de borda pode ser perceptível em três níveis distintos de intensidade, sendo dois, pelo menos, visíveis a certa distância (nível de paisagem):

A) Estrutura física da vegetação: a vegetação da borda apresenta-se com menor altura total, menor sobreposição de copas, menor diâmetro médio das espécies arbóreas, espaçamento maior entre os indivíduos de maior diâmetro, etc.

B) Composição Florística: em trechos de borda são muito mais frequentes espécies com características pioneiras e típicas de clareiras com muitos indivíduos de poucas espécies – característico de estágio sucessional inicial. Tal aspecto imprime uma tonalidade verde mais clara a esta formação, quando comparada à floresta não alterada diretamente pelo efeito de borda.

C) Dinâmica populacional: quando as espécies apresentam densidades e arranjos espaciais distintos daqueles apresentados em situação de não borda. Neste caso a complexidade da natureza e os pouquíssimos dados existentes dificultam enormemente as generalizações.

Muitos estudos mostram que as bordas das florestas possuem tipicamente diferentes composições de espécies e estrutura de comunidade, quando comparadas com o interior das florestas (GODEFROID; KOEDAN, 2003).

Na comunidade florestal, de acordo com Marchand; Houle (2005), as plantas lenhosas e herbáceas sofrem alterações na qualidade e na quantidade, dependendo do tipo e aspecto da borda. As espécies pioneiras, generalistas e exóticas frequentemente invadem ou são favorecidas em remanescentes florestais, alterando as composições nas comunidades locais, e aumentando a vulnerabilidade de espécies restritas às áreas da floresta original (ROLIM; CHIARELLO, 2004).

Desta forma, acredita-se que nos primeiros anos após a fragmentação as bordas da floresta tendem a ser mais abertas e, ao longo do tempo, tornam-se gradualmente mais fechadas, pela proliferação de árvores colonizadoras e lianas na borda (HARPER et al. 2005), ocorrendo posteriormente diminuição de densidade ao longo da sucessão (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001). Além disso, a abertura de caminhos pavimentados e trilhas no interior da mata intensifica ainda mais o efeito de borda (MELO et al., 2011).

No entanto, em função do tempo de formação da borda, ela pode tornar-se “selada”, e a distância e magnitude de influência da borda tende a diminuir, passando a apresentar características semelhantes à de florestas maduras (HARPER et al., 2005).

Vários trabalhos foram realizados em Pernambuco, analisando a distância de influência da borda (SILVA et al., 2008a), a influência da borda e da topografia na estrutura do dossel e sub-dossel (SILVA et al., 2008b), a estrutura do sub-bosque lenhoso (GOMES et al., 2009) a dinâmica e estrutura do dossel (HOLANDA, 2008), a dinâmica do dossel e sub- bosque (ALENCAR, 2010), a influência da borda e da topografia sobre a estrutura e fisionomia da vegetação (GUERRA, 2010), a estrutura e a dinâmica espaço-temporal (SILVA, 2010), e o componente arbóreo e efeito de borda em fragmentos de floresta atlântica (OLIVEIRA, 2011), sendo cruciais para compreender melhor a influência da borda sobre a comunidade vegetal.

Embora os estudos sobre efeito de borda venha crescendo nos últimos anos, são poucos o que analisam esse efeito em fragmento florestal urbano no Nordeste, sobretudo em Pernambuco.

As possíveis causas nas diferenças florísticas e estruturais existentes em diferentes ambientes de borda de um mesmo fragmento, ainda mais explícitas nas florestas urbanas, podem ser esclarecidas pelo estudo da distribuição das espécies

(agrupamento), dos grupos ecológicos em que as mesmas são classificadas e das condições microclimáticas que são exercidas sobre eles.

Contudo, Holanda (2008) menciona que, é imprescindível que se desenvolvam estudos sobre a dinâmica da vegetação que ocorre nas bordas de fragmentos florestais, no intuito de se buscar conhecimentos que venham minimizar e recuperar estes ecossistemas, garantindo a sobrevivência de comunidades de espécies e suas interações, por meio da conservação.

2.4 - Levantamento Fitossociológico

Messias et al. (2012) citam que, para compreensão dos serviços ecológicos das comunidades florestais, assim como para proposição de projetos adequados de recuperação de áreas degradadas, a fitossociologia destaca-se como ferramenta indispensável, inferindo sobre quais as espécies estão presentes, em que proporção, como se distribuem e se associam.

De outro modo, Caiafa; Martins (2007) apontam a importância da publicação de estudos fitossociológicos para qualificar e quantificar adequadamente a megabiodiversidade apresentada pelas florestas brasileiras. Ao mesmo tempo que contribuem para o entendimento dos estádios sucessionais e para uma melhor compreensão da influência dos fatores edafoclimáticos e antrópicos nas comunidades vegetais (TRINDADE et al.,2007).

Oliveira e Amaral (2004) Os estudos possibilitam uniformizar os vários ambientes florísticos e fisionômicos, sendo eles atributos essenciais para a conservação e preservação, propondo um manejo florestal mais adequado. Essas informações são importantes para caracterizar a região, realizar intervenções florestais, bem como conhecer o potencial econômico e florístico de uma região (SANTOS et al., 2012).

Desta forma, faz-se necessária a realização de levantamentos florísticos e análises fitossociológicas, que busquem obter informações quali-quantitativas dos remanescentes florestais, para que se façam intervenções, propondo ações de recuperação, preservação e manejo sustentável (MELO et al., 2007). E, por meio

desses dados, caracterizar o tipo de formação, gerando informações para futuros estudos (ATTANASIO, 2008).

Contudo, a análise florística e fitossociológica do componente arbóreo em fragmentos de floresta, avaliando seus resultados à medida que se adentra a mata, é uma das ferramentas mais importantes para entender o comportamento do efeito de borda.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Área de estudo

O estudo foi realizado na Floresta Urbana (Furb) da Jaguarana, que se encontra situada ao norte da comunidade de mesmo nome, com a Avenida Catolé Velho (sul), sítios e granjas (leste) e PE-15 (oeste) (FIDEM, 1987). Localizada no município de Paulista, estado de Pernambuco, é considerada um remanescente da Mata Atlântica, ocupando uma área de 332,8 ha (SILVA; ANDRADE, 2005) (Figura 1).

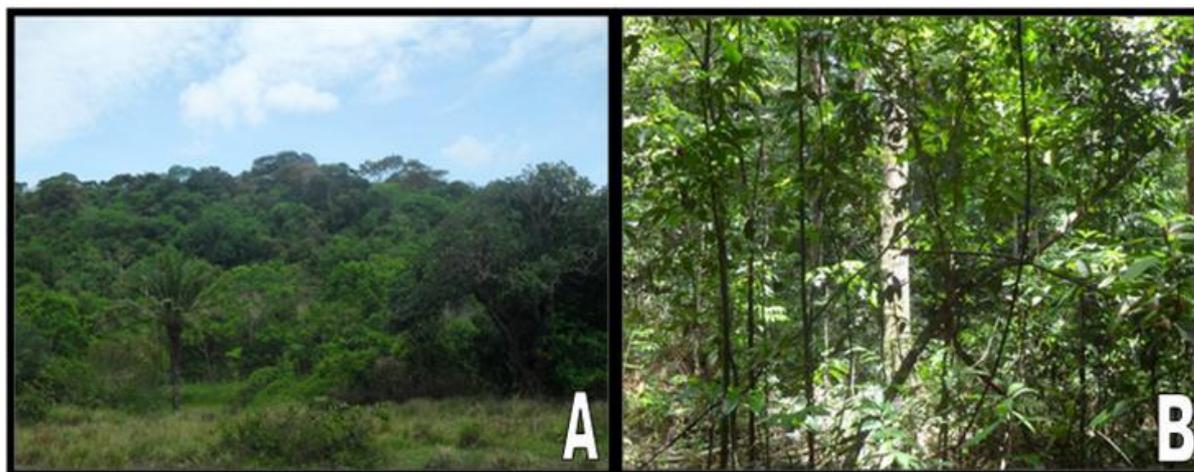


Figura 1. Vistas lateral (A) e interna (B) do fragmento de Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

A vegetação é classificada como floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (VELOSO, 1992), e o clima da área de estudo é do tipo As', tropical chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen (1948).

A Mata de Jaguarana foi categorizada como Reserva Ecológica (ResEc) pela Lei n. 9.989/87, tendo sido criada pelos critérios de proteção do relevo e do solo e protetora da qualidade ambiental urbana, visto que pela sua proximidade com os centros urbanos do município, era objeto de desmatamento, não se apresentando em bom estado de conservação (FIDEM, 1987).

De acordo com o CPRH (2003), a mata foi inicialmente classificada em estágio regular de conservação, devido à ocorrência no interior ou na borda da mata, de trechos degradados em consequência de retirada excessiva de madeira e de deposição de lixo. Em decorrência das conseqüentes formas de degradação que a

mesma sofria no decorrer dos anos, principalmente pelas ações antrópicas das comunidades do entorno, a Mata da Jaguarana foi recategorizada para Reserva de Floresta Urbana, de acordo com a Lei Estadual Nº 14.324 de 03/06/2011 (PERNAMBUCO, 2011), buscando à criação de políticas públicas que trabalhem em prol de sua conservação, recebendo o nome de Reserva de Floresta Urbana Mata da Jaguarana.

3.2 – Coleta dos dados

Para coleta dos dados foi adotado o sistema de amostragem por transecto, os quais foram dispostos perpendicularmente à borda de cada ambiente do fragmento, lançados com dimensão de 10x100m, sendo subdivididos em 10 parcelas contíguas de 10x10m, seguindo a metodologia utilizada por Holanda et al. (2010) (Figura 2).

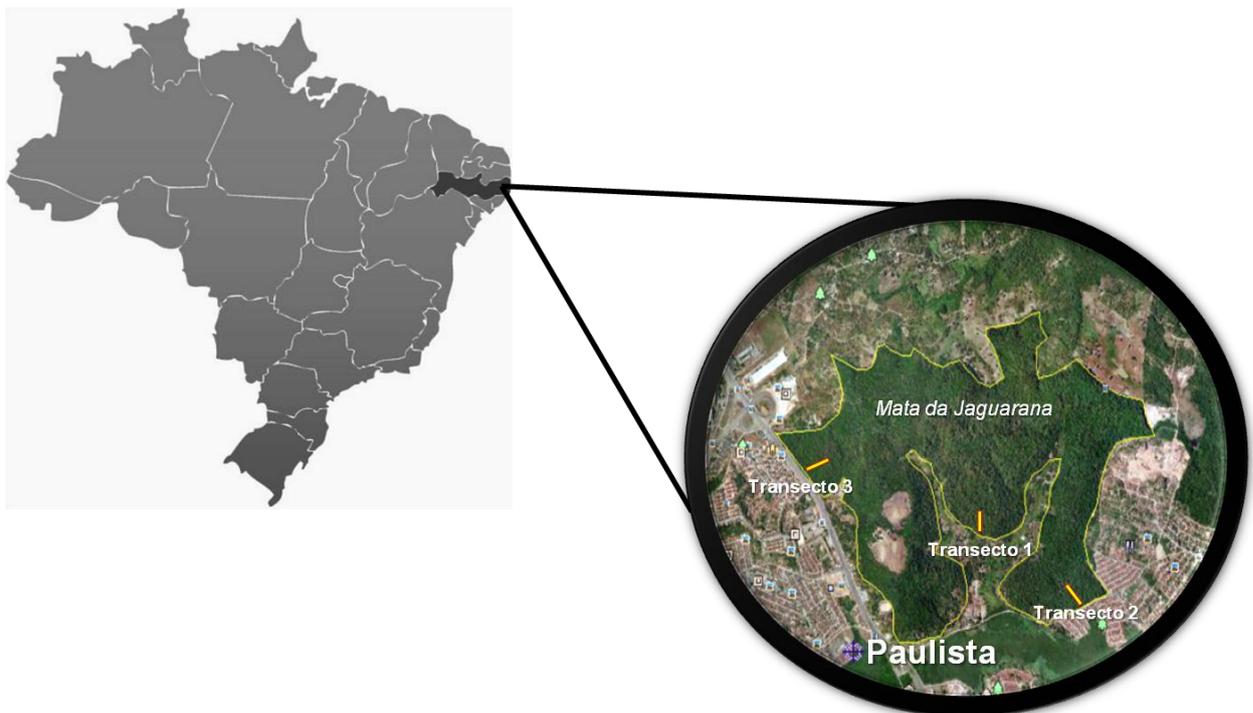


Figura 2. Localização e disposição das unidades amostrais na borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Os transectos foram lançados em diferentes ambientes de borda do fragmento, onde: Ambiente 1 (A1) - definido como de baixo grau de antropização, por estar situado em local onde não há proximidade com grandes comunidades, nem com estradas, quando comparado com outras áreas de borda, localizado após

pequenas propriedades de cultivo agrícola e pastagem de animais, encontrando-se, de certa forma, mais isolado devido a observação de menor quantidade de trilhas em seu interior, e ausência de lixo ou qualquer tipo de material advindo do meio externo (Figura 3); Ambiente 2 (A2) - caracterizado como de alto grau de antropização por estar adjacente à Comunidade da Jaguarana, sofrendo maior pressão dos efeitos das ações humanas, sendo verificado em seu interior grande quantidade de lixo, presença de trilhas e homem cortando madeira (Figura 4); e Ambiente 3 (A3) - considerado sob mediano grau de antropização, pois encontra-se mais distante das comunidades próximas à mata, mas está localizado ao lado da rodovia (PE-15), sofrendo maiores efeitos ligados aos fatores abióticos, com grande quantidade de gramíneas no início da borda, ausência de trilhas e lixo (Figura 5).



Figura 3. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.



Figura 4. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.



Figura 5. Vistas lateral e interna do ambiente de borda florestal com grau de antropização mediano, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Para o levantamento foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito – 1,30 m do solo (CAP) \geq 15 cm, sendo estes etiquetados com numeração progressiva em placas de PVC, mensurados com auxílio de fita métrica, além de sua altura estimada com módulos de tesoura de alta poda.

