

ESTRUTURA, FLORÍSTICA E DIVERSIDADE DE FRAGMENTOS DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO NORTE-NOROESTE
FLUMINENSE

KARLA MARIA PEDRA DE ABREU

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO-UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ
AGOSTO DE 2013

ESTRUTURA, FLORÍSTICA E DIVERSIDADE DE FRAGMENTOS DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO NORTE-NOROESTE
FLUMINENSE

KARLA MARIA PEDRA DE ABREU

Tese apresentada ao Centro de Biociências
e Biotecnologia, da Universidade Estadual
do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como
parte das exigências para obtenção do título
de Doutor em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Trindade Nascimento
Coorientador: Prof. Dr. Claudio Belmonte de Athayde Bohrer

CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ
AGOSTO DE 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do Centro de Biociências e Biotecnologia
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

534 / 2013

Abreu, Karla Maria Pedra de

Estrutura, florística e diversidade de fragmentos de floresta estacional
semidecidual no norte-noroeste fluminense / Karla Maria Pedra de Abreu. --
Campos dos Goytacazes, 2013.

xx, 190, [4] f. : il.

Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Biociências e
Biotecnologia. Laboratório de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ecologia de organismos

Orientador: Nascimento, Marcelo Trindade

Bibliografia: f. 157-190

1. Mata Atlântica	2. Fragmentação florestal	3. Fitossociologia
4. Análise multivariada	5. Métricas da paisagem	I. Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro		II. Título

577
A162e

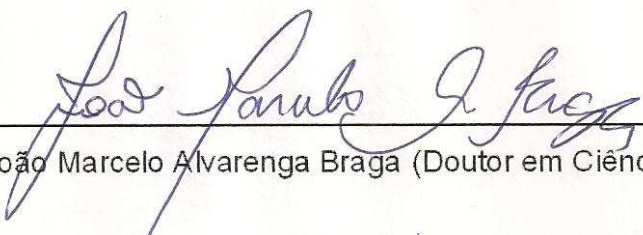
ESTRUTURA, FLORÍSTICA E DIVERSIDADE DE FRAGMENTOS DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO NORTE-NOROESTE
FLUMINENSE

KARLA MARIA PEDRA DE ABREU

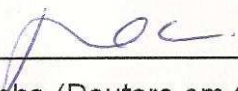
Tese apresentada ao Centro de
Biotecnologia e Biotecnologia, da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte
das exigências para obtenção do título
de Doutor em Ecologia e Recursos
Naturais.

Aprovada em 27 de Agosto de 2013.

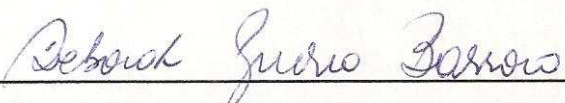
Comissão Examinadora:




Dr. João Marcelo Alvarenga Braga (Doutor em Ciências Biológicas/Botânica) – JBRJ



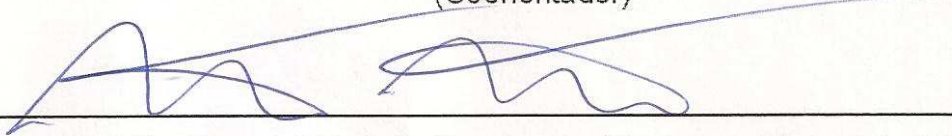
Profª. Dra. Maura da Cunha (Doutora em Ciências/Biofísica) – UENF



Profª. Dra. Deborah Guerra Barroso (Doutora em Produção Vegetal) – UENF



Prof. Dr. Claudio Belmonte de Athayde Bohrer (Doutor em Geografia) – UFF
(Coorientador)



Prof. Dr. Marcelo Trindade Nascimento (Doutor em Ecologia) – UENF
(Orientador)

*Desencana meu amor
Tudo seu é muita dor
Vive
Deixa o tempo resolver
O que tem que acontecer
Livre*

Vive (Djavan)

À Ângela, tia Tulinha, minha maior
incentivadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar forças para terminar esta tarefa que, com o passar do tempo, foi se tornando cada vez mais árdua. Agradeço em primeiro lugar à casa campista que me acolheu, da minha tia Tulinha (sempre presente) e tio Zé Renato, por todo carinho e apoio incondicionais, pelas tantas caronas, idas e vindas à UENF e à rodoviária, pelo café quentinho de toda tarde, pelas tantas conversas, pelas lágrimas e pelos risos, por todos os acontecimentos vivenciados neste período que passamos juntos e que me senti acolhida em um lar de verdade. Sem vocês eu não teria conseguido!!!

Gostaria de agradecer aos meus pais, por seu amor e por tudo que fizeram por mim, a vocês serei eternamente grata. Por aceitarem algo que nunca entenderam: a eterna busca por aprender e estudar que nunca acabava. Aos meus irmãos, cunhadas e sobrinhos, por entenderem minha ausência e constante falta de tempo, principalmente nos momentos de lazer.

Ao meu orientador, professor Marcelo, que desde o primeiro momento se mostrou um grande incentivador, pelo crédito, confiança e saberes repassados. Ao meu coorientador, professor Claudio, pelo apoio, amizade e sugestões. A professora Dora Maria Vilela, pelo carinho e auxílio nas análises de solo. As professoras Ângela e Maria Cristina, pela amizade consolidada. Aos componentes do meu comitê de acompanhamento acadêmico: Deborah e Ruiz.

Aos meus colegas do LCA pelo companheirismo e momentos de descontração, em especial Elis, Mariana, Lili, Euzimar, Fred Lage, Fred Teixeira, Dani, Marcão, Camila, Marcelita, Gisele, Guilherme, Fabrício, Vanessa, Lidyane e Deivid. A Elaine pela ajuda nas análises estatísticas. Aos funcionários e técnicos do LCA pela assistência e apoio, especialmente Gerson, Helmo e Wanderlei, que me auxiliaram nos pesados trabalhos de campo. À galera do herbário da qual sinto imensa saudade e que tanto me auxiliou durante a realização deste trabalho. Especialmente a Tati, companheira de todas as horas e a Mauricio, pela imprescindível contribuição na identificação botânica e nas crises existenciais. Aos amigos Rodrigo e Geovana (minha babá), Ana Paula, Ingrid e Yrexam, pelo auxílio nas análises de solo. Ao LSOL/CCTA/UENF, nas pessoas do prof. Claudio Marciano e Allison, pelas análises granulométricas do solo.

Aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Adriana Lobão, Alexandre Quinet, Fabiana R. Filardi, José Fernando A. Baumgratz, Marli P. Morim, João Marcelo Alvarenga Braga, Marcelo C. Souza, Ronaldo Marquete, Robson D. Ribeiro (*in memoriam*), pelo auxílio na identificação do material botânico. A também valiosa contribuição de Dudu, Luana e Leandro. A UFF/UFRJ por cederem os dados de classificação uso da terra do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro; nas pessoas do prof. Dr. Raul Sanches e Felipe Cronenberg. A Bianca pelo auxílio no refinamento dos dados e a Luana pela ajuda nas análises de paisagem. A Luiz pelo auxílio nas análises multivariadas. A Chicó pela ajuda nas análises de GLM.

Ao Projeto de Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas no Norte-Noroeste Fluminense (RIO RURAL/GEF) pelo suporte financeiro, que permitiu a realização das saídas de campo. Ao INEA e proprietários das áreas estudadas, pela autorização para pesquisa e livre acesso aos fragmentos. Em especial aos amigos de Natividade: Maria Inês que me recebeu de coração aberto, Braz e Maria Lucia (casal querido dos churrascos de Tom & Jerry), Adriana e Sr. Alírio (*in memoriam*). A esse povo simpático e hospedeiro de uma terra que passei a amar.

Agradecimento especial à fundamental e valiosa contribuição de Braz, Paulinho, Valmir e Santinho nos trabalhos de campo. Aos anjos Eliete, Camila, Guilherme Rabelo e Talita, que apareceram nos momentos em que eu mais precisava para me ajudarem de uma forma que nem sei mensurar. Aos queridos anfitriões que me receberam em vários momentos que necessitei sair por aí: Gracinha, Carina, meu primo Mauricio, Glicia, tio Alcyr e tia Eneida.

Aos colegas de trabalho do IFES *Campus* de Alegre, pelos momentos de incentivo e diversão constantes que fizeram com que eu me reerguesse e retomasse minha vida com alegria. Em especial, a Susana e Priscila pelo apoio formatação final e Janderson pela revisão do inglês. Aos amigos do Centro Espírita Jeronymo Ribeiro, minha casa espiritual, onde busco o verdadeiro alimento na tentativa de seguir no bem, evoluindo a cada dia.

Finalmente, gostaria de agradecer a todos que direta ou indiretamente me ajudaram neste desafio, na parte técnica, nas discussões teóricas, na amizade sincera, no carinho ou no simples existir, cada um que à sua maneira acreditou em mim e que hoje se sente feliz com mais esta conquista em minha vida. Todos vocês foram peças fundamentais neste processo. Muito obrigada!!!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT	xix
INTRODUÇÃO GERAL	1
Mata Atlântica.....	1
Florestas Estacionais Semidecíduais	2
Fragmentação florestal.....	4
ÁREA DE ESTUDO.....	6
Norte-Noroeste Fluminense	6
Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Natividade, Itaperuna e São José de Ubá)	10
Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (Cardoso Moreira e Campos dos Goytacazes)	16
Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro (São Francisco do Itabapoana).....	19
ESTRUTURA DA COMUNIDADE LENHOSA DE FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO NORTE-NOROESTE FLUMINENSE.....	23
1.1. RESUMO.....	24
1.2. ABSTRACT	25
1.3. INTRODUÇÃO	26
1.4. MATERIAL E MÉTODOS	28
1.4.1. ÁREAS DE ESTUDO	28
1.4.2. METODOLOGIA DE CAMPO E AMOSTRAGEM	28
1.4.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	29
1.5. RESULTADOS.....	30
1.5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE.....	30
1.5.3. GRUPOS FUNCIONAIS.....	71
1.6. DISCUSSÃO	77
1.7. CONCLUSÃO.....	90
RELAÇÕES FLORÍSTICAS DA COMUNIDADE LENHOSA DE FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO NORTE-NOROESTE FLUMINENSE	92
2.1. RESUMO.....	93
2.2. ABSTRACT	94
2.3. INTRODUÇÃO	95

2.4. MATERIAL E MÉTODOS	97
2.4.1. ÁREAS DE ESTUDO	97
2.4.2. LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE LENHOSA.....	98
2.4.3. VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	98
2.4.4. CORRELAÇÃO ENTRE ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS	99
2.5. RESULTADOS	101
2.5.1 RELAÇÕES FLORÍSTICAS	101
2.5.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS EDÁFICAS.....	104
2.5.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	107
2.6. DISCUSSÃO	111
2.7. CONCLUSÃO.....	116
EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM NA COMUNIDADE LENHOSA DE FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO NORTE- NOROESTE FLUMINENSE	117
3.1. RESUMO.....	118
3.2. ABSTRACT	119
3.3. INTRODUÇÃO	120
3.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	123
3.4.1. ÁREA DE ESTUDO.....	123
3.4.2. CLASSIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA.....	123
3.4.3. SELEÇÃO DE VARIÁVEIS PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO	127
3.4.3.1. VARIÁVEIS PREDITORAS	127
3.4.3.2. VARIÁVEIS-RESPOSTA.....	129
3.4.4. DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS	129
3.5. RESULTADOS	130
3.5.1. USO E COBERTURA DA TERRA.....	130
3.5.2. EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO NA COMUNIDADE LENHOSA.....	133
3.6. DISCUSSÃO	144
3.7. CONCLUSÃO.....	152
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

- Figura 1** - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no Norte-Noroeste Fluminense. FES Submontanas: 1- Fazenda Nestoda (FN), 2- Mata da Torre (MT), 3- Fazenda Monte Alegre (MA), 4- Mata São Vicente (SV), 5- Fazenda Prosperidade (PR), 6- Fragmento Camacho (CM), 7- Fragmento Cambiocó (CB), 8- Fragmento Emboque (EM); FES de Terras Baixas: 9- Fazenda Vermelha (FV), 10-Usina Sapucaia (US), 11- Pedreira Itereré (PI); FES Aluvial: 12- Mata do Mergulhão (MM); FES de Tabuleiro: 13- Mata do Funil (MF), 14- Mata do Carvão (CV), 15- Fazenda Santana (FS), 16- Fazenda Palmeiras (FP), 17- Fazenda Imburi (FI), 18- Fazenda Santo Antônio (FSA).....9
- Figura 2 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo nos municípios de Natividade e Itaperuna-RJ.....11
- Figura 3** - Aspecto geral da localização das áreas amostradas nos municípios de Itaperuna e Natividade – RJ. (A) Fragmento Mata de São Vicente, entrecortado pela RJ214, (B) Aspecto de parte da Mata de São Vicente, (C) Rio encachoeirado localizado na Mata de São Vicente, (D) Fragmento Fazenda Nestoda, (E) Fragmento Fazenda Monte Alegre, (F) Represa da Fazenda Monte Alegre, (G) Mata da Torre, (H) Vista panorâmica dos fragmentos da região na Fazenda Monte Alegre, (I) Vista do município de Natividade na Mata da Torre.....12
- Figura 4** - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no município de São José de Ubá -RJ.14
- Figura 5** - Aspectos gerais dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (FES) amostrados no município de São José de Ubá, RJ. Vista parcial do fragmento Prosperidade na estação chuvosa (A) e seca (B). Aspecto geral do fragmento Camacho no topo do morro, no início da estação chuvosa (C) e seca (D). Aspecto do interior do fragmento Cambiocó durante a estação chuvosa (E) e seca (F). Ao fundo, o fragmento Emboque, isolado em meio às pastagens (G) e seu interior (H), ambos no início da estação chuvosa (Adaptado de Dan, 2009).14
- Figura 6** - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo nos municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira-RJ.17
- Figura 7** - Aspecto geral da localização das áreas amostradas nos municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira – RJ. (A) Vista do fragmento localizado na Fazenda Vermelha, ao fundo da estrada que o divide, (B) Fragmento da Pedreira Itereré, (C) Sede da Fazenda Airises, construída em meados do século XIX, onde se localiza a Mata do Mergulhão, (D) Sede da usina onde se localiza o Fragmento Usina Sapucaia.18
- Figura 8** - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no município de São Francisco do Itabapoana-RJ.....20
- Figura 9** - Aspecto geral dos fragmentos de mata amostrados no município de São Francisco do Itabapoana – RJ. (A) Fragmento localizado na Fazenda Imburi, (B) Fragmento Fazenda Santana, (C) Fragmento Fazenda Palmeiras, (D) Fragmento Fazenda Santo Antônio, (E) Mata do Funil, (F) Mata do Carvão/Estação Estadual Ecológica de Guaxindiba.....20

CAPÍTULO 1

Figura 1 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.43

Figura 2 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.44

Figura 3 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.45

Figura 4 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.46

Figura 5 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.....47

Figura 6 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), a Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.48

Figura 7 - Proporções de categorias sucessionais considerando a riqueza de espécies (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), , Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.72

Figura 8 - Proporções de categorias sucessionais considerando o número de indivíduos (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: Pi= Pioneira, Si= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.73

Figura 9 - Proporções de síndromes de dispersão considerando a riqueza de espécies (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.75

Figura 10 - Proporções de síndromes de dispersão considerando o número de indivíduos (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.76

CAPÍTULO 2

Figura 1 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência distendida (DCA) dos dados florísticos dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.....102

Figura 2 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de componentes principais (PCA) mostrando a distribuição dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense de acordo com suas variáveis edáficas. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3-

Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.....106

Figura 3 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA) mostrando a distribuição dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense em função das variáveis ambientais. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.....110

CAPÍTULO 3

Figura 1 - Articulação de cenas Landsat para o estado do Rio de Janeiro (Fonte: Cruz *et al.*, 2009).....123

Figura 2 - Representação das classes de uso e cobertura da terra na região Norte Noroeste Fluminense elaborada a partir da base de dados do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Rio de Janeiro.125

Figura 3 - Geração de buffers de 10 km em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense.126

Figura 4 - Uso do solo nos buffers de 10 km em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense.126

Figura 5 - Aplicação de transparência para refinamento do uso de cobertura do solo no shapefile FESS/Natividade/Itaperuna.....126

Figura 6 - Paisagem representada como um grafo com os fragmentos representados por nós e as ligações representadas pelas linhas contínuas. Fragmentos não conectados por linhas não estão funcionalmente conectados. (A) O grafo apresentado possui cinco componentes sendo um com apenas um nó, um com três nós, dois componentes com cinco nós e o maior componente com 16 nós. (B) Detalhamento do maior componente do grafo, com diferentes valores de dIIC em função da posição do fragmento na paisagem e do limite da capacidade de dispersão. Os valores no interior dos nós representam ordem crescente de valores de dIIC (Fonte: Tambosi *et al.*, 2012b).....129

Figura 7 - Representação gráfica do número de fragmentos por hectare.133

Figura 8 - Relação entre a área do fragmento e riqueza de espécies (Nsp) (A), número de indivíduos (Ni) (B) e proporção de espécies anemocóricas (SpANE) (C).140

Figura 9 - Relação entre a forma do fragmento e a riqueza de espécies (Nsp) (A), número de indivíduos (Ni) (B), proporção de lianas (L) (C), proporção de árvores perfilhadas (P) (D), proporção de indivíduos pioneiros (NiPi) (E) e a proporção de espécies anemocóricas (NspANE) (F).141

Figura 10 - Relação entre o isolamento do fragmento e a área basal nos raios de 120 m (PROX 120) (A), 600 m (PROX 600) (B) e 1000m (PROX 1000) (C).....142

Figura 11 - Relação entre a área núcleo do fragmento (CA) e a riqueza de espécies (Nsp) (A) e a proporção de espécies anemocóricas (SpANE) (B).....	143
Figura 12 - Relação entre o índice derivado dIIConnector e a área basal (AB) (A), proporção de árvores mortas (M) (B) e a proporção de indivíduos pioneiros (NiPi) (C).	144

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO GERAL

- Tabela 1** - Descrição dos fragmentos selecionados em Natividade e Itaperuna, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.12
- Tabela 2** - Descrição dos fragmentos selecionados em São José de Ubá, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo (Adaptado de Dan, 2009).....15
- Tabela 3** - Descrição dos fragmentos selecionados em Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.....18
- Tabela 4** - Descrição dos fragmentos selecionados em São Francisco do Itabapoana, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.21

CAPÍTULO 1

- Tabela 1** - Listagem das espécies lenhosas amostradas nas parcelas alocadas nos fragmentos estudados nas seguintes tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST) na região Norte-Noroeste Fluminense. Sendo: CS - categoria sucessional, Pi - pioneira, Si - secundária inicial, ST - secundária tardia, SD - síndrome de dispersão, ane - anemocoria, aut - autocoria, zoo - zoocoria, NC - Não Caracterizadas por carência de informações pertinentes.31
- Tabela 2** - Principais parâmetros analisados para indivíduos arbóreos amostrados nos fragmentos estudados nas três tipologias de Floresta Estacional Semidecidual, na região Norte-Noroeste Fluminense. AB= área basal total em m², Ni = Número de indivíduos, Nsp = Número de espécies, Nex = Número de espécies exclusivas, H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, J = índice de equabilidade de Pielou (J), DAP= diâmetro à altura do peito.41
- Tabela 3** - Principais parâmetros analisados para a estrutura fisionômica da comunidade lenhosa amostrada no Norte-Noroeste Fluminense: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2), Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US), Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF). Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Valores médios (\pm desvio padrão) da área basal por hectare (AB.ha⁻¹), do número de indivíduos por hectare (Ni.ha⁻¹), percentual de árvores mortas em pé (M), lianas (L) e árvores perfilhadas (P). As médias seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes em $P \leq 0,05$ pelos testes de Tukey ou pelo teste de Dunn (*) no caso dos dados não atenderem aos requisitos de um teste paramétrico49
- Tabela 4** - Parâmetros fitossociológicos analisados em cada fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual amostradas no Norte-Noroeste Fluminense. As espécies aparecem em ordem decrescente de Valor de Importância quando todos fragmentos são analisados em conjunto. Siglas utilizadas: N = Número de

indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância. ...50

Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N= Número de indivíduos, AB= Área Basal, DR= Densidade Relat Relativa, FR= Frequência Relativa, DoR= Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, VI= Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.65

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N = Número de indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.....67

Tabela 7 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N = Número de indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Re Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.69

Tabela 8 - Principais parâmetros analisados para espécies amostradas em estudos fitossociológicos realizados na Mata Atlântica. FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FESSM = floresta estacional semidecidual submontana, FESM = floresta estacionestacional semidecidual Montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa submontana, FODM = floresta ombrófila densa montana, perturb. = Área com perturbação antrópica, preserv.= Área considerada como preservada pelos autores. $AB.ha^{-1}$ = Área basal total em m^2 por ha, DAP = Diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociológica em cm, Ni = Número de indivíduos por ha, Nsp = Número de espécies, H' = Índice de diversidade de Shannon para espécies80

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Identificação, classificação da vegetação e dos solos nos fragmentos estudados nas tipologias de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense: FESS - Floresta Estacional Semidecidual Submontana, FESTB - Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, FEST - Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros (Fonte: Mendonça-Santos *et al.*, 2007)98

Tabela 2 - Lista das espécies indicadoras de cada grupo a que foram indicadas pela IndVal com seus respectivos valores de indicação (VI) em cada tipologia estudada de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual

Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. Foram relacionadas somente as espécies que apresentaram valores significativos, segundo teste de Monte Carlo para $p < 0,05$ 103

Tabela 3 - Conjunto das variáveis ambientais dos fragmentos estudados nas tipologias de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense. Sendo: Frag - fragmento, SB - soma das bases, Dist – distância do oceano, Alt – Altitude, Prec – precipitação média anual, Temp – temperatura média anual, MT - Mata da Torre, FN - Fazenda Nestoda, MA - Fazenda Monte Alegre, SV - Mata de São Vicente, CB - Sítio Cambiocó, EM - Sítio Emboque, CM - Sítio Camacho, PR - Fazenda Prosperidade, MM - Mata do Mergulhão, PI - Pedreira Itereré, FV - Fazenda Vermelha, US - Usina Sapucaia, FI - Fazenda Imburi, FS - Fazenda Santana, FP - Fazenda Palmeiras, FSA - Fazenda Santo Antônio, MF - Mata do Funil, CV - Mata do Carvão. 105

Tabela 4 - Matriz de correlações entre as variáveis edáficas. Correlações com valores absolutos $> 0,6$ são salientadas em negrito. 107

Tabela 5 - Resumo da análise de correspondência canônica (CCA) entre as espécies e as variáveis ambientais dos 18 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense. Valores de correlação espécie-ambiente em negrito são significativos pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$). 107

Tabela 6 - Correlações “intra-set” das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos da CCA, e matriz de correlações ponderadas entre as variáveis. Sendo: SB - soma das bases, Dist – distância do oceano, Prec – precipitação média anual, Temp – temperatura média anual, Alt – Altitude. Correlações com valores absolutos $> 0,5$ são salientadas em negrito. 109

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Uso e cobertura da terra em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense 131

Tabela 2 - Métricas de composição do entorno, obtidas nos buffers (10 km²) gerados nas áreas estudadas de Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo: FES de Tabuleiros (FEST), FES de Terras Baixas (FESTB), FES Submontana – FESS/S.J.Ubá – localizadas em São José de Ubá e FESS/Nativ-Itap - localizadas em Natividade e Itaperuna 133

Tabela 3 - Variáveis preditoras (métricas da paisagem) obtidas nos fragmentos florestais estudados no Norte-Noroeste Fluminense. FES de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US); FES de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão (CV); FES Submontanas de Natividade/Itaperuna: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente (SV); FES Submontanas de São José de Ubá: Fragmento Camacho (CM), Fragmento Emboque (EM), Fragmento Cambiocó (CB), Fazenda Prosperidade (PR). Sendo: A: área em hectares, P: perímetro em metros, PARATIO: razão perímetro-área, PROX 120: proximidade num raio de 120m, PROX 600: proximidade num raio de 600m, PROX 1000: proximidade num raio de 1000m, CA 30: área núcleo em hectares, dLIC:

índice integral de conectividade, dIICF: índice de conectividade derivado dIICflux, dIICc: índice de conectividade derivado dIICconnector..... 134

Tabela 4 - Variáveis-resposta obtidas nos fragmentos florestais estudados no Norte-Noroeste Fluminense utilizadas para as análises de regressão logística simples. FES de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US); FES de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão (CV); FES Submontanas de Natividade/Itaperuna: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente (SV); FES Submontanas de São José de Ubá: Fragmento Camacho (CM), Fragmento Emboque (EM), Fragmento Cambiocó (CB), Fazenda Prosperidade (PR). Sendo: Nsp: número de espécies, H: diversidade de espécies, AB: área basal, Ni: número de indivíduos, M: proporção de árvores mortas, L: proporção de lianas, P: proporção de árvores perfilhadas, NiPi: proporção de indivíduos pioneiros, NiSI: proporção de indivíduos secundários iniciais, NiST: proporção de indivíduos secundários tardios, NiANE: proporção de indivíduos anemocóricos, NiAUT: proporção de indivíduos autocóricos, NiZOO: proporção de indivíduos zoocóricos), SpPi: proporção de espécies pioneiras, SpSI: proporção de espécies secundárias iniciais, SpST: proporção de espécies secundárias tardias, SpANE: proporção de espécies anemocóricas, SpAUT: proporção de espécies autocóricas, SpZOO: proporção de espécies zoocóricas 135

Tabela 5 - Regressões logísticas simples (GLM). Sendo: H= diversidade de espécies, Nsp= número de espécies, AB= área basal, Ni= número de indivíduos, M= proporção de árvores mortas, L= proporção de lianas, P= proporção de árvores perfilhadas, NiPi= proporção de indivíduos pioneiros, NiSI= proporção de indivíduos secundários iniciais, NiST= proporção de indivíduos secundários tardios, NiANE= proporção de indivíduos anemocóricos, NiAUT= proporção de indivíduos autocóricos, NiZOO= proporção de indivíduos zoocóricos, SpPi= proporção de espécies pioneiras, SpSI= proporção de espécies secundárias iniciais, SpST= proporção de espécies secundárias tardias, SpANE= proporção de espécies anemocóricas, SpAUT= proporção de espécies autocóricas, SpZOO= proporção de espécies zoocóricas, *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; ns=não significativa. 136

RESUMO

A vegetação no Norte-Noroeste Fluminense é caracterizada pela ocorrência de pequenos fragmentos onde a destruição de habitat levou as Florestas Estacionais Semidecíduais (FES) a sofrerem intensa fragmentação nesta região. Sendo assim, o presente estudo objetivou: 1) contribuir para o conhecimento da flora desta região, caracterizando a riqueza, diversidade e a estrutura do compartimento lenhoso de fragmentos de FES, 2) avaliar as relações florísticas entre as tipologias e variáveis ambientais e 3) contribuir para um melhor entendimento dos efeitos da fragmentação através do uso de métricas da paisagem. Foram selecionados 18 fragmentos florestais em três tipologias de FES: Submontanas, Terras Baixas e Tabuleiros. Empregou-se o método de parcela fixa, sendo amostrados todos os indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$. Para avaliar as relações florísticas entre as tipologias e com variáveis ambientais, foram utilizadas variáveis edáficas, climáticas e geográficas, sendo utilizados os métodos de ordenação análise de correspondência distendida, análise dos componentes principais e análise de correspondência canônica. De modo a verificar o efeito da fragmentação, variáveis-resposta (riqueza, diversidade, estrutura e funcionalidade) foram relacionadas a variáveis preditoras (métricas da paisagem) através de regressões logísticas simples, utilizando-se Modelos Generalizados Lineares (GLM). Foram amostrados 5276 indivíduos e 494 espécies. Os valores de riqueza e diversidade variaram de 56 a 114 espécies e 2,59 a 4,26, respectivamente. Foi verificada uma alta variabilidade florística e estrutural, com distinção quanto às espécies mais abundantes em cada área estudada. As análises de gradiente evidenciaram coerência nos padrões de distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais, sendo observado um gradiente costa-interior. A riqueza de espécies foi relacionada com a área, razão perímetro-área e área núcleo. Com relação à funcionalidade, a proporção de indivíduos pioneiros e de espécies anemocóricas foram relacionadas às métricas da paisagem. As variáveis-resposta relacionadas à estrutura foram relacionadas com a razão perímetro-área, índices de proximidade e conectividade. Os resultados apóiam o uso de métricas de paisagens como indicadores do efeito da fragmentação no Norte-Noroeste Fluminense. De forma geral, os fragmentos florestais estudados estão em estágio intermediário de sucessão entretanto, apresentaram elevada diversidade e composição florística peculiar, com ocorrência de espécies novas e ameaçadas de extinção, que

justificam a sua conservação e a necessidade de mecanismos de apoio na recuperação dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Mata Atlântica, fragmentação florestal, fitossociologia, análise multivariada, métricas da paisagem.

ABSTRACT

The native vegetation of the North-Northwestern region of Rio de Janeiro state is characterized by the occurrence of small fragments, often in an advanced state of human interference, since the destruction of habitat led semideciduous seasonal forests (SSF) to suffer intense fragmentation in this region. This study aimed at: 1) contributing to the knowledge of flora of this region, describing the richness, diversity and structure of the woody compartment in fragments of FES, 2) evaluating the floristic relationships into the different types of SSF and its environmental variables, and 3) contributing to a better understanding of the effects of fragmentation, using landscape metrics. It was selected 18 forest fragments in this types of SSF: submontane, lowland and coastal lowland. Woody species were sampled by inventory in fixed size plots. All individuals with DBH \geq 5 cm were sampled. To evaluate the floristic relationships and analyze their relations with environmental variables, were used soil, climate and geography variables. The gradient analysis was performed through detrended correspondence analysis, principal components analysis and canonical correspondence analysis. To verify the effect of fragmentation on woody community, response-variables (richness, diversity, structure and functionality) were related to the predictor- variables (landscape metrics) through simple logistic regressions, using Generalized Linear Models (GLM). In total, 5276 individuals were sampled, which belong to 494 species. The richness and diversity index values ranged from 56 to 114 species and from 2.59 to 4.26, respectively. A high floristic and structural variability was verified, with differences on the most abundant species. The used analysis methods of gradient showed coherence in the patterns of species distribution in relation to environmental variables. Species richness was related to the area, perimeter-area ratio and core area. In relation to functionality, only the proportion of pioneering individuals and species anemochoric were related to landscape metrics. The response-variables linked to the structure were related to perimeter-area ratio, proximity index and connectivity. The results support the use of landscape metrics as indicators of the effects of fragmentation in the North-Northwestern region of Rio de Janeiro state. The forest fragments studied are in the intermediate stage of succession, however they exhibited a high diversity and unusual composition of species, with the occurrence of new and endangered

species, justifying its conservation and the establishment of actions to guarantee protection of these forests.

KEYWORDS: Atlantic Forest, forest fragmentation, phytosociology, multivariate analysis, landscape metrics.

INTRODUÇÃO GERAL

Mata Atlântica

A Mata Atlântica abrangia, originalmente, cerca de 1.350.000 Km² no território brasileiro na época pré-colombiana. Seus limites contemplavam áreas em atuais 17 estados, o que correspondia a aproximadamente 15% da área do Brasil (IBGE, 2008). Desde o início da colonização do Brasil, iniciada pela costa, outrora coberta pelas exuberantes florestas (Dean, 1996), a Mata Atlântica passou por uma série de fases de conversão das áreas cobertas por vegetação para outros usos, cujo resultado final observa-se nas paisagens hoje fortemente dominadas pelo homem (Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998).

Na extensa área na qual a Mata Atlântica ocorria naturalmente vive cerca de 70% da população brasileira, o que tem corroborado com esse processo de destruição (Metzger, 2009). Os impactos de iferentes atividades de exploração econômica e da alta densidade demográfica, entre outros fatores, fizeram com que a Floresta Atlântica fosse reduzida drasticamente (Dean, 1996; Metzger, 2009), principalmente pela exploração de madeira (lenha e carvão), agricultura, pecuária e pela construção das cidades (Morellato & Haddad, 2000).

A ocupação desordenada da Mata Atlântica gerou outras consequências, como um elevado número de fragmentos florestais (Metzger, 2009). Desse modo, a Mata Atlântica foi praticamente dizimada ao longo dos séculos (Dean, 1996, Morellato & Haddad, 2000), restando atualmente apenas 13,3% do bioma original, com esta porcentagem caindo para 7,9% de remanescentes florestais quando se considera os fragmentos com área superior a 100 hectares (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011). Mesmo nesse cenário pouco favorável, a Mata Atlântica abriga uma alta diversidade biológica, com grande número de endemismos (Galindo-Leal & Câmara, 2005), sendo apontada como uma das áreas de maior prioridade para a conservação biológica no mundo. megadiversidade intrínseca e outras características, como o alto grau de ameaça que vem sofrendo, são fatores que fundamentaram a inclusão do domínio da Mata Atlântica nos *hotspots* de Myers *et al.* (2000).

A Mata Atlântica é uma vasta região heterogênea que inclui uma grande variedade de ambientes florestais (Metzger, 2009), com vários fatores que

contribuem para a diversidade ambiental desta região (Silva *et al.*, 2004). A alta heterogeneidade das condições ambientais e o intervalo latitudinal, que abrange tanto áreas tropicais como subtropicais, com diferentes condições topográficas e climáticas, engloba planícies e regiões montanhosas costeiras com altos níveis de precipitação, bem como planaltos de interior com longos períodos de seca (Metzger, 2009; Ribeiro *et al.*, 2009). Nesta variação de altitude, florestas podem ocorrer em áreas do nível do mar até 1700 m (Rizzini, 1997). Essas características geográficas, de variedade de clima e relevo na Mata Atlântica, proporcionaram uma grande diversidade de ambientes e ecossistemas complexos associados, englobando as florestas ombrófilas e estacionais, mangues, restingas e campos de altitude (Leitão-Filho, 1994; Giulletti & Pirani, 1988; Ivanauskas *et al.*, 2000; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Scudeller *et al.*, 2001; Scarano, 2002, Kamino *et al.*, 2008).

Devido ao alto grau de ameaças a que está submetida, urge a necessidade da implantação de políticas públicas que conservem de forma efetiva a Mata Atlântica, através de uma utilização racional e sustentável dos recursos naturais. Borém & Oliveira-Filho (2002) destacam que com a acelerada destruição das florestas tropicais, grande parte da biodiversidade presente nestes ecossistemas poderá ser perdida, antes mesmo que se tenha inteiro conhecimento de sua riqueza natural.

Florestas Estacionais Semidecíduais

A Floresta Estacional Semidecidual é uma fitofisionomia caracterizada por apresentar dupla estacionalidade climática, tendo um período tropical com chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas e outro subtropical, com seca fisiológica provocada pelo frio do inverno, em direção ao sul do Brasil, a partir do estado do Paraná (Veloso *et al.*, 1991). O comportamento fenológico de “queda” foliar, no qual a porcentagem de indivíduos caducifólios pode variar de 20 a 50% (IBGE, 2012), tem correspondência com a alternância da estacionalidade, ocorrendo em resposta à deficiência hídrica ou à queda de temperatura.

Veloso *et al.* (1991) delimitou quatro formações estacionais baseadas em faixas altimétricas: A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial: ocorrendo com maior frequência na grande depressão pantaneira mato-grossense do sul; Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas: frequentemente revestindo tabuleiros plioleustocênicos do Grupo Barreiras, desde o sul de Natal até o norte do estado do Rio de Janeiro, com distribuição descontínua; Floresta Estacional Semidecidual

Submontana: nas encostas interioranas das serras da Mantiqueira e dos Órgãos, distribuindo-se desde o sul da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul; e a Floresta Estacional Semidecidual Montana: que ocupa áreas acima de 500 m de altitude, principalmente na face interiorana da serra dos Órgãos e da Mantiqueira.

A transição entre Florestas Ombrófilas e Semidecíduas pode ser gradual e complexa e não necessariamente ligada ao gradiente climático da costa para o interior. As Florestas Estacionais atingem o litoral, em locais de clima mais seco, como na região Norte Fluminense. Este "gap" na floresta ombrófila nesta região é, em parte, explicado pela alteração climática relacionada à corrente oceânica fria de Cabo Frio (Araújo, 1997) e pelo afastamento das cadeias de montanhas na costa atlântica situada a partir do Norte Fluminense em direção ao Espírito Santo (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Esta região é conhecida como "Falha de Campos dos Goytacazes", sendo considerada uma interrupção biogeográfica natural das florestas ombrófilas litorâneas onde existe uma diminuição considerável da umidade, desde o sul de São Paulo até o norte do Rio de Janeiro. A partir desta região, as Florestas Estacionais cedem lugar às Florestas Ombrófilas, que voltam a ocorrer no litoral em direção ao Espírito Santo, conforme aumenta a pluviosidade média anual e diminui a sazonalidade, alcançando áreas até o sul da Bahia (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

A flora arbórea das florestas semidecíduas é, em grande parte, um subconjunto da flora das florestas ombrófilas (mais ricas), provavelmente extraindo espécies capazes de resistirem a uma estação seca mais prolongada (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.*, 2005; 2006). A flora que compõe as florestas semidecíduas varia com a distância do oceano e o correspondente aumento da duração da estação seca. Além disso, a altitude e suas correspondentes variações de temperatura são fortemente correlacionadas com a diferenciação interna das semidecíduas. Esse padrão é causado, provavelmente, por uma série de interações geomorfológicas que resultam em variações térmicas e pluviométricas (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.*, 2005; 2006).

A Floresta Estacional Semidecidual pode ser considerada como a tipologia florestal mais rápida e extensamente devastada em toda sua área de ocorrência natural (Durigan *et al.*, 2000). A devastação dessas florestas ocorreu devido a sua ocorrência coincidir com solos mais férteis (Eiten, 1982), e dadas essas condições,

as florestas estacionais semidecíduais são uma das fitofisionomias mais ameaçadas pela conversão de terras para a agricultura e pecuária (Silva *et al.*, 2006). Santos & Kinoshita (2003) destacam que as particularidades históricas e os diversos estados de conservação tem se refletido em diferentes composições florísticas e estruturais. Outros estudos comparativos que têm documentado esta variabilidade florística e estrutural nas florestas estacionais semidecíduais (Meira Neto *et al.*, 1997, Metzger *et al.*, 1998; Torres *et al.*, 1997, Salis *et al.*, 1995, Nascimento & Lima, 2008), de modo que, os fragmentos desta fitofisionomia apresentam particularidades que devem ser consideradas individualmente na adoção de medidas de manejo (Cielo Filho & Santin, 2002), cada vez mais urgentes devido à crescente fragmentação florestal.

Fragmentação florestal

Vastas paisagens outrora cobertas por maciços contínuos de vegetação vêm se constituindo de mosaicos diferenciados, sendo a vegetação nativa relegada à condição de ilhas de diferentes tamanhos e formas (Paula & Rodrigues, 2002). Tanto a fragmentação como a perda de habitat são, freqüentemente, identificadas como as maiores causas da perda de biodiversidade (Bailey, 2006). A fragmentação de habitats pode ser definida como um processo onde uma grande extensão com cobertura vegetal nativa é transformada em pequenas manchas de vegetação, isoladas uma das outras por uma matriz de habitats diferentes do original (Wilcove *et al.*, 1986, Shafer, 1990), em geral circundadas por áreas resultantes de ação antrópica (Fernandez, 1997; Harris, 1984). Nesse processo o homem cria manchas de diferentes tamanhos e formas, formando fragmentos ou remanescentes florestais que mantêm apenas parte da biodiversidade original (Metzger, 2001).

O conceito de fragmentação de habitat é estritamente qualitativo, já que a cada paisagem conferem-se apenas dois estados: contínuo ou fragmentado. Esse desenho muitas vezes não permite estudos sobre as relações existentes em diferentes graus de fragmentação e a correspondente magnitude da resposta da biodiversidade (Fahrig, 2003), uma vez que os processos de fragmentação afetam as comunidades de maneiras distintas. Porém, a idéia de que a fragmentação leva à perda de habitat é unanimidade (McGarigal & McComb, 1995), visto que, como resultado do processo de fragmentação, é muito comum restarem pequenas áreas de vegetação nativa.

As barreiras ocasionadas pela fragmentação podem inviabilizar as relações ecológicas entre as espécies. Muitas espécies da fauna, responsáveis pelos processos de dispersão e polinização, têm sua migração entre fragmentos dificultada, afetando diretamente as comunidades vegetais dependentes destes vetores (Brooker *et al.*, 1999; Borges *et al.*, 2004; Tremlová & Münzbergová, 2007; Ribeiro *et al.*, 2009). Podem-se citar ainda alterações em outras interações como: predação, competição e herbivoria (Lovejoy *et al.*, 1986; Saunders *et al.*, 1991; Aizen & Feinsinger, 1994; Murcia, 1995; Mendoza *et al.*, 2005). As alterações bióticas e abióticas que surgem nos fragmentos podem resultar em mudanças na estrutura e composição da vegetação. Em geral, fragmentos pequenos abrigam populações pequenas, muitas vezes inviáveis para a manutenção da espécie, podendo esta redução de área excluir algumas espécies raras ou que se apresentam distribuídas em manchas (Scariot *et al.*, 2005). A fragmentação pode levar a um aumento das taxas de recrutamento e de mortalidade dos indivíduos arbóreos (Williams-Linera, 1990; Laurance *et al.* 1998a; Laurance *et al.*, 2000; Laurance, 2001; Tabarelli *et al.*, 2004; Rankin-de-Merona & Hutchings, 2001) e a variações na densidade e na área basal de indivíduos (Williams-Linera, 1990; Murcia, 1995; Nascimento & Laurance, 2006; Oliveira-Filho *et al.*, 2007), principalmente no sentido borda-interior.

Há grande variedade e complexidade nos efeitos da fragmentação sobre as comunidades vegetais, sendo difícil estabelecer quais fatores decorrentes da fragmentação são mais importantes em cada situação (Scariot *et al.*, 2005), já que as respostas de cada comunidade, ou mesmo de cada espécie, podem variar de acordo com a sensibilidade dos indivíduos a estes efeitos (Laurance, 1990; Ouborg, 1993). Estudos relacionados à fragmentação são cada vez mais usuais e essenciais em virtude desse processo afetar a diversidade de espécies e dos seus efeitos serem ainda desconhecidos em toda a sua amplitude.

ÁREA DE ESTUDO

Norte-Noroeste Fluminense

A região Norte ocupa uma área equivalente a 22,3% da área total do estado do Rio de Janeiro e compreende os municípios de Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidélis, São Francisco do Itabapoana, São João da Barra. A região Noroeste ocupa uma área correspondente a 12,3% do território fluminense, sendo composta pelos municípios de Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá e Varre-Sai (CIDE, 2001) (Figura 1). O tipo climático predominante é classificado segundo Köppen (1948) como Aw, tropical quente e úmido, com estação chuvosa (verão) e seca (inverno) bem definidas. A temperatura média anual varia entre 23 e 25°C (Lumbreras *et al.* 2004). A região Noroeste Fluminense apresenta precipitação média variando de 1.003 a 1.120 mm, enquanto que no Norte a precipitação média varia entre 766 e 946 mm (André *et al.*, 2008).

A região Noroeste está incluída no Vale do Paraíba do Sul, tendo a maior parte de seu território localizada na região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual com uma pequena parte, ao sul, de Floresta Ombrófila Densa (Bergallo *et al.*, 2009). O Vale do Paraíba do Sul é o maior reduto de Floresta Estacional Semidecidual no estado do Rio de Janeiro, em grande parte desprovida de vegetação e de Unidades de Conservação (UCs) (Costa *et al.*, 2009). A região Norte, apresenta grande diversidade de ambientes com predominância das regiões fitoecológicas das Formações Pioneiras (restingas e campos aluviais/inundáveis) e Floresta Estacional Semidecidual, ocorrendo uma pequena faixa de Floresta Ombrófila Densa (Alves *et al.*, 2009).

Desde o início do seu desenvolvimento, que remota aos tempos coloniais do Brasil, a remoção das áreas florestadas para ocupação de cultivo, pastagem e para geração de energia tem feito parte da economia da região Norte-Noroeste Fluminense. A vegetação original deu espaço à produção de dois, entre os mais importantes produtos brasileiros: o café e o açúcar. Depois das formações pioneiras aluviais, o ecossistema que mais sofreu adulteração no Norte-Noroeste fluminense foi o das Florestas Estacionais (Soffiati, 2005; Soffiati Netto, 2011), num processo

desastroso de supressão realizado pelas antropossociedades de raiz européia (Soffiati Netto, 2011). Atualmente, restam apenas 12,7% da área original de Mata Atlântica na região Norte Fluminense, a qual está extremamente fragmentada com remanescentes, em geral, menores que 100 hectares. O quadro se torna mais dramático no Noroeste Fluminense, onde restam 4,6% de área original de Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011).

A economia da região Norte-Noroeste Fluminense apresenta um forte vínculo com as atividades agropecuárias que, de forma geral, se apresentam com baixo padrão tecnológico e alto impacto (Schwenck, 2004), caracterizando esta região como detentora de notável fragilidade ambiental (Schwenck, 2008). Na busca por lucros crescentes, a economia de mercado responsável pela destruição do ecossistema gerou erosão, assoreamento, aridez progressiva do solo e escassez de água, acarretou decréscimo dos lucros almejados e êxodo rural (Schwenck, 2008, Soffiati Netto, 2011). Na região Noroeste, além do uso inadequado, a falta de cobertura vegetal tem agravado o risco de erosão do solo, que por seu alto grau de degradação foi caracterizado como inapto para atividades agrícolas em algumas áreas (Bergallo *et al.*, 2009). No Norte do estado predominam os solos recomendados para recuperação (Alves *et al.*, 2009). Além disso, resultados mostram que alguns municípios do Norte-Noroeste Fluminense apresentam uma tendência à elevação do índice de aridez (Mendonça *et al.*, 2009).

A região Norte-Noroeste é a que apresenta pior desempenho do Estado do Rio de Janeiro em relação a diversos fatores sócio-econômicos e também é a que apresenta as maiores populações rurais (Schwenck, 2004). Quanto à distribuição fundiária, a região reproduz o padrão de concentração de terras brasileiro, com um número significativo de pequenas propriedades que abrangem pequena parcela das terras que, por sua vez, têm relevo e acesso desfavorável, condições que refletem diretamente na economia familiar (Schwenck, 2004, 2008). Além disso, a região Norte tem recebido uma crescente pluralidade de ameaças como o pólo de produção de petróleo e gás, a expansão desordenada do turismo, da ocupação urbana e das atividades agropecuárias (Alves *et al.*, 2009; Scarano *et al.*, 2009).

Embora o grau de degradação dos recursos naturais seja elevado, ainda restam áreas naturais que merecem esforços de proteção (Schwenck, 2004). A biodiversidade da região Norte enfrenta sérias ameaçadas, em especial por abrigar poucas Unidades de Conservação (UCs). No Noroeste a situação é ainda mais

grave, pois além da inexistência de UCs, o desconhecimento da flora local dificulta o estabelecimento de iniciativas para enfrentar a pressão antrópica sobre as áreas florestais mais significativas (Scarano *et al.*, 2009). Desde 2000, os remanescentes florestais de Terras Baixas do Norte do Rio de Janeiro e do Vale do Paraíba foram considerados como áreas prioritárias para a conservação da flora do estado do Rio de Janeiro (Conservation International do Brasil *et al.*, 2000). Em 2007, a região Norte-Noroeste foi ratificada como área prioritária para a conservação, além de ser apontada a falta de informações botânicas e ecológicas que subsidiem o manejo para a conservação dos fragmentos (Scarano *et al.*, 2009).

Atualmente, os remanescentes de vegetação nativa na região, com raras exceções, são compostos por pequenos fragmentos frequentemente em avançado estado de interferência humana. Dentro deste contexto, o presente estudo foi desenvolvido nos municípios de São Francisco do Itabapoana, São José de Ubá, Natividade, Itaperuna, Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira (Figura 1), utilizando os seguintes critérios para seleção das áreas estudadas: fragmentos localizados dentro da mesma bacia hidrográfica, caracterizados como Floresta Estacional Semidecidual (até 500m de altitude). Foi estabelecido ainda que, em cada bacia fosse selecionado um fragmento com no mínimo 200 hectares e outros fragmentos menores para realização das devidas comparações entre os mesmos.

Os municípios supracitados foram escolhidos por conterem remanescentes de Florestas Estacionais Semidecíduais, que em alguns casos, mesmo sendo representados por pequenos fragmentos, podem ser relevantes do ponto de vista da conservação e biodiversidade para a região. Vale ressaltar ainda, a demanda de informações científicas sobre a florística da Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense e a necessidade de conhecimentos básicos para subsidiar a criação de UCs, como destacado pela Conservation International do Brasil *et al.* (2000).

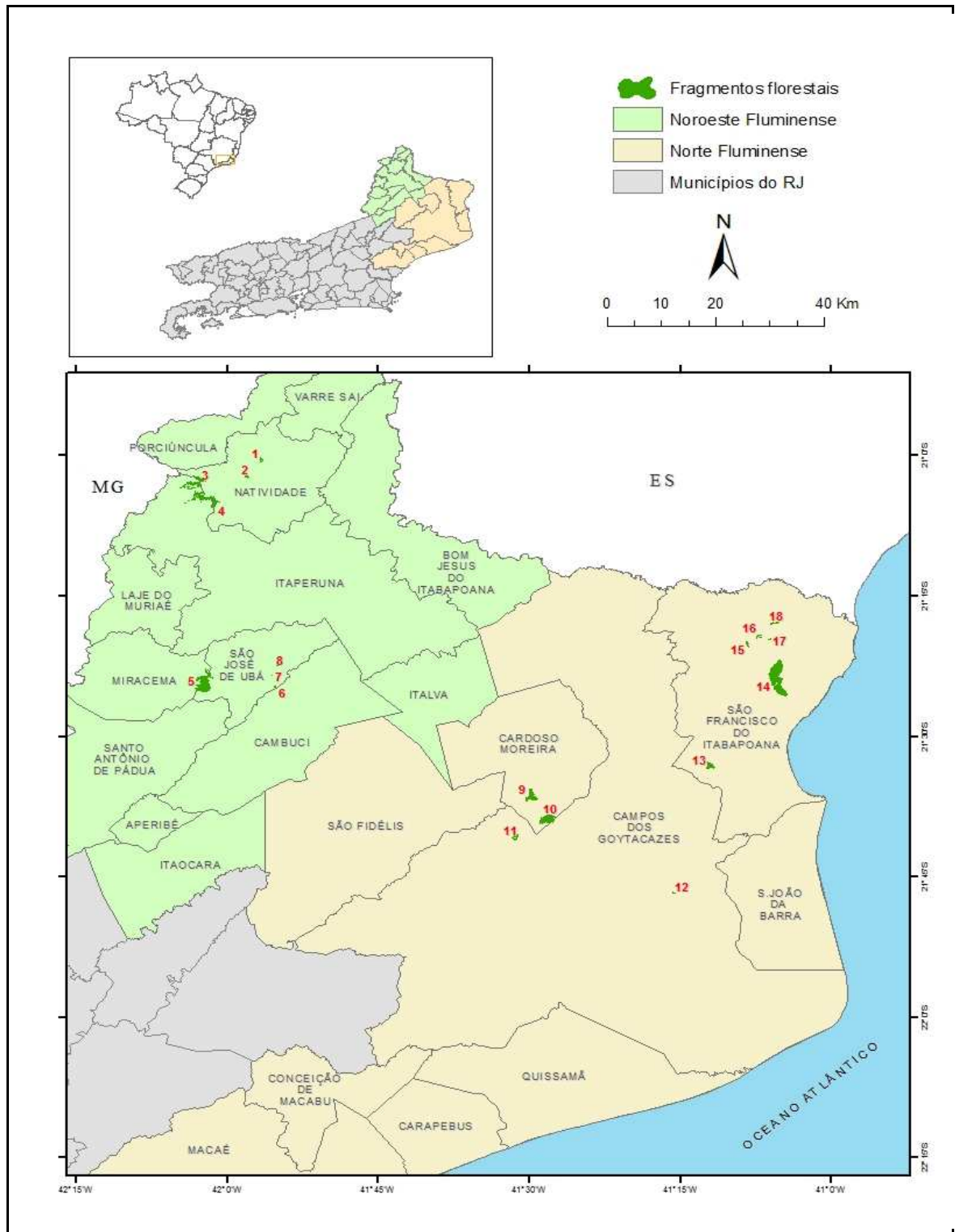


Figura 1 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no Norte-Noroeste Fluminense. FES Submontanas: 1- Fazenda Nestoda (FN), 2- Mata da Torre (MT), 3- Fazenda Monte Alegre (MA), 4- Mata São Vicente (SV), 5- Fazenda Prosperidade (PR), 6- Fragmento Camacho (CM), 7- Fragmento Cambiocó (CB), 8- Fragmento Emboque (EM); FES de Terras Baixas: 9- Fazenda Vermelha (FV), 10-Usina Sapucaia (US), 11- Pedreira Itereré (PI); FES Aluvial: 12- Mata do Mergulhão (MM); FES de Tabuleiro: 13- Mata do Funil (MF), 14- Mata do Carvão (CV), 15- Fazenda Santana (FS), 16- Fazenda Palmeiras (FP), 17- Fazenda Imburi (FI), 18- Fazenda Santo Antônio (FSA).

Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Natividade, Itaperuna e São José de Ubá)

A ocupação da região de localização do município de Itaperuna se deu no início da segunda metade do séc. XVIII, motivada principalmente pela exploração de terras virgens por colonos descendentes de europeus (Bergallo *et al.*, 2009). A atividade econômica predominante no início foi a criação de gado, que se desenvolveu em fazendas de grandes extensões. A partir do final do século XIX, com o advento da economia cafeeira, a colonização se efetuou de forma rápida e uniforme. O município de Natividade, emancipado há 66 anos, até 1946 fazia parte de Itaperuna, destacando-se historicamente da mesma forma no cultivo de café e pecuária bovina.

Essas atividades levaram à quase total remoção da cobertura vegetal original (Bergallo *et al.*, 2009) que foi drasticamente reduzida a apenas 3,4% (3.782 ha) de remanescentes florestais de Mata Atlântica em Itaperuna e a 4,7% (1.866 ha) em Natividade (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011). A crise do café, nas décadas de 20 e 30, levou os produtores ao desenvolvimento de uma agricultura variada. A economia agropecuária ainda predomina na região, através da criação de gado leiteiro e de corte, culturas de cana, tomate, arroz, milho e mandioca com características de estagnação. Entretanto, Itaperuna é considerada o centro regional e possui atividades diversificadas como indústria de laticínios, pólo comercial de confecções, prestação de serviços médicos e é detentor de parque educacional de ensino superior (Bergallo *et al.*, 2009). Em Natividade, além das práticas agropecuárias, destaca-se o turismo rural em fazendas históricas e o turismo religioso, devido aos relatos da aparição de Nossa Senhora de Natividade no início do século passado.

A vegetação é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual (FES) e nos municípios supracitados, foram selecionados 4 fragmentos florestais de FES Submontana para este estudo (Figuras 2 e 3, Tabela 1).

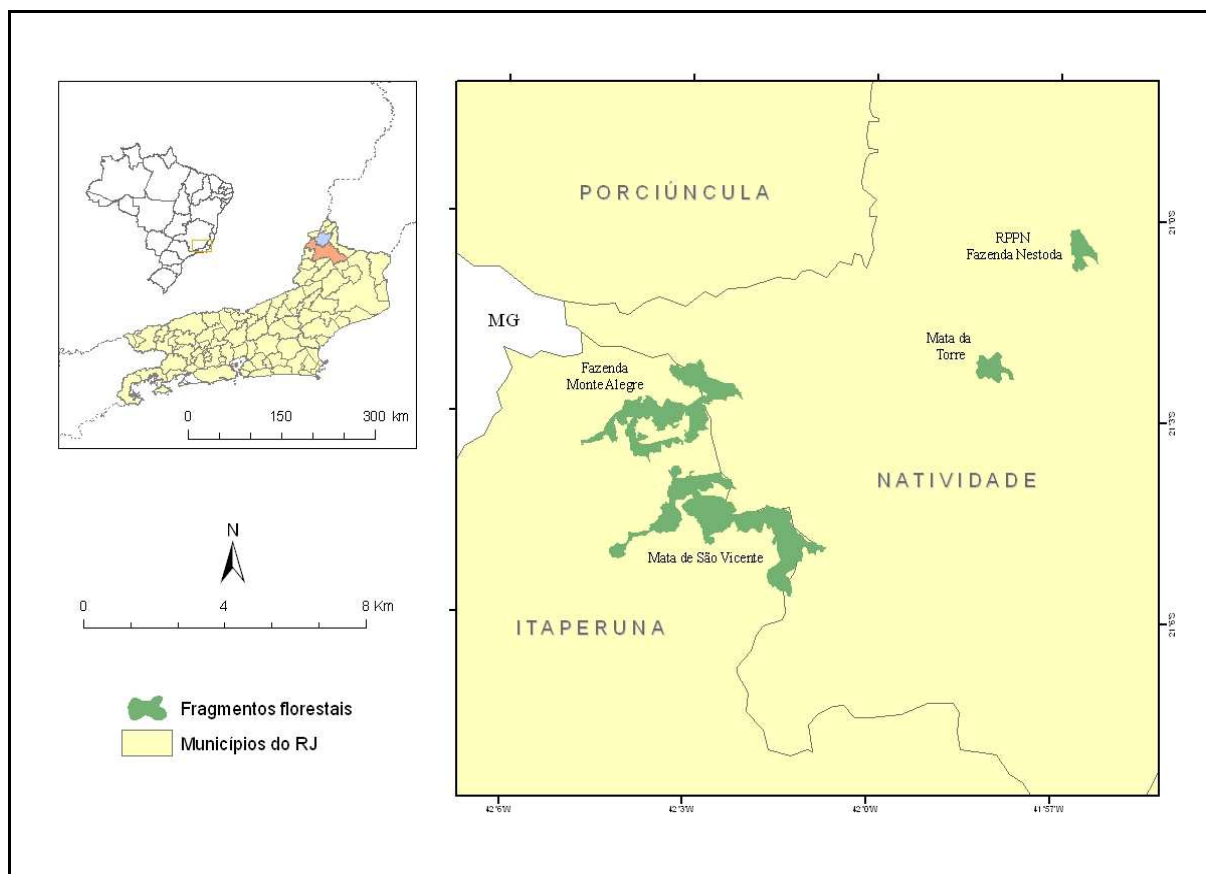


Figura 2 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo nos municípios de Natividade e Itaperuna-RJ.

Os fragmentos selecionados apresentam, segundo informações obtidas através de entrevistas com proprietários das áreas e de antigos moradores da região, diferentes históricos de perturbação. A Mata de São Vicente, pela sua grande extensão, possui áreas em diferentes estágios de regeneração. Algumas áreas deste fragmento apresentam fácil acesso, outra se regenerou a partir de plantios abandonados e há alguns trechos mais preservados. Atualmente, este fragmento pertence a vários herdeiros. O fragmento de Monte Alegre possui acesso difícil, não apresenta pressão de corte seletivo e foi formado a partir de regeneração de plantio de café erradicado na década de 40. O fragmento da Fazenda Nestoda foi recentemente implementado como Reserva Particular do Patrimônio Natural e, segundo informações do proprietário, não apresenta histórico de exploração madeireira. Já a Mata da Torre se localiza em uma fazenda que possuía uma serraria, tendo sofrido exploração/extração por várias décadas. Através do corte seletivo, as madeiras nobres eram retiradas e vendidas, com destaque para as canelas (*Ocotea* spp.), os jequitibás (*Cariniana* spp.), a braúna (*Melanoxylon brauna*) e a peroba-rosa (*Aspidosperma* spp.).

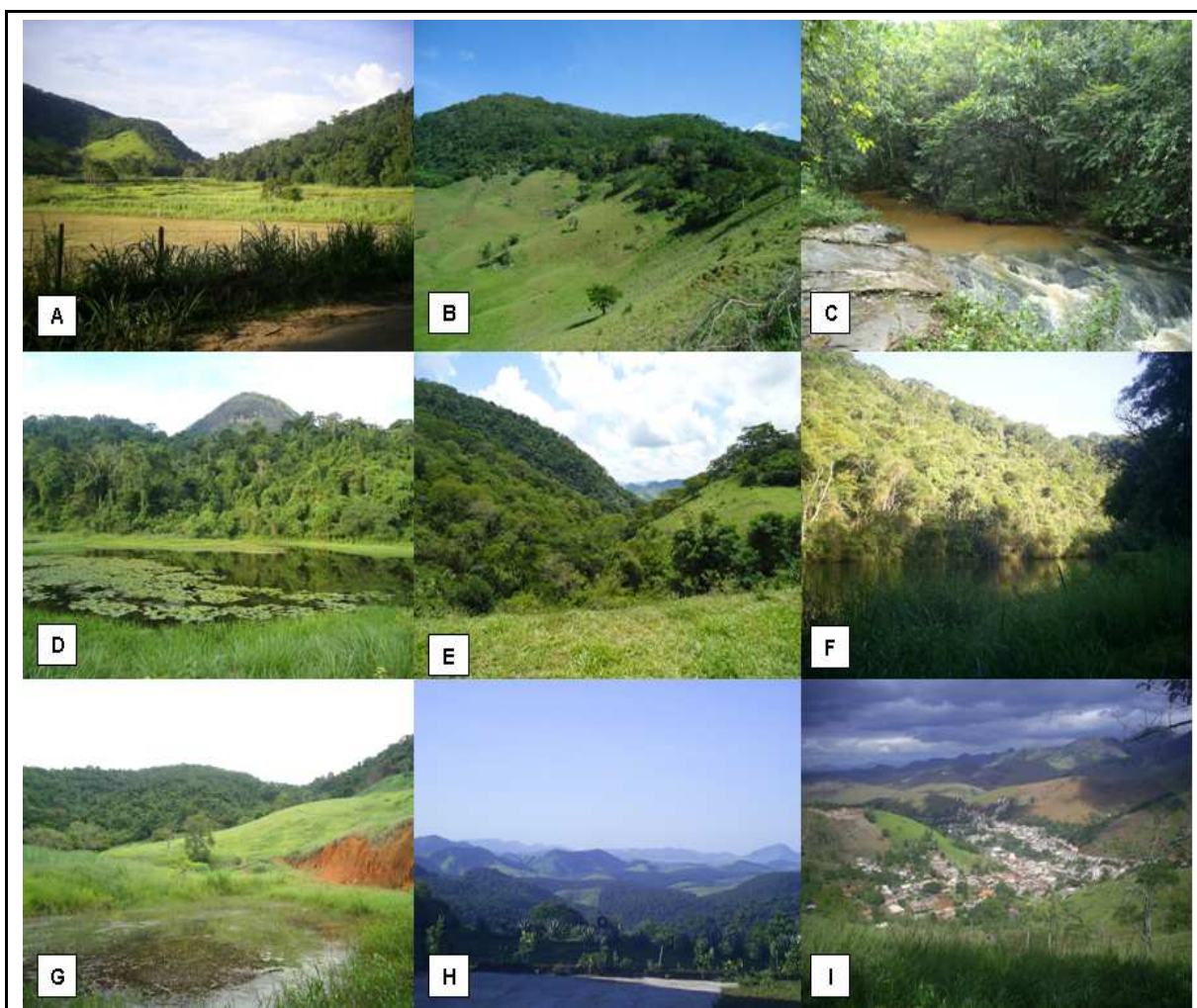


Figura 3 - Aspecto geral da localização das áreas amostradas nos municípios de Itaperuna e Natividade – RJ. (A) Fragmento Mata de São Vicente, entrecortado pela RJ214, (B) Aspecto de parte da Mata de São Vicente, (C) Rio encachoeirado localizado na Mata de São Vicente, (D) Fragmento Fazenda Nestoda, (E) Fragmento Fazenda Monte Alegre, (F) Represa da Fazenda Monte Alegre, (G) Mata da Torre, (H) Vista panorâmica dos fragmentos da região na Fazenda Monte Alegre, (I) Vista do município de Natividade na Mata da Torre.

Tabela 1 - Descrição dos fragmentos selecionados em Natividade e Itaperuna, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.

Fragmento	Coordenadas geográficas	Área (ha)	Características
Mata da Torre	21°02'05,6"S 41°58'02,2"W	45	Dossel descontínuo com árvores medindo em média 19 m de altura. Sub-bosque mais ou menos fechado, poucos emaranhados e com presença de taquara, brejaúba e brejaubinha. Localizado em área íngreme de difícil acesso. Vestígios de corte de árvores e de palmito brejaúba. Pasto como matriz circundante.
Fazenda Nestoda	21°00'15,8"S 41°56'40,8"W	124	Dossel contínuo com altura entre 14 e 18m. Sub-bosque fechado, muitos emaranhados, poucas árvores caídas. Presença de Araceae e Heliconiaceae. Tem como matriz circundante pasto, com cerca circundando parte do fragmento e acesso por trilha localizada em área plana.

Fragmento	Coordenadas geográficas	Área (ha)	Características
Fazenda Monte Alegre	21°02'44,3"S 42°02'45,4"W	437	Dossel contínuo com altura entre 13 e 17m. Sub-bosque aberto, poucos emaranhados, presença de brejaúba, brejaubinha, taquara e bromélias. Tem como matriz circundante pasto e cafezal. Poucas árvores caídas e algumas clareiras. Esta fazenda se localizada numa área de encosta muito íngreme, de acesso restrito em períodos chuvosos.
Mata de São Vicente	21°05'25,7"S 42°01'37,2"W	651	Dossel aberto e descontínuo com aproximadamente 17m de altura. Sub-bosque aberto, poucos emaranhados e presença de brejaúba. Árvores caídas e algumas clareiras. Tem pasto como matriz circundante e possui trilhas localizadas em área plana. Parcialmente isolada por cerca, mas com fácil acesso. Cortado pela Rodovia RJ214 que dá acesso à localidade de Raposo. Possui grande extensão, com áreas em diferentes estágios de regeneração, com vestígios de corte seletivo.

O município de São José de Ubá possui atualmente apenas 3,5% de sua cobertura vegetal, totalizando 902 ha de Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011). Os fragmentos de mata inseridos neste município encontram-se praticamente todos localizados em topo de morros, sendo classificados como FES Submontana.

Neste trabalho serão utilizados dados provenientes de quatro fragmentos florestais estudados por Dan (2009). Todos os fragmentos são matas secundárias e estão localizados em propriedades particulares, apresentando diferentes históricos de perturbações antrópicas, sendo eles: Fragmento Prosperidade, Fragmento Cambiocó, Fragmento Camacho e Fragmento Emboque (Figuras 4 e 5, Tabela 2).

