

**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**

MAURÍCIO LIMA DAN

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE – UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

JULHO DE 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**

MAURÍCIO LIMA DAN

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

Orientador: Marcelo Trindade Nascimento

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE – UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

JULHO DE 2009

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

352 / 2009

Dan, Maurício Lima

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 / Maurício Lima Dan – Campos dos Goytacazes, 2009. xx, 87 f. : il.

Dissertação (Mestrado 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. 86-95

1. Composição florística 2. Diversidade arbórea 3. Fragmentação florestal 4. Noroeste fluminense 5. Relações florísticas I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro II. Título

577
D167e

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

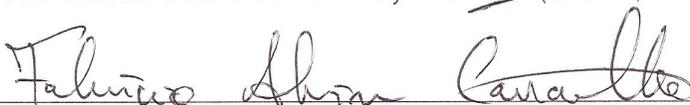
Maurício Lima Dan

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

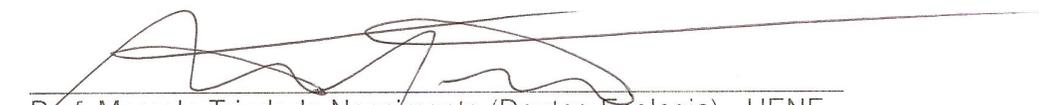
Aprovado em 23 de julho de 2009

Comissão examinadora:


Prof. Claudio Belmonte de Athayde Bohrer (Doutor, Geografia) - UFF


Fabrício Alvim Carvalho (Doutor, Ecologia) - INEA


Prof.^a Maura da Cunha (Doutora, Biofísica) - UENF


Prof. Marcelo Trindade Nascimento (Doutor, Ecologia) - UENF
(Orientador)

Ao povo ubaense.

*Ando devagar
Porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais*

*Hoje me sinto mais forte,
Mais feliz, quem sabe,
Eu só levo a certeza
De que muito pouco sei,
Ou nada sei
(...)
Cada um de nós compõe
A sua própria história
E cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
De ser feliz*

(Renato Teixeira)

Agradecimentos

Obrigado, meu Deus, por segurar na minha mão e muitas vezes me carregar no colo. Agradeço pela maravilhosa composição em minha vida:

Minha eterna gratidão...

À natureza, por ser tão bela e por me permitir estudá-la.

À minha família, pelo amor e apoio incondicional.

Ao Prof. Marcelo Trindade Nascimento, pela confiança em mim depositada, por me emprestar parte de seu conhecimento e me mostrar que, na ciência, “nem tudo são flores”.

Às professoras Dora Maria Villela e Maria Cristina Gaglianoni, pela contribuição no meu comitê de acompanhamento acadêmico.

Aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, João Marcelo Alvarenga Braga, Haroldo Cavalcanti de Lima, Alexandre Quinet e Ronaldo Marquete, pelo auxílio na identificação do material botânico.

Aos meus companheiros de curso e amigos do coração: Danielle, Danilo, Roberta, Rita Maria, Beatriz, Anandra e Marcelle. Foi bom estar com vocês, brincar com vocês, estudar com vocês. Vocês são MARA!!!

À minha família honorária da “casa-de-madeira”: Catarina, Gabriel, Lorena, Andressa e João, por me acolherem, me ajudarem, me consolarem, me fazerem rir e chorar, por entenderem meus momentos difíceis e respeitarem meus “dias-de-cara-feia”.

Aos meus amigos “super-poderosos” e companheiros de campo e de estrada: Carol, Willian e Fred. Não sei nem o que falar...

Às minhas conterrâneas capixabas, Marcela, Giselle e Karla. Valeu pela amizade, pela ajuda e incentivo.

À fabulosa Tatiane, meu braço direito. Essa menina é “pau-para-toda-obra”.

À Daniela, pelos sábios conselhos e ensinamentos.

À companheira equipe do herbário UENF, por cuidarem das minhas coletas com competência e dedicação.

À dona Lena e dona Regina, por se preocuparem comigo e sempre me escutarem com carinho e atenção.