Para os indivíduos amostrados não identificados em campo foram coletadas amostras de material botânico, para posterior identificação por meio de comparações de exsicatas presentes no Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, além de consultas à especialistas na área. Foi adotado o sistema do APG III (2009) para a classificação das espécies, e a grafia dos nomes científicos, bem como autoria das espécies, seguiram a base da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2012).

3.3 – Análise dos dados

Para verificar se havia diferença entre o número de indivíduos e a área basal para cada ambiente, foi utilizado o Teste-t, a 5% de probabilidade (SILVA; AZEVEDO, 2002), através da média da soma destas variáveis por parcela de cada transecto.

3.3.1 – Parâmetros fitossociológicos

Foram estimados os parâmetros fitossociológicos para cada ambiente de borda, com intuito de compará-los isoladamente, devido aos diferentes níveis de antropização visualizados em campo para cada local, o que se pressupõe que haverá diferente composição e estrutura da vegetação arbórea.

Para a análise da estrutura horizontal foram calculadas: densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, os quais foram estimados pelas fórmulas seguintes (FELFILI; REZENDE, 2003), com auxílio do software Mata Nativa 3 (CIENITEC, 2010).

Densidade – parâmetro que expressa o número de indivíduos, por unidade de área, expressa em indivíduos/hectares.

Densidade absoluta – é o número de indivíduos (n) de uma determinada espécie na área amostrada.

$$DA_i = n_i/A$$

Em que:

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

A – área amostrada em hectares.

Densidade relativa – relação entre o número de indivíduos de uma espécie e o número de indivíduos de todas as espécies, expresso em porcentagem.

$$DR_i = (n_i/N). 100$$

Em que:

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

N – número total de indivíduos amostrados.

Frequência – é dada pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre num dado número de amostras.

Frequência absoluta – relação entre o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas, expressa em percentual.

$$FA_i = (U_i / U_t) \cdot 100$$

Em que:

U_i - número de unidades amostrais com ocorrência da i -ésima espécie;

U_t - número total de unidades amostrais.

Frequência relativa – relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies, expressa em percentual.

$$FR_i = \frac{FA_i}{\left(\sum_{i=1}^N FA_i \right)} \cdot 100$$

Em que:

FA_i - frequência absoluta da i -ésima espécie.

Dominância – é definida como taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie, representada pela área basal.

Dominância absoluta – área basal de uma espécie i na área, expressa em metro quadrado por hectare.

$$DoA_i = \sum_{i=1}^n g_i / A$$

Em que:

g_i – área basal total da i -ésima espécie, em metro quadrado;

A – área amostrada em hectares.

Dominância relativa – relação entre área basal total de uma espécie i pela área basal total de todas as espécies amostradas, expressa em percentual.

$$DoR_i = (g_i / G) \cdot 100$$

Em que:

g_i – área basal total da i -ésima espécie, em metro quadrado;

G – área basal total, em metro quadrado.

Valor de importância – revela a posição sociológica de uma espécie na comunidade analisada e é dado pelo somatório dos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância de uma determinada espécie.

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

Em que:

DR_i – densidade relativa da i -ésima espécie;

FR_i – frequência relativa da i -ésima espécie;

DoR_i – dominância relativa da i -ésima espécie.

Valor de cobertura – revela a importância ecológica de uma espécie em termos de distribuição horizontal e é dado pelo somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas,

$$VC_i = DR_i + DoR_i$$

Em que:

DR_i – densidade relativa da i -ésima espécie;

DoR_i – dominância relativa da i -ésima espécie.

3.3.2 – Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica foi analisada pela elaboração de um gráfico, relacionando o número de árvores com cada centro de classe de diâmetro, por ambiente. A amplitude de classe adotada foi de 5 cm, para todos os indivíduos adultos amostrados na área, por ser utilizada na maioria dos trabalhos com florestas

inequânneas no Brasil (SOARES et al., 2006), e o diâmetro mínimo considerado foi de 4,77 cm.

3.3.3 – Estrutura vertical

Na estrutura vertical foi gerada uma figura com a relação entre número de indivíduos e as classes de altura, considerando três classes: $H < 4,16$ m; $4,16 \text{ m} \leq H < 14,42$ m e $H \geq 14,42$ m, as quais foram divididas com o auxílio do software Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2010), sendo feita para cada ambiente de borda.

3.3.4 – Grupos ecológicos e Distribuição espacial das espécies

Para auxiliar nas discussões, foi elaborada lista de classificação sucessional (GANDOLFI et al., 1995) e distribuição espacial das espécies através do Índice de Agregação de McGuinnes - IGA (MCGUINNES, 1934).

Para cada ambiente de borda, em relação aos grupos sucessionais, as espécies foram consideradas:

Pioneiras (P): espécies claramente dependentes de luz que não ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta.

Secundárias iniciais (SI): espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou no sub-bosque não densamente sombreado.

Secundárias tardias (ST): espécies que se desenvolvem no sub-bosque 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 (SC): Categoria que no presente estudo, corresponde àquelas espécies que em função da carência de informações não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

A identificação foi realizada por meio de observações em campo e de pesquisa bibliográfica (SILVA et al., 2003; MARANGON et al., 2007; BRANDÃO et al., 2009; MARANGON et al., 2010; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011).

Para verificar o padrão de distribuição espacial das espécies presentes na FURB da Jaguarana, levando em consideração as relações entre densidade observada com densidade esperada (AZEVEDO et al., 1990), o índice foi expresso por:

$$\boxed{IGA_i = \frac{D_i}{d_i}} \quad \boxed{d_i = -\ln(1-f_i)} \quad \boxed{D_i = \frac{n_i}{u_f}} \quad \boxed{f_i = \frac{u_i}{u_f}}$$

Em que:

- IGA_i – "Índice de MacGuinnes" para a i -ésima espécie;
- D_i – densidade observada da i -ésima espécie;
- d_i – densidade esperada da i -ésima espécie;
- f_i – frequência absoluta da i -ésima espécie;
- \ln – logaritmo neperiano;
- n_i – número de indivíduos da i -ésima espécie;
- u_i – número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre;
- u_f – número total de unidades amostrais.

Classificação IGA = Classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies, que obedece a seguinte escala:

- $IGA_i < 1$: distribuição uniforme;
- $IGA_i = 1$: distribuição aleatória;
- $1 < IGA_i \leq 2$: tendência ao agrupamento;
- $IGA_i > 2$: distribuição agregada ou agrupada.

3.3.5 – Diversidade florística

Para o cálculo da diversidade florística foi empregado o índice de Shannon (H') (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974), para os distintos ambientes de borda, e extrapolado para o total.

$$H' = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln p_i$$

Em que:

p_i – n_i/N ;

n_i – número de indivíduos da espécie i ;

N – número total de indivíduos;

\ln – logaritmo neperiano.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Análise fitossociológica

Dentre os 311 indivíduos amostrados neste estudo, foram identificados 51 táxons: 2 em nível de família, 4 em nível de gênero, 40 em nível de espécie e 5 indeterminados.

Do total de indivíduos 129 pertencem ao Ambiente 1, enquanto que 62 indivíduos ao Ambiente 2 e 120 ao ambiente 3. Em relação ao número de espécies, 35 foram amostradas no Ambiente 1 e 24 tanto no Ambiente 2 quanto no Ambiente 3.

As espécies amostradas nos Ambientes 1, 2 e 3, na borda da Floresta Urbana da Jaguarana, em Paulista-PE, estão listadas por família, além de descritos seus nomes científico e vulgar, na Tabela 1.

Tabela 1. Lista florística das espécies arbóreas amostradas em cada ambiente de borda, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, com seus respectivos nome vulgar, nome científico e família.

Família/Espécie	Nome vulgar	Ambientes		
		A1	A2	A3
Anacardiaceae				
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira		X	
<i>Spondias mombin</i> L.	cajá		X	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	cupiúba	X	X	X
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	cabotã de leite	X		X
Annonaceae				
Annonaceae 1		X		
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	pindaíba	X	X	
Apocynaceae				
<i>Himathanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	banana de papagaio	X	X	
Araliaceae				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	sambaquim	X	X	X
Burseraceae				
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	breu	X	X	X
<i>Protium giganteum</i> Engl.	amescla grande	X		X
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amescla de cheiro	X	X	X
Celastraceae				
<i>Maytenus</i> sp.		X		
Erythroxylaceae				
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	cumixá	X		

Continua...

Continuação da Tabela 1

Família/Espécie	Nome vulgar	Ambientes		
		A1	A2	A3
Erythroxylaceae				
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira			X
<i>Inga capitata</i> Desv.	ingá		X	
<i>Inga</i> sp.		X		
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	ingá		X	X
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico de pato			X
<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	ingá porco	X	X	
Lauraceae				
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	louro	X		X
Lecythidaceae				
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	embiriba	X	X	X
<i>Gustavia augusta</i> L.	jenipapinho	X		X
<i>Lecythis</i> sp.		X		
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici	X	X	
Melastomataceae				
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	miconia		X	X
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	mandapuça			X
<i>Miconia</i> sp.		X		
Moraceae				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaqueira		X	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	conduru	X		
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	pau rainha			X
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	amora	X		X
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	camaçari	X		X
Myrtaceae				
<i>Myrcia silvatica</i> (G.Mey.) DC.		X	X	
Ochnaceae				
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	batiputá	X	X	
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		X		
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	coção	X	X	
Rubiaceae				
<i>Alseis floribunda</i> Schott			X	
Rubiaceae 1		X		
Salicaceae				
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	cafezinho	X	X	X
Sapindaceae				
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	caboatã	X		X
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	caboatã de rego	X	X	X

Continua...

Continuação da Tabela 1

Família/Espécie	Nome vulgar	Ambientes		
		A1	A2	A3
Sapotaceae				
<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	bucho de veado	X		X
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	praíba	X		
Siparunaceae				
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.				X
Urticaceae				
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba branca		X	X
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba		X	
Indeterminada 1				
Indet. 1		X		
Indeterminada 2				
Indet. 2		X		
Indeterminada 3				
Indet. 3		X		
Indeterminada 4				
Indet. 4				X
Indeterminada 5				
Indet. 5			X	
TOTAL	-	35	24	24

Em relação à riqueza de indivíduos, o presente trabalho foi de menor densidade do que o de Silva (2010), de mesma área amostral, em que estudando um fragmento de mata atlântica em Igarassu-PE, amostrou o maior número de indivíduos (586).

Através do Teste-t, a 5% de probabilidade, verificou-se que houve diferença estatística no número de indivíduos arbóreos amostrados, em que o A2 foi menor do que no A1 e A3 (Figura 5).

Já em relação à área basal por ambiente, não houve diferença estatística entre os mesmos, pelo Teste-t, a 5% de probabilidade (Figura 6), devido, principalmente, à grande quantidade de indivíduos com diâmetros pequenos levantados em todas as unidades amostrais

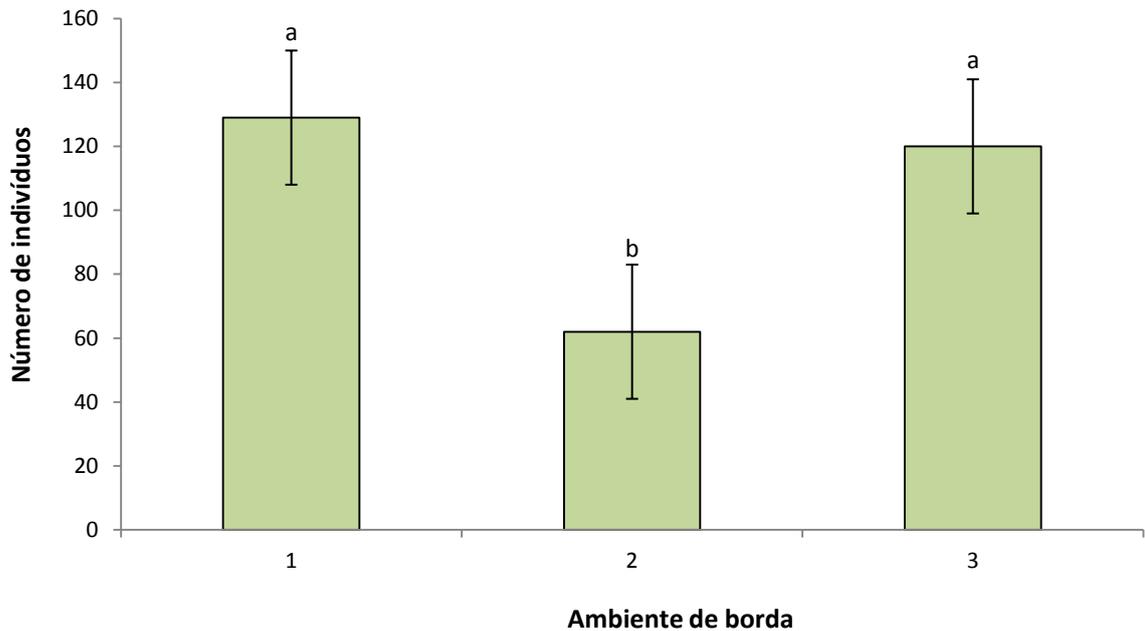


Figura 5. Número de indivíduos arbóreos por ambiente de borda, amostrados na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE. Letras distintas indicam médias estatisticamente diferentes a 5% de probabilidade pelo Teste-t.