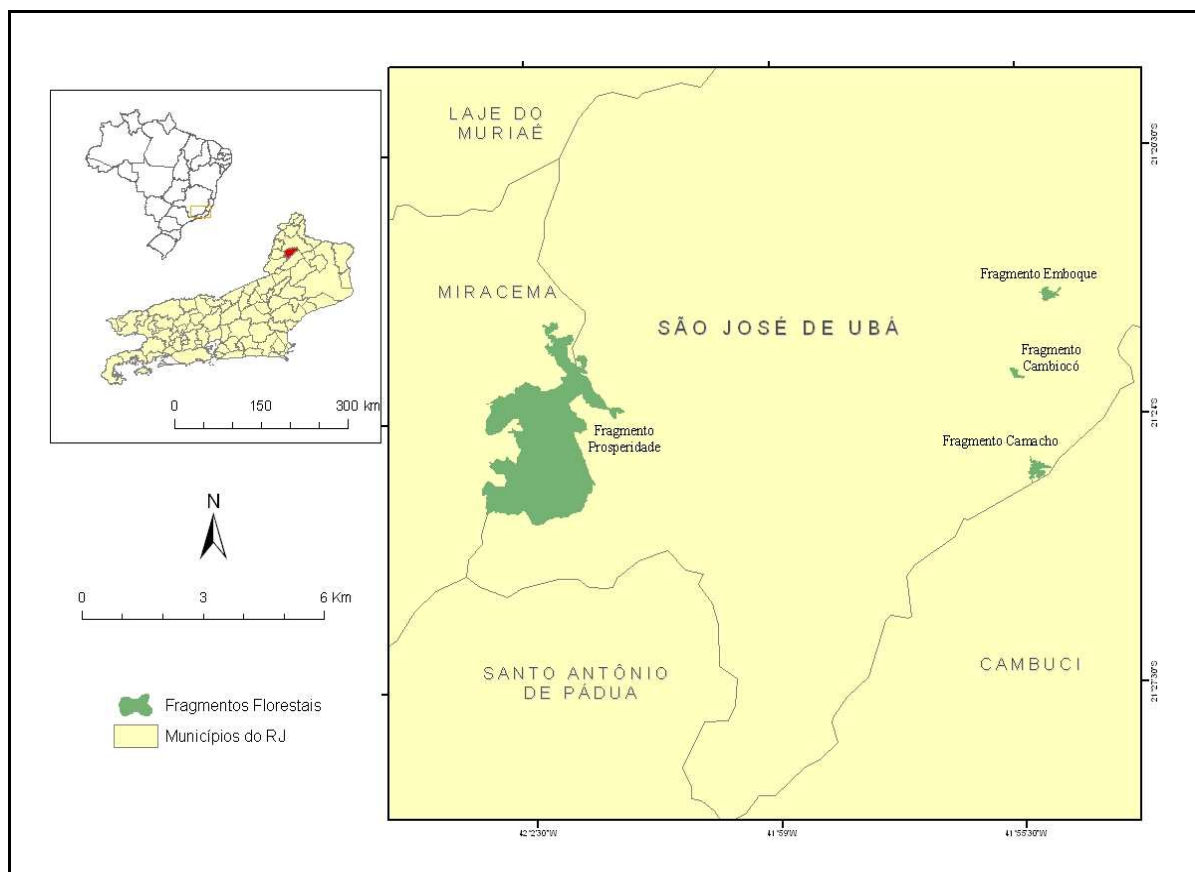


Figura 4 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no município de São José de Ubá -RJ.

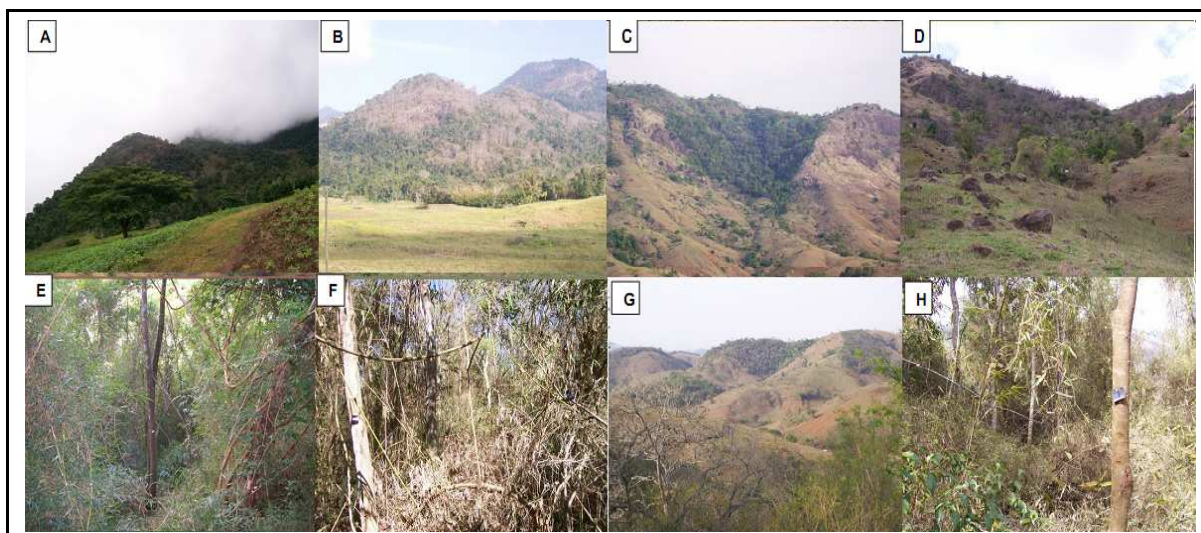


Figura 5 - Aspectos gerais dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (FES) amostrados no município de São José de Ubá, RJ. Vista parcial do fragmento Prosperidade na estação chuvosa (A) e seca (B). Aspecto geral do fragmento Camacho no topo do morro, no início da estação chuvosa (C) e seca (D). Aspecto do interior do fragmento Cambiocó durante a estação chuvosa (E) e seca (F). Ao fundo, o fragmento Emboque, isolado em meio às pastagens (G) e seu interior (H), ambos no início da estação chuvosa (Adaptado de Dan, 2009).

Tabela 2 - Descrição dos fragmentos selecionados em São José de Ubá, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo (Adaptado de Dan, 2009).

Fragmento	Coordenadas geográficas	Área (ha)	Características
Sítio Cambiocó	21°23'30,7"S 41°55'30,5"W	5	Dossel aberto com aproximadamente 10m de altura com poucas árvores chegando a 15m. Sub-bosque fechado, com presença de cipós em muitos emaranhados e taquara. Localizado numa encosta pouco íngreme, vizinho imediato de estrada rural, próximo a córrego, fácil acesso. Vestígios de caça, pastoreio de gado, corte de árvores. Parcialmente isolado por cerca.
Sítio Emboque	21°22'31,9"S 41°55'04,8"W	12	Dossel descontínuo, medindo aproximadamente 12 m de altura. Sub-bosque fechado, com presença de iri, taquera e com emaranhados freqüentes. Afloramentos rochosos pouco freqüentes. Localizado em topo de morro íngreme, porém acessível. Sinal de pastoreio de gado no interior do fragmento, livre acesso. Corte de árvores não recente. Matriz circundante é pasto.
Sítio Camacho	21°24'36,3"S 41°55'15,2"W	94	Dossel descontínuo com aproximadamente 15 m de altura possuindo árvores emergentes com cerca de 20 m de altura. Sub-bosque aberto, Afloramentos rochosos freqüentes. Muitos cipós formando emaranhados e muitas árvores caídas. Camada de serrapilheira freqüente. Vestígio de córrego intermitente. Presença de iri e pequenas palmeiras no sub-bosque. Localizado em topo de morro íngreme, difícil acesso. Tem pasto como matriz circundante. Não há cercas de isolamento.
Fazenda Prosperidade	21°24'42,5 S 42°01'58,8"W	754	Dossel contínuo com aproximadamente 15 m de altura e emergentes. Sub-bosque fechado. Presença de pés de café, palmito, Heliconiaceae, Maranthaceae e epifitas. Vestígios de casas no interior, trilhas e estradas cortando a mata. Torres de telecomunicações no topo. Alguns aglomerados de plantas cultivadas no passado, bananeira, taioba, mamoeiro, mangueira. Matriz circundante é pasto. Isolado por cerca para gado.

Segundo Dan (2009), os fragmentos Camacho, Cambiocó e Emboque vêm sofrendo corte seletivo há várias décadas e possuem registro de queimadas. O fragmento florestal Prosperidade foi no passado utilizado para plantio de café, porém, não se sabe se toda a área de mata foi utilizada e se regenerou após abandono da lavoura na década de 50 ou se havia remanescente de mata no local nessa época. Atualmente, este fragmento tem sofrido menos impactos devido à proteção do proprietário. Um ponto comum a todos os fragmentos é a ocorrência de corte seletivo de madeira, principalmente as mais nobres como o óleo-vermelho

(*Myrocarpus frondosus* Allemão), peroba-rosa (*Aspidosperma* spp.), peroba-amarela (*Paratecoma peroba* (Record & Mell Kuhl.), ipê (*Handroanthus* spp.) e jequitibá (*Cariniana* spp.).

Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (Cardoso Moreira e Campos dos Goytacazes)

Os municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira se localizam na porção inferior da bacia do Rio Paraíba do Sul, região na qual a cobertura vegetal foi reduzida drasticamente no último século devido ao desmatamento das florestas para plantio de cana e pastagem para o gado, corte seletivo de madeira para as indústrias, dentre outros (SOS Mata Atlântica, 2001). O município de Campos dos Goytacazes, centro regional, que anteriormente se restringia à economia canavieira tornou-se um centro de formação técnica e acadêmica do interior do estado (Alves *et al.*, 2009). Atualmente, os municípios vizinhos vislumbram a reativação da atividade canavieira devido à valorização do etanol e ao potencial de crescimento regional dada à implantação do Complexo Portuário do Açú (Alves *et al.*, 2009).

No município de Campos dos Goytacazes restam 25.314 ha de floresta e em Cardoso Moreira restam 2.116 ha que correspondem, respectivamente, a 6% e 4% da cobertura vegetal original (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011). Segundo Carvalho *et al.* (2006), a maior parte destes remanescentes encontra-se ainda à mercê de pressões antrópicas diversas, como queimadas, corte seletivo de madeira e caça, sendo poucos preservados ou protegidos legalmente. Ferreira (2004) avaliou que apesar das taxas de desmatamento nesta região terem diminuído, ainda ocorrem retiradas seletivas de madeira, o que contribui para a devastação do interior dos fragmentos.

Para este estudo serão utilizados dados do estudo de Silva (2008) na Mata do Mergulhão, localizada no município de Campos dos Goytacazes. A Mata do Mergulhão apesar de estar situada sobre solo do tipo aluvial, formado pelo extravasamento das águas do Rio Paraíba do sul, não sofre mais influência direta desse sistema aluvial devido as intervenções antrópicas, tais como construções de diques e barragens a montante do rio, com conseqüente diminuição de sua vazão (Silva *et al.*, 2007; Silva, 2008). Além deste fragmento, foram selecionados outros dois fragmentos localizados em Campos dos Goytacazes (Usina Sapucaia e Pedreira Itereré) e um localizado em Cardoso Moreira (Fazenda Vermelha) (Figuras

6 e 7, Tabela 3). Os fragmentos selecionados, segundo a classificação de Veloso *et al.* (1991), estão inseridos no domínio da Floresta Atlântica de Terras Baixas (até 50 m), numa região em que predominam as Florestas Estacionais Semidecíduais.

Nos fragmentos selecionados foi diagnosticado por Ferreira (2004) a evolução do desmatamento com redução de suas áreas entre os anos de 1986 a 2001. A Mata do Mergulhão sofreu perda de aproximadamente 3 ha de área. Na Fazenda Vermelha também foi detectada redução de área. Nos fragmentos da Usina Sapucaia e da Pedreira Itereré foi observado que o dossel se encontra menos denso. Todos os remanescentes já sofreram e sofrem diferentes tipos de pressão antrópica tais como exploração madeireira, caça predatória e supressão da floresta para implantação de atividades agrícolas.

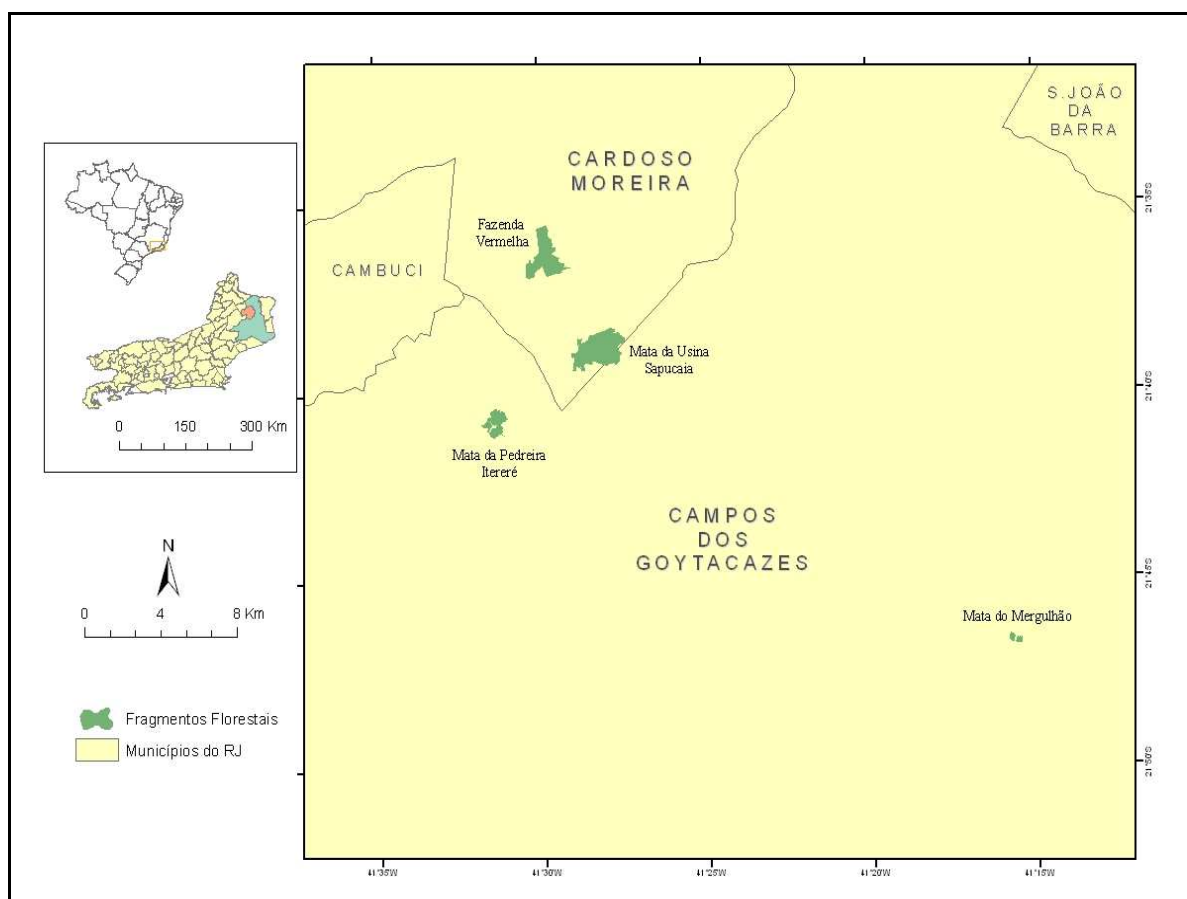


Figura 6 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo nos municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira-RJ.

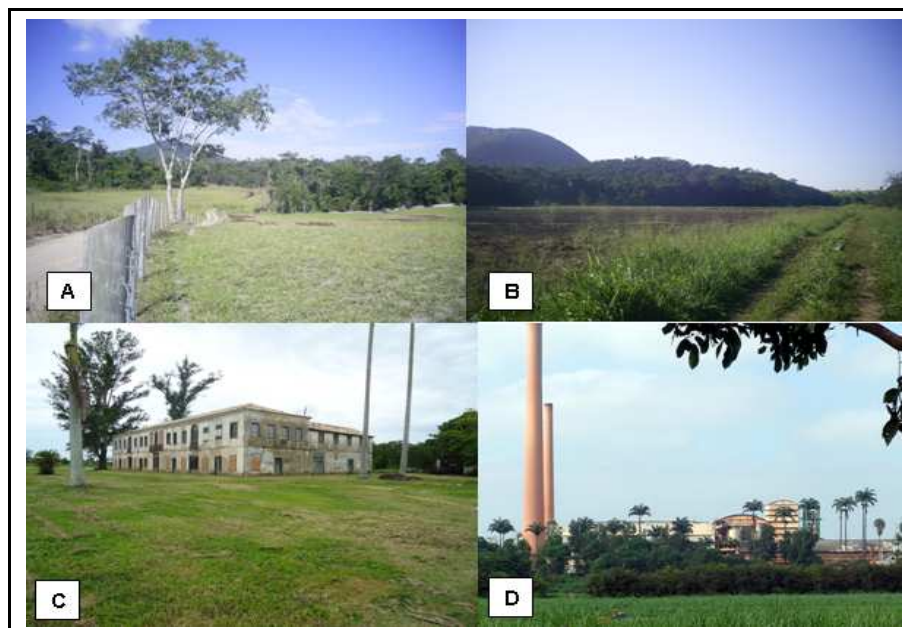


Figura 7 - Aspecto geral da localização das áreas amostradas nos municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira – RJ. (A) Vista do fragmento localizado na Fazenda Vermelha, ao fundo da estrada que o divide, (B) Fragmento da Pedreira Itereré, (C) Sede da Fazenda Airises, construída em meados do século XIX, onde se localiza a Mata do Mergulhão, (D) Sede da usina onde se localiza o Fragmento Usina Sapucaia.

Tabela 3 - Descrição dos fragmentos selecionados em Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.

Fragmento	Coordenadas geográficas	Área (ha)	Características
Mata do Mergulhão	21°46'40,8"S 41°15'42,0"W	19	Dossel descontínuo com altura entre 15 e 20m. Fragmento com duas sub-áreas separadas por plantio de cana-de-açúcar, que constitui a principal matriz circundante, além de pastagem. Registro de diversos tipos de pressão antrópica como exploração madeireira, caça e corte raso de parte do fragmento.
Pedreira Itereré	21°41'03,3"S 41°31'27,7"W	104	Dossel descontínuo com altura entre 13 e 18m. Poucos emaranhados, poucas árvores caídas. Presença de clareiras em alguns trechos do fragmento. Tem como matriz circundante pasto, pasto abandonado, brejos e cultura de abóbora. Possui cerca circundando parte do fragmento e acesso por estrada abandonada com porteira.
Fazenda Vermelha	21°36'29,4"S 41°29'46,4"W	259	Dossel descontínuo com altura entre 16 e 22m. Muitos emaranhados e árvores caídas. Tem pasto como matriz circundante. Possui córrego que corta o fragmento. Localizado numa área de fácil acesso, plana, com estrada que divide o fragmento ao meio.
Usina Sapucaia	21°39'08,6"S 41°28'15,5"W	360	Dossel aberto e descontínuo com aproximadamente 20m de altura. Sub-bosque fechado. Poucos emaranhados e poucas árvores caídas, algumas clareiras e poucas trilhas. Possui grande extensão e é circundado por canaviais. Localizado em área plana, porém de difícil acesso pois pertence à usina Sapucaia e está localizado em área muito afastada da entrada da mesma.

Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro (São Francisco do Itabapoana)

No município de São Francisco do Itabapoana restam 26,6% de remanescentes de Mata Atlântica nos dias atuais, que correspondem a 30.219 ha de fragmentos florestais e de ecossistemas associados como mangue e restinga (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011). Os fragmentos florestais deste município são classificados como Floresta Estacional Semidecidual. Apesar da região apresentar alta concentração de pobreza e perda de população, a perspectiva de reativação da cultura canavieira para atender à demanda por biodiesel e o Complexo Portuário do Açú, poderão incrementar a economia local e em contrapartida, intensificar os impactos ambientais exercidos sobre os ambientes naturais (Alves *et al.*, 2009).

A Mata do Carvão, que pertencia à fazenda São Pedro, é o maior remanescente de mata desta região. Este fragmento florestal foi reconhecido em 1992 pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Em 2003, a Mata do Carvão passou a integrar a unidade de conservação Estação Ecológica Estadual (EEE) de Guaxindiba, administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA). Esta área compreende uma área de cerca de 3000 ha, entre os córregos embrejados de Floresta e Cobiça, ambos afluentes do rio Guaxindiba. A Mata do Carvão, que por volta de 1965 possuía 4.500 ha, teve sua área reduzida aos atuais 1.182 ha devido aos desmatamentos ocorridos, principalmente durante as décadas de 60 e 80, para atividades de plantio de cana-de-açúcar, pecuária, produção de carvão vegetal e comercialização de suas madeiras (Silva & Nascimento, 2001). Esta mata tem sido alvo de estudos fitossociológicos e ecológicos, destacando-se os trabalhos de Silva & Nascimento (2001), Villela *et al.* (2006), Nascimento & Lima (2008), Rabelo *et al.* (2013).

No presente estudo, além da Mata do Carvão, foram considerados os seguintes fragmentos florestais: Fragmento da Fazenda Santo Antônio, Fragmento da Fazenda Santana, Fragmento da Fazenda Imburi, Fragmento da Fazenda Palmeiras e Mata do Funil (Figuras 8 e 9, Tabela 4).

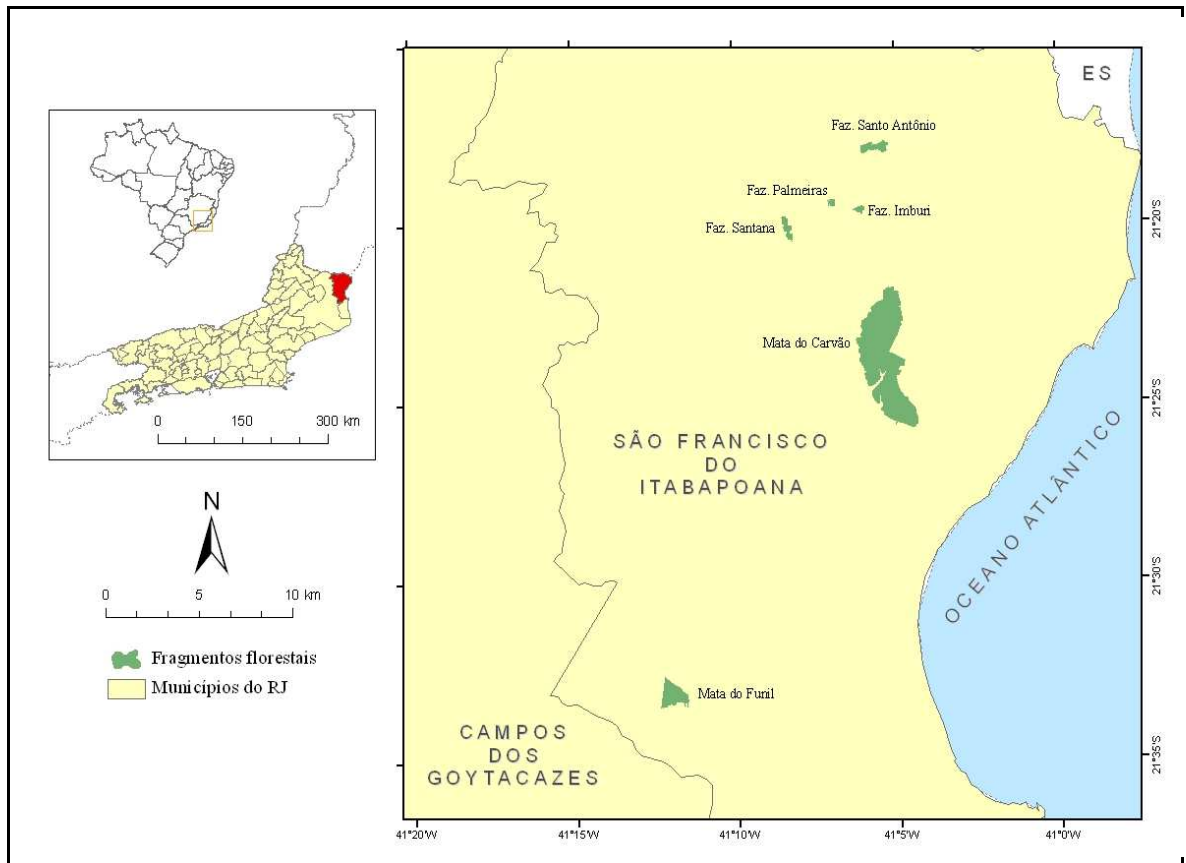


Figura 8 - Mapa indicando os fragmentos florestais selecionados para estudo no município de São Francisco do Itabapoana-RJ.

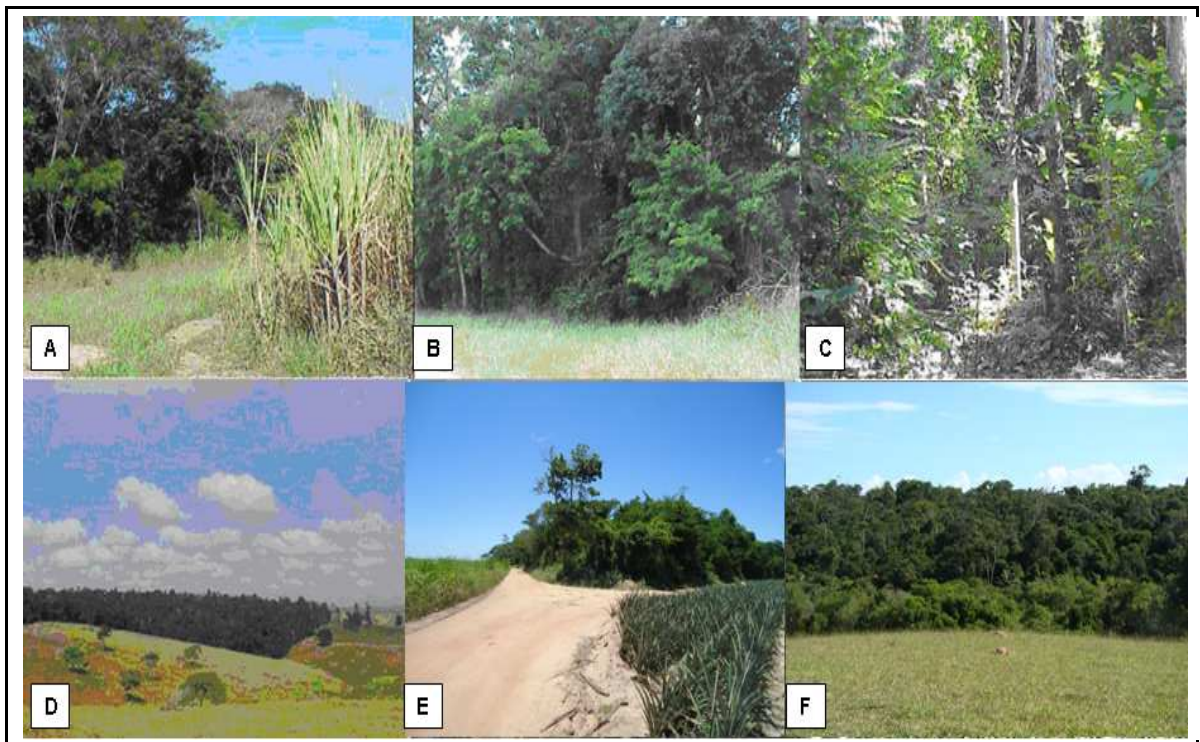


Figura 9 - Aspecto geral dos fragmentos de mata amostrados no município de São Francisco do Itabapoana – RJ. (A) Fragmento localizado na Fazenda Imburi, (B) Fragmento Fazenda Santana, (C) Fragmento Fazenda Palmeiras, (D) Fragmento Fazenda Santo Antônio, (E) Mata do Funil, (F) Mata do Carvão/Estação Estadual Ecológica de Guaxindiba.

Tabela 4 - Descrição dos fragmentos selecionados em São Francisco do Itabapoana, com sua respectiva localização, área e características observadas no campo.

Fragmento	Coordenadas geográficas	Área (ha)	Características
Fazenda Imburi	21°19'31,7"S 41°06'00,0"W	17	Dossel descontínuo, com árvores medindo em média 12m de altura Sub-bosque fechado, com poucos emaranhados e taquara na borda. Presença de epífitas: Araceae, Bromeliaceae e Orquideaceae Localizado em área plana, vizinho imediato de estrada rural, fácil acesso. Parcialmente isolado por cerca. Vestígios de corte de árvores e exploração de óleo de copaíba. Tem como matriz circundante plantações de cana, maracujá, coco, mandioca e abacaxi.
Fazenda Santana	21°20'08,7"S 41°08'18,3"W	36	Dossel descontínuo com aproximadamente 10m de altura. Sub-bosque um pouco fechado. Árvores caídas e algumas clareiras. Tem cana e pasto como matriz circundante. Localizado em área plana, cortado por uma estrada rural, fácil acesso. Parcialmente isolado por cerca. Vestígios de corte de árvores.
Fazenda Palmeiras	21°19'17,7"S 41°07'11,3"W	55	Dossel descontínuo com altura de 12m. Sub-bosque um pouco fechado. Muitos emaranhados de cipós e poucas árvores caídas. Bastante incidência de luz. Presença de capim e palmeira iri. Localizado em área plana, muito próxima à estrada asfaltada de acesso ao distrito Praça João Pessoa. Cana e pasto como matriz circundante. Vestígios de caça (armadilhas) e corte de árvores.
Fazenda Santo Antônio	21°17'48,7"S 41°05'25,2"W	58	Dossel contínuo com altura entre 12 e 15m. Sub-bosque fechado, muitos emaranhados, poucas árvores caídas. Presença de Bromeliaceae e Orquideaceae. Tem como matriz circundante plantações de maracujá e mandioca, além de pasto. Possui cerca circundando o fragmento e uma trilha para passagem de gado. Localizado numa área de encosta pouco íngreme, possui suaves e esparsas elevações e acesso mais restrito.
Mata do Funil	21°33'17,1"S 41°12'15,3"W	139	Árvores de pequeno e médio porte e clareiras por toda sua extensão, havendo descontinuidade do dossel nestes pontos. Muitos emaranhados de cipós e lianas escandentes sobre as espécies arbóreas. Fragmento isolado por monocultura de cana, com alto grau de perturbação devido ao corte seletivo e as largas trilhas no seu interior.
Mata do Carvão	21° 24' 54,8"S 41° 04' 38,9"W	1.182	Dossel contínuo com cerca de 14m de altura. Sub-bosque um pouco fechado, Muitos emaranhados de cipós em alguns setores e ocorrência de árvores caídas. Este remanescente, devido aos diversos tipos e graus de impactos sofridos ao longo do tempo e devido sua grande extensão, possui áreas em diferentes estágios de regeneração e ainda possui uma região de mata conservada. Possui largas trilhas no seu interior e vestígios de corte de árvores. É circundado por canaviais e estradas.

Segundo informações obtidas com antigos moradores da região, todos os fragmentos vêm sofrendo corte seletivo há várias décadas. Desse modo, as madeiras nobres eram retiradas e vendidas para serraria e as madeiras comuns eram utilizadas para lenha em fábrica de farinha da região ou transformadas em carvão vegetal. Em razão disso, pode-se citar a escassez crescente de madeiras nobres como braúna (*Melanoxylon brauna*), roxinho (*Peltogyne discolor*), óleo-vermelho (*Myrocarpus frondosus*), peroba-rosa (*Aspidosperma* spp.), peroba-amarela (*Paratecoma peroba*), ipê (*Handroanthus* spp.) e jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*).

CAPÍTULO 1

ESTRUTURA DA COMUNIDADE LENHOSA DE FRAGMENTOS DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO NORTE-NOROESTE
FLUMINENSE

1.1. RESUMO: A destruição de habitat levou as Florestas Estacionais Semidecíduais a sofrerem intensa fragmentação no estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho foram estudados 14 fragmentos florestais com área variando entre 13 e 1200 ha. Objetivou-se comparar a composição florística e a estrutura do componente arbóreo-arbustivo em diferentes tipologias dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (FES) localizados na região Norte-Noroeste Fluminense, visando avaliar a riqueza, diversidade e o estado de conservação destas áreas. Empregou-se o método de parcela fixa, sendo amostrados todos os indivíduos com DAP ≥ 5 cm, totalizando em cada tipologia de FES as seguintes áreas amostrais: 1,0 ha nas FES Submontanas, 1,0 ha nas FES de Terras Baixas e 1,4 ha nas FES de Tabuleiros. Foram amostrados 5276 indivíduos, pertencentes a 494 espécies e 58 famílias botânicas. Os valores de riqueza e os índices de diversidade variaram de 56 a 114 espécies e 2,59 a 4,26, respectivamente. Foi verificada uma alta variabilidade florística e estrutural, com distinção quanto às espécies mais abundantes em cada área estudada. A densidade de indivíduos (1240 a 1840 ind.ha⁻¹) está dentro do esperado para Floresta Estacional Semidecidual, enquanto que os valores obtidos para área basal (19,19 a 58,48 m².ha⁻¹) variaram entre as áreas estudadas, estando de forma geral semelhantes aos observados em fragmentos secundários, em estágio intermediário de sucessão. Entretanto, em sua maioria, os fragmentos florestais de FES estudados no Norte-Noroeste Fluminense apresentaram elevada diversidade e composição peculiar de espécies, com ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, que justificam sua conservação e a necessidade de mecanismos de apoio na recuperação dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Mata Atlântica, fragmentação florestal, florística, fitossociologia.

1.2. ABSTRACT: Habitat destruction has caused the semideciduous forests to suffer severe fragmentation. In this study, fourteen forest fragments with an area ranging from 13 to 1200 ha, were studied. This study aimed to compare the floristic composition and structure of woody components in different types of Semideciduous Seasonal Forest (SSF) located in the North-Northwestern region of Rio de Janeiro state, to evaluate the richness, diversity and conservation status of these areas. In fixed size plots all individuals with DBH \geq 5 cm were sampled, totaling in each type of the following sites: submontane 1.0 ha, 1.0 ha of lowland and 1,4 ha of coastal lowland forests. 5276 individuals were sampled belonging to 494 species and 58 plant families. The richness and diversity index values ranged from 56 to 114 species and from 2.59 to 4.26, respectively. A high floristic and structural variability was verified with differences on the most abundant species. The density of individuals (from 1240 to 1840 ind.ha⁻¹) is within the expected values for SSF, while the values obtained for basal area (19.19 to 58.48 sq. m ha⁻¹) varied among the studied areas and are as a whole similar to those observed in secondary fragments in the intermediate stage of succession. The SSF forest fragments studied exhibited a high diversity and unusual composition of species, therefore actions to guarantee protection to these forests and the establishment of conservation and management practices are needed.

KEW-WORDS: Atlantic Forest, forest fragmentation, floristic, phytosociology.

1.3. INTRODUÇÃO

A intensa fragmentação da Mata Atlântica como resultado da colonização europeia tornou este bioma composto por remanescentes que se encontram sob intensa pressão antrópica e risco eminente de extinção (Morellato & Haddad, 2000). No Estado do Rio de Janeiro verifica-se um quadro de fragmentação intenso da Mata Atlântica. Apesar de recentemente (2008-2010) ter sido registrada uma taxa de desmatamento de 0,03% (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011), historicamente a Mata Atlântica no Rio de Janeiro foi muito devastada visto que, a cobertura florestal original correspondia a 97% de seu território (Rambaldi *et al.*, 2003). No período entre 1990 e 1995 esta taxa ficou em torno de 13% (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2001).

Segundo Rambaldi *et al.* (2003), a situação da cobertura vegetal nativa do Estado do Rio de Janeiro é crítica, visto que as florestas raramente alcançam as margens dos rios nos trechos planos e suaves ondulados, os principais remanescentes encontram-se em locais de maior declividade das elevações que compõem a Serra do Mar e os maciços litorâneos e há milhares de pequenos fragmentos de mata atlântica espalhados nas propriedades particulares das áreas rurais e de grandes glebas urbanas, em total estado de abandono, sujeitos a toda a sorte de perturbações. Devido ao conjunto de efeitos diretos e indiretos que podem ser provocados pela fragmentação, a simples presença desses fragmentos não garante a manutenção dos mesmos (Carvalho *et al.*, 2006). Aliada à fragmentação, a escassez de estudos em áreas de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, registrada por Borém & Oliveira-Filho (2002), pode comprometer a conservação dos remanescentes florestais.

De acordo com a Conservation International do Brasil *et al.* (2000), na região Norte-Noroeste fluminense grande parte das áreas consideradas de importância biológica são insuficientemente conhecidas e representadas por remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, sendo, por isso necessário um maior esforço para analisar o efeito da fragmentação florestal na composição florística e estrutural desta vegetação. Oliveira-Filho *et al.* (2005) detectaram uma falta de levantamentos florísticos na região das Bacias do Leste, particularmente no leste de Minas Gerais, Noroeste Fluminense e sul do Espírito Santo. Verifica-se uma lacuna de conhecimento no Norte e Noroeste do Rio de Janeiro, que carece de estudos florísticos e fitossociológicos (Ferreira, 2004; Scarano *et al.*, 2009). Existem apenas

trabalhos técnicos que apresentam dados quantitativos da vegetação para a região (CIDE, 1994; CPRM, 2001; Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2011) e poucos estudos fitossociológicos (Assumpção & Nascimento, 2000; Silva & Nascimento, 2001; Nascimento *et al.*, 2002; Nascimento & Silva, 2003; Moreno *et al.* 2003; Bernini & Rezende, 2004; Villela *et al.*, 2006; Carvalho *et al.*, 2006; Dan *et al.* 2010). Nascimento & Lima (2008) destacam as comparações de dados estruturais como essenciais na avaliação da perda de biodiversidade e vulnerabilidade de comunidades vegetais em áreas fragmentadas. Borges *et al.* (2004) ressaltam que a busca pelo conhecimento dos recursos naturais existentes nos fragmentos florestais é indispensável na aplicação de uma gestão ambiental correta.

Estratégias de conservação da diversidade biológica exigem estudos que quantifiquem as espécies existentes, bem como sua distribuição no ambiente (Primack & Rodrigues, 2001). Iniciativas de conservação, manejo e recomposição de fragmentos florestais requerem estudos detalhados, como de inventários da flora e de ecologia das comunidades vegetais (Oliveira-Filho *et al.*, 1994a; Pinto *et al.*, 2007). Ribas *et al.* (2003) consideram essas informações como fundamentais para embasar quaisquer atividades de uso, manejo, recuperação e conservação das Florestas Estacionais Semidecíduais. Além disso, conhecer o histórico e analisar o estágio de desenvolvimento sucessional desses fragmentos é essencial para o fornecimento de subsídios para a conservação e recuperação de tais formações (Leite & Rodrigues, 2008). Desse modo, as investigações sobre os efeitos da fragmentação em ecossistemas florestais têm sido tema de vários estudos atualmente, nos quais a avaliação da riqueza, diversidade, fisionomia vegetal, características estruturais, dinâmica, grupos ecológicos, ocorrência de espécies endêmicas, raras e ameaçadas são usadas para avaliação do estado de conservação de fragmentos florestais (Bierregaard Jr. *et al.*, 1992; Mesquita *et al.*, 1999; Nascimento *et al.*, 1999; Metzger, 2000; Paula & Rodrigues, 2002; Kalacska *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2004; Toniato & Oliveira-Filho, 2004; Peixoto *et al.*, 2005; Scariot *et al.*, 2005; Pessoa & Oliveira, 2006; Pinto *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2009a; Dan *et al.*, 2010).

Diante dos inegáveis efeitos da fragmentação sobre os fragmentos florestais e da necessidade das informações fitossociológicas para sua caracterização e recuperação, este estudo teve por objetivo comparar a composição florística e a estrutural do componente arbóreo arbustivo de fragmentos de diferentes tipologias

de Floresta Estacional Semidecidual, localizados na região Norte-Noroeste Fluminense, visando avaliar a riqueza, diversidade e o estado de conservação destas áreas. A hipótese principal é que os fragmentos estudados, considerados como florestas perturbadas, têm baixa diversidade, poucas espécies dominando a comunidade lenhosa e espécies zoocóricas e secundárias tardias menos abundantes. As informações obtidas podem contribuir para a adoção de estratégias de conservação específicas para as FES do Norte-Noroeste do estado do Rio de Janeiro.

1.4. MATERIAL E MÉTODOS

1.4.1. ÁREAS DE ESTUDO

Vide páginas 10 a 22.

1.4.2. METODOLOGIA DE CAMPO E AMOSTRAGEM

A amostragem foi baseada em espécies lenhosas ocorrentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual selecionados (vide tabelas 1 a 4 da Introdução Geral, páginas 12 a 21), sendo utilizado o método de parcela fixa (Mueller-Dombois & Ellemberg, 2002). Em todas as áreas estudadas, as parcelas foram alocadas de forma aleatória e afastadas cerca de 30 m das bordas do fragmento. Para a avaliação fitossociológica-estrutural, foi aferido o diâmetro à altura do peito (DAP, considerando-se uma altura de 1,30 m acima do solo) de cada indivíduo dentro das parcelas, incluindo-se todos aqueles com um $DAP \geq 5$ cm. Todo indivíduo arbustivo-arbóreo vivo enraizado dentro das parcelas e com pelo menos um dos caules obedecendo ao critério mínimo de inclusão (caso houvesse ramificação acima do solo) foi plaqueteado, amostrado e identificado à menor categoria taxonômica. No caso de tronco múltiplo mediu-se também os demais ramos para cálculo de área basal do indivíduo. A altura máxima da copa de cada indivíduo foi estimada sempre pelo mesmo observador. Árvores mortas em pé e lianas, enraizadas dentro das parcelas ($DAP \geq 5$ cm), foram contabilizadas para avaliar o grau de perturbação dos fragmentos.

A amostragem das diferentes tipologias de Floresta Estacional Semidecidual foi realizada da seguinte maneira:

- a) FES Submontana (Natividade/Itaperuna) – áreas amostradas numa faixa altitudinal entre 237 e 500m. A amostragem constituiu numa área de 1,0 ha, foram alocadas 25 parcelas de 20 x 20 m nos quatro fragmentos estudados, em cinco subáreas amostrais: Mata da Torre (0,2 ha), Fazenda Nestoda (0,2 ha), Fazenda Monte Alegre (0,2 ha) e Mata de São Vicente - subárea 1 e subárea 2 (0,2 ha cada, totalizando 0,4 ha);
- b) FES de Terras Baixas (Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira) – áreas amostradas entre 5 e 50 m de altitude, nas quais a amostragem consistiu em 1,0 ha, sendo alocadas quatro parcelas de 100 x 10 m na Mata do Mergulhão (0,4 ha) e 15 parcelas de 20 x 20 m nos demais fragmentos estudados: Pedreira Itereré (0,2 ha), Fazenda Vermelha (0,2 ha) e Usina Sapucaia (0,2 ha);
- c) FES de Tabuleiros (São Francisco do Itabapoana) – áreas amostradas numa faixa altitudinal entre 12 e 48 m, com amostragem totalizando uma área amostral de 1,4 ha, nos seis fragmentos estudados em sete subáreas amostrais: Fazenda Imburi (0,2 ha), Fazenda Santana (0,2 ha), e Fazenda Palmeiras (0,2 ha), Fazenda Santo Antônio (0,2 ha), Mata do Funil (0,2 ha), Mata do Carvão - subárea 1 e subárea 2 - (0,2 ha cada, totalizando 0,4 ha).

1.4.3. ANÁLISE DOS DADOS

O material testemunho coletado foi herborizado e depositado no herbário HUENF, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e no herbário RB, do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A Identificação das espécies foi realizada comparando os espécimes coletados com as coleções no herbário HUENF e RB, além de consultas a especialistas e/ou bibliografia especializada. As espécies ameaçadas de extinção foram listadas com base na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira (Instrução Normativa n^o 6, 23 de setembro de 2008).

Com base em observações de campo e revisões de literatura, as espécies foram classificadas em grupos ecológicos. A classificação sucessional foi baseada na terminologia de Gandolfi *et al.* (1995), sendo as espécies categorizadas como Pioneiras (Pi), Secundárias iniciais (SI), Secundárias tardias (ST) e não classificadas (NC) por carência de informações. Para as síndromes de dispersão, adotou-se terminologia segundo Van der Pijl (1982): anemocóricas (ane), autocóricas (aut) e zoocóricas (zoo).

A similaridade de espécies entre os fragmentos foi calculada através do índice qualitativo de similaridade de Sørensen bem como do índice de similaridade quantitativo de Morisita Horn (Magurran, 2004). Foi realizada uma classificação aglomerativa por UPGMA (Unweighted Pair Groups Method using Arithmetic Averages) (James & McCulloch, 1990; Belbin & McDonald, 1993) para elaboração dos dendrogramas, baseados na média aritmética dos índices de similaridade, na qual se observam as hierarquias entre os grupos formados. Essas análises foram realizadas utilizando o programa MVSP (Kovach, 2004).

A análise fitossociológica-estrutural foi baseada nos parâmetros absolutos e relativos de densidade, dominância, freqüência, valor de cobertura, valor de importância e área basal (Mueller-Dombois & Elleberg, 2002) obtidos através do programa Mata Nativa 3 (Cientec, 2010). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J) (Magurran, 2004) foram calculados para cada um dos fragmentos e para as fitofisionomias estudadas como um todo. Para comparar a riqueza de espécies e diversidade, curvas de rarefação baseadas em indivíduos, com intervalos de 95% de confiança, foram geradas utilizando o programa EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger, 2011).

Os valores de densidade, de área basal, de porcentagem de árvores com caules múltiplos, árvores mortas e cipós foram comparados por análise de variância (ANOVA), sendo a normalidade dos dados brutos previamente testada. No caso de ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias do parâmetro, foi aplicado o teste *a posteriori* de Tukey para discriminar as diferenças (Zar, 2010). Devido a alguns dados não atenderem aos requisitos de um teste paramétrico, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis e no caso de ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias foi aplicado, *a posteriori*, o teste Dunn (Zar, 2010). Tais análises foram procedidas com auxílio do programa GraphPad Prism 5.0 (Motulsky, 2007).

1.5. RESULTADOS

1.5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE

Nas três tipologias de Floresta Estacional Semidecidual foi amostrado um total de 5276 indivíduos, pertencentes a 494 espécies e 195 gêneros distribuídos em 58 famílias botânicas (Tabela 1). Na área de FES Submontana (FESS) foram amostrados 1601 indivíduos representados por 226 espécies e 37 famílias, na FES

de Terras Baixas (FESTB) 1423 indivíduos, 251 espécies e 48 famílias, e na FES de Tabuleiros (FEST) foram amostrados 2252 indivíduos pertencentes a 194 espécies e 42 famílias

Do total de indivíduos amostrados nas tipologias de FES, 4680 indivíduos (89%) foram identificados em nível específico, 377 (7%) em gênero e 104 (2%) em família. Cerca de 2% dos indivíduos (115) estão sem nenhuma identificação. As famílias mais ricas foram Fabaceae (Leguminosae) (73), Myrtaceae (44), Sapotaceae (32) e Meliaceae (21), contribuindo com cerca de 34% das espécies.

As fitofisionomias destacam-se por sua relevância florística, com 13 espécies citadas na lista espécies de ameaçadas no Ministério do Meio Ambiente, oito espécies consideradas como novas ocorrências para o estado do Rio de Janeiro, e o registro de duas espécies novas.

Tabela 1 - Listagem das espécies lenhosas amostradas nas parcelas alocadas nos fragmentos estudados nas seguintes tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST) na região Norte-Noroeste Fluminense. Sendo: CS - categoria sucessional, PI - pioneira, SI - secundária inicial, ST - secundária tardia, SD - síndrome de dispersão, ane - anemocoria, aut - autocoria, zoo - zoocoria, NC - Não Caracterizadas por carência de informações pertinentes.

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
ACHARIACEAE					
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	x	x	x	ST	zoo
ANACARDIACEAE					
<i>Astronium</i> sp.	x	x	x	SI	ane
<i>Astronium concinnum</i> Schott	x	x	x	ST	ane
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	x	x	x	SI	ane
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	x	x	x	SI	zoo
ANNONACEAE					
<i>Annona</i> cf. <i>cacans</i> Warm.		x		SI	zoo
<i>Annona acutiflora</i> Mart.		x		ST	zoo
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	x	x		SI	zoo
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.		x		ST	zoo
<i>Duguetia microphylla</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.			x	NC	zoo
<i>Duguetia pohliana</i> Mart.			x	NC	zoo
<i>Duguetia riedeliana</i> R.E. Fr.			x	ST	zoo
<i>Duguetia</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Ephedranthus</i> sp. nov.	x	x	x	NC	zoo
<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.		x		SI	zoo
<i>Oxandra martiana</i> (Schltdl.) R.E.Fr.	x			NC	zoo
<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	x	x	x	NC	zoo
<i>Porcelia macrocarpa</i> (Warm.) R.E.Fr.			x	SI	zoo
<i>Xylopiya brasiliensis</i> Spreng.	x			ST	zoo
<i>Xylopiya laevigata</i> R.E.Fr.		x	x	ST	zoo
<i>Xylopiya langsdorfiana</i> A.St.-Hil. & Tul.	x			ST	zoo
ANNONACEAE sp.	x			NC	NC

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhl. & Pirajá			x	ST	ane
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.			x	ST	ane
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	x			ST	ane
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg		x		ST	ane
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	x			NC	zoo
<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart.	x			ST	zoo
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	x	x		Pi	zoo
APOCYNACEAE sp.		x		NC	NC
ARECACEAE					
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret		x		ST	zoo
<i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb.		x		NC	zoo
<i>Syagrus</i> cf. <i>romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	x	x		Pi	zoo
BIGNONIACEAE					
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.		x		SI	ane
<i>Handroanthus</i> cf. <i>umbellatus</i> (Sond.) Mattos		x	x	SI	ane
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose		x	x	SI	ane
<i>Handroanthus</i> sp.1			x	NC	ane
<i>Handroanthus</i> sp.2		x		NC	ane
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	x	x		Pi	ane
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.		x		SI	ane
<i>Jacaranda</i> sp.1			x	NC	ane
<i>Jacaranda</i> sp.2	x			NC	ane
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhl. & Pirajá	x		x	ST	ane
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	x		x	Pi	ane
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	x		x	SI	ane
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	x			ST	ane
BORAGINACEAE					
<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.			x	ST	ane
BURSERACEAE					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x	x	x	SI	zoo
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	x		x	ST	zoo
CACTACEAE					
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger		x	x	SI	zoo
<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.		x		NC	zoo
CANNABACEAE					
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.			x	Pi	zoo
CAPPARACEAE					
<i>Crateva tapia</i> L.		x		Pi	zoo
<i>Monilicarpa brasiliensis</i> (Banks ex DC.) Cornejo & Iltis		x	x	SI	zoo
CARICACEAE					
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.			x	SI	zoo
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.		x		Pi	zoo
CELASTRACEAE					
<i>Maytenus ardisiaefolia</i> Reissek			x	ST	zoo
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek		x	x	ST	zoo
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	x			NC	zoo
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	x			NC	zoo
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.			x	ST	zoo
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	x	x		ST	zoo
<i>Maytenus schumanniana</i> Loes.		x		NC	zoo
<i>Maytenus</i> sp.1		x	x	NC	zoo
<i>Maytenus</i> sp.2		x		NC	zoo
<i>Maytenus</i> sp.3		x		NC	zoo

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
CELASTRACEAE sp.1		x		NC	NC
CELASTRACEAE sp.2	x	x		NC	NC
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Couepia schottii</i> Fritsch		x		ST	zoo
<i>Couepia</i> sp.	x			NC	zoo
<i>Hirtella angustifolia</i> Schott ex Spreng.		x	x	NC	zoo
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance		x		NC	zoo
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	x			NC	zoo
<i>Hirtella</i> sp.			x	NC	zoo
<i>Licania</i> cf. <i>hoehnei</i> Pilg.	x			NC	zoo
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.			x	ST	zoo
CLUSIACEAE					
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		x	x	ST	zoo
<i>Kielmeyera</i> cf. <i>excelsa</i> Cambess.		x		NC	ane
<i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	x			NC	zoo
COMBRETACEAE					
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.		x	x	SI	zoo
<i>Terminalia mameluco</i> Pickel		x	x	SI	zoo
<i>Terminalia januariensis</i> DC.			x	NC	zoo
<i>Terminalia</i> cf. sp.1			x	SI	ane
<i>Terminalia</i> cf. sp.2		x		SI	ane
<i>Terminalia</i> cf. sp.3	x			SI	zoo
CONNARACEAE					
CONNARACEAE sp.		x		NC	NC
DICHAPETALACEAE					
<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.		x		ST	zoo
EBENACEAE					
<i>Diospyros apeibacarpus</i> Raddi	x			NC	zoo
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	x			NC	zoo
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart.		x	x	ST	zoo
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	x			SI	zoo
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.		x		NC	zoo
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	x	x		ST	zoo
<i>Erythroxylum</i> cf. sp.			x	NC	zoo
EUPHORBIACEAE					
<i>Actinostemon concepcionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.		x		ST	aut
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	x	x		ST	aut
<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	x		x	ST	aut
<i>Alchornea glandulosa</i> subsp. <i>iricurana</i> (Casar.) Secco	x	x		SI	zoo
<i>Algernonia leandrii</i> (Baill.) G.L. Webster			x	ST	aut
<i>Algernonia obovata</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.			x	SI	aut
<i>Cnidoscopus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax		x		Pi	aut
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	x	x	x	Pi	aut
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	x			Pi	zoo
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	x	x	x	SI	aut
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch		x		NC	ane
<i>Sapium</i> sp.	x			NC	aut
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	x	x	x	SI	aut
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	x	x	x	ST	aut
EUPHORBIACEAE sp.1		x		NC	NC
EUPHORBIACEAE sp.2		x		NC	NC
FABACEAE CAESALPINIOIDEAE					
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	x	x	x	SI	ane

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.		x		NC	NC
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby			x	SI	aut
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	x	x		ST	zoo
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer		x	x	ST	zoo
<i>Hymenaea aurea</i> Y.-T.Lee & Langenh.			x	ST	zoo
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		x	x	ST	zoo
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz			x	SI	ane
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	x	x	x	ST	ane
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	x			ST	ane
<i>Peltogyne discolor</i> Vogel			x	ST	ane
<i>Peltogyne mattosiana</i> Rizzini		x		ST	ane
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	x			SI	ane
<i>Poeppigia procera</i> C. Presl	x	x		SI	ane
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	x			SI	ane
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	x			NC	ane
CAESALPINIOIDEAE sp.1	x			NC	NC
CAESALPINIOIDEAE sp.2	x			NC	NC
FABACEAE CERCIDEAE					
<i>Bauhinia forficata</i> Link		x		SI	aut
FABACEAE FABOIDEAE					
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	x	x	x	ST	ane
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		x		SI	zoo
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	x			ST	ane
<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	x		x	ST	ane
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	x	x		SI	ane
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	x	x		SI	ane
<i>Erythrina verna</i> Vell.	x			SI	ane
<i>Exostyles venusta</i> Schott ex Spreng.		x	x	ST	zoo
<i>Grazilodendron rio-docensis</i> H.C.Lima		x	x	SI	ane
<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhlmann	x			NC	ane
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	x			Pi	ane
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	x	x	x	SI	ane
<i>Machaerium incorruptibile</i> (Vell.) Benth.		x	x	SI	ane
<i>Machaerium obovatum</i> Kuhlmann & Hoehne		x		NC	ane
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	x	x		NC	ane
<i>Machaerium</i> sp.		x		NC	ane
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	x			Pi	ane
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	x	x	x	SI	ane
<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel		x		SI	ane
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão			x	ST	ane
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.			x	ST	ane
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	x	x	x	ST	ane
<i>Platypodium elegans</i> Vogel			x	ST	ane
<i>Poecilanthus falcata</i> (Vell.) Heringer			x	ST	ane
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi		x		NC	zoo
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan		x		NC	zoo
<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.			x	ST	zoo
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urb.		x		NC	zoo
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke	x		x	SI	ane
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	x	x		ST	zoo
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	x			ST	zoo
FABACEAE FABOIDEAE sp.1		x		NC	NC
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	x	x		ST	zoo
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record			x	SI	ane

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	x	x		SI	ane
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x	x	SI	ane
<i>Enterolobium glaziovii</i> (Benth.) Mesquita	x			ST	aut
FABACEAE MIMOSOIDEAE sp.			x	NC	NC
<i>Inga cf. lanceifolia</i> Benth.	x			NC	zoo
<i>Inga edulis</i> Mart.		x		Pi	zoo
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	x			ST	zoo
<i>Inga hispida</i> Schott ex Benth.	x			ST	zoo
<i>Inga lenticellata</i> Benth.			x	Pi	zoo
<i>Inga leptantha</i> Benth.		x		NC	zoo
<i>Inga</i> sp.			x	NC	zoo
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	x	x	x	SI	ane
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	x			Pi	ane
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.		x		ST	ane
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	x			NC	ane
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	x	x	x	SI	ane
<i>Senegalia kallunkiae</i> (J.W.Grimes & Barneby) Seigler & Ebinger	x	x		SI	ane
<i>Senegalia</i> sp.		x	x	NC	ane
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose		x	x	SI	ane
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle		x		NC	ane
LAMIACEAE					
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	x			SI	NC
<i>Vitex</i> sp.	x			SI	zoo
LAURACEAE					
<i>Endlicheria glomerata</i> Mez	x			ST	zoo
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	x			ST	zoo
<i>Nectandra cf. membranacea</i> (Sw.) Griseb.	x			NC	zoo
<i>Ocotea argentea</i> Mez	x		x	ST	zoo
<i>Ocotea aff. elegans</i> Mez	x			ST	zoo
<i>Ocotea aff. indecora</i> (Schott) Mez	x			NC	zoo
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	x	x	x	NC	zoo
<i>Ocotea</i> sp.1			x	NC	zoo
<i>Ocotea</i> sp.2		x	x	NC	zoo
<i>Ocotea</i> sp.3	x			NC	zoo
<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez		x		NC	zoo
LAURACEAE sp. 1	x			NC	NC
LAURACEAE sp. 2	x			NC	NC
LECYTHIDACEAE					
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	x	x	x	ST	ane
<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	x	x	x	SI	ane
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	x		x	SI	ane
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers			x	ST	zoo
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	x	x	x	ST	zoo
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	x	x	x	ST	zoo
LOGANIACEAE					
<i>Antonia</i> sp.	x			NC	ane
LOGANIACEAE sp.		x		NC	NC
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.		x	x	SI	zoo
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	x			SI	zoo
MALVACEAE					
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	x	x	x	ST	ane
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns		x	x	SI	ane
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns			x	SI	ane

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
<i>Guazuma crinita</i> Mart.		x	x	Pi	ane
<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhl		x		NC	ane
<i>Luehea conwentzii</i> K.Schum.		x	x	Pi	zoo
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	x		x	Pi	zoo
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	x		x	Pi	ane
<i>Pseudobombax</i> sp.		x		NC	ane
<i>Sterculia curiosa</i> (Vell.) Taroda			x	SI	aut
MELASTOMATACEAE					
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	x			Pi	zoo
<i>Mouriri arborea</i> Gardner		x		NC	zoo
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	x			Pi	zoo
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.		x		ST	zoo
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	x			ST	zoo
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	x			Pi	zoo
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	x			NC	zoo
MELASTOMATACEAE sp.		x		NC	NC
MELIACEAE					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	x			SI	zoo
<i>Guarea</i> sp.1		x		NC	zoo
<i>Guarea</i> cf. sp.2		x		NC	zoo
<i>Guarea</i> cf. sp.3			x	NC	zoo
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	x			SI	zoo
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	x	x	x	ST	zoo
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	x		x	SI	zoo
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	x			NC	zoo
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.		x	x	ST	zoo
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.		x	x	ST	zoo
<i>Trichilia martiana</i> C.DC.			x	SI	zoo
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	x	x		SI	zoo
<i>Trichilia pseudostipularis</i> (A.Juss.) C.DC.		x	x	ST	zoo
<i>Trichilia ramalhoi</i> Rizzini	x	x	x	ST	zoo
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	x	x	x	ST	zoo
<i>Trichilia</i> sp.1	x	x	x	NC	zoo
<i>Trichilia</i> sp.2		x		NC	zoo
<i>Trichilia</i> sp.3		x		NC	zoo
<i>Trichilia</i> sp.4	x			NC	zoo
MELIACEAE sp.1	x			NC	NC
MELIACEAE sp.2		x		NC	NC
MORACEAE					
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	x	x		SI	zoo
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	x	x	x	SI	zoo
<i>Ficus</i> cf. <i>gomelleira</i> Kunth & C.D.Bouché	x			SI	zoo
<i>Ficus</i> sp.			x	ST	zoo
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	x			Pi	zoo
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	x	x		NC	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	x	x		ST	zoo
<i>Sorocea racemosa</i> Gaudich.		x		NC	zoo
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.		x		SI	zoo
MYRISTICACEAE					
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb	x			ST	zoo
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	x			SI	zoo
MYRSINACEAE					
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.		x		Pi	zoo

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia cf. eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand		x		ST	zoo
<i>Campomanesia cf. guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	x			ST	zoo
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg		x	x	SI	zoo
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.			x	ST	zoo
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.		x		SI	zoo
<i>Eugenia cf. arenaria</i> Cambess		x		ST	zoo
<i>Eugenia cf. batingabranca</i> Sobral	x			ST	zoo
<i>Eugenia cf. sulcata</i> Spring ex Mart.		x		ST	zoo
<i>Eugenia florida</i> DC.		x		ST	zoo
<i>Eugenia monosperma</i> Vell.		x		ST	zoo
<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	x	x		ST	zoo
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	x	x		ST	zoo
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.		x		ST	zoo
<i>Eugenia rostrata</i> O.Berg.			x	SI	zoo
<i>Eugenia</i> sp.1			x	NC	zoo
<i>Eugenia</i> sp.2			x	NC	zoo
<i>Eugenia</i> sp.3			x	NC	zoo
<i>Eugenia</i> sp.4	x			NC	zoo
<i>Eugenia</i> sp.5	x			NC	zoo
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.		x		ST	zoo
<i>Marlierea cf. obversa</i> D.Legrand	x			ST	zoo
<i>Marlierea dimorpha</i> O.Berg	x	x		NC	zoo
<i>Marlierea</i> sp.1		x		NC	zoo
<i>Marlierea</i> sp.2		x		NC	zoo
<i>Marlierea sucrei</i> G.M. Barroso & Peixoto			x	SI	zoo
<i>Myrcia cf. vittoriana</i> Kiaersk.	x			NC	zoo
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		x	x	SI	zoo
<i>Myrciaria ferruginea</i> O.Berg	x			ST	zoo
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg			x	SI	zoo
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral		x		NC	zoo
<i>Myrciaria</i> sp.	x			NC	zoo
<i>Myrciaria gualaquiea</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand			x	ST	zoo
<i>Neomitranthes langsдорфii</i> (O. Berg) Mattos		x	x	ST	zoo
<i>Neomitranthes</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine			x	SI	zoo
<i>Psidium oligospermum</i> DC.			x	NC	zoo
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex. DC.			x	SI	zoo
<i>Psidium</i> sp.	x			NC	zoo
MYRTACEAE sp. 1		x		NC	NC
MYRTACEAE sp. 2		x		NC	NC
MYRTACEAE sp. 3	x			NC	NC
MYRTACEAE sp. 4	x			NC	NC
MYRTACEAE sp. 5	x			NC	NC
MYRTACEAE sp. 6		x		NC	NC
NYCTAGINACEAE					
<i>Andradaea floribunda</i> Allemão	x	x	x	SI	ane
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	x	x	x	SI	zoo
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	x	x		SI	ane
NYCTAGINACEAE sp.1			x	NC	NC
NYCTAGINACEAE sp.2			x	NC	NC
NYCTAGINACEAE sp.3		x		NC	NC
OCHNACEAE					
<i>Ouratea</i> sp.		x		NC	zoo

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
OLACACEAE					
<i>Heisteria perianthomega</i> (Vell.) Sleumer			x	NC	zoo
PERACEAE					
<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.		x		NC	ane
PHYLLANTHACEAE					
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f		x		NC	zoo
PHYTOLACCACEAE					
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms		x		SI	ane
PICRAMNIACEAE					
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	x			NC	zoo
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	x			NC	zoo
<i>Picramnia</i> sp.			x	ST	zoo
POLYGALACEAE					
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso			x	ST	aut
POLYGONACEAE					
<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	x		x	SI	zoo
<i>Coccoloba mosenii</i> Lindau		x		NC	zoo
<i>Coccoloba striata</i> Benth.		x		NC	zoo
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.			x	SI	zoo
<i>Coccoloba declinata</i> (Vell.) Mart.		x	x	SI	zoo
<i>Ruprechtia laurifolia</i> (Cham. & Schtdl.) A.C.Meyer			x	SI	ane
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.		x		SI	ane
<i>Euplassa</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Roupala montana</i> Aubl.		x		NC	ane
POLYGONACEAE sp.		x		NC	NC
RHAMNACEAE					
<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek			x	SI	zoo
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.		x		ST	zoo
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek		x	x	ST	zoo
RUBIACEAE					
<i>Alseis pickelii</i> Pilg. & Schmale	x	x	x	ST	zoo
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	x			SI	zoo
<i>Amaioua</i> sp.		x		NC	aut
<i>Chomelia</i> sp.	x			NC	zoo
<i>Coussarea</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Faramea</i> sp.1		x		NC	zoo
<i>Faramea</i> sp.2		x		NC	zoo
<i>Faramea</i> sp.3		x		NC	zoo
<i>Faramea</i> sp.4	x			NC	zoo
<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir	x			SI	zoo
<i>Genipa</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla			x	ST	zoo
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	x		x	SI	
<i>Rudgea</i> sp.	x			NC	zoo
RUBIACEAE sp.	x	x		NC	NC
<i>Schizocalyx cuspidatus</i> Kainul. & B. Bremer		x	x	SI	NC
RUTACEAE					
<i>Almeidea rubra</i> A.St.-Hil.			x	ST	aut
<i>Angostura bracteata</i> (Nees & Mart.) Kallunki		x	x	ST	aut
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	x	x	x	SI	ane
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	x			NC	zoo
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	x			SI	ane
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.			x	ST	aut
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.			x	ST	aut

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	x	x	x	ST	aut
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	x	x	x	Pi	zoo
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.			x	SI	zoo
RUTACEAE sp.1		x		NC	NC
RUTACEAE sp.2		x		NC	NC
SALICACEAE					
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	x		x	SI	zoo
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		x		SI	zoo
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.			x	ST	zoo
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	x	x		SI	zoo
<i>Casearia</i> sp. nov.		x	x	SI	zoo
<i>Casearia</i> sp.	x			NC	zoo
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M.H.Alford	x	x	x	ST	ane
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.		x	x	Pi	zoo
<i>Cupania emarginata</i> Cambess			x	SI	zoo
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		x	x	SI	zoo
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk		x		ST	zoo
<i>Cupania</i> cf. sp.	x			NC	zoo
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	x	x		NC	zoo
<i>Matayba</i> sp.			x	NC	zoo
<i>Sapindus saponaria</i> L.		x		NC	zoo
<i>Talisia coriacea</i> Radlk.		x	x	ST	zoo
<i>Toulicia subsquamulata</i> Radlk.	x			NC	zoo
<i>Toulicia</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	x			NC	NC
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	x	x	x	ST	zoo
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	x	x	x	ST	zoo
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist		x	x	ST	zoo
<i>Chrysophyllum</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	x			ST	zoo
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam.			x	ST	zoo
<i>Manilkara</i> sp.		x		NC	zoo
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.		x	x	ST	zoo
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni			x	ST	zoo
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.			x	ST	zoo
<i>Pouteria filipes</i> Eyma			x	ST	zoo
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.		x	x	ST	zoo
<i>Pouteria macahensis</i> T.D.Penn.		x	x	ST	zoo
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.		x	x	NC	zoo
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma			x	NC	zoo
<i>Pouteria</i> sp.1			x	ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.2			x	ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.3		x		ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.4		x		ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.5		x		ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.6		x		ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.7		x		ST	zoo
<i>Pouteria</i> sp.8	x			ST	zoo
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	x	x	x	ST	zoo
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.			x	SI	zoo
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		x		SI	zoo

Nome Científico	FESS	FESTB	FEST	CS	SD
SAPOTACEAE sp.1	x		x	NC	NC
SAPOTACEAE sp.2			x	NC	NC
SAPOTACEAE sp.3	x			NC	NC
SAPOTACEAE sp.4	x			NC	NC
SAPOTACEAE sp.5		x		NC	NC
SAPOTACEAE sp.6		x		NC	NC
SAPOTACEAE sp.7		x		NC	NC
SIMAROUBACEAE					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	x			SI	zoo
SIMAROUBACEAE sp.			x	NC	NC
SOLANACEAE					
<i>Metternichia princeps</i> J.C.Mikan			x	SI	zoo
<i>Solanum sycocarpum</i> Mart. & Sendtn.			x	Pi	zoo
SOLANACEAE sp.		x		NC	NC
TRIGONIACEAE					
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & Miguel		x	x	ST	zoo
ULMACEAE					
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhl. m.	x	x	x	ST	zoo
URTICACEAE					
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	x			Pi	zoo
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	x			Pi	zoo
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake		x		ST	zoo
VIOLACEAE					
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze		x	x	ST	ane
<i>Rinorea ramiziana</i> Glaz. ex Hekking	x	x		NC	ane
VOCHYSIACEAE					
<i>Qualea</i> sp.			x	NC	aut
INDETERMINADAS					
10 morfo-espécies			x	NC	NC
20 morfo-espécies		x		NC	NC
40 morfo-espécies	x			NC	NC

Os valores de riqueza e de diversidade de espécies nas diferentes áreas amostrais variaram de 56 a 114 e 2,59 a 4,26 (Tabela 2). Os dados de uniformidade indicam a ocorrência de dominância de espécies mais pronunciada na Fazenda Santo Antonio (J=0,64), representada pela alta abundância de *Metrodorea nigra* A.St.-Hil. e em SV1 (J=0,69), neste caso, representada principalmente pela espécie *Senefeldera verticillata* (Vell.) Croizat.