A Dr^a. Maria Carmen Viana, por cuidar da minha saúde.

À Ana Paula da Silva, pelo auxílio na análise estatística dos dados.

Aos técnicos do LCA, Gerson R. da Purificação e Helmo S. Carvalho pelo auxílio imprescindível nos árduos trabalhos de campo.

Aos donos das propriedades rurais onde se realizaram os levantamentos pela permissão do livre acesso as áreas e pelas valiosas informações concedidas.

Aos professores e técnicos vinculados ao PPGERN, por me ajudarem a alcançar mais esta vitória, em especial à professora Ana Paula Madeira Di Benedetto e a secretária Elizabete Costa.

Ao Eduardo Reis Rosa do SOS Mata Atlântica, pela confecção dos mapas.

Ao RIORURAL-GEF pelo apoio financeiro; ao LCA/CBB/UENF, SEAPPA e EMATER-RIO e herbário UENF pelo apoio logístico; e à FAPERJ programa Mata Atlântica pela concessão da bolsa de mestrado.

Enfim, a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para minha formação e bem-estar.

Vamos embora pra Ubá?!...

Sumário

	Pág.
Resumo	xix
Abstract	xx
Introdução Geral	21
Apresentação	21
Florestas Estacionais Semidecíduais	22
Área de Estudo: caracterização e histórico	24
i) O noroeste fluminense	24
ii) A bacia hidrográfica do rio São Domingos	27
iii) O município de São José de Ubá	29
iv) Fragmentos florestais estudados	30
Capítulo I - Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro	35
1.1. Introdução	35
1.2. Material e métodos	37
1.3. Resultados	39
1.4. Discussão	58
Capítulo II - 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	67
2.1. Introdução	67
2.2. Material e métodos	70
2.3. Resultados	74
2.4. Discussão	80

	Pág.
Considerações finais	84
Referências bibliográficas	86
Anexos	96

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1.1: Região noroeste do estado do Rio de Janeiro, subdividida em microrregiões e seus municípios. (fonte: Costa <i>et al.</i> 2004)	25
Figura 1.2: Mapa da área de estudo mostrando a Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD), dentro dos limites da região noroeste do RJ e; localização geográfica do município de São José de Ubá, com seus municípios vizinhos, no noroeste do RJ, com destaque para os limites da BHRSD. (fonte: Gonçalves <i>et al.</i> 2006)	28
Figura 1.3: Climograma mostrando o extrato do balanço hídrico mensal num período de 30 anos (1970-2000) para a BHRSD/São José de Ubá, Rio de Janeiro. (fonte: Gonçalves <i>et al.</i> 2006)	29
Figura 1.4: Imagem de satélite mostrando a localização e delimitação dos quatro fragmentos de mata amostrados no município de São José de Ubá, RJ, com seus respectivos nomes e distâncias em metros, entre si, a partir de suas coordenadas geográficas centrais.	32
Figura 1.5: Aspectos gerais dos fragmentos de mata amostrados no município de São José de Ubá, RJ, Brasil. Vista parcial do fragmento Prosperidade na estação chuvosa (A) e estação seca, com aumento da deciduidade arbórea (B). Aspecto geral do fragmento Camacho no topo do morro, no início da estação chuvosa (C) e na estação seca (D). Aspecto do interior do fragmento Cambiocó durante a estação chuvosa (E) na seca (F). Ao fundo, o fragmento Emboque, isolado em meio as pastagens (G) e seu interior (H), ambos durante o início da estação chuvosa.	33
Figura 2.1: Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies e indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM, BEM e CAB, na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Espécies por categoria sucessional. B) Indivíduos por categoria sucessional. C) Espécies por síndromes de dispersão. D) Indivíduos por síndrome de dispersão. ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.	54

Figura 2.2: Grupos ecológicos, representados em porcentagem, das espécies amostradas nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM, BEM e CAB, na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Categoria sucessional das espécies por estrato florestal preferencial de ocupação. B) Síndrome de dispersão das espécies por estrato preferencial de ocupação. ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; S= estrato superior, M= estrato médio, I= estrato inferior; NC= Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.