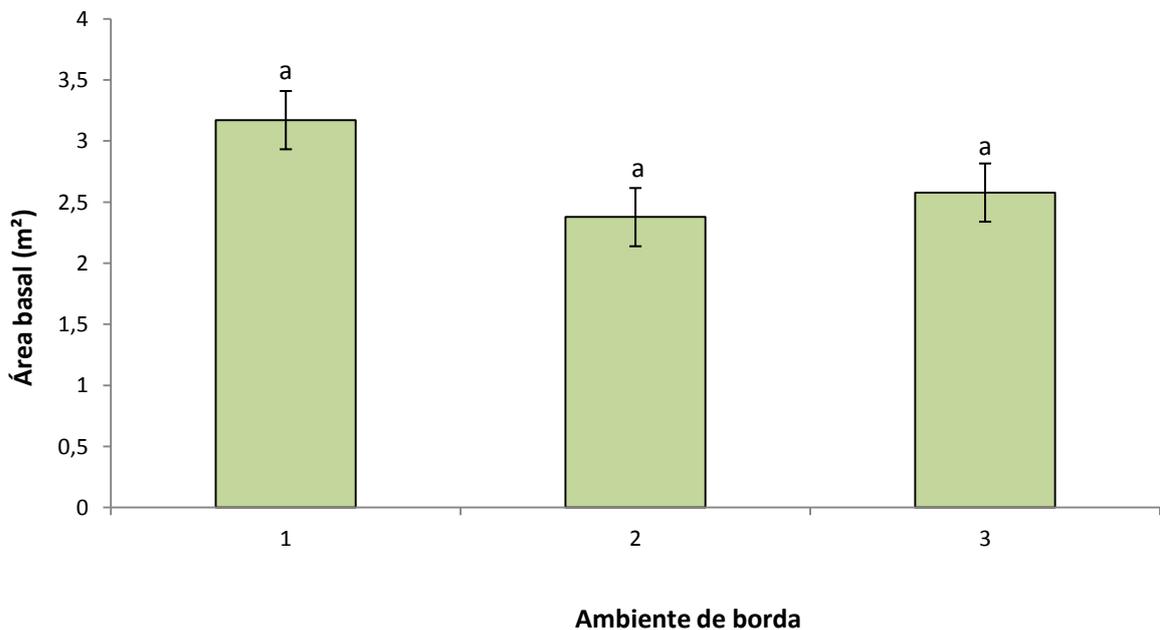


Figura 6. Área basal por ambiente de borda, dos indivíduos arbóreos amostrados na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE. Letras distintas indicam médias estatisticamente diferentes a 5% de probabilidade pelo Teste-t.

Embora tenham sido percebidos fatores de degradação em todos os ambientes, o A2 foi o que obteve menor número de indivíduos devido à quantidade elevada de trilhas no interior do ambiente, à grande deposição de lixo e a constante entrada de pessoas com o intuito de cortar as árvores para utilizar a madeira como lenha, demonstrando que o mesmo sofre grande pressão da comunidade adjacente.

Assim, de acordo com Figueiró; Netto (2009), o que se evidencia nos dados de estrutura da vegetação e nos indicadores de degradação, é que a abertura de caminhos e a permanência de trilhas no interior da floresta contribuem para a produção de variados efeitos de borda, que se propagam em diferentes sentidos.

No ambiente localizado adjacente a Rodovia (A3), houve um número maior de indivíduos amostrados do que nos outros, por causa da elevada incidência de árvores da espécie *Gustavia augusta* de médio porte nas duas primeiras parcelas. Considerada como planta de sub-bosque (MUNIZ, 2008), por não adquirir diâmetros maiores, que é típico desta espécie (RIBEIRO et al., 2009) a *G. augusta* foi responsável pela baixa área basal das parcelas 3 e 4, devido aos seus indivíduos com pequenos diâmetros. Já nas parcelas 8 e 9, o elevado número de indivíduos amostrados deu-se pela grande quantidade de *Protium heptaphyllum* e *Schefflera morototoni*.

No Ambiente 1, as parcelas 9 e 10 possuíram maior riqueza de indivíduos que as demais; a primeira devido ao levantamento de sete indivíduos da espécie *Schefflera morototoni*, e três indivíduos de *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*, cada uma, dentre as dez espécies presentes. E a segunda devido à doze diferentes espécies representadas com distintos números de indivíduos.

Além disso, a pressão antrópica exercida sobre a borda do fragmento, onde ocorre o corte seletivo de indivíduos de pequeno e médio portes, para serem usados como lenha, de acordo com Muller et al. (2010), faz com que haja uma distribuição quase que homogênea entre a borda e o interior do fragmento de indivíduos arbóreos maiores.

Os mesmos autores, ao estudar o efeito de borda em zona urbana do Rio Grande do Sul, concluiu que o corte seletivo de indivíduos de pequeno porte, além de um grande número de clareiras existentes no interior do fragmento, caracterizam as modificações provocadas pela incidência dos fatores abióticos, levando vários pontos do interior do fragmento a estarem em estágio de sucessão.

As famílias botânicas pertencentes ao Ambiente 1, com maior número de indivíduos foram, respectivamente, Burseraceae (34), Araliaceae (17), Lecythidaceae (17), Moraceae (15), Anacardiaceae (12), Sapindaceae (6), Fabaceae (4), Sapotaceae (3), Annonaceae (2) e Peraceae (2) (Figura 6).

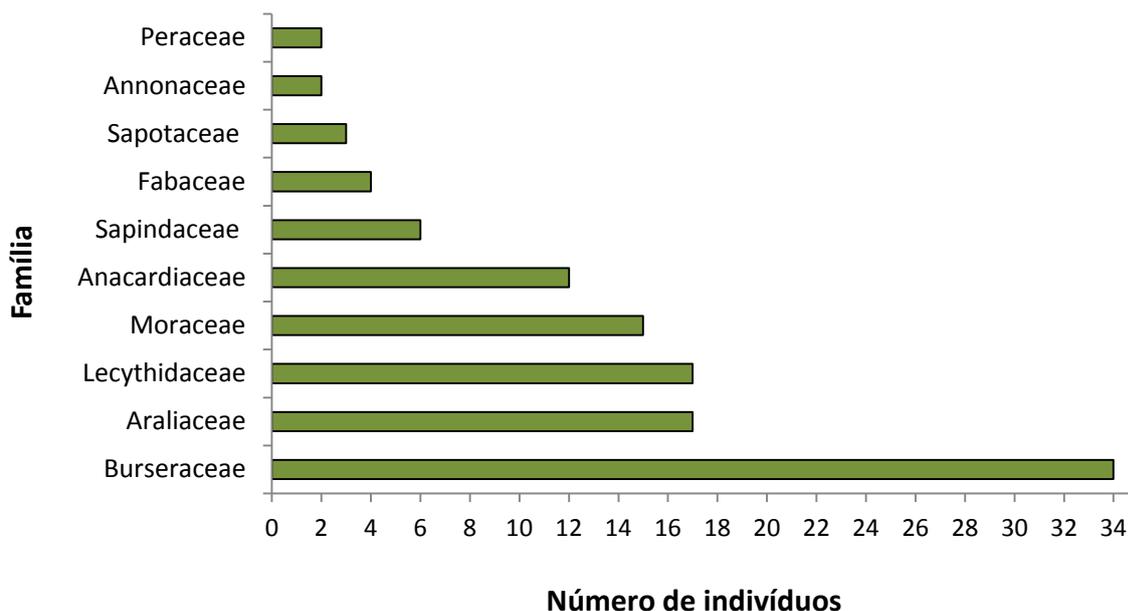


Figura 6. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Fabaceae (11), Araliaceae (8), Urticaceae (6), Burseraceae (5), Malpighiaceae (5), Sapindaceae (5), Lecythidaceae (4), Anacardiaceae (3), Melastomataceae (2) e Annonaceae (1) foram as famílias botânicas com maior número de indivíduos, pertencentes ao Ambiente 2 (Figura 7).

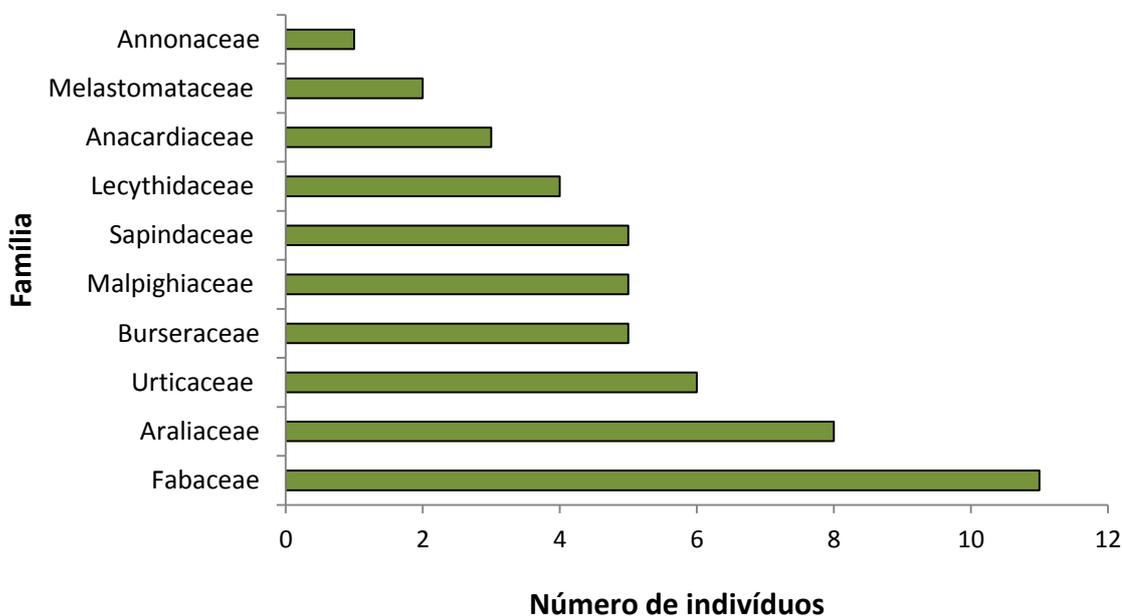


Figura 7. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

No Ambiente 3, as famílias botânicas com maior número de indivíduos foram Lecythidaceae (46), Araliaceae (22), Burseraceae (17), Melastomataceae (6),

Fabaceae (5), Anacardiaceae (4), Salicaceae (4), Sapindaceae (3), Lauraceae (2) e Moraceae (1) (Figura 8).

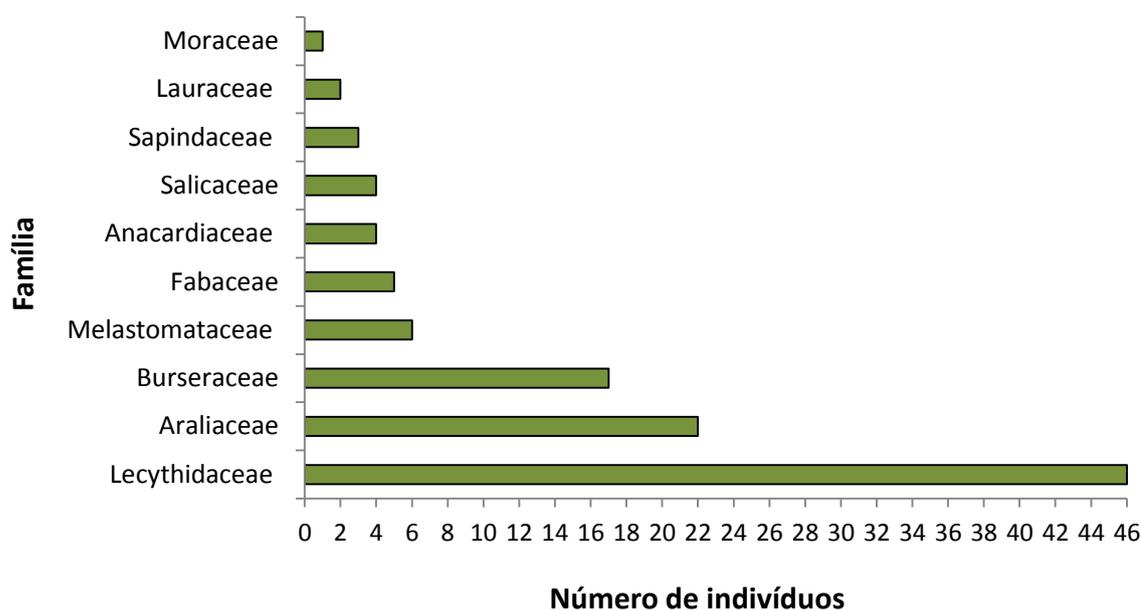


Figura 8. Famílias mais representativas em número de indivíduos, encontrados em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

As famílias botânicas Anacardiaceae, Araliaceae, Burseraceae, Fabaceae, Lecythydaceae e Sapindaceae obtiveram destaque nesta pesquisa por estarem presente dentre as dez espécies com maior número de indivíduos em todos os ambientes de borda estudados.

A riqueza de espécies encontradas nesse trabalho foi bem próxima ao de Alves Junior et al. (2006), com 53 espécies amostradas, os quais também realizaram o levantamento arbóreo em fragmento circundado por zona urbana, na região metropolitana do Recife.

Anacardiaceae foi representada por quatro espécies, onde a *Tapirira guianensis* foi a única que esteve presente nos três ambientes de borda. *Schefflera morototoni* foi a única espécie amostrada da família Araliaceae, e esteve presente em todos os ambientes.

Foram identificadas três espécies do gênero *Protium*, pertencentes à família Burseraceae, com destaque para o *P. aracouchini*, e o *P. heptaphyllum*, ambos encontrados nos três ambientes de borda.

Em relação à família Fabaceae, foram amostradas seis espécies, embora nenhuma tenha sido encontrada nos três diferentes ambientes de borda. Castro et al. (2012), Thomas et al. (2009), Xavier (2009), Costa Júnior et al. (2007) e Rodal et al. (2005) indicaram Fabaceae como a família de maior riqueza para o Nordeste do país.

Eschweilera ovata obteve destaque dentre as três espécies da família Lecythidaceae que foram amostradas neste estudo, por também estar presente em todos os ambientes de borda. Sapindaceae foi representada por duas espécies, onde a que esteve presente nos três ambientes foi *Cupania racemosa*.

De acordo com Siqueira et al. (2001), as famílias Anacardiaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Sapotaceae e Burseraceae, em relação a números de indivíduos, são as mais importantes nas Florestas de Terras Baixas de Pernambuco, e estiveram presentes em, ao menos um ambiente de borda, na Floresta Urbana da Jaguarana.