Tabela 2 - Principais parâmetros analisados para indivíduos arbóreos amostrados nos fragmentos estudados nas três tipologias de Floresta Estacional Semidecidual, na região Norte-Noroeste Fluminense. AB= área basal total em m², Ni = Número de indivíduos, Nsp = Número de espécies, Nex = Número de espécies exclusivas, H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, J = índice de equabilidade de Pielou (J), DAP= diâmetro à altura do peito.

Floresta Estacional Semidecidual Submontana						
Área amostral	AB	Ni	Nsp	Nex	H'	J
Mata da Torre (0,2 ha)	6,05	326	83	36	3,75	0,85
Fazenda Nestoda (0,2 ha)	11,7	330	80	36	3,40	0,78
Fazenda Monte Alegre (0,2 ha)	7,20	338	76	41	3,45	0,80
Mata de São Vicente 1 (0,2 ha)	5,77	294	62	20	2,86	0,69
Mata de São Vicente 2 (0,2 ha)	5,21	313	62	15	3,37	0,82
Total (1 ha – DAP ≥ 5cm)	35,93	1601	226	148	4,28	0,78
Total (1 ha – DAP ≥ 10cm)	31,74	711	175	-	4,33	0,84

Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas						
Área amostral	AB	Ni	Nsp	Nex	H'	J
Mata do Mergulhão (0,4 ha)	11,37	496	94	51	3,81	0,84
Pedreira Itereré (0,2 ha)	3,84	269	67	25	3,35	0,80
Fazenda Vermelha (0,2 ha)	5,98	321	114	52	4,26	0,90
Usina Sapucaia (0,2 ha)	5,68	337	94	38	3,94	0,87
Total (1 ha – DAP ≥ 5cm)	26,88	1423	251	166	4,69	0,84
Total (1 ha – DAP ≥ 10cm)	23,35	638	161	-	4,40	0,87

Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros						
Área Amostral	AB	Ni	Nsp	Nex	H'	J
Fazenda Imburi (0,2 ha)	5,60	303	84	18	3,52	0,79
Fazenda Santana (0,2 ha)	4,64	307	88	12	3,79	0,85
Fazenda Palmeiras (0,2 ha)	4,38	314	72	6	3,43	0,80
Fazenda Santo Antonio (0,2 ha)	4,47	282	56	8	2,59	0,64
Mata do Funil (0,2 ha)	4,27	317	75	15	3,74	0,87
Mata do Carvão 1 (0,2 ha)	3,97	361	72	12	3,26	0,76
Mata do Carvão 2 (0,2 ha)	4,44	368	71	8	3,21	0,75
Total (1,4 ha – DAP ≥ 5cm)	31,76	2252	194	79	3,9	0,74
Total (1,4 ha – DAP ≥ 10cm)	23,00	966	143	-	3,62	0,73

A análise das curvas de rarefação calculadas para riqueza de espécies quando comparadas separaram os fragmentos de FES Submontana em 2 grupos, com maiores valores para os fragmentos Mata da Torre, Fazenda Nestoda e Monte Alegre e com menores valores para Mata de São Vicente, setores 1 e 2 (Figura 1A).

Para as curvas de rarefação de diversidade foi observada a formação de 3 grupos, com o fragmento Mata da Torre apresentando o maior índice de diversidade

e Mata de São Vicente 1, o menor (Figura 1B). Na FES de Terras Baixas, o fragmento Fazenda Vermelha apresentou o maior valor de riqueza e diversidade, enquanto que o fragmento Pedreira Itereré apresentou o menor valor (Figuras 2A e B).

Já nas FES de Tabuleiros foram formados 3 grupos, com maiores valores para os fragmentos Fazenda Santana, Fazenda Imburi e Mata do Funil, valores intermediários para Mata do Carvão setores 1 e 2 e Fazenda Palmeiras e menor valor para Fazenda Santo Antônio (Figura 3A). Para as curvas de rarefação de diversidade foi observada a formação de 4 grupos, com os fragmentos Fazenda Santana e Mata do Funil representando o grupo de maior diversidade e Fazenda Santo Antônio o de menor (Figura 3B).

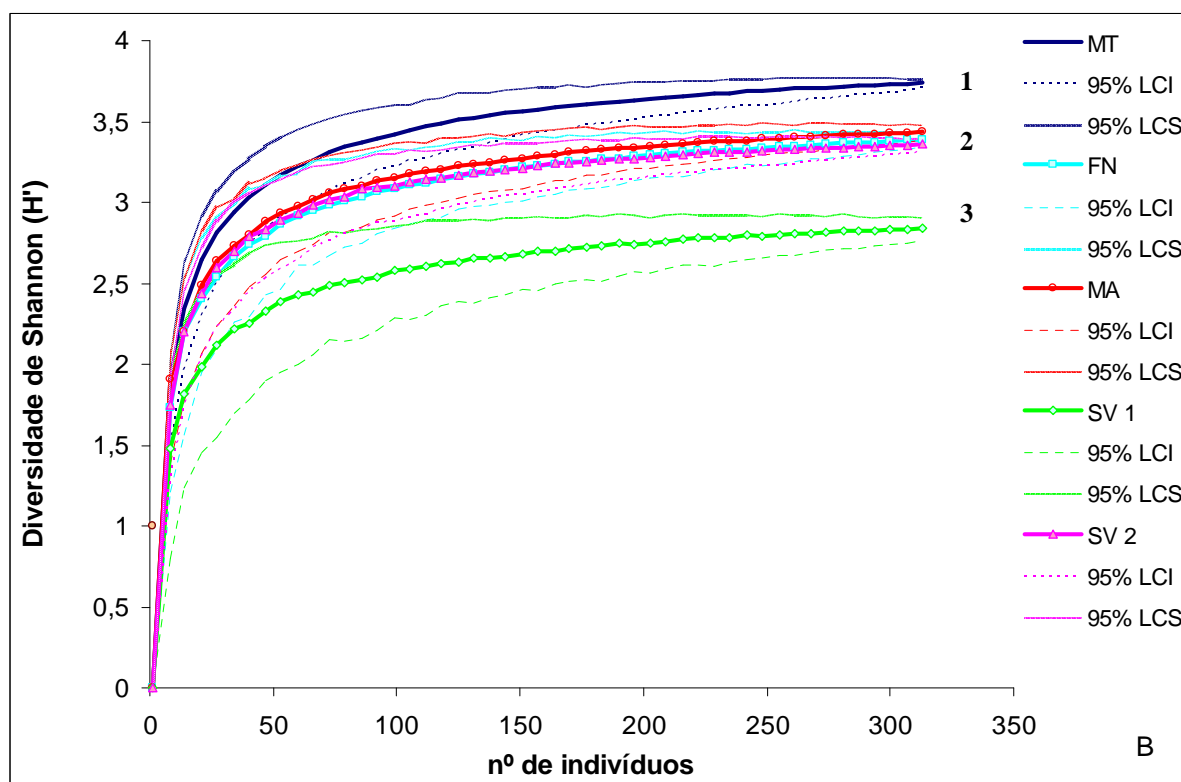
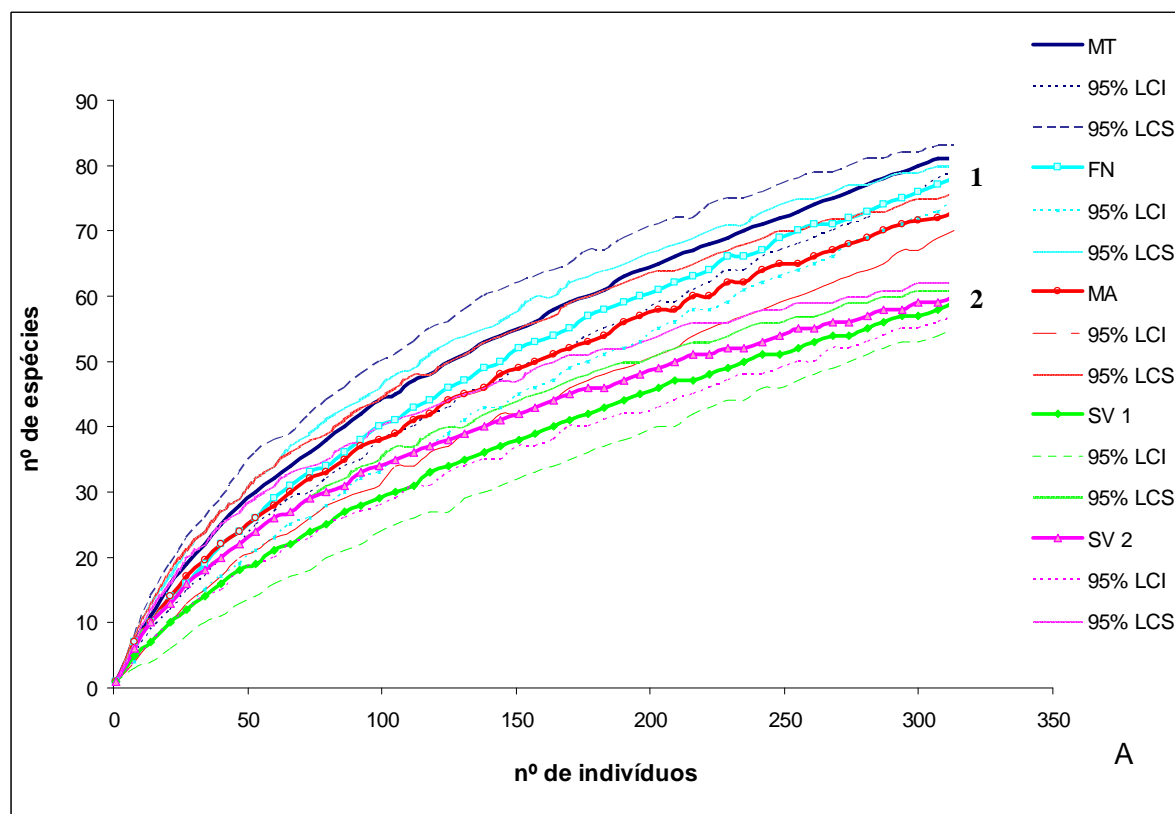


Figura 1 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.

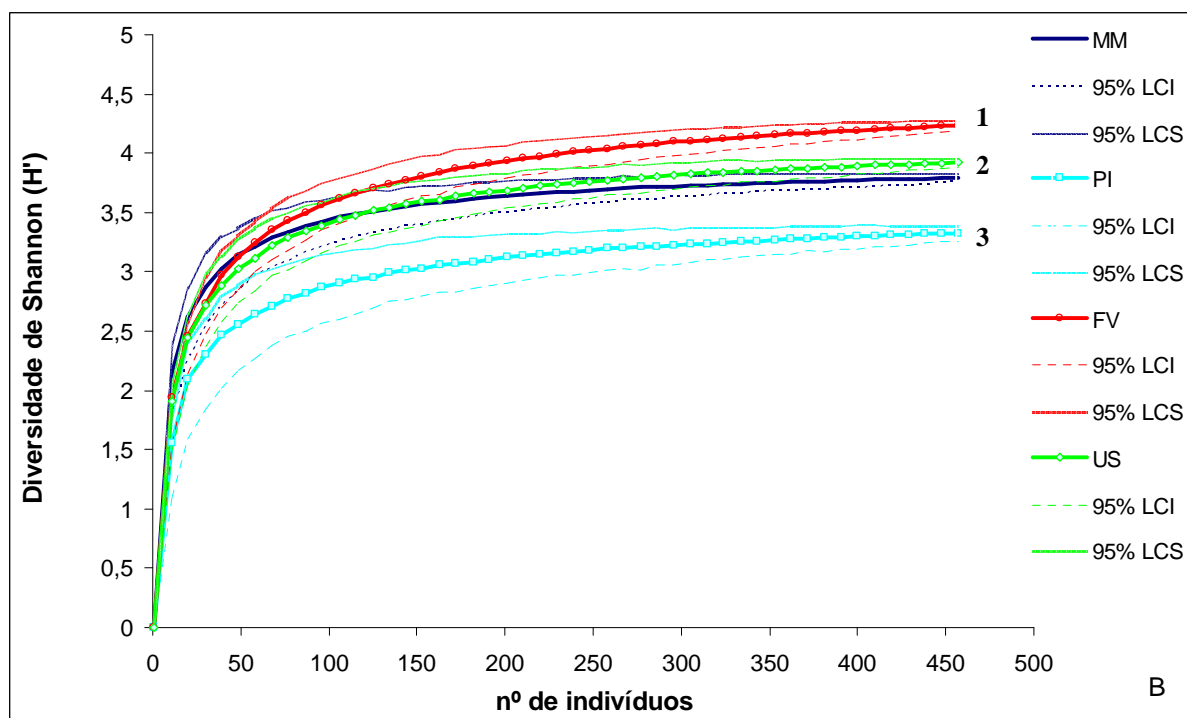
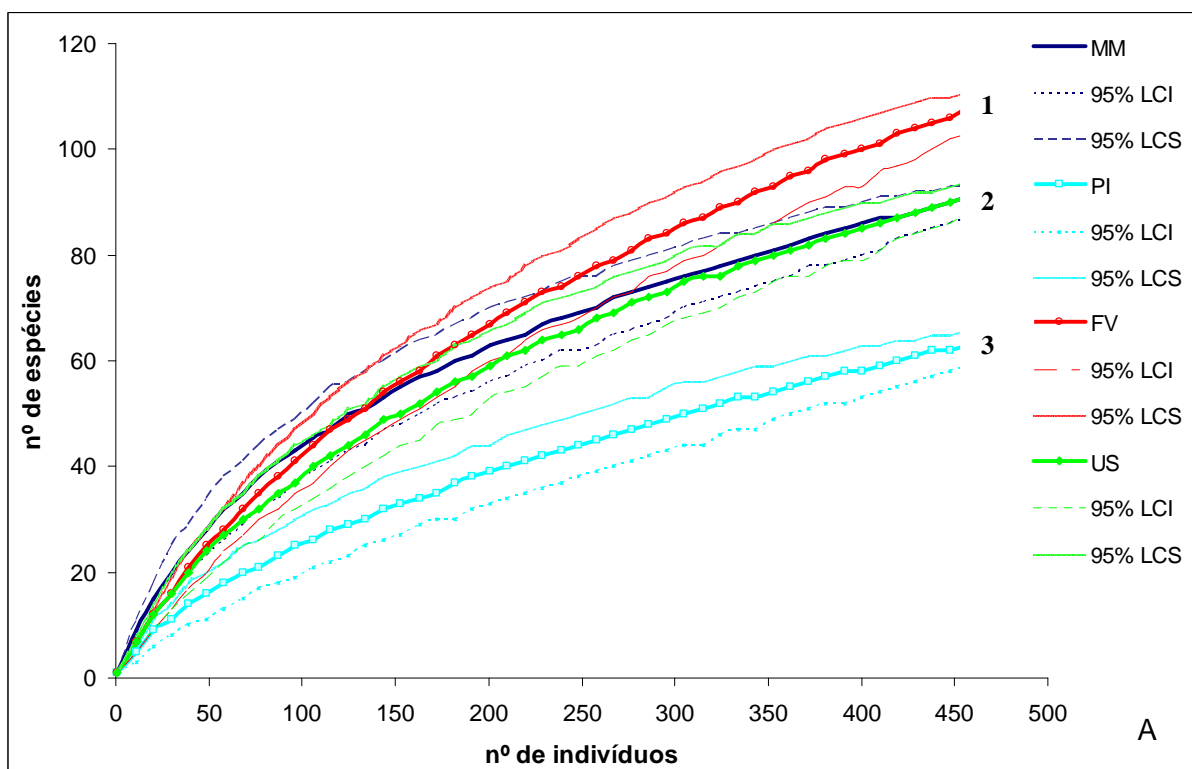


Figura 2 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itererê (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.

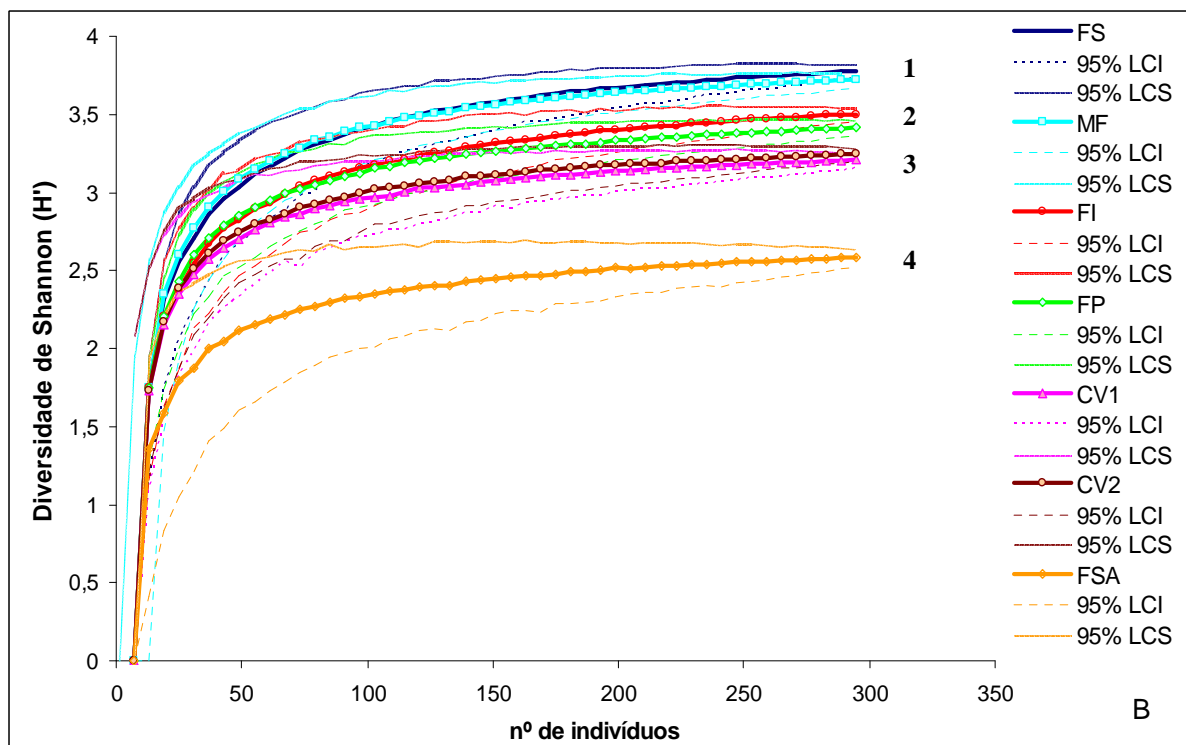
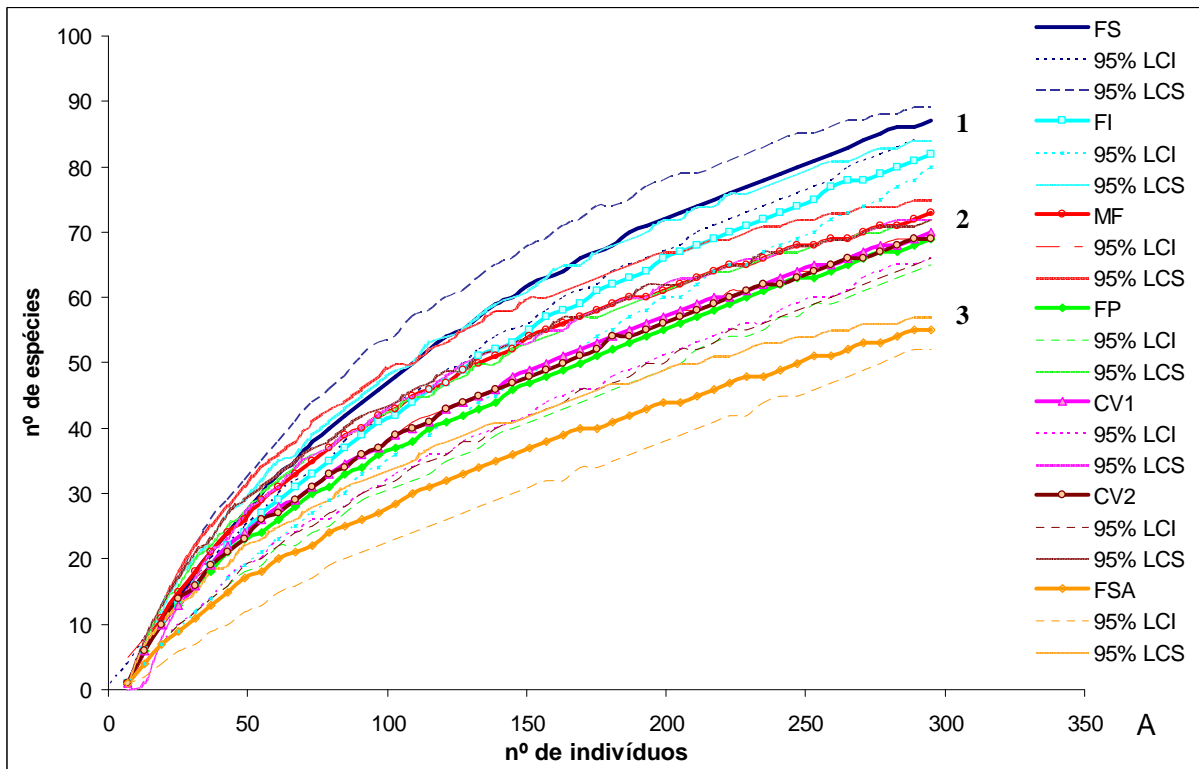


Figura 3 - Curvas de rarefação de indivíduos baseadas em intervalos de 95% de confiança para a riqueza de espécies (A) e para índice diversidade de Shannon (B) nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). LCS – limite de confiança Superior, LCI – limite de confiança Inferior.

Uma alta heterogeneidade florística foi encontrada entre os fragmentos estudados de FES Submontana, com 148 espécies (65,5%) sendo amostradas em apenas um fragmento (Tabela 1) e seis espécies (2,6%) sendo comuns a todas as áreas amostrais. A similaridade qualitativa de espécies apresentou índices de Sorensen variando de 0,22 e 0,44 (Figura 4A). A maior similaridade foi observada entre Mata de São Vicente 1 e Fazenda Nestoda, enquanto que a menor foi verificada para Monte Alegre, que não formou bloco. Considerando a densidade das espécies através da análise pelo índice quantitativo de similaridade de Morisita Horn, os resultados demonstraram que a estrutura da comunidade é um fator agregador. O dendrograma formou os mesmos blocos florísticos, entretanto com maiores valores de similaridade, exceto para o fragmento Monte Alegre (Figura 4B).

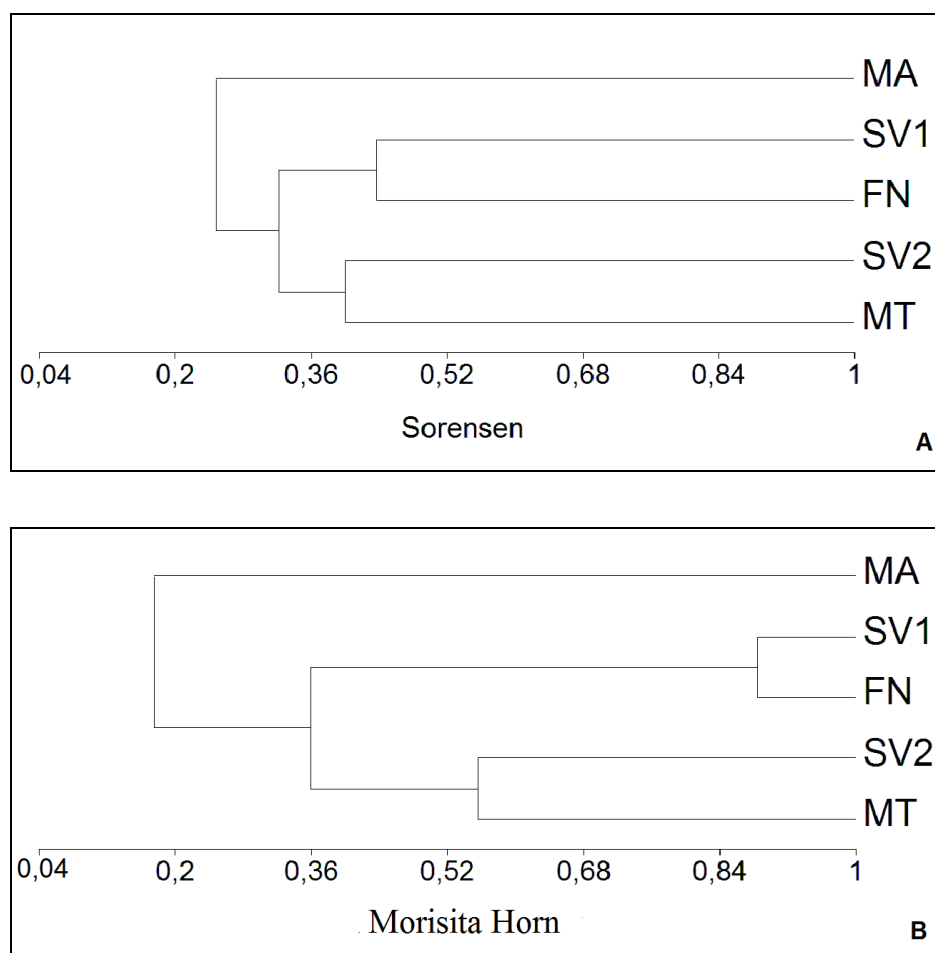


Figura 4 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.

Nas FES de Terras Baixas, a similaridade qualitativa de espécies entre os fragmentos foi baixa, com índices de Sorensen variando entre 0,22 e 0,38 (Figura 5A), mesmo entre fragmentos muito próximos e sob condições ambientais semelhantes, como Fazenda Vermelha e Usina Sapucaia. Esta baixa similaridade qualitativa está relacionada à elevada heterogeneidade florística encontrada, com 166 espécies (66%) sendo amostradas em apenas um fragmento e apenas oito espécies (3%) sendo comuns às quatro áreas amostrais. Os menores valores de similaridade foram verificados para Pedreira Itereré e Mata do Mergulhão. Considerando a densidade das espécies através da análise pelo índice quantitativo de similaridade de Morisita Horn, foram formados os mesmos grupos e a similaridade ficou mais alta entre Fazenda Vermelha e Usina Sapucaia (Figura 5B).

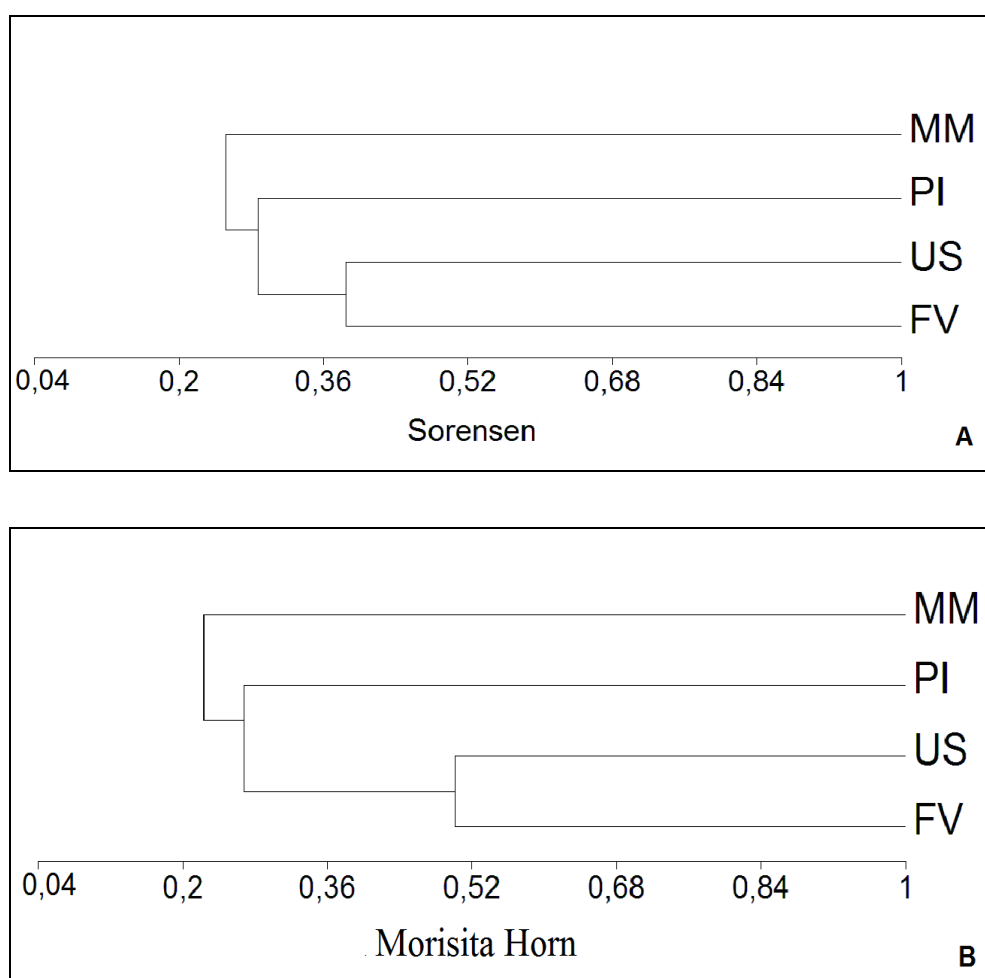


Figura 5 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.

Nas FES de Tabuleiros, a similaridade qualitativa de espécies entre os fragmentos foi mais alta (Figuras 6A e B), com 16 espécies (8,2%) sendo comuns às áreas amostrais estudadas nesta fitofisionomia e 84 espécies (43,3%) amostradas em apenas um fragmento. Os índices de Sorensen variaram entre 0,41 e 0,60. Nesta tipologia, a maior similaridade foi observada entre Fazenda Santana e Fazenda Palmeiras e destes fragmentos com Fazenda Imburi, enquanto que a menor similaridade foi verificada para Fazenda Santo Antônio e Mata do Funil, que não formaram bloco com os demais fragmentos (Figura 6A).

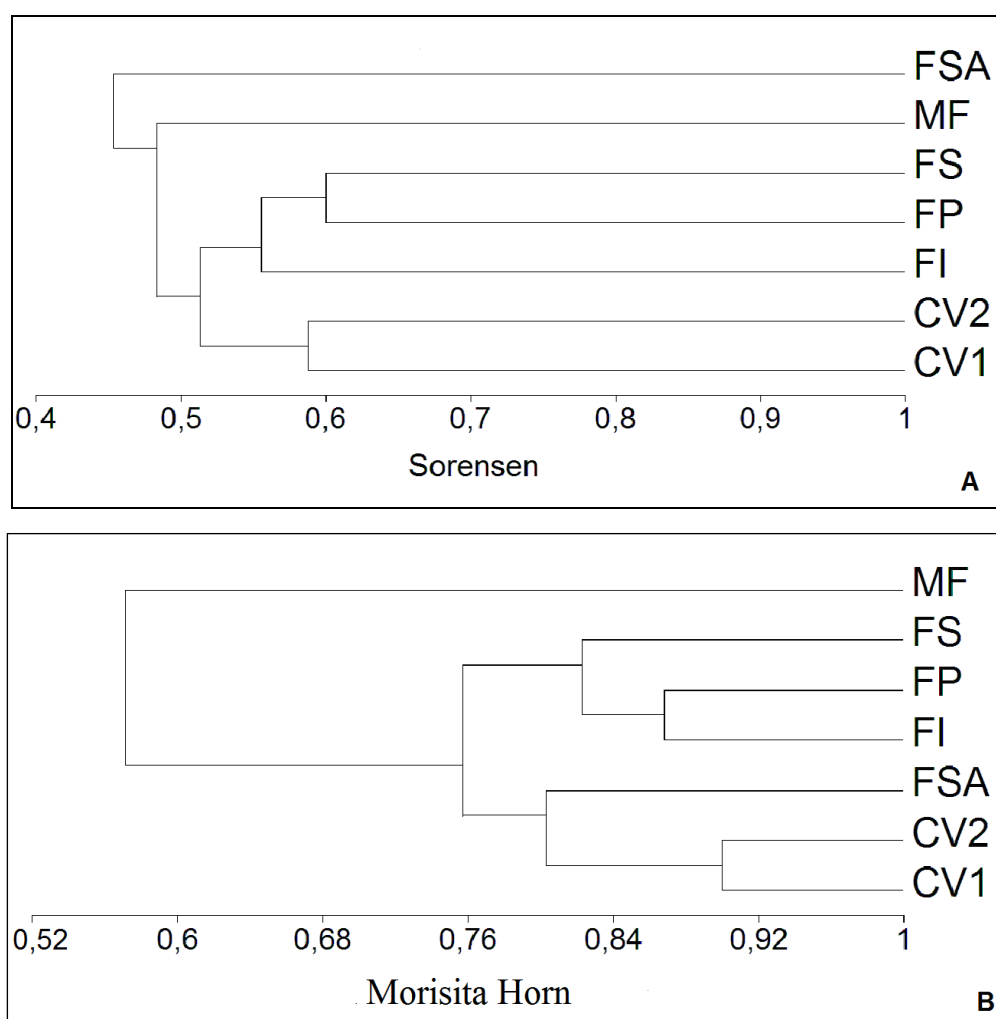


Figura 6 - Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas entre as áreas amostrais da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), a Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2), através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA), a partir dos índices de (A) Sorensen e (B) Morisita Horn.

Considerando a densidade das espécies, os valores obtidos pelo índice de similaridade de Morisita Horn foram ainda mais elevados variando entre 0,41 e 0,90, indicando que não só a presença, mas também a abundância das espécies é

semelhante entre os fragmentos estudados. O dendrograma formou três blocos florísticos, a saber: (1) Mata do Funil, (2) Fazenda Santana, Fazenda Palmeiras e Fazenda Imburi e (3) Mata do Carvão setores 1 e 2 e Fazenda Santo Antônio (Figura 6B).

1.5.2. COMPOSIÇÃO ESTRUTURAL

A estrutura fisionômica da comunidade variou entre as fitofisionomias amostradas (Tabela 3). Com relação à área basal por hectare, os valores encontrados para os fragmentos florestais estudados em todas as fitofisionomias não diferiram estatisticamente. Nos fragmentos de FESS e FESTB foram encontrados valores de área basal considerados de áreas em estágio avançado de regeneração, sendo superiores a $28 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ (CONAMA, 1994), tendo como exceção apenas os fragmentos SV2 na FESS e PI na FESTB. Já nas FEST, em geral, os valores obtidos para este parâmetro podem ser considerados como de áreas em estágio intermediário de sucessão, com exceção apenas do fragmento FI, onde obteve-se uma área basal de $28,03 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ (Tabela 3).

Tabela 3 - Principais parâmetros analisados para a estrutura fisionômica da comunidade lenhosa amostrada no Norte-Noroeste Fluminense: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2), Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US), Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Valores médios (\pm desvio padrão) da área basal por hectare ($\text{AB}.\text{ha}^{-1}$), do número de indivíduos por hectare ($\text{Ni}.\text{ha}^{-1}$), percentual de árvores mortas em pé (M), lianas (L) e árvores perfilhadas (P). As médias seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes em $P \leq 0,05$ pelos testes de Tukey ou pelo teste de Dunn (*) no caso dos dados não atenderem aos requisitos de um teste paramétrico

Floresta Estacional Semidecidual Submontana					
Fragmento	AB.ha ⁻¹ *	Ni.ha ⁻¹	M *	L	P *
MT	30,27 ($\pm 5,42$)	1630 ($\pm 305,37$)	6,9 ($\pm 2,60$)	4,6 ($\pm 2,72$)	13,6 ($\pm 10,77$)
FN	58,48 ($\pm 35,55$)	1650 ($\pm 386,09$)	5,8 ($\pm 1,97$)	10,3 ($\pm 3,64$)	3,8 ($\pm 3,66$)
MA	35,99 ($\pm 5,37$)	1690 ($\pm 372,74$)	5,3 ($\pm 5,02$)	4,4 ($\pm 2,96$)	17,0 ($\pm 10,91$)
SV1	28,83 ($\pm 9,50$)	1470 ($\pm 727,45$)	6,7 ($\pm 9,20$)	5,9 ($\pm 4,39$)	7,6 ($\pm 4,16$)
SV2	26,06 ($\pm 6,75$)	1565 ($\pm 109,83$)	2,4 ($\pm 3,75$)	8,4 ($\pm 5,20$)	13,1 ($\pm 15,16$)
Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas					
Fragmento	AB.ha ⁻¹	Ni.ha ⁻¹	M	L	P
MM	28,45 ($\pm 8,14$)	1240 ($\pm 477,31$)	8,1 ($\pm 1,79$)	6,3 ($\pm 2,54$)	13,4 ($\pm 7,65$)
PI	19,19 ($\pm 2,84$)	1345 ($\pm 368,02$)	7,3 ($\pm 5,09$)	5,7 ($\pm 2,63$)	7,8 ($\pm 5,42$)
FV	29,92 ($\pm 10,27$)	1605 ($\pm 311,45$)	6,6 ($\pm 3,13$)	9,6 ($\pm 4,95$)	7,8 ($\pm 5,48$)
US	28,39 ($\pm 5,01$)	1685 ($\pm 272,49$)	8,6 ($\pm 4,54$)	3,9 ($\pm 2,85$)	13,5 ($\pm 6,38$)

Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros						
Fragmento	AB.ha ⁻¹	Ni.ha ⁻¹ *	M *	L	P *	
FI	28,03 (± 4,18)	1515 (± 37,08) ab	6,2 (± 2,38)	3,2 (± 2,44)	3,3 (± 2,60) a	
FS	23,29 (± 6,07)	1535 (± 64,71) ab	7,2 (± 3,82)	4,3 (± 2,02)	7,9 (± 2,86) ab	
FP	21,88 (± 6,51)	1570 (± 146,84) ab	5,2 (± 2,60)	2,3 (± 2,42)	6,8 (± 3,30) ab	
FSA	22,36 (± 2,81)	1410 (± 89,44) b	9,3 (± 3,75)	2,4 (± 1,96)	4,6 (± 2,66) ab	
MF	21,36 (± 3,22)	1585 (± 263,75) ab	8,7 (± 4,11)	5,2 (± 2,25)	16,1 (± 8,55) b	
CV1	19,83 (± 4,27)	1805 (± 205,70) a	11,6 (± 6,17)	4,8 (± 2,45)	4,8 (± 3,84) ab	
CV2	22,19 (± 3,26)	1840 (± 260,17) a	4,1 (± 1,95)	1,5 (± 1,55)	4,6 (± 2,34) ab	

A densidade de indivíduos variou de 1240 a 1840 ind.ha⁻¹. Na fitofisionomia FES de Tabuleiros, as duas subáreas da Mata do Carvão se destacaram por apresentarem maior número de indivíduos, porém diferindo estatisticamente apenas do fragmento Fazenda Santo Antônio (Tabela 3).

Os valores médios de porcentagem de indivíduos mortos, lianas e perfilhados não diferiram entre as fitofisionomias, com exceção das FES de Tabuleiros, onde a Mata do Funil se destacou com a maior porcentagem de indivíduos perfilhados, entretanto diferenciou-se apenas do fragmento Fazenda Imburi (Tabela 3).

Na Tabela 4 constam os parâmetros fitossociológicos obtidos, quando analisadas as áreas amostrais em conjunto, de cada fitofisionomia estudada no Norte-Noroeste Fluminense.

Tabela 4 - Parâmetros fitossociológicos analisados em cada fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual amostradas no Norte-Noroeste Fluminense. As espécies aparecem em ordem decrescente de Valor de Importância quando todos fragmentos são analisados em conjunto. Siglas utilizadas: N = Número de indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância.

Floresta Estacional Semidecidual Submontana (A)							
Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Senefeldera verticillata</i>	223	1,78	13,93	1,99	4,95	18,88	20,87
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	80	4,00	5,00	2,36	11,13	16,13	18,48
<i>Siparuna guianensis</i>	106	0,64	6,62	2,17	1,79	8,41	10,58
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	33	1,70	2,06	2,54	4,72	6,78	9,32
<i>Actinostemon klotzschii</i>	86	0,37	5,37	1,81	1,02	6,39	8,21
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	10	2,07	0,62	1,45	5,77	6,39	7,84
<i>Trichilia casaretti</i>	68	0,61	4,25	1,81	1,70	5,94	7,75
<i>Ficus cf. gomelleira</i>	1	2,68	0,06	0,18	7,45	7,51	7,70
<i>Senegalia kallunkiae</i>	21	1,14	1,31	1,45	3,16	4,48	5,93
<i>Ramisia brasiliensis</i>	7	1,48	0,44	0,72	4,13	4,57	5,29
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	24	0,78	1,50	1,09	2,18	3,68	4,76
<i>Brosimum glazioui</i>	35	0,35	2,19	1,45	0,98	3,17	4,62
<i>Neoraputia alba</i>	38	0,38	2,37	1,09	1,07	3,44	4,53
<i>Mabea fistulifera</i>	31	0,65	1,94	0,72	1,82	3,76	4,48
<i>Anadenanthera peregrina</i>	16	1,00	1,00	0,36	2,78	3,78	4,14
<i>Astronium graveolens</i>	21	0,26	1,31	1,99	0,71	2,02	4,01

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Astronium concinnum</i>	18	0,56	1,12	1,09	1,57	2,69	3,78
<i>Oxandra martiana</i>	18	0,23	1,12	1,81	0,64	1,76	3,57
<i>Apuleia leiocarpa</i>	16	0,37	1,00	1,27	1,04	2,04	3,31
<i>Eugenia</i> sp.5	37	0,22	2,31	0,36	0,61	2,92	3,28
<i>Miconia albicans</i>	28	0,40	1,75	0,36	1,12	2,87	3,23
<i>Guarea guidonia</i>	14	0,49	0,87	0,91	1,35	2,23	3,13
<i>Tabernaemontana laeta</i>	7	0,54	0,44	1,09	1,50	1,94	3,03
<i>Couratari macrosperma</i>	15	0,22	0,94	1,45	0,62	1,56	3,01
<i>Copaifera langsdorffii</i>	11	0,49	0,69	0,91	1,36	2,04	2,95
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	22	0,13	1,37	1,09	0,37	1,74	2,83
<i>Casearia arborea</i>	15	0,22	0,94	1,27	0,62	1,56	2,82
<i>Brosimum guianense</i>	16	0,17	1,00	1,27	0,48	1,48	2,74
<i>Peltophorum dubium</i>	17	0,32	1,06	0,72	0,88	1,94	2,67
<i>Astronium</i> sp.	14	0,14	0,87	1,27	0,40	1,28	2,54
<i>Joannesia princeps</i>	7	0,30	0,44	1,27	0,84	1,28	2,54
<i>Toulicia subsquamulata</i>	13	0,21	0,81	1,09	0,60	1,41	2,49
MYRTACEAE sp. 5	22	0,20	1,37	0,36	0,56	1,94	2,30
<i>Miconia latecrenata</i>	11	0,40	0,69	0,36	1,12	1,81	2,17
CAESALPINIOIDEAE sp.2	11	0,38	0,69	0,36	1,07	1,76	2,12
<i>Andradaea floribunda</i>	8	0,31	0,50	0,72	0,86	1,36	2,08
<i>Erythroxylum deciduum</i>	13	0,25	0,81	0,54	0,68	1,49	2,04
<i>Couepia</i> sp.	11	0,29	0,69	0,54	0,80	1,49	2,04
<i>Xylopia brasiliensis</i>	6	0,51	0,37	0,18	1,41	1,78	1,96
<i>Trichilia pallida</i>	8	0,06	0,50	1,27	0,18	0,68	1,94
<i>Protium heptaphyllum</i>	7	0,15	0,44	1,09	0,42	0,85	1,94
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	11	0,12	0,69	0,91	0,34	1,03	1,94
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	12	0,09	0,75	0,91	0,24	0,99	1,90
<i>Cupania</i> sp.	8	0,04	0,50	1,27	0,11	0,61	1,88
<i>Sorocea bonplandii</i>	8	0,03	0,50	1,27	0,08	0,58	1,85
<i>Dalbergia nigra</i>	9	0,20	0,56	0,72	0,56	1,12	1,84
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	5	0,19	0,31	0,91	0,53	0,84	1,74
<i>Virola gardneri</i>	7	0,14	0,44	0,91	0,39	0,83	1,74
<i>Ocotea</i> aff. <i>elegans</i>	8	0,11	0,50	0,91	0,30	0,80	1,71
<i>Ocotea</i> sp.3	7	0,17	0,44	0,72	0,46	0,90	1,63
<i>Machaerium paraguariense</i>	16	0,14	1,00	0,18	0,38	1,38	1,56
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	0,37	0,12	0,36	1,04	1,16	1,53
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5	0,16	0,31	0,72	0,45	0,76	1,49
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	8	0,08	0,50	0,72	0,23	0,73	1,46
<i>Ampelocera glabra</i>	5	0,15	0,31	0,72	0,41	0,73	1,45
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	10	0,14	0,62	0,36	0,39	1,02	1,38
<i>Peltogyne angustiflora</i>	4	0,19	0,25	0,54	0,53	0,78	1,32
<i>Licania</i> cf. <i>hoehnei</i>	8	0,03	0,50	0,72	0,09	0,59	1,32
<i>Paratecoma peroba</i>	4	0,12	0,25	0,72	0,34	0,59	1,31
<i>Alseis pickelii</i>	4	0,09	0,25	0,72	0,25	0,50	1,22
<i>Schizolobium parahyba</i>	4	0,11	0,25	0,54	0,32	0,57	1,11
<i>Trichilia ramalhoi</i>	5	0,16	0,31	0,36	0,43	0,75	1,11
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	7	0,04	0,44	0,54	0,12	0,56	1,10
<i>Couratari asterotricha</i>	5	0,02	0,31	0,72	0,06	0,37	1,09
indet 5738	10	0,08	0,62	0,18	0,22	0,85	1,03
<i>Melanoxylon brauna</i>	3	0,10	0,19	0,54	0,28	0,47	1,01
<i>Macrothumia kuhlmannii</i>	3	0,09	0,19	0,54	0,25	0,44	0,98
<i>Trichilia catigua</i>	5	0,08	0,31	0,36	0,21	0,53	0,89
<i>Pouteria</i> sp.8	4	0,09	0,25	0,36	0,24	0,49	0,86
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,04	0,19	0,54	0,10	0,29	0,84
<i>Oxandra nitida</i>	3	0,03	0,19	0,54	0,08	0,27	0,81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,03	0,19	0,54	0,08	0,27	0,81

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Psidium</i> sp.	4	0,07	0,25	0,36	0,19	0,44	0,81
<i>Myrcia</i> cf. <i>vittoriana</i>	1	0,20	0,06	0,18	0,55	0,62	0,80
<i>Annona dolabripetala</i>	4	0,06	0,25	0,36	0,18	0,43	0,79
<i>Lecythis lurida</i>	3	0,01	0,19	0,54	0,04	0,22	0,77
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	5	0,10	0,31	0,18	0,27	0,59	0,77
<i>Trichilia</i> sp.4	1	0,19	0,06	0,18	0,52	0,58	0,77
<i>Spondias venulosa</i>	1	0,19	0,06	0,18	0,52	0,58	0,76
<i>Actinostemon verticillatus</i>	8	0,02	0,50	0,18	0,06	0,56	0,74
indet 4229	1	0,18	0,06	0,18	0,50	0,56	0,74
<i>Guapira opposita</i>	5	0,02	0,31	0,36	0,05	0,37	0,73
indet 4432	2	0,09	0,12	0,36	0,24	0,36	0,72
<i>Ocotea argentea</i>	1	0,16	0,06	0,18	0,45	0,52	0,70
<i>Picramnia ciliata</i>	4	0,03	0,25	0,36	0,08	0,33	0,69
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	0,07	0,12	0,36	0,19	0,32	0,68
<i>Pterogyne nitens</i>	1	0,15	0,06	0,18	0,42	0,48	0,66
<i>Maytenus floribunda</i>	3	0,10	0,19	0,18	0,29	0,48	0,66
<i>Maclura tinctoria</i>	3	0,04	0,19	0,36	0,10	0,29	0,65
<i>Pachystroma longifolium</i>	4	0,08	0,25	0,18	0,21	0,46	0,65
<i>Inga flagelliformis</i>	3	0,03	0,19	0,36	0,08	0,26	0,63
CELASTRACEAE sp.2	3	0,03	0,19	0,36	0,08	0,26	0,63
<i>Cariniana legalis</i>	1	0,14	0,06	0,18	0,38	0,44	0,62
indet 4397	2	0,05	0,12	0,36	0,13	0,26	0,62
<i>Byrsonima sericea</i>	1	0,14	0,06	0,18	0,38	0,44	0,62
<i>Miconia prasina</i>	3	0,03	0,19	0,36	0,07	0,26	0,62
<i>Randia armata</i>	3	0,02	0,19	0,36	0,06	0,24	0,61
<i>Diospyros hispida</i>	2	0,04	0,12	0,36	0,11	0,24	0,60
indet 3825	1	0,12	0,06	0,18	0,34	0,40	0,58
<i>Cecropia glaziovii</i>	2	0,03	0,12	0,36	0,09	0,22	0,58
<i>Tabebuia rosealba</i>	2	0,03	0,12	0,36	0,08	0,20	0,57
<i>Faramea</i> sp.4	1	0,12	0,06	0,18	0,32	0,38	0,56
<i>Hymenolobium janeirense</i>	2	0,03	0,12	0,36	0,07	0,19	0,56
<i>Rudgea</i> sp.	2	0,02	0,12	0,36	0,07	0,19	0,56
<i>Zollernia ilicifolia</i>	2	0,02	0,12	0,36	0,07	0,19	0,55
<i>Erythrina verna</i>	1	0,11	0,06	0,18	0,30	0,36	0,54
<i>Himatanthus bracteatus</i>	2	0,02	0,12	0,36	0,05	0,17	0,53
<i>Endlicheria glomerata</i>	2	0,02	0,12	0,36	0,04	0,17	0,53
<i>Casearia</i> sp.	2	0,01	0,12	0,36	0,04	0,16	0,53
<i>Trichilia silvatica</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,04	0,16	0,53
<i>Rauvolfia grandiflora</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,03	0,16	0,52
indet 3740	1	0,10	0,06	0,18	0,28	0,34	0,52
<i>Alchornea glandulosa</i> subsp. <i>iricurana</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,03	0,15	0,52
indet 4238	2	0,01	0,12	0,36	0,03	0,15	0,52
<i>Inga</i> cf. <i>lanceifolia</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,02	0,15	0,51
<i>Marlierea dimorpha</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,02	0,15	0,51
indet 5683	2	0,01	0,12	0,36	0,02	0,15	0,51
<i>Centrolobium robustum</i>	3	0,05	0,19	0,18	0,14	0,33	0,51
<i>Rinorea ramiziana</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,02	0,15	0,51
<i>Inga hispida</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,01	0,14	0,50
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,02	0,14	0,50
<i>Pradosia lactescen</i>	2	0,01	0,12	0,36	0,01	0,14	0,50
<i>Sapium</i> sp.	1	0,09	0,06	0,18	0,24	0,30	0,48
<i>Genipa infundibuliformis</i>	1	0,08	0,06	0,18	0,23	0,30	0,48
indet 3493	2	0,06	0,12	0,18	0,16	0,29	0,47
<i>Abarema cochliacarpus</i>	1	0,08	0,06	0,18	0,22	0,28	0,47
<i>Enterolobium glaziovii</i>	2	0,06	0,12	0,18	0,16	0,28	0,46
<i>Ocotea</i> aff. <i>Indecora</i>	1	0,08	0,06	0,18	0,22	0,28	0,46

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
indet 4391	2	0,05	0,12	0,18	0,14	0,27	0,45
indet 4185	1	0,07	0,06	0,18	0,19	0,25	0,44
<i>Virola bicuhyba</i>	1	0,07	0,06	0,18	0,19	0,25	0,43
indet 3990	3	0,02	0,19	0,18	0,06	0,25	0,43
indet 3908	1	0,06	0,06	0,18	0,17	0,23	0,42
<i>Matayba juglandifolia</i>	1	0,06	0,06	0,18	0,16	0,22	0,40
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	2	0,03	0,12	0,18	0,09	0,22	0,40
<i>Eugenia cf. batingabranca</i>	3	0,01	0,19	0,18	0,03	0,22	0,40
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	0,05	0,06	0,18	0,15	0,21	0,39
<i>Machaerium nyctitans</i>	3	0,01	0,19	0,18	0,02	0,21	0,39
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	0,05	0,06	0,18	0,14	0,20	0,39
CAESALPINIOIDEAE sp.1	1	0,05	0,06	0,18	0,14	0,20	0,39
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	2	0,03	0,12	0,18	0,07	0,20	0,38
indet 4295	1	0,05	0,06	0,18	0,13	0,19	0,38
<i>Tovomita leucantha</i>	2	0,02	0,12	0,18	0,06	0,19	0,37
<i>Terminalia</i> sp.3	1	0,05	0,06	0,18	0,12	0,19	0,37
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	0,02	0,12	0,18	0,06	0,19	0,37
<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,04	0,06	0,18	0,12	0,18	0,36
MYRTACEAE sp. 3	1	0,04	0,06	0,18	0,12	0,18	0,36
<i>Coccoloba alnifolia</i>	1	0,04	0,06	0,18	0,12	0,18	0,36
<i>Lecythis pisonis</i>	2	0,02	0,12	0,18	0,05	0,17	0,36
<i>Myrciaria</i> sp.1	2	0,02	0,12	0,18	0,05	0,17	0,35
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	0,04	0,06	0,18	0,11	0,17	0,35
<i>Antonia</i> sp.	2	0,01	0,12	0,18	0,03	0,16	0,34
indet 3408	1	0,03	0,06	0,18	0,09	0,16	0,34
MELIACEAE sp.1	2	0,01	0,12	0,18	0,03	0,15	0,33
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,03	0,06	0,18	0,09	0,15	0,33
<i>Miconia sellowiana</i>	2	0,01	0,12	0,18	0,02	0,15	0,33
<i>Eugenia oblongata</i>	2	0,01	0,12	0,18	0,02	0,15	0,33
<i>Marlierea cf. obversa</i>	2	0,01	0,12	0,18	0,02	0,15	0,33
RUBIACEAE sp.1	1	0,03	0,06	0,18	0,08	0,14	0,33
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	0,03	0,06	0,18	0,07	0,14	0,32
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,02	0,06	0,18	0,07	0,13	0,31
indet 4162	1	0,02	0,06	0,18	0,06	0,13	0,31
indet 4459	1	0,02	0,06	0,18	0,06	0,13	0,31
<i>Syagrus macrocarpa</i> Barb.Rodr.	1	0,02	0,06	0,18	0,06	0,12	0,30
SAPOTACEAE sp.1	1	0,02	0,06	0,18	0,05	0,12	0,30
<i>Zollernia glabra</i>	1	0,02	0,06	0,18	0,05	0,11	0,30
indet 5598	1	0,02	0,06	0,18	0,05	0,11	0,29
<i>Vitex</i> sp.	1	0,02	0,06	0,18	0,05	0,11	0,29
indet 5560	1	0,02	0,06	0,18	0,05	0,11	0,29
indet 3514	1	0,02	0,06	0,18	0,04	0,11	0,29
<i>Protium warmingianum</i>	1	0,02	0,06	0,18	0,04	0,11	0,29
indet 4241	1	0,02	0,06	0,18	0,04	0,10	0,29
indet 4345	1	0,02	0,06	0,18	0,04	0,10	0,29
<i>Ephedranthus</i> sp. nov.	1	0,01	0,06	0,18	0,04	0,10	0,28
LAURACEAE sp. 1	1	0,01	0,06	0,18	0,04	0,10	0,28
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,04	0,10	0,28
<i>Licaria armeniaca</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,10	0,28
indet 4266	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,28
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
<i>Amaioua intermedia</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
MYRTACEAE sp. 4	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
<i>Hirtella triandra</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
indet 3572	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
indet 3338	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Vatairea heteroptera</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
ANNONACEAE sp.	1	0,01	0,06	0,18	0,03	0,09	0,27
indet 3733	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,27
indet 3882	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,27
indet 3429	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Chomelia</i> sp.	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
indet 3515	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Poeppigia procera</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Maytenus gonoclada</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
indet 4477	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Nectandra</i> cf. <i>membranacea</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,02	0,08	0,26
<i>Ocotea silvestris</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,01	0,08	0,26
<i>Citrus reticulata</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,01	0,08	0,26
<i>Dalbergia frutescens</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,01	0,08	0,26
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	0,01	0,06	0,18	0,01	0,08	0,26
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,08	0,26
indet 3988	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,26
LAURACEAE sp. 2	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,26
<i>Diospyros apeibacarpus</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 3554	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 3731	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 5847	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
SAPOTACEAE sp.3	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 4231	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Trichilia</i> sp.1	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Eugenia pisiformis</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 4001	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 4028	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Campomanesia</i> cf. <i>guaviroba</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Picramnia glazioviana</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
SAPOTACEAE sp.4	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Jacaranda</i> sp.2	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 3715	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Myrciaria ferruginea</i>	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 4494	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
indet 5574	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
<i>Eugenia</i> sp.4	1	0,00	0,06	0,18	0,01	0,07	0,25
TOTAL (1 ha)	1601	35,93	100	100	100	200	300

Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (B)

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Gallesia integrifolia</i>	25	2,651	1,76	0,84	9,86	11,62	12,46
<i>Astronium graveolens</i>	72	1,068	5,06	2,01	3,97	9,03	11,05
<i>Guapira opposita</i>	76	0,943	5,34	2,18	3,51	8,85	11,03
<i>Astronium concinnum</i>	42	1,339	2,95	2,01	4,98	7,93	9,95
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	38	1,168	2,67	1,51	4,35	7,02	8,53
<i>Andradaea floribunda</i>	45	1,166	3,16	1,01	4,34	7,50	8,51
<i>Trichilia casaretti</i>	56	0,516	3,94	1,68	1,92	5,86	7,53
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	30	0,788	2,11	1,85	2,93	5,04	6,88
<i>Neoraputia alba</i>	45	0,476	3,16	1,34	1,77	4,93	6,28
<i>Coccoloba declinata</i>	43	0,475	3,02	1,17	1,77	4,79	5,96

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	13	0,885	0,91	0,84	3,29	4,21	5,04
<i>Ramisia brasiliensis</i>	3	1,204	0,21	0,34	4,48	4,69	5,03
<i>Trichilia</i> sp.1	38	0,214	2,67	1,51	0,79	3,47	4,98
<i>Senefeldera verticillata</i>	39	0,308	2,74	0,84	1,15	3,89	4,73
<i>Astronium</i> sp.	25	0,297	1,76	1,51	1,10	2,86	4,37
<i>Cariniana legalis</i>	10	0,532	0,70	0,67	1,98	2,68	3,36
<i>Zygia latifolia</i>	25	0,099	1,76	1,17	0,37	2,13	3,30
<i>Talisia coriacea</i>	8	0,457	0,56	1,01	1,70	2,26	3,27
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	11	0,296	0,77	1,34	1,10	1,88	3,22
<i>Tabernaemontana laeta</i>	12	0,351	0,84	1,01	1,31	2,15	3,16
<i>Joannesia princeps</i>	19	0,308	1,34	0,67	1,15	2,48	3,15
<i>Matayba juglandifolia</i>	17	0,204	1,19	1,17	0,76	1,95	3,13
<i>Senegalia polyphylla</i>	14	0,242	0,98	1,17	0,90	1,88	3,06
<i>Pachystroma longifolium</i>	18	0,171	1,26	1,01	0,64	1,90	2,91
<i>Pseudobombax</i> sp.	13	0,367	0,91	0,50	1,37	2,28	2,78
<i>Machaerium incorruptibile</i>	4	0,445	0,28	0,67	1,65	1,94	2,61
<i>Alseis pickelii</i>	12	0,149	0,84	1,17	0,55	1,40	2,57
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	14	0,104	0,98	1,17	0,39	1,37	2,55
<i>Grazilodendron rio-docensis</i>	9	0,417	0,63	0,34	1,55	2,19	2,52
<i>Anadenanthera peregrina</i>	8	0,327	0,56	0,67	1,22	1,78	2,45
<i>Trichilia pseudostipularis</i>	15	0,098	1,05	1,01	0,37	1,42	2,43
<i>Casearia sylvestris</i>	14	0,114	0,98	1,01	0,42	1,41	2,41
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	8	0,208	0,56	1,01	0,77	1,34	2,34
<i>Trichilia lepidota</i>	11	0,089	0,77	1,17	0,33	1,11	2,28
<i>Luehea conwentzii</i>	13	0,137	0,91	0,84	0,51	1,42	2,26
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	11	0,195	0,77	0,67	0,73	1,50	2,17
<i>Coussarea</i> sp.	21	0,089	1,48	0,34	0,33	1,81	2,14
<i>Cupania oblongifolia</i>	8	0,186	0,56	0,84	0,69	1,25	2,09
<i>Eugenia oblongata</i>	13	0,135	0,91	0,67	0,50	1,42	2,09
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	8	0,268	0,56	0,50	1,00	1,56	2,06
<i>Dalbergia frutescens</i>	12	0,061	0,84	0,84	0,23	1,07	1,91
<i>Copaifera lucens</i>	10	0,069	0,70	0,84	0,26	0,96	1,80
<i>Melanoxylon brauna</i>	12	0,148	0,84	0,34	0,55	1,39	1,73
<i>Machaerium pedicellatum</i>	13	0,068	0,91	0,50	0,25	1,17	1,67
<i>Casearia</i> sp. nov.	9	0,053	0,63	0,84	0,20	0,83	1,67
<i>Ziziphus glaziovii</i>	8	0,071	0,56	0,84	0,27	0,83	1,67
<i>Plathymania reticulata</i>	6	0,143	0,42	0,67	0,53	0,96	1,63
<i>Terminalia mameluco</i>	6	0,098	0,42	0,84	0,36	0,79	1,63
<i>Zollernia glabra</i>	6	0,090	0,42	0,84	0,34	0,76	1,60
indet 172	8	0,139	0,56	0,50	0,52	1,08	1,58
<i>Crateva tapia</i>	6	0,077	0,42	0,84	0,29	0,71	1,55
MYRTACEAE sp. 1	8	0,172	0,56	0,34	0,64	1,20	1,54
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	0,216	0,21	0,50	0,80	1,01	1,52
<i>Poeppigia procera</i>	5	0,195	0,35	0,34	0,72	1,08	1,41
<i>Eugenia puniceifolia</i>	8	0,045	0,56	0,67	0,17	0,73	1,40
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	0,067	0,42	0,67	0,25	0,67	1,34
<i>Machaerium nyctitans</i>	4	0,148	0,28	0,50	0,55	0,83	1,33
<i>Rinorea bahiensis</i>	6	0,106	0,42	0,50	0,40	0,82	1,32
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	0,221	0,14	0,34	0,82	0,97	1,30
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	7	0,034	0,49	0,67	0,13	0,62	1,29
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	7	0,074	0,49	0,50	0,28	0,77	1,27
<i>Eugenia florida</i>	8	0,050	0,56	0,50	0,18	0,75	1,25
<i>Myrsine coriacea</i>	7	0,066	0,49	0,50	0,25	0,74	1,24
<i>Trichilia ramalhoi</i>	4	0,076	0,28	0,67	0,28	0,56	1,23
<i>Spondias venulosa</i>	2	0,202	0,14	0,34	0,75	0,89	1,23
<i>Sorocea guilleminiana</i>	6	0,032	0,42	0,67	0,12	0,54	1,21

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Lecythis lurida</i>	3	0,132	0,21	0,50	0,49	0,70	1,21
<i>Eugenia cf. arenaria</i>	8	0,034	0,56	0,50	0,13	0,69	1,19
<i>Casearia decandra</i>	7	0,052	0,49	0,50	0,19	0,69	1,19
<i>Angostura bracteata</i>	8	0,028	0,56	0,50	0,10	0,67	1,17
<i>Terminalia sp.2</i>	5	0,115	0,35	0,34	0,43	0,78	1,11
<i>Pouteria sp.4</i>	5	0,022	0,35	0,67	0,08	0,43	1,10
<i>Trichilia silvatica</i>	4	0,071	0,28	0,50	0,26	0,55	1,05
<i>Margaritaria nobilis</i>	4	0,111	0,28	0,34	0,41	0,70	1,03
<i>Eugenia pisiformis</i>	6	0,027	0,42	0,50	0,10	0,52	1,03
indet 65	4	0,060	0,28	0,50	0,22	0,51	1,01
<i>Swartzia oblata</i>	2	0,143	0,14	0,34	0,53	0,67	1,01
<i>Amaioua sp.</i>	6	0,064	0,42	0,34	0,24	0,66	0,99
<i>Abarema cochliacarpus</i>	3	0,106	0,21	0,34	0,39	0,60	0,94
<i>Maytenus schumanniana</i>	4	0,076	0,28	0,34	0,28	0,56	0,90
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	2	0,109	0,14	0,34	0,41	0,55	0,88
<i>Inga edulis</i>	2	0,154	0,14	0,17	0,57	0,71	0,88
<i>Stephanopodium blanchetianum</i>	4	0,024	0,28	0,50	0,09	0,37	0,88
<i>Kielmeyera cf. excelsa</i>	4	0,020	0,28	0,50	0,08	0,36	0,86
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i>	3	0,032	0,21	0,50	0,12	0,33	0,83
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,024	0,21	0,50	0,09	0,30	0,81
<i>Senegalia sp.</i>	4	0,051	0,28	0,34	0,19	0,47	0,81
<i>Jacaranda macrantha</i>	3	0,023	0,21	0,50	0,09	0,30	0,80
<i>Handroanthus sp.2</i>	2	0,129	0,14	0,17	0,48	0,62	0,79
SAPOTACEAE sp.5	7	0,031	0,49	0,17	0,12	0,61	0,78
<i>Ocotea silvestris</i>	3	0,059	0,21	0,34	0,22	0,43	0,77
<i>Eugenia monosperma</i>	3	0,010	0,21	0,50	0,04	0,25	0,75
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,138	0,07	0,17	0,51	0,58	0,75
<i>Hirtella angustifolia</i>	4	0,028	0,28	0,34	0,10	0,38	0,72
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3	0,045	0,21	0,34	0,17	0,38	0,72
<i>Bauhinia forficata</i>	4	0,025	0,28	0,34	0,09	0,37	0,71
indet 5949	1	0,124	0,07	0,17	0,46	0,53	0,70
NYCTAGINACEAE sp.3	2	0,101	0,14	0,17	0,38	0,52	0,68
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	3	0,034	0,21	0,34	0,12	0,34	0,67
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3	0,029	0,21	0,34	0,11	0,32	0,66
<i>Toullichia sp.</i>	2	0,047	0,14	0,34	0,17	0,32	0,65
<i>Jacaranda puberula</i>	3	0,025	0,21	0,34	0,09	0,31	0,64
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	3	0,026	0,21	0,34	0,09	0,31	0,64
<i>Allophylus edulis</i>	3	0,019	0,21	0,34	0,07	0,28	0,62
<i>Eriotheca candolleana</i>	3	0,063	0,21	0,17	0,24	0,45	0,61
<i>Pereskia grandifolia</i>	4	0,043	0,28	0,17	0,16	0,44	0,61
POLYGONACEAE sp.	1	0,100	0,07	0,17	0,37	0,44	0,61
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,098	0,07	0,17	0,36	0,44	0,60
<i>Terminalia glabrescens</i>	2	0,034	0,14	0,34	0,13	0,27	0,60
<i>Maytenus sp.2</i>	1	0,096	0,07	0,17	0,36	0,43	0,60
<i>Sorocea racemosa</i>	3	0,011	0,21	0,34	0,04	0,25	0,59
<i>Ampelocera glabra</i>	3	0,011	0,21	0,34	0,04	0,25	0,59
<i>Eugenia speciosa</i>	3	0,010	0,21	0,34	0,04	0,25	0,59
<i>Couratari macrosperma</i>	2	0,026	0,14	0,34	0,10	0,24	0,57
<i>Polyandrococos caudescens</i>	2	0,070	0,14	0,17	0,26	0,40	0,57
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	5	0,013	0,35	0,17	0,05	0,40	0,57
indet 5154	2	0,019	0,14	0,34	0,07	0,21	0,55
<i>Garcinia gardneriana</i>	2	0,018	0,14	0,34	0,07	0,21	0,54
<i>Couepia schottii</i>	2	0,062	0,14	0,17	0,23	0,37	0,54
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	2	0,015	0,14	0,34	0,06	0,20	0,53
<i>Exostyles venusta</i>	1	0,080	0,07	0,17	0,30	0,37	0,53
<i>Marlierea sp.2</i>	2	0,014	0,14	0,34	0,05	0,19	0,53