55

Figura 2.3: Curvas de rarefação de Riqueza de espécies e índice de diversidade de Shannon (H') por número de indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM, BEM e CAB, na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Riqueza. B) Diversidade. Limite de confiança superior (LCS) de 95%; Limite de confiança inferior (LCI) de 95%.

56

Figura 2.4: Dendrogramas de similaridade de espécies entre as áreas amostrais PRO1, PRO2, CAM, BEM e CAB, nos fragmentos na BHRSD, São José de Ubá, RJ, através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA). A) Índice de similaridade de Jaccard; B) Índice de similaridade de Morisita-mod. Horn.

57

Figura 3.1: Imagem de satélite mostrando a localização geográfica das 17 áreas do sudeste do Brasil onde foram realizados os levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos utilizados na análise de similaridade. O pino vermelho representa a BHRSD, os pinos amarelos representam as quatro demais áreas do RJ, os quatro pinos brancos representam as áreas do ES e os pinos róseos representam as oito áreas do estado de MG. As siglas utilizadas para as 17 áreas têm seu significado descrito na Tab. 3.1.

72

Figura 3.2: Dendrograma construído através do método UPGMA de grupamento a partir dos valores calculados para o índice de dissimilaridade de Bray Curtis (Sorensen) entre as 17 áreas de mata Atlântica (sl.) do sudeste do Brasil analisadas quanto a sua composição de espécies arbóreas. (correlação cofenética = 0,879).

75

Figura 3.3: Diagrama de dispersão gerado pela análise de correspondência distendida (DCA) da presença de 1177 espécies arbóreas em 17 áreas de Mata Atlântica (s/l.) do sudeste do Brasil. Autovalor do eixo 1 = 0,473; Autovalor do eixo 2 = 0,222. O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1.

78

Figura 3.4: Diagrama de dispersão gerado pela análise de correspondência canônica (CCA) da presença de 1177 espécies arbóreas em 17 áreas de Mata Atlântica (s/l.) do sudeste do Brasil e sua correlação com as variáveis geoclimáticas (setas). O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1

79

Lista de Tabelas

	Pág.
Tabela 1.1: Descrição dos fragmentos de mata amostrados no município de São José de Ubá, RJ, Brasil, na qual são apresentados seus respectivos nomes e siglas, microbacia onde estão localizados, área total em hectare e as principais características observadas no campo.	34
Tabela 2.1: Coordenadas geográficas e faixa altitudinal de amostragem do fragmento de mata localizado na Microbacia Prosperidade, BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brasil. (Anexo)	96
Tabela 2.2: Coordenadas geográficas e faixa altitudinal de amostragem dos fragmentos de mata localizados na Microbacia Santa Maria/Cambiocó, BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brasil. (Anexo)	96
Tabela 2.3: Principais parâmetros analisados por parcela de 20 m x 20 m para a estrutura fisionômica da comunidade arbórea amostrada nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada. De = Densidade dos indivíduos arbóreos vivos, AB= Área Basal dos indivíduos arbóreos vivos (m ²), prf = número de indivíduos arbóreos vivos perfilhados, .mrt = número de indivíduos arbóreos mortos em pé, lna = número de lianas lenhosas, (%) = porcentagem total de indivíduos amostrados por categoria em cada área amostral (0,2 ha). Os valores na mesma coluna seguidos por diferentes letras diferiram pelo teste estatístico de Tukey para comparação de médias (p≤ 0,05).	41

Tabela 2.4: Principais parâmetros analisados para espécies e famílias botânicas amostradas nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada. FESSM = floresta estacional semidecidual sub-montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa sub-montana, FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FODM = floresta ombrófila densa montana, FESM = floresta estacional semidecidual montana, perturb. = área com perturbação antrópica, preserv.= área preservada em unidades de conservação. $AB.ha^{-1}$ = área basal total em m^2 por ha, DAP = diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociológica em cm, Ni = Número de indivíduos, Nsp = Número de espécies, H' = índice de diversidade de Shannon para espécies, Nfm = Número de famílias, J = uniformidade de espécies.