As famílias mais representativas em número de espécies foram, respectivamente, Fabaceae (6), Moraceae (5), Anardiaceae (4), Burseraceae (3), Lecythidaceae (3), e Melastomataceae (3), em que somente três destas tiveram espécies presentes nos três ambientes de borda: *Tapirira guianensis* (Anardiaceae), *P. aracouchini* e *P. heptaphyllum* (Burseraceae), e *Eschweilera ovata* (Lecythidaceae).

As espécies mais representativas em número de indivíduos no Ambiente 1 foram: *Protium heptaphyllum* (29), *Schefflera morototoni* (17), *Eschweilera ovata* (13), *Tapirira guianensis* (11), *Brosimum guianense* (8), *Helycostilis tomentosa* (5), *Cupania racemosa* (4), *Gustavia augusta* (3), *Pouteria grandiflora* (3) e *Protium giganteum* (3) (Figura 9).

As cinco espécies mais representativas em número de indivíduos no A1, juntamente com a *Cupania racemosa*, se destacaram em estudo realizado em Floresta Ombrófila Densa, em Pernambuco (OLIVEIRA et al., 2011), sendo comumente observadas em estudos de Floresta Atlântica no Estado (SILVA JÚNIOR et al., 2008; ROCHA et al., 2008; BRANDÃO et al., 2009; GOMES et al., 2009; HOLANDA et al., 2010; e SILVA et al., 2010).

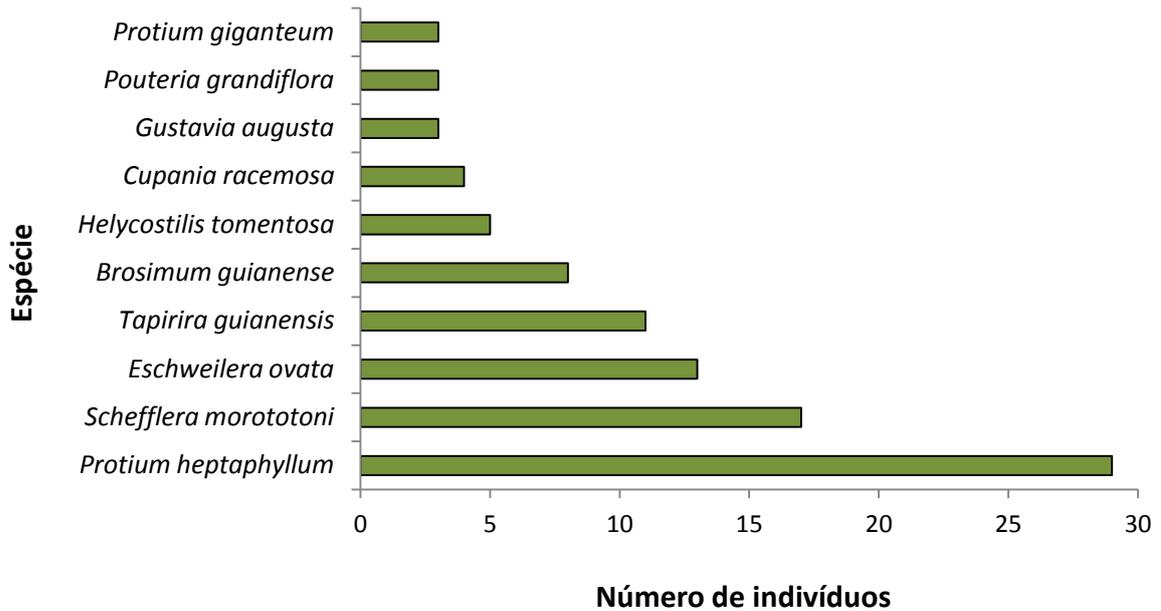


Figura 9. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

No Ambiente 2, as espécies mais representativas em número de indivíduos foram: *Schefflera morototoni* (8), *Inga thibaudiana* (6), *Byrsonima sericea* (5), *Cupania racemosa* (5), *Cecropia hololeuca* (5), *Inga capitata* (4), *Tapirira guianensis* (3), *Tachigali densiflora* (3), *Protium heptaphyllum* (3) e *Mangifera indica* (2) (Figura 10).

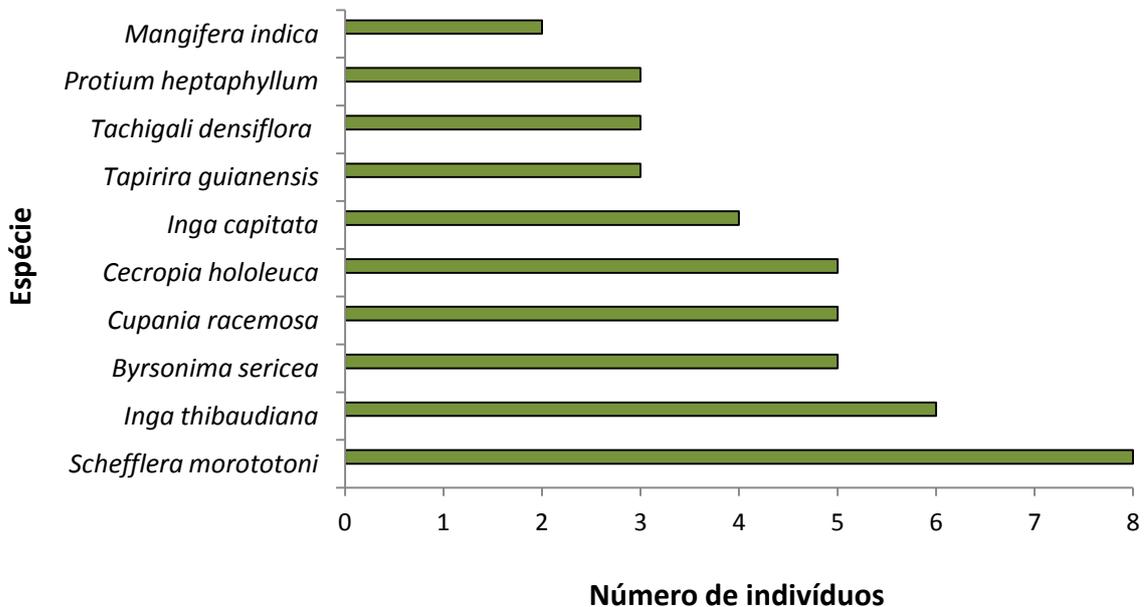


Figura 10. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

As espécies mais representativas em número de indivíduos no Ambiente 3 foram: *Gustavia augusta* (41), *Schefflera morototoni* (22), *Protium aracouchini* (11), *Protium heptaphyllum* (5), *Eschweilera ovata* (5), *Casearia javitensis* (4), *Bowdichia virgilioides* (4), *Miconia prasina* (3), *Thyrsodium spruceanum* (3) e *Miconia minutiflora* (3) (Figura 11).

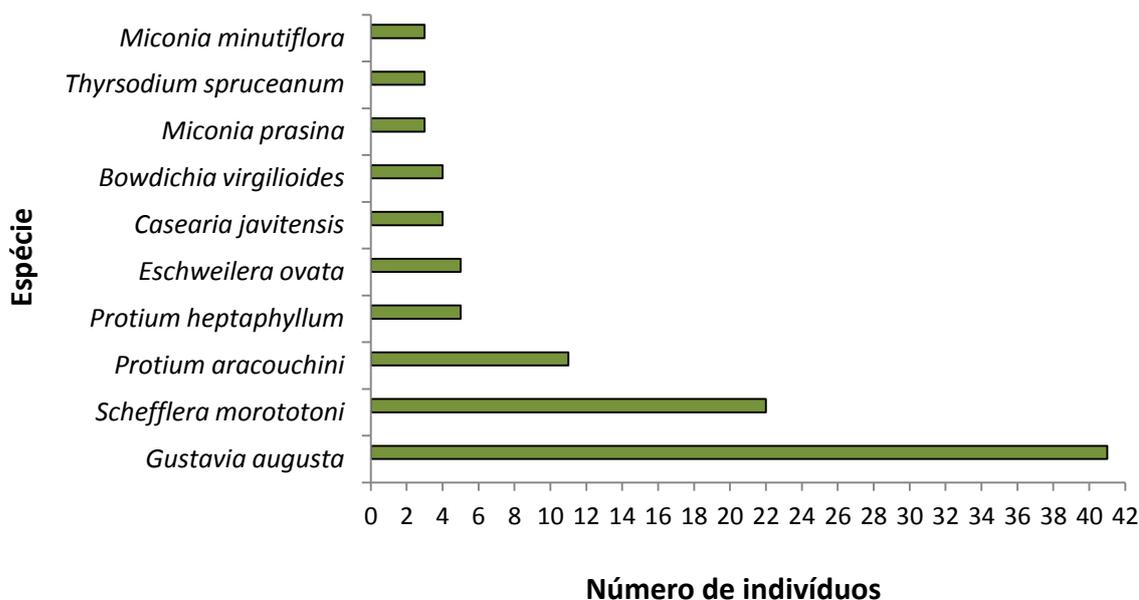


Figura 11. Espécies mais representativas em número de indivíduos, encontradas em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Somente *Protium heptaphyllum* e *Schefflera morototoni* estiveram presentes dentre as dez espécies mais representativas em número de indivíduos em todos os três ambientes de borda com diferentes graus de antropização.

S. morototoni apresentou indivíduos em praticamente todas as parcelas do estudo, e conforme Lorenzi (1998), por ser uma espécie nativa com vasta distribuição natural e rápido crescimento, é considerada uma espécie pioneira, importante em projetos de recuperação e restauração florestal.

Embora só tenha se sobressaído nos ambientes 1 e 3, a *Eschweilera ovata* esteve presente em todas as áreas de borda estudadas. Esta espécie também teve destaque em outros estudos em Floresta Ombrófila Densa no estado de Pernambuco (COSTA JUNIOR et al., 2008; SILVA et al., 2012).

S. morototoni, *P. heptaphyllum*, *E. ovata*, *T. guianensis* e *C. racemosa* apresentaram grande número de indivíduos em estudo sobre efeito de borda em Pernambuco (OLIVEIRA et al., 2011), podendo serem recomendadas para futuros

projetos de adensamento e/ou recuperação de áreas degradadas, levando em consideração sua boa adaptação nos fragmentos florestais no estado.

Foi observado que 48,57% das espécies do A1 foram representadas por apenas um indivíduo, no A2 essas espécies representaram 41,67%, e 45,83% no A3. Segundo Battilani et al. (2005), é muito comum em estudos fitossociológicos a ocorrência de um número elevado de espécies representadas por um ou poucos indivíduos dentro da área amostral. Essas espécies consideradas “localmente raras” (Oliveira et al., 2008) merecem atenção do ponto de vista conservacionista.

O número de espécies exclusivas e comuns aos diferentes Ambientes estão expressos na Figura 12, pelo Diagrama de Venn, além do número de indivíduos de cada um.

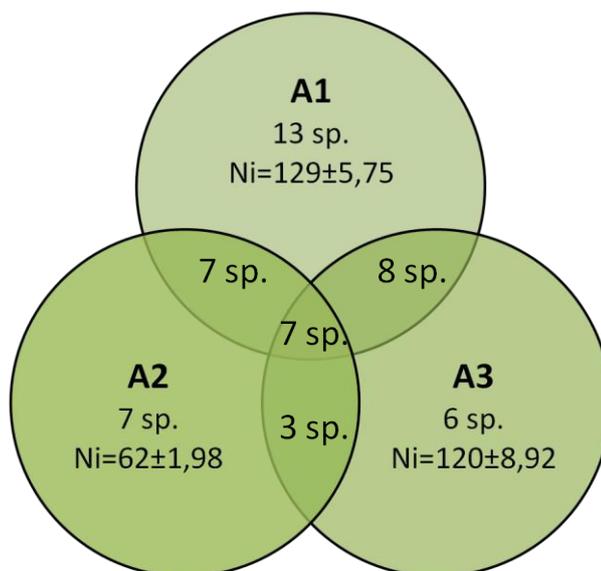


Figura 12. Diagramas de Venn contendo as espécies exclusivas e comuns a cada ambiente, bem como o número de indivíduos com o desvio padrão em cada um dos ambientes na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE. Sendo: A1 - ambiente com baixo grau de antropização; A2 - ambiente com alto grau de antropização; A3 - ambiente com grau de antropização mediano.

As sete espécies comuns aos três ambientes foram: *Casearia javitensis*, *Cupania racemosa*, *Eschweilera ovata*, *Protium aracouchini*, *Protium heptaphyllum*, *Schefflera morototoni* e *Tapirira guianensis*, podendo-se inferir que são as mais bem adaptadas aos diversos tipos de fatores que incidem sobre o fragmento.

As sete espécies comuns somente ao A1 e A2 foram: *Byrsonima sericea*, *Guatteria pogonophus*, *Himathanthus phagedaenicus*, *Myrcia silvatica*, *Ouratea hexasperma*, *Pogonophora schomburgkiana* e *Tachigali densiflora*. As três espécies

Cecropia hololeuca, *Inga thibaudiana* e *Miconia minutiflora* são comuns apenas ao A2 e A3. Enquanto *Cupania oblongifolia*, *Gustavia augusta*, *Helycostilis tomentosa*, *Ocotea glomerata*, *Pouteria grandiflora*, *Protium giganteum* e *Sorocea hilarii* são comuns entre o A1 e o A3.

Vale ressaltar que dentre as espécies peculiares do A2, a *Artocarpus heterophyllus* e a *Mangifera indica*, são exóticas, e sua presença está associada ao tráfego de pessoas neste ambiente de borda, o qual foi visualizado em campo.

As dez espécies de maior valor de importância amostradas no A1 foram, em ordem crescente: *Protium heptaphyllum* (12,05%), *Tapirira guianensis* (11,78%), *Eschweilera ovata* (9,82%), *Pera glabrata* (8,55%), *Schefflera morototoni* (7,86%), *Brosimum discolor* (5,63%), *Byrsonima sericea* (4,85%), *Helycostilis tomentosa* (3,46%), *Gustavia augusta* (2,79%) e *Cupania racemosa* (2,42%), perfazendo 69,21% do total (Figura 13).