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Neomitranthes langsdorfii</i>	2	0,012	0,14	0,34	0,04	0,19	0,52
<i>Annona sylvatica</i>	2	0,010	0,14	0,34	0,04	0,18	0,51
<i>Rutaceae</i> sp.2	2	0,010	0,14	0,34	0,04	0,18	0,51
<i>Brosimum guianense</i>	2	0,009	0,14	0,34	0,04	0,18	0,51
<i>Trichilia</i> sp.3	3	0,034	0,21	0,17	0,13	0,34	0,50
<i>Annona acutiflora</i>	2	0,007	0,14	0,34	0,02	0,17	0,50
<i>Peltogyne mattosiana</i>	2	0,006	0,14	0,34	0,02	0,16	0,50
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	0,070	0,07	0,17	0,26	0,33	0,50
<i>Myrcia splendens</i>	2	0,006	0,14	0,34	0,02	0,16	0,50
<i>Ouratea</i> sp.	2	0,005	0,14	0,34	0,02	0,16	0,50
<i>Pradosia lactescens</i>	2	0,005	0,14	0,34	0,02	0,16	0,50
<i>Hydrogaster trinervis</i>	3	0,030	0,21	0,17	0,11	0,32	0,49
<i>Annona dolabripetala</i>	1	0,066	0,07	0,17	0,25	0,32	0,48
<i>Faramea</i> sp.2	3	0,027	0,21	0,17	0,10	0,31	0,48
CELASTRACEAE sp.2	1	0,056	0,07	0,17	0,21	0,28	0,45
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	3	0,016	0,21	0,17	0,06	0,27	0,44
<i>Pouteria</i> sp.5	2	0,034	0,14	0,17	0,13	0,27	0,44
<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,053	0,07	0,17	0,20	0,27	0,43
<i>Dalbergia nigra</i>	1	0,052	0,07	0,17	0,19	0,27	0,43
<i>Senegalia kallunkiae</i>	1	0,051	0,07	0,17	0,19	0,26	0,43
<i>Barnebydendron riedelii</i>	1	0,044	0,07	0,17	0,16	0,23	0,40
<i>Actinostemon concepcionis</i>	2	0,023	0,14	0,17	0,09	0,23	0,39
<i>Guatteria australis</i>	2	0,021	0,14	0,17	0,08	0,22	0,39
indet 123	1	0,035	0,07	0,17	0,13	0,20	0,37
<i>Genipa</i> sp.	2	0,016	0,14	0,17	0,06	0,20	0,37
indet 5399	2	0,014	0,14	0,17	0,05	0,19	0,36
indet 6016	2	0,014	0,14	0,17	0,05	0,19	0,36
<i>Machaerium paraguariense</i>	2	0,011	0,14	0,17	0,04	0,18	0,35
<i>Rinorea ramiziana</i>	2	0,009	0,14	0,17	0,03	0,17	0,34
<i>Brosimum glazioui</i>	2	0,006	0,14	0,17	0,02	0,16	0,33
SAPOTACEAE sp.7	1	0,025	0,07	0,17	0,09	0,16	0,33
<i>Neomitranthes</i> sp.	2	0,005	0,14	0,17	0,02	0,16	0,33
FABACEAE FABOIDEAE sp.1	1	0,023	0,07	0,17	0,09	0,16	0,32
<i>Guazuma crinita</i>	1	0,023	0,07	0,17	0,08	0,16	0,32
indet 5216	1	0,022	0,07	0,17	0,08	0,15	0,32
<i>Macrothumia kuhlmannii</i>	1	0,020	0,07	0,17	0,08	0,15	0,31
<i>Coussapoa curranii</i>	1	0,020	0,07	0,17	0,07	0,14	0,31
indet 5483	1	0,018	0,07	0,17	0,07	0,14	0,31
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	0,018	0,07	0,17	0,07	0,14	0,30
indet 5267	1	0,017	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
<i>Syagrus</i> cf. <i>romanzoffiana</i>	1	0,017	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
<i>Machaerium obovatum</i>	1	0,016	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
<i>Annona</i> cf. <i>cacans</i>	1	0,016	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
indet 5306	1	0,016	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
<i>Pouteria macahensis</i>	1	0,016	0,07	0,17	0,06	0,13	0,30
RUBIACEAE sp.1	1	0,015	0,07	0,17	0,05	0,13	0,29
<i>Maytenus</i> sp.1	1	0,015	0,07	0,17	0,05	0,13	0,29
<i>Cupania racemosa</i>	1	0,014	0,07	0,17	0,05	0,12	0,29
<i>Alchornea glandulosa</i> subsp. <i>Iricurana</i>	1	0,014	0,07	0,17	0,05	0,12	0,29
<i>Ephedranthus</i> sp. nov.	1	0,014	0,07	0,17	0,05	0,12	0,29
indet 6081	1	0,013	0,07	0,17	0,05	0,12	0,29
<i>Schizocalyx cuspidatus</i>	1	0,012	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,011	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
indet 5979	1	0,011	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Lecythis pisonis</i>	1	0,011	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	0,011	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Mouriri glazioviana</i>	1	0,011	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	0,010	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Pouteria</i> sp.3	1	0,010	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	1	0,010	0,07	0,17	0,04	0,11	0,28
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	0,009	0,07	0,17	0,04	0,11	0,27
SAPOTACEAE sp.6	1	0,009	0,07	0,17	0,04	0,11	0,27
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	1	0,009	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
indet 169	1	0,009	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Mouriri arborea</i>	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
EUPHORBIACEAE sp.1	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
MELASTOMACEAE sp.	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
MYRTACEAE sp. 7	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Ziziphus platyphylla</i>	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Ocotea</i> sp.2	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
EUPHORBIACEAE sp.2	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
MELIACEAE sp.2	1	0,008	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Euplassa</i> sp.	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
indet 5377	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Trichilia elegans</i>	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,27
<i>Inga leptantha</i>	1	0,007	0,07	0,17	0,03	0,10	0,26
<i>Marlierea</i> sp.1	1	0,007	0,07	0,17	0,02	0,10	0,26
RUTACEAE sp.1	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Platymiscium floribundus</i>	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Campomanesia</i> cf. <i>eugenioides</i>	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Pouteria</i> sp.6	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
SOLANACEAE sp.	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Xylopia laevigata</i>	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Coccoloba striata</i> .	1	0,006	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Guarea</i> sp.2	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Manilkara</i> sp.	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Cnidoscolus oligandrus</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Hirtella gracilipes</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Pouteria bangii</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
indet 5390	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Trichilia pallida</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Handroanthus</i> cf. <i>umbellatus</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Trichilia</i> sp.2	1	0,005	0,07	0,17	0,02	0,09	0,26
<i>Myrciaria glazioviana</i>	1	0,004	0,07	0,17	0,02	0,09	0,25
<i>Coccoloba mosenii</i>	1	0,004	0,07	0,17	0,02	0,09	0,25
<i>Roupala montana</i>	1	0,004	0,07	0,17	0,01	0,09	0,25
<i>Eugenia brasiliensis</i>	1	0,004	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
CELASTRACEAE sp.1	1	0,004	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Oxandra nitida</i>	1	0,004	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Duguetia</i> sp.	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Maytenus</i> sp.3	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
LOGANIACEAE sp.	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Machaerium</i> sp.	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Guarea</i> sp.1	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
indet 5280	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Simarouba amara</i>	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Philyra brasiliensis</i>	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
indet 5439	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Marlierea dimorpha</i>	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Faramea</i> sp.3	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
CONNARACEAE sp.	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
indet 5080	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
APOCYNACEAE sp.	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Monilicarpa brasiliiana</i>	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i>	1	0,003	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Pouteria</i> sp.7	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Erythroxylum passerinum</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
indet 533	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Maytenus cestrifolia</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Faramea</i> sp.1	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Eugenia</i> cf. <i>sulcata</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Pera heteranthera</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Pouteria guianensis</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Swartzia langsdorffii</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
<i>Actinostemon klotzschii</i>	1	0,002	0,07	0,17	0,01	0,08	0,25
TOTAL (1 ha)	1423	26,88	100	100	100	200	300

Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros (C)

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Metrodorea nigra</i>	539	6,883	23,93	3,17	21,65	45,59	48,76
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	109	2,798	4,84	3,17	8,80	13,64	16,81
<i>Astronium concinnum</i>	51	1,555	2,26	2,11	4,89	7,16	9,27
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	44	1,267	1,95	2,43	3,99	5,94	8,37
<i>Senefeldera verticillata</i>	86	0,533	3,82	2,11	1,68	5,50	7,61
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	49	1,113	2,18	1,80	3,50	5,68	7,48
<i>Astronium</i> sp.	64	0,727	2,84	2,22	2,29	5,13	7,35
<i>Alseis pickelii</i>	44	0,762	1,95	2,64	2,40	4,35	6,99
<i>Copaifera lucens</i>	49	0,690	2,18	2,33	2,17	4,35	6,67
<i>Talisia coriacea</i>	56	0,472	2,49	2,54	1,49	3,97	6,51
<i>Senegalia polyphylla</i>	29	0,719	1,29	2,11	2,26	3,55	5,66
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	45	0,390	2,00	2,33	1,23	3,23	5,55
<i>Paratecoma peroba</i>	15	1,058	0,67	1,37	3,33	3,99	5,37
<i>Trichilia lepidota</i>	44	0,372	1,95	2,22	1,17	3,12	5,34
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	30	0,759	1,33	1,59	2,39	3,72	5,30
<i>Neoraputia alba</i>	50	0,226	2,22	1,69	0,71	2,93	4,62
<i>Astronium graveolens</i>	28	0,474	1,24	1,69	1,49	2,74	4,43
<i>Pachystroma longifolium</i>	47	0,312	2,09	1,27	0,98	3,07	4,34
<i>Metternichia princeps</i>	52	0,362	2,31	0,74	1,14	3,45	4,19
<i>Actinostemon verticillatus</i>	52	0,175	2,31	1,16	0,55	2,86	4,02
<i>Handroanthus</i> cf. <i>umbellatus</i>	34	0,403	1,51	0,85	1,27	2,78	3,62
<i>Eriotheca candolleana</i>	20	0,153	0,89	1,37	0,48	1,37	2,74
<i>Oxandra nitida</i>	18	0,162	0,80	1,27	0,51	1,31	2,58
<i>Machaerium incorruptibile</i>	12	0,256	0,53	1,16	0,81	1,34	2,50
<i>Trichilia casaretti</i>	17	0,091	0,75	1,37	0,29	1,04	2,41
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	15	0,279	0,67	0,74	0,88	1,54	2,28
<i>Almeidea rubra</i>	22	0,089	0,98	0,95	0,28	1,26	2,21
<i>Joannesia princeps</i>	5	0,460	0,22	0,53	1,45	1,67	2,20
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i>	17	0,188	0,75	0,74	0,59	1,35	2,09
<i>Algernonia leandrii</i>	17	0,214	0,75	0,63	0,67	1,43	2,06
<i>Trichilia elegans</i>	13	0,061	0,58	1,27	0,19	0,77	2,04
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	11	0,207	0,49	0,85	0,65	1,14	1,98
<i>Celtis iguanaea</i>	8	0,247	0,36	0,85	0,78	1,13	1,98
<i>Brosimum guianense</i>	12	0,190	0,53	0,85	0,60	1,13	1,98
<i>Sterculia curiosa</i>	5	0,365	0,22	0,53	1,15	1,37	1,90

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Psidium cattleianum</i>	12	0,121	0,53	0,95	0,38	0,92	1,87
<i>Handroanthus serratifolius</i>	10	0,183	0,44	0,85	0,58	1,02	1,87
<i>Jacaratia heptaphylla</i>	7	0,248	0,31	0,74	0,78	1,09	1,83
<i>Coccoloba warmingii</i>	10	0,123	0,44	0,95	0,39	0,83	1,78
<i>Andradaea floribunda</i>	13	0,131	0,58	0,63	0,41	0,99	1,63
<i>Terminalia mameluco</i>	9	0,219	0,40	0,53	0,69	1,09	1,62
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	4	0,301	0,18	0,42	0,95	1,13	1,55
<i>Trichilia ramalhoi</i>	9	0,094	0,40	0,85	0,30	0,70	1,54
<i>Maytenus</i> sp.1	8	0,095	0,36	0,85	0,30	0,66	1,50
<i>Trichilia</i> sp.1	13	0,056	0,58	0,74	0,18	0,76	1,50
<i>Guapira opposita</i>	8	0,089	0,36	0,85	0,28	0,63	1,48
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	9	0,039	0,40	0,85	0,12	0,52	1,37
<i>Myrocarpus frondosus</i>	7	0,087	0,31	0,74	0,28	0,59	1,33
<i>Myrciaria floribunda</i>	8	0,034	0,36	0,85	0,11	0,46	1,31
<i>Neomitranthes langsdorfii</i>	8	0,081	0,36	0,63	0,26	0,61	1,25
FABACEAE MIMOSOIDEAE sp.	9	0,098	0,40	0,53	0,31	0,71	1,24
<i>Anadenanthera colubrina</i>	8	0,103	0,36	0,53	0,32	0,68	1,21
<i>Luehea divaricata</i>	6	0,089	0,27	0,63	0,28	0,55	1,18
<i>Trichilia pseudostipularis</i>	8	0,053	0,36	0,63	0,17	0,52	1,16
<i>Ziziphus platyphylla</i>	5	0,152	0,22	0,42	0,48	0,70	1,12
<i>Allophylus edulis</i>	6	0,065	0,27	0,63	0,21	0,47	1,11
<i>Psidium oligospermum</i>	6	0,105	0,27	0,42	0,33	0,60	1,02
<i>Trichilia catigua</i>	5	0,086	0,22	0,53	0,27	0,49	1,02
<i>Monilicarpa brasiliiana</i>	8	0,042	0,36	0,53	0,13	0,49	1,02
<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	5	0,115	0,22	0,42	0,36	0,58	1,01
<i>Trichilia silvatica</i>	6	0,067	0,27	0,53	0,21	0,48	1,01
<i>Jacaranda</i> sp.1	9	0,081	0,40	0,32	0,25	0,66	0,97
<i>Lecythis lurida</i>	6	0,049	0,27	0,53	0,15	0,42	0,95
<i>Maytenus cestrifolia</i>	7	0,030	0,31	0,53	0,10	0,41	0,93
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	0,241	0,04	0,11	0,76	0,80	0,91
<i>Angostura bracteata</i>	10	0,043	0,44	0,32	0,14	0,58	0,90
<i>Macrothumia kuhlmannii</i>	5	0,046	0,22	0,53	0,15	0,37	0,90
<i>Psidium rufum</i>	6	0,030	0,27	0,53	0,09	0,36	0,89
<i>Pouteria filipes</i>	5	0,077	0,22	0,42	0,24	0,46	0,89
<i>Albizia polycephala</i>	5	0,073	0,22	0,42	0,23	0,45	0,88
indet RR270	7	0,044	0,31	0,42	0,14	0,45	0,87
<i>Maytenus obtusifolia</i>	5	0,035	0,22	0,53	0,11	0,33	0,86
<i>Rinorea bahiensis</i>	6	0,054	0,27	0,42	0,17	0,44	0,86
<i>Cordia taguahyensis</i>	5	0,026	0,22	0,53	0,08	0,31	0,83
<i>Peltogyne discolor</i>	5	0,019	0,22	0,53	0,06	0,28	0,81
<i>Melanoxylon brauna</i>	3	0,112	0,13	0,32	0,35	0,49	0,80
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	6	0,032	0,27	0,42	0,10	0,37	0,79
indet 278	8	0,033	0,36	0,32	0,10	0,46	0,78
<i>Vatairea heteroptera</i>	3	0,100	0,13	0,32	0,31	0,45	0,76
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5	0,037	0,22	0,42	0,12	0,34	0,76
<i>Xylopia laevigata</i>	5	0,036	0,22	0,42	0,11	0,34	0,76
<i>Schizocalyx cuspidatus</i>	4	0,075	0,18	0,32	0,24	0,41	0,73
<i>Algernonia obovata</i>	7	0,022	0,31	0,32	0,07	0,38	0,70
<i>Duguetia pohliana</i>	4	0,028	0,18	0,42	0,09	0,27	0,69
<i>Pouteria reticulata</i>	5	0,044	0,22	0,32	0,14	0,36	0,68
<i>Exostyles venusta</i>	6	0,029	0,27	0,32	0,09	0,36	0,67
NYCTAGINACEAE sp.1	6	0,029	0,27	0,32	0,09	0,36	0,67
<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	0,052	0,18	0,32	0,16	0,34	0,66
<i>Ephedranthus</i> sp. nov.	4	0,018	0,18	0,42	0,06	0,24	0,66
<i>Casearia</i> sp. nov.	4	0,015	0,18	0,42	0,05	0,23	0,65
<i>Hymenaea aurea</i>	1	0,150	0,04	0,11	0,47	0,52	0,62

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Spondias venulosa</i>	1	0,145	0,04	0,11	0,46	0,50	0,61
<i>Senegalia</i> sp.	4	0,068	0,18	0,21	0,21	0,39	0,60
<i>Licania kunthiana</i>	5	0,017	0,22	0,32	0,06	0,28	0,59
indet 1216	2	0,092	0,09	0,21	0,29	0,38	0,59
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	2	0,092	0,09	0,21	0,29	0,38	0,59
<i>Machaerium brasiliense</i>	4	0,026	0,18	0,32	0,08	0,26	0,58
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,040	0,13	0,32	0,12	0,26	0,58
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	3	0,039	0,13	0,32	0,12	0,26	0,57
<i>Coccoloba alnifolia</i>	3	0,036	0,13	0,32	0,11	0,25	0,57
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i>	3	0,036	0,13	0,32	0,11	0,25	0,56
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	4	0,022	0,18	0,32	0,07	0,25	0,56
<i>Guazuma crinita</i>	4	0,055	0,18	0,21	0,17	0,35	0,56
<i>Pradosia lactescens</i>	4	0,019	0,18	0,32	0,06	0,24	0,55
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	3	0,030	0,13	0,32	0,09	0,23	0,55
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	4	0,014	0,18	0,32	0,04	0,22	0,54
<i>Solanum sycocarpum</i>	4	0,012	0,18	0,32	0,04	0,22	0,53
<i>Inga lenticellata</i>	3	0,020	0,13	0,32	0,06	0,20	0,51
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	0,017	0,13	0,32	0,05	0,19	0,51
indet 1122	1	0,111	0,04	0,11	0,35	0,39	0,50
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	5	0,018	0,22	0,21	0,06	0,28	0,49
<i>Couratari macrosperma</i>	3	0,012	0,13	0,32	0,04	0,17	0,49
SIMAROUBACEAE sp.	1	0,105	0,04	0,11	0,33	0,38	0,48
<i>Lecythis pisonis</i>	2	0,048	0,09	0,21	0,15	0,24	0,45
<i>Eugenia astringens</i>	3	0,030	0,13	0,21	0,09	0,23	0,44
<i>Pouteria guianensis</i>	3	0,023	0,13	0,21	0,07	0,21	0,42
<i>Platypodium elegans</i>	2	0,034	0,09	0,21	0,11	0,20	0,41
<i>Pouteria macahensis</i>	2	0,028	0,09	0,21	0,09	0,18	0,39
<i>Rhamnidium glabrum</i>	3	0,012	0,13	0,21	0,04	0,17	0,38
<i>Duguetia riedeliana</i>	2	0,026	0,09	0,21	0,08	0,17	0,38
<i>Ocotea argentea</i>	1	0,073	0,04	0,11	0,23	0,28	0,38
<i>Randia armata</i>	2	0,025	0,09	0,21	0,08	0,17	0,38
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	2	0,021	0,09	0,21	0,07	0,16	0,37
<i>Hirtella</i> sp.	2	0,021	0,09	0,21	0,07	0,15	0,37
SAPOTACEAE sp.1	1	0,067	0,04	0,11	0,21	0,26	0,36
<i>Cariniana legalis</i>	2	0,017	0,09	0,21	0,05	0,14	0,35
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	2	0,016	0,09	0,21	0,05	0,14	0,35
indet 1248	1	0,062	0,04	0,11	0,20	0,24	0,35
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,010	0,09	0,21	0,03	0,12	0,33
<i>Erythroxylum</i> cf. sp.	2	0,009	0,09	0,21	0,03	0,12	0,33
<i>Couratari asterotricha</i>	2	0,008	0,09	0,21	0,03	0,12	0,33
<i>Swartzia simplex</i>	2	0,009	0,09	0,21	0,03	0,12	0,33
<i>Matayba</i> sp.	2	0,008	0,09	0,21	0,03	0,12	0,33
<i>Ocotea</i> sp.2	2	0,007	0,09	0,21	0,02	0,11	0,32
<i>Myrcia splendens</i>	2	0,005	0,09	0,21	0,02	0,11	0,32
<i>Eugenia</i> sp.1	2	0,004	0,09	0,21	0,01	0,10	0,31
<i>Aspidosperma illustre</i>	1	0,050	0,04	0,11	0,16	0,20	0,31
indet 1080	1	0,044	0,04	0,11	0,14	0,18	0,29
<i>Guarea</i> sp.3	1	0,044	0,04	0,11	0,14	0,18	0,29
<i>Pouteria</i> sp.2	1	0,032	0,04	0,11	0,10	0,15	0,25
<i>Cupania emarginata</i>	2	0,016	0,09	0,11	0,05	0,14	0,25
<i>Terminalia januariensis</i>	1	0,031	0,04	0,11	0,10	0,14	0,25
<i>Ocotea</i> sp.1	2	0,015	0,09	0,11	0,05	0,14	0,24
<i>Inga</i> sp.1	1	0,029	0,04	0,11	0,09	0,14	0,24
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,026	0,04	0,11	0,08	0,13	0,23
indet 4668	2	0,010	0,09	0,11	0,03	0,12	0,23
<i>Eugenia</i> sp.2	1	0,023	0,04	0,11	0,07	0,12	0,22

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Ampelocera glabra</i>	1	0,022	0,04	0,11	0,07	0,12	0,22
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	0,022	0,04	0,11	0,07	0,12	0,22
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,008	0,09	0,11	0,02	0,11	0,22
<i>Qualea</i> sp.	1	0,022	0,04	0,11	0,07	0,11	0,22
<i>Libidibia ferrea</i>	1	0,021	0,04	0,11	0,07	0,11	0,22
<i>Eschweilera ovata</i>	1	0,020	0,04	0,11	0,06	0,11	0,21
<i>Casearia obliqua</i>	2	0,006	0,09	0,11	0,02	0,11	0,21
<i>Myrciaria gualaquia</i>	2	0,006	0,09	0,11	0,02	0,11	0,21
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	0,018	0,04	0,11	0,06	0,10	0,21
NYCTAGINACEAE sp.2	1	0,017	0,04	0,11	0,05	0,10	0,20
<i>Grazielodendron rio-docensis</i>	1	0,015	0,04	0,11	0,05	0,09	0,20
<i>Terminalia</i> sp.1	1	0,013	0,04	0,11	0,04	0,09	0,19
<i>Handroanthus</i> sp.1	1	0,012	0,04	0,11	0,04	0,08	0,19
<i>Ficus</i> sp.	1	0,012	0,04	0,11	0,04	0,08	0,19
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	0,011	0,04	0,11	0,04	0,08	0,19
<i>Pouteria</i> sp.1	1	0,006	0,04	0,11	0,02	0,07	0,17
<i>Porcelia macrocarpa</i>	1	0,006	0,04	0,11	0,02	0,06	0,17
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	0,005	0,04	0,11	0,02	0,06	0,17
<i>Eugenia rostrata</i>	1	0,005	0,04	0,11	0,02	0,06	0,17
<i>Ocotea silvestris</i>	1	0,005	0,04	0,11	0,02	0,06	0,17
<i>Protium warmingianum</i>	1	0,005	0,04	0,11	0,02	0,06	0,17
indet RR337	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Manilkara salzmannii</i>	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Trichilia martiana</i>	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Casearia arborea</i>	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Coccoloba declinata</i>	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,004	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
<i>Hirtella angustifolia</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Pouteria bullata</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,06	0,16
SAPOTACEAE sp.2	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Tabebuia roseoalba</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Duguetia microphylla</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Melanopsidium nigrum</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Pouteria bangii</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Ruprechtia laurifolia</i>	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Eugenia</i> sp.3	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
indet 2439	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
indet RR251	1	0,003	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Marlierea sucrei</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Pouteria caimito</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Heisteria perianthomega</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Luehea conwentzii</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Picramnia</i> sp.	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Maytenus ardisiaefolia</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
<i>Poecilanthe falcata</i>	1	0,002	0,04	0,11	0,01	0,05	0,16
TOTAL (1,4 ha)	2252	31,79	100	100	100	200	300

Com relação às espécies que ocorrem com maior valor de importância (VI), nas FES Subontanas cinco espécies (*Senefeldera verticillata*, *Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan, *Siparuna guianensis* Aubl., *Ficus* cf. *gomelleira* Kunth & C.D.Bouché, *Actinostemon klotzschii* (Didr.) Pax) correspondem a cerca de 30%

da densidade de indivíduos amostrados (Tabela 4A). Nas FESTB observou-se certo equilíbrio na densidade das espécies de maior VI (Tabela 4B), já nas FES de Tabuleiros, 25% da densidade de indivíduos é representada por uma única espécie (*Metrodorea nigra*) (Tabela 4C).

Um considerável número de espécies ocorrendo com apenas um indivíduo na amostragem total foi verificado (FES Submontanas: 44,2% da riqueza e 6,2% da densidade; FES de Terras Baixas: 44,6% da riqueza e 8% da densidade; FES de Tabuleiros: 31% da riqueza e 2,7% da densidade), sendo estas consideradas localmente raras, segundo o conceito de Martins (1993).

Com relação às categorias sucessionais, analisando as espécies de maior importância nas três fitofisionomias, pode-se observar o predomínio das categorias de início de sucessão (pioneiras + secundárias iniciais) nas FES Submontanas e nas FES de Terras Baixas (Tabela 4A e B). Nas FES Submontanas, 11 espécies são secundárias tardias dentre as 20 de maior VI (Tabela 4A). Já nas FES de Terras Baixas, dentre as 20 espécies de maior VI, foram registradas nove espécies tardias e houve o predomínio de três espécies iniciais nas primeiras posições em VI (Tabela 4B). Apenas nas FES de Tabuleiros ocorreu o predomínio de secundárias tardias (Tabela 4C). No caso das síndromes de dispersão, foi observado um predomínio da síndrome por anemocoria dentre as espécies de maior VI em todas as tipologias de FES estudadas (Tabela 4).

As áreas amostrais (fragmentos), quando analisadas em separado, apresentaram uma estrutura fitossociológica diferenciada, que pode ser observada através dos parâmetros fitossociológicos apresentados nas Tabelas 5 a 7. Nas FES Submontanas, quatro espécies (*Parapiptadenia pterosperma*, *Senefeldera verticillata*, *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima, *Trichillia casaretti* C.DC.) ocorrem nas posições de maior VI na maioria das áreas estudadas (Tabela 5). Entre as dez espécies que apareceram com os maiores VI na FES de Terras Baixas são observadas diferenças, especialmente em função da Mata do Mergulhão, onde as espécies de maior VI variaram muito em relação às demais áreas estudadas nesta tipologia, com apenas duas espécies sendo compartilhadas entre as de maior VI nas áreas amostradas nas FES de Terras Baixas (*Astronium graveolens* Jacq. e *Astronium concinnum* Schott) (Tabela 6). Já nas FES de Tabuleiros foi verificado que a maioria das espécies estiveram presentes entre as de maior VI em quase todas as áreas amostrais (*Metrodorea nigra*, *Pseudopiptadenia contorta*,

Senefeldera verticillata, *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F.Guim. & Miguel, *Astronium* sp., *Copaifera lucens* Dwyers), porém ocupando posições fitossociológicas diferentes (Tabela 7).

Com relação às categorias sucessionais, dos fragmentos estudados nas FES Submontanas, apenas a Fazenda Nestoda apresentou predomínio de espécies secundárias tardias nas primeiras posições em VI. O mesmo ocorreu nas FES de Terras Baixas, onde apenas a Usina Sapucaia apresentou espécies secundárias tardias nas primeiras posições. Já no caso das FES de Tabuleiros a maioria dos fragmentos amostrados apresentou espécies tardias dentre as de maior VI, com exceção da Mata do Funil (Tabelas 5 a 7).

Analisando as síndromes de dispersão, na maioria dos fragmentos as síndromes por autocoria e anemocoria predominam entre as espécies de maior VI. Apenas na Fazenda Monte Alegre verificou-se que as três primeiras espécies colocadas em VI são zoocóricas (Tabelas 5 a 7).

Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N= Número de indivíduos, AB= Área Basal, DR= Densidade Relat Relativa, FR= Frequência Relativa, DoR= Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, VI= Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Mata da Torre									
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	26	1,53	7,98	3,17	25,20	33,18	36,35
<i>Mabea fistulifera</i>	SI	aut	28	0,52	8,59	1,59	8,61	17,20	18,79
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	27	0,23	8,28	2,38	3,79	12,07	14,45
<i>Brosimum glazioui</i>	SI	zoo	20	0,24	6,13	3,17	4,00	10,14	13,31
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	ane	10	0,30	3,07	3,17	4,96	8,03	11,20
<i>Oxandra martiana</i>	ST	zoo	11	0,12	3,37	3,17	1,92	5,29	8,47
<i>Machaerium paraguariense</i>	SI	ane	16	0,14	4,91	0,79	2,27	7,18	7,97
<i>Trichilia casaretti</i>	ST	zoo	17	0,11	5,21	0,79	1,79	7,01	7,80
<i>Brosimum guianense</i>	SI	zoo	9	0,11	2,76	2,38	1,89	4,65	7,03
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	ST	zoo	13	0,08	3,99	1,59	1,39	5,38	6,97
Total (10 sp.)			177	3,38	54,29	22,20	55,82	110,11	132,34
Outras (73 sp.)			149	2,67	45,71	77,80	44,18	89,89	167,66
Total Geral (0,2 ha)			326	6,05	100	100	100	200	300
Fazenda Nestoda									
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	77	0,54	23,33	2,94	4,63	27,96	30,90
<i>Ficus cf. gomelleira</i>	SI	zoo	1	2,68	0,30	0,74	22,89	23,19	23,93
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	ST	ane	4	2,03	1,21	2,94	17,34	18,55	21,49
<i>Actinostemon klotzschii</i>	ST	aut	33	0,15	10,00	3,68	1,30	11,30	14,98
<i>Senegalia kallunkiae</i>	SI	ane	11	0,87	3,33	2,21	7,44	10,78	12,98
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	16	0,46	4,85	3,68	3,92	8,77	12,45
<i>Neoraputia alba</i>	ST	aut	24	0,24	7,27	2,94	2,09	9,36	12,30
<i>Ramisia brasiliensis</i>	SI	ane	4	1,09	1,21	1,47	9,33	10,54	12,01
<i>Trichilia casaretti</i>	ST	zoo	16	0,27	4,85	3,68	2,30	7,15	10,83
<i>Andradea floribunda</i>	SI	ane	7	0,20	2,12	2,21	1,68	3,80	6,01
Total (10 sp.)			193	8,53	58,47	26,49	72,95	131,40	157,87
Outras (70 sp.)			137	3,17	41,53	73,51	27,05	68,60	142,13
Total Geral (0,2 ha)			330	11,70	100	100	100	200	300
Fazenda Monte Alegre									
<i>Siparuna guianensis</i>	SI	zoo	57	0,36	16,86	4,90	4,97	21,84	26,74
<i>Eugenia sp.5</i>	NC	zoo	37	0,22	10,95	1,96	3,04	13,98	15,94
<i>Miconia albicans</i>	Pi	zoo	28	0,40	8,28	1,96	5,59	13,88	15,84
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	13	0,57	3,85	2,94	7,86	11,70	14,64
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pi	ane	10	0,52	2,96	1,96	7,22	10,18	12,14
<i>Myrtaceae sp.5</i>	NC	zoo	22	0,20	6,51	1,96	2,80	9,31	11,27
<i>Couepia sp.</i>	NC	zoo	11	0,29	3,25	2,94	4,02	7,27	10,21
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	8	0,33	2,37	2,94	4,54	6,91	9,85
<i>Xylopia brasiliensis</i>	ST	zoo	6	0,51	1,78	0,98	7,03	8,80	9,78
<i>Miconia latecrenata</i>	ST	zoo	10	0,39	2,96	0,98	5,48	8,44	9,42
Total (10 sp.)			202	3,78	59,77	23,52	52,55	112,30	135,83
Outras (66 sp.)			136	3,42	40,38	76,44	47,45	87,70	164,17
Total Geral (0,2 ha)			338	7,20	100	100	100	200	300

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Mata de São Vicente / Setor 1									
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	97	0,88	32,99	3,41	15,20	48,19	51,60
<i>Anadenanthera peregrina</i>	SI	ane	16	1,00	5,44	2,27	17,32	22,76	25,03
<i>Actinostemon klotzschii</i>	ST	aut	49	0,20	16,67	3,41	3,46	20,13	23,54
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	7	0,62	2,38	4,55	10,78	13,16	17,71
<i>Senegalia kallunkiae</i>	SI	ane	9	0,25	3,06	4,55	4,41	7,47	12,02
<i>Neoraputia alba</i>	ST	aut	14	0,14	4,76	2,27	2,43	7,19	9,46
<i>Ramisia brasiliensis</i>	SI	ane	2	0,38	0,68	1,14	6,50	7,18	8,32
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pi	ane	6	0,14	2,04	2,27	2,34	4,38	6,65
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	ST	ane	2	0,16	0,68	2,27	2,76	3,44	5,71
<i>Virola gardneri</i>	ST	zoo	3	0,10	1,02	2,27	1,71	2,74	5,01
Total (10 sp.)			205	3,86	69,72	28,41	66,91	136,64	165,05
Outras (52 sp.)			89	1,91	30,26	71,71	33,10	63,37	134,95
Total Geral (0,2 ha)			294	5,77	100	100	100	200	300
Mata de São Vicente / Setor 2									
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	33	1,59	10,54	2,38	30,54	41,08	43,46
<i>Siparuna guianensis</i>	SI	zoo	41	0,25	13,10	2,94	4,70	17,80	20,74
<i>Trichilia casaretti</i>	ST	zoo	33	0,22	10,54	1,59	4,20	14,74	16,33
<i>Peltophorum dubium</i>	SI	ane	16	0,24	5,11	2,38	4,64	9,75	12,13
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	9	0,30	2,88	2,38	5,77	8,65	11,03
<i>Guarea guidonia</i>	SI	zoo	8	0,40	2,56	0,79	7,68	10,24	11,03
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	22	0,13	7,03	0,79	2,50	9,53	10,32
<i>Toulicia subsquamulata</i>	NC	zoo	10	0,17	3,19	2,38	3,26	6,45	8,83
<i>Brosimum glazioui</i>	SI	zoo	14	0,10	4,47	2,38	1,97	6,44	8,82
<i>Casearia arborea</i>	SI	zoo	8	0,09	2,56	2,38	1,75	4,31	6,69
Total (10 sp.)			194	3,49	61,98	20,39	67,01	128,99	149,38
Outras (52 sp.)			119	1,72	38,02	79,61	32,99	71,01	150,62
Total Geral (0,2 ha)			313	5,21	100	100	100	200	300

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N = Número de indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Mata do Mergulhão									
<i>Gallesia integrifolia</i>	SI	ane	24	2,64	4,84	2,34	23,23	28,07	30,41
<i>Andradea floribunda</i>	SI	ane	43	0,98	8,67	2,34	8,58	17,25	19,59
<i>Guapira opposita</i>	SI	zoo	49	0,58	9,88	2,34	5,13	15,01	17,34
<i>Coccoloba declinata</i>	SI	zoo	39	0,40	7,86	2,34	3,50	11,36	13,70
<i>Cariniana legalis</i>	ST	ane	10	0,53	2,02	2,34	4,68	6,70	9,04
<i>Trichilia sp.1</i>	ST	zoo	27	0,17	5,44	1,75	1,52	6,97	8,72
<i>Astronium graveolens</i>	SI	ane	16	0,47	3,23	1,17	4,13	7,36	8,53
<i>Pseudobombax sp.</i>	SI	ane	13	0,37	2,62	1,75	3,23	5,85	7,61
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	ST	ane	9	0,42	1,81	1,17	3,67	5,49	6,66
<i>Coussarea sp.</i>	NC	zoo	21	0,09	4,23	1,17	0,78	5,02	6,19
Total (10 sp.)			251	6,65	50,60	18,71	58,45	109,07	127,78
Outras (84 sp.)			245	4,72	49,40	81,29	41,55	90,93	172,22
Total Geral (0,4 ha)			496	11,37	100	100	100	200	300
Pedreira Itereré									
<i>Astronium graveolens</i>	SI	ane	45	0,30	16,73	4,08	7,68	24,41	28,49
<i>Trichilia casaretti</i>	ST	zoo	35	0,36	13,01	5,10	9,35	22,36	27,47
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	23	0,57	8,55	3,06	14,84	23,39	26,46
<i>Anadenanthera peregrina</i>	SI	ane	8	0,33	2,97	4,08	8,53	11,50	15,58
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	8	0,32	2,97	4,08	8,28	11,25	15,33
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	17	0,21	6,32	3,06	5,59	11,91	14,97
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	13	0,07	4,83	2,04	1,86	6,69	8,73
<i>Melanoxylon brauna</i>	ST	ane	11	0,12	4,09	1,02	3,22	7,31	8,33
<i>Spondias venulosa</i>	SI	zoo	2	0,20	0,74	2,04	5,26	6,01	8,05
<i>Luehea conwentzii</i>	SI	ane	7	0,07	2,60	3,06	1,85	4,45	7,51
Total (10 sp.)			169	2,55	62,81	31,62	66,46	129,28	160,92
Outras (57 sp.)			100	1,29	37,19	68,38	33,54	70,72	139,08
Total Geral (0,2 ha)			269	3,84	100	100	100	200	300
Fazenda Vermelha									
<i>Ramisia brasiliensis</i>	SI	ane	3	1,20	0,93	1,20	20,12	21,06	22,26
<i>Guapira opposita</i>	SI	zoo	18	0,29	5,61	3,01	4,78	10,39	13,40
<i>Grazilodendron rio-docensis</i>	SI	ane	9	0,42	2,80	1,20	6,97	9,78	10,98
<i>Neoraputia alba</i>	ST	aut	19	0,14	5,92	2,41	2,39	8,31	10,72
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	10	0,25	3,12	2,41	4,21	7,33	9,74
<i>Pachystroma longifolium</i>	SI	aut	15	0,16	4,67	1,81	2,71	7,39	9,20
<i>Trichilia pseudostipularis</i>	ST	zoo	13	0,08	4,05	2,41	1,29	5,34	7,75
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	SI	zoo	6	0,17	1,87	2,41	2,79	4,66	7,07
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	ST	ane	5	0,19	1,56	1,81	3,23	4,79	6,60
<i>Machaerium pedicellatum</i>	SI	ane	12	0,07	3,74	1,20	1,10	4,84	6,04
Total (10 sp.)			110	2,97	34,27	19,87	49,59	83,87	103,75
Outras (104 sp.)			211	3,02	65,57	79,85	50,38	116,12	196,25
Total Geral (0,2 ha)			321	5,98	100	100	100	200	300

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Usina Sapucaia									
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	14	0,73	4,15	2,48	12,85	17,00	19,49
<i>Neoraputia alba</i>	ST	aut	26	0,33	7,72	2,48	5,86	13,58	16,06
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	32	0,21	9,50	1,86	3,63	13,12	14,99
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	11	0,47	3,26	1,86	8,34	11,61	13,47
<i>Joannesia princeps</i>	Pi	aut	17	0,28	5,04	1,24	4,90	9,94	11,19
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	11	0,34	3,26	1,86	5,99	9,25	11,12
<i>Astronium graveolens</i>	SI	ane	9	0,25	2,67	2,48	4,45	7,12	9,61
<i>Zygia latifolia</i>	SI	zoo	19	0,07	5,64	2,48	1,22	6,86	9,35
<i>Trichilia casaretti</i>	ST	zoo	14	0,11	4,15	2,48	1,99	6,14	8,63
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	ST	ane	3	0,26	0,89	1,24	4,55	5,44	6,68
Total (10 sp.)			156	3,05	46,28	20,46	53,78	100,07	120,56
Outras (84 sp.)			181	2,63	53,72	79,54	46,22	99,93	179,44
Total Geral (0,2 ha)			337	5,68	100	100	100	200	300

Tabela 7 - Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade lenhosa amostrada nos fragmentos da tipologia Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: N = Número de indivíduos, AB = Área Basal, DR = Densidade Re Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, VI = Valor de Importância, CS= categoria sucessional, Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, SD= síndrome de dispersão, ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Fazenda Imburi									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	68	1,21	22,44	3,36	21,54	43,99	47,34
<i>Actinostemon verticillatus</i>	ST	aut	29	0,11	9,57	3,36	1,95	11,52	14,88
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	14	0,37	4,62	2,68	6,53	11,15	13,84
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	ST	zoo	9	0,37	2,97	3,36	6,62	9,59	12,95
<i>Paratecoma peroba</i>	ST	ane	4	0,50	1,32	2,01	8,92	10,24	12,25
<i>Senegalia polyphylla</i>	SI	ane	7	0,31	2,31	3,36	5,47	7,78	11,13
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	17	0,09	5,61	3,36	1,59	7,20	10,56
<i>Copaifera lucens</i>	ST	zoo	11	0,21	3,63	2,68	3,77	7,40	10,09
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	ST	zoo	13	0,11	4,29	3,36	1,88	6,17	9,52
<i>Astronium graveolens</i>	SI	ane	3	0,13	0,99	2,01	2,32	3,31	5,32
Total (10 sp.)			175	3,40	57,75	29,54	60,59	118,35	147,88
Outras (74 sp.)			128	2,20	42,25	70,46	39,41	81,65	152,12
Total Geral (0,2 ha)			303	5,60	100	100	100	200	300
Fazenda Santana									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	61	0,57	19,87	2,56	12,28	32,15	34,71
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	18	0,75	5,86	3,21	16,03	21,90	25,10
<i>Copaifera lucens</i>	ST	zoo	9	0,28	2,93	2,56	5,92	8,85	11,42
<i>Senegalia polyphylla</i>	SI	ane	10	0,20	3,26	3,21	4,21	7,47	10,68
<i>Andradea floribunda</i>	SI	ane	12	0,13	3,91	3,21	2,72	6,63	9,84
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	ST	ane	11	0,18	3,58	1,92	3,89	7,48	9,40
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	8	0,17	2,61	1,92	3,68	6,28	8,21
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	ST	zoo	6	0,18	1,95	1,92	3,81	5,76	7,68
<i>Joannesia princeps</i>	Pi	aut	3	0,21	0,98	1,92	4,42	5,40	7,33
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	11	0,11	3,58	1,28	2,32	5,91	7,19
Total (10 sp.)			149	2,76	48,53	23,71	59,28	107,82	131,54
Outras (78 sp.)			158	1,88	51,47	76,29	40,72	92,18	168,46
Total Geral (0,2 ha)			307	4,64	100	100	100	200	300
Fazenda Palmeiras									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	55	0,73	17,52	3,91	16,57	34,08	37,99
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	16	0,51	5,10	3,91	11,58	16,68	20,59
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	19	0,45	6,05	3,13	10,22	16,27	19,39
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	20	0,20	6,37	3,91	4,67	11,04	14,95
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	26	0,14	8,28	3,13	3,19	11,47	14,59
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	ST	zoo	11	0,16	3,50	3,13	3,76	7,26	10,38
<i>Actinostemon verticillatus</i>	ST	aut	20	0,06	6,37	2,34	1,27	7,64	9,98
<i>Alseis pickelli</i>	ST	ane	6	0,17	1,91	3,13	3,90	5,81	8,94
<i>Copaifera lucens</i>	ST	zoo	10	0,06	3,18	3,13	1,28	4,47	7,59
<i>Trichilia lepidota</i>	ST	zoo	10	0,08	3,18	2,34	1,86	5,05	7,39
Total (10 sp.)			193	2,55	61,46	32,06	58,30	119,77	151,80
Outras (62 sp.)			121	1,82	38,54	67,94	41,70	80,23	148,20
Total Geral (0,2 ha)			314	4,38	100	100	100	200	300

Nome Científico	CS	SD	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VI
Fazenda Santo Antônio									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	131	1,85	46,45	4,95	41,27	87,73	92,68
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	ST	zoo	15	0,15	5,32	4,95	3,32	8,64	13,59
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	9	0,26	3,19	3,96	5,77	8,96	12,92
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	ST	zoo	7	0,23	2,48	3,96	5,19	7,67	11,63
<i>Astronium concinnum</i>	ST	ane	5	0,24	1,77	3,96	5,26	7,03	10,99
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	15	0,14	5,32	1,98	3,11	8,43	10,41
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	5	0,24	1,77	2,97	5,27	7,04	10,01
<i>Talisia coriacea</i>	ST	zoo	10	0,06	3,55	3,96	1,45	5,00	8,96
<i>Psidium cattleianum</i>	SI	zoo	7	0,09	2,48	3,96	2,05	4,53	8,49
<i>Machaerium incorruptibile</i>	SI	ane	4	0,17	1,42	2,97	3,81	5,23	8,20
Total (10 sp.)			208	3,42	73,75	37,62	76,50	150,25	187,88
Outras (46 sp.)			74	1,05	26,25	62,38	23,50	49,75	112,12
Total Geral (0,2 ha)			282	4,47	100	100	100	200	300
Mata do Funil									
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	ane	27	0,74	8,52	3,42	17,33	25,84	29,27
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	16	0,56	5,05	3,42	13,19	18,24	21,66
<i>Handroanthus cf. umbellatus</i>	SI	ane	25	0,28	7,89	1,37	6,66	14,54	15,91
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	33	0,20	10,41	0,68	4,57	14,98	15,67
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	ST	ane	10	0,28	3,15	2,74	6,66	9,81	12,55
<i>Copaifera lucens</i>	ST	zoo	13	0,09	4,10	3,42	2,14	6,24	9,66
Fabaceae Mimosoideae sp.	SI	ane	9	0,10	2,84	3,42	2,29	5,13	8,56
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	11	0,07	3,47	2,74	1,57	5,04	7,78
<i>Terminalia mameluco</i>	SI	ane	7	0,13	2,21	2,05	3,14	5,35	7,41
<i>Eriotheca candolleana</i>	SI	ane	7	0,07	2,21	2,74	1,66	3,87	6,61
Total (10 sp.)			158	2,53	49,85	26,00	59,21	109,05	135,07
Outras (65 sp.)			159	1,74	50,15	74,00	40,79	90,95	164,93
Total Geral (0,2 ha)			317	4,27	100	100	100	200	300
Mata do Carvão / Setor 1									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	89	1,13	24,65	3,76	28,48	53,13	56,89
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	32	0,55	8,86	3,76	13,82	22,68	26,44
<i>Neoraputia alba</i>	ST	aut	28	0,11	7,76	3,76	2,77	10,53	14,29
<i>Pachystroma longifolium</i>	SI	aut	23	0,13	6,37	3,01	3,33	9,71	12,71
<i>Paratecoma peroba</i>	ST	ane	4	0,35	1,11	2,26	8,77	9,88	12,13
<i>Senefeldera verticillata</i>	ST	aut	16	0,11	4,43	3,01	2,80	7,24	10,24
<i>Alseis pickelli</i>	ST	ane	9	0,15	2,49	3,76	3,85	6,34	10,10
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	ST	zoo	5	0,22	1,39	2,26	5,47	6,86	9,11
<i>Metternichia princeps</i>	SI	zoo	13	0,08	3,60	3,01	2,13	5,73	8,74
<i>Trichilia lepidota</i>	ST	zoo	10	0,07	2,77	3,76	1,80	4,57	8,33
Total (10 sp.)			229	2,90	63,43	32,35	73,22	136,66	168,99
Outras (62 sp.)			132	1,06	36,57	67,65	26,78	63,34	131,01
Total Geral (0,2 ha)			361	3,97	100	100	100	200	300
Mata do Carvão / Setor 2									
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	aut	102	1,21	27,72	3,76	27,22	54,94	58,70
<i>Metternichia princeps</i>	SI	zoo	36	0,27	9,78	1,50	6,03	15,81	17,32
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	ane	14	0,38	3,80	3,01	8,64	12,45	15,46
<i>Talisia coriacea</i>	ST	zoo	20	0,13	5,43	3,76	2,89	8,33	12,09
<i>Algernonia leandrii</i>	ST	aut	15	0,21	4,08	3,01	4,70	8,78	11,79
<i>Alseis pickelli</i>	ST	ane	12	0,21	3,26	3,76	4,69	7,95	11,71
<i>Trichilia lepidota</i>	ST	zoo	13	0,15	3,53	3,76	3,32	6,85	10,61
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	ST	zoo	7	0,22	1,90	1,50	4,85	6,75	8,26
<i>Astronium graveolens</i>	SI	ane	7	0,10	1,90	3,76	2,21	4,11	7,87
<i>Astronium sp.</i>	SI	ane	12	0,09	3,26	2,26	2,00	5,26	7,52
Total (10 sp.)			238	2,95	64,66	30,08	66,55	131,23	161,31
Outras (61 sp.)			130	1,48	35,34	69,82	33,45	68,77	138,69
Total Geral (0,2 ha)			368	4,44	100,00	100	100	200	300

1.5.3. GRUPOS FUNCIONAIS

Com relação às categorias sucessionais, em geral os fragmentos demonstraram equilíbrio no grupo de secundárias tardias em relação às categorias de início de sucessão (pioneiras + secundárias iniciais) considerando-se a riqueza de espécies (Figuras 7A, B, C e D). Nas FES de Terras Baixas ocorreu um certo predomínio de secundárias tardias quando avaliada a abundância de indivíduos (Figura 8A). Dentre as fitofisionomias estudadas, nos fragmentos de FES Submontana foi observada uma maior representatividade de espécies pioneiras, especialmente nos fragmentos Mata da Torre e Mata de São Vicente setores 1 e 2, considerando-se a riqueza de espécies (Figura 7B) e na avaliação da abundância de indivíduos, sobressaíram-se os fragmentos Mata da Torre e Monte Alegre (Figura 8B). Foi observado equilíbrio entre as categorias secundárias iniciais e tardias na riqueza de espécies (Figura 7B), maior representatividade de tardias em Fazenda Nestoda e Mata de São Vicente 1 e de iniciais em Mata de São Vicente 2, considerando-se a abundância de indivíduos (Figura 8B).

Assim como nas FES Submontanas, nas FES de Terras Baixas também foi observada maior representatividade de espécies pioneiras, com exceção do fragmento Usina Sapucaia quanto à riqueza de espécies (Figura 7C), e na avaliação da abundância de indivíduos, os fragmentos Mata do Mergulhão e Pedreira Itereré apresentaram maior ocorrência de pioneiras (Figura 8C). No fragmento US foi observado predomínio de tardias quando avaliada tanto a riqueza como a abundância de indivíduos (Figuras 7C e 8C). As espécies pioneiras foram pouco representadas nos fragmentos de FES de Tabuleiros, tanto em número de espécies quanto de indivíduos. Em todos os fragmentos de FES de Tabuleiros ocorreu predomínio de secundárias tardias quando avaliada a abundância de indivíduos (Figura 8D).

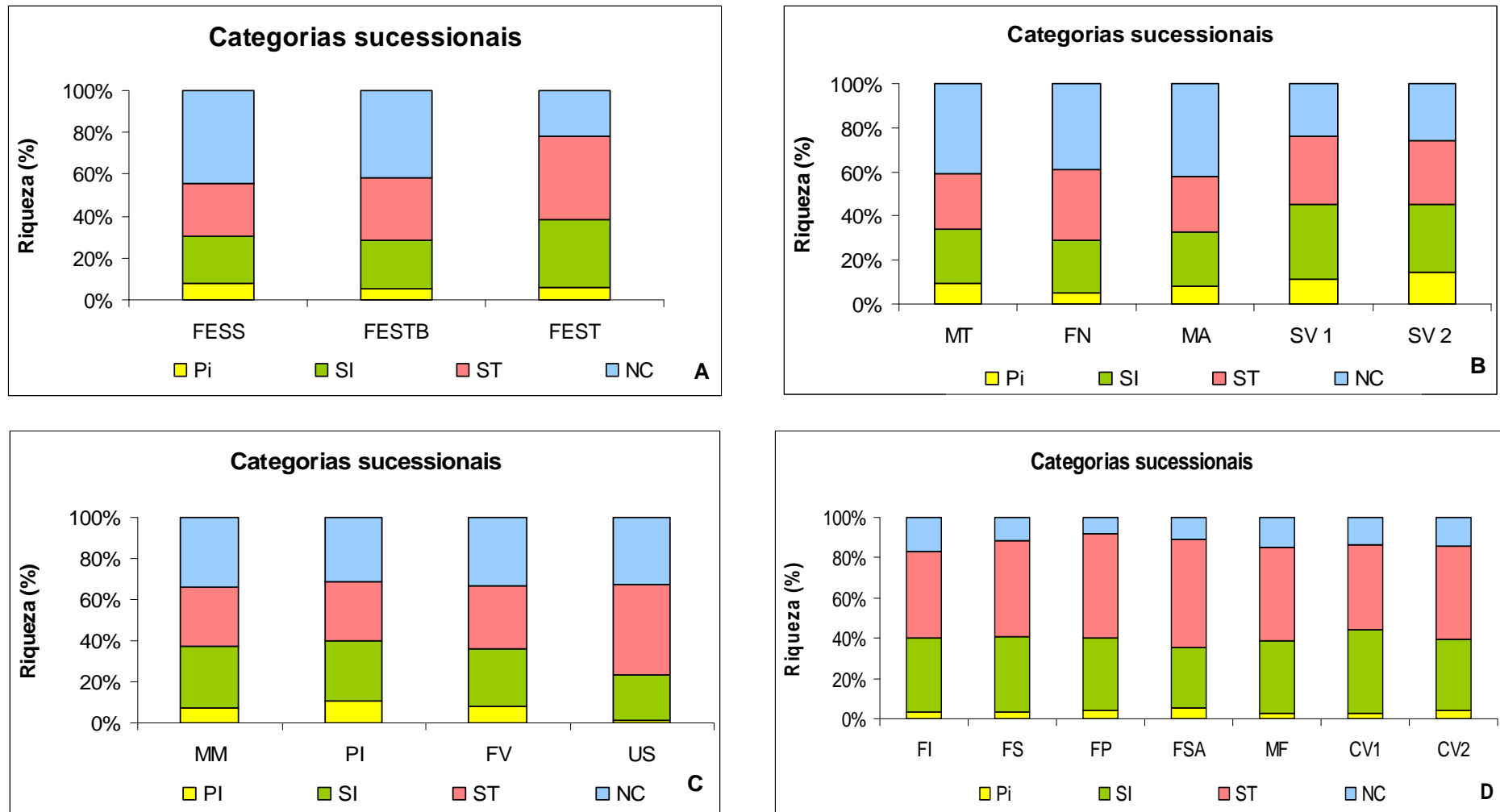


Figura 7 - Proporções de categorias sucessionais considerando a riqueza de espécies (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), , Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

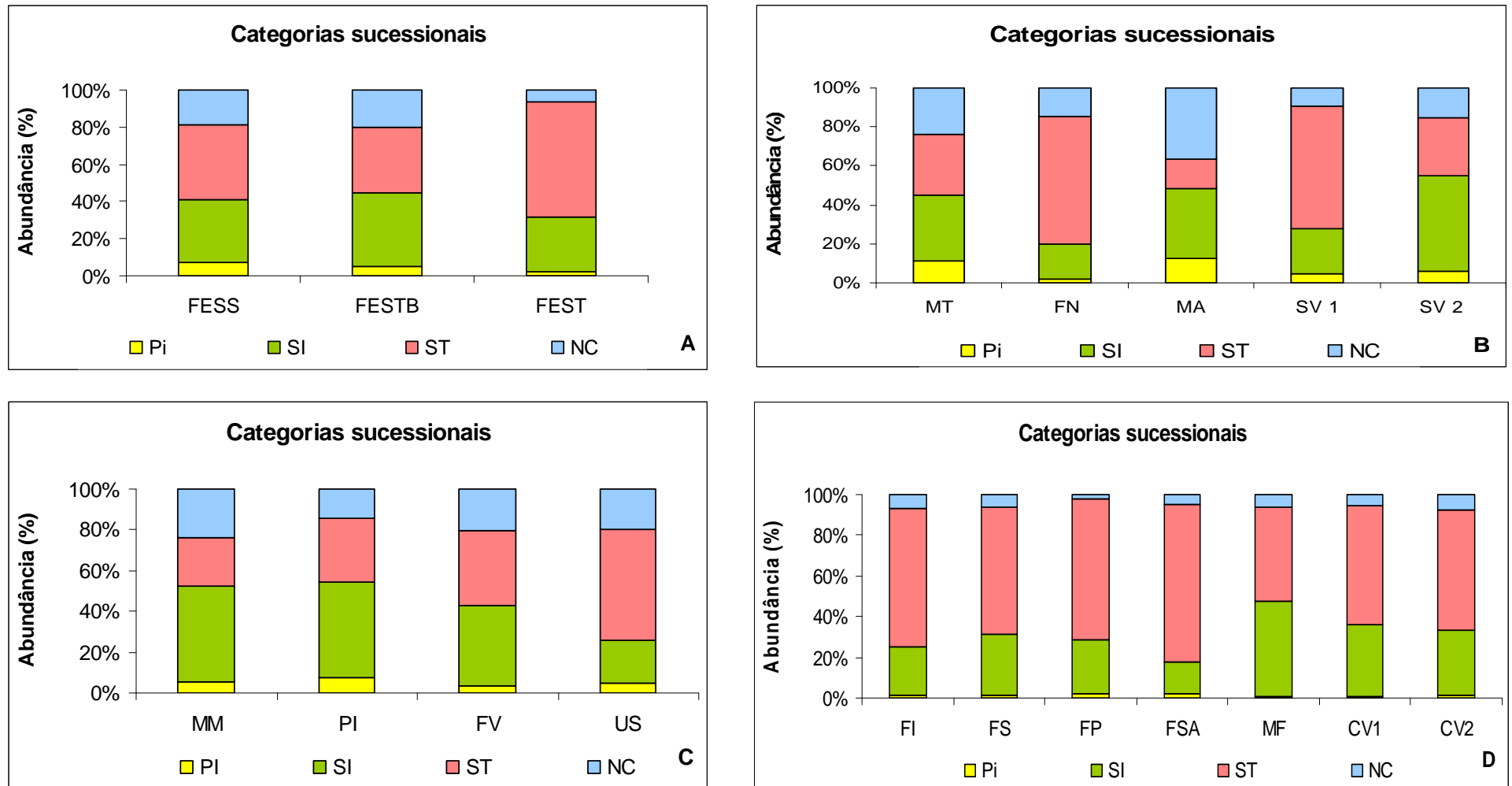


Figura 8 - Proporções de categorias sucessionais considerando o número de indivíduos (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: Pi= Pioneira, SI= Secundária Inicial, ST= Secundária Tardia, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

Na análise das síndromes de dispersão, a zoocoria predominou quando avaliada a riqueza de espécies (Figura 9A) e quando considerada a abundância de indivíduos nas fitofiosionomias FES Submontanas e FES de Terras Baixas (Figura 10A). A anemocoria também se sobressaiu quando considerada a abundância de indivíduos nas FES Submontas e FES de Terras Baixas enquanto que, nas FES de Tabuleiros, houve uma distribuição equilibrada entre as síndromes de dispersão (Figura 10A). Foi verificado ainda o acréscimo na representatividade das autocóricas quando considerado o número de indivíduos por síndrome (Figuras 9A e 10A).

Nos fragmentos de FES Submontanas ocorreu o predomínio de zoocóricas quando avaliada a riqueza de espécies (Figura 9B), entretanto houve um decréscimo desta síndrome quando considerada a abundância de indivíduos nos fragmentos Fazenda Nestoda e Mata de São Vicente 1, com predomínio das autocóricas (Figura 10B).

Assim como nas FES Submontas, nas FES de Terras Baixas também foi observada uma maior representatividade de espécies zoocóricas quando avaliada a riqueza de espécies (Figura 9C), que se manteve nos fragmentos Mata do Mergulhão e Fazenda Vermelha na avaliação da abundância de indivíduos (Figura 10C). Considerando a abundância de indivíduos, o fragmento Pedreira Itereré apresentou maior representatividade de anemocóricas e nos fragmentos Fazenda Vermelha e Usina Sapucaia foi observado acréscimo na síndrome por autocoria (Figuras 9C e 10C).

Em todos os fragmentos de FES de Tabuleiros foi observado predomínio da síndrome de dispersão por zoocoria (Figura 9D). Quando considerado o número de indivíduos, observou-se um decréscimo na representatividade das zoocóricas, com um aumento considerável na representatividade das autocóricas (Figura 10D).

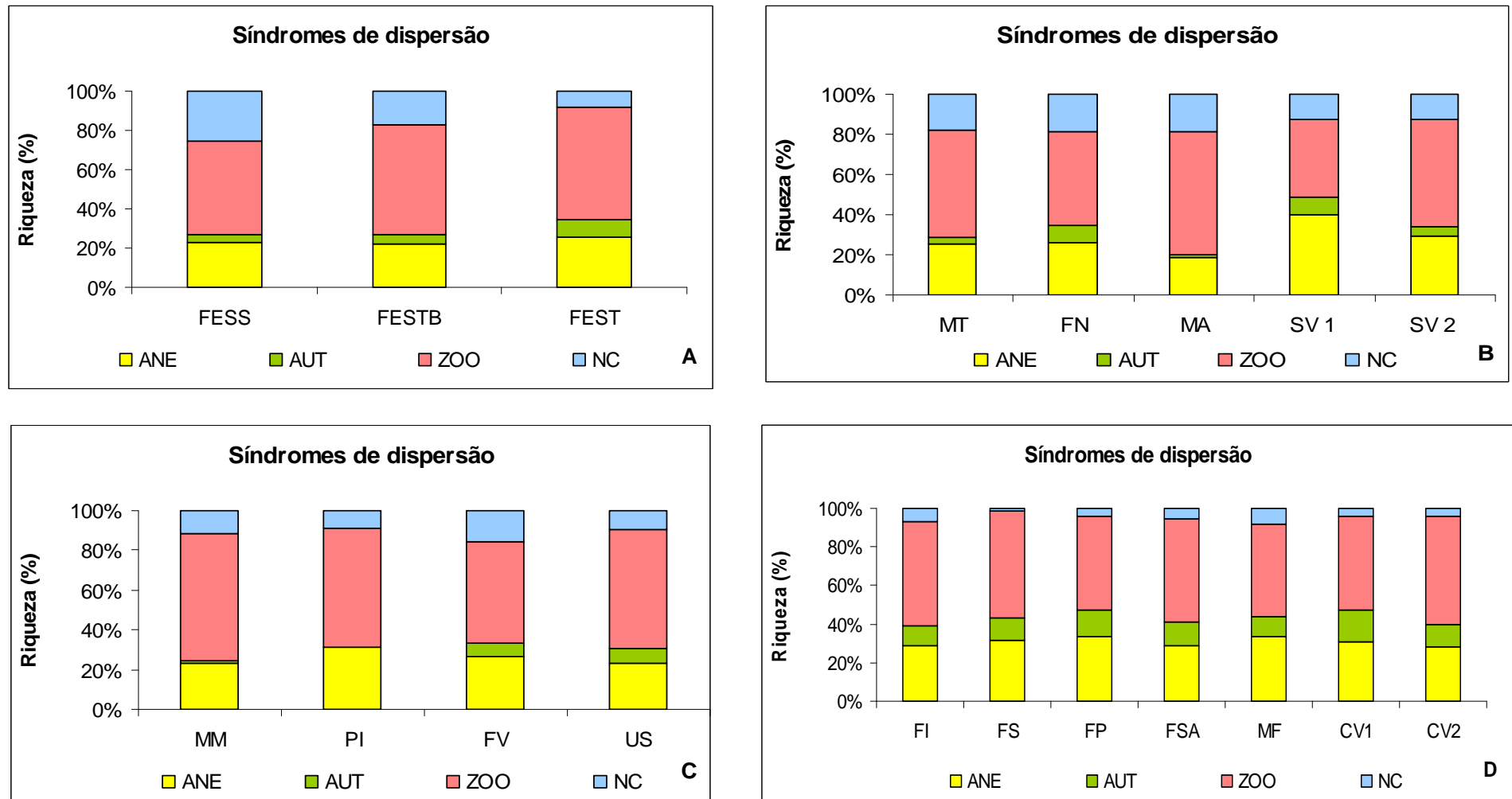


Figura 9 - Proporções de síndromes de dispersão considerando a riqueza de espécies (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), FFazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

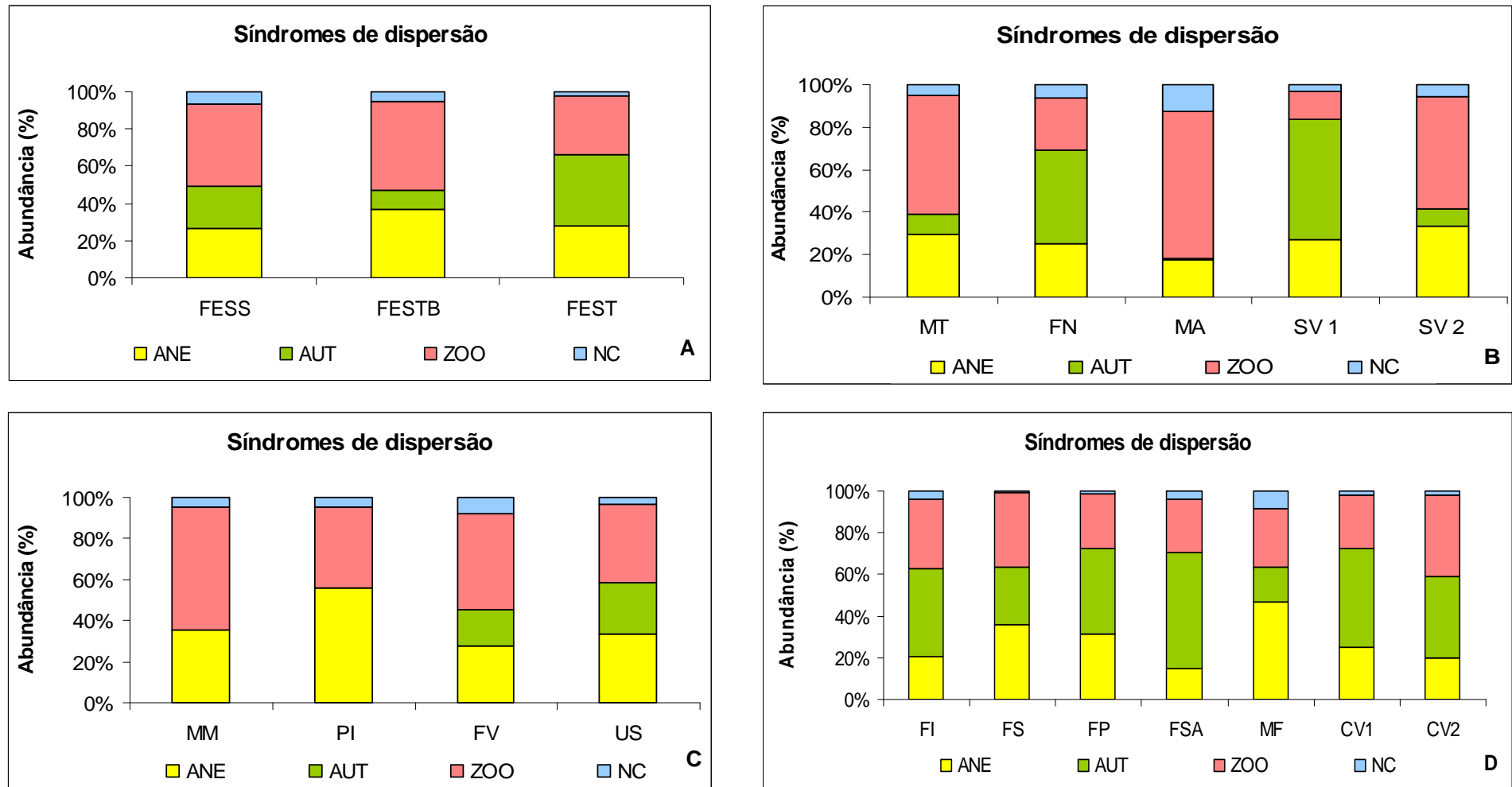


Figura 10 - Proporções de síndromes de dispersão considerando o número de indivíduos (A) tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: FES Submontana (FESS), FES de Terras Baixas (FESTB) e FES de Tabuleiros (FEST); (B) nos fragmentos de FESS: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente /setor 1 (SV1), Mata São Vicente /setor 2 (SV2); (C) nos fragmentos de FESTB: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia; (D) nos fragmentos de FEST: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão /setor 1 (CV1) e Mata do Carvão /setor 2 (CV2). Sendo: ANE= anemocoria, AUT= autocoria, ZOO= zoocoria, NC= Não Caracterizada por carência de informações pertinentes.