42

Tabela 2.5: Parâmetros Fitossociológicos e Grupos Ecológicos analisados para a comunidade arbórea na Bacia do Rio São Domingos (BHRSD), São José de Ubá, RJ. As espécies aparecem em ordem decrescente de Valor de Importância (VI) quando todo o hectare amostrado é analisado em conjunto. As amostras nos quatro fragmentos nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2 ha cada, PRO1, PRO2, CAM, EMB e CAB, foram representadas em ordem decrescente de Valor de Cobertura (VC) para as espécies amostradas em cada uma delas, onde as espécies não foram amostradas representa-se por NA. Siglas utilizadas: NI = Número de indivíduos amostrados no total (1,0 ha). CS = Categoria Sucessional, ST = Secundária Tardia, SI = Secundária Inicial, Pi = Pioneira; SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria; Est. = Estrato preferencial de ocorrência da espécie, S = estrato superior, M = estrato médio, I = estrato inferior; NC = Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.

44

Tabela 2.6: Parâmetros fitossociológicos e categorias sucessionais analisados para a comunidade arbórea amostrada no fragmento “Prosperidade” na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas áreas amostrais I e II. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: Ni = Número de indivíduos, DR = Densidade Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, AB = Área Basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS = Categoria Sucessional, ST = Secundária Tardia, SI = Secundária Inicial, PI = Pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC = Não Caracterização de qualquer uma das categorias anteriores por carência de informações pertinentes.

51

Tabela 2.7: Parâmetros fitossociológicos e categorias sucessionais analisados para a comunidade arbórea amostrada nos fragmentos Camacho, Emboque e Cambiocó, na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas suas respectivas áreas amostrais de 0,2 ha cada. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: Ni= Número de indivíduos, DR= Densidade Relativa, DoR= Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, AB= Área Basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS= Categoria Sucessional, ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC= Não Caracterização de qualquer uma das categorias anteriores por carência de informações pertinentes.

52

Tabela 2.8: Lista de espécies apontadas por Oliveira Filho & Fontes (2000) como indicadoras para as diversas fisionomias no domínio da Floresta Atlântica do sudeste brasileiro, presentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na BHRSD, São José de Ubá, RJ. N = número de total de espécies indicadoras de cada fisionomia. (Anexo)

97

- Tabela 3.1:** Principais características descritivas das 17 áreas do sudeste do Brasil onde foram realizados os estudos florísticos e/ou fitossociológicos utilizados na análise de similaridade. Na qual: UF= unidade de federação; Fitofis.= fitofisionomia florestal; Lat. (S)= latitude sul; Long. (W)= longitude oeste; Alt. (m)= altitude média em metros; Dist. (Km)= distância em quilômetros da área de estudo (BHRSD) em relação as outras 16 áreas analisadas em linha reta a partir das coordenadas geográficas centrais; Nsp= número de espécies utilizadas na análise referente a cada uma das 17 áreas. FESSM= floresta estacional semidecidual sub-montana, FESTB= floresta estacional semidecidual de terras baixas, FESM= floresta estacional semidecidual montana, FODSM= floresta ombrófila densa sub-montana. 73
- Tabela 3.2:** Lista florística das espécies arbóreas e suas respectivas famílias botânicas inventariadas na BHRSD, São José de Ubá, RJ, com indicação de ocorrência das espécies (x) nos quatro fragmentos amostrados: Prosperidade (Pro.), Camacho (Cam.), Cambiocó (Cab.) e Emboque (Emb.). Espécies marcadas com asterisco (*) foram coletadas apenas esporadicamente através de caminhamentos pela área de estudo e não fizeram parte da amostragem fitossociológica. DP= deciduidade periódica, D= decídua, P= perenifólia, NC= não caracterizada por carência de informações. (Anexo) 98
- Tabela 3.3:** Número de espécies arbóreas exclusivas e compartilhadas entre a BHRSD e outras 16 áreas de Mata Atlântica (sl.) do sudeste do Brasil. O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab.3.1. 76