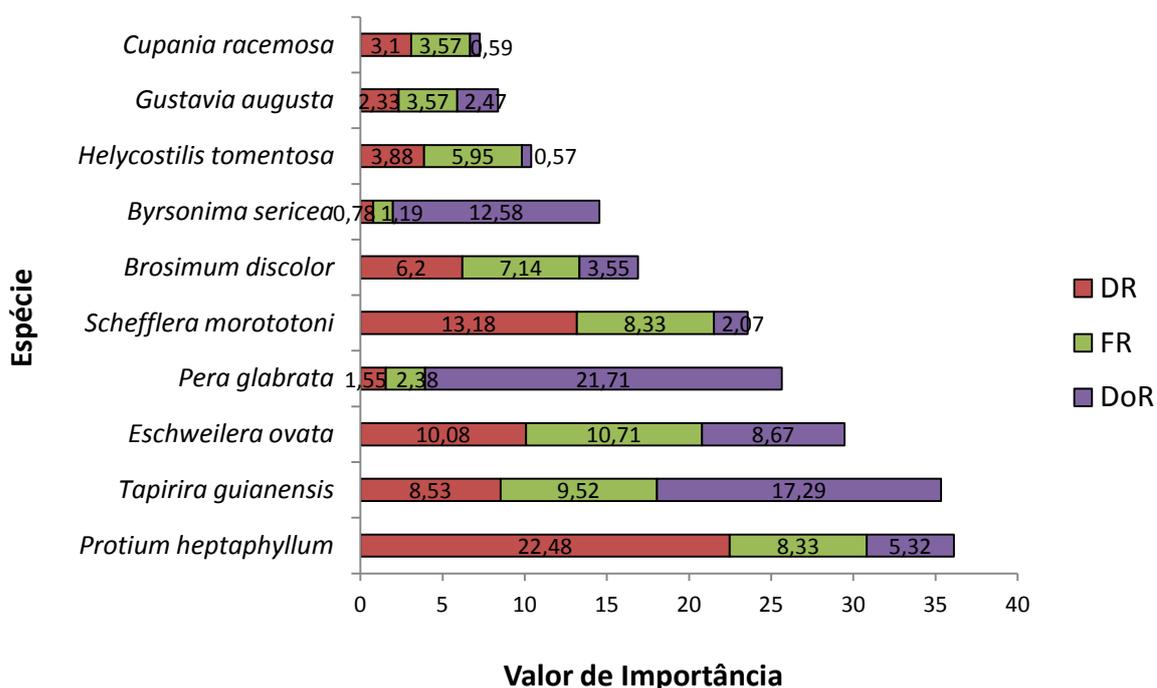


Figura 13. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com baixo grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Schefflera morototoni (13,25%), *Tapirira guianensis* (12,36%), *Inga thibaudiana* (8,47%), *Byrsonima sericea* (8,27%), *Cupania racemosa* (8,08%), *Cecropia hololeuca* (7,49%), *Inga capitata* (5,01%), *Tachigali densiflora* (4,80%), *Artocarpus heterophyllus* (3,66%) e *Protium heptaphyllum* (3,65%) foram as dez

espécies de maior valor de importância amostradas no A2, em ordem crescente, perfazendo 74,94% do total (Figura 14).

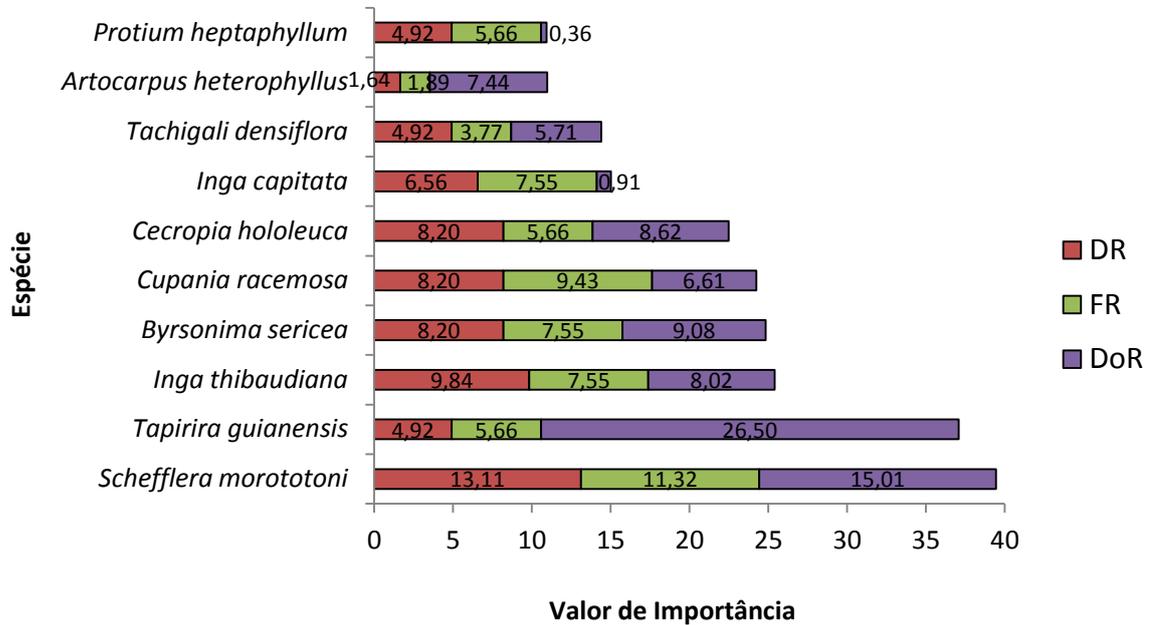


Figura 14. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com alto grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

A figura 15 representa as espécies de Maior Valor de Importância do ambiente com mediano grau de antropização.

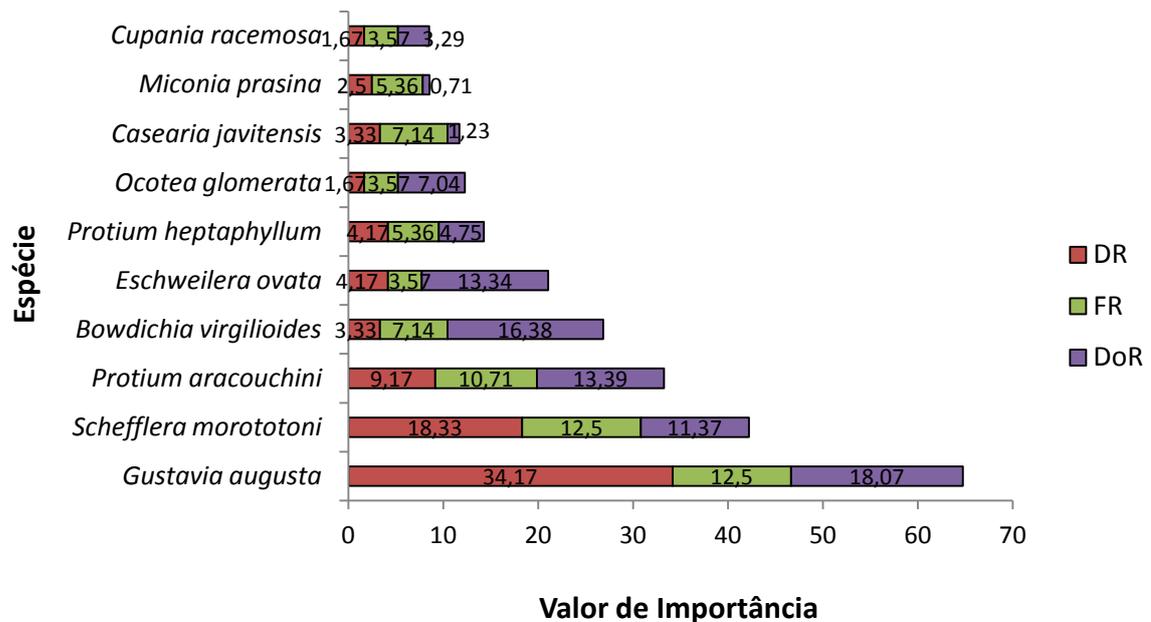


Figura 15. Espécies de maior Valor de Importância em ambiente com mediano grau de antropização, representadas pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativas, amostradas na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

No Ambiente 3, as dez espécies de maior valor de importância foram, em ordem crescente: *Gustavia augusta* (21,58%), *Schefflera morototoni* (14,07%), *Protium aracouchini* (11,09%), *Bowdichia virgilioides* (8,95%), *Eschweilera ovata* (7,03%), *Protium heptaphyllum* (4,76%), *Ocotea glomerata* (4,09%), *Casearia javitensis* (3,90%), *Miconia prasina* (3,86%) e *Cupania racemosa* (2,86%), perfazendo 82,19% do total.

Protium heptaphyllum, *Schefflera morototoni* e *Cupania racemosa* foram as únicas que estiveram presentes entre as dez espécies de maior valor de importância nos três ambientes de borda estudados. As mesmas se destacaram em estudo de mata ciliar em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, em Sirinhaém, Pernambuco (SILVA et al., 2012).

Ferreira et al. (2007), estudando a mata ciliar em fragmento de floresta urbana, a Reserva Ecológica de Dois Irmãos, em Recife-PE, registrou a espécie *Protium heptaphyllum* como a segunda mais importante em termos de VI, o que implica dizer que tal espécie é de grande importância em fragmentos de Floresta Atlântica em Pernambuco, podendo ser indicada para futuros projetos de recuperação de áreas degradadas nestes ambientes.

Estiveram dentre as espécies de maior VI dos Ambientes de borda com baixo (A1) e alto (A2) grau de antropização *Byrsonima sericea*, *Tapirira guianensis*, enquanto que *Eschweilera ovata* e *Gustavia augusta* estiveram presentes dentre as de maior VI no A2 e A3, e não houve espécies exclusivas do A2 e A3 dentre as de maior valor de importância.

Do total de espécies amostradas no presente estudo, as dez espécies de maior VI representaram mais de 50% em todos os ambientes, o que se pode inferir que poucas espécies dominam as áreas de borda estudadas e, de acordo com Whitmore (1990), em florestas tropicais com grande heterogeneidade florística, caso da Floresta Atlântica, os fatores que contribuem para o aumento da densidade de poucas espécies estão relacionados diretamente aos distúrbios no ambiente, causados por atividades antrópicas de exploração.

A análise fitossociológica dos táxons amostrados no Ambiente 1, distribuídos por ordem decrescente de valor de importância (VI), está representada na Tabela 2, com seus respectivos parâmetros relativos estimados.

Tabela 2. Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com baixo grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%).

Nome Científico	N	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Protium heptaphyllum</i>	29	22,48	8,33	5,32	27,80	36,14
<i>Tapirira guianensis</i>	11	8,53	9,52	17,29	25,81	35,34
<i>Eschweilera ovata</i>	13	10,08	10,71	8,67	18,75	29,46
<i>Pera glabrata</i>	2	1,55	2,38	21,71	23,26	25,64
<i>Schefflera morototoni</i>	17	13,18	8,33	2,07	15,25	23,58
<i>Brosimum guianense</i>	8	6,2	7,14	3,55	9,75	16,89
<i>Byrsonima sericea</i>	1	0,78	1,19	12,58	13,36	14,55
<i>Helycostilis tomentosa</i>	5	3,88	5,95	0,57	4,44	10,39
<i>Gustavia augusta</i>	3	2,33	3,57	2,47	4,79	8,36
<i>Cupania racemosa</i>	4	3,1	3,57	0,59	3,69	7,26
<i>Protium aracouchini</i>	2	1,55	1,19	3,68	5,23	6,42
<i>Pouteria grandiflora</i>	3	2,33	3,57	0,52	2,85	6,42
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,78	1,19	4,30	5,08	6,27
<i>Cupania oblongifolia</i>	2	1,55	2,38	1,82	3,37	5,75
<i>Casearia javitensis</i>	2	1,55	2,38	1,56	3,11	5,49
<i>Protium giganteum</i>	3	2,33	2,38	0,72	3,04	5,42
<i>Simarouba amara</i>	1	0,78	1,19	3,26	4,03	5,22
<i>Sorocea hilarii</i>	2	1,55	2,38	0,40	1,95	4,33
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	2	1,55	2,38	0,27	1,82	4,20
Anonaceae 1	1	0,78	1,19	2,17	2,94	4,13
Indet. 2	2	1,55	2,38	0,17	1,72	4,10
Indet. 3	1	0,78	1,19	1,26	2,04	3,23
<i>Ocotea glomerata</i>	1	0,78	1,19	1,26	2,04	3,23
<i>Himathanthus phagedaenicus</i>	1	0,78	1,19	1,06	1,83	3,02
<i>Inga</i> sp.	2	1,55	1,19	0,20	1,75	2,94
<i>Lecythis</i> sp.	1	0,78	1,19	0,81	1,59	2,78
<i>Miconia</i> sp.	1	0,78	1,19	0,42	1,20	2,39
<i>Guatteria pogonopus</i>	1	0,78	1,19	0,34	1,12	2,31
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	1	0,78	1,19	0,20	0,97	2,16
<i>Tachigali densiflora</i>	1	0,78	1,19	0,17	0,94	2,13
Indet. 1	1	0,78	1,19	0,17	0,94	2,13
<i>Myrcia silvatica</i>	1	0,78	1,19	0,13	0,91	2,10
<i>Maytenus</i> sp.	1	0,78	1,19	0,12	0,90	2,09
<i>Erytroxylum squamantum</i>	1	0,78	1,19	0,09	0,87	2,06
Rubiaceae 1	1	0,78	1,19	0,08	0,86	2,05
TOTAL	129	100	100	100	100	100

As espécies de maior VI que também se sobressaíram em meio as espécies de maior VC foram, em ordem decrescente: *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Pera glabrata*, *Eschweilera ovata*, *Schefflera morototoni*, *Byrsonima*

sericea, *Brosimum guianense*, *Gustavia augusta* e *Helycostilis tomentosa*, e foi incluída a *Ouratea hexasperma*, devido à sua alta dominância, mesmo sendo representada por um único indivíduo, enquanto a *Cupania racemosa*, mesmo com quatro indivíduos, devido ao seu baixo valor de dominância, não esteve entre as espécies de maior VC.