1.6. DISCUSSÃO

As famílias Fabaceae, Sapotaceae, Myrtaceae e Meliaceae, com maior riqueza de espécies nas fitofisionomias estudadas no Norte-Noroeste Fluminense corroboram os resultados encontrados por Oliveira-Filho & Fontes (2000) que citam essas famílias como as mais ricas em espécies em Florestas Estacionais Semidecíduais da Mata Atlântica. As famílias Myrtaceae e Fabaceae (Leguminosae) estão entre as que apresentam maior riqueza de espécies em diversos trabalhos realizados da Mata Atlântica, como registrado por Meira-Neto *et al.* (1997), Paula *et al.* (2002), Rolim *et al.* (2006) e Soares *et al.* (2006), Nascimento & Lima (2008). Esse resultado segue o padrão de riqueza para a costa brasileira mencionado por Mori *et al.* (1983) e Peixoto & Gentry (1990). A família Sapotaceae é indicada por Gentry (1988) como uma das famílias de maior riqueza de espécies para florestas neotropicais.

O aspecto climático, com marcada sazonalidade, além dos aspectos florísticos, como a presença dos gêneros *Anadenanthera*, *Aspidosperma*, *Astronium*, *Copaifera*, *Parapiptadenia*, *Lecythis* e *Tabebuia* e maior ocorrência de espécies decíduas (*Paratecoma peroba* (Record) Kuhl., *Myrocarpus frondosus* Allemão, *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Gros, *Machaerium incorruptibile* (Vell.) Benth., entre outras), estão de acordo com a caracterização desses remanescentes como formações de Floresta Estacional Semidecidual (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; IBGE, 2012).

Os fragmentos estudados apresentam composição florística típica dos remanescentes de FES encontrados no Norte-Noroeste Fluminense (Silva & Nascimento, 2001; Carvalho *et al.*, 2006; Nascimento & Lima, 2008; Dan *et al.* 2010) sendo comum a presença das espécies *Acosmium lentiscifolium* Schott, *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record, *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. *et al.*) Hieron. ex Niederl., *Alseis pickelii* Pilg. & Schmale, *Annona cacans* Warm., *Annona dolabripetala* Raddi, *Aspidosperma illustre* (Vell.) Kuhl. & Pirajá, *Astronium graveolens* Jacq., *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., *Basiloxylon brasiliensis* (Allemão) K.Schum., *Brosimum glazioui* Taub., *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber, *Casearia sylvestris* Sw., *Chrysophyllum lucentifolium* Cronquist, *Coccoloba alnifolia* Casar., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Eriotheca candolleana* (K. Schum.) A. Robyns, *Erythroxylum cuspidifolium* Mart., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz,

Handroanthus serratifolius (A.H.Gentry) S.Grose, *Hymenaea courbaril* L., *Joannesia princeps* Vell., *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, *Lecythis pisonis* Cambess., *Luehea divaricata* Mart. & Zucc., *Machaerium incorruptibile*, *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth., *Melanopsidium nigrum* Colla, *Metternichia princeps* J.C.Mikan, *Neoraputia alba* (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki, *Pachystroma longifolium* (Nees) I.M. Johnst., *Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan, *Paratecoma peroba*, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Platypodium elegans* Vog., *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns, *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P.Lima, *Pterogyne nitens* Tul., *Ramisia brasiliensis* Oliv., *Randia armata* (Sw.) DC., *Senefeldera verticillata* (Vell.) Croizat, *Siparuna guianensis* Aubl., *Trichilia pseudostipularis* (A.Juss.) C.DC., *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F.Guim. & Miguel, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.

A presença de espécies de extrema importância conservacionista, consideradas como ameaçadas de extinção é notável, sendo verificada a ocorrência de sete espécies que são citadas pelo Ministério do Meio Ambiente (Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008), com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo: *Couratari asterotricha* Prance, *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Grazilodendron rio-docensis* H.C.Lima, *Machaerium obovatum* Kuhl. & Hoehne, *Melanopsidium nigrum* Colla, *Melanoxylon brauna* Schott e *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F.Guim. & Miguel. Outras seis espécies constam nesta lista como prováveis ameaçadas: *Brosimum glazioui* Taub., *Couepia schottii* Fritsch, *Marlierea sucrei* G.M.Barroso & Peixoto, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Senegalia kallunkiae* (J.W.Grimes & Barneby) Seigler & Ebinger e *Terminalia mameluco* Pickel. Esses resultados destacam a relevância das áreas estudadas, visto que diversos trabalhos têm ressaltado a presença de espécies ameaçadas de extinção como um indicador do estágio de preservação e/ou evidência da importância da conservação do fragmento estudado (Silva *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2004; Campos *et al.*, 2006; Carvalho *et al.*, 2007a; Dan *et al.*, 2010).

A ocorrência das espécies *Macrothumia kuhlmannii* (Sleumer) M.H.Alford, *Marlierea* cf. *obversa* D.Legrand, *Marlierea sucrei* G.M. Barroso & Peixoto, *Pseudolmedia laevigata* Trécul, *Psidium oligospermum* DC. , *Senegalia kallunkiae* (J.W.Grimes & Barneby) Seigler & Ebinger, *Stephanopodium blanchetianum* Baill. e *Trichilia ramalhoi* Rizzini, pode ser ressaltada como registro de novas ocorrências para a flora do estado do Rio de Janeiro, além de duas novas espécies,

Ephedranthus sp. nov. e *Casearia* sp. nov., que estão em processo de descrição por especialistas.

Estudos realizados em áreas de Floresta Estacional Semidecidual consideradas conservadas revelam diversidade variando entre 3,60 a 4,30 (Metzger *et al.*, 1998; Souza *et al.*, 2003). Os valores de diversidade e riqueza apresentados na Fazenda Santo Antônio (2,59) e na Mata de São Vicente (2,86) se mostraram próximos aos encontrados para áreas severamente alteradas (Carvalho *et al.*, 2009a, Dan *et al.*, 2010). Estes fragmentos apresentaram os menores valores de equabilidade e as maiores densidades de uma única espécie (*M. nigra* na Fazenda Santo Antônio e *S. verticillata* na Mata de São Vicente 1). Segundo Gusson *et al.* (2009) estes valores de diversidade e equabilidade podem ser considerados baixos para FES. Destaca-se o valor de H' obtido na Fazenda Vermelha (4,26), que pode ser considerado alto comparando-se com outros estudos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais (Tabela 8). Nos demais fragmentos, os valores de diversidade encontrados foram próximos ao de outros estudos realizados em FES secundárias (Tabela 8).

Os baixos valores de riqueza e diversidade obtidos na Fazenda Santo Antônio parecem estar ligados ao seu histórico de preservação, pois apesar do proprietário ter relatado não realizar corte seletivo, este fato foi verificado em campo e por relato de mateiros, tendo sido realizada a retirada de peroba amarela até recentemente, no início desse estudo. No caso da Mata de São Vicente 1, a riqueza e a diversidade podem estar relacionadas ao fácil acesso deste setor estudado, que é entrecortado pela RJ214 e possui estradas vicinais que contornam toda a borda deste setor do fragmento, que se localizada em uma área mais plana.

Com exceção das FES de Tabuleiros, as tipologias estudadas demonstraram uma baixa similaridade qualitativa de espécies. Estes resultados corroboram com outros estudos que destacam esta alta heterogeneidade florística como padrão na Mata Atlântica (Mori *et al.* 1983; Thomaz *et al.* 1998). Em comum acordo com Santos & Kinoshita (2003), destaca-se que as fitofisionomias estudadas outrora apresentavam-se como uma cobertura vegetal contínua e hoje, apresentam-se fragmentadas, com remanescentes entremeados por áreas urbanas e rurais, podendo a fragmentação atuar de modo a tornar os fragmentos cada vez mais distintos entre si.

Tabela 8 - Principais parâmetros analisados para espécies amostradas em estudos fitossociológicos realizados na Mata Atlântica. FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FESSM = floresta estacional semidecidual submontana, FESM = floresta estacionestacional semidecidual Montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa submontana, FODM = floresta ombrófila densa montana, perturb. = Área com perturbação antrópica, preserv.= Área considerada como preservada pelos autores. AB.ha⁻¹ = Área basal total em m² por ha, DAP = Diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociológica em cm, Ni = Número de indivíduos por ha, Nsp = Número de espécies, H' = Índice de diversidade de Shannon para espécies

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB.ha ⁻¹	DAP	Ni.ha ⁻¹	Nsp	H'	Referência
Santa Tereza-ES	FODM/preserv.	EB Santa Lúcia (1,02 ha)	47,94	6,4	2147	385	5,50	Thomaz & Monteiro (1997)
Cachoeiro-ES	FESSM/perturb.	FLONA Pacotuba (2,4 ha)	25,72	5	1488	258	3,31	Abreu <i>et al.</i> (2013)
Cachoeiro-ES	FESSM/preserv.	RPPN Cafundó (2,5 ha)	33,02	5	1823	258	4,13	Archanjo <i>et al.</i> (2012)
Ipiçu-MG	FESM/perturb.	Faz. Tucumã (1,0 ha)	15,5	4,8	837	50	2,94	Gusson <i>et al.</i> (2009)
Lavras, MG	FESM/preserv.	Rio Capivari (1,12 ha)	31,03	5	1487	140	4,26	Souza <i>et al.</i> (2003)
Lavras-MG	FESM/perturb.	PE Rio Bonito (2,4 ha)	20,50	5	1724	213	4,56	Dalanesi <i>et al.</i> (2004)
Lavras-MG	FESM/perturb.	Mata da Lagoa (1,16 ha)	29,14	5	1115	144	3,89	Machado <i>et al.</i> (2004)
Marliéria-MG	FESSM/perturb.	PE Rio Doce (200 pontos)	26,94	4,8	1569	143	3,98	Lopes <i>et al.</i> (2002a)
Uberaba-MG	FESM/preserv.	Faz. Sucupira-Caçu (1,0 ha)	45,80	4,8	805	90	3,33	Dias-Neto <i>et al.</i> (2009)
Viçosa-MG	FESM/perturb.	Mata do Paraíso (0,3 ha)	18,40	4,8	1330	55	3,31	Pinto <i>et al.</i> (2007)
Viçosa, MG	FESM/preserv.	Mata do Paraíso (0,3 ha)	38,20	4,8	2077	78	3,46	Pinto <i>et al.</i> (2007)
Viçosa, MG	FESM/preserv.	Sítio Bom Sucesso (0,5 ha)	38,45	5	1704	151	3,52	Campos <i>et al.</i> (2006)
Búzios - RJ	FESTB/perturb.	APA do Pau Brasil (0,5 ha)	23,60	5	2386	98	3,60	Kurtz <i>et al.</i> (2009)
Cachoeiras de Macacu-RJ	FODSM/preserv.	E.E.E. do Paraíso (150 pontos)	57,28	5	1370	138	4,20	Kurtz & Araújo (2000)
Campos-RJ	FESTB/perturb.	Bom Jesus (84 pontos)	17,30	3,2	–	105	4,02	Carvalho <i>et al.</i> (2006)
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 50m (0,6 ha)	41,90	10	767	125	4,21	Moreno <i>et al.</i> (2003)
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 250m (0,6 ha)	34,80	10	800	145	4,30	Moreno <i>et al.</i> (2003)
Rio Bonito-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Rio Vermelho (0,4 ha)	11,60	5	1745	106	3,91	Carvalho <i>et al.</i> (2007a)
Rio das Ostras-RJ	FODTB/preserv.	REBIO União (1,2 ha)	32,00	10	–	250	4,90	Rodrigues (2004)
Rio de Janeiro-RJ	FODTB/perturb.	APA Capoeira Grande (200 pontos)	12,06	5	1559	44	2,42	Peixoto <i>et al.</i> (2005)
S. F. Itabapoana-RJ	FESTB/perturb.	E.E.E. de Guaxindiba (1,0 ha)	15,00	10	564	83	3,21	Silva & Nascimento (2001)
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	Cambiocó (0,2 ha)	15,32	5	1105	33	2,81	Dan <i>et al.</i> (2010)
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	Emboque (0,2 ha)	18,17	5	905	65	3,83	Dan <i>et al.</i> (2010)
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	Camanchó (0,2 ha)	25,89	5	950	68	3,84	Dan <i>et al.</i> (2010)
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	Prosperidade II (0,2 ha)	28,35	5	1315	70	3,63	Dan <i>et al.</i> (2010)
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	Prosperidade I (0,2 ha)	48,81	5	1445	89	3,87	Dan <i>et al.</i> (2010)

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB.ha⁻¹	DAP	Ni.ha⁻¹	Nsp	H'	Referência
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Estreito (0,2 ha)	25,78	5	1060	46	2,88	Carvalho <i>et al.</i> (2009a)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Sítio do Professor (0,2 ha)	48,96	5	1400	58	3,26	Carvalho <i>et al.</i> (2009a)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Imbaú (0,2 ha)	33,44	5	1535	59	3,26	Carvalho <i>et al.</i> (2009a)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Afetiva (0,2 ha)	24,99	5	1855	66	3,62	Carvalho <i>et al.</i> (2009a)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Andorinhas (0,2 ha)	31,66	5	2140	76	3,62	Carvalho <i>et al.</i> (2009a)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	21,20	3,2	2025	98	3,46	Borém & Ramos (2001)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	18,40	3,2	1608	129	4,14	Borém & Oliveira-Filho (2002)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Rebio Poço das Antas (1,0 ha)	26,85	5	580	174	4,57	Guedes-Bruni <i>et al.</i> , 2006
São Carlos-SP	FESM/perturb.	Faz. Canchin (1,0 ha)	–	5	1343	77	–	Silva & Soares (2002)
Itatinga, SP	FESM/perturb.	Faz. Sta Irene (0,4 ha)	31,93	4,8	2271	97	3,77	Ivanauskas <i>et al.</i> (1999)

A análise da similaridade quantitativa demonstrou que a combinação das densidades das espécies proporcionou maior similaridade florística nos fragmentos de FES Submontanas e FES de Tabuleiros, verificando-se que a estrutura da comunidade é um fator agregador. Resultado semelhante foi obtido por Carvalho *et al.* (2009a), que ressaltou o número reduzido de espécies com elevada dominância no ambiente como fator determinante, o que também pode explicar os resultados encontrados neste trabalho

Nas FES de Terras Baixas, mesmo considerando a densidades de espécies observou-se que, nas áreas estudadas, a estrutura da comunidade não foi um fator agregador, visto que estas apresentam estruturas fitossociológicas diferenciadas. A densidade de indivíduos variou muito para as espécies que são comuns a todos os fragmentos, provavelmente devido às condições topográficas e edáficas diferenciadas. O fragmento Pedreira Itereré ocorre em área elevada e é contornado por brejos, já a Mata do Mergulhão não formou bloco com as demais áreas estudadas, podendo este resultado estar relacionado ao fato deste fragmento estar localizado em solo do tipo aluvial, diferente das demais áreas estudadas nesta fitofisionomia.

Com relação à área basal por hectare, os valores obtidos nas FES Submontanas (exceto a Mata de São Vivente 2) e nos fragmentos Fazenda Vermelha e Usina Sapucaia das FES de Terras Baixas podem ser considerados elevados em comparação com outros fragmentos de FES estudados na região (Silva & Nascimento, 2001; Carvalho *et al.*, 2006; Villela *et al.*, 2006). Nos demais fragmentos estudados os valores de área basal se assemelham aos normalmente observados em áreas em estágio intermediário de sucessão (Resolução CONAMA nº 6, de 04 de Maio de 1994). A Mata do Carvão, apesar de ser o maior fragmento estudado, possui forma alongada e é cortado por trilhas usadas na retirada ilegal de madeiras (Villela *et al.*, 2006), apresentando no setor 1 o menor valor de área basal, provavelmente devido à exploração intensa dessa área.

Segundo Nascimento & Viana (1999), o parâmetro área basal tem um alto poder discriminatório para diferenciação das diferentes fases de sucessão secundária em florestas tropicais. Em áreas consideradas preservadas, os valores de área basal variaram de 31,03 a 57,28 m²/ha. Nas áreas com perturbação antrópica, a maioria dos estudos obteve área basal abaixo de 30 m²/ha (Tabela 8). Desse modo, valores elevados de área basal, provavelmente, estão relacionados a

estágios mais avançados de sucessão, como observado por Campos *et al.* (2006), Pinto *et al.* (2007), Dias-Neto *et al.* (2009) e demais estudos que constam na Tabela 8.

Com relação à densidade de indivíduos, pode-se concluir que esta se enquadra dentro do observado para FES (Tabela 8). Segundo Machado *et al.* (2004), é esperado em florestas tropicais uma relação inversa entre densidade e área basal. A redução da densidade de árvores da menor classe de diâmetro e o crescimento das árvores de diâmetros maiores caracteriza áreas em recuperação e em estágio avançado de sucessão (Fonseca & Rodrigues, 2000; Phillips *et al.*, 2002; Nunes *et al.*, 2003; Oliveira-Filho *et al.*, 2007; Higuchi *et al.*, 2008), como pôde ser verificado na Fazenda Nestoda, com alto valor de área basal e valores intermediários de densidade, sugerindo maior porte dos indivíduos amostrados. Dias-Neto *et al.* (2009), em estudo realizado num remanescente de FES maduro, considerou o baixo valor encontrado para a densidade, aliado ao alto valor alcançado para área basal total como indicador do estágio sucessional avançado da comunidade estudada. Em contrapartida, Gusson *et al.* (2009) encontrou densidade semelhante, mas um baixo valor de área basal, devido ao corte seletivo de indivíduos arbóreos de grande porte. O mesmo pode ser verificado na Mata do Carvão, área na qual os impactos sofridos levaram a uma maior densidade de indivíduos e menor área basal, demonstrando, como ressaltado por Nunes *et al.* (2003), que áreas com perturbações mais severas apresentam maior densidade de árvores finas. Destaca-se que as áreas estudadas nas FES de Terras Baixas que diferiram estatisticamente quanto à densidade, também diferiram quanto à área basal, demonstrando equilíbrio entre estes dois parâmetros.

Considerando as árvores mortas (Tabela 3), observou-se que os fragmentos estudados apresentam porcentagens condizentes com outros estudos realizados em áreas de matas secundárias, que consideram valores entre 7% e 12% normais para florestas brasileiras (Tabanez *et al.*, 1997; Ivanauskas *et al.*, 2002; Silva & Soares, 2002). Peixoto *et al.* (2005) consideraram elevados valores em torno de 6% de árvores mortas. De fato, são esperadas taxas de mortalidade de aproximadamente 2% para florestas naturais (Phillips *et al.*, 1998; Rolim *et al.*, 1999; Werneck *et al.*, 2000; Ruschel *et al.*, 2009).

Os valores percentuais de árvores mortas nas áreas estudadas no Norte-Noroeste Fluminense (FES Submontanas: 2,6 a 8,1%, FES de Terras Baixas: 7,1 a

9,6%, FES de Tabuleiros: 4,1 a 11,6%) quando comparados com outras áreas consideradas preservadas no Rio de Janeiro como a Mata do Imbé (1,5%) (Moreno *et al.* 2003) e Reserva Biológica União (5,5%) (Rodrigues, 2004), ou com áreas sujeitas a um maior grau de perturbação antrópica como a Mata do Rio Vermelho (10,1%) (Carvalho *et al.*, 2007a), indicam que apenas o fragmento Mata de São Vicente 2 apresenta valor próximo aos encontrados para áreas preservadas. Destaca-se o alto valor obtido na subárea desmatada da Mata do Carvão (11,6%), que provavelmente está relacionado ao grau de perturbação (fragmentação, fogo, efeito de borda e descontinuidade das copas) que esta área tem sofrido (Villela *et al.*, 2006).

Em relação aos indivíduos arbóreos perfilhados, ou seja, com troncos múltiplos, os valores observados (3,2% a 17%) foram muito superiores aos encontrados em outros fragmentos estudados no estado do Rio de Janeiro, tanto em áreas consideradas preservadas (1,7%) (Rodrigues, 2004), ou mesmo em uma área perturbada (8,3%) (Carvalho *et al.*, 2007a). Notou-se nos fragmentos Mata de São Vicente 2, Monte Alegre, Mata da Torre, Mata do Mergulhão, Usina Sapucaia e Mata do Funil, que a presença de um maior número de indivíduos com tronco perfilhado se deve à ocorrência de espécies como: *Alseis pickelii* Pilg. & Schmale, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Brosimum glazioui* Taub., *Carpotroche brasiliensis* (Raddi) Endl., *Maytenus schumanniana* Loes., *Monilicarpa brasiliana* (Banks ex DC.) Cornejo & Iltis, *Siparuna guianensis* Aubl., *Tabernaemontana laeta* Mart., *Trichilia casaretti* C.DC., *Trichilia lepidota* Mart., *Zygia latifolia* (L.) Fawc. & Rendle. A rebrota é considerada uma estratégia de regeneração pós-distúrbio (Dickinson *et al.* 2000, Rodrigues *et al.* 2004), sendo este, provavelmente, mais um reflexo das perturbações sofridas pelas áreas estudadas.

Janzen (1980) destaca que as florestas tropicais de terras baixas são ricas em espécies de lianas, no entanto, uma alta densidade de lianas pode estar relacionada com perturbações antrópicas (Whitmore, 1978, Fonseca & Rodrigues, 2000, Nascimento & Viana, 1999 e Fonseca & Fonseca, 2004). A ocorrência exagerada de lianas pode ser um indicativo de perda da sustentabilidade visto que, em florestas alteradas, o aumento da abundância de cipós pode contribuir para o processo de degradação ambiental, já que estes competem com as árvores, além de interferir em seu crescimento e taxa de mortalidade. (Engel *et al.* 1998).

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com os de Dan (2009), no qual a maior porcentagem de lianas foi encontrada nos fragmentos com características de ambiente mais conservado (neste caso Fazenda Nestoda e Fazenda Vermelha). O referido autor ressalta que este fato pode estar relacionado ao critério mínimo de inclusão (DAP \geq 5cm) adotado, que provavelmente subestimou a densidade de lianas nas áreas menos conservadas. Hora & Soraes (2002) também observaram, no estudo da comunidade de lianas de uma floresta estacional semidecidual, que a grande maioria dos indivíduos amostrados ocorreu nas classes de pequenos diâmetros (DAP entre 1 e 4 cm), que vai de encontro à explicação de Putz & Mooney (1991), que destacam que áreas recentemente impactadas são ricas em lianas ou trepadeiras finas, enquanto que locais com perturbações passadas apresentam lianas de maior calibre.

O padrão fitossociológico da comunidade de FES de Tabuleiros seguiu a tendência de outras matas impactadas do Norte Fluminense, nas quais, segundo Carvalho *et al.* (2006) cerca de uma ou duas espécies se destacam. A elevada dominância de poucas espécies pode sugerir situações de estresse, sendo um indicador de perturbações no ambiente (Hart *et al.*, 1989; Leite & Rodrigues, 2008).

A presença destacada de espécies consideradas como ruderais pode ser um indicativo da má qualidade de fragmentos, neste caso verifica-se a ocorrência de *P. contorta* entre as espécies de maior valor de importância (VI) nas fitofisionomias amostradas corroborando com os estudos em outras FES (Peixoto *et al.*, 2005; Dan *et al.*, 2010), nos quais esta espécie se destaca pela elevada dominância. Foi verificada ainda a presença de *S. verticillata* entre as primeiras colocadas em VI. Apesar de classificada como tardia, sua presença destacada tem sido verificada em fragmentos perturbados (Pessoa & Oliveira, 2006; Guedes-Bruni *et al.*, 2006), sendo considerada uma espécie generalista. Nas FES Submontanas foi verificada a ocorrência de *Piptadenia gonoacantha* entre as primeiras colocadas em VI em alguns fragmentos de FES Submontanas. Gusson *et al.* (2009) encontraram alta dominância dessa espécie considerada oportunista de ambientes perturbados, sendo este um dos indicadores para confirmar o baixo nível de conservação do fragmento estudado.

No caso das FES de Terras Baixas, a espécie *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms apresentou o maior VI nesta fitofisionomia. Dan *et al.* (2010) ressalta que esta espécie tem sido amostrada entre as de maior VI em estudos realizados no

Norte-Noroeste Fluminense (Carvalho *et al.*, 2006; Dan *et al.*, 2010) e sul do Espírito Santo (Archanjo *et al.*, 2012), sendo provavelmente muito peculiar às referidas regiões.

A ocorrência de *M. nigra* tem sido observada em fragmentos do litoral Norte Fluminense e no estado de São Paulo. Esta espécie se destacou nas FES de Tabuleiros, entre as de maior VI, bem como nos estudos de Martins (1993), Salis *et al.* (1994), Nascimento *et al.* (1999), Durigan *et al.* (2000) e Silva & Soares (2002), em decorrência da grande abundância de sua população, com elevados valores de frequência e densidade. Segundo Martins (1993), a destruição seletiva de indivíduos de fustes grossos de outras espécies deve ter sido um dos fatores que contribuíram para o aumento na densidade de *M. nigra* em uma mata semidecídua em São Paulo, fato que provavelmente também deve ter ocorrido na Mata do Carvão (Villela *et al.*, 2006), bem como nos demais fragmentos estudados.

Outras espécies que constam entre as de maior VI (*Astronium graveolens* Jacq., *Astronium concinnum* Schott, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Pachystroma longifolium* (Nees) I.M.Johnst., *Ramisia brasilienses* Oliv., *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F.Guim. & Miguel) se apresentaram como as mais representativas nos estudos de Silva & Soares (2002), Carvalho *et al.* (2006), Dan *et al.* (2010) e Archanjo *et al.* (2012) em outros fragmentos de FES.

Com relação às espécies raras (1 indivíduo por fitofisionomia/FES), ressalta-se dentre elas, a presença de espécies madeiráveis e ameaçadas (FESS: *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze, *Ocotea silvestris* Vattimo-Gil; *Pterogyne nitens* Tul., *Vatairea heteroptera* (Allemão) Ducke; FEST: *Aspidosperma ilustre*, *Grazilodendron riocenssis*, *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz, *Marlierea sucrei* G.M. Barroso & Peixoto, *Melanopsidium nigrum*, *Myroxylon peruiferum* L.f., *Platymiscium floribundum* Vogel; FESTB: *Andira fraxinifolia* Benth., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Grose, *Hymenaea courbaril* L., *Lecythis pisonis* Cambess., *Machaerium obovatum* Kuhlm. & Hoehne, *Platymiscium floribundum* Vogel, *Senegalia kallunkiae* (J.W.Grimes & Barneby) Seigler & Ebinger, *Swartzia langsdorffii* Raddi). Ressalta-se que as espécies *A. ilustre* e *P. peroba*, outrora abundantes no Norte Fluminense (Rizzini, 1979, RadamBrasil, 1983), hoje podem ser consideradas raras em decorrência dos sucessivos cortes seletivos de madeira (Silva & Nascimento, 2001; Villela *et al.*, 2006).

Souza *et al.* (2003) e Machado *et al.* (2004) encontraram, respectivamente, 37,86% e 27,10% das espécies sendo consideradas raras, com menos de uma árvore por hectare (*sensu* Kageyama & Gandara, 1993). Porém, os valores percentuais de raridade encontrados para espécies, especialmente nos fragmentos de FESS e FEST (45,5% em cada), podem indicar que muitas populações podem vir a sofrer dificuldades de conservação em longo prazo (Souza *et al.*, 2003; Carvalho *et al.*, 2007a). Espécies raras estão mais suscetíveis à extinção local, especialmente devido aos efeitos da fragmentação (Scariot *et al.*, 2005), como o número reduzido de indivíduos, as constantes perturbações e o isolamento genético, que podem comprometer a conservação biológica destas (Machado *et al.*, 2004).

O estudo dos mecanismos de funcionalidade das florestas representa uma importante ferramenta para a classificação de áreas florestadas. A questão do retorno funcional e estrutural da floresta secundária a um estágio sucessional mais avançado tem estimulado diversos autores a enquadrar as espécies vegetais em grupos sucessionais, ecológicos ou funcionais (Alves *et al.*, 2005). Espécies clímax tolerantes à sombra aumentam sua importância em direção à maior maturidade das florestas (Klein, 1980; Tabarelli & Mantovani, 1999), enquanto que o destaque de grupos iniciais de sucessão tem sido considerado um indicador de perturbações antrópicas no ambiente (Gandolfi *et al.*, 1995; Fonseca & Rodrigues, 2000), geralmente atribuído ao histórico de perturbação da área (Gandolfi *et al.*, 1995; Ivanaukas *et al.*, 1999; Marangon *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2009a).

Os resultados obtidos na análise dos grupos sucessionais nas fitofisionomias FES Submontanas e FES de Terras Baixas demonstrou que, em geral houve equilíbrio entre as categorias iniciais e tardias de sucessão, o que corrobora com estudos realizados em fragmentos em estágio jovem ou médio de sucessão secundária (Gandolfi *et al.*, 1995; Lopes *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2003; Marangon *et al.*; 2007), onde o número de espécies secundárias tardias alcançou valores percentuais em torno de 30%. Foram encontrados nas FES Submontanas e FES de Terras Baixas, valores acima desse percentual apenas nos fragmentos Fazenda Nestoda (32,5%) e Usina Sapucaia (43,6%), que apresentaram histórico e características de áreas menos impactadas. No estudo de Alves *et al.* (2005) em um gradiente temporal, foi observada a presença das secundárias tardias ocorrendo de maneira significativa somente a partir de 25 anos, com aumento no estágio mais maduro. Fonseca & Rodrigues (2000) e Leite & Rodrigues (2008) obtiveram maior

representatividade de espécies tardias nos setores mais preservados dos fragmentos que analisaram.

As espécies tardias se destacaram nas FES de Tabuleiros (valores percentuais de número de espécies secundárias tardias entre 40 e 54%), sendo a predominância de indivíduos e espécies dessa categoria sucessional considerada como um indicativo de maturidade da comunidade (Vale *et al.*, 2009), visto que áreas mais preservadas apresentam maior densidade de espécies tolerantes à sombra (Toniato & Oliveira-Filho, 2004). Entretanto, no caso das FES de Tabuleiros estudadas, este predomínio está provavelmente relacionado à alta representatividade das espécies tardias *M. nigra* e *S. verticillata*. Esses resultados refletem o histórico de perturbação das áreas estudadas nesta fitofisionomia, nas quais o corte seletivo favoreceu a dominância destas espécies.

Segundo Alves & Metzger (2006), o enriquecimento e o avanço sucessional das florestas secundárias dependem da chegada de propágulos das espécies finais de sucessão. Como a maioria dessas espécies é zoocórica, a dispersão dos propágulos está intrinsecamente relacionada à manutenção da fauna (Cole, 1981). A dispersão de propágulos é de extrema importância na manutenção florestal, podendo influenciar a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais (Howe & Smallwood, 1982; Wunderle-Jr., 1997).

A zoocoria é a síndrome mais freqüente nas regiões tropicais (Willson *et al.*, 1987), com predomínio em florestas pluviais (Frankie *et al.*, 1974; Opler *et al.*, 1980; Roth, 1987; Koptur *et al.*, 1988; Negrelle, 2002) e estacionais (Ortega, 1986; Morellato & Leitão Filho, 1992; Santos & Kinoshita, 2003; Kinoshita *et al.*, 2006; Yamamoto, 2007; Gusson *et al.*, 2009), sendo esperada uma percentagem superior a 70% de espécies zoocóricas (Howe & Smallwood, 1982; Gusson *et al.*, 2009).

Segundo Tabarelli *et al.* (2004), as espécies com dependência de animais vertebrados como vetores de dispersão estariam entre as mais ameaçadas com o processo de fragmentação. Tabarelli & Peres (2002) e Carvalho (2010) observaram um aumento gradual na riqueza de espécies zoocóricas com o aumento do porte das florestas. Carvalho (2010) encontrou diferenças significativas para riqueza e densidade de espécies, entre os fragmentos de florestas secundárias e preservadas, suportando a hipótese de que florestas secundárias possuem menores proporções de espécies e indivíduos arbóreos que utilizam a síndrome de dispersão por animais. Nas áreas estudadas a porcentagem de espécies zoocóricas não atingiu

60% podendo esta baixa ocorrência ser um indicativo de pouca atividade da fauna dispersora, fato que pode comprometer o recrutamento de novos indivíduos e a manutenção das populações locais (Gusson *et al.*, 2009).

A importância das diferentes estratégias de dispersão pode variar de acordo com o tipo de vegetação e com o seu estágio sucessional (Vieira & Scariot, 2006; Chazdon *et al.*, 2007), visto que espécies de categorias sucessionais iniciais e tardias possuem diferentes estratégias de dispersão (Tabarelli & Peres, 2002). A anemocoria tem sido registrada como predominante nos tipos de vegetação mais abertas (Oliveira & Moreira, 1992) ou sazonais (Frankie *et al.*, 1974; Howe & Smallwood 1982), sendo normalmente frequente em locais de estágios iniciais da sucessão (Keay, 1957; Wikander, 1984; Oliveira & Moreira, 1992) e em espécies pioneiras (Janzen, 1988; Tabarelli *et al.*, 1999; Drezner *et al.*, 2001). Para florestas semidecíduais, que são formações florestais mais abertas, Piña-Rodrigues & Piratelli (1993) relatam que são esperadas taxas de anemocoria entre 20 a 30%, onde há condições mais propícias à disseminação de sementes pelo vento, o que corrobora com os resultados obtidos para as áreas estudadas.

A autocoria é a uma forma de dispersão freqüente em regiões áridas e com limitações ambientais (Van der Pijl, 1982), considerada como mais vantajosa em locais abertos (Roth, 1987). A síndrome autocórica tem sido registrada com maior destaque em florestas secundárias (Toniato & Oliveira-Filho 2004). Em alguns estudos, a autocoria não se destaca em número de espécies, porém passa a ter um aumento em sua representatividade quando se considera a densidade de indivíduos, obtendo destaque maior em fragmentos com maior presença e dominância de espécies das famílias Euphorbiaceae e Rutaceae (Dias Neto *et al.*, 2009; Dan *et al.*, 2010), fato verificado neste estudo nos fragmentos de FES de Tabuleiros, onde a autocoria obteve destaque devido à dominância das espécies *M. nigra* e *S. verticillata*.

Nas fitofisionomias estudadas, e até mesmo nos fragmentos de uma mesma fitofisionomia, foi verificada uma alta variabilidade florística e estrutural, como relatado para outros estudos comparativos realizados em florestas estacionais semidecíduais. (Meira Neto *et al.* 1997, Metzger *et al.* 1998; Torres *et al.* 1997, Salis *et al.* 1995). Acredita-se que a variação na estrutura e florística dos fragmentos aqui analisados pode ser, na maior parte, explicada pelos históricos de perturbação local a que estes fragmentos foram submetidos no passado, principalmente no que se

refere à ocorrência de corte seletivo. É provável que o processo de fragmentação e perturbação antrópica possa ter alterado a estrutura das comunidades lenhosas através da redução no número de árvores de grande porte e conseqüente perda de área basal na maior parte dos fragmentos estudados. De uma forma geral, os resultados da avaliação da estrutura, composição florística e riqueza das florestas estudadas indicam que a vegetação nativa da região Norte-Noroeste Fluminense corresponde a florestas secundárias em estágio intermediário de sucessão, que passaram por eventos de perturbação antropogênica influenciadores de seu estado de conservação atual. Foi verificado o aumento da dominância de poucas espécies, sem predomínio de espécies de categorias iniciais e finais de sucessão e a redução de espécies zoocóricas, especialmente quando considerada a abundância de indivíduos.

Os fragmentos remanescentes são importantes por apresentarem elevada diversidade residual (Tabarelli *et al.*, 1999). Estudos têm demonstrado o valor de pequenos fragmentos para a conservação (Arroyo-Rodriguez *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2009a), pois além destes abrigarem uma diversidade biológica ainda desconhecida (Lovejoy & Bierregaard, 1990) e que não deve ser ignorada, os mesmos desempenham serviços ambientais, como proteção do solo e de nascentes (Scarano *et al.* 2009; Nascimento *et al.*, 2010).

Segundo Carvalho *et al.* (2006), a simples presença dos fragmentos não garante sua conservação, desse modo ressalta-se a necessidade da adoção de práticas de manejo e conservação das áreas estudadas. Vale salientar que, fragmentos de FES devem ser considerados individualmente na adoção de medidas de manejo (Cielo Filho & Santin, 2002), considerando suas particularidades e desse modo, informações sobre as comunidades lenhosas, como as obtidas neste estudo, são fundamentais para servir de base na definição de estratégias de manejo, conservação e restauração de fragmentos florestais (Pinto *et al.*, 2007).

1.7. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho confirmam a hipótese de que os fragmentos estudados sofreram perturbações que geraram efeitos em sua estrutura e composição florística. O processo de fragmentação florestal e a perda de habitat na região Norte-Noroeste Fluminense levaram à formação de fragmentos florestais com características muito distintas em termos de composição florística e estrutura,

com caráter predominantemente secundário. Os resultados demonstram um cenário negativo, como já era esperado para remanescentes pequenos, isolados, sem proteção adequada e com histórico de perturbação antrópica.

A ocorrência de poucas espécies dominando a comunidade lenhosa nas áreas estudadas foi verificada, muitas destas sendo espécies generalistas, com predomínio em áreas consideradas como perturbadas. Entretanto, a maior parte dos fragmentos estudados apresentou alta diversidade, refutando a hipótese inicial.

Quanto aos grupos funcionais, observou-se que as espécies zoocóricas são bem representadas nas áreas estudadas, no entanto não são abundantes. Em geral, foi observado equilíbrio entre as espécies das categorias iniciais e tardias de sucessão, demonstrando o caráter intermediário de sucessão no qual a maior parte das áreas estudadas se encontra.

As áreas estudadas possuem um relevante papel como registro do que restou da flora local e como banco genético de espécies florestais, a ser utilizado em programas de reflorestamento e recuperação florestal.

CAPÍTULO 2

RELAÇÕES FLORÍSTICAS DA COMUNIDADE LENHOSA DE FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO NORTE-NOROESTE FLUMINENSE

2.1. RESUMO: Realizou-se um estudo das variações florísticas da comunidade lenhosa em 18 fragmentos de três tipologias florestais de Floresta Estacional Semidecidual (FES) localizadas no Norte-Noroeste Fluminense. Objetivou-se avaliar as relações florísticas entre as tipologias e analisar suas relações com variáveis ambientais (edáficas, geográficas e climáticas), partindo-se do pressuposto de que ocorre uma substituição florística ao longo do gradiente costa-interior. As espécies lenhosas foram amostradas por inventário empregando-se o método de parcela fixa (DAP ≥ 5 cm), totalizando, em cada tipologia de FES, as seguintes áreas amostrais: 1,0 ha nas FES Submontanas (FESS), 1,0 ha nas FES de Terras Baixas (FESTB) e 1,4 ha nas FES de Tabuleiros (FEST). Na elaboração da matriz de espécies foram consideradas apenas as identificadas em nível específico, que ocorreram com o mínimo de 5 indivíduos na amostra total (184 espécies). Para a caracterização do solo superficial foram coletadas, aleatoriamente, três amostras compostas de solo (0-10 cm, 200 g) dentro de cada parcela e realizaram-se as análises química e granulométrica, obtendo-se as variáveis: pH, soma das bases (S= Ca+K+Mg), Na, P, Al, razão C/N, proporções de areia, silte, argila. Foram obtidas ainda, as variáveis: altitude, distância do oceano, precipitação média anual e temperatura média anual. Foram utilizados três métodos de ordenação: análise de correspondência distendida (DCA), análise dos componentes principais (PCA) e análise de correspondência canônica (CCA). Os agrupamentos florísticos na DCA evidenciaram uma alta similaridade florística entre fragmentos de uma mesma tipologia de FES. Na PCA os resultados indicaram que o gradiente costa-interior provavelmente influenciou as características edáficas, entretanto, nem todos os fragmentos se agruparam de acordo com as classes de solos. Os resultados da CCA foram semelhantes ao da DCA, sendo observado um gradiente costa-interior, separando em lados opostos as FEST das FESS. As FESTB não formaram um grupo distinto, o que corresponde com sua posição intermediária entre a região litorânea do Norte e a região interiorana do Noroeste Fluminense. Os métodos de análises de gradiente utilizados evidenciaram uma substituição de espécies ao longo do gradiente costa-interior e uma coerência nos padrões de distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais, corroborando outros estudos semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Mata Atlântica, análise multivariada, relação espécie-ambiente, similaridade florística, florestas secas.

2.2. ABSTRACT: This study investigated the floristic variation of the woody community in 18 forest fragments of different types of Semideciduous Seasonal Forest (SSF) located in the North-Northwestern region of Rio de Janeiro state. The objective of the present study was to analyze the relationships between woody species distribution and environmental variables (soil, climate and geographical variables), starting from the assumption that occurs substitution floristic along the coast-inland gradient. Woody species were sampled by inventory in fixed size plots. All individuals with DBH \geq 5 cm were sampled, totalling, in each type of the following sites: 1.0 ha in Submontane SSF (SSSF), 1.0 ha in Lowland SSF (LSSF) and 1,4 ha in Coastal Lowland SSF (CLLSSF). Only species identified at specific level, that occurred with a minimum of 5 individuals in the total sample were included in the matrix, totalizing 184 species. Soil chemical and physical variables were obtained from the analysis of three composite topsoil samples (0-10 cm, 200g), collected randomly within each plot, from which were obtained the variables: pH, sum of bases ($S = K + Ca + Mg$), Na, P, Al, C/N, proportions of sand, silt and clay. Other environmental variables include altitude, distance from the ocean, average annual precipitation and average annual temperature were obtained. The gradient analysis was performed through detrended correspondence analysis (DCA), principal components analysis (PCA) and canonical correspondence analysis (CCA). The floristic groups in DCA showed a high floristic similarity between fragments of the same type of FES. PCA results indicated that the coast-inland gradient probably influenced the chemical and physical characteristics of the soil, however, not all fragments were grouped according to the soils' classes. The results generated by CCA were similar to the DCA and show a coast-inland gradient, separated on opposite sides the LCSSF and SSSF sites/forests. The LSSF did not form a distinct group, which corresponds to its intermediate position between the coastal region and the hinterland North-Northwestern region of Rio de Janeiro state. The analysis methods used showed that occurs a substitution floristic along the coast-inland gradient and a consistency in the patterns of species distribution in relation to environmental variables, corroborating other similar studies.

KEYWORDS: Atlantic forest, multivariate analysis, species-environment relationship, floristic similarity, dry forests.

2.3. INTRODUÇÃO

A definição de “Mata Atlântica” vem sendo submetida a uma série de modificações nomenclaturais e fitogeográficas ao longo da história, tendo este termo se tornado notável a partir de Azevedo (1950). No entanto, restringia-se à Mata Atlântica *sensu stricto*, englobando apenas as florestas pluviais atlânticas até 300 km da costa leste do Brasil (Oliveira-Filho & Fontes, 2000), as quais Veloso *et al.* (1991) denominaram como Florestas Ombrófilas Densas. Na definição *sensu lato* (*sl*), a mais aceita na atualidade (IBGE, 2012; Joly *et al.*, 1999, Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Colombo & Joly, 2010), o domínio da Mata Atlântica engloba as florestas ombrófilas costeiras densas, abertas e mistas (mata de araucárias) e florestas estacionais semidecíduas e decíduas do leste, com incursões interiores de cerca de 700 km (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Além de ecossistemas associados com influência marinha e flúvio-marinha, como as restingas e os manguezais, amplamente distribuídos nos terrenos quaternários costeiros (Scarano, 2002) e os campos de altitude, acima de 2000 m do nível do mar, nas serras da Mantiqueira, do Mar e Cadeia do Espinhaço (Giulietti & Pirani, 1988; Kamino *et al.*, 2008).

A Mata Atlântica é a mais antiga floresta brasileira (Rizzini, 1997; Colombo & Joly, 2010) e sua biota pode ser interpretada como o resultado das contribuições de linhagens que divergiram muito antigamente ou mais recentemente (Silva & Castelletti, 2003; Pennington *et al.*, 2006; Fiaschi & Pirani, 2009). A origem histórica de sua flora atual é complexa e remete a eventos geológicos pretéritos tão antigos quanto o tempo em que a América do Sul e a África estiveram unidas formando o super-continente Gondwana, além de eventos mais recentes como as flutuações climáticas do Cenozóico, que parecem ter influenciado os padrões de diversidade e de distribuição fitogeográfica de espécies (Ledru, 1993; Behling & Lichte, 1997; Behling & Negrelle, 2001; Behling, 2008; Caetano *et al.*, 2008; Ribeiro *et al.*, 2011). Além desses, outros fatores contribuíram para a elevada diversidade biológica intrínseca, como a alta taxa de produção primária e a extensa área de abrangência aliadas à longevidade da cobertura florestal ao longo do tempo (Silva & Castelletti, 2003; Pennington *et al.*, 2006; Fiaschi & Pirani, 2009). A interação entre tipos de solos, relevo, macroclima e microclima também geraram gradientes ecológicos que permitiram a coexistência de um grande número de espécies no domínio (Guedes *et al.*, 2005). Estudos fitossociológicos têm demonstrado a singularidade florística dos diferentes trechos inventariados, corroborando a hipótese de que a Mata Atlântica

possui floras diferentes tanto na origem como na composição (Lima & Guedes-Bruni, 1997, Cavalcanti & Tabarelli, 2004).

Ambas as diferenciações florísticas externa e interna à Mata Atlântica estão, em macro-escala, primordialmente relacionadas a fatores climáticos e geográficos e/ou geomorfológicos associados e, secundariamente, a fatores edáficos. A interação de tais fatores geralmente influencia a distribuição e diferenciação dos domínios e suas respectivas formações vegetais. Muitos grupos de espécies estão relacionados a essas condições citadas (Salis *et al.*, 1995; Torres *et al.*, 1997; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Scudeller *et al.*, 2001; Moreno *et al.*, 2003; Ferraz *et al.*, 2004; Oliveira-Filho *et al.*, 2005; 2006; Nettesheim *et al.*, 2010). Diversos trabalhos científicos têm mostrado sucessivamente a existência de uma estreita relação entre as variáveis de solos e topografia local com a riqueza, distribuição e variedade de espécies em florestas tropicais (Oliveira-Filho *et al.*, 1997; Clark *et al.*, 1998; Van Den Berg & Oliveira-Filho, 1999; Oliveira-Filho *et al.*, 2001; Espírito Santo *et al.*, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003; Souza *et al.*, 2003; Carvalho *et al.*, 2005; Carvalho *et al.*, 2007b).

Comparações altitudinais em florestas tropicais demonstraram diferenciações florísticas entre florestas montanas e de terras baixas (Hamilton *et al.*, 1995; Lieberman *et al.*, 1996, Moreno *et al.*, 2003; Meireles *et al.*, 2008; Blundo *et al.*, 2013). Oliveira-Filho & Fontes (2000) identificaram uma série de padrões de distribuição associados a variáveis geográficas e climáticas analisando a composição florística da floresta atlântica *sensu lato*. Os referidos autores perceberam uma relativa escassez de levantamentos florísticos na região das Bacias do Leste. Posteriormente, na tentativa que preencher esta lacuna, Oliveira-Filho *et al.* (2005) investigaram de forma mais restrita o contexto geográfico das Bacias do Leste, verificando se esta corresponde a alguma descontinuidade na distribuição de espécies arbóreas na altura da “Falha de Campos dos Goytacazes”, região na qual a distribuição das florestas ombrófilas é interrompida e as florestas semidecíduas chegam até o oceano, sendo considerada como limite natural entre as duas divisões biogeográficas da mata atlântica costeira (Corredor Central e Corredor da Serra do Mar). Os resultados sugeriram um gradiente contínuo das florestas ombrófilas do Rio de Janeiro até as do sul da Bahia, com uma interrupção florística apenas moderada na altura do Norte Fluminense. Dan *et al.* (2010) corroboram esses resultados, verificando que na altura da “Falha de Campos dos Goytacazes”

não há uma interrupção na distribuição de espécies arbóreas entre o norte e o sul da mesma, mas sim um contínuo de distribuição de espécies, que torna esta região um ecótono de grande riqueza florística. Entretanto, os autores destacam a necessidade de novas análises com dados quantitativos das espécies, com um banco capaz de integrar dados padronizados e estruturados, de forma a reforçar a eficiência das análises sobre essa região e gerar resultados mais conclusivos.

Tendo em vista que os estudos de comunidades vegetais têm demonstrado uma forte relação entre a variação na vegetação e os fatores ambientais (ter Braak & Prentice 1988; Kent & Coker 1992), que vários estudos com esta abordagem têm sido realizados em florestas brasileiras (Oliveira-Filho & Fontes, 2000, Rodrigues & Nave, 2000, Oliveira-Filho *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2007; Camargos *et al.*, 2008; Machado *et al.*, 2008; Nettesheim *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2012; Martins *et al.*, 2013) e que estas análises comparativas ainda são raras para várias regiões de ocorrência de FES, este capítulo objetivou avaliar as relações florísticas entre as diferentes tipologias de FES na região norte-noroeste fluminense e analisar estas relações com variáveis ambientais (edáficas, geográficas e climáticas). Partiu-se do pressuposto de que ocorre uma substituição florística ao longo do gradiente costa-interior, sugerindo uma resposta da comunidade lenhosa das florestas estacionais semidecíduais às alterações ambientais dentro de um gradiente espacial relativamente curto.

2.4. MATERIAL E MÉTODOS

2.4.1. ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi realizado em 18 fragmentos florestais de três tipologias florestais de Floresta Estacional Semidecidual (FES) localizadas no Norte-Noroeste Fluminense (Tabela 1). Para maior detalhamento das áreas de estudo vide páginas 10 a 22.

Tabela 1 - Identificação, classificação da vegetação e dos solos nos fragmentos estudados nas tipologias de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense: FESS - Floresta Estacional Semidecidual Submontana, FESTB - Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, FEST - Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiros (Fonte: Mendonça-Santos *et al.*, 2007)

Sigla	Fragmento	Vegetação	Solo
MT	Mata da Torre	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
FN	Fazenda Nestoda	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
MA	Fazenda Monte Alegre	FESS	Latossolo vermelho-amarelo distrófico
SV	Mata de São Vicente	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
CB	Sítio Cambiocó	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
EM	Sítio Emboque	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
CM	Sítio Camacho	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
PR	Fazenda Prosperidade	FESS	Argissolo vermelho eutrófico
MM	Mata do Mergulhão	FESTB	Cambissolo háplico Tb eutrófico
PI	Pedreira Itereré	FESTB	Latossolo vermelho-amarelo distrófico
FV	Fazenda Vermelha	FESTB	Argissolo vermelho-amarelo distrófico
US	Usina Sapucaia	FESTB	Argissolo vermelho eutrófico
FI	Fazenda Imburi	FEST	Latossolo amarelo coeso
FS	Fazenda Santana	FEST	Argissolo vermelho-amarelo distrófico
FP	Fazenda Palmeiras	FEST	Argissolo vermelho-amarelo distrófico
FSA	Fazenda Santo Antonio	FEST	Argissolo vermelho-amarelo distrófico
MF	Mata do Funil	FEST	Latossolo amarelo coeso
CV	Mata do Carvão	FEST	Latossolo amarelo coeso

2.4.2. LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE LENHOSA

O inventário florístico foi baseado nos espécimes coletados no interior das parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico desenvolvido neste estudo, conforme encontra-se descrito no Capítulo 1 desta tese, bem como em dados secundários do estudo de Dan *et al.* (2010), seguindo o mesmo procedimento metodológico.

2.4.3. VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Para a caracterização do solo superficial foram coletadas, aleatoriamente, três amostras compostas de solo superficial (0-10cm, 200g), dentro de cada parcela, na estação chuvosa (novembro/2010). As amostras foram secas em estufa (40°C). O pH do solo foi avaliado por meio de uma mistura de terra fina seca em estufa e água destilada na proporção de 1:2,5 (10 g de solo:25 mL de água Milli-Q), homogeneizada com bastão de vidro e sob repouso por uma hora. Após este período, nova agitação foi realizada e o pH foi determinado em pHmetro Digimed DMpH-3, previamente aferido com padrões de pH 4,0 e 7,0 (EMBRAPA, 1997).

Para a análise da acidez potencial do solo ($H^+ + Al^{+3}$), 10 g de terra fina seca em estufa foram previamente lixiviados em filtro Wattman nº 44 com seis sucessivas adições de 25 mL de cloreto de potássio (KCl) 1 M. No extrato assim obtido a acidez potencial foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,005 M, empregando fenolftaleína como indicador (EMBRAPA, 1997). O P disponível no solo (íons fosfato) foi extraído a partir de 5 g de amostra, pelo método de Mehlich, no qual se emprega 50 ml de uma mistura contendo ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,025 N e ácido clorídrico (HCl) 0,05 N. A determinação ocorreu por colorimetria (EMBRAPA, 1997).

Para a análise de bases trocáveis no solo (K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} e Na^+), 10 g de terra fina seca em estufa foram lixiviados em filtro Whatman nº 44, com cinco sucessivas adições de 20 ml de uma solução de acetato de amônia 1M, ajustada a valores de pH médio do solo com ácido acético glacial (Allen, 1989). Tais elementos foram determinados no extrato, assim obtido por espectrofotometria de emissão por plasma induzido (ICP/AES-Varian).

O conteúdo total de C e N do solo foi avaliado diretamente pelo autoanalisador CHN/S (Perkin Elmer 2400) em alíquotas de 2 a 4 mg de sub-amostras de terra fina seca em estufa previamente moída. Todas as análises foram realizadas no LCA/CBB/UENF. Realizou-se análise granulométrica (porcentagem de areia, silte e argila) seguindo os procedimentos do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997) no LSOL/CCTA/UENF.

Além das variáveis edáficas, seguindo a proposta de Oliveira-Filho *et al.* (2005), o banco de dados ambientais foi formulado com variáveis geográficas: latitude, longitude, altitude e distância do oceano e variáveis climáticas: precipitação média anual, temperatura média anual e período de duração da estação seca (déficit hídrico) em número médio de dias. As variáveis geográficas foram obtidas utilizando o Sistema Global de Posicionamento (GPS), modelo Garmim *Etrex Vista Hcx*, além do programa ArcGIS 9.3. As variáveis climáticas foram compiladas de estudos realizados na região Norte-Noroeste Fluminense por Gonçalves *et al.* (2006), Lumbreras *et al.* (2004) e André *et al.* (2008).

2.4.4. CORRELAÇÃO ENTRE ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Para identificar padrões de distribuição das espécies que pudessem refletir variações ambientais, foram utilizados três métodos de ordenação: análise de correspondência distendida (DCA), análise dos componentes principais (PCA) e

análise de correspondência canônica (CCA). Para montagem da matriz de espécies foram consideradas apenas as identificadas em nível específico, sendo descartadas espécies introduzidas (exóticas) e morfo-espécies. Além disso, não foram consideradas categorias infra-genéricas ou sub-específicas, sendo as sinônimas botânicas conferidas através do Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Na DCA foram utilizadas apenas as 184 espécies com o mínimo de cinco indivíduos na amostra total, visto que a seleção de espécies com maior número de indivíduos se justifica, principalmente, pelo fato das espécies menos abundantes contribuírem pouco para a análise dos dados, apresentando pouca ou nenhuma influência nos resultados de ordenações (Ter Braak, 1987; Nappo *et al.*, 2000).

Os valores da matriz de abundância das espécies foram transformados pelo seu logarítmico natural ($x' = \ln(x+1)$). A transformação logarítmica dos valores é uma forma de padronizar os dados e é conveniente em dados de abundância de espécies, nos quais é comum ocorrerem poucos valores elevados e muitos valores baixos (Rodrigues *et al.*, 2007). As espécies indicadoras de cada fitofisionomia de FES estudada foram obtidas com a Análise de Espécies Indicadoras (ISA), porém com os dados de abundância das espécies sem transformação logarítmica. O Valor Indicador de uma espécie (VI) relaciona a abundância relativa com sua constância relativa, indicando a especificidade e fidelidade ao seu grupo de ocorrência, com significância estatística (p) obtida através do teste de Monte Carlo.

Para produzir uma ordenação ambiental das parcelas a partir das variáveis edáficas, foi realizada uma análise de componentes principais (PCA). Embora a PCA tenha limitações na ordenação de dados florísticos, por requerer variáveis de distribuição normal e devido ao “efeito de ferradura” produzido por uma relação quadrática entre o primeiro e o segundo eixo da ordenação, ela é de grande eficiência para explicar a variação de dados ambientais (Kent & Coker, 1992). Assim, foi elaborada uma segunda matriz composta pelas seguintes variáveis edáficas: pH, teores de Ca, K, Mg, Na, P, Al, razão C/N, proporções de areia, silte, argila, sendo todas transformadas pelo seu logarítmico natural.

A CCA foi utilizada para investigar as relações entre a composição da flora e as variáveis ambientais, visto que a mesma procura extrair padrões inter-relacionados de estrutura de dados contidos em duas matrizes (Oliveira-Filho *et al.*, 2005). Na CCA, a matriz de espécies foi a mesma utilizada na DCA. Para

elaboração da matriz de variáveis ambientais a ser utilizada na CCA, foi utilizada uma rotina de seleção progressiva de variáveis e, após análises preliminares, foram eliminadas as variáveis redundantes ou que apresentaram correlação ponderada inferior a 0,4 (Oliveira-Filho *et al.*, 1994; Rocha *et al.*, 2005), sendo elas: latitude, longitude, período de duração da estação seca. As variáveis teores de Ca, K e Mg foram substituídas pela soma das bases $SB = Ca + K + Mg$. Ao final do processo foram preservadas as seguintes variáveis ambientais: altitude, distância do oceano, precipitação média anual, temperatura média anual, pH, soma das bases (SB), teores de Na, P, Al, razão C/N, proporções de areia, silte, argila. O teste de permutação de Monte Carlo, que gerou 999 simulações, foi aplicado à CCA final para avaliar a significância das correlações encontradas. Para realização de todas as análises utilizou-se o Programa PCORD (McCune & Mefford, 1999).

2.5. RESULTADOS

2.5.1 RELAÇÕES FLORÍSTICAS

A análise de correspondência distendida (DCA) de dados florísticos (Figura 1) separou nitidamente ao longo do eixo 1, à esquerda do gráfico, as FES de Tabuleiro, que formaram um bloco florístico distinto. No lado direito apareceram as FES Submontanas. O eixo 1 apresentou um autovalor relativamente alto (0,543), mostrando que há uma alta e contínua substituição de espécies representada no gradiente deste eixo. O eixo 2 apresentou um autovalor relativamente baixo (0,286).

A distribuição das 18 áreas no diagrama permite a discriminação de três agrupamentos florísticos no diagrama da DCA: (1) fragmentos de FES Submontanas localizados em Natividade e Itaperuna, juntamente com o fragmento Cambiocó das FES Submontanas de São José de Ubá, (2), demais fragmentos de FES Submontanas localizados em São José de Ubá e as áreas de FES de Terras Baixas (Pedreira Itereré e Mata do Mergulhão) e (3), dois fragmentos de FES de Terras Baixas (Usina Sapucaia e Fazenda Vermelha) e todos fragmentos de FES de Tabuleiros.

De acordo com a Análise de Espécies Indicadoras, 46 espécies (25%) apresentaram distribuição significativamente diferenciada ($p < 0,05$) (Tabela 2). As FES de Tabuleiros (grupo 4) apresentaram o maior número de espécies indicadoras (27), enquanto que nas FES de Terras Baixas (grupo 2) apenas três espécies foram

consideradas indicadoras deste grupo, sendo elas: *Coccoloba declinata* (Vell.) Mart., *Cupania oblongifolia* Mart. e *Guapira opposita* (Vell.) Reitz. Das espécies indicadoras, nenhuma apresentou o valor de indicação máximo (100%) aos grupos a que foram atribuídas. As espécies do grupo 1 variaram quanto ao valor de indicação entre 58% e 87,2%; as do grupo 2 variaram entre 51,9% e 90,5%, as do grupo 3 variaram entre 58% e 75%; e as do grupo 4 entre 50% e 83,3% (Tabela 2).

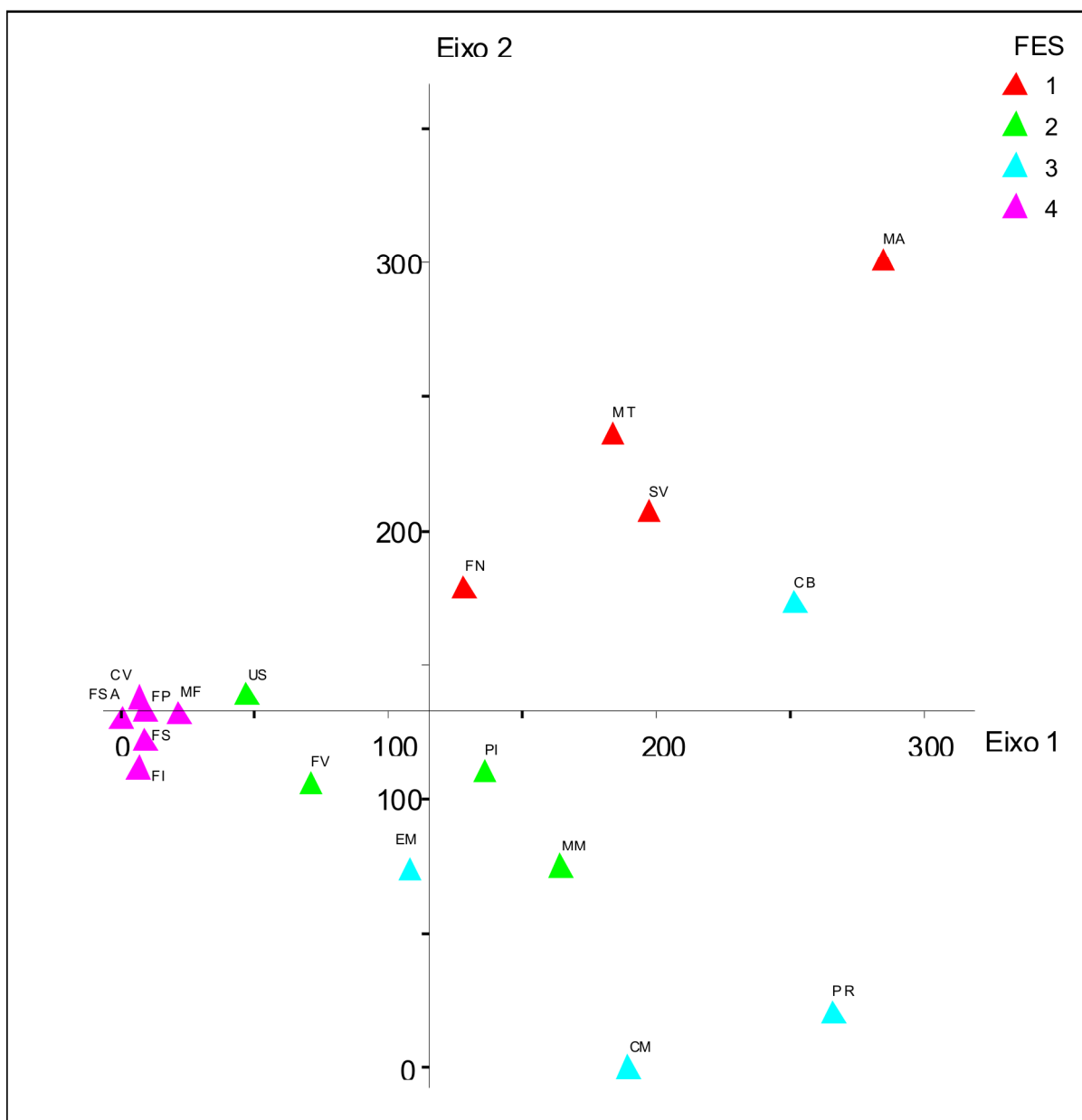


Figura 1 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência distendida (DCA) dos dados florísticos dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.

Tabela 2 - Lista das espécies indicadoras de cada grupo a que foram indicadas pela IndVal com seus respectivos valores de indicação (VI) em cada tipologia estudada de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. Foram relacionadas somente as espécies que apresentaram valores significativos, segundo teste de Monte Carlo para $p < 0,05$.

Grupos	Espécies indicadoras	VI	p
1	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Dir.) Pax	69,5	0,0300
	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	68,5	0,0200
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	87,2	0,0100
	<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	75,0	0,0200
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	75,0	0,0100
	<i>Oxandra martiana</i> (Schltdl.) R.E.Fr.	75,0	0,0300
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	58,0	0,0400
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	86,1	0,0100
	<i>Toulicia subsquamulata</i> Radlk.	75,0	0,0200
2	<i>Coccoloba declinata</i> (Vell.) Mart.	59,0	0,0200
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	90,5	0,0100
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	51,9	0,0400
3	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	75,0	0,0100
	<i>Crateva tapia</i> L.	75,0	0,0300
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	75,0	0,0100
	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	58,0	0,0400
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	75,0	0,0100
	<i>Pseudobombax endecaphyllum</i> (Vell.) A.Robyns	75,0	0,0300
	<i>Trichilia hirta</i> L.	75,0	0,0300
4	<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhlm.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	66,7	0,0300
	<i>Almeidea rubra</i> A.St.-Hil.	83,3	0,0100
	<i>Alseis pickelii</i> Pilg. & Schmale	51,3	0,0200
	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	66,7	0,0200
	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	60,6	0,0100
	<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	83,3	0,0100
	<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	55,5	0,0100
	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	66,7	0,0100
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	78,2	0,0100
	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	73,6	0,0200
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	69,4	0,0200
	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	66,7	0,0200
	<i>Machaerium incorruptibile</i> (Vell.) Benth.	51,0	0,0400
	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	50,0	0,0400
	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	87,1	0,0100
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	50,0	0,0300
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	52,9	0,0400
	<i>Oxandra nitida</i> R.E.Fr.	64,5	0,0100
	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	50,2	0,0300
	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	66,7	0,0100
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	37,0	0,0300
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	66,7	0,0100
	<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	83,3	0,0100
	<i>Sterculia curiosa</i> (Vell.) Taroda	50,0	0,0200
	<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	67,0	0,0100
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	47,9	0,0300
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	65,6	0,0100	

2.5.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS EDÁFICAS

Foram identificadas três classes de solos nas áreas estudadas: Cambissolo Háplico, Argissolo (este dividido em dois grupos: vermelho eutrófico e vermelho-amarelo distrófico) e Latossolo (em dois grupos: amarelo coeso e vermelho-amarelo distrófico) (Tabela 1). Os resultados das análises química e granulométrica do solo constam na Tabela 3. Um gradiente costa-interior pode ser observado com clareza na ordenação das áreas estudadas resultantes da análise de componentes principais (PCA) (Figura 2). Entretanto, nem todos os fragmentos se agruparam de acordo com as classes de solos. Os autovalores dos quatro primeiros componentes da PCA foram 5,85; 3,46; 1,26 e 0,58 e a porcentagem de variância acumulada, 48,76%, 77,62%, 88,19% e 93,05% para esses componentes, respectivamente, verificando-se que os dois primeiros componentes explicaram 78% da variação dos dados ambientais nos fragmentos.

A ordenação dos fragmentos, por vetores das variáveis edáficas pode ser observada na Figura 2 e as correlações entre as variáveis edáficas na Tabela 4. O primeiro componente da PCA indica que a porcentagem de argila e a concentração de Al apresentaram alta correlação positiva entre si e estão correlacionadas negativamente com as variáveis pH e com aquelas relacionadas à fertilidade (Na, Ca, K e Mg). Essas últimas também mostraram alta correlação positiva entre si. O segundo componente foi positivamente correlacionado com P disponível e porcentagem de silte e negativamente correlacionado com a porcentagem de areia e a razão C/N. Esses dois componentes dividiram os fragmentos em grupos com base na fertilidade e textura dos solos: (1) solos das FES Submontanas de São José de Ubá, os quais apresentaram maiores porcentagem de silte e P disponível, unindo-se a esse grupo os fragmentos Fazenda Nestoda e Mata do Mergulhão, (2) grupo das FES Submontanas Natividade/Itaperuna (exceto Fazenda Nestoda), juntamente com Pedreira Itereré e Usina Sapucaia, onde obteve-se maior porcentagem de argila, maior concentração de Al e baixos níveis de Na, Ca, K e MG, (3) solos da região litorânea (FES de Tabuleiros), juntamente com Fazenda Vermelha, onde foi encontrada maior porcentagem de areia e maior razão C/N.

Tabela 3 - Conjunto das variáveis ambientais dos fragmentos estudados nas tipologias de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense. Sendo: Frag - fragmento, SB - soma das bases, Dist – distância do oceano, Alt – Altitude , Prec – precipitação média anual, Temp – temperatura média anual, MT - Mata da Torre, FN - Fazenda Nestoda, MA - Fazenda Monte Alegre, SV - Mata de São Vicente, CB - Sitio Cambiocó, EM - Sitio Emboque, CM - Sitio Camacho, PR - Fazenda Prosperidade, MM - Mata do Mergulhão, PI - Pedreira Itereré, FV - Fazenda Vermelha, US - Usina Sapucaia, FI - Fazenda Imburi, FS - Fazenda Santana, FP - Fazenda Palmeiras, FSA - Fazenda Santo Antônio, MF - Mata do Funil, CV - Mata do Carvão.

Frag	pH (H ₂ O)	P (mg/dm ³)	Ca	K	Mg	Na	Al	SB	C/N	Areia	Silte	Argila	Dist (km)	Alt (m)	Prec (mm)	Temp (°C)	
					(cmol _c /dm ³)						(%)						
MT	4,25	5,74	1,31	0,53	0,54	0,03	3,31	2,38	13,84	65,75	6,55	27,70	120	350	1180	23,5	
FN	6,03	11,56	76,00	4,96	21,55	3,06	0,46	102,51	10,50	64,94	12,97	22,09	119	250	1180	23,5	
MA	4,15	7,06	0,55	0,61	0,22	0,01	3,24	1,38	13,09	44,38	9,12	46,49	128	500	1180	23,5	
SV	4,91	4,08	26,96	2,86	12,37	1,03	0,93	42,20	11,50	49,94	11,19	38,87	126	300	1180	23,5	
CB	5,07	6,95	14,15	2,28	14,15	3,66	0,79	30,57	10,66	62,76	14,06	23,18	98	190	1172	23,0	
EM	5,29	6,55	18,75	2,62	14,64	2,59	0,44	36,01	10,42	58,85	12,18	28,97	99	240	1172	23,0	
CM	6,37	51,56	43,89	3,65	25,36	10,31	0,35	72,90	9,82	65,55	17,98	16,48	95	420	1172	23,0	
PR	6,12	20,72	30,29	3,52	26,16	6,97	0,52	59,97	9,82	46,74	28,22	25,03	108	400	1172	23,0	
MM	5,48	18,24	90,35	6,56	53,61	4,92	0,45	150,51	10,21	45,65	21,38	32,98	25	7	946	24,2	
PI	4,51	5,66	3,41	0,92	1,78	0,12	1,59	6,10	13,67	44,89	8,23	46,89	52	50	946	24,2	
FV	5,51	3,94	40,73	2,56	13,33	1,63	0,46	56,62	10,03	71,50	8,25	20,25	48	58	946	24,2	
US	4,80	3,73	5,70	1,09	1,43	0,11	0,88	8,22	11,78	62,49	6,32	31,19	47	55	946	24,2	
FI	5,35	3,77	60,51	2,05	13,82	0,39	0,32	76,38	24,54	79,29	3,57	17,14	15	44	792	24,2	
FS	6,12	4,35	112,15	1,29	6,39	0,45	0,18	119,84	13,06	89,16	2,61	8,23	18	45	792	24,2	
FP	5,25	5,75	120,62	4,32	31,27	0,69	0,50	156,21	21,94	60,08	5,06	34,86	17	52	792	24,2	
FSA	4,91	2,73	56,18	2,58	16,20	0,67	0,68	74,97	13,36	64,20	3,93	31,87	14	54	792	24,2	
MF	5,00	9,13	17,95	2,23	9,90	0,37	0,61	30,09	11,70	73,17	3,79	23,04	14	26	792	24,2	
CV	5,47	3,92	78,03	1,88	15,48	0,49	0,25	95,39	22,10	70,85	5,28	23,90	10	30	792	24,2	

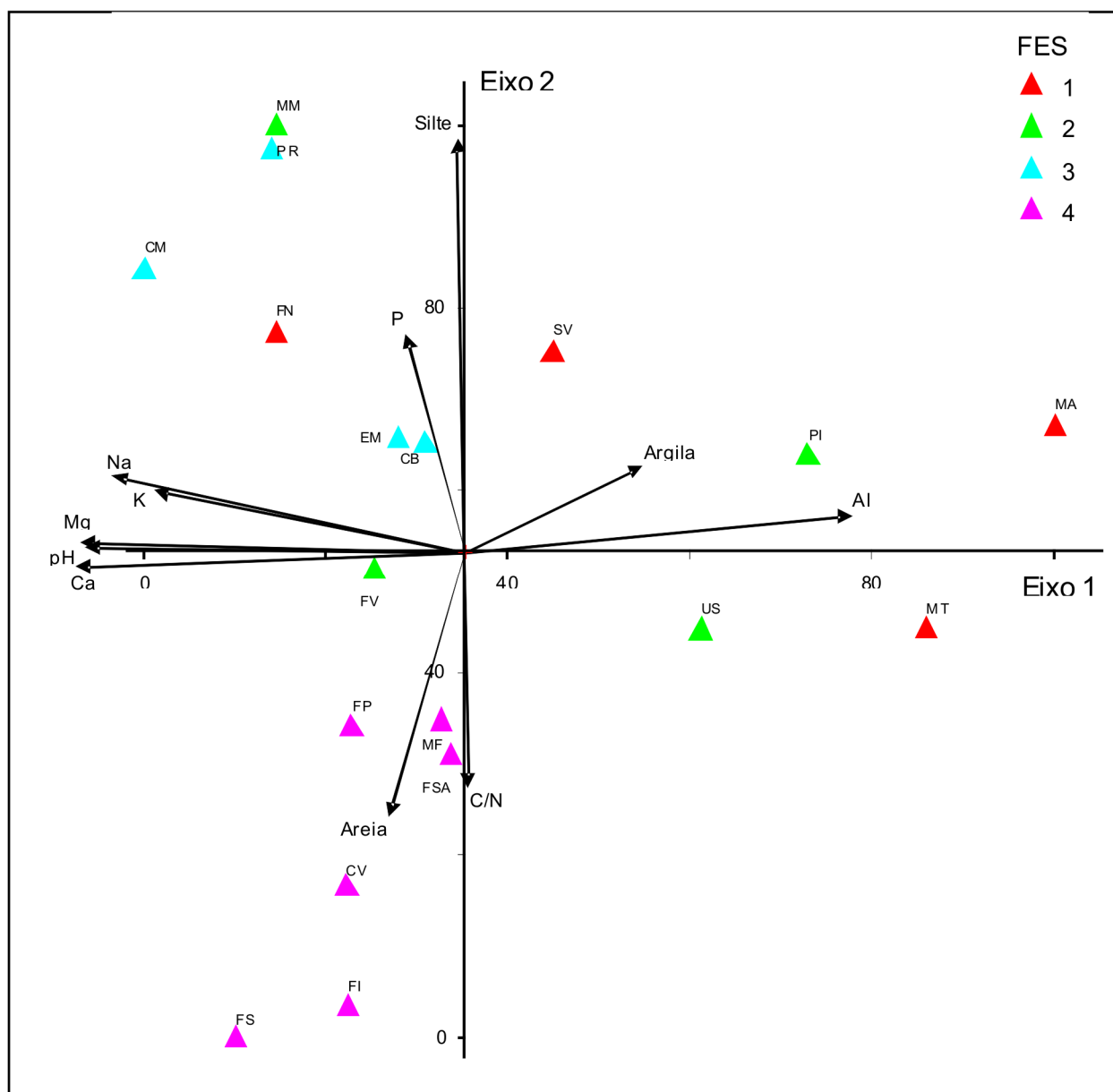


Figura 2 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de componentes principais (PCA) mostrando a distribuição dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense de acordo com suas variáveis edáficas. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.

Tabela 4 - Matriz de correlações entre as variáveis edáficas. Correlações com valores absolutos > 0,6 são salientadas em negrito.

	pH	Ca	K	Mg	Na	P	Al	Areia	Silte	Argila	C/N
pH	1,00										
Ca	0,762	1,00									
K	0,666	0,805	1,00								
Mg	0,726	0,904	0,943	1,00							
Na	0,793	0,734	0,880	0,909	1,00						
P	0,523	0,829	0,427	0,310	0,510	1,00					
Al	-0,840	-0,905	-0,631	-0,777	-0,675	-0,110	1,00				
Areia	0,348	0,419	-0,328	0,164	0,599	-0,298	-0,549	1,00			
Silte	0,263	-0,802	0,411	0,251	0,523	0,710	0,129	-0,664	1,00		
Argila	-0,707	-0,513	-0,131	-0,307	-0,340	-0,107	0,698	-0,811	0,291	1,00	
C/N	-0,202	0,151	-0,202	-0,609	-0,391	-0,492	-0,126	0,304	-0,637	0,179	1,00

2.5.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS

O conjunto das variáveis ambientais dos fragmentos estudados nas tipologias de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense consta na Tabela 3. Os autovalores dos dois eixos da CCA foram baixos e a variância total explicada foi de 28,8% (Tabela 5), indicando que as variáveis florísticas utilizadas contêm muito “ruído”, com alta proporção de variância não explicada, sendo este um resultado esperado na comparação de áreas heterogêneas. No entanto, as correlações entre a abundância das espécies e as variáveis ambientais foram altas e significativamente correlacionadas para os dois primeiros eixos, pelo teste de permutação de Monte Carlo.

Tabela 5 - Resumo da análise de correspondência canônica (CCA) entre as espécies e as variáveis ambientais dos 18 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do Norte-Noroeste Fluminense. Valores de correlação espécie-ambiente em negrito são significativos pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$).

	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,529	0,398
Variância acumulada para dados de espécies (%)	16,20	28,40
Correlação espécie-ambiente	0,992	0,988
Teste de permutação de Monte Carlo	0,019	0,043

Na Tabela 6, apresentam-se as correlações entre os dois primeiros eixos da CCA e as variáveis ambientais, e destas entre si. O primeiro eixo foi positivamente correlacionado com a temperatura e a razão C/N e negativamente com a disponibilidade de P, distância do oceano, precipitação, porcentagem de silte e areia. O segundo eixo foi

negativamente correlacionado com o pH, soma de bases, Na e Al, mas com correlações inferiores às do primeiro eixo.

Nos resultados gerados pela análise de correspondência canônica (CCA) (Figura 3), o padrão de distribuição dos fragmentos estudados foi semelhante ao da DCA (Figura 1), apresentando também um gradiente costa-interior, separando em lados opostos as FES de Tabuleiro das FES Submontanas. Este gradiente foi melhor evidenciado pela CCA, visto que este tipo de análise possibilita explicar a distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais, sendo formados três grupos gerados para cada área estudada: agrupamento 1, das FESS Natividade/Itaperuna, agrupamento 2, das FESS São José de Ubá e agrupamento 3, das FEST, que formaram um bloco florístico bem distinto e coeso. As FESTB se distribuíram na região intermediária do eixo 1 e não formaram um grupo distinto, o que corresponde com sua posição intermediária entre a região litorânea do Norte e a região interiorana do Noroeste Fluminense. Nas FES Submontanas, as variáveis mais correlacionadas com a distribuição de espécies foram, negativamente, a porcentagem de silte, a precipitação e a distância do oceano enquanto que nas FES de Tabuleiro, foram relacionadas positivamente com a temperatura e a porcentagem de areia (Tabela 6).

Tabela 6 - Correlações “intra-set” das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos da CCA, e matriz de correlações ponderadas entre as variáveis. Sendo: SB - soma das bases, Dist – distância do oceano, Prec –precipitação média anual, Temp – temperatura média anual, Alt – Altitude. Correlações com valores absolutos > 0,5 são salientadas em negrito.

Variáveis ambientais	Correlações ponderadas		pH	SB	Na	P	Al	Areia	Silte	Argila	C/N	Dist	Prec	Temp	Alt
	Eixo 1	Eixo 2													
pH	-0,052	-0,668	1,00												
SB	0,292	-0,568	0,767	1,00											
Na	-0,272	-0,666	0,771	0,766	1,00										
P	-0,65	-0,299	0,471	0,136	0,528	1,00									
Al	-0,421	-0,654	-0,823	-0,879	-0,599	-0,036	1,00								
Areia	0,708	-0,257	0,285	0,28	-0,088	-0,403	-0,531	1,00							
Silte	-0,865	-0,102	0,229	0,001	0,551	0,716	0,195	-0,751	1,00						
Argila	-0,299	0,44	-0,677	-0,431	-0,233	-0,014	0,681	-0,796	0,38	1,00					
C/N	0,601	0,01	-0,15	0,153	-0,373	-0,493	-0,223	0,371	-0,622	-0,044	1,00				
Dist	-0,795	0,294	-0,132	-0,485	0,058	0,357	0,587	-0,532	0,672	0,308	-0,657	1,00			
Prec	-0,852	0,26	-0,08	-0,42	0,143	0,451	0,537	-0,575	0,765	0,333	-0,64	0,974	1,00		
Temp	0,83	0,1	-0,155	0,209	-0,311	-0,543	-0,28	0,403	-0,685	-0,117	0,488	-0,809	-0,87	1,00	
Alt	-0,012	-0,689	0,996	0,807	0,796	0,434	-0,848	0,288	0,212	-0,658	-0,137	-0,165	-0,117	-0,117	1,00

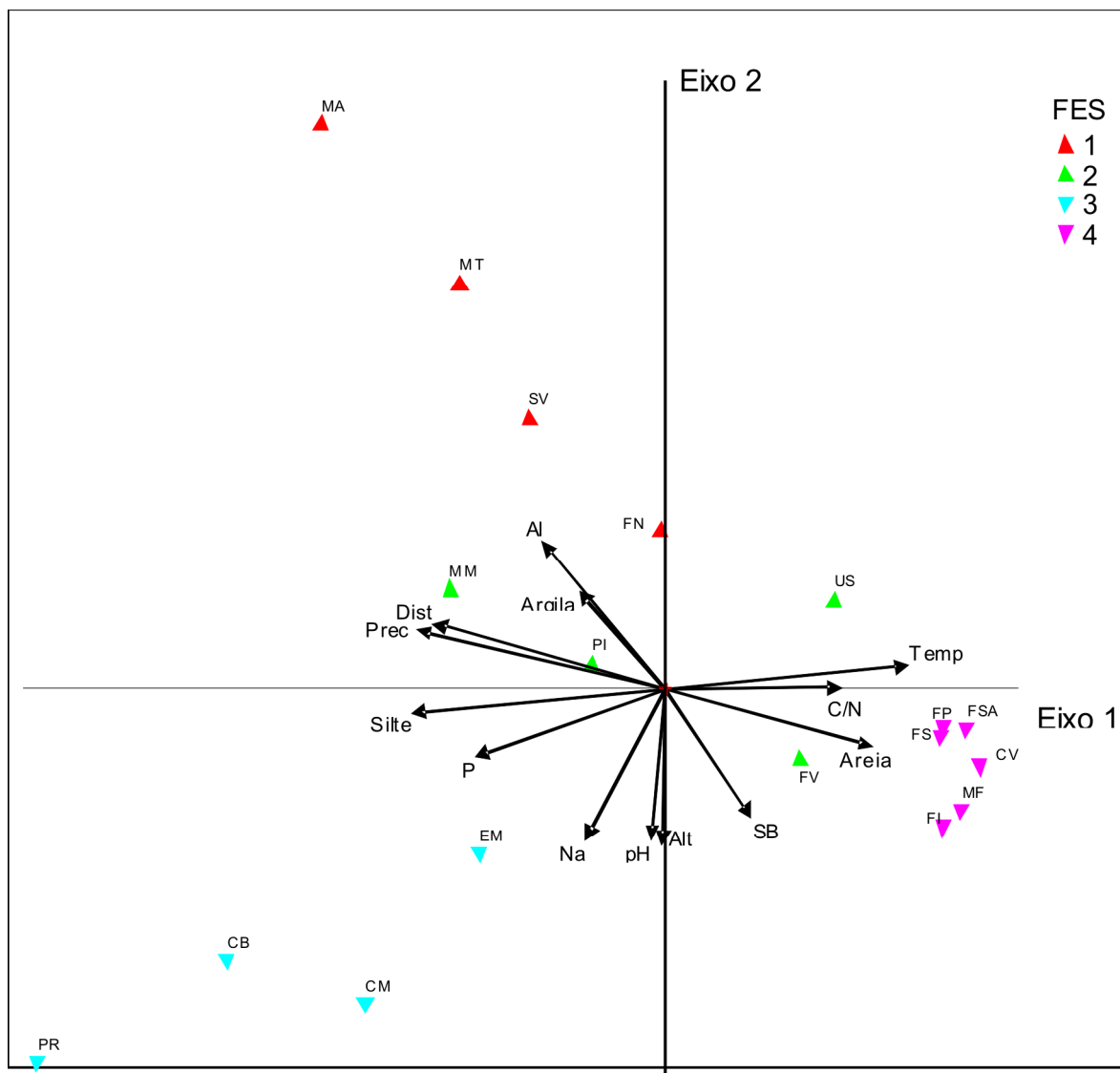


Figura 3 - Diagrama de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA) mostrando a distribuição dos 18 fragmentos estudados de Floresta Estacional Semidecidual no Norte-Noroeste Fluminense em função das variáveis ambientais. Os símbolos correspondem às tipologias de Floresta Estacional Semidecidual: 1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana Natividade/Itaperuna, 2- Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana São José de Ubá e 4- Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro. O significado das siglas dos fragmentos encontra-se descrito na Tabela 1.

2.6. DISCUSSÃO

As 18 áreas de floresta não formaram um grupo florístico relativamente coeso, com alternância/substituição de espécies ao longo do gradiente costa-interior, como já foi sugerido para a região por Dan *et al.* (2010). Os resultados indicam gradientes curtos, ou seja, a maioria das espécies está distribuída por todo o gradiente e apenas uma minoria concentra-se em setores particulares do gradiente (Ter Braak, 1995).

Os agrupamentos florísticos no diagrama da DCA evidenciam uma alta similaridade florística entre fragmentos de uma mesma tipologia de FES. O fragmento Sítio Cambiocó se distanciou dos demais de FES Submontanas de São José de Ubá, provavelmente por ser uma área degradada que se apresentou com baixa riqueza e diversidade similar a de áreas perturbadas (Dan *et al.*, 2010). Dan *et al.* (2010) encontraram uma baixa similaridade de espécies entre os fragmentos estudados em São José de Ubá, com os fragmentos Sítio Camacho e Fazenda Prosperidade ficando mais próximos entre si, corroborando os resultados da DCA. Os autores ressaltaram que, esta baixa similaridade pode estar relacionada à heterogeneidade do habitat e ao histórico de perturbação dessas áreas.

As FES de Terras Baixas se distribuíram na região intermediária do eixo 1, não sendo observada a formação de um grupo distinto, visto que, em geral, não há limites bruscos em um gradiente ambiental e provavelmente, nessas áreas espécies mais tolerantes às mudanças, apresentaram um padrão de distribuição menos evidente (Rodrigues *et al.*, 2007). De fato, foi observado que apenas sete das 184 espécies utilizadas nesta análise ocorreram exclusivamente nesses fragmentos, sendo a grande maioria das espécies que ocorreu nestes fragmentos, em geral, comuns às FES de Tabuleiros, grupo que ficou próximo aos fragmentos Usina Sapucaia e Fazenda Vermelha (FES de Terras Baixas), no diagrama da DCA.

Já as FES de Tabuleiros formaram um grupo coeso e neste agrupamento encontra-se representado o maior fragmento florestal da região Norte-Noroeste Fluminense, a Mata do Carvão, na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, com 1.182 ha. Este fragmento apresenta forma alongada, o que aumentou seu perímetro e a ação do efeito de borda, além de ter sofrido, ao longo de sua história, diversos impactos antrópicos (Silva & Nascimento, 2001; Villela *et al.*, 2006) que parecem ter erodido sua riqueza, visto que o mesmo apresentou riqueza equivalente a dos

demais fragmentos amostrados nesta tipologia de FES, com tamanho muito inferior, variando de 13 a 130 hectares.

Nas FES Submontanas de Natividade/Itaperuna destacam-se como indicadoras as espécies *Mabea fistulifera* e *Copaifera langsdorffii*, amplamente encontradas no Cerrado e em áreas de transição para Mata Estacional Semidecidual (Lorenzi, 2002; Haidar *et al.*, 2103). *Copaifera langsdorffii* é uma espécie adaptada a ambientes edáficos diversificados (Oliveira-Filho *et al.*, 1994b). *Mabea fistulifera* é adaptada a solos de baixa fertilidade, com maior teor de alumínio e mais argilosos como relatado por Martins *et al.* (2003).

A espécie *Albizia polycephala*, assim como no estudo de Machado *et al.* (2008), se encontra em um grupo relacionado aos fragmentos com Argissolo Vermelho, de média fertilidade e com correlação positiva com o pH. Segundo Rodrigues *et al.* (2007), cada espécie tem um intervalo de tolerância em relação às variáveis ambientais, e quase sempre esses limites dessa tolerância não são bruscos em um gradiente ambiental. Isso foi verificado para as FES de Terras Baixas, que tiveram os fragmentos distribuídos numa área de transição entre as FES Submontanas e as FES de Tabuleiros, e que apresentaram apenas três espécies indicadoras, demonstrando que esses fragmentos são compostos, em sua maioria, por espécies generalistas.

As espécies *Alseis pickelii* Pilg. & Schmale, *Metrodorea nigra* A.St.-Hil. e *Trigoniodendron spiritusanctense* E.F.Guim. & Miguel, ocorrendo como indicadoras no grupo das FEST, corroboram os resultados obtidos por Nettesheim *et al.* (2010), que citam essas espécies como indicadoras do grupo formado por Matas de Tabuleiro do Rio de Janeiro. Além disso, esse grupo foi o que apresentou o maior número de espécies com distribuição concentrada, o que segundo Rodrigues *et al.* (2007), pode ocorrer em função das espécies que distanciaram dos centros dos diagramas de ordenação terem, provavelmente, uma menor tolerância em relação a algumas variáveis ambientais utilizadas, apresentando desse modo, um padrão de distribuição mais evidente.

Com relação à PCA, no grupo 1 constam fragmentos localizados sobre Argissolo vermelho eutrófico, e ainda o fragmento Mata do Mergulhão, localizado sobre Cambissolo háplico Tb eutrófico, mas que também apresentou altos valores das variáveis edáficas porcentagem de silte e P disponível. O fragmento Fazenda Nestoda se distanciou dos demais de sua área de estudo (FES Submontanas

Natividade-Itaperuna), formando um gradiente contínuo, provavelmente devido aos altos valores encontrados para essas variáveis edáficas. Os demais fragmentos localizados sobre Argissolo vermelho eutrófico formaram o grupo 2 juntamente com os fragmentos sobre Latossolo vermelho-amarelo distrófico, provavelmente por apresentarem maiores teores de Al e porcentagem de argila. O grupo 3 foi formado pelos fragmentos localizados sobre Argissolos vermelho-amarelo distrófico, caracterizados por baixa disponibilidade de nutrientes, bem como pelos fragmentos localizados sobre Latossolos Amarelos coesos.

A discriminação por grupos de solos dos fragmentos pela PCA, baseada nas variáveis edáficas, mostrou que apesar dos grupos formados não corresponderem exatamente à classificação dos solos, como obtido por Dalanesi *et al.* (2004) e Ferreira *et al.* (2007), houve certo agrupamento de classes de solo e a distribuição dos grupos se mostrou coerente com as fitofisionomias estudadas. Além disso, os resultados estão de acordo com EMBRAPA (2006), que descrevem os Argissolos como constituídos por material mineral, com horizonte B textural com argila de atividade baixa imediatamente abaixo do horizonte A. São em geral profundos e bem drenados, com teores variáveis de nutrientes, incluindo Argissolos Amarelo e Vermelho-Amarelo distróficos, distribuídos na maior parte da região, e eutróficos, ocupando as planícies e morros costeiros a leste.

Os Latossolos são solos bem drenados de acidez elevada e baixa reserva mineralógica (EMBRAPA, 2006). Segundo Ker (1998), os Latossolos Amarelos coesos são comumente representados nos Tabuleiros Costeiros do Rio de Janeiro. Nos fragmentos Fazenda Imburi e Mata do Carvão, localizados sob Latossolos Amarelos coesos, foi observada uma alta relação C/N, sendo este um indicador importante da decomposição da matéria orgânica do solo, dando informação sobre seu estado de humificação.

Assim como evidenciado por Rodrigues *et al.* (2007), houve semelhança no padrão de distribuição dos fragmentos nos diagramas da CCA e DCA, entretanto com uma disposição mais agrupada na CCA, provavelmente pela influência do uso das variáveis ambientais. A CCA possibilita uma análise de ordenação direta de gradientes, visto que busca explicar a distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais (Camargos *et al.*, 2008) e desse modo demonstrou os grupos mais claramente.

Os resultados da CCA corroboram outros estudos que têm mostrado a existência de padrões de distribuição associados a variáveis edáficas, topográficas, altitudinais, geográficas e climáticas (Torres *et al.*, 1997; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Bertani *et al.*, 2001; Costa & Araújo, 2001; Moreno *et al.* 2003, Lima *et al.*, 2003; Martins *et al.*, 2003; Rossi *et al.*, 2005; Carvalho *et al.*, 2007b; Ferreira *et al.*, 2007; Camargos *et al.* 2008; Meireles *et al.*, 2008; Nettesheim *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2012; Martins *et al.*, 2013).

Para as FES de Terras Baixas, localizadas em uma área de transição entre as fitofisionomias FES de Tabuleiros e FES Submontanas, não foi observada a formação de um grupo distinto, visto que, em geral, não há limites bruscos em um gradiente ambiental e provavelmente, espécies mais tolerantes às mudanças, apresentaram um padrão de distribuição menos evidente (Rodrigues *et al.*, 2007).

A flora arbórea das florestas semidecíduas é formada, em grande parte, por um subconjunto da flora das florestas ombrófilas, provavelmente extraíndo espécies capazes de resistirem a uma estação seca mais prolongada (Oliveira-Filho & Fontes, 2000), ocorrendo em um gradiente contínuo de distribuição no sentido do oceano ao interior, pois sofrem influência da altitude e conseqüentemente, da umidade e da temperatura. É notório que, cada espécie tem um intervalo de tolerância em relação às variáveis ambientais, sendo provável que a diferenciação entre as matas Submontanas e de Tabuleiros se dêem em função de espécies que tenham menor tolerância em relação a algumas variáveis ambientais e, por isso, apresentaram um padrão de distribuição mais evidente.

A variância não explicada pelas variáveis ambientais utilizadas (“ruído”) não comprometeu os resultados, já que as correlações foram altas e significativas. Segundo Ter Braak (1987), o “ruído” pode ser considerado comum em dados de vegetação, principalmente de áreas bem heterogêneas, como é o caso. Essa elevada variância remanescente é esperada em ordenações de dados ecológicos, tendo em vista a complexidade dos fatores envolvidos na determinação da composição florística e estrutural de formações vegetais (Nappo *et al.*, 2000; Dalanesi *et al.*, 2004).

De forma geral, sabe-se que as principais características ambientais relacionadas à composição de espécies são: solo (gênese, textura, umidade), sítio (clima, pluviometria, altitude), perturbação (por fogo, corte seletivo, ciclones) e áreas ecotonais, sendo também a composição florística um reflexo das interações da

comunidade vegetal com outros elementos bióticos como, competidores, patógenos, predadores, dispersores e polinizadores (Gorestein, 2009).

Segundo Machado *et al.* (2008), o razoável montante de variância não explicada por variáveis ambientais pode ocorrer em função da estocasticidade dos fenômenos de estabelecimento e crescimento das espécies, ou mesmo da não utilização de variáveis importantes, nem sempre perceptíveis ou mensuráveis, como as associadas à disponibilidade de luz e dispersão das espécies.

Os fragmentos estudados na região Norte-Noroeste Fluminense apresentaram clara correlação entre a distribuição de espécies e as variáveis ambientais. Como já demonstrado por Oliveira-Filho & Fontes (2000), o aumento da sazonalidade das chuvas e o aumento da distância do oceano é um fator importante na diferenciação entre florestas semidecíduas, aqui alterado por um gradiente inverso de precipitação, que cresce com o aumento da distância do oceano. As FES de Tabuleiros também foram altamente correlacionadas com elevadas temperaturas (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.*, 2005). Entretanto, Machado *et al.* (2008) sugere que as conclusões sobre os padrões de distribuição de espécies face às variáveis ambientais só devem se aproximar de uma generalização após muitas repetições do mesmo padrão em diversas áreas. De fato, Souza *et al.*, 2003; Dalanesi *et al.*, 2004 e Rocha *et al.*, 2005, ressaltaram que, para caracterizar as espécies em relação ao seu “habitat” preferencial, é necessário que as tendências apresentadas pelas espécies em um estudo sejam observadas em outros locais. Alexandre (2013), atenta ainda para as premissas reportadas na literatura em relação às respostas diferenciadas para escalas grosseiras e finas. Sendo assim, outro fator importante refere-se à escala das variáveis ambientais, visto que os dados das variáveis climáticas foram obtidos em estudos secundários, numa escala regional, enquanto que as variáveis edáficas e geográficas, obtidas pontualmente, foram adquiridas numa escala notavelmente mais fina.

Embora no presente estudo não tenha sido possível considerar como variáveis, o efeito de interferências antrópicas em função da dificuldade de mensuração, vale ressaltar que os fragmentos analisados estão sujeitos à diferentes tipos de pressão, com um histórico próprio difícil de ser considerado na interpretação de gradientes ou de classes de vegetação, como evidenciado por Salis *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1997). Estudos realizados em fragmentos sob influência antrópica acentuada têm demonstrado que os efeitos da fragmentação podem se refletir na

seleção de espécies e na diversidade (Tabanez *et al.*, 1997; Tabanez & Viana, 2000). Metzger *et al.* (1997) considerou que o tipo de distúrbio, o período de tempo e a história da regeneração, provavelmente influenciaram a composição estrutural e florística em fragmentos florestais estudados no estado de São Paulo. Portanto, além dos fatores ambientais avaliados, é provável que fatores como histórico de perturbação, grau de fragmentação e isolamento dos remanescentes florestais, tenham influenciado, pelo menos em parte, nos resultados encontrados.

2.7. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram uma heterogeneidade da flora fluminense e que esta pode estar sendo condicionada por um conjunto de fatores ambientais. Cada tipologia de FES apresenta espécies adaptadas às diferentes condições abióticas que ocorrem na região, sendo altamente influenciadas por fatores edáficos, geográficos e climáticos.

Os fragmentos florestais remanescentes estudados, independente de seu tamanho, de seu estado de conservação e apesar de encontrarem-se impactados, são importantes para a conservação por ainda deterem uma importante memória florística. Os mesmos abrigam uma parcela significativa da biodiversidade regional. O conhecimento da vegetação nativa remanescente pode auxiliar na manutenção da biodiversidade das FES da região Norte-Noroeste Fluminense que, além do seu valor intrínseco, apresenta caráter diferenciado por se localizar na região intitulada como “Falha de Campos dos Goytacazes”.

Em especial para as FES de Tabuleiros, nota-se que estas apresentam-se como um bloco florístico diferenciado das demais FES estudadas, sendo caracterizada por uma vegetação com aspecto escleromórfico, associado ao clima regional e a proximidade com o mar. Os resultados mostram que cada tipologia de FES estudada representa um conjunto florístico único, podendo ser consideradas como áreas estratégicas para conservação da diversidade biológica regional, visto que detêm espécies adaptadas às diferentes condições abióticas que ocorrem nesta região do estado do Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 3

EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM NA COMUNIDADE
LENHOSA DE FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL DO NORTE-NOROESTE FLUMINENSE

3.1. RESUMO: A crescente fragmentação dos ecossistemas é ocasionada pelo uso e ocupação desordenada da terra, resultando na degradação dos recursos naturais. Os impactos da fragmentação de habitats tem sido tema de vários estudos que buscam compreender o efeito da configuração e composição das paisagens sobre as comunidades vegetais, de modo que o uso de métricas de paisagens tem se tornado cada vez mais frequente em estudos ecológicos e em trabalhos que visam subsidiar ações voltadas para a gestão do território e conservação da biodiversidade. O presente estudo avaliou, através da utilização de métricas da paisagem, se a fragmentação pode estar condicionando a riqueza, diversidade, funcionalidade e estrutura da comunidade lenhosa em 18 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados no Norte-Noroeste Fluminense. Foram elaborados modelos prévios segundo os quais variáveis-resposta, obtidas através de levantamento fitossociológico realizado nos fragmentos estudados, poderiam ser explicadas como uma função de diferentes métricas de paisagem (variáveis preditoras), através de regressões logísticas simples, utilizando-se Modelos Generalizados Lineares (GLM). A riqueza de espécies foi relacionada com a área, a razão perímetro-área e a área núcleo. Com relação à funcionalidade, apenas a proporção de indivíduos pioneiros e de espécies anemocóricas foram relacionadas às mesmas métricas relacionadas com a riqueza. As variáveis resposta relacionadas à estrutura da comunidade lenhosa: número de indivíduos, proporção de lianas, árvores mortas e perfilhadas, foram relacionadas com a razão perímetro-área. Já os índices de proximidade nas distâncias de 120, 600 e 1000m bem como a conectividade (dIIConnector) foram relacionados à área basal. Os resultados apóiam o uso de métricas de paisagens como indicadores do efeito da fragmentação no Norte-Noroeste Fluminense, entretanto, ressalta-se a importância de mais estudos, com destaque para a análise temporal, a fim de se obter uma melhor compreensão dos fatores espaciais que podem estar influenciando a riqueza, estrutura e funcionalidade da comunidade lenhosa nas áreas estudadas. Vale destacar a urgente necessidade da adoção de medidas que visem à recuperação e aumento da conectividade dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da região, devido ao alto grau de fragmentação ao qual estão submetidos.

PALAVRAS-CHAVE: fragmentação, métricas da paisagem, Florestas Estacionais Semidecíduais.

3.2. ABSTRACT: The increasing fragmentation of ecosystems comes from land use and disordered land occupation, resulting in the degradation of natural resources. The impacts of habitat fragmentation has been the subject of several studies, trying to understand the effects of landscapes configuration on the structure and composition of plant communities. The use of landscape metrics have become increasingly common in ecological studies and works towards subsidizing actions for land management and biodiversity conservation in fragmented landscapes. The present study evaluates, through the use of landscape metrics, if fragmentation can affects the richness, diversity, functionality and structure of woody community in 18 fragments of semideciduous seasonal forests located in the North-Northwestern region of Rio de Janeiro state. Several landscape metrics (predictor variables) were related with response-variables, obtained in the phytosociological study conducted in the fragments, through simple logistic regressions, using Generalized Linear Models (GLM). Species richness was related to area, perimeter-area ratio and core area. With respect to functionality, only the proportion of pioneering individuals and anemochoric species were related to the same metrics. The response-variables related to the woody community structure, number of individuals and proportion of lianas, dead trees and offshoots were related to perimeter-area ratio. The proximity index at distances of 120, 600 and 1000m as well as connectivity (dIIConnector) were related to basal area. The results support the use of landscape metrics as indicators of the effect of fragmentation in the North-Northwestern region. However, it emphasizes also the importance of further studies, with emphasis on temporal analyses. To obtain a better understanding of the factors that may be influencing the richness, structure and functionality of the woody community in the studied areas. It is worth highlighting the urgent need to adopt measures aimed at recovery and connectivity increasing of the remaining semideciduous forest remnants in the region due to the high degree of fragmentation to which they are subjected.

KEYWORDS: fragmentation, landscape metrics, semideciduous seasonal forests.

3.3. INTRODUÇÃO

A paisagem, numa visão ecológica, pode ser entendida como um mosaico complexo de unidades heterogêneas interativas, definida segundo um observador e uma escala de observação (Metzger, 2001). Atualmente, a atividade desordenada de uso e ocupação da terra, impulsionada pelo modelo econômico vigente e pelo crescimento populacional, tem ocasionado uma crescente fragmentação dos ecossistemas florestais (Nascimento *et al.*, 2006). A fragmentação florestal é um processo que introduz modificações na paisagem atingindo a história evolutiva de populações naturais e afetando a estrutura e a dinâmica de ecossistemas. Desse modo a análise da estrutura da paisagem pode ser usada para monitorar essas mudanças e obter uma estimativa da evolução do seu padrão (Lang & Blaschke, 2009). A utilização indiscriminada dos recursos naturais resulta na degradação da paisagem e esgotamento dos recursos florestais, sendo as investigações sobre os efeitos da fragmentação tema de vários estudos (Bierregaard Jr. *et al.*, 1992; Mesquita *et al.*, 1999; Nascimento *et al.*, 1999; Metzger, 2000; Paula & Rodrigues, 2002; Paula *et al.*, 2002; Kalacska *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2004; Toniato & Oliveira-Filho, 2004; Peixoto *et al.*, 2005; Scariot *et al.*, 2005; Pessoa & Oliveira, 2006; Mattei, 2007;. Pinto *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2009a; Dan *et al.*, 2010; Archanjo *et al.* 2012; Abreu *et al.*, 2013).

O intenso processo de desmatamento no Norte-Noroeste Fluminense gerou um processo de fragmentação na região, que segundo Bennett (2003), pode ser definido como um processo em que habitats contínuos de vegetação são transformados em fragmentos menores e mais isolados. Os habitats que sofrem esse processo são afetados por perda de área, redução em tamanho e aumento do isolamento em relação a outros ambientes semelhantes (Fahrig, 2003) sendo denominados fragmentos florestais. Diversas alterações podem ocorrer nos fragmentos formados, algumas relacionadas ao nível de contraste com a matriz adjacente (Turner, 1989; Bennett, 2003). Os fragmentos muitas vezes ocorrem como manchas de habitat, ou seja, áreas vegetadas distintas do entorno em aparência ou natureza (Wiens, 1976), separadas uma das outras por uma matriz homogênea e inóspita (Manning *et al.*, 2004, Umetsu & Pardini, 2007). Esta configuração da paisagem pode ocasionar isolamento visto que, segundo Metzger (2001), a matriz é um componente heterogêneo de não-habitat, pertencente ao mosaico da paisagem e possuidora de uma permeabilidade seletiva para cada espécie.

Todas essas alterações na estrutura da paisagem podem ter uma série de efeitos sobre os processos ecológicos (Turner, 1989; Saunders *et al.*, 1991; Bennett, 2003) e as pesquisas têm reforçado a hipótese de que os fragmentos florestais não são auto-sustentáveis, sendo a degradação destes o resultado da complexa interação de fatores como redução da área, efeito de borda, isolamento com impedimento ou redução na taxa de migração entre fragmentos, diminuição do tamanho populacional, perda de variabilidade genética, invasão de espécies exóticas, alterações em interações como polinização e dispersão de sementes e a constante pressão antrópica (Lovejoy *et al.*, 1986; Williams-Linera, 1990; Saunders *et al.*, 1991; Bierregaard Jr. *et al.*, 1992; Murcia, 1995; Turner, 1996; Young *et al.*, 1996; Laurance *et al.*, 1998b; Mesquita *et al.*, 1999; Scariot, 1999; Cordeiro & Howe, 2001; Laurance *et al.*, 2002; Fahrig, 2003; Melo *et al.*, 2006; Nascimento & Laurance, 2006; Terborgh & Nuñez-Iturri, 2006).

A busca do conhecimento dos recursos naturais existentes nos fragmentos florestais nativos é indispensável para a aplicação de uma gestão ambiental correta e saudável, o que depende do conhecimento da ecologia de paisagens e da análise da estrutura e da dinâmica das populações que formam estes fragmentos (Borges *et al.*, 2004). A crescente fragmentação torna primordiais os estudos dos efeitos que as mudanças na configuração da paisagem têm nos processos ecológicos. Compreender os efeitos da fragmentação da paisagem sobre a biodiversidade é um fator essencial para programas bem sucedidos de conservação florestal (Tabarelli *et al.*, 1999). Essas informações podem subsidiar estudos de fitossociologia, florística, reintrodução de fauna, recuperação ambiental, educação ambiental, proteção ambiental, estabelecimento de áreas prioritárias para conservação, entre outros, além de serem base para averbações e adequações de áreas de reserva legal e de preservação permanente em propriedades rurais (Amaral *et al.* 2009; Rodrigues *et al.*, 2011).

As análises dos efeitos da fragmentação florestal em nível de paisagem tem se mostrado eficientes, pois consistem no passo básico para implantação de diversos estudos e ações de manejo. A ecologia de paisagens tem apresentado um grande desenvolvimento e aplicação (Metzger & Pivello, 2000; Naveh & Lieberman, 2001), sendo atualmente uma ciência básica para a conservação (Cemin *et al.*, 2009), e que vem promovendo uma mudança de paradigma nos estudos sobre fragmentação e conservação de espécies e ecossistemas (Metzger, 2001). O

mapeamento do uso e cobertura da terra e a avaliação da estrutura da paisagem podem ser importantes ferramentas para a conservação (Oliveira, 1997; Martins, 2002), pois a partir destes estudos é possível obter diversas informações que auxiliam na elaboração de planos de manejo de espécies (Metzger, 2003). Ressalta-se que nos estudos de ecologia de paisagens é dada uma grande ênfase à vegetação, visto que a mesma pode representar as inter-relações entre o clima, solos e a influência humana (Bohrer, 2000) e por esta ser o elemento que normalmente está mais sujeito às mudanças ocorridas em uma paisagem em diferentes escalas temporais e espaciais (Guisard *et al.*, 2007).

Devido à reconhecida importância de estudar padrões espaciais e processos ecológicos, foram desenvolvidos nos últimos anos muitos índices que quantificam a estrutura da paisagem (Tischendorf, 2001), sendo este um pré-requisito para o estudo das mudanças e do funcionamento do ecossistema (McGarigal, 1997). Os índices ou métricas da paisagem são um indicativo da fragmentação de uma paisagem, permitindo a caracterização e a diferenciação de aspectos espaciais da estrutura da mesma ao longo do tempo (Lovejoy *et al.*, 1986; McGarigal & Marks, 1995; Jorge & Garcia 1997; Metzger, 1997; Tabanez *et al.*, 1997; Forman, 1997; Hargis *et al.*, 1998; Koivu, 1999, Metzger, 2000; Ripple *et al.*, 2000; Fritzsons *et al.*, 2004; Herrmann *et al.*, 2005; Marenzi & Roderjan, 2005; Cemin *et al.*, 2009; Metzger *et al.*, 2009; Ribeiro *et al.*, 2009). Estudos relacionados à fragmentação, composição e configuração de paisagens têm utilizado métricas, sendo estas extremamente úteis, quando usadas de forma criteriosa e escolhidas em função do objetivo do estudo (Metzger, 2003).

A obtenção de métricas da paisagem, caracterizando e diferenciando os aspectos espaciais da estrutura da paisagem, pode contribuir para o entendimento dos aspectos relacionados à comunidade vegetal existente nos fragmentos florestais. Desse modo, este capítulo teve por objetivo avaliar, através da utilização de métricas da paisagem, se a fragmentação pode estar condicionando a riqueza, diversidade, funcionalidade e estrutura da comunidade lenhosa em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados no Norte-Noroeste Fluminense.

3.4. MATERIAL E MÉTODOS

3.4.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em 18 fragmentos florestais de três tipologias florestais de Floresta Estacional Semidecidual localizadas no Norte-Noroeste Fluminense. O detalhamento das áreas de estudo encontra-se descrito nas páginas 10 a 22.

3.4.2. CLASSIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA

Foi utilizada a base de dados do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Rio de Janeiro (Cruz *et al.*, 2009), considerando o tamanho da área e a escala final de mapeamento, além da disponibilidade de dados espaciais temáticos e o objetivo do trabalho, conforme a metodologia descrita a seguir.

Para a geração do mapa de uso e cobertura da terra do estado foram usadas 7 cenas do satélite Landsat 5 (TM), datadas de agosto de 2007, cuja resolução espacial atende à mesoescala de detalhamento (1:100.000). Para abranger a área de estudo da tese, foram necessárias as cenas: 216/074, 216/075, 216/076 e 217/074 (Figura 1).

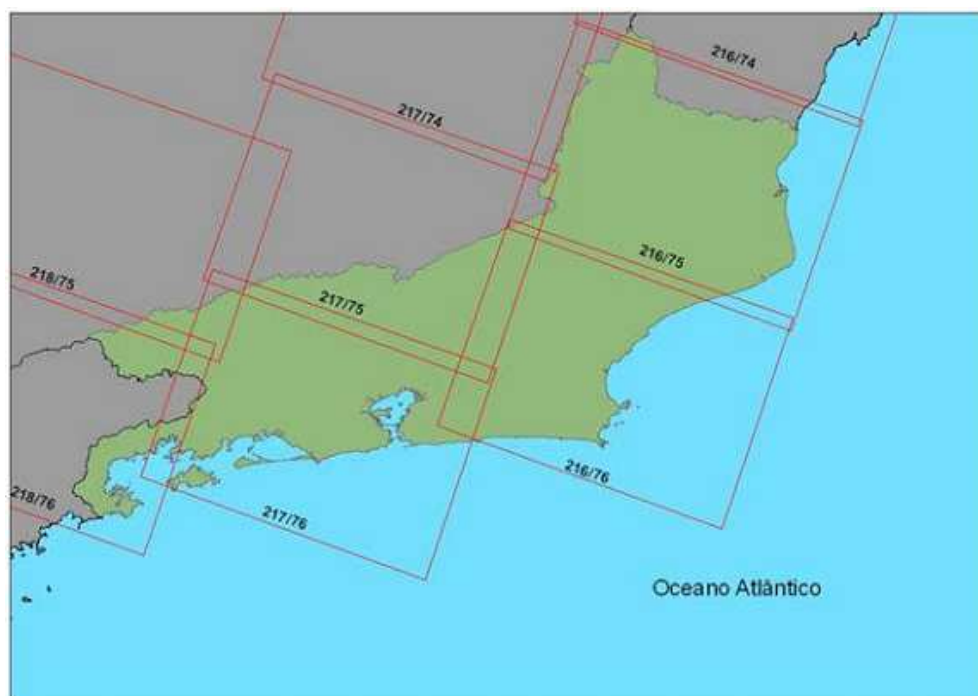


Figura 1 - Articulação de cenas Landsat para o estado do Rio de Janeiro (Fonte: Cruz *et al.*, 2009).

Foi realizado o ajuste geométrico das imagens, de forma a garantir precisão compatível com a escala desejada. Para o georreferenciamento das cenas foram levantados pontos de controle em campo obtidos com GPS de navegação através da aquisição por média de observações. Para a geração do mosaico final (efetuado por banda) para todo o estado do Rio de Janeiro, utilizou-se o sistema *Orthoengine* (software PCI).

A classificação se iniciou com a delimitação dos objetos através do processo de segmentação, adotando o sistema *Definiens Developer*, sendo obtido o primeiro produto automatizado da modelagem do conhecimento. Partindo-se deste, foi gerado o segundo produto após edições manuais com base nas informações de campo. O processo de edição do mapeamento foi efetuado em duas etapas: utilizando o próprio sistema *Definiens* e posteriormente no ArcGIS 9.3 (ESRI, 2004). Foi utilizado ainda, um processo de generalização final no sistema ERDAS, garantindo a determinação do melhor detalhe para a escala, considerado no caso uma área mínima de 5 ha.

De posse da classificação do uso e cobertura da terra no estado, foi delimitada a região Norte-Noroeste Fluminense (Figura 2). Posteriormente foi gerado um *buffer* de raio 10 km para área amostrada: FESS/Natividade/Itaperuna, FESS/São José de Ubá, FES de Terras Baixas e FES de Tabuleiros (Figura 3), seguindo a proposta de Tambosi *et al.* (2012a).

Utilizando os *buffers* como máscara de corte, foi obtido o uso e cobertura da terra em cada *buffer* a fim de realizar um refinamento do mapeamento nos *shapefiles* gerados (Figura 4). Para tanto, foram utilizadas fotografias aéreas coloridas (ortofotos) na escala 1:25.000, disponibilizadas pelo IBGE, obtidas em 2005 e georreferenciadas. O refinamento da classificação foi realizado de forma visual por meio de fotointerpretação em escala 1:10.000 (Figura 5). Todos os procedimentos foram realizados utilizando o software ArcGis versão 9.3 (Esri, 2004).

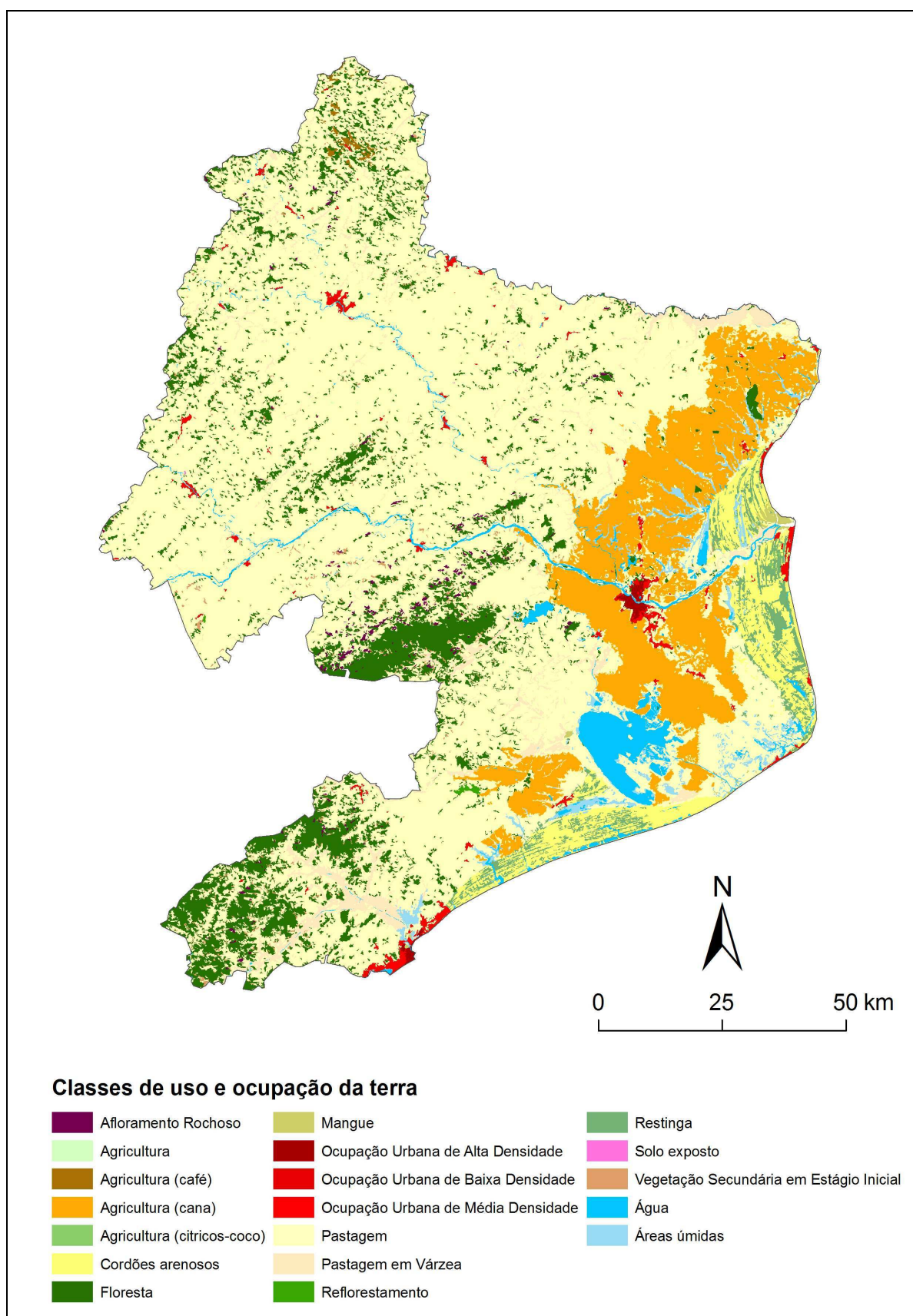


Figura 2 - Representação das classes de uso e cobertura da terra na região Norte Noroeste Fluminense elaborada a partir da base de dados do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Rio de Janeiro.

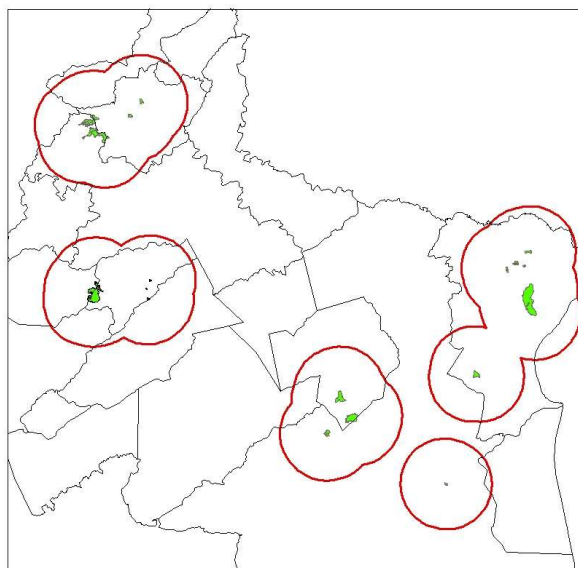


Figura 3 - Geração de buffers de 10 km em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense.

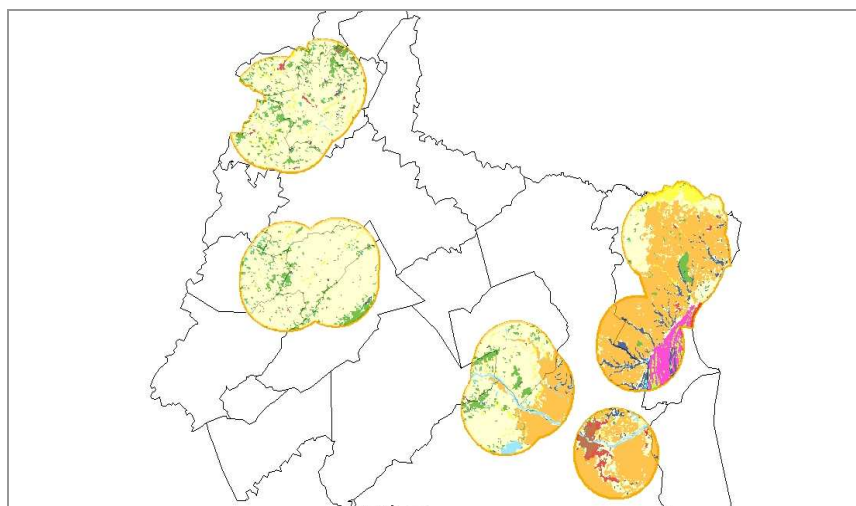


Figura 4 - Uso do solo nos buffers de 10 km em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense.

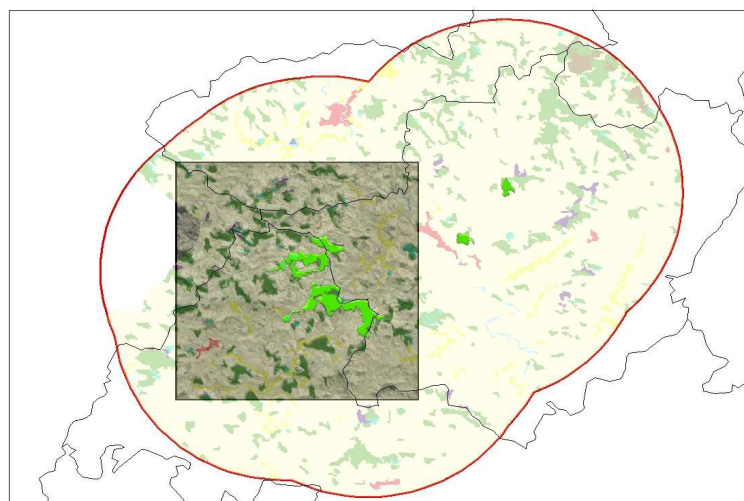


Figura 5 - Aplicação de transparência para refinamento do uso de cobertura do solo no shapefile FESS/Natividade/Itaperuna.

Para reclassificação manual foram definidas 17 classes de cobertura da terra, cada uma associada à textura correspondente nas fotografias aéreas, a seguir: (1) afloramento rochoso, (2) agricultura, (3) agricultura (café), (4) agricultura (cana), (5) agricultura (cítricos-coco), (6) água, (7) áreas úmidas, (7) cerca viva, (8) cordões arenosos, (9) floresta, (10) vegetação secundária, (11) ocupação urbana de alta densidade, (12) ocupação urbana de baixa densidade, (13) ocupação urbana de média densidade, (14) pastagem, (15) pastagem em várzea, (16) reflorestamento, (17) restinga.

3.4.3. SELEÇÃO DE VARIÁVEIS PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO

3.4.3.1. VARIÁVEIS PREDITORAS

As variáveis preditoras, ou seja, as métricas da paisagem foram quantificadas no raio de 10 km delimitado pelo *buffer* do entorno de cada fragmento florestal amostrado. As características do fragmento florestal e da composição do entorno foram obtidas com o uso do programa Fragstats 4.0 (McGarigal *et al.*, 2012) e as métricas de conectividade por meio do programa Conefor Sensinode 2.2 (Saura & Torné, 2009), descritas a partir de índices referentes às características intrínsecas de cada fragmento florestal amostrado ou referentes à composição do entorno.

Para análise de composição do entorno foram utilizados os seguintes critérios, quantificados em hectares: total de fragmentos florestais, área total de floresta, tamanho médio e máximo de fragmentos. Para o cálculo das métricas de paisagem optou-se por reclassificar o mapeamento agrupando as classes floresta e vegetação secundária como uma única classe, devido a alguns fragmentos selecionados para o estudo se enquadrarem como vegetação secundária (Mata do Mergulhão – MM e Fragmento Cambiocó – CB).

Com relação a cada fragmento florestal amostrado, foram considerados os seguintes critérios: área de floresta (ha), perímetro (m), razão perímetro-área (PARATIO), área núcleo (COREAREA-CA) e proximidade (PROX). Com relação aos critérios de conectividade, foi utilizado o índice integral de conectividade (dIIC) e os índices derivados dIICflux e dIICconnector. As métricas selecionadas no presente trabalho foram utilizadas e descritas em estudos realizados na Mata Atlântica (Metzger *et al.*, 2009, Umetsu *et al.*, 2008, Lyra-Jorge *et al.*, 2010, Banks-Leite *et al.*, 2011; Tambosi *et al.*, 2012a).

A relação perímetro-área (PARATIO) foi utilizada como um parâmetro de forma, no qual o valor aumenta com o aumento da complexidade. As áreas núcleo foram definidas como área do fragmento, sendo excluída uma borda de 30m (CA 30), escolha baseada nos trabalhos de Rodrigues (1998), Paciencia & Prado (2004), Kataoka-Silva (2006) e Barros (2006) realizados na Mata Atlântica.

A proximidade (PROX) com outros fragmentos foi estimada por meio do índice de proximidade média do fragmento florestal amostrado com os do entorno, no qual o valor aumenta na medida em que aumenta a proporção de manchas florestais do entorno. Foram adotados três raios para cálculo de PROX: 120, 600 e 1000 m (respectivamente PROX120, PROX600, PROX1000) no entorno de cada fragmento. Essas distâncias foram escolhidas baseadas em trabalhos que utilizaram abordagens semelhantes (Grashof-Bokdam, 1997; Honnay *et al.*, 1999; Boscolo & Metzger, 2009; Tambosi *et al.*, 2012a) e pelo fato de representarem a capacidade de deslocamento de diversas espécies da Mata Atlântica (Crouzeilles *et al.*, 2010).

As métricas indicativas de conectividade dos fragmentos foram baseadas na teoria dos grafos e representam a área de vegetação funcionalmente conectada aos fragmentos amostrados. A utilização da teoria dos grafos é uma abordagem que vem ganhando espaço nas análises de conectividade, visando o cálculo de medidas de disponibilidade de habitat como indicadores de conectividade da paisagem (Urban & Keitt, 2001). O grafo é um conjunto de nós e ligações que conectam dois nós distintos. O grafo pode ser utilizado para representar uma paisagem na qual os nós representam os fragmentos de habitat cercados de áreas de não habitat. As ligações entre dois fragmentos indicam que um determinado organismo é capaz de se deslocar de um fragmento a outro atravessando uma área de não habitat, representando uma conectividade funcional (Tambosi *et al.*, 2012b) (Figura 6).

O valor do índice integral de conectividade (dIIC) varia de 0 a 1, aumentando à medida que a paisagem se torna mais conectada. O índice derivado dIICflux classifica os fragmentos de acordo com a sua importância em auxiliar o fluxo de espécies entre dois outros fragmentos (trampolins ou corredores), considerando a sua posição na paisagem, já o índice dIICconnector classifica os fragmentos de acordo com a sua importância para a manutenção da conectividade, considerando área e posição na paisagem. Para mais detalhes das subcategorias ver Rubio & Saura, 2012.

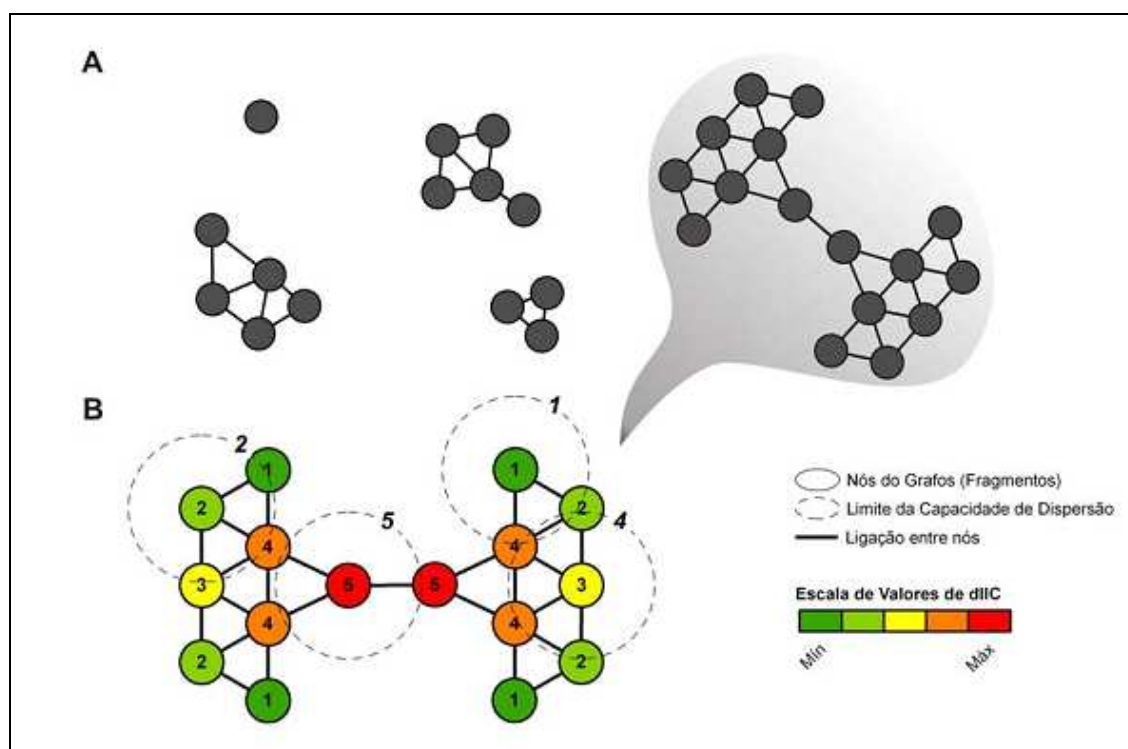


Figura 6 - Paisagem representada como um grafo com os fragmentos representados por nós e as ligações representadas pelas linhas contínuas. Fragmentos não conectados por linhas não estão funcionalmente conectados. (A) O grafo apresentado possui cinco componentes sendo um com apenas um nó, um com três nós, dois componentes com cinco nós e o maior componente com 16 nós. (B) Detalhamento do maior componente do grafo, com diferentes valores de dIIC em função da posição do fragmento na paisagem e do limite da capacidade de dispersão. Os valores no interior dos nós representam ordem crescente de valores de dIIC (Fonte: Tambosi *et al.*, 2012b).