No ambiente 2, as espécies de maior VI que também foram as mais representativas em VC foram, em ordem decrescente: *Tapirira guianensis*, *Schefflera morototoni*, *Inga thibaudiana*, *Byrsonima sericea*, *Cecropia hololeuca*, *Cupania racemosa*, *Tachigali densiflora*, *Artocarpus heterophyllus* e *Inga capitata*, com inclusão da *Spondias mombin* devido à seu alto valor de dominância (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com alto grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%).

Nome Científico	N	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Schefflera morototoni</i>	8	13,11	11,32	15,01	28,12	39,44
<i>Tapirira guianensis</i>	3	4,92	5,66	26,50	31,42	37,08
<i>Inga thibaudiana</i>	6	9,84	7,55	8,02	17,86	25,40
<i>Byrsonima sericea</i>	5	8,20	7,55	9,08	17,27	24,82
<i>Cupania racemosa</i>	5	8,20	9,43	6,61	14,80	24,24
<i>Cecropia hololeuca</i>	5	8,20	5,66	8,62	16,82	22,48
<i>Inga capitata</i>	4	6,56	7,55	0,91	7,47	15,02
<i>Tachigali densiflora</i>	3	4,92	3,77	5,71	10,62	14,40
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	1,64	1,89	7,44	9,08	10,97
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	4,92	5,66	0,36	5,28	10,94
<i>Mangifera indica</i>	2	3,28	3,77	0,77	4,05	7,82
Indet. 5	2	3,28	3,77	0,63	3,91	7,68
<i>Spondias mombin</i>	2	1,64	1,89	3,84	5,48	7,36
<i>Protium aracouchini</i>	2	3,28	3,77	0,22	3,50	7,27
<i>Miconia minutiflora</i>	2	3,28	3,77	0,21	3,49	7,26
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	1,64	1,89	1,64	3,28	5,17
<i>Eschweilera ovata</i>	1	1,64	1,89	1,55	3,19	5,08
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1,64	1,89	1,01	2,65	4,54
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	1	1,64	1,89	0,65	2,29	4,17
<i>Myrcia silvatica</i>	1	1,64	1,89	0,43	2,07	3,96
<i>Himathanthus phagedaenicus</i>	1	1,64	1,89	0,28	1,92	3,81
<i>Guatteria pogonopus</i>	1	1,64	1,89	0,23	1,87	3,75
<i>Casearia javitensis</i>	1	1,64	1,89	0,15	1,79	3,67
<i>Alseis floribunda</i>	1	1,64	1,89	0,13	1,77	3,66
TOTAL	62	100	100	100	100	100

Em relação ao Ambiente 3 as dez espécies mais representativas, em ordem decrescente de valor de cobertura, foram: *Gustavia augusta*, *Schefflera morototoni*, *Protium aracouchini*, *Bowdichia virgilioides*, *Eschweilera ovata*, *Protium heptaphyllum*, *Ocotea glomerata*, *Miconia prasina*, *Thyrsodium spruceanum* e *Casearia javitensis* (Tabela 4).

Tabela 4. Parâmetros relativos, em porcentagem, dos táxons encontrados em borda com mediano grau de antropização, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE, em ordem decrescente de valor de importância. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); FR: frequência relativa (%); DoR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%); VI: valor de importância (%).

Nome Científico	N	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Gustavia augusta</i>	41	34,17	12,50	18,07	52,23	64,73
<i>Schefflera morototoni</i>	22	18,33	12,50	11,37	29,71	42,21
<i>Protium aracouchini</i>	11	9,17	10,71	13,39	22,55	33,27
<i>Bowdichia virgilioides</i>	4	3,33	7,14	16,38	19,72	26,86
<i>Eschweilera ovata</i>	5	4,17	3,57	13,34	17,50	21,07
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	4,17	5,36	4,75	8,92	14,28
<i>Ocotea glomerata</i>	2	1,67	3,57	7,04	8,71	12,28
<i>Casearia javitensis</i>	4	3,33	7,14	1,23	4,57	11,71
<i>Miconia prasina</i>	4	3,33	3,57	4,68	8,02	11,59
<i>Cupania racemosa</i>	3	2,50	5,36	0,71	3,21	8,57
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	2	1,67	3,57	3,29	4,96	8,53
Indet. 4	3	2,50	3,57	0,51	3,01	6,59
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	0,83	1,79	2,67	3,50	5,29
<i>Miconia minutiflora</i>	3	2,50	1,79	0,82	3,32	5,11
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,83	1,79	0,52	1,35	3,14
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0,83	1,79	0,18	1,01	2,80
<i>Inga thibaudiana</i>	1	0,83	1,79	0,16	1,00	2,78
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0,83	1,79	0,16	1,00	2,78
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,83	1,79	0,15	0,99	2,77
<i>Protium giganteum</i>	1	0,83	1,79	0,12	0,96	2,74
<i>Sorocea hilarii</i>	1	0,83	1,79	0,12	0,96	2,74
<i>Pouteria grandiflora</i>	1	0,83	1,79	0,11	0,94	2,73
<i>Helycostilis tomentosa</i>	1	0,83	1,79	0,10	0,93	2,72
<i>Brosimum rubescens</i>	1	0,83	1,79	0,10	0,93	2,72
TOTAL	120	100	100	100	100	100

Apenas a *T. spruceanum* não estava incluída nas dez espécies de maior VI, e se sobressaiu em VC devido ao alto valor de dominância, mesmo com menos indivíduos amostrados que a *C. racemosa*, presente dentre as espécies de maior VI, mas ausente dentre as dez espécies de maior VC.

Costa Junior et al. (2008), ao estudar em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa na mata sul de Pernambuco, encontraram dentre as espécies que se

destacaram em VI neste trabalho, *Brosimum discolor*, *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata*, *Schefflera morototoni*.

O que corrobora com Brandão et al. (2009) que, ao analisar estrutura fitossociológica e a classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica, localizado em Igarassu, Pernambuco, também encontraram *Tapirira guianensis*, *Eschweilera ovata* e *Schefflera morototoni* dentre as espécies de maior valor de importância, demonstrando que as mesmas são típicas de formações secundárias (LORENZI, 1998), por predominarem áreas que sofreram algum tipo de perturbação.

A elevada densidade de indivíduos de *Tapirira guianensis* indica o processo de antropização do fragmento passou, considerando que a espécie é determinante em áreas em estágios avançados de regeneração (Guedes, 1998), típica de terrenos úmidos, com ampla distribuição em formações secundárias (Lorenzi, 1998).

Torna-se importante ainda salientar que *T. guianensis* esteve entre as dez espécies mais frequentes nos trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas de Pernambuco (GUEDES, 1998; SIQUEIRA et al., 2001; FEITOSA, 2004; LINS-E-SILVA; RODAL, 2008), e detentora de maior dominância (GUEDES, 1998; LINS-E-SILVA; RODAL, 2008; SIQUEIRA et al., 2001; SILVA JÚNIOR, 2004 e FEITOSA, 2004).

Ainda comparando a outros estudos em Floresta Ombrófila Densa em Pernambuco, *E. ovata* se destacou entre as espécies de maior densidade nos estudos de Guedes (1998); Siqueira et al. (2001); Silva Junior (2004) e Feitosa (2004); maior frequência (GUEDES, 1998; SIQUEIRA et al., 2001; SILVA JÚNIOR, 2004 e FEITOSA, 2004), maior valor de importância (ROCHA et al., 2008), e, de acordo com Gusson et al. (2005), é uma espécie de grande importância na restauração florestal, visto que possui característica de uma pioneira em áreas que sofreram degradação e, com isto, tende a colonizar essas áreas.

4.2 – Distribuição diamétrica

Para analisar a distribuição diamétrica confeccionou-se o gráfico com o número de indivíduos arbóreos por centro de classes de diâmetro, em intervalos de 5 cm, cujo centro da primeira classe diamétrica foi de 7,27 cm (Figura 11).

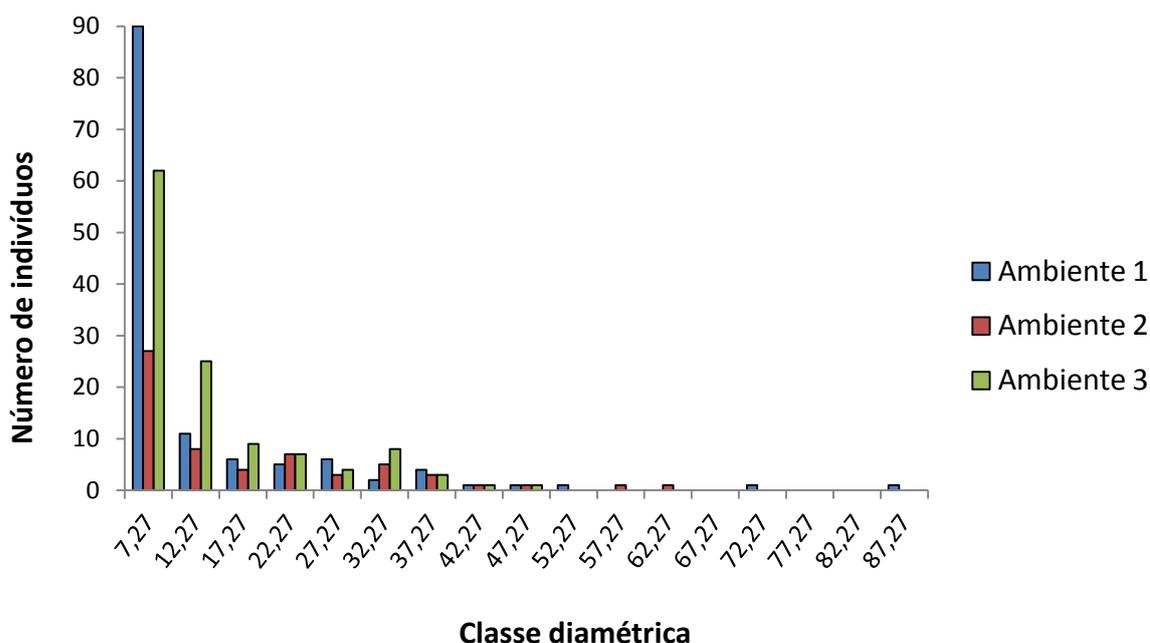


Figura 16. Número de indivíduos arbóreos por centro de classe diamétrica, nos diferentes ambientes de borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

A distribuição em forma de J-invertido visualizada na figura, comumente ocorre em florestas inequiâneas, onde se concentra o maior número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro, podendo observar que somente na primeira classe, com valores entre 4,77 e 9,77cm de diâmetro, estiveram presentes a maior parte do total de indivíduos amostrado, nos três ambientes.

Devido à pouca quantidade de indivíduos amostrados de diâmetros maiores, diz-se então que o fragmento florestal estudado vem passando por várias intervenções antrópicas, que foram constatadas em campo, e podem ser evidenciadas pela presença de um grande número de indivíduos com diâmetro pequenos.

Marangon (1999) citou que esse tipo de comportamento faz parte de formações secundárias que estão em estágios iniciais de sucessão, o que corrobora com Holanda (2008), que, analisando o efeito de borda em fragmento na zona rural

de Pernambuco encontrou quantidade elevada de indivíduos com o diâmetro mínimo considerado (4,77cm), o que foi observado em cada ambiente de borda deste estudo.

Mesmo tendendo ao padrão do J-invertido, todas as espécies apresentam ausência de indivíduo em alguma classe, seja ela dos maiores ou menores centros de diâmetro, em que, de acordo com Melo et al. (2007), a ocasião da perturbação ambiental pela ação antrópica ou da síndrome de manter um banco de sementes ou de plântulas, pode motivar esse quadro de desequilíbrio.

Foi possível perceber no interior do fragmento muitas árvores jovens com rebrota devido ao seu corte para extração de madeira, sobretudo da espécie *S. morotoni*. O que indica que tal espécie é bastante procurada pelas pessoas que entram na mata em busca de madeira, algumas árvores adultas derrubadas, além de trilhas e indícios de antropização.

A grande quantidade de indivíduos pequenos e finos, e a pouca quantidade de indivíduos de maiores diâmetros podem estar relacionada a diversos fatores, incluindo-se aspectos da história natural de cada espécie, podendo ou não ter a capacidade de completar seu desenvolvimento, dependendo das condições ambientais e da preservação da área. (NUNES et al., 2003; MACHADO et al., 2004).

Além disso, a abertura de trilhas no interior do fragmento, além de ocasionar a morte de muitos indivíduos de diversos portes, resulta na compactação e erosão do solo, na fuga de espécies da fauna; além de favorecer o pisoteio da regeneração natural pelos frequentadores da mata e o acúmulo de lixo, tornando-se mais um fator degradante na dinâmica da floresta.

4.3 – Estrutura vertical

Na área estudada constatou-se que as alturas dos indivíduos amostrados variaram entre 1,50 e 26,0 m, sendo a maior parte encontrada na segunda classe de altura ($4,16 \leq HT < 14,42$), correspondendo a 76,21% dos indivíduos, no total (Figura 12).

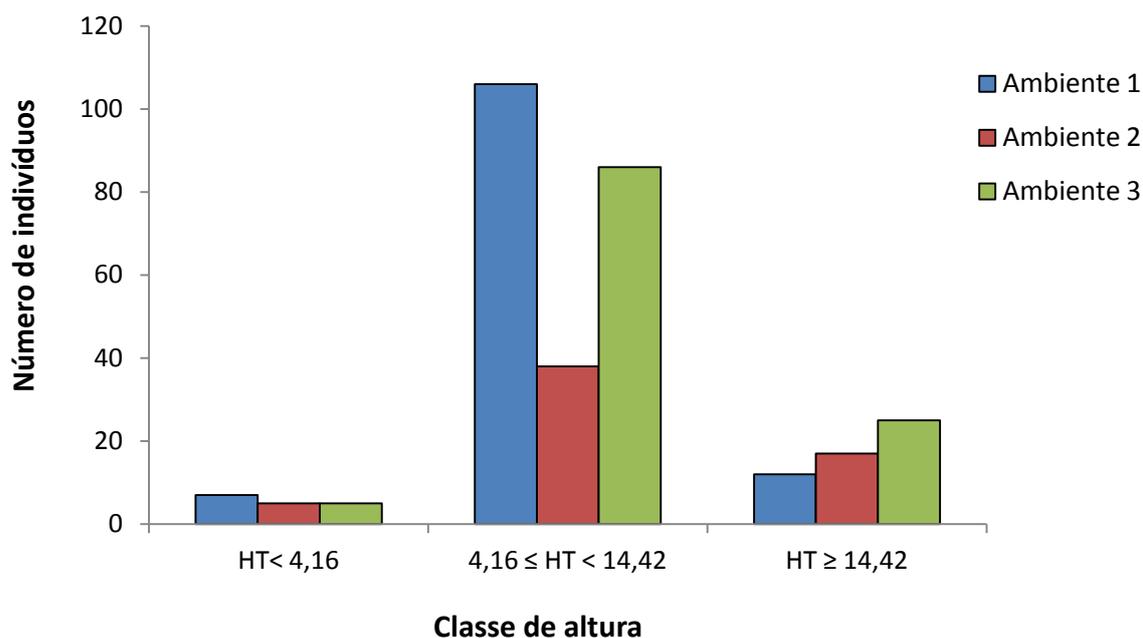


Figura 17. Número de indivíduos arbóreos por classe de altura, nos diferentes ambientes de borda da Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista-PE.

Dentre as espécies de maior altura no levantamento realizado, pode-se citar *Byrsonima sericea* e *Tapirira guianensis*, ambas com 26 metros, *Pera glabrata* (25 m), e *Simarouba amara* (22 m), estando em concordância com estudos realizados por Rodal et al. (2005) e Pessoa et al. (2009), em Pernambuco. As árvores com maiores alturas foram encontradas principalmente no Ambiente 1, mas em todos os ambientes foram amostrados indivíduos de grande porte de *Eschweilera ovata*, com alturas variando entre 20 e 25 metros.

O que corrobora parcialmente com Nascimento et al. (2001), ao citarem que, isto ocorre porque em formações secundárias pode-se encontrar uma elevada densidade de árvores por hectare, representados por arvoretas de pequeno porte que habitam os primeiros estratos da vegetação e indivíduos jovens de árvores de grande porte do dossel da floresta.

É importante destacar que, embora todos os ambientes de borda tenham apresentado indícios de antropização, a última classe de altura foi representada por maior número de indivíduos que a primeira classe, podendo-se inferir que há maior quantidade de árvores de porte elevado.

4.4 - Grupos ecológicos e Distribuição espacial das espécies

No total de espécies identificadas, em relação aos grupos ecológicos, 21 foram classificadas como secundárias iniciais, dez como secundárias tardias, cinco como pioneiras e 10 permaneceram sem classificação (Tabela 5).

Tabela 5. Padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas por ambiente de borda e geral, pelo Índice de Agregação de Mcguinnes (IGA), em ordem alfabética, na Floresta Urbana da Jaguarana, Paulista- PE. A1: ambiente de borda com baixo grau de antropização; A2: ambiente de borda com alto grau de antropização; A3: ambiente de borda com grau mediano de antropização; N: Número de indivíduos; GE: Grupo ecológico; UNI: Uniforme; TDA: Tende ao Agrupamento; AGR: Agregado.

Família/Espécie	GE	A1		A2		A3		TOTAL	
		N	IGA	N	IGA	N	IGA	N	IGA
<i>Alseis floribunda</i>	SI	-	-	1	UNI	-	-	1	UNI
Annonaceae 1	SC	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	SC	-	-	1	UNI	-	-	1	UNI
<i>Bowdichia virgilioides</i>	ST	-	-	-	-	4	UNI	4	UNI
<i>Brosimum guianense</i>	SI	8	UNI	-	-	-	-	8	TDA
<i>Brosimum rubescens</i>	ST	-	-	-	-	1	UNI	1	UNI
<i>Byrsonima sericea</i>	PI	1	UNI	5	UNI	-	-	6	TDA
<i>Casearia javitensis</i>	SI	2	UNI	1	UNI	4	UNI	7	UNI
<i>Cecropia hololeuca</i>	PI	-	-	5	TDA	1	UNI	6	TDA
<i>Cecropia pachystachya</i>	PI	-	-	1	UNI	-	-	1	UNI
<i>Cupania oblongifolia</i>	SI	2	UNI	-	-	1	UNI	3	UNI
<i>Cupania racemosa</i>	SI	4	TDA	5	UNI	3	UNI	12	UNI
<i>Erythroxylum squamatum</i>	ST	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Eschweilera ovata</i>	ST	13	UNI	1	UNI	5	AGR	19	TDA
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	SC	1	UNI	1	UNI	-	-	2	UNI
<i>Gustavia augusta</i>	SI	3	UNI	-	-	41	AGR	44	AGR
<i>Helicostylis tomentosa</i>	SI	5	UNI	-	-	1	UNI	6	UNI
<i>Himathanthus phagedaenicus</i>	SI	1	UNI	1	UNI	-	-	2	UNI
<i>Inga capitata</i>	SI	-	-	4	UNI	-	-	4	UNI
<i>Inga</i> sp.	SI	2	TDA	-	-	-	-	2	UNI
<i>Inga thibaudiana</i>	SI	-	-	6	TDA	1	UNI	7	TDA
<i>Lecythis</i> sp.	SC	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Machaerium aculeatum</i>	SI	-	-	-	-	1	UNI	1	UNI
<i>Mangifera indica</i>	SC	-	-	2	UNI	-	-	2	UNI
<i>Maytenus</i> sp.	SC	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Miconia minutiflora</i>	SI	-	-	2	UNI	3	AGR	5	TDA
<i>Miconia prasina</i>	PI	-	-	-	-	4	UNI	4	UNI
<i>Miconia</i> sp.	SC	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Myrcia silvatica</i>	SI	1	UNI	1	UNI	-	-	2	UNI
<i>Ocotea glomerata</i>	SI	1	UNI	-	-	2	UNI	3	UNI

Continua...

Continuação da Tabela 5

Família/Espécie	GE	A1		A2		A3		TOTAL	
		N	IGA	N	IGA	N	IGA	N	IGA
<i>Pera glabrata</i>	SI	2	UNI	-	-	-	-	2	UNI
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	ST	2	UNI	1	UNI	-	-	3	UNI
<i>Pouteria grandiflora</i>	ST	3	UNI	-	-	1	UNI	4	UNI
<i>Protium aracouchini</i>	ST	2	TDA	2	UNI	11	TDA	15	TDA
<i>Protium giganteum</i>	ST	3	TDA	-	-	1	UNI	4	TDA
<i>Protium heptaphyllum</i>	SI	29	AGR	3	UNI	5	TDA	37	AGR
Rubiaceae 1	SC	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Schefflera morototoni</i>	PI	17	TDA	8	UNI	22	TDA	47	TDA
<i>Simarouba amara</i>	SI	1	UNI	-	-	-	-	1	UNI
<i>Siparuna guianensis</i>	SI	-	-	-	-	1	UNI	1	UNI
<i>Sorocea hilarii</i>	ST	2	UNI			1	UNI	3	UNI
<i>Spondias mombin</i>	SC	-	-	2	UNI	-	-	1	UNI
<i>Tachigali densiflora</i>	SC	1	UNI	3	TDA	-	-	4	UNI
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	11	UNI	3	UNI	1	UNI	15	UNI
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	ST	1	UNI	-	-	2	TDA	3	TDA
TOTAL		-	129	-	60	-	117	-	306

Das 46 espécies identificadas, apenas 10 foram consideradas sem caracterização quanto à classificação sucessional, por motivo de que a maioria dessas espécies não classificadas foi identificada apenas em nível de gênero e de família. Sem considerar as cinco espécies indeterminadas que não foram incluídas nesta análise.

No Ambiente 1 foram amostradas 15 espécies secundárias iniciais (46,87%), oito espécies secundárias tardias (25%), duas espécies pioneiras (6,25%) e sete não foram classificadas (21,87%).

No Ambiente 2 foram amostradas 11 espécies secundárias iniciais (47,83%), três secundárias tardias (13,04%), quatro pioneiras (17,39%) e cinco sem classificação (21, 74%).

No Ambiente 3 foram amostradas 12 espécies secundárias iniciais (52,17%), oito secundárias tardias (34,78%), três pioneiras (13,04%) e nenhuma sem classificação.

Em todos os ambientes de borda houve a predominância de espécies classificadas como secundárias iniciais, seguidas das secundárias tardias e das pioneiras, o que corrobora com estudo realizado em borda de fragmento urbano, no

município de Recife (ALVES JUNIOR et al., 2006), em que, das 53 espécies encontradas, a maioria foi classificada como secundária inicial (52%), seguida das secundárias tardias (32%) e pioneiras (11%).

O maior número de espécies secundárias iniciais, mas somente no Ambiente 2 as espécies pioneiras se sobressaíram das secundárias tardias, resultado este associado à maior perturbação e incidência de luz na borda em que foi considerada de alto grau de antropização, por sofrer maior degradação, pelo corte de árvores, abertura de trilhas e deposição de lixo em seu interior.

Dentre as espécies comuns aos três ambientes, quatro foram classificadas como secundárias iniciais, duas como secundárias tardias e apenas uma como pioneira, e quanto à distribuição espacial, três foram classificadas como uniformes, quatro como tendentes ao agrupamento e nenhuma agregada.

Segundo Silva et al. (2003), a classificação sucessional pode apresentar problemas, pois os critérios de classificação diferem entre autores e uma mesma espécie, conforme suas características genéticas, pode responder de forma diferente diante das condições edafoclimáticas, variando sua classe. Entretanto, a associação dos grupos ecológicos aos parâmetros fitossociológicos revela-se como importante fonte para análise e compreensão da comunidade vegetal da área, contribuindo em estudos de autoecologia, além de ser de suma importância no embasamento de ações de restauração florestal (GANDOLFI et al., 1995; KAGEYAMA; GANDARA, 2001).

Nunes et al. (2003) disseram que a porcentagem elevada de secundárias iniciais em uma área pode ser explicada por algum tipo de fragmentação, distúrbio ou perturbação ocorrida anteriormente.

O padrão de distribuição espacial, no geral, apresentou 34 espécies classificadas como de agregação uniforme, enquanto que dez como tendentes ao agrupamento e duas como agregadas. Quando analisadas as espécies por ambiente o comportamento observado se manteve, ou seja, maior número de espécies com distribuição uniforme, 26 para o A1, 20 para o A2 e 16 para o A3, seguida de espécies com tendência ao agrupamento, cinco para o A1, três para o A2 e 4 para o A3, e espécies com distribuição agrupada, uma para o A1, nenhuma para o A2 e três para o A3.

Das espécies com distribuição uniforme, a maioria apresentou apenas um indivíduo, o que pode ter provocado tal enquadramento, em todos os ambientes de borda.

Analisando as dez espécies de maior VI, foi observado que no A1 oito foram classificadas como uniforme e apenas uma com tendência ao agrupamento e uma agregada, enquanto que no A2 sete foram definidas como uniformes, três como tendentes ao agrupamento e nenhuma agregada, e no A3 cinco foram uniformes, três com tendência ao agrupamento e duas agregadas, o que demonstra que as espécies no Ambiente 1 estão mais bem distribuídas nos 100m de borda, e que o menor número de espécies uniformes no A3, em relação aos demais Ambientes, deve-se principalmente à grande quantidade de indivíduos de *G. augusta*, caracterizada como de distribuição agrupada.

4.5 – Diversidade florística

O resultado encontrado para o índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,87 nats/ind. para o Ambiente com baixo grau de antropização, 2,92 nats/ind. para o Ambiente com alto grau de antropização e 2,35 nats/ind. para o Ambiente com grau de antropização mediano, estando dentro da média dos índices calculados para fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas no estado de Pernambuco (SIQUEIRA et al., 2001; ESPIG, 2003; FEITOSA, 2004; SILVA JÚNIOR, 2004).

A ambiente 2 teve destaque com maior H' , mesmo considerado de alto grau de antropização, devido a sua relação entre o número de espécies e o número de indivíduo por cada espécie.

O índice de diversidade de Shannon em todos os Ambientes de borda foram menores que vários estudos em floresta atlântica, em Pernambuco, como o de Alves Junior et al. (2006) com 3,2 nats/ind., Guedes (1998) com 3,8 nats/ind., Lins-e-Silva; Rodal (2004) com 3,4 nats/ind., Siqueira et al (2001) com 3,5 nats/ind.; e Tavares et al. (2000) com 3,6 nats/ind.

A variação nos valores dos índices de diversidade, segundo Marangon et al. (2003), deve-se especialmente às diferenças entre as metodologias de amostragem e os critérios de inclusão, bem como ao esforço de identificação taxonômica, além das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades.

5. CONCLUSÕES

O ambiente de borda adjacente à comunidade da Jaguarana, caracterizado como de alto grau de antropização, diferiu-se estatisticamente dos demais devido à sua inferioridade no número de indivíduos. Tal fato deve-se à grande antropização neste local, devido à quantidade de lixo e árvores cortadas em toda área amostrada deste ambiente, mas, porém não diferiu em área basal e obteve o maior índice de diversidade, devido à relação do número de espécies e o número de indivíduos por espécies amostradas na área.

Em todos os ambientes de borda, a maioria das espécies com apenas um indivíduo amostrado apresenta distribuição uniforme, enquanto que as espécies que dominam a área tendem a apresentar distribuição espacial agregada ou com tendência ao agrupamento. E, em relação aos grupos ecológicos, a maioria foi classificada em estágio de sucessão inicial.