3.4.3.2. VARIÁVEIS-RESPOSTA

As variáveis-resposta foram obtidas através de levantamento fitossociológico dos fragmentos estudados (vide Capítulo 1), sendo consideradas: riqueza (número e diversidade de espécies), estrutura (área basal, número de indivíduos, proporção de árvores mortas, proporção de lianas, proporção de árvores perfilhadas) e funcionalidade (proporção de indivíduos e espécies pioneiras, proporção de indivíduos e espécies secundárias iniciais, proporção de indivíduos e espécies secundárias tardias, proporção de indivíduos e espécies anemocóricas, proporção de indivíduos e espécies autocóricas, proporção de indivíduos e espécies zoocóricas).

3.4.4. DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS

Para a identificação das métricas de paisagem que estão relacionadas com as variáveis obtidas a partir do levantamento fitossociológico (variáveis-resposta) nos fragmentos florestais, foram elaborados modelos prévios segundo os quais a variável-resposta poderia ser explicada como uma função de diferentes métricas de

paisagem (variáveis preditoras). As informações do levantamento fitossociológico foram relacionadas com os critérios da paisagem através de regressões logísticas simples, utilizando-se Modelos Generalizados Lineares (GLM) (Jongman *et al.*, 1995; Harrel, 2001). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa R (R Development Core Team, 2011).

3.5. RESULTADOS

3.5.1. USO E COBERTURA DA TERRA

O estado do Rio de Janeiro possui área aproximada de 43.750 km². O uso predominante em seu território constitui-se de pastagens, ocupação urbana e alguns tipos de agricultura, cuja ocorrência, na maioria das vezes assume caráter regional. No estado foram delimitadas 21 classes de uso da terra (Cruz *et al.*, 2009), sendo que destas apenas 3 não ocorreram no Norte-Noroeste Fluminense: comunidade relíquia, dunas e salinas. A região Norte-Noroeste Fluminense, com 9.755 km², se caracteriza pela predominância, além da pastagem, do cultivo de cana de açúcar, como pode ser verificado na representação do uso e cobertura da terra (Figura 2), sendo possível perceber a intensa fragmentação florestal da região.

Os esforços em edição manual para refinamento do mapeamento do uso e cobertura da terra se mostraram necessários, especialmente com relação às classes de uso: agricultura (cana), pastagem, floresta e vegetação secundária. Nas áreas de estudo, as classes de maior ocorrência são a pastagem e a agricultura (Tabela 1). Observa-se que Natividade registra a maior área de fragmentos florestais, ultrapassando em 65% a área de floresta de São José de Ubá. Vale ressaltar que estes dados correspondem aos *buffers* gerados e não aos municípios como um todo, mas revelam uma baixa proporção de florestas, especialmente na região Norte Fluminense, com cerca de 2 a 3,5% de cobertura florestal. No Noroeste Fluminense este valor sobe para 6 a 12%, mas ainda revela o intenso processo de desmatamento sofrido na região.

Tabela 1 - Uso e cobertura da terra em cada área amostral da região Norte-Noroeste Fluminense

Floresta Estacional Semidecidual de Tabuleiro		
Classe de uso e cobertura da terra	Área (km²)	%
Agricultura (cana)	492,66	50,89
Pastagem	211,49	21,85
Cordões Arenosos	73,65	7,61
Áreas Úmidas	68,80	7,11
Pastagem em Várzea	61,17	6,32
Floresta	21,54	2,22
Ocupação Urbana de Media Densidade	9,11	0,94
Água	8,33	0,86
Vegetação Secundaria Inicial	7,95	0,82
Restinga	5,65	0,58
Agricultura (cítricos-coco)	4,30	0,44
Ocupação Urbana de Baixa Densidade	3,40	0,35
TOTAL	968,06	100
Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas		
Classe de uso e cobertura da terra	Área (km²)	%
Agricultura (cana)	414,25	43,23
Pastagem	343,43	35,84
Ocupação Urbana de Alta Densidade	44,2	4,61
Água	40,91	4,27
Floresta	34,1	3,56
Pastagem em Várzea	24,68	2,58
Vegetação Secundária Inicial	23,85	2,49
Áreas Úmidas	21,85	2,28
Afloramento	3,21	0,33
Ocupação Urbana de Baixa Densidade	2,7	0,28
Ocupação Urbana de Média Densidade	1,86	0,19
Agricultura	1,5	0,16
Reflorestamento	0,78	0,08
Agricultura (cítricos-coco)	0,74	0,08
Cordões Arenosos	0,09	0,01
TOTAL	958,14	100
Floresta Estacional Semidecidual - São José de Ubá		
Classe de uso e cobertura da terra	Área (km²)	%
Pastagem	611,69	83,92
Vegetação secundária	58,32	8,00
Floresta	49,95	6,85
Pastagem em várzea	5,26	0,72
Ocupação urbana de média densidade	1,39	0,19
Afloramento	1,12	0,15
Cerca viva	0,64	0,09
Reflorestamento	0,41	0,06
Água	0,08	0,01
TOTAL	728,87	100

Cont.

Floresta Estacional Semidecidual - Natividade/Itaperuna		
Classe de uso e cobertura da terra	Área (km²)	%
Pastagem	503,76	73,82
Floresta	82,28	12,06
Vegetação secundária	61,84	9,06
Pastagem em várzea	18,66	2,73
Ocupação urbana de média densidade	6,29	0,92
Agricultura (café)	4,44	0,65
Afloramento	3,14	0,46
Água	1,9	0,28
Áreas úmidas	0,14	0,02
TOTAL	682,44	100

A figura 7 mostra a quantidade de fragmentos por divisões em hectares. Nota-se que fragmentos nas classes com mais de 100 ha tem pouca expressividade nas amostras, sendo encontrado em sua grande maioria fragmentos nas classes de tamanho de 10 a 100 ha. É possível perceber que, apesar da maior parte dos fragmentos estarem na classe entre 10-100 ha, ocorre um número maior de fragmentos na região Noroeste do estado.

Com relação às métricas de estrutura da paisagem (Tabela 2), considerando apenas a classe floresta (sem reclassificar o mapeamento agrupando as classes floresta e vegetação secundária como uma única classe), a amostra de Natividade registra o maior número e maior área de fragmentos florestais, ultrapassando em quatro vezes a área de floresta na amostra de FES de Tabuleiros, que registra a menor cobertura florestal e menor número de fragmentos (34), mas que se sobressai quanto ao tamanho do maior fragmento, que corresponde à Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (Mata do Carvão). Na área estudada de FES de Terras Baixas foi registrada a segunda menor cobertura florestal.

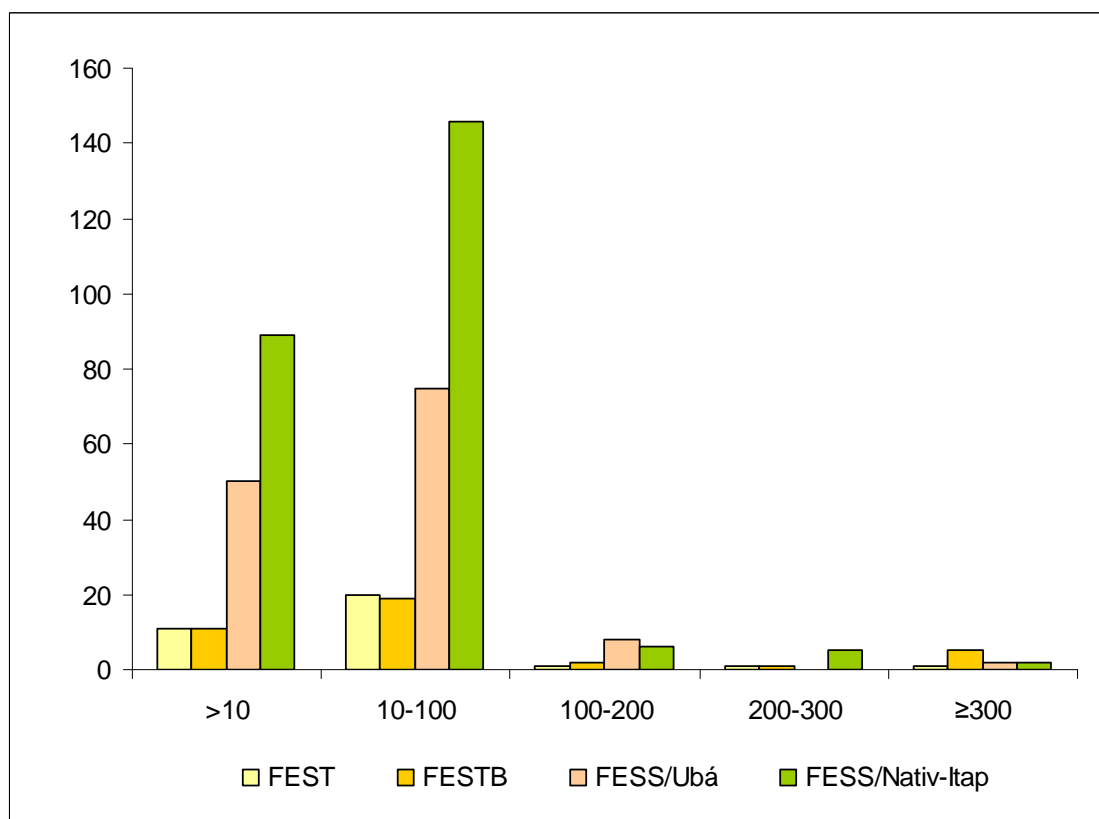


Figura 7 - Representação gráfica do número de fragmentos por hectare.

Tabela 2 - Métricas de composição do entorno, obtidas nos buffers (10 km²) gerados no nas áreas estudadas de Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo: FES de Tabuleiros (FEST), FES de Terras Baixas (FESTB), FES Submontana – FESS/S.J.Ubá – localizadas em São José de Ubá e FESS/Nativ-Itap - localizadas em Natividade e Itaperuna

Métricas	FEST	FESTB	FESS/S.J.Ubá	FESS/Nativ-Itap
Total de fragmentos	34	38	135	148
Área total de floresta (ha)	2153,81	3410,11	4995,45	8227,81
Tamanho médio (ha)	63,35	89,74	37,00	33,18
Tamanho máximo (ha)	1181,84	730,69	1180,14	607,48

3.5.2. EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO NA COMUNIDADE LENHOSA

Os valores das métricas de paisagem (Tabela 3), bem como das variáveis-resposta obtidas para cada fragmento amostrado (Tabela 4) demonstram a grande variação na estrutura das paisagens analisadas.

Tabela 3 - Variáveis preditoras (métricas da paisagem) obtidas nos fragmentos florestais estudados no Norte-Noroeste Fluminense. FES de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US); FES de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão (CV); FES Submontanas de Natividade/Itaperuna: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente (SV); FES Submontanas de São José de Ubá: Fragmento Camacho (CM), Fragmento Emboque (EM), Fragmento Cambiocó (CB), Fazenda Prosperidade (PR). Sendo: A: área em hectares, P: perímetro em metros, PARATIO: razão perímetro-área, PROX 120: proximidade num raio de 120m, PROX 600: proximidade num raio de 600m, PROX 1000: proximidade num raio de 1000m, CA 30: área núcleo em hectares, dIIC: índice integral de conectividade, dIICF: índice de conectividade derivado dIICflux, dIICc: índice de conectividade derivado dIICconnector

Frag	A (ha)	P (m)	PARATIO	PROX 120	PROX 600	PROX 1000	CA30 (ha)	dIIC	dIICF	dIICc
MM	19	2416	0,0127	0	0	0	12	0,0000003	0,0000001	0,0000001
PI	104	7332	0,0070	0	2,340	2,340	84	0,0039493	0	0,0000007
FV	259	10051	0,0039	256,800	435,721	436,118	229	0,0022800	0	0,0000007
US	360	10998	0,0031	34,983	59,800	60,563	328	0,4104142	0,4067652	0,0000007
FI	17	1825	0,0107	0	0,766	1,424	12	0,2133689	0,0082482	0,0000002
FS	36	3354	0,0094	0	0,270	0,280	26	0,0064392	0,0030039	0,0000002
FP	55	6503	0,0117	6,315	6,714	6,991	38	0,0056307	0,0030039	0,0000002
FSA	58	4426	0,0076	0	0,440	0,440	45	0,0194019	0	0,0000002
MF	139	6616	0,0048	0	0	0	121	0,0146939	0	0,0000002
CV	1182	24098	0,0020	0	0,126	0,174	1111	0,0000003	0	0,0000002
MT	45	3053	0,0067	0	19,756	20,254	37	0,0156746	0,0149291	0,0000028
FN	124	9010	0,0073	373,841	379,877	379,877	98	0,0273195	0,0272274	0,0000028
MA	437	26593	0,0061	16,961	103,048	104,427	358	0,0781102	0,0602752	0,0000028
SV	651	31927	0,0049	7,963	83,206	85,868	551	0,1546509	0,1538629	0,0000028
CM	94	7728	0,0082	9408,878	9410,292	9413,627	73	0,0143497	0,0136142	0,0000016
EM	12	1842	0,0157	0	6,102	6,127	7	0,0106288	0,0098646	0,0000016
CB	5	1138	0,0218	83,350	88,843	88,914	2	0,0860483	0,0857750	0,0000016
PR	754	26247	0,0035	56,283	62,943	65,673	677	0,0008944	0	0,0000016

Tabela 4 - Variáveis-resposta obtidas nos fragmentos florestais estudados no Norte-Noroeste Fluminense utilizadas para as análises de regressão logística simples. FES de Terras Baixas: Mata do Mergulhão (MM), Pedreira Itereré (PI), Fazenda Vermelha (FV), Usina Sapucaia (US); FES de Tabuleiros: Fazenda Imburi (FI), Fazenda Santana (FS), Fazenda Palmeiras (FP), Fazenda Santo Antônio (FSA), Mata do Funil (MF), Mata do Carvão (CV); FES Submontanas de Natividade/Itaperuna: Mata da Torre (MT), Fazenda Nestoda (FN), Fazenda Monte Alegre (MA), Mata São Vicente (SV); FES Submontanas de São José de Ubá: Fragmento Camacho (CM), Fragmento Emboque (EM), Fragmento Cambiocó (CB), Fazenda Prosperidade (PR). Sendo: Nsp: número de espécies, H: diversidade de espécies, AB: área basal, Ni: número de indivíduos, M: proporção de árvores mortas, L: proporção de lianas, P: proporção de árvores perfilhadas, NiPi: proporção de indivíduos pioneiros, NiSI: proporção de indivíduos secundários iniciais, NiST: proporção de indivíduos secundários tardios, NiANE: proporção de indivíduos anemocóricos, NiAUT: proporção de indivíduos autocóricos, NiZOO: proporção de indivíduos zoocóricos), SpPi: proporção de espécies pioneiras, SpSI: proporção de espécies secundárias iniciais, SpST: proporção de espécies secundárias tardias, SpANE: proporção de espécies anemocóricas, SpAUT: proporção de espécies autocóricas, SpZOO: proporção de espécies zoocóricas

Frag	Nsp	H	AB	Ni	M	L	P	NiPi	NiSI	NiST	NiANE	NiAUT	NiZOO	SpPi	SpSI	SpST	SpANE	SpAUT	SpZOO
MM	94	3,81	28,45	1245	0,08	0,9	0,12	0,05	0,47	0,24	0,35	0	0,6	0,01	0,06	0,05	0,04	0	0,12
PI	67	3,35	19,19	1345	0,07	0,84	0,08	0,07	0,47	0,31	0,56	0	0,39	0,03	0,07	0,07	0,08	0	0,15
FV	114	4,26	29,92	1605	0,07	0,88	0,07	0,04	0,39	0,37	0,27	0,18	0,47	0,03	0,1	0,11	0,09	0,02	0,18
US	94	3,94	28,39	1685	0,09	0,77	0,14	0,05	0,21	0,55	0,34	0,25	0,38	0	0,06	0,12	0,07	0,02	0,17
FI	84	3,52	28,03	1515	0,06	0,74	0,03	0,02	0,23	0,68	0,2	0,43	0,33	0,01	0,1	0,12	0,08	0,03	0,15
FS	88	3,79	23,29	1535	0,07	0,79	0,07	0,02	0,3	0,63	0,36	0,27	0,36	0,01	0,11	0,14	0,09	0,03	0,16
FP	72	3,43	21,88	1570	0,05	0,7	0,06	0,02	0,27	0,69	0,31	0,41	0,26	0,01	0,08	0,12	0,08	0,03	0,11
FSA	56	2,59	22,36	1410	0,09	0,73	0,05	0,02	0,16	0,78	0,15	0,55	0,26	0,01	0,06	0,11	0,06	0,02	0,11
MF	75	3,74	21,36	1585	0,13	0,83	0,06	0,01	0,47	0,46	0,47	0,17	0,28	0,01	0,09	0,11	0,08	0,03	0,11
CV	101	3,4	21,01	1823	0,06	0,87	0,09	0,01	0,33	0,59	0,22	0,43	0,32	0,01	0,05	0,06	0,04	0,02	0,07
MT	83	3,75	30,27	1630	0,07	0,8	0,14	0,11	0,34	0,31	0,29	0,1	0,56	0,02	0,06	0,06	0,06	0,01	0,13
FN	80	3,4	58,48	1650	0,06	0,91	0,03	0,02	0,18	0,65	0,25	0,44	0,25	0,01	0,06	0,08	0,06	0,02	0,11
MA	76	3,45	35,99	1690	0,05	0,81	0,16	0,13	0,36	0,15	0,17	0,01	0,69	0,02	0,06	0,06	0,04	0	0,14
SV	99	3,55	27,45	1518	0,03	0,94	0,1	0,05	0,36	0,46	0,3	0,31	0,34	0,02	0,05	0,05	0,05	0,01	0,08
CM	70	3,84	25,39	955	0,02	0,51	0,24	0,14	0,45	0,29	0,35	0,2	0,39	0,04	0,14	0,13	0,1	0,04	0,19
EM	64	3,83	18,17	900	0,04	0,65	0,14	0,06	0,27	0,56	0,3	0,2	0,49	0,03	0,13	0,12	0,13	0,03	0,17
CB	32	2,81	15,32	1105	0,08	0,52	0,31	0,23	0,77	0	0,8	0	0,2	0,02	0,12	0	0,1	0	0,05
PR	118	4,05	38,58	1395	0,05	0,88	0,08	0,04	0,47	0,39	0,34	0,05	0,56	0,01	0,09	0,06	0,05	0,01	0,13

Tabela 5 - Regressões logísticas simples (GLM). Sendo: H= diversidade de espécies, Nsp= número de espécies, AB= área basal, Ni= número de indivíduos, M= proporção de árvores mortas, L= proporção de lianas, P= proporção de árvores perfilhadas, NiPi= proporção de indivíduos pioneiros, NiSI= proporção de indivíduos secundários iniciais, NiST= proporção de indivíduos secundários tardios, NiANE= proporção de indivíduos anemocóricos, NiAUT= proporção de indivíduos autocóricos, NiZOO= proporção de indivíduos zoocóricos, SpPi= proporção de espécies pioneiras, SpSI= proporção de espécies secundárias iniciais, SpST= proporção de espécies secundárias tardias, SpANE= proporção de espécies anemocóricas, SpAUT= proporção de espécies autocóricas, SpZOO= proporção de espécies zoocóricas, *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; ns=não significativa.

ÁREA (ha)				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,0001700	0,0003100	0,549	0,590 ^{ns}
Nsp	0,0373800	0,0130200	2,871	0,011 [*]
AB	0,0000045	0,0000007	0,507	0,619 ^{ns}
Ni	0,3627000	0,1759000	2,061	0,046 [*]
M	-0,0000200	0,0000200	-0,907	0,378 ^{ns}
L	0,0001700	0,0000800	2,043	0,056 ^{ns}
P	-0,0000200	0,0000600	-0,422	0,679 ^{ns}
NiPi	-0,0000400	0,0000400	-0,877	0,393 ^{ns}
NiSI	-0,0000100	0,0000100	-0,047	0,963 ^{ns}
NiST	0,0000200	0,0000200	0,127	0,901 ^{ns}
NiANE	-0,0001200	0,0001140	-1,095	0,290 ^{ns}
NiAUT	0,0000500	0,0000100	0,401	0,693 ^{ns}
NiZOO	0,0000500	0,0000100	0,515	0,614 ^{ns}
SpPi	-0,0000100	0,0000100	-0,783	0,445 ^{ns}
SpSI	-0,0000400	0,0000200	-1,889	0,077 ^{ns}
SpST	-0,0000400	0,0000300	-1,272	0,221 ^{ns}
SpANE	-0,0000400	0,0000200	-2,723	0,015 [*]
SpAUT	-0,0000100	0,0000100	-0,679	0,507 ^{ns}
SpZOO	-0,0000400	0,0000300	-1,346	0,197 ^{ns}

PARATIO				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	-31,812	18,946	-1,679	0,113 ^{ns}
Nsp	-3001,004	731,082	-4,105	0,0008 ^{***}
AB	-714,360	460,490	-1,551	0,140 ^{ns}
Ni	-34504,580	9638,630	-3,580	0,002 ^{**}
M	-0,294	1,259	-0,233	0,819 ^{ns}
L	-15,989	4,785	-3,342	0,004 ^{**}
P	7,267	3,162	2,299	0,035 [*]
NiPi	6,084	2,486	2,448	0,026 [*]
NiSI	11,451	6,730	1,701	0,108 ^{ns}
NiST	-11,431	10,151	-1,126	0,277 ^{ns}
NiANE	2,755	1,248	2,333	0,083 ^{ns}
NiAUT	-0,216	0,634	-0,340	0,738 ^{ns}
NiZOO	-10,431	9,151	-1,006	0,287 ^{ns}
SpPi	9,097	7,783	-0,783	0,445 ^{ns}
SpSI	3,746	1,983	-1,889	0,077 ^{ns}
SpST	-3,523	2,769	-1,272	0,221 ^{ns}
SpANE	2,655	1,048	2,533	0,022 [*]
SpAUT	-0,216	0,634	-0,340	0,738 ^{ns}
SpZOO	-1,557	1,904	-0,818	0,425 ^{ns}

Cont.

PROX 120				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,0005000	0,00101	0,494	0,629 ^{ns}
Nsp	0,0316100	0,05159	0,613	0,549 ^{ns}
AB	0,0676200	0,01765	3,830	0,002**
Ni	0,3913000	0,56060	0,698	0,496 ^{ns}
M	-0,0000120	0,00006	-0,215	0,833 ^{ns}
L	0,0002520	0,00025	0,990	0,338 ^{ns}
P	-0,0000950	0,00016	-0,588	0,565 ^{ns}
NiPI	-0,0000180	0,00014	-0,128	0,900 ^{ns}
NiSI	-0,0001230	0,00036	-0,338	0,740 ^{ns}
NiST	0,0000280	0,00052	0,054	0,957 ^{ns}
NiANE	-0,0000670	0,00039	-0,173	0,865 ^{ns}
NiAUT	0,0002300	0,00044	0,518	0,612 ^{ns}
NiZOO	-0,0002270	0,00034	-0,660	0,519 ^{ns}
SpPI	0,0000150	0,00002	0,858	0,406 ^{ns}
SpSI	0,0000030	0,00005	0,052	0,959 ^{ns}
SpST	0,0000000	0,00008	-0,004	0,997 ^{ns}
SpANE	0,0000100	0,00005	0,195	0,849 ^{ns}
SpAUT	0,0000010	0,00002	0,065	0,949 ^{ns}
SpZOO	0,0000380	0,00008	0,492	0,631 ^{ns}

PROX 600				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,0007590	0,00085	0,888	0,391 ^{ns}
Nsp	0,0427900	0,04320	0,99	0,340 ^{ns}
AB	0,0467300	0,01632	2,864	0,013 *
Ni	0,4228000	0,46300	0,913	0,378 ^{ns}
M	-0,0000240	0,00005	-0,514	0,616 ^{ns}
L	0,0002290	0,00021	1,081	0,299 ^{ns}
P	-0,0000730	0,00014	-0,539	0,599 ^{ns}
NiPI	-0,0000110	0,00011	-0,098	0,923 ^{ns}
NiSI	-0,0000860	0,00031	-0,278	0,786 ^{ns}
NiST	-0,0000570	0,00040	-0,141	0,890 ^{ns}
NiANE	-0,0001320	0,00032	-0,412	0,687 ^{ns}
NiAUT	0,0001350	0,00036	0,379	0,711 ^{ns}
NiZOO	-0,0000770	0,00025	-0,313	0,759 ^{ns}
SpPI	0,0000150	0,00002	0,858	0,406 ^{ns}
SpSI	0,0000030	0,00005	0,052	0,959 ^{ns}
SpST	-0,0000028	0,00008	-0,004	0,997 ^{ns}
SpANE	0,0000100	0,00005	0,195	0,849 ^{ns}
SpAUT	0,0000010	0,00002	0,065	0,949 ^{ns}
SpZOO	0,0000380	0,00008	0,492	0,631 ^{ns}

Cont.

PROX 1000				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,0008040	0,00077	1,049	0,315 ^{ns}
Nsp	0,0458900	0,03364	1,364	0,198 ^{ns}
AB	0,0474600	0,01533	3,095	0,009**
Ni	0,4415000	0,43430	1,017	0,329 ^{ns}
M	-0,0000250	0,00005	-0,520	0,612 ^{ns}
L	0,0002450	0,00015	1,670	0,121 ^{ns}
P	-0,0000830	0,00007	-1,151	0,272 ^{ns}
NiPI	-0,0000200	0,00005	-0,359	0,726 ^{ns}
NiSI	-0,0001060	0,00022	-0,477	0,642 ^{ns}
NiST	-0,0000350	0,00032	-0,107	0,916 ^{ns}
NiANE	-0,0001550	0,00021	-0,750	0,467 ^{ns}
NiAUT	0,0001450	0,00035	0,419	0,683 ^{ns}
NiZOO	-0,0000670	0,00023	-0,285	0,780 ^{ns}
SpPI	0,0000150	0,00002	0,818	0,429 ^{ns}
SpSI	0,0000010	0,00005	0,012	0,991 ^{ns}
SpST	0,0000030	0,00006	0,055	0,957 ^{ns}
SpANE	0,0000080	0,00005	0,160	0,876 ^{ns}
SpAUT	0,0000020	0,00002	0,103	0,920 ^{ns}
SpZOO	0,0000410	0,00007	0,620	0,547 ^{ns}

CA 30 (ha)				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,000000018	0,000000034	0,542	0,595 ^{ns}
Nsp	0,000004030	0,000001417	2,843	0,012 *
AB	0,000000353	0,000000815	0,433	0,671 ^{ns}
Ni	0,000039210	0,000019100	2,053	0,057 ^{ns}
M	-0,000000002	0,000000002	-0,823	0,423 ^{ns}
L	0,000000018	0,000000009	1,979	0,065 ^{ns}
P	-0,000000003	0,000000006	-0,426	0,676 ^{ns}
NiPI	-0,000000004	0,000000005	-0,914	0,374 ^{ns}
NiSI	-0,000000001	0,000000012	-0,046	0,964 ^{ns}
NiST	0,000000003	0,000000017	0,174	0,864 ^{ns}
NiANE	-0,000000013	0,000000012	-1,061	0,304 ^{ns}
NiAUT	0,000000006	0,000000015	0,442	0,664 ^{ns}
NiZOO	0,000000005	0,000000011	0,453	0,657 ^{ns}
SpPI	-0,000000003	0,000000004	-0,814	0,274 ^{ns}
SpSI	-0,000000004	0,000000002	-1,839	0,085 ^{ns}
SpST	-0,000000004	0,000000003	-1,237	0,234 ^{ns}
SpANE	-0,000000005	0,000000002	-2,638	0,018 *
SpAUT	-0,000000001	0,000000001	-0,618	0,545 ^{ns}
SpZOO	-0,000000004	0,000000003	-1,356	0,194 ^{ns}

Cont.

dIIC				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	0,0170	0,0300	0,568	0,578 ^{ns}
Nsp	0,9410	1,5210	0,619	0,545 ^{ns}
AB	0,0800	0,7250	0,110	0,914 ^{ns}
Ni	-14,9200	18,6300	-0,801	0,435 ^{ns}
M	0,0010	0,0020	0,620	0,544 ^{ns}
L	0,0090	0,0090	0,980	0,342 ^{ns}
P	0,0010	0,0050	0,159	0,876 ^{ns}
NiPi	-0,0010	0,0040	-0,178	0,861 ^{ns}
NiSI	0,0080	0,0110	0,734	0,474 ^{ns}
NiST	-0,0150	0,0150	-1,027	0,320 ^{ns}
NiANE	0,0010	0,0110	0,094	0,926 ^{ns}
NiAUT	-0,0160	0,0120	-1,309	0,209 ^{ns}
NiZOO	0,0150	0,0090	1,583	0,133 ^{ns}
SpPi	-0,0010	0,0010	-0,708	0,489 ^{ns}
SpSI	-0,0020	0,0020	-0,843	0,412 ^{ns}
SpST	-0,0030	0,0030	-1,008	0,329 ^{ns}
SpANE	-0,0020	0,0020	-1,395	0,182 ^{ns}
SpAUT	-0,0010	0,0010	-1,507	0,151 ^{ns}
SpZOO	-0,0010	0,0030	-0,232	0,820 ^{ns}

dIICconector				
Variável	Valor Estimado	Desvio-padrão	t	P
H	8838,00	96900,00	0,091	0,928 ^{ns}
Nsp	-722600,00	4938000,00	-0,146	0,885 ^{ns}
AB	4833000,00	1992000,00	2,426	0,027 *
Ni	-6960000,00	60990000,00	-0,114	0,911 ^{ns}
M	-11260,00	5238,00	-2,151	0,047 *
L	7120,00	29360,00	0,243	0,811 ^{ns}
P	22560,00	16250,00	1,389	0,184 ^{ns}
NiPi	25790,00	12140,00	2,124	0,049 *
NiSI	9175,00	34420,00	0,267	0,793 ^{ns}
NiST	-76020,00	45970,00	1,654	0,118 ^{ns}
NiANE	-7811,00	36200,00	0,216	0,832 ^{ns}
NiAUT	-41750,00	40660,00	1,027	0,320 ^{ns}
NiZOO	39730,00	31110,00	1,277	0,220 ^{ns}
SpPi	3241,00	2307,00	1,405	0,179 ^{ns}
SpSI	-3259,00	6711,00	-0,486	0,634 ^{ns}
SpST	-15340,00	8095,00	-1,895	0,076 ^{ns}
SpANE	-3330,00	5792,00	-0,575	0,573 ^{ns}
SpAUT	-3897,00	2838,00	-1,373	0,189 ^{ns}
SpZOO	-3312,00	9128,00	0,363	0,721 ^{ns}

A área não apresentou efeito significativo sobre a diversidade, mas teve efeito positivo sobre a riqueza de espécies e número (densidade) de indivíduos. Foi observado efeito negativo na riqueza de espécies anemocóricas, com a proporção de espécies com esta síndrome de dispersão decaindo na medida em que aumenta o tamanho do fragmento (Tabela 5) (Figura 8).

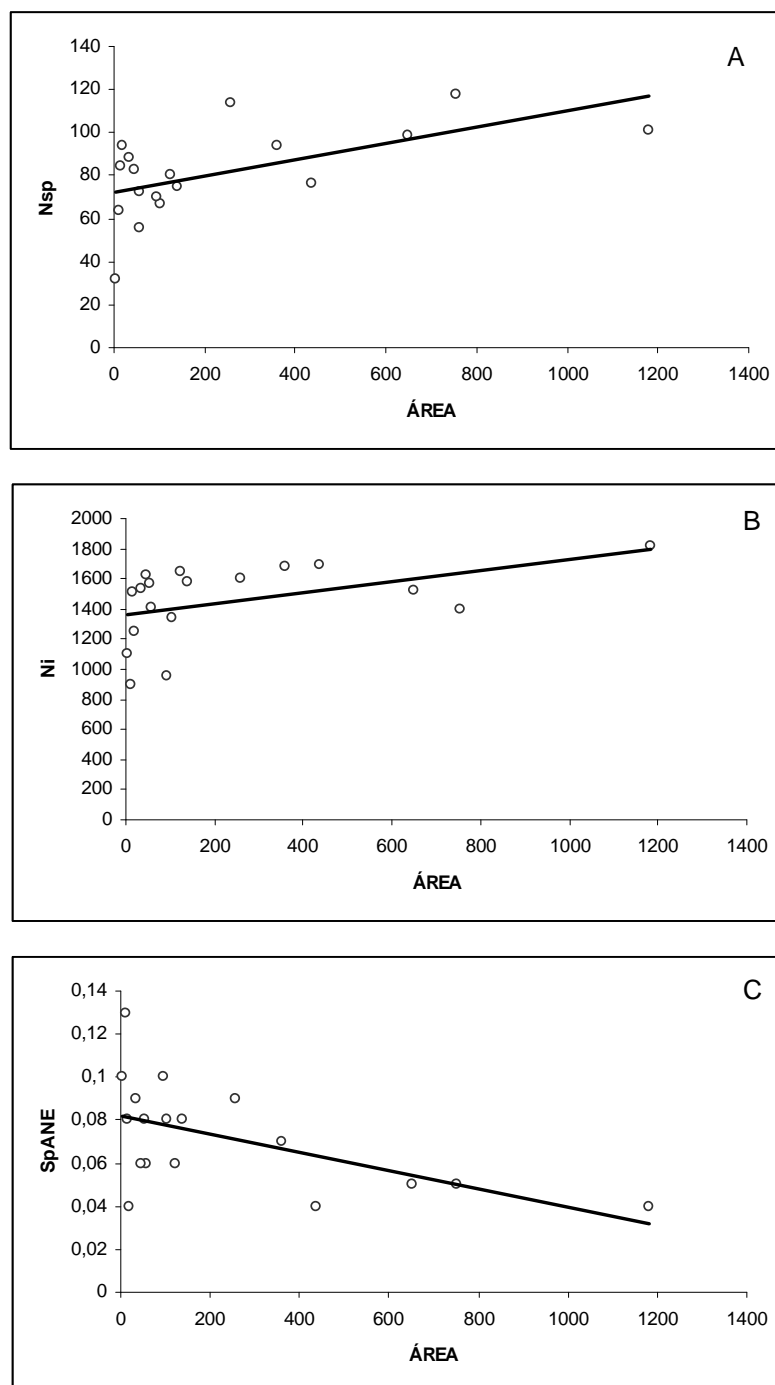


Figura 8 - Relação entre a área do fragmento e riqueza de espécies (Nsp) (A), número de indivíduos (Ni) (B) e proporção de espécies anemocóricas (SpANE) (C).

Em relação à forma do fragmento, medida através da relação perímetro-área (PARATIO), esta foi a métrica da paisagem que apresentou maior influência sobre as variáveis-resposta. Houve relação significativamente positiva com a proporção de árvores perfilhadas, de indivíduos pioneiros e de espécies anemocóricas. Ocorreu relação significativamente negativa com a riqueza de espécies, número de indivíduos e proporção de lianas (Tabela 5) (Figura 9).

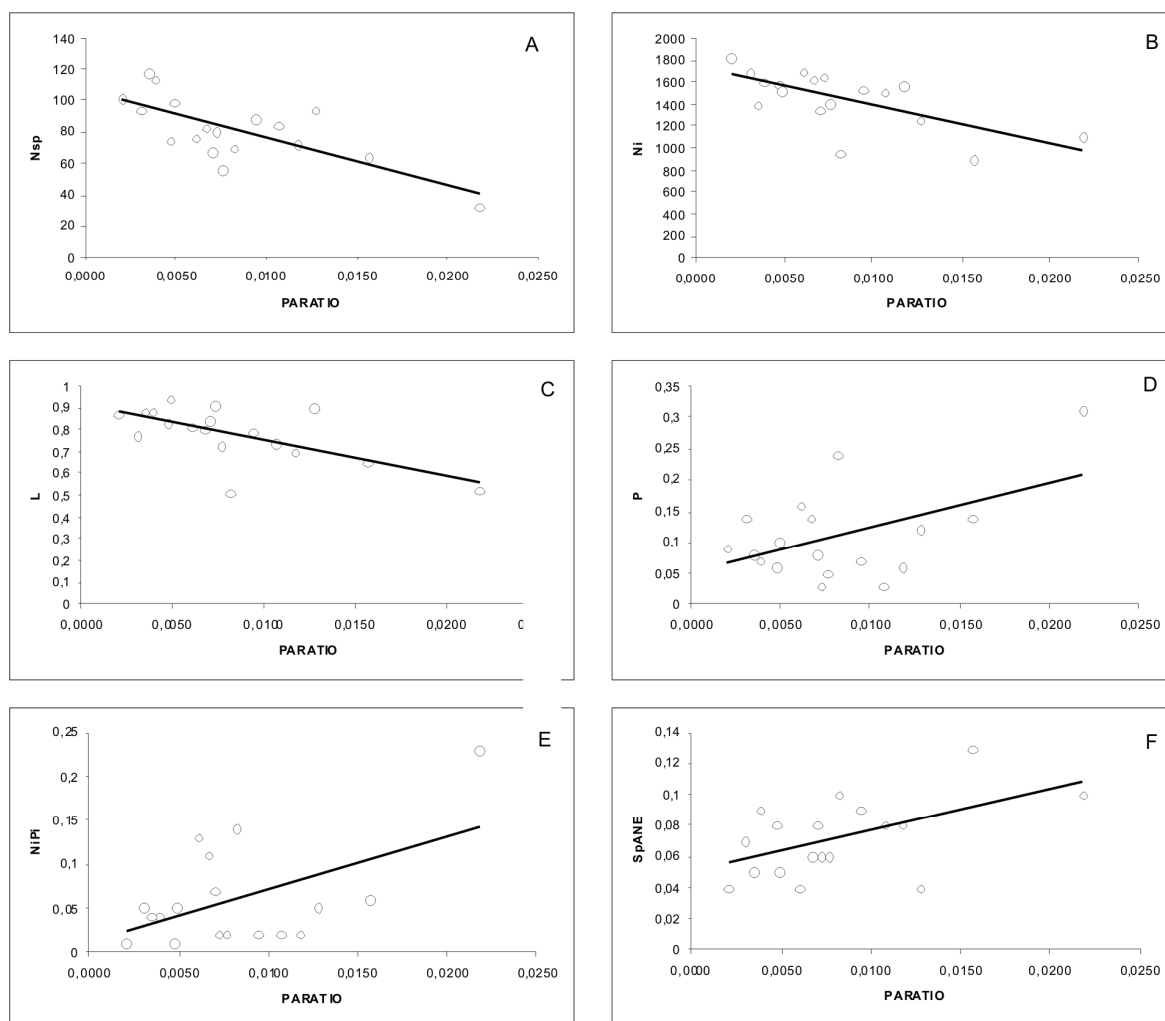


Figura 9 - Relação entre a forma do fragmento e a riqueza de espécies (Nsp) (A), número de indivíduos (Ni) (B), proporção de lianas (L) (C), proporção de árvores perfilhadas (P) (D), proporção de indivíduos pioneiros (NiPi) (E) e a proporção de espécies anemocóricas (NspANE) (F).

O isolamento, medido através da proporção de mata nos raios de 120, 600 e 1000m no entorno de cada fragmento não influenciou de maneira significativa as variáveis-resposta avaliadas. Exceção foi verificada para a área basal, para a qual foi encontrada relação significativamente positiva em todos os raios de distância, verificando-se que à medida que se aumenta a proporção de fragmentos, maior é a

área basal encontrada (Tabela 5) (Figura 10). Para esta análise o fragmento CM foi retirado visto que o mesmo representou um *outlier*, com um valor muito discrepante em relação às demais amostras.

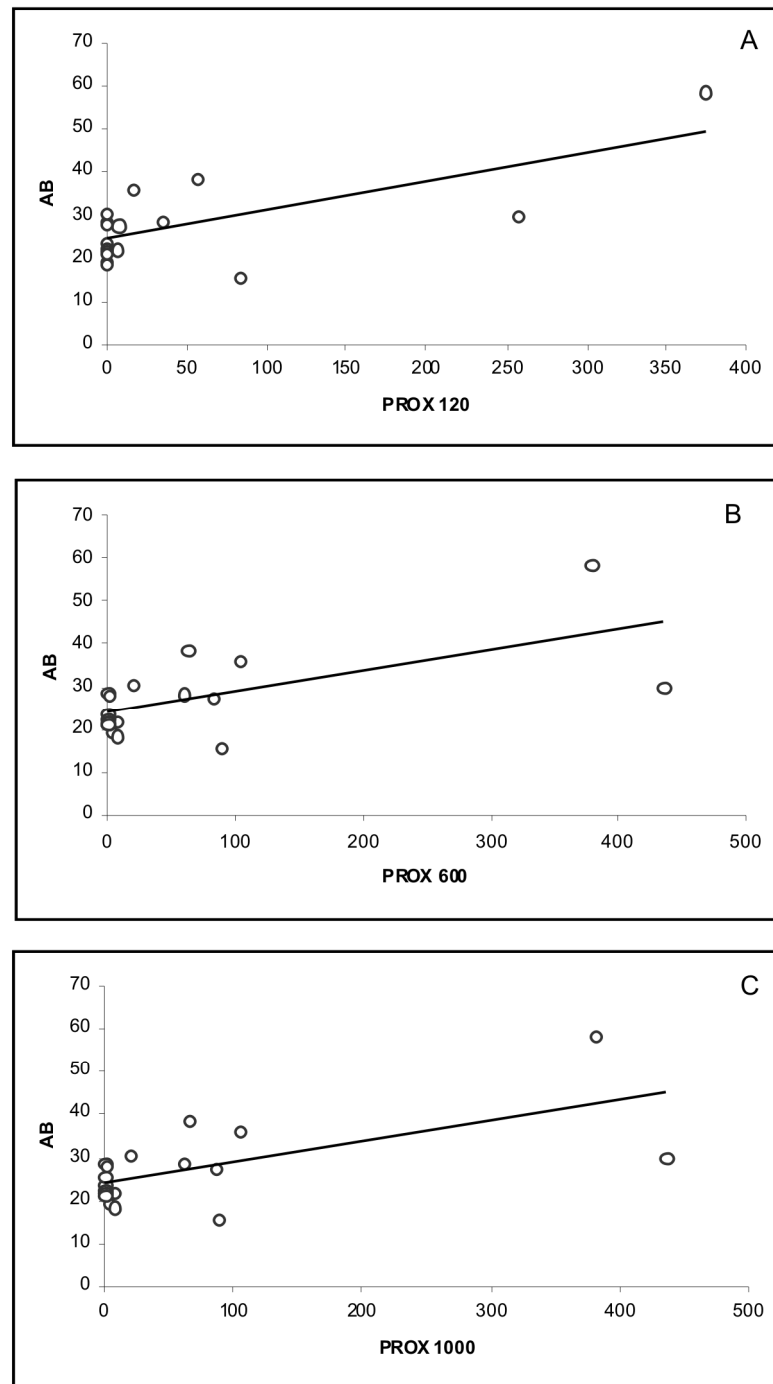


Figura 10 - Relação entre o isolamento do fragmento e a área basal nos raios de 120 m (PROX 120) (A), 600 m (PROX 600) (B) e 1000m (PROX 1000) (C).

A área núcleo foi positivamente relacionada com o número de espécies amostradas nos fragmentos, em contrapartida, a proporção de espécies anemocóricas decaiu com o aumento da área núcleo (Tabela 5) (Figura 11).

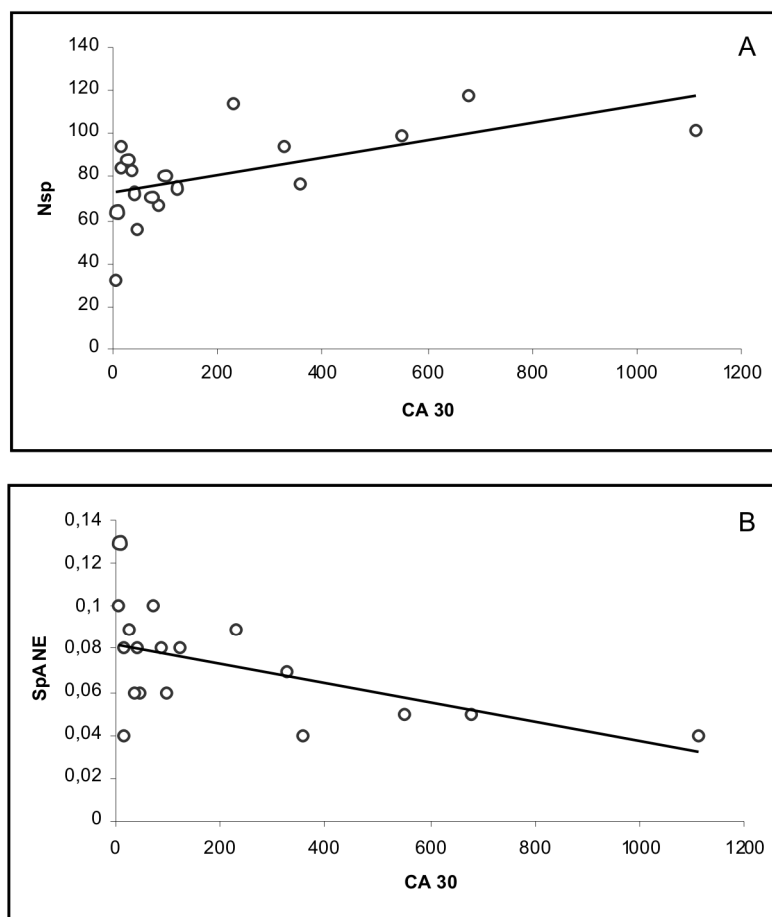


Figura 11 - Relação entre a área núcleo do fragmento (CA) e a riqueza de espécies (Nsp) (A) e a proporção de espécies anemocóricas (SpANE) (B).

As métricas de conectividade não foram relacionadas às variáveis-resposta, exceto dIIConnector que foi relacionado a três variáveis da vegetação: área basal, proporção de árvores mortas e de indivíduos pioneiros. Este índice, que considera a área e a posição do fragmento na paisagem, foi positivamente relacionado com a área basal e indivíduos pioneiros e negativamente com a proporção de árvores mortas (Tabela 5) (Figura 12).

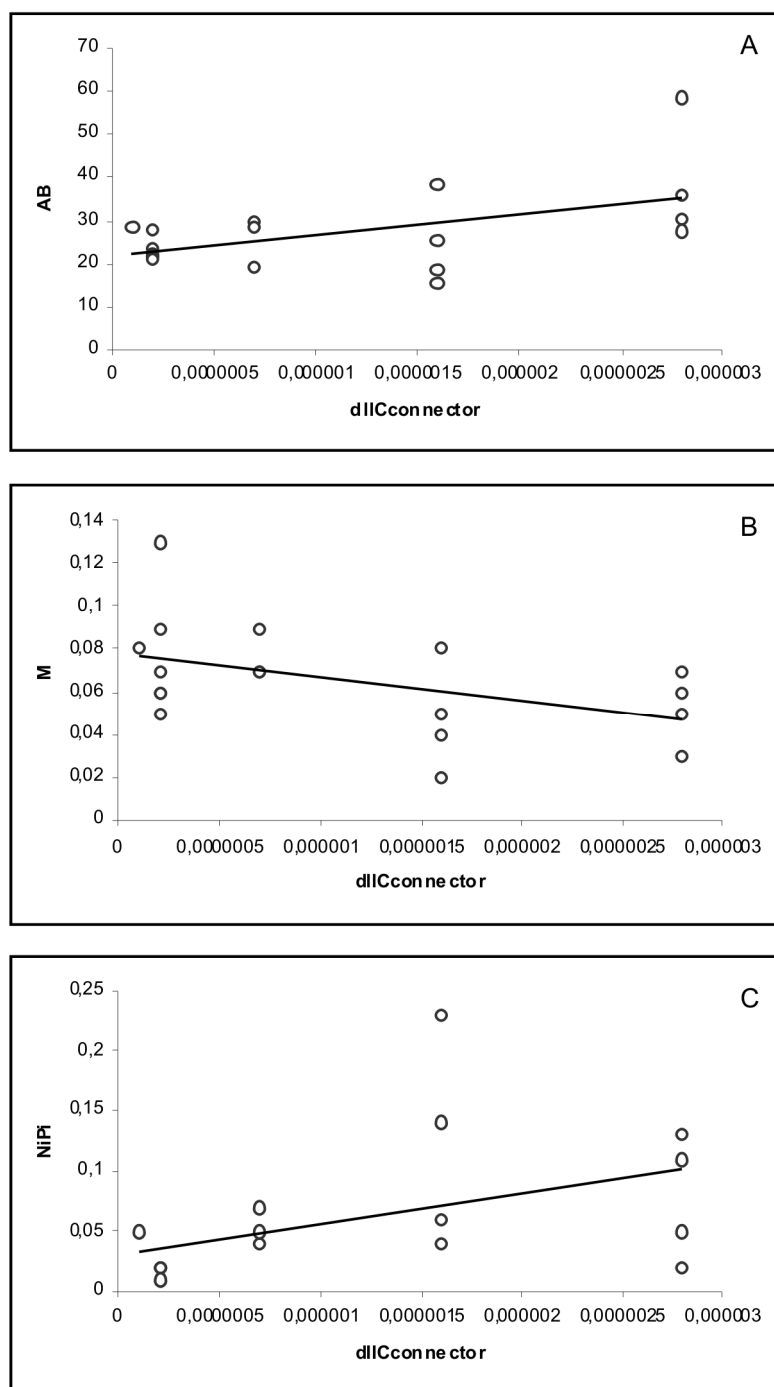


Figura 12 - Relação entre o índice derivado *dIICconnector* e a área basal (AB) (A), proporção de árvores mortas (M) (B) e a proporção de indivíduos pioneiros (NiPi) (C).

3.6. DISCUSSÃO

A região amostrada do Norte-Noroeste Fluminense se caracteriza pela predominância de pastagem e agricultura, indicando um processo de intensa fragmentação que ocasiona alta vulnerabilidade ecológica nos fragmentos florestais existentes, devido ao contexto da matriz e ao tamanho reduzido dos fragmentos. De acordo com Laurance *et al.* (1998a), fragmentos abaixo de 100 ha são considerados

bastante alterados ecologicamente. Segundo os estudos de Ranta *et al.* (1998) na Zona da Mata, Pernambuco, a ocorrência de grande quantidade de pequenos fragmentos florestais é comum, como foi verificado neste estudo na região Noroeste Fluminense, que apresenta maior cobertura florestal que o Norte Fluminense, entretanto esta cobertura está representada, em grande parte, por fragmentos pequenos. Para Costa (2003) as populações de plantas em pequenos fragmentos florestais, principalmente árvores, são compostas por poucos indivíduos da mesma espécie, gerando percentual considerável de endogamia e alta probabilidade de extinção das espécies no local.

Na região das FES de Tabuleiros, segundo o Projeto RioRural/GEF (2007), as condições favoráveis de relevo e solos favoreceram a ocupação intensa do município de São Francisco de Itabapoana que tem sua economia predominantemente agrícola, com pastagens e monocultura de cana-de-açúcar, além de extensas plantações de abacaxi, mandioca e maracujá. Os municípios de Campos dos Goytacazes e Cardoso Moreira, região de estudo das FES de Terras Baixas, se localizam na porção inferior da bacia do Rio Paraíba do Sul, e tiveram sua cobertura vegetal reduzida drasticamente no último século devido ao desmatamento para plantio de cana e pastagem para o gado, corte seletivo de madeira para as indústrias, dentre outros fatores (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2001). O detalhamento do histórico de ocupação da região estudada, bem como de seu estado de fragmentação atual encontra-se descrito na Introdução Geral deste trabalho.

Com relação à avaliação do efeito da fragmentação na comunidade lenhosa, ressalta-se que estudos têm relacionado atributos da paisagem com características da vegetação para diagnosticar o grau de maturidade de fragmentos florestais (Teixeira *et al.*, 2009; Pütz *et al.*, 2011; Toivonen *et al.*, 2011; Freitas *et al.*, 2011). Os distúrbios advindos da fragmentação são conhecidos por terem forte efeito na dinâmica da floresta e como resultado, na estrutura da comunidade (Whitmore & Burslem, 1998). Libano & Felfilli (2006) sugeriram os monitoramentos temporais para a obtenção de informações sobre o funcionamento das comunidades a longo prazo e a resposta das mesmas a distúrbios ocasionais. Estudos dessa natureza possibilitam avaliar a capacidade de manutenção da comunidade ao longo do tempo, sendo importantes para nortear tomada de decisões quanto à conservação e manejo em áreas naturais (Oliveira-Filho *et al.*, 1994a, Libano & Felfilli, 2006).

Segundo Nascimento & Viana (1999), o parâmetro área basal tem um alto poder discriminatório para diferenciação das diferentes fases de sucessão secundária em florestas tropicais. Saiter *et al.* (2011) destaca que as mudanças na estrutura da vegetação podem causar distúrbios que se refletem basicamente no decréscimo da área basal. Desse modo, valores elevados de área basal, provavelmente, estão relacionados a estágios mais avançados de sucessão, como observado por Fonseca & Rodrigues (2000) e Dias-Neto *et al.* (2009), sendo este um indicador do estágio de maturidade da floresta (Mohandass & Davidar, 2010).

Considerando os resultados obtidos para área basal, era esperado que este parâmetro estivesse relacionado positivamente com a área dos fragmentos, visto que era esperado um aumento da área basal com o aumento da área de floresta (Mohandass & Davidar 2010; Pütz *et al.*, 2011). Freitas *et al.* (2011) verificaram que fragmentos estruturalmente mais desenvolvidos não estavam relacionados com sua área e sim com sua localização, neste caso, situados longe de agentes humanos que poderiam utilizar seus recursos mais intensivamente. Nas áreas estudadas, este fato pode ser explicado pelo histórico de uso, visto que alguns dos maiores fragmentos (Mata do Carvão e Mata de São Vicente) foram os mais intensamente explorados, sendo classificados como fragmentos secundários em estágio médio de regeneração (vide Capítulo 1), conforme observado por Carvalho *et al.* (2006) na Bacia do Rio São João-RJ. Oliveira-Filho *et al.* (2004) destacam a tendência das florestas tropicais de restaurarem primeiro a diversidade e riqueza e posteriormente, a estrutura da vegetação.

O parâmetro área basal foi influenciado positivamente pela variável proximidade com outros fragmentos em raios de 120, 600 e 1000 m e ainda pela capacidade de conexão do fragmento como trampolim ecológico. Em contrapartida a proporção de árvores mortas decaiu, sendo negativamente relacionada a esses mesmos fatores. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de fragmentos mais próximos estarem sofrendo as mesmas intervenções antrópicas, independente de seu tamanho.

Grande parte das características estruturais avaliadas foi relacionada com a relação perímetro-área, ressaltando a forma do fragmento como condicionante desses aspectos. O tamanho e a forma dos fragmentos estão diretamente relacionados com o efeito de borda, que tem sua influência aumentada com a diminuição da área e com irregularidades na forma. Fragmentos com forma mais

próxima à circular apresentam menor relação perímetro/área e, logo, menor proporção de borda, enquanto que fragmentos de formas irregulares, alongados, recortados ou invaginados, apresentam maior relação perímetro/área, tendo maior proporção de borda.

O efeito de borda é o resultado do contato entre dois ecossistemas adjacentes, separados por uma transição abrupta (Murcia, 1995; Gimenes & Anjos, 2003; Rodrigues & Nascimento, 2006), situação que provoca alterações na comunidade vegetal, entre elas a redução do recrutamento de árvores, em consequência de alterações na chuva de sementes, e dessecação de habitats devido ao aumento da temperatura e diminuição da umidade do ar (Murcia, 1995). As alterações promovidas pelo aumento da relação perímetro/área e, conseqüentemente pelo aumento do habitat de borda, podem promover modificações severas nas condições microclimáticas locais (Murcia, 1995; Borges *et al.*, 2004) e de fato se refletir na estrutura sendo observado neste estudo que a densidade de indivíduos decai à medida que a complexidade da forma do fragmento aumenta, e aumenta com o aumento da área do fragmento.

Segundo Freitas (2004), um importante indicador do estado de degradação de fragmentos florestais é a ocorrência de indivíduos perfilhados, ou seja, com troncos múltiplos. Oliveira (2002) demonstrou sua importância como indicador de estágios sucessionais na Ilha Grande (RJ), mostrando que a proporção de perfilhados decresce na medida em que a floresta se torna madura. Este atributo, bem como a densidade de lianas, tem sido utilizado em diversos estudos relacionados à fragmentação florestal (Moreno *et al.* 2003; Rodrigues, 2004; Silva & Nascimento, 2001; Carvalho *et al.*, 2007a). Assim como para o número de indivíduos, no caso das árvores perfilhadas, foi encontrada uma relação esperada em função dos impactos que podem ser causados pelo efeito de borda, como os danos às árvores (Ferreira & Laurance, 1997), havendo aumento da proporção de árvores perfilhadas com o aumento da relação perímetro-área. A ocorrência de troncos múltiplos pode se dar em função de rebrota, considerada uma estratégia de regeneração pós-distúrbio (Dickinson *et al.*, 2000, Rodrigues *et al.*, 2004), que pode refletir as perturbações sofridas em fragmentos florestais.

A relação encontrada com a proporção de lianas não foi esperada, visto que esta diminuiu à medida que a relação perímetro-área aumentou. A fragmentação pode aumentar a proporção de lianas nos fragmentos (Laurance *et al.*, 2000; Phillips

et al., 2002), visto que a maior penetração de luz promovida pelo efeito de borda pode promover a infestação por lianas (Freitas, 2004). No entanto, em alguns estudos essa característica estrutural da vegetação não foi capaz de distinguir florestas mais preservadas, como verificado nos trabalhos de Freitas (2004) e Dan (2009), bem como no Capítulo 1 desta tese. Esse resultado pode ser explicado pelo fato da amostragem considerar um critério mínimo de inclusão de DAP ≥ 5 cm, que provavelmente subestimou a densidade de lianas nas áreas menos conservadas e vai de encontro à explicação de Putz & Mooney (1991), que destacam que locais com perturbações passadas apresentam lianas de maior calibre e corrobora com Hora & Soraes (2002), que observaram a maioria dos indivíduos amostrados numa comunidade de lianas, ocorrendo nas classes de pequenos diâmetros (DAP entre 1 e 4 cm).

As teorias de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson, 1967) e de metapopulações (Levins, 1969) tem sido usadas para explicar a perda de espécies em habitats fragmentados. Segundo essas teorias, a configuração espacial, expressa pelo tamanho e pelo grau de isolamento ou de conectividade entre os fragmentos remanescentes, é o fator chave na determinação de uma série de processos ecológicos, como os riscos de extinção e as possibilidades de migração ou (re)colonização (Ouborg, 1993; Hanski, 2001; Metzger, 2001). Assim, cada espécie possui características intrínsecas, relacionadas às condições mais favoráveis a ela, sendo algumas beneficiadas em ambientes de borda, enquanto outras ocorrem apenas no interior dos fragmentos. Há ainda espécies que necessitam de áreas florestais contínuas de grande extensão, ao passo que outras, generalistas, podem ocorrer em fragmentos pequenos e isolados. Desse modo, a riqueza de espécies foi relacionada com as variáveis: razão perímetro-área, área e área núcleo.

Com relação à razão perímetro-área foi encontrada uma relação negativa com a riqueza, o que era esperado visto que o surgimento de bordas pode acarretar condições microclimáticas distintas, com maior luminosidade, maior temperatura e maior exposição aos ventos e, conseqüentemente, menor umidade do ar e do solo (Kapos *et al.*, 1997; Bierregaard Jr., *et al.* 2001). Essas condições podem resultar numa menor riqueza de espécies, persistindo apenas as que conseguem suportar as mudanças ocasionadas nas bordas. Foi encontrada também uma relação positiva com a proporção indivíduos de espécies pioneiras, relação esperada visto que

quanto mais irregular o fragmento, por ser maior a intensidade de luz, maior a riqueza de espécies pioneiras (Tabarelli *et al.*, 1999; Metzger 2000; Hill & Curran, 2003). As bordas promovem o acréscimo de espécies exigentes de luz que são favorecidas pela maior luminosidade (Williams-Linera, 1990; Viana & Tabanez, 1996; Tabanez *et al.*, 1997).

A área do fragmento é uma métrica muito utilizada como indicador de riqueza e diversidade (Saunders *et al.*, 1991; Metzger, 1999). A relação espécie-área é alvo de diversos estudos, sendo cada vez mais investigada e considerada um dos pilares da ciência da conservação (Pardini *et al.*, 2010). Tanto para área, como para área núcleo foi encontrada uma relação positiva com a riqueza como esperado. Contudo, os valores de diversidade não foram relacionados a nenhuma das métricas avaliadas. Segundo Saunders *et al.* (1991) e Metzger (1999), fragmentos maiores tendem a apresentar maior diversidade de espécies. Diversos estudos demonstram essa relação, uma vez que a redução dos tamanhos populacionais está diretamente ligada a redução da área dos fragmentos, aumentando assim o risco de extinções locais das espécies (Ribon *et al.*, 2003, Ferraz *et al.*, 2007). Entretanto, em função muito provavelmente da perturbação antrópica nos fragmentos, o parâmetro diversidade pode ter sido mais afetado devido às alterações na abundância das espécies. Sabe-se que a avaliação da diversidade biológica de um ecossistema pelo seu componente arbóreo, parte do pressuposto de que esta é a parte que sustenta um ecossistema florestal, sendo então base para o habitat de comunidades de animais e também de outras espécies vegetais. A diversidade é considerada como uma indicação do bem-estar do ecossistema (Ricklefs, 1996) e tem sido utilizada como um indicador de qualidade ambiental, com grande aplicação nos campos de monitoramento e conservação ambiental (Magurran, 2004).

Estudos têm revelado valores de diversidade considerados medianos em áreas preservadas (Campos *et al.*, 2006; Pinto *et al.*, 2007), e em contrapartida, altos valores em fragmentos perturbados. Esses resultados algumas vezes são atribuídos à heterogeneidade ambiental encontrada nos fragmentos como sendo responsável pelos altos valores de diversidade obtidos, justamente pela condição de perturbação de algumas áreas (Dalanesi *et al.*, 2004; Marangon *et al.*, 2007). Em alguns casos, os efeitos causados pela fragmentação podem favorecer a formação de uma maior diversidade de habitats e em função disso, apresentar uma alta riqueza e diversidade de espécies, assim como fragmentos maiores. Mas, vale

ressaltar que perturbações intensas e freqüentes, provavelmente acarretarão em perda de diversidade como relatado por Pessoa & Oliveira (2006).

Neste estudo, bem como nos de Carvalho *et al.* (2008) e Dan *et al.* (2010), fragmentos menores apresentaram níveis de diversidade equivalentes aos dos maiores fragmentos, sendo esta grande variação nos valores de diversidade uma provável explicação para que esta variável-resposta não tenha sido relacionada à nenhuma variável preditora. Nascimento *et al.* (1999) concluíram que a perda da diversidade arbórea em fragmentos está relacionada à freqüência e intensidade das perturbações antrópicas, como verificado para as áreas estudadas, em especial na Mata do Carvão onde não se registra uma alta diversidade provavelmente em função dos impactos sofridos por este fragmento ao longo de sua história.

A estrutura das paisagens resultantes da fragmentação pode afetar a dispersão e as características de especificidade de habitats (Metzger, 2000). Segundo Alves & Metzger (2006), o enriquecimento e o avanço sucessional das florestas secundárias dependem da chegada de propágulos de espécies tardias. Como a maioria dessas espécies é zoocórica, a dispersão dos propágulos está intrinsecamente relacionada à manutenção da fauna (Cole, 1981). A dispersão de propágulos é de extrema importância na manutenção florestal, podendo influenciar a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais (Howe & Smallwood, 1982; Wunderle-Jr., 1997).

As espécies com dependência de animais vertebrados para dispersão estariam entre as mais ameaçadas com o processo de fragmentação (Tabarelli *et al.*, 2004), sendo registrado o declínio de plantas provedoras de frutos carnosos em fragmentos florestais (Tabarelli *et al.*, 1999; Carvalho, 2010). Segundo Gusson *et al.* (2009), a baixa ocorrência de espécies zoocóricas pode ser um indicativo de pouca atividade da fauna dispersora, fato que pode comprometer o recrutamento de novos indivíduos e a manutenção das populações. Com relação à zoocoria, verificou-se que esta não foi influenciada por nenhuma das variáveis preditoras.

De maneira oposta à zoocoria, a anemocoria predomina nos tipos de vegetação em climas secos ou com forte estacionalidade pluvial (Frankie *et al.*, 1974; Howe & Smallwood, 1982; Morellato & Leitão-Filho 1992, 1996), em vegetação mais aberta (Drezner *et al.*, 2001) e em áreas de borda (Oliveira & Moreira, 1992). Quanto às síndromes de dispersão, foi verificada uma menor proporção de espécies anemocóricas com o aumento da área, relação perímetro-

área e área núcleo do fragmento. Esses dados evidenciam que áreas menores são provavelmente mais permeáveis à chegada de sementes dispersas pelo vento, passíveis de serem transportadas por longas distâncias. De fato, espera-se que fragmentos mais irregulares, por terem maior proporção de bordas, tenham maior proporção de espécies anemocóricas (Hill & Curran, 2003).

A composição de espécies pode mudar com o isolamento do fragmento, já que estas diferem em suas habilidades para atravessar a matriz entre os fragmentos (Lira *et al.*, 2007; Forero-Medina & Vieira, 2009). Alguns trabalhos com abordagem semelhante, objetivando avaliar a influência da área, da forma e do isolamento dos fragmentos de Mata Atlântica sobre a riqueza de espécies, diversidade e riqueza nas categorias de sucessionais e de dispersão (Grashof-Bokdam, 1997; Metzger, 2000; Mattei, 2007) verificaram que o isolamento e a conectividade tiveram efeito significativo sobre as variáveis-resposta, especialmente a zoocoria. Entretanto, o isolamento entre fragmentos quando medido através do percentual de área florestal existente num raio de 120, 600 e 1000 m no entorno de cada fragmento não mostrou efeito sobre a riqueza e diversidade de espécies, assim como relatado para outros estudos que adotaram metodologia semelhante e que não encontraram relações significativas com riqueza de espécies (Grashof-Bokdam, 1997; Honnay *et al.*, 1999; Graae, 2000).

Vale ressaltar que os fragmentos amostrados por Metzger (2000) e Mattei (2007) apresentaram características geomorfológicas, sucessionais e grau de perturbação antrópica semelhantes, justamente para minimizar o efeito desses fatores na composição florística e, conseqüentemente, nas análises realizadas. O mesmo não ocorreu neste trabalho, no qual os fragmentos estudados se distribuem em um gradiente costa-interior com variações ambientais (clima, solo, topografia), sendo de diferentes tipologias de FES, apresentando alta heterogeneidade ambiental (vide Capítulo 2). Segundo Parks & Mulligan (2010), uma alta geodiversidade, mensurada pelos componentes clima, topografia, geologia e hidrologia, pode facilitar a manutenção de uma elevada biodiversidade. Barros (2006) destacou que variações observadas entre suas áreas de estudo poderiam estar associadas não apenas ao tipo de vizinhança, mas também a fatores físicos como solo (relevo/topografia) e a heterogeneidade ambiental intrínseca da região estudada (Barros, 2006).