A menor densidade de indivíduos, família e espécie, e o baixo índice de diversidade encontrados na Floresta Urbana da Jaguarana é resultado da antropização incidente neste fragmento, e principalmente pela falta de vigilância, no intuito de coibir a retirada de lenha e punir os culpados como medida de repreensão, visando à conservação da área que é de proteção integral.

6. REFERÊNCIAS

ALENCAR, P. G. A. M. **Efeito de borda na dinâmica do dossel e sub-bosque em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu, PE, Brasil.** 2010. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2010.

ALVES JÚNIOR, F. T. et al. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta Ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife-PE, v.1, n. único, p. 49-56, 2006.

ANTUNES, R. L. S.; FIGUEIRÓ, A. S. O mapeamento de biótopos como ferramenta para identificação de conflitos ambientais: um estudo de caso na cidade de Santa Maria-RS. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2011.

APG (Angiosperm Phylogeny Group) III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121.

ATTANASIO, C. M. **Manual Técnico: Restauração e monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a certificação agrícola – conservação da biodiversidade na cafeicultura.** Piracicaba: Imaflora, 2008. 60 p.

AZEVEDO, L. G. et al. 1990. Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília, DF. **Fundação Zoobotânica do Distrito Federal**, Brasília.

BATTILANI, J. L. et al. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 597-608, 2005.

BRANDÃO, C. F. L. S. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu–Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 1, p. 55-61, 2009.

CAIAFA, A. N.; MARTINS, F. R. Taxonomic identification, sampling methods, and minimum size of the tree sampled: implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic rainforest. **Functional Ecosystems and Communities**. n.1, p. 95-104. 2007.

CALLAGHAN, T. V. et al. The dynamics of the tundra-taiga boundary: an overview and suggested coordinate and integrated approach to research. **Ambio**, n. 12, p. 3-5, 2002.

CASTRO, A. S. F. et al. O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 108-124. 2012.

CIELO-FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 291-301, 2002.

CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA - CIENTEC. **Mata Nativa**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. São Paulo, 2010. 126 p.

COSTA JÚNIOR, R. F. et al. Florística arbórea de um fragmento de Floresta Atlântica em Catende, Pernambuco – Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 4, p. 297-302, 2007.

COSTA JÚNIOR, R. F. et al. Estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa na Mata Sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 173-183, 2008.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE MEIO AMBIENTE- CPRH / MMA – PNMA II. **Diagnóstico Socioambiental-Litoral Norte**. O Meio físico da área: vegetação e fauna. Recife, Pernambuco. 2003.

DEAN, W. 1995. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo. 484p.

DURIGAN, G. et al. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 22:51-62. 2008.

ESPIG, S. A. **Distribuição de nutrientes em fragmento de Mata Atlântica em Pernambuco**. 2003. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2003.

FEIBER, S. D. Áreas verdes urbanas imagem e uso – o caso do passeio público de Curitiba-PR. **O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, Editora UFPR, n. 8, p. 93-105, 2004.

FEITOSA, A. A. N. **Diversidade de espécies arbóreas associada ao solo e topossequência de fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco**. 2004. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2004.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. 2003. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília, DF. Universidade de Brasília, 68 p.

FERREIRA, R. L. C. et al. Estrutura fitossociológica da Mata Ciliar do Açude do Meio, Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife-PE. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 31-39, 2007.

FIDEM - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. **Proteção das áreas estuarinas**. Recife, 22 p. 1987.

FIGUEIRÓ, A. S.; NETTO, A. L. C. Impacto ambiental ao longo de trilhas em áreas de floresta tropical de encosta: Maciço da Tijuca Rio de Janeiro RJ. Mercator.- **Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará**, n. 16, 2009.

FLEURY, M. **Efeito da Fragmentação Florestal na predação de sementes da Palmeira Jerivá (Syagrus Romanzoffiana) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo**. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

FORZZA, R. C. et al. 2012. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000066>> Acesso em: 06 de junho de 2012.

GANDOLFI, S. et al. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, p. 753-767, 1995.

GASCON, C.; et al. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**, n.288, p. 1356-1358, 2000.

GODEFROID, S.; KOEDAN, N. “How important are large vs. small forest remnants for the conservation of the woodland flora in an urban context?” **Global Ecology and Biogeography**, v. 12, p. 287-298. 2003.

GOMES, J. S. et al. Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 295-310, 2009.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, p. 185-206, 2001.

GUEDES, M. L. S. Vegetação fanerogâmica na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I. C. et al. (Eds.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil)**. Recife. Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente, Editora Universitária da UFPE, p. 157-172. 1998.

GUERRA, T. N. F. **Influência da borda e da topografia sobre a estrutura e fisionomia da vegetação de um remanescente da floresta Atlântica, Igarassu, PE, Brasil**. 2010. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2010.

GUSSON, E. et al. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 67, p. 123-135, 2005.

HARPER, K. A. et al. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 768-782, 2005.

HOLANDA, A.C. **Estrutura e efeito de borda no componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco**. 2008. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco. 2008.

HOLANDA, A. C. et al. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 103-114, 2010.

HORTA, M. A. P. et al. **Uso de indicadores na avaliação dos efeitos da expansão urbana sobre a estrutura da paisagem: um estudo de caso**. CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem Rio Claro, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 56, 2010, Disponível em <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/index>> Acesso em: 02 de junho de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2000. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, IBGE.

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

KAGEYAMA, P. Y. et al. E. Biodiversidade e restauração da Floresta Tropical. In: KAGEYAMA, P. Y., OLIVEIRA, R. E., MORAES, L. F. D., ENGEL, V. L. & GANDARA, F. B. (Ed.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, FEPAF, p. 27-48, 2003.

KAIPPERT, E.; MICHALKA JUNIOR, C. **O impacto do desenvolvimento urbano na mata atlântica: o caso de São José do Vale do Rio Preto**. Simpósio de Pós graduação em Engenharia Urbana, Maringá, Paraná, 2009, Disponível em <<http://www.dec.uem.br/simpgeu/pdf/142.pdf>> Acesso em: 25 de março de 2012.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p.

LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Boston, v. 13, n. 3, p. 605-618, 2002.

LAURANCE, W. F. et al. Rain forest fragmentation and proliferation of successional trees. **Ecology**, v. 87, n. 2, p. 469-482, 2006.

LEIGH, E. G. J. et al. Why Do Some Tropical Forests Have So Many Species of Trees? **Biotropica**, v. 36, n. 4, p. 447-473. 2004.

LINO, C. F. Brasil o país da Mata Atlântica. **Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série Políticas Públicas**, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, 2002.

LINS E SILVA, A. C. B.; RODAL, M. J. N. Tree community structure in an Urban Remnant of Atlantic Forest coastal Forest in Pernambuco, Brazil. In: Thomas, W. (ed.).2008. **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. New York. The New York Botanical Garden Press, p. 517-540. 2008.

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

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, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.

MARANGON, G. P. et al. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de Mata Atlântica, município de Bonito, PE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, p. 80-87, 2010.

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

MARANGON, L. C.; et al. Florística arbórea da mata da pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.

MARANGON, L. C. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no Município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Mata Ciliar**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

MCGUINNES, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semiarid region. **Ecology**, Washington, v. 15, n.3, p. 263-282, 1934.

MELO, A. G. C. et al. Fragmentos Florestais Urbanos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Garça, São Paulo, v. 17, n.1, 2011.

MELO, C. L. S. M. S. et al. Estrutura diamétrica do componente arbóreo e da regeneração natural de um fragmento de floresta ombrófila, Catende-PE. In: ARAUJO, P. R. C. et al. **Caminhos da Ciência**, Recife. EDUFRPE, v. 2, p. 57-75, 2007.

MESSIAS, M. C. T. B. et al. Fitossociologia de campos rupestres quartzíticos e ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 230-242, 2012.

METZGER, J. P. Tree functional group richness and spatial structure in a tropical fragmented landscape (SE Brazil). **Ecological Applications**, n. 10, p. 1147-1161. 2000.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. 2001. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122_001>> Acesso em: 20 de junho de 2012.

MISSIO, E. **Proposta conceitual de Zoneamento ecológico-econômico para o Município de Frederico Westphalen-RS**. 2003. 191f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2003.

MORELLATO, L.P.C.; HADDAD, C.F.B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**. v. 32, p. 786-792, 2000.

MUNIZ, F. H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Acta Amazonica**. São Luís-MA, v. 38, n. 4, p.617–626, 2008.

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

MULLER, A. et al. Efeito de borda sobre a comunidade arbórea em um fragmento de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Perspectiva**, Erechim. v. 34, n. 125, p. 29-39, 2010.

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

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

NOGUEIRA, P. H.; GONÇALVES, W. Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa, MG: **Aprenda Fácil**, 2002. 180 p.

NUNES, Y. R. F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.

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

OLIVEIRA, L. S. B. **Estudo do componente arbóreo e efeito de borda em fragmentos de Floresta Atlântica na bacia hidrográfica do rio Tapacurá – PE**. 2011. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2011.

OLIVEIRA, L. S. B. et al. Florística, classificação sucessionaI e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 3, p. 502-507, 2011.

PAGLIA, A. P. et al. Efeitos da fragmentação de habitats: quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes? In: Rocha, C. F. D.; BERGALLO, H. G., VAN SLUYS, M. & ALVES, M. A. S. (orgs.), **Biologia da Conservação: Essências**, RiMa Editora, São Carlos, p. 281 - 316 , 2006.

PERNAMBUCO - Lei Estadual Nº 14.324 de 03/06/2011 - **ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE PERNAMBUCO**. 17º Legislatura, Ano 2011. Disponível em <<http://www.alepe.pe.gov.br/paginas/verprojeto.php?paginapai=3624&com=5&numero=255/2011&docid=06BD378DA9E0ECA70325788C007C8DAB>> Acesso em: 11 de agosto de 2012.

PESSOA, L. M. et al. FLORA LENHOSA EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM PERNAMBUCO. **Revista de Geografia**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco – DCG/NAPA, v. 26, n. 3, 2009.

RAMOS, F. N.; SANTOS, F. A. M. Phenology of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae) in Atlantic forest fragments. **Canadian Journal of Botany**, v. 83, p. 1305-1316, 2005.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p.1141-1153, 2009.

RIES, L. et al. Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 35, p. 491-522, 2004.

ROCHA, K. D. et al. Caracterização da vegetação arbórea adulta em um fragmento de floresta atlântica, Igarassu, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 35-41, 2008.

RODAL, M. J. N. et al. Vegetação e flora fanerogâmica da área de Betânia, Pernambuco. p. 91-119. In: F. S. Araújo; M. J. N. Rodal; M. R. V. Barbosa (orgs). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 140-166, 2005.

ROLIM, S. G.; CHIARELLO, A. G. Slow death of Atlantic forest trees in cocoa agroforestry in Southeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**. v. 13, p. 2679-2694, 2004.

ROOVERS, P. et al. Visitors profile, perceptions and expectations in forests from a gradient of increasing urbanization in central Belgium. **Landscape and Urban Planning**, n. 59, p. 129-145, 2002.

SANTOS, A. R. L. S. et al. Influência da borda na dinâmica da comunidade arbórea em remanescente de Floresta Atlântica, Igarassu, PE. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010.

SANTOS, C. S. et al. Levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento florestal no município de Faxinal dos Guedes, SC. **Unoesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 7-22, 2012.

SILVA, A. F. et al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua montana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.

SILVA, A. G. et al. Influence of edge and topography on canopy and sub-canopy structure of an Atlantic Forest Fragment in Igarassu, Pernambuco State, Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, v. 2, n. 1, p. 41-46. 2008a.

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na zona do litoral - Mata do estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 19, p. 45-60, 2005.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, H. C. H. S. et al. The Effect of Internal and External Edges on Vegetation Physiognomy and Structure in a Remnant of Atlantic Lowland Rainforest in Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, v. 2, p. 47-55, 2008b.

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. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2004.

SILVA, M. A. M. **Efeito de borda na estrutura e na dinâmica espaço-temporal de um fragmento de mata atlântica no Nordeste do Brasil**. 2010. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2010.

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

SILVA, R. K. S. et al. Estrutura e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em um trecho de mata ciliar, Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 1-11, 2012.

SIQUEIRA, D. R. et al. Physiognomy, structure and floristic in area of Atlantic Forest in northeast Brasil. In: Gottsberger, G. & Liede, S. (Eds). **Life forms and dynamics in tropical forests**. Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlim-Stuttgart, Germany, p.11-27. 2001.

SOARES JÚNIOR, R. C. et al. Flora do estrato herbáceo em um fragmento urbano de floresta Atlântica, PE. **Revista de Geografia**, n. 25, p. 57-66, 2008.

SOARES, M. P. et al. Composição florística arbóreo de Floresta Atlântica interiorana em Araponga – Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 859-870. 2006.

SOUZA, A. C. R. et al. Riqueza de espécies de sub-bosque em um fragmento florestal urbano, Pernambuco, Brasil. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 57-66. 2009.

TABARELLI, M. et al. Floresta Atlântica nordestina: fragmentação, degeneração e conservação. **Ciência Hoje**, n. 44, p. 36-41, 2009.

TABARELLI, M. et al. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 13, n. 7, p. 1419-1425, 2004.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 734-739, 2005.

TAVARES, M. C. G. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta serrana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia**, n. 26, p. 243-270, 2000.

THOMAS, W. W. et al. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p. 65-78, 2009.

TONHASCA-JÚNIOR, A. 2005. **Ecologia e Historia Natural da Mata Atlântica**. Editora Interciencia, Rio de Janeiro.

TRINDADE, M. J. S. et al. Florística e Fitossociologia da Reserva do Utinga, Belém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 234–236, 2007.

VELOSO, H. P. 1992. Sistema fitogeográfico. In **Manual técnico da vegetação brasileira**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p. 9-38.

XAVIER, K. R. F. **Análise Florística e Fitossociológica em Dois Fragmentos de Floresta Serrana no Município de Dona Inês, Paraíba**. 2009. 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, v. 6. n. 1, p. 160-170. 1998.

ZIPPERER, W. C. ET AL. The application of ecological principles to urban and urbanizing landscapes. **Ecological Applications**, v. 10, p. 685-688, 2000.