Sabe-se que o tipo de vizinhança, ou seja, o contexto no qual está inserido um fragmento pode influenciar diretamente o grau de interação entre o mesmo e a sua matriz de entorno, fator que não foi avaliado neste estudo. Algumas pesquisas têm demonstrado que áreas de entorno com cultivo são relatadas como mais prejudiciais para a conservação da biodiversidade (Barros, 2006; Carvalho et al. 2009b). Segundo Barros (2006), os fragmentos em borda agrícola sofreram maior influência da ocupação do entorno que fragmentos em borda de pasto, sendo encontrada uma proporção maior de diversidade em áreas com entorno de pasto.

Vale ressaltar que estudos acerca da importância da influência do entorno, das interações dos fatores abióticos com a vegetação, além do monitoramento da comunidade vegetal a longo prazo, são necessários a fim de obter-se resultados mais esclarecedores sobre a fragmentação na região estudada. Além de investigações mais profundadas sobre o histórico dos fragmentos estudados, visto que estes estão distribuídos em diferentes tipos de paisagem, apresentando histórico de perturbação diferenciados, tendo em sua maioria sofrido corte seletivo e alguns com ocorrência de fogo no passado (vide páginas 6 a 22 e Capítulo 1).

3.7. CONCLUSÃO

Os resultados gerados dão uma clara percepção do estado atual de fragmentação da paisagem do Norte-Noroeste Fluminense. As análises realizadas apóiam o uso de métricas de paisagens como indicadores do efeito da fragmentação na região estudada. Ressalta-se a necessidade da realização de novos estudos, como os de análise temporal e do entorno, para possivelmente identificar relações ainda não muito bem compreendidas que podem estar influenciando a riqueza, estrutura e funcionalidade da comunidade lenhosa nas áreas estudadas, provavelmente em função da alta heterogeneidade ambiental das paisagens analisadas e do seu histórico de uso e ocupação da terra.

Além disso, vale destacar a urgente necessidade da adoção de medidas que visem à recuperação e aumento da conectividade dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da região, devido ao alto grau de fragmentação ao qual estão submetidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado atual de fragmentação da paisagem da região Norte-Noroeste Fluminense, aliado aos impactos antrópicos, à falta de políticas públicas de conservação e de consciência ecológica da população local, são claramente percebidos nos resultados obtidos nesse estudo. De forma geral, as áreas de FES estudadas, demonstram um quadro negativo como esperado para fragmentos pequenos, perturbados, isolados e sem a proteção adequada, podendo, em sua maioria, ser considerados como secundários em estágio intermediário de sucessão. Nesse cenário, a busca por ações conservacionistas, que abarquem não só o estabelecimento de áreas protegidas, mas também o envolvimento das comunidades locais, se torna primordial na preservação do que ainda restou na região, visto que a criação de áreas protegidas pode proporcionar maior proteção à biodiversidade e conservar os recursos naturais ainda existentes. Contudo, a criação de áreas protegidas por si só não traz garantias de ausência da intervenção humana, pois mesmo protegidas pela legislação, essas podem sofrer constantemente ações antrópicas, como incêndios, ocupação fundiária e exploração da flora e fauna, como é o caso da EEE de Guaxindiba. Além disso, não há garantias de que essas áreas mantenham a biodiversidade local, sendo necessários estudos que avaliem se as populações são realmente viáveis, pois é provável que estas pequenas manchas florestais, em um futuro próximo, podem deixar de representar uma importante parcela da biodiversidade da região. Destacam-se os resultados obtidos para diversidade nos fragmentos florestais das FES, demonstrando que muitos estavam relacionados ao seu histórico, como no caso da Fazenda Santo Antônio e da Mata do Carvão, onde foram obtidos valores inferiores ao de áreas menores, como a Fazenda Palmeiras e Fazenda Imburi.

Uma estratégia para a região seria o estabelecimento de áreas protegidas em terrenos privados, denominadas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), alternativa que têm proliferado em vários países, sendo reconhecidas pela sua importância na manutenção da biodiversidade, pelas ações de recuperação, pesquisa e educação ambiental que desenvolvem. Essas UCs são também consideradas importantes ferramentas na formação de corredores ecológicos. Na região, vários fragmentos estudados como Monte Alegre e Usina Sapucaia, são potenciais RPPNs, tanto pelo interesse de seus proprietários como pela relevância

dessas áreas, que preservam uma considerável área de FES das tipologias Submontana e de Terras Baixas, respectivamente.

Nas FES que compõem a região estudada há apenas duas UCs, a RPPN Fazenda Nestoda, que apresentou características de área mais preservada, e a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, onde se localiza a Mata do Carvão, área extremamente impactada durante anos por diversas ações antrópicas. Essa situação, além da ausência de associações e organizações não governamentais (ONGs) na região de estudo, que provavelmente trariam contribuições, difere muito da situação da Bacia do Rio São João, onde as ONGs desempenham um papel fundamental no estabelecimento de políticas conservacionistas. Assim verifica-se a necessidade de uma atuação efetiva dos órgãos ambientais e do envolvimento das comunidades locais, havendo a necessidade de políticas de valorização da biodiversidade local.

Atualmente, verifica-se a necessidade de adequação ambiental de propriedades rurais através do registro do Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é obrigatório e tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes às Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal, dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais. O CAR é uma ferramenta importante para auxiliar no planejamento do imóvel rural e na região estudada, devido ao alto grau de desmatamento sofrido, grande parte das propriedades rurais só poderá se adequar, provavelmente, através de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

Alguns fragmentos estudados se localizam em assentamentos rurais, havendo interesse por parte dos assentados e do INCRA, na marcação de matrizes para coleta de sementes e estabelecimento de viveiros florestais. Essas medidas atenderiam uma necessidade regional, como a dificuldade em se obter mudas de espécies nativas locais para recuperação de áreas degradadas e reflorestamento. Entretanto, deve haver um incentivo e uma articulação entre as instituições de ensino e pesquisa, prefeituras e órgãos ambientais para que essas iniciativas sejam colocadas em prática, visto que as ações acima descritas poderiam suprir a demanda de proprietários rurais regionais.

Os fragmentos estudados apresentaram elevada diversidade e composição florística peculiar, com registro de novas ocorrências para a flora da região, além da descrição de espécies novas e consideradas ameaçadas de extinção. Todos esses

fatores, além desses fragmentos serem o registro do que restou da biodiversidade vegetal na região, justificam sua conservação e a necessidade de mecanismos de apoio na recuperação dos mesmos. Medidas de manejo criteriosas devem ser estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes para a preservação e restauração desses remanescentes.

Os resultados demonstraram a heterogeneidade da flora fluminense e a relação desta com fatores topográficos, climáticos e edáficos. Como exemplo destaca-se a Mata do Mergulhão, localizada em solo do tipo aluvial pelo extravasamento das águas do rio Paraíba do sul, que apesar de estar atualmente a cerca de 1 km da margem do rio, demonstra uma diferenciação clara das demais FES de Terras Baixas amostradas neste estudo, tanto na avaliação da similaridade como quando consideradas suas variáveis edáficas.

Contudo ainda existem várias lacunas quanto ao nível de conhecimento da flora local, ressaltando-se a necessidade de projetos de longo prazo, que envolvam um grande número de taxonomistas, para realização de expedições botânicas nessas áreas de FES. Destaca-se especialmente a tipologia Montanas no Noroeste Fluminense, ainda totalmente desconhecidas pela falta de pesquisas nestas formações de FES da região. O conhecimento da vegetação nativa remanescente pode auxiliar na manutenção da biodiversidade das FES da região Norte-Noroeste Fluminense, que, além do seu valor intrínseco, apresenta caráter diferenciado por se localizar na região intitulada de “Falha de Campos dos Goytacazes”, peculiar por se caracterizar como um ecótono de grande riqueza florística. Persiste a necessidade de um esforço no sentido de se obter um banco de dados sobre a flora regional, que traria informações importantes e ampliaria a gama de conhecimento sobre as espécies que caracterizam floristicamente as formações florestais semidecíduas dessa porção do Estado. Desse modo, poderia-se gerar resultados mais conclusivos e fornecer mais subsídios para trabalhos de seleção e recomendação de uso de espécies florestais para recuperação de áreas degradadas, bem como propor planos de manejo e conservação de espécies.

Urge a necessidade da adoção das sugestões propostas por essas pesquisas, utilizando informações científicas na definição de estratégias para a conservação e mesmo da continuidade desses estudos, que poderão subsidiar estratégias mais eficientes de conservação da biodiversidade, especialmente em regiões altamente fragmentadas e dominadas por atividades antrópicas como a

estudada. Os resultados gerados por este trabalho podem ser utilizados como base para novos estudos florísticos, ecológicos e de dinâmica da paisagem, podendo subsidiar o planejamento ambiental e a conservação da biodiversidade da região. O uso da ecologia de paisagens pode permitir a elaboração de estratégias para priorização de fragmentos que comportam uma maior relevância e selecionar áreas de maneira complementar. Vale destacar a urgente necessidade da adoção de medidas que visem à recuperação e conectividade dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da região devido ao alto grau de fragmentação ao qual os mesmos estão submetidos, tais como: estabelecimento de corredores florestais privilegiando a recomposição das matas ciliares e utilizando espécies da flora local, enriquecimento dos fragmentos com espécies nativas tardias e zoocóricas, fiscalização para coibir o corte seletivo e caça da fauna silvestre, além da proteção contra queimadas, incentivo à implantação de UCs e criação de ONGs que apoiem ações conservacionistas na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, K.M.P., Silva, G.F. & Silva, A.G. 2013. Análise fitossociológica da Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro do Itapemirim, ES - Brasil. *Cerne* 19(1): 157-168.
- Aizen, M.A. & Feinsinger, P. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a chaco dry forest, Argentina. *Ecology*, 75(2): 330-351.
- Alexandre, B.R. 2013. *Abordagem multiescalar para análise da distribuição geográfica e conservação do habitat: um estudo de caso com Leontopithecus Rosália, Rio de Janeiro* – RJ. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 159 p.
- Allen, S. E.1989. *Chemical analysis of ecological materials*. Second edition. Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications.
- Alves, S.L; Zaú, A.S.; Oliveira, R.R.; Lima, D.F. & Moura, C.J.R. 2005. Sucessão florestal e grupos ecológicos em Floresta Atlântica de encosta, Ilha Grande, Angra dos Reis/RJ. *Revista Universidade Rural* 25 (1): 26-32.
- Alves, L.F. & Metzger, J.P. 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6(2): bn00406022006.
- Alves, M.A.S., Jenkins, C.N., Caramaschi, E.P., Scarano, F.R., Oliveira, F.J.G., Zalmon, I.R., Monteiro, R.F., Camargo, A.F.C. & Pimm, S.L. 2009. *Região de petróleo e gás natural*. Pp. 303-313. In: Bergallo, H. G.; Fidalgo, E. C. C.; Rocha, C. F. D.; Uzêda, M. C.; Costa, M. B.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T. C. C. & Cozzolino, A. C. R. (org.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro.
- Amaral, M.V.F., Souza, A.L., Soares, V.P., Soares, C.P. B., Martins, S.V., Leite, H.G., Inacio Filho, E. & Gaspar, R.O. 2009. Dinâmica da cobertura vegetal (1980-2004) em um projeto de produção florestal, nos municípios de Bugre e Ipaba, MG. *Revista Árvore* 33 (2): 315-325.
- André, R.G.B., Marques, V.S., Pinheiro, F.M.A. & Ferraudó, A.S. 2008. Identificação de regiões pluviometricamente homogêneas no Estado do Rio de Janeiro,

- utilizando-se valores mensais. *Revista Brasileira de Meteorologia* 23(4): 501 – 509.
- APG III - Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Journal of the Linnean Society* 161(2): 105-121.
- Araújo, D. S. D. 1997. Mata Atlântica: CPD site SA14, Cabo Frio Region, southeastern Brazil. In: Davis, S.D., Heywood, V.H., Herrera-Macbride, O., Villa-Lobos, J., Hamilton, A.C. (Eds.). *Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*, 373–375. World Wildlife Fund and The World Conservation Union, London, England.
- Archanjo, K.M.P.A., Silva, G.F., Chichorro, J.F. & Soares, C.P.B. 2012. Estrutura do componente arbóreo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. *Floresta* 42(1): 145-160.
- Arroyo-Rodríguez, V., Pineda, E., Escobar, F., & Benítez-Malvido, J. 2009. Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology* 23 (3): 729–739.
- Assumpção, J. & Nascimento, M.T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14(3): 301-315.
- Azevedo, A. 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. Estudo fitogeográfico e florestal. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, 11: 201–232.
- Bailey, S. 2006. Increasing connectivity in fragmented landscapes: An investigation of evidence for biodiversity gain in woodlands. *Forest Ecology and Management* 238 (1/3): 7-23.
- Banks-Leite, C., Ewers, R.M., Kapos, V., Martensen, A.C. & Metzger, J.P. 2011. Comparing species and measures of landscape structure as indicators of conservation importance. *Journal of Applied Ecology* 48: no.doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.01966.x
- Barros, F.A. 2006. *Efeito de borda em fragmentos de floresta montana, Nova Friburgo, RJ*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. 100p.
- Behling, H. & Lichte, M. 1997. Evidence of dry and cold climatic conditions at glacial times in tropical Southeastern Brazil. *Quaternary Research*, 48: 348-358.

- Behling, H. & Negrelle, R. R. B. 2001. Late Quaternary tropical rain forest and climate dynamics from the Atlantic lowland in southern Brazil. *Quaternary Research*, 56: 383-389.
- Behling, H. 2008. Tropical mountain forest dynamics in Mata Atlantica and northern Andean biodiversity hotspots during the late Quaternary. *Biodiversity and Ecology Series*, 2: 25-33. In: Gradstein, S.R.; Homeier, J. & Gansert, D. (Eds.) 2008. The Tropical Mountain Forest – Patterns and Processes in a Biodiversity Hotspot. Göttingen Centre for Biodiversity and Ecology, Universitätsverlag Göttingen, 224p.
- Belbin, L. & McDonald, C. 1993. Comparing three classification strategies for use in ecology. *Journal of Vegetation Science* 4: 341-348.
- Benítez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. *Conservation Biology* 12: 380–389.
- Bennett, A.F. 2003. *Linkages in the Landscape-The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. IUCN-The World Conservation Union. 254p.
- Bergallo, H.G., Vicens, R.S., Baptista, R.L.C., Bomtempo, C.B.T., Saraça, C.E.S., Baptista, D.F., Silva, H.R., Salgado, N.C. 2009. *Região agropecuária dos rios Pomba, Muriaé e Itabapoana*. Pp. 293-302. In: Bergallo, H. G.; Fidalgo, E. C. C.; Rocha, C. F. D.; Uzêda, M. C.; Costa, M. B.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T. C. C. & Cozzolino, A. C. R. (org.). Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro.
- Bernini, E. & Rezende, C.E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 491-502.
- Bierregaard Jr., R.O., Lovejoy, T.E., Kapos, V., Santos, A.A. & Hutchings, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *Bioscience* 42:859-866.
- Bierregaard R.O. Jr., Laurance W.F., Gascon C., Benitez-Malvido J., Fearnside P.M. 2001. *Principles of forest fragmentation and conservation in the Amazon*. In: Bierregaard R.O. Jr., Gascon C., Lovejoy T.E. and Mesquita R.C.G. (eds) Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest. Yale University Press, New Haven, Connecticut, pp. 371–385.

- Blundo, C., Malizia, L.R., Blake, J.G. & Brown, A.D. 2013. Tree species distribution in Andean forests: influence of regional and local factors. *Journal of Tropical Ecology* 28:83–95
- Bohrer, C. B. A. 2000. Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra. *GEOgraphia* 4: 103-120.
- Borém, R. A. T. & Oliveira-Filho, A.T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. *Revista Árvore* 26(6): 727-742.
- Borges, L.F.R., Scolforo, J.R. & Oliveira, A.D. (2004). Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem. *Cerne*, 10 (1): 22-38.
- Borges, L.F.R.; Scolforo, J.R.; Oliveira, A.D., Mello, J.M.; Acerbi Junior, F.W. & Freitas, G.D. 2004. Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem. *Cerne* 10(1): 22-38.
- Boscolo, D. & Metzger, J.P. 2009. Is bird incidence in Atlantic forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? *Landscape Ecology* 24:907-918.
- Brooker, L., Brooker, M. & Cale, P. 1999. Animal dispersal in fragmented habitat: measuring habitat connectivity, corridor use, and dispersal mortality. *Conservation Ecology* 3(1): 4.
- Caetano, S., Prado, D., Pennington, R. T., Beck, S., Oliveira-Filho, A. T., Spichiger, R. & Naciri, Y. 2008. The history of Seasonally Dry Tropical Forests in eastern South America: inferences from the genetic structure of the tree *Astronium urundeuva* (Anacardiaceae). *Molecular Ecology* 17: 3147–3159.
- Camargos, V.L., Silva, A.F., Meira Neto, J.A.A. & Martins, S.V. 2008. Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecídua no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 22(1): 75-84.
- Campos, E. P., Silva, A. F., Meira Neto, J. A. A. & Martins, S. V. 2006. Florística e estrutura horizontal de vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 30 (6): 1045-1054.
- Carvalho, D.A., Oliveira-Filho, A.T., Vilela, E.A., Curi, N., Berg, E.V.D., Fontes, M.A.L. & Botezelli, L. 2005. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do

- Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 329-345.
- Carvalho, F.A., Braga, J.M.A., Gomes, J.M.L., Souza, J.S. & Nascimento, M.T.N. 2006. Comunidade arbórea de uma floresta de baixada aluvial no município de Campos dos Goytacazes, RJ. *Cerne* 12(2): 157-166.
- Carvalho, F.A., Nascimento, M.T. & Braga, J.M.A. 2007a. Estrutura e Composição Florística do Estrato Arbóreo de Um Remanescente de Mata Atlântica Submontana no Município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). *Revista Árvore* 31(4): 717-730.
- Carvalho, W.A.C., Oliveira-Filho, A. T., Fontes, M.A.L. & Curi, N. 2007b. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua em Piedade do Rio Grande, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 315-335.
- Carvalho, F. A., Nascimento, M. T. & Oliveira-Filho, A. T. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João (estado do Rio de Janeiro, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 22: 929-940.
- Carvalho, F.A., Braga, J.M.A. & Nascimento, M.T. 2009a. Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na Região de Imbaú. *Rodriguésia* 57 (3): 503-518.
- Carvalho, F.M.V., Marco Júnior, P., Ferreira, L.G. 2009b. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. *Biological Conservation* 142: 1392–1403.
- Carvalho, F.A. 2010. Síndromes de dispersão de espécies arbóreas de Florestas Ombrófilas Submontanas do estado do Rio de Janeiro. *Revista Árvore* 34(6): 1017-1023.
- Cavalcanti, D. & Tabarelli, M. 2004. Distribuição das plantas amazônico - nordestinas no centro de endemismo Pernambuco: brejos de altitude vs. florestas de terras baixas. Pp 285-296. In: K.C. Pôrto, J.J.P. Cabral & M. Tabarelli (Org.), *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação*. Série Biodiversidade, 9. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Cemin, G.; Perico, E. & Rempel, C. 2009. Composição e configuração da paisagem da sub-bacia do Arroio Jacaré, Vale do Taquari, RS, com ênfase nas áreas de florestas. *Revista Árvore* 33 (4): 705-711.

- Chazdon, R.L.; Susan G Letcher, S.L.; Van Breugel, M.; Martínez-Ramos³ M.; Bongers, F. & Finegan, B. 2007. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 362: 273-289.
- CIDE – Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. 1994. *Percentual das áreas, por tipo de uso do solo, segundo os municípios – Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro.
- CIDE – Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. 2001. *Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro 1999-2000*. Rio de Janeiro, 589p.
- Cielo Filho, R. & Santin, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano-Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 291-301.
- Cientec. 2010. *Software Mata Nativa 3: sistema para análise fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas*. Viçosa, Cientec.
- Clark, D.B., Clark, D.A. & Read, J.M. 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *Journal of Ecology* 86: 101-112.
- Cole, B.J. 1981. Colonization abilities, island size, and the number of species in archipelagos. *The American Naturalist* 117 (5): 629-638.
- Colombo, A. F. & Joly, C. A. 2010. Brazilian Atlantic Forest *lato sensu*: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. *Brazilian Journal of Biology* 70(3): 697-708.
- Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Semad/Instituto Estadual de Florestas-MG. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/SBF. 40p.
- Cordeiro, N.J. & Howe, H.F. 2001. Low recruitment of trees dispersed by animals on African forest fragments. *Conservation Biology* 15: 1733–1741.
- Costa, A.A. & Araújo, G.M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasílica*, v.15, p.63-72, 2001.

- Costa, R.B. 2003. *Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste*. Campo Grande: UCDB. 246 p.
- Costa, T.C.C., Fidalgo, E.C.C., Santos, R.F., Rocha, J.V., Metzger, J.P., Vicens, R.S., Tanizaki-Fonseca, K. & Bohrer, C.B.A. 2009. *Diversidade de paisagens no Estado do Rio de Janeiro*. Pp. 101-110. In: Bergallo, H. G.; Fidalgo, E. C. C.; Rocha, C. F. D.; Uzêda, M. C.; Costa, M. B.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T. C. C. & Cozzolino, A. C. R. (org.). *Estratégias e ações para conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro.
- CPRM. 2001. *Estudos Geoambientais do Estado do Rio de Janeiro: Uso e Cobertura do solo*. Rio de Janeiro. 19p.
- Crouzeilles, R., Lorini, M.L. & Grelle, C.E.V. 2010. Deslocamento na matriz para espécies da Mata Atlântica e a dificuldade da construção de perfis ecológicos. *Oecologia Australis* 14: 872-900.
- Cruz, C.B.M., Rosário, L.S., Abreu, M.B., Almeida, P.M.M., Vicens, R.S. & Cronemberger, F.M. 2009. Classificação Orientada a Objetos na Geração do Mapa de Uso e Cobertura da Terra do estado do Rio de Janeiro. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis. *Anais...*, Natal. p. 7789-7796.
- Dalanesi, P.E., Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras – MG, e correlações entre distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 737-757.
- Dan, M.L. 2009. *Estrutura e relações florísticas da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 107p.
- Dan, M.L., Braga, J.M.A. & Nascimento, M.T. 2010. Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 749-766.
- Dean, W. 1996. *A ferro e fogo - A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 484 p.

- Dias-Neto, O.C., Schiavini, I., Lopes, S.F., Vale, V.S., Gusson, A.E. & Oliveira, A.P. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60: 1087-1100.
- Dickinson, M.B., Whingham, D.F. & Hermanns, S.M. 2000. Tree regeneration in felling and natural treefall disturbance in a Semideciduous Tropical Forest in Mexico. *Forest Ecology and Management*. 134:137-151.
- Drezner, T.D., Fall, P.L. & Stromberg, J.C. 2001. Plant distribution and dispersal mechanisms at the Hassayampa River Preserve, Arizona, USA. *Global Ecology & Biogeography* 10: 205-217.
- Durigan, G., Franco, G.A.D.C., Saito, M. & Baitello, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 23(4): 369-381.
- Eiten, G. 1982. Brazilian "Savannas". In: Hunnley, B. J., Walker, B. H. *Ecology of tropical savanna*. Berlin: Verlag, p. 25-47.
- EMBRAPA, 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa em Solos. 2ª ed. rev. atual. 212p.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 306p.
- Engel, V.L., Fonseca, R.C.B & Oliveira, R.E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12 (32): 43-64
- ESRI. 2004. ArcGIS 9.3. *Environmental Systems Research Institute*. Redlands, CA.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 34: 487-515.
- Fernandez, F. 1997. *Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das unidades de conservação*. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Volume 1. Curitiba. Brasil.
- Ferraz, E. M. N., Araújo, E. L. & Silva, S. I. 2004. Floristic similarities between lowland and montane areas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. *Plant Ecology* 174 (1): 59-70.
- Ferraz, G., Nichols, J.D., Hines, J.E., Stouffer, P.C., Bierregaard Jr., R.O. & Lovejoy, T.E. 2007. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on amazon birds. *Science* 315: 238-241.

- Ferreira, L.V. & Laurance, W.F. 1997. Effects of Forest fragmentation on mortality and damage trees in central Amazônia, *Conservation Biology* 11:797-801.
- Ferreira, R. 2004. *Avaliação histórica da vegetação nativa da porção inferior da bacia do rio Paraíba do Sul no estado do Rio de Janeiro*. (Monografia). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Ferreira, I.C.M.; Coelho, R.M.; Torres, R.B. & Bernacci, L.C. 2007. Solos e vegetação nativa remanescente no Município de Campinas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42(9): 1319-1327.
- Fiaschi, P. & Pirani, J. R. 2008. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Schefflera* J. R. Forst. & G. Forst. (Araliaceae) do Brasil extra-amazônico. *Revista Brasileira Botânica* 31 (4): 633-644.
- Fiaschi, P. & Pirani, J. R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution*, 47(5): 477–496.
- Fidalgo, E.C.C.F.; Prado, R.B.; Ferraz, R.D.P.; Ortega, A.G.; Dantas, M.E.; Mansur, K.L.; Martins, A.M.; Manzatto, H.R.H. & Caldeira, N. 2005. *Diagnóstico do Meio Físico das Bacias Hidrográficas do Entorno da Mata do Carvão (BHMC)*. Rio de Janeiro, Série Documentos da Embrapa.
- Fonseca, R. C. B. & Fonseca, I. C. B. 2004. Utilização de Métodos Estatísticos Multivariados na Caracterização do Mosaico Sucessional em Floresta Semidecidual. *Revista Árvore* 28 (3): 351-359.
- Fonseca, R. C. B. & Rodrigues, R. R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis* 57: 27-43.
- Forero-Medina, G. & Vieira, M.V. 2009. Perception of a fragmented landscape by Neotropical marsupials: effects of body mass and environmental variables. *Journal of Tropical Ecology* 25: 53-62.
- Forman, R.T.T. 1997. *Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press: Cambridge, 632 p.
- Frankie, G. W., Baker, H. G. & Opler, P. A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62:881-913.
- Freitas, S.R. 2004. *Modelagem de dados espectrais na análise de padrões de fragmentação florestal na bacia do Rio Guapiaçú (RJ)*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 378p.

- Freitas, S.R., Lignani, L.B. & Cabral, D.C. 2011. Influence of Landscape Features on Forest Maturity: the Case of a Fragmented Landscape in the Serra do Mar Coastal Forest in Brazil. *Natureza & Conservação* 9(2): 194-199.
- Fritzsos, E., Mantovani, L.E. & Rizzi, N.E. 2004. Aplicação de índices de paisagem às florestas ciliares na Bacia do Alto Capivari – Região Cárstica Curitibana. *Revista Floresta* 34(1): 3-11.
- Fundação SOS Mata Atlântica/INPE. 2001. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000*. São Paulo.
- Fundação SOS Mata Atlântica/INPE. 2011. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 2008-2010*. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica.
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. 2005. *Mata Atlântica. Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Tabarelli, M. Pinto, L.P., Cardoso da Silva, J.M., Costa, C. M. R. In: *Espécies ameaçadas e planejamento da conservação*. Capítulo 8. Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte. p.86-94.
- Gandolfi, S.; Leitão Filho, H.F. & Bezerra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55(4): 753-767.
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:1-34.
- Gimenes, M.R. & Anjos, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 25(2): 391-402.
- Giulietti, A. M. & Pirani, J. R. 1988. *Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil*, 39–69. In: Vanzolini, P. E. & Heyer, W. R. (eds.). *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Gonçalves, A O., Fidalgo, E.C.C. & Bastos,C.L. 2006. *Caracterização Climática do Município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro*, Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, 95, 26p.
- Gorenstein, M.R. 2009. *Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de índices de distinção taxonômica em três formações florestais do*

- Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 146p.
- Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2011. *EcoSim: Null models software for ecology*. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, VT 05465. <http://garyentsminger.com/ecosim.htm>.
- Graae, B. 2000. The effect of landscape fragmentation and forest continuity on forest floor species in two regions of Denmark. *Journal of Vegetation Science* 11: 881–892.
- Grashof-Bokdam, C. 1997. Forest species in an agricultural landscape in the Netherlands: Effects of habitat fragmentation. *Journal of Vegetation Science* 8: 21–28.
- Guedes, M.L.S., Batista, M. A., Ramalho, M, Freitas, H.M.B & Silva, E.M. 2005. *Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica*, 39-92. In: C.R. Franke, P.L.B. Rocha, W. Klein & S.L. Gomes (Org.), *Mata Atlântica e biodiversidade*. Edufba, Salvador.
- Guedes-Bruni, R.R., Silva-Neto, S.J., Morim, M.P. & Mantovani, W. 2006. Composição florística e estrutura de dossel em trecho de floresta ombrófila densa atlântica sobre morrote mamelonar na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57: 429-442.
- Guisard, D.M.P, Kuplich, T.M. & Morelli, A.F. 2007. Análise da cobertura florestal do município de São José dos Campos entre 1973 e 2004 utilizando sensoriamento remoto e ecologia de paisagem. In: *Anais... XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, INPE, p. 1691-1698.
- Gusson, A.E., Lopes, S.F., Dias Neto, O.C., Vale., V.S., Oliveira, A.P. & Schiavini, I. 2009. Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60 (2): 403-414.
- Haidar, R.F.; Felfili, J.M.; Pinto, J.R.R.; Dias, R.R.; Damasco, G.; Silva, L.C.R. & Fagg, C.W. 2013. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. *Acta Amazonica* 43 (3): 261-290.
- Hamilton, L.S., Juvik, J.O. & Scatena, F.N. 1995. *The Puerto Rico tropical cloud forest symposium: introduction and workshop synthesis*. In *Tropical montane*

- cloud forest (L.S. Hamilton, J.O. Juvik & F.N. Scatena, eds.). Springer-Verlag, New York, p.1-23.
- Hanski, I. 2001. Spatially realistic theory of metapopulation ecology. *Naturwissenschaften* 88: 372–381.
- Hargis, C.D., Bissonette, J.A. & David, J.L. 1998. The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. *Landscape Ecology* 13: 167–186.
- Harrell, F.E. 2001. *Regression Modeling Strategies with Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis*. Springer, New York.
- Harris, L. D. 1984. *The fragmented forest*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Hart, T. B.; Hart, J. A. & Murphy, P. G. 1989. Monodominant and species-rich forests of the humid tropics: causes for their co-occurrence. *The American Naturalist* 133: 613-633.
- Herrmann, B.C., Rodrigues, E. & Lima, A. 2005. A paisagem como condicionadora
- Higuchi, P.; Oliveira-Filho, A.T.; Silva, A.C.; Machado, E.L.M.; Santos, R.M. & Pífano, D.S. 2008. Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. *Revista Árvore* 32 (3): 417-426.
- Hill, J.L. & Curran, P.J. 2003. Area, shape and isolation of tropical forest fragments: effects on tree species diversity and implications for conservation. *Journal of Biogeography* 30: 1391-1403.
- Honnay, O., Hermy, M. & Coppin, P. 1999. Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and reforestation. *Biological Conservation* 87: 73–84.
- Hora, R.C. & Soares, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25(3): 323-329.
- Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. *Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006*.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro. 275p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

- Ivanauskas, N. M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, S.P., Brasil. *Scientia Forestalis* 56: 83-99.
- Ivanauskas, N.M., Monteiro, R., Rodrigues, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de floresta Atlântica no estado de São Paulo. *Brazilian Journal Ecology* 1/2: 71-81.
- Ivanauskas, N.M., Nave, A.G. & Rodrigues, R.R. 2002. Fitossociologia de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga - SP, para fins de restauração de áreas degradadas. *Revista Árvore* 26: 43-57.
- James, F. C. & Mcculloch, C. E. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: Panacea or Pandora's box. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 129-166.
- Janzen, D.H. 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. EPU, São Paulo.
- Janzen, D.H. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: Growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 105-116.
- Joly, C.A., Aidar, M.P.M. & Klink, C.A. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51 (5/6): 331-348.
- Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. & Van Tongeren, O.F.R. *Data analysis in community and landscape ecology*. 2nd ed., Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1995.
- Jorge, L. A. B. & Garcia, G. J. 1997. A study of habitat fragmentation in Southeastern Brazil using remote sensing and geographic information systems (GIS). *Forest Ecology and Management* 98: 35-47.
- Kageyama, P.; Gandara, F. B. 1993. Dinâmica de populações de espécies arbóreas e implicações para o manejo e a conservação. *In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais...* São Paulo: 1-12.
- Kalacska, M., Sanchez-Azofeifa, G.A., Calvo-Alvarado, J.C., Quesada, M. Rivard, B. & Janzen, D.H. 2004. Species composition, similarity and diversity in three successional stages of a seasonally dry tropical forest. *Forest Ecology and Management* 200: 227-247.
- Kamino, L. H. Y, Oliveira-Filho, A. T., Stehmann, J. R. 2008. Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*, 4 (1-2): 39-49.

- Kapos, V., Wandelli, E., Camargo, J.L.C. & Ganade, G. 1997. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities. p.33-44. In: Laurance, W.F., Bierregaard Jr., R.O. (eds.). *Edge related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia*. University of Chicago Press
- Kataoka-Silva, A.M. 2006. Efeito de borda em remanescentes florestais da floresta ombrófila mista da região de Guarapuava. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 91p.
- Keay, R. W. 1957. Wind-dispersed species in a Nigerian Forest. *Journal of Ecology* 45:471-478.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. *Vegetation description and analysis*. London, John Wiley & Sons. 363 p.
- Ker, J.C. 1998. Latossolos do Brasil: Uma revisão. *Geonomos*, 5:17-40.
- Klein, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia* 32: 165-389.
- Koptur, S.; Haber, W.A.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forest of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 4: 347-359.
- Kindt, R. & Coe, R. 2005. Tree diversity analysis: A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. *Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF)*.
- Koivu, R.H. 1999. Agricultural landscape change: a case study in Ylane, southwest Finland. *Landscape and Urban Planning* 43: 103-108.
- Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Ciudad de México, Fondo de Cultura Econômica.
- Kovach, W.L. 2004. *MVSP (Multivariate Statistical Package), version 3.13m*. Wales, Kovach Computing Service.
- Kurtz, B.C.; Sá, C.F.C. & Silva, D.O. 2009. Fitossociologia do componente arbustivo-arbóreo de florestas semidecíduas costeiras da Região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 60 (1): 129-146.
- Lang, S. & Blaschke, T. 2009. *Análise da Paisagem com SIG*. SãoPaulo: Oficina de Textos. 424p.

- Laurance, W. F. 1990. Comparative responses of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *Journal of Mammalogy*, 71: 641-653.
- Laurance, W.F., Ferreira, L.V., Rankin-De Merona, J.M., Laurance, S.G., Hutchings, R.W., Lovejoy, T.E. 1998a. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*, 12: 460-464.
- Laurance, W.F.; L.V. Ferreira, C.; Gascon, T.E. & Lovejoy, H. L. 1998b. Biomass loss in forest fragments. *Science* 282:1610-1611.
- Laurance, W.F., Delamônica, P., Laurence, S.G., Vasconcelos, H.L. & Lovejoy, T.E. 2000. Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature*, 404:836
- Laurance, W.F. 2001 Fragmentation and plant communities synthesis and implications for landscape management. In Bierregaard Jr., R.O.; Gascon, C., Lovejoy, T.E.; Mesquita, R.C.G. *Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest* , pp. 158–168. Yale University Press, New Haven, USA.
- Laurance, W.F., Lovejoy, L.E., Vasconcelos, H.L., Bruna, E.M. Didham, R.K., Stouffer, P.C., Gascon, C., Bierregaard Jr, R.O., Laurance, S.G. & Sampaio, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16:605-618.
- Ledru, M. P. 1993. Late Quaternary Environmental and Climatic Changes in Central Brazil. *Quaternary Research*, 39: 90-98.
- Leitão Filho, H.F. 1994. Diversity of arboreal species in Atlantic rain forest. *An. Acad. Bras. Cienc.*, 66: 91-96.
- Leite, E.C. & Rodrigues, R.R. 2008. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de Floresta Estacional no Sudeste do Brasil. *Revista Árvore* 32 (3): 583-595.
- Levins, R. 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bulletin of the Entomological Society of America* 15: 237–240.
- Libano, A.M. & Felfili, J.M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985 - 2003). *Acta Botanica Brasilica* 20(4):927-936.
- Lieberman, D., Lieberman, M., Peralta, R. & Hartshorn, G.S.1996. Tropical forest structure and composition on a large scale altitudinal gradient in Costa Rica. *Journal of Ecology* 84, 137 – 152.

- Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. 1997. *Plantas arbóreas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima*. Pp 53-64. H.C. In: Lima, R.R. & Guedes-Bruni, (eds.), Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico, Rio de Janeiro.
- Lima J.A.S.; Meneguelli, N.A.; Gazel Filho, A.B. & Pérez, D.V. 2003 Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 38: 109-116.
- Lira, P.K., Fernandez, F.A.S., Carlos, H.S.A. & Curzio, P.L. 2007. Use of a fragmented landscape by three species of opossum in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 23: 427-435.
- Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira-Neto, J.A.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16 (4): 443-456.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol. 2, 2ª ed., Editora Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- Lovejoy, T.E., Bierregaard, R.O., Rylands, A.B., Malcon, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Powell, A.H., Powell, G.V.N., Schubart, H.O.R., Hays, M.B. 1986. *Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments*. Pp.257-285. In: Soulé, M.E. (eds.). Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Massachusetts, Sinauer Press.
- Lovejoy, T.E. & Bierregaard, R.O. 1990. Central Amazonian forests and the minimum critical size of ecosystems project. Pp. 60-71. In: Gentry, A. (ed.). *Four Neotropical Rainforests*. New Haven, Yale University Press.
- Lumbreras, J.F.; Carvalho Filho, A.; Motta, P.E.F.; Palmieri, F; Calderano, S.B.; Baruqui, A.M.; Pereira, N.R. & Naime, U.J. 2004. *Macropedoambientes da região Noroeste Fluminense: uma contribuição ao planejamento ambiental*. Embrapa Solos /Documentos 64. 21p.
- Lyra-Jorge, M.C., Ribeiro, M.C., Ciocheti, G., Tambosi, L.R. & Pivello, V.R. 2010. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna, Brazil. *European Journal of Wildlife Research* 56: 359-368.
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press. 203 p.

- Machado, E.L.M. ; Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Borém, R.A.T.; Botezelli, L. 2004. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore* 28(4): 499-516.
- Machado, E.L.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Van Den Berg, E.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Marques, J.J.G.S.M. & Calegário, N. 2008. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 32 (2): 287-302.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Science, Oxford. 256p.
- Manning, A.D.; Lindenmayer, D.B. & Nix, H.A. 2004. Continua and Umwelt: Novel perspectives on viewing landscapes. *Oikos* 104: 621-628.
- Marangon, L.C., Soares, J.J., Feliciano, A.L.P. & Brandão, C.F.L.S. 2007. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne* 13 (2): 208-221.
- Marenzi, R. C. & Roderjan, C. V. 2005. Estrutura espacial da paisagem da morraria da Praia Vermelha (sc): subsídio à ecologia da paisagem. *Revista Floresta* 35(2): 259-268.
- Martins, F.R. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Editora da UNICAMP, Campinas. 246p.
- Martins, I. C. M. 2002. Diagnóstico ambiental no contexto de paisagem de fragmentos florestais "Ipucas" no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Revista Árvore* 26(3): 299-309.
- Martins, S.V.; Silva, N.R.S.; Souza, A.L. & Meira Neto, J.A.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Scientia Forestalis* 64: 172-181.
- Martins, R.; João André Jarenkow, J.A.; GiehL, E.L.H.; Citadini-Zanette, V.; Santos, R. 2013. Estrutura de uma floresta brejosa em substrato turfoso, sul de Santa Catarina, Brasil. *Revista Árvore* 37(2): 299-309.
- Paciencia, M.L.B.& Prado, J. 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 641-653.

- Mattei, G. 2007. *Padrões estruturais de uma paisagem fragmentada no planalto mério do Rio Grande do Sul: efeitos sobre a riqueza e diversidade de espécies arbóreas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 62p.
- Mccune, B.; Mefford, M.J. 1999. *Ecological Diversity and its measurement*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- McGarigal, K. & Marks, B. J. 1995. *FRAGSTATS: spatial patterns analysis program for quantifying landscape structure*. Portland: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122p.
- McGarigal, K. & McComb, W.C. 1995. Relationship between landscape structure and breeding birds in the Oregon Coast Range. *Ecological Monographs*, 65:235–260.
- McGarigal, K. 1997. *Landscape structure and spatial pattern analysis for ARC/INFO: an overview of landscape ecology principles*. Fort Collins, Colorado. Disponível em: <<http://www.innovativegis.com/products/Fragstatsarc/aboutlc.htm>>.
- McGarigal, K.; Cushman, S.A. & Ene, E. 2012. *FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps*. University of Massachusetts. Disponível em: <<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>>
- Naveh, Z.; Lieberman. *Landscape ecology theory and application*. 2a. edição. Springer-Verlag, Nova York
- Meira-Neto, J.A.A., Souza, A.L., Silva, A.F. & Paula, A. 1997. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21(3): 337-344.
- Meireles, L.D., Shepherd, G.J. & Kinoshita, L.S. 2008. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31 (4): 559-574.
- Melo, F.P.L.; Dirzo, R. & Tabarelli, M. 2006. Biased seed rain in forest edges: evidence from the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 132: 50-60.
- Mendonça, J.C., André, R.G.B., Pinheiro, F.M.A. & Marques, V.S. 2009. *Índices de aridez e umidade nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro*. 30º Simpósio Internacional de Climatologia, Canela-RS.

- Mendonça-Santos, M.L., Santos, H.G., Dart, R.O. & Pares, J.G. 2007. *Mapeamento digital de classes de solos no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Série Documentos da Embrapa.
- Mendoza E., Fay J. & Dirzo R. 2005. Un análisis cuantitativo de la fragmentación de la selva de Los Tuxtlas en el sudeste de México: patrones e implicaciones para la conservación. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 451-467.
- Mesquita, R.C.G.; Delamônica, P. & Laurence, W.F. 1999. Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 91: 129-134.
- Metzger, J.P. 1997. Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of South-East Brazil. *Landscape and Urban Planning* 37: 29-35
- Metzger, J.P.; Bernacci, L.C.; Goldenberg, R. 1997. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology* 133: 135-152.
- Metzger, J.P., Goldenberg, R. & Bernacci, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecidual submontana do Rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* 21(3): 321-330.
- Metzger, J.P. 1999. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: análise Bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 71 (3-1): 445-463.
- Metzger, J. P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecological Applications* 10(4): 1147-1161.
- Metzger, J.P. & Pivello, V.R. 2000. Landscape Ecology in Brazil. *Bulletin International Association for Landscape Ecology* 18(2 e 3): 1-4.
- Metzger, J. P. 2001. O que é ecologia de paisagem? *Biota Neotropica* 1(1): 1-9.
- Metzger, J.P. 2003. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: L. Cullen Jr., R. Rudran & C. Valladares-Padua, (eds.), *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná/ Fundação O Boticário de proteção à natureza. p. 423-453.
- Metzger, J.P. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142: 1138–1140.

- Metzger, J.P., Martensen, A.C., Dixo, M., Bernaci, L.C., Ribeiro, M.C., Teixeira, A.M.G. & Pardini, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation* 142: 1155-1177.
- Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) - Secretaria de Formulação de Políticas e Normas Ambientais. 1998. *Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica*. Brasília.
- Mohandass D & Davidar P, 2010. The relationship between area, and vegetation structure and diversity in montane forest (shola) patches in southern India. *Plant Ecology & Diversity* 3: 67-76.
- Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.F. 1992. *Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi*. In *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil* (L.P.C. Morellato, org.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, p.112-140.
- Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian forest. *Biotropica* 28:180-191.
- Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32: 786-792.
- Moreno, M. R.; M. T. Nascimento & B. Kurtz. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 17: 371-386.
- Mori, S. A., Boom, B. M., Carvalho, A. M. & Talmón, S. S. 1983. Southern Bahian Moist Forest. *The New York Botanical Garden* 49 (2): 150-204.
- Motulsky, H.J. 2007. *Prism 5 Statistics Guide*. GraphPad Software Inc. San Diego, Available in: <www.graphpad.com>.
- Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 2002. *Aims and methods of vegetation ecology*. Caldwell, The Blackburn Press.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58-62.
- Myers, N., Myttermeier, R. A., Myttermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. & Kent, G. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 845-853.

- Nappo, M.E., Oliveira-Filho, A.T. & Martins, S.V. 2000. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. *Ciência Florestal* 10: 17-29.
- Nascimento, H.E.M.; Dias, A.S.; Tabanez, A.A. J. & Viana, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 59 (2): 329-342.
- Nascimento, H.E.M. & Viana, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de eco-unidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. *Scientia Forestalis* 55: 29-47.
- Nascimento, M.T., Santos, J.S. & Aragão, L. E. C. 2002. *Avaliação do impacto da queimada no estrato arbustivo-arbóreo da Mata do Carvão, São Francisco do Itabapoana, RJ*. Relatório Técnico. Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). 15p.
- Nascimento, M.T & Silva, F. L. 2003. Avaliação da taxa de desmatamento no período de 1986 a 2002 na Estação Ecológica de Guaxindiba (Mata do Carvão), São Francisco de Itabapoana, RJ. p. 127-128. *In: VI Congresso de Ecologia do Brasil*, Fortaleza.
- Nascimento, M.C.; Soares, V.P.; Ribeiro, C.A.A.S. & Silva, E. 2006. Mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal nativa da bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo, a partir de imagens do satélite IKONOS II. *Revista Árvore* 30 (3): 389-398.
- Nascimento, H.E.M. & Laurance, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica* 36(2): 183-192.
- Nascimento, M.T. & Lima, H.C. 2008. *Floristic and structural relationships of a tabuleiro forest in northeastern Rio de Janeiro*. Memoirs of the New York Botanical Garden.
- Nascimento, F.H.F.; Giuletta, A.M. & Queiroz, L.P. 2010. Diversidade arbórea das florestas alto montanas no Sul da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 674-685.
- Naveh, Z.; Lieberman, A.S. 2001. *Ecología de Paisajes: Teoría e aplicación*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

- Negrelle, R.R.B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha Reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. *Biodiversity and Conservation* 11: 887-919.
- Nettesheim, F.C., Menezes, L.F.T.; Carvalho, D.C.; Conde, M.M. S. & Araújo, D.S.D. 2010. Influence of environmental variation on Atlantic Forest tree-shrub-layer phytogeography in southeast Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 24 (2): 369-377.
- Nunes, Y. L. F.; Mendonça, A. V. R.; Reis, A. V.; Botezelli, L.; Machado, E. L. M. & Oliveira-Filho, A. T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica* 17 (2): 213-229.
- Oliveira, P.E.A.M. & Moreira, A.G. 1992. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 15 (2): 163-174.
- Oliveira, L. M. T. 1997. Diagnóstico de fragmentos nativos, em nível de paisagem, Eunápolis, BA. *Revista Árvore* 21(4): 501-510.
- Oliveira, R.R. 2002. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. *Rodriguésia* 53: 33-58.
- Oliveira, M. A.; Grillo, A. S. & Tabarelli, M. 2004. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx* 38: 389-394.
- Oliveira, R.J. 2006. *Variação da florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- Oliveira-Filho, A.T., Almeida, R.J., Mello, J.M. & Gavilanes, M.L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17: 67-85.
- Oliveira-Filho, A.T., Vilela, E.A., Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994b. Comparison of the wood flora and soils of six áreas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburg Journal of Botany* 51: 355-389.
- Oliveira-Filho, A.T., Curi, N. Vilela, E. A. & Carvalho, D.A. 1997. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in the southeastern Brazil. *Flora* 192:47-64.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes. M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.

- Oliveira-Filho, A. & Ratter, J.A. 2000. *Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio*. In *Matas ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F.Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, p.73-89.
- Oliveira-Filho, A.T., Curi, N., Vilela, E.A. & Carvalho, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragmento of semideciduous forest in South-eastern Brazil. *Edinburgh Journal Botany* 58 (1): 139-158.
- Oliveira-Filho, A.T., Carvalho, D.A., Vilela, E. A., Curi, N. & Fontes, M.A.L. 2004. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (4): 685-701,
- Oliveira-Filho, A.T, Tameirão-Neto, E., Carvalho, W.A.C., Werneck, M., Brina, A.E., Vidal, C.V., Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56(87):185-235.
- Oliveira-Filho, A.T., Jarenkow. J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. *Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns*. In: Pennington, R. T., Ratter, J. A. & Lewis, G. P. (Eds.) *Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation*. The Systematics Association Special volume Series 69, CRC Press – Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, cap. 7, pp. 159-192.
- Oliveira-Filho, A.T., Carvalho, W.A.C., Machado, E.L.M., Higuchi, P., Appolinário, V., Castro, G.C., Silva, A.C., Santos, R.M., Borges, L.F. Corrêa, B.S., Alves, J.M. 2007. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). *Revista Brasileira de Botânica* 30(1): 149-161.
- Opler, P.A.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1980. Comparative phenology studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forest in the lowland of Costa Rica. *Journal of Ecology* 68: 189-209.

- Ouborg, N. J. 1993. Isolation, population size and extinction: the classical and metapopulation approaches applied to vascular plants along the Dutch Rhine-system. *Oikos* 66: 298-308.
- Pardini, R.; Bueno, A.A.; Gardner, T.A.; Prado, P.I & Metzger, J.P. 2010. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. *Plos One* 5: e13666.
- Parks, K.E. & Mulligan, M. 2010. On the relationship between a resource based measure of geodiversity and broad scale biodiversity patterns. *Biodiversity and Conservation* 19: 2751–2766.
- Paula, A.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Santos, F.A.M. 2002. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. *Revista Árvore* 26(6): 743-749.
- Paula, A.S. & Rodrigues, E. 2002. Degradação da paisagem norte-paranaense: um estudo de fragmentos florestais. *Semina* 23(2): 229-238.
- Peixoto, A.L.; Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13: 19-25.
- Peixoto, G.L.; Martins, S.V.; Silva, A.F. & Silva, E. 2005. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 18(1): 151-160.
- Pennington, R.T.; Richardson, J. E. & Lavin, M. 2006. Insights into the historical construction of species-rich biomes from dated plant phylogenies, neutral ecological theory and phylogenetic community structure. *New Phytologist*, 172: 605–616.
- Pessoa, S.V.A & Oliveira, R.R. 2006. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57 (3): 391-411.
- Phillips, O. L.; Nunez, P.; Timana, M. E. 1998. Tree mortality and collecting botanical vouchers in tropical forests. *Biotropica* 30: 298-305.
- Phillips, O.L., Malhi, Y., Vicenti, B., Baker, T., Lewis, S.L., Higuchi, N., Laurance, W.F., Vargas Nunes, P. Vasquez, R. & Grace, J. 2002. Changes in growth of tropical forests: Evaluating potential biases. *Ecological Applications* 12 (2): 576-587.

- Piña-Rodrigues, F.C.M. & Piratelli, A.J. 1993. *Aspectos ecológicos da produção de sementes*. Pp.47-82. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. (eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, Abrates.
- Pinto, S.I.C., Martins, S.V., Silva, A.G., Barros, N.F., Dias, H.C.T. & Scoss, L.M. 2007. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. *Revista Árvore* 31 (5): 823-833.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina: Vida. 328p.
- Projeto Rio Rural/GEF. 2007. *Relatório de Marco Zero – Microbacia Brejo da Cobiça*. Gerenciamento integrado de agroecossistemas da região Norte/Noroeste Fluminense: Rio de Janeiro, 61p.
- Putz, F.E. & Mooney, H.A. 1991. *The biology of vines*. Cambridge University Press. New York.
- Pütz S.; Groeneveld, J.; Alves, L.F.; Metzger, J.P.; Huth, A. 2011. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. *Ecological Modelling* 222: 1986-1997.
- R Development Core Team. 2011. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Áustria. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.
- Rabelo, G.R., Vitória, A.P, Silva, M.V.A., Cruz, R.A., Pinho, E.I.B., Ribeiro, D.R., Freitas, A.V. & Cunha, M. 2013. Structural and ecophysiological adaptations to forest gaps. *Trees* 27: 259-272.
- Radam Brasil. 1983. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro/Vitória: Ministério das Minas e Energia.
- Rambaldi, D.M., Magnani, A., Ilha, A. Lardosa, E., Figueiredo, P. & Oliveira, R.F. 2003. *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: CNRBMA.
- Rankin-de-Merona, J. M. & R.W. Hutchings. 2001. *Deforestation effects at the edge of an Amazonian Forest fragment: tree mortality, damage and recruitment*. In: *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest*. Bierregaard Jr, R. O., C. Gascon, T. E. Lovejoy & R. C. Mesquita (Eds.), pp. 107-120.

- Ranta, P., Blom, T., Niemelä, J., Joensuu, E. & Siitonen, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brasil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.
- Ribas, F.R., Meira Neto, J.U.A., Silva, A.F. & Souza, A.L. 2003. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27: 821-830.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(6): 1141-1153.
- Ribeiro, R. A.; Lemos-Filho, J. P.; Ramos, A. C. S. & Lovato, M. B. 2011. Phylogeography of the endangered rosewood *Dalbergia nigra* (Fabaceae): insights into the evolutionary history and conservation of the Brazilian Atlantic Forest. *Heredity*, 106: 46–57.
- Ribon, R., Simon, J.E. & Mattos, G.T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17: 1827-1839.
- Ricklefs, R.E. 1996. *Economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 470p.
- Ripple, W.j., Hershey, K.T. & Anthony, R.G. 2000. Historical forest patterns of Oregon's central Coast range. *Biological Conservation* 93: 127-133.
- Rizzini, C. T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil - Aspectos ecológicos*. V.2. São Paulo: Hucitec / Edusp.
- Rizzini, C. T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Rocha, C.T.V., Carvalho, D.A. & Fontes, M.A.L. 2005. Community of trees of a continuum from swampy to upland forest in Coqueiral, SE, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.28, p.203-218.
- Rodrigues, E. 1998. *Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil*. Tese de Doutorado. Harvard University. 172p.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. *Heterogeneidade florística das matas ciliares*. In *Matas ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, p.45-71.

- Rodrigues, L.A., Carvalho, D.A., Oliveira-Filho, A.T., Botrel, R.T. & Silva, E.A.. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. *Acta Botanica Brasílica* 17(1): p.71-87.
- Rodrigues, P.J.P. 2004. *A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na mata atlântica fragmentada*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense. 153p.
- Rodrigues, R.R., Torres, R.B., Mattheis, L.A.F. & Penha, A.S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a Semideciduous Forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(1):127-133.
- Rodrigues, P.J.P. & Nascimento, M.T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeitos de borda. *Rodriguésia* 57 (1): 63-74.
- Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T. & Curi, N. 2007. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore* 31 (1): 25-35.
- Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Nave, A.G., Aronson, J., Barreto, T.E., Vidal, C. & Branclion, P.H.S. 2011. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management* 261(10): 1605-1613.
- Rolim, S. G.; Couto, H. T. Z. & Jesus, R. M. 1999. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). *Scientia Forestalis* 55: 49-69.
- Rolim S.G.; Ivanauskas N.M.; Rodrigues R.R.; Nascimento M.T.; Gomes J.M.L.; Folli D.A. & Couto H.T.Z. 2006. Composição Florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20 (3): 549-561.
- Rossi, M.; Mattos, I.F.A.; Coelho, R.M.; Menk, J.R.F.; Rocha, F.T.; Pfeifer, R.M. & Maria, I.C. 2005. Relação solos/ vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 17: 45-61.
- Roth, I. 1987. *Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types*. Dordrecht, Dr W. Junk Publishers. 330p.
- Rubio, L. & Saura, S. 2012. Assessing the importance of individual habitat patches as irreplaceable connectivity providers: and analysis of simulated and real landscape data. *Ecological Complexity* 11: 28-37.

- Ruschel, A.R.; Mantovani, M.; Reis, M.S. & Nodari, R.O. 2009. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. *Revista Árvore* 33 (1): 101-115.
- Saiter, F.Z., Guilherme, F.A.G., Thomaz, L. & Wendt, T. 2011. Tree changes in a mature rainforest with high diversity and endemism on the Brazilian coast. *Biodiversity and Conservation* 20: 1921-1949.
- Salis, S.M.; Tamashiro, J.Y.; Joly, C.A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 93-103.
- Salis, S. M.; Shepherd, G. J. & Joly, C. A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semi-deciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119(2): 155-164.
- Santos, K. & Kinoshita, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas. *Acta Botanica Brasilica* 17 (3): 325-341.
- Santos, R.M., Ary T. Oliveira-Filho, A. T., Eisenlohr, P.V.; Queiroz, L.P., Cardoso, D.B.O.S. & Rodal, M.J.N. 2012. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. *Ecology and Evolution* 2 (2): 409–428.
- Saunders, D.A., Hobbs, R.J. Margulis, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18-32.
- Saura, S. & Torné, J. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139.
- Scarano, F.R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*, 90: 517-524.
- Scarano, F. R.; Costa, D. P.; Freitas, L.; Lima, H. C.; Martinelli, G.; Nascimento, M.T.; Sá, C. F. C.; Salgueiro, F.; Araujo, D. S. D. & Raíces, D. S. L. (2009). *Conservação da flora do Estado do Rio de Janeiro: até onde a ciência pode ajudar*. Pp. 221-233. In: Bergallo, H. G.; Fidalgo, E. C. C.; Rocha, C. F. D.; Uzêda, M. C.; Costa, M. B.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M.; Santos, M. A.; Costa, T. C. C. & COZZOLINO, A. C. R. (org.). Estratégias e ações para conservação

- da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Instituto Biomas & Secretaria do Estado de Ambiente/Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro.
- Scariot, A. 1999. Forest fragmentation: effects on palm diversity in central Amazonia. *Journal of Ecology* 87: 66-76
- Scariot, A.; Freitas, S. R.; Mariano Neto, E.; Nascimento, M. T.; Oliveira, L. C.; Sanaïotti, T.; Sevilha, A. C. & Villela, D. M. 2005. *Vegetação e Flora*, 103-123. In: Rambaldi, D. M.; Suárez de Oliveira, D.A. (Org.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de Políticas Públicas. Brasília: MMA/SBF.
- Schwenck Júnior, P.M. 2004. Avaliação ambiental do Projeto Rio Rural/GEF de gerenciamento integrado de agroecossistemas em microbacias hidrográficas do norte-noroeste fluminense. *Relatório Técnico* 75 p.
- Schwenck Júnior, P.M. 2008. Avaliação ambiental do Projeto Rio Rural/BIRD. *Relatório Técnico* 76 p.
- Scudeller, V. V.; Martins, F. R. & Shepherd, G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152(2): 185-199.
- SEAPPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. 2007. Disponível em: <http://www.seaapi.rj.gov.br/rio_rural.asp>. Acesso em:
- Shafer, 1990. *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Silva, G.; Nascimento, M. T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do Estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista Brasileira de Botânica* 24(1): 51-62.
- Silva, L.A. & Soares, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. *Acta Botanica Brasílica* 16 (2): 205-216.
- Silva, A.F.; Oliveira, R.V.; Santos, N.R.L. & Paula, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore* 27 (3): 311-319.
- Silva, J. M. C. & Castelletti, C. H. M. 2003. *Status of the biodiversity of the Atlantic forest of Brazil*. 43–59. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (Eds.). 2003. The

- Atlantic forest of South America. Washington, D.C.: Center for Applied Biodiversity Science and Island Press.
- Silva, N. R. S.; Martins, S. V.; Meira Neto, J. A. A. & Souza, A. L. 2004. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore* (3): 397-405.
- Silva, J.F., Farinas, M.R., Felfili, J.M. & Klink, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. *Journal of Biogeography* 33: 536-548.
- Silva, S.F., Dan. M.L., Rabelo, G.R. & Nascimento, M.T. 2007. *Composição florística do compartimento arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica de baixada aluvial no Norte Fluminense, RJ.* p.1-2. In: III Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu.
- Silva, S.F. 2008. *Composição florística e estrutura do estrato lenhoso de um fragmento de Mata Atlântica de baixada aluvial no Norte Fluminense, RJ.* Monografia. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Soares, M.P., Saporetti Junior, A.W., Meira Neto, J.A.A., Silva, A.F. & Souza, A.L. 2006. Composição florística do estrato arbóreo de floresta Atlântica Interiorana em Araçuaia - Minas Gerais. *Revista Árvore* 30(5): 859-870.
- Soffiati, A. 2005. História das ações antrópicas sobre os ecossistemas vegetais nativos das regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro. *Perspectivas* 4 (7): 67-79.
- Soffiati Netto, A.A. 2011. Breve estudo de eco-história sobre a utilização humana das florestas estacionais do norte-noroeste entre os períodos colonial e republicano. *Vértices* 13 (2): 7-30.
- Souza, J.S; Espírito-Santo, F.D.B; Fontes, M.A.L.; Oliveira-Filho, A.T. & Botezelli, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do Rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore* 27 (2): 185-206.
- Tabanez, A.A.J., Viana, V.M., Nascimento, H.E.M. 1994. Ecologia e recuperação de fragmentos florestais na Mata Atlântica (II). *Floresta* 21: 99-100.
- Tabanez, A.A.J., Viana V.M. & Dias, A.S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 57: 47-60.

- Tabanez, A. A. J. & Viana, V. M. 2000. Patch structure within Brazilian Atlantic Forest fragments and implications for conservation. *Biotropica* 32: 925-933.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91:119-127
- Tabarelli, M. & Peres, C. A. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation* 106 (2): 165-176.
- Tabarelli, M., Silva, J.M.C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and Conservation*, 13, 1419–1425.
- Tambosi, L. R.; Bispo, A. A.; Necchi Junior, O.; Branco, L. H. Z.; Casatti, L.; Rossa-Feres, D. C.; Castlho-Noll, M. S. M.; Feres, R. J. F.; Noll, F. B.; Ranga, N. T.; Rezende, A. A. 2012a. *Métricas de paisagem como indicadores de riqueza de espécies de diversos grupos animais e vegetais em fragmentos florestais da região noroeste do estado de São Paulo*. In: Orlando Necchi Júnior. (Org.). Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo. 1ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, v.1, p. 287-301.
- Tambosi, L.R., Silva, M.M., Rodrigues, R.R. 2012b. *Adequação ambiental de propriedades rurais e priorização da restauração florestal para otimizar o ganho de conectividade da paisagem*. In: Paese, A., Uezu, A., Lorini, M.L., Cunha, A. (Orgs.) Conservação da Biodiversidade com SIG. 1ed. São Paulo: Oficina de Textos, p. 24-39
- Teixeira, A.M.G.; Soraes-Filho, B.S.; Freitas, S.R. & Metzger, J.P. 2009. Modeling landscape dynamics in an Atlantic Rainforest region: Implications for conservation. *Forest Ecology and Management* 257:1219-1230.
- Ter Braak, C.J.F. & Prentice, I.C. 1988. A theory of gradient analysis. *Advances in Ecological Research* 18: 271-313.
- Ter Braak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetation* 69: 69-67.
- Ter Braak, C.J.F. 1995. Ordination. In Data analysis in community and landscape ecology (R.H.G. Jongman, C.J.F. Ter Braak & O.F.R. Van Tongeren, eds.). *Cambridge University Press*, Cambridge, p.91-173.

- Terborgh, J. & Nuñez-Iturri, G. 2006. Dispersal-free tropical forests await an unhappy fate, p. 241–252. *In* Laurance, W.F. & Peres, C.A. (Eds.). *Emerging Threats to Tropical Forests*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.V.; Amorim, A.M.; Garrison, J. & Albeláez, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7: 311-322.
- Tischendorf, L. 2001. Can landscape indices predict ecological processes consistently? *Landscape Ecology* 16: 235-254.
- Toivonen, J.M., Kessler, M. & Hertel, K.R.D. 2011. Accessibility predicts structural variation of Andean Polylepis forests. *Biodiversity and Conservation* 20:1789-1802.
- Toniato, M.T.Z. & Oliveira-Filho, A.T. 2004. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. *Forest Ecology and Management* 198: 319-339.
- Torres, R. B.; Martins, F. R. & Gouvêa, L. S. K. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1): 41-49.
- Tremlová, K., Münzbergová, Z. 2007. Importance of species traits for species distribution in fragmented landscapes. *Ecology* 88 (4): 965–977.
- Turner, M.G. 1989. Landscape Ecology: The effect of pattern on process. *Annual Review Ecological Systematics* 20: 171-179.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rainforests: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* 33:200-209
- Umetsu, F. & Pardini, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats-evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. *Landscape Ecology* 22: 517-530.
- Umetsu, F., Metzger, J.P. & Pardini, R. 2008. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. *Ecography* 31: 359-370.
- Urban, D. & Keitt, T. 2001. Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective. *Ecology* 82(5): 1205-1218.
- Vale, V.S.; Schiavini, I.; Lopes, S.F.; Dias Neto, O.C.; Oliveira, A.P. & Gusson, A.E. 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um

- remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, MG, Brasil. *Hoehnea* 36 (3): 417-429.
- Van den Berg, E. & Oliveira-Filho, A.T. 1999. Spatial partitioning among tree species within na área of tropical montage gallery forest in south-eastern Brazil. *Flora* 194: 249-266.
- Van der Pijl, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin, Springer-Verlag.
- Veloso, H. P., Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Viana, V. M. & Tabanez, A. J. A. 1996. *Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest*. p.151-167. In: Schellas, J.; Greenberg, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. Island Press, Washington.
- Vieira, D.L.M. & Scariot, A. 2006. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. *Restoration Ecology* 14 (1): 11-20.
- Villela, D.M., Nascimento, M.T., Aragão, L.E.O.C. & Gama, D.M. 2006. Effect of selective logging on forest structure and nutrient cycling in a seasonally dry Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* 33(3): 506-516.
- Whitmore, T.C. & Burslem, D.F.R.P. 1998. *Major disturbances in tropical rainforests*, 549-565. In: Newbery, D.M.; Prins, H.H.T. & Brown, N (Eds.). *Dynamics of tropical communities*. Oxford: Blackwell.
- Wiens, J.A. 1976. Population responses to patchy environments. *Annual Review Ecology and Systematics* 7: 81-120.
- Wilcove, D.S., McLellan, C.H., Dobson, A.P. 1986. *Habitat fragmentation in the temperate zone*. In: Soulé, M.E. *Conservation Biology*. Sunderland, MA.
- Williams-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *Journal of Ecology* 78: 356-373.
- Willson, M. F.; Irvine, A. K. & Walsh, N. G. 1987. Vertebrate dispersal syndromes in some Australian and New Zealand plant communities, with geographic comparisons. *Biotropica* 21(2):133-147.
- Werneck, M. S.; Franceschinelli, E. V.; Tameirão Neto, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma Floresta Decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23 (4): 401-413.

- Wikander, T. 1984. Mecanismos de dispersión de diásporas de una Selva Decidua en Venezuela. *Biotropica* 16(4):276-283.
- Wunderlee Jr., J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99: 223-235.
- Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(3): 553-573.
- Young, A., Boyle, T. & Brown, A. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation. *Trends in Ecology and Evolution* 11:413-418.
- Zar, J.H. 2010. *Biostatistical Analysis*. 5th ed. New Jersey, Pearson Prentice-Hall.
- Zonneveld, I.S. 1995. *Land ecology*. Amsterdam: SPB Academic Publishers. 199p.