Resumo

Em face da escassez de estudos referente à estrutura e composição florística das florestas do noroeste fluminense, o presente estudo objetivou contribuir para o conhecimento da flora arbórea desta região respondendo as seguintes questões: Qual a composição florística dos fragmentos da bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da BHRSD possui elevada riqueza e diversidade florística? Em que estágio sucessional se encontram os fragmentos florestais da BHRSD? Para tal, foram selecionados quatro fragmentos florestais e em cada qual foram instaladas cinco parcelas de 20 m x 20 m, exceto em um deles (Prosperidade), no qual alocaram-se dez. Todos os indivíduos vivos e mortos com DAP \geq 5 cm foram amostrados. Um total de 199 táxons pertencentes a 52 famílias botânicas foi registrado. As espécies mais abundantes foram *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* e *Guarea guidonea*. Os valores de riqueza e de diversidade (H') de espécies nas cinco diferentes áreas amostrais (0,2 ha) variaram respectivamente de 33 a 89 e 2,81 a 3,87. Os fragmentos, apesar de secundários e em estágio intermediário de sucessão, apresentaram elevada diversidade e riqueza em relação a outras áreas de Mata Atlântica (sensu lato) e uma composição peculiar de espécies arbóreas, que parece receber influências florísticas de formações florestais ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro. Sugere-se que estas referidas características estejam relacionadas à posição geográfica da região, localizada entre dois corredores de biodiversidade da Mata Atlântica, o Central e o da Serra do Mar. Análises das relações florísticas da BHRSD com outras 16 áreas de Mata Atlântica do sudeste do Brasil foram realizadas a partir de dados compilados da presença-ausência de 1177 espécies arbóreas e de dados geográficos e climáticos. Os resultados das análises de agrupamento (UPGMA) e análises de correspondência distendida (DCA) foram mais claros que os das análises de correspondência canônica (CCA). As matas da BHRSD foram floristicamente mais similares as áreas do norte fluminense. Os três tipos de análises sugerem a existência de um gradiente contínuo de distribuição de espécies, separando o grupo das florestas de MG daquele formado pelas matas do RJ e ES.

Palavras-chave: Composição florística, diversidade arbórea, fragmentação florestal, noroeste fluminense, relações florísticas.

Abstract

Little is known about the structure and floristic composition of the northwestern Rio de Janeiro forests. Thus, this study aimed to address the following questions: What is the floristic composition and which species characterize them? Does the tree community show high species richness and diversity? What are the successional stages? Four fragments were selected. Five 20 m x 20 m plots were allocated in each fragment and all dead and alive trees ≥ 5 cm DBH were sampled. A total of 199 taxa belonging to 52 families was sampled in 1.0 ha using 25 plots of 20 m x 20 m. The most important species were *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Dalbergia nigra* e *Guarea guidonea*. The values of species richness and diversity (H') in five different sample areas (0.2 ha) ranged from 33 to 89 and from 2.81 to 3.87, respectively. The forest fragments, although secondary and in the stage of middle succession had a particular species composition, high diversity and richness, and seems to have floristic influences of both semideciduous and evergreen forests of southeastern Brazil. These characteristics are probably related to the geographical position of the region. The floristic relationships of the northwestern Rio de Janeiro forests with 16 other Atlantic forest areas in southeastern Brazil were taken from data compiled from the presence-absence of 1177 tree species and climatic and geographic data. The cluster analysis (UPGMA) and detrended correlation analysis (DCA) results were clearer than the canonical correlation analysis (CCA). The Rio de Janeiro northwestern forests were floristically more similar with northern state areas. All the three analysis suggest a continuous gradient of species distribution ranging from Rio de Janeiro and Espírito Santo forests to the Minas Gerais forests group.

Keywords: floristic composition, tree diversity, forest fragments, northwestern Rio de Janeiro State, floristic relationships.

- Introdução Geral -

Apresentação

A presente dissertação se destaca pelo seu caráter pioneiro no acesso a composição florística e caracterização estrutural de fragmentos florestais no noroeste do RJ. Esta região foi apontada como uma das áreas prioritárias para conservação da flora do Estado do Rio de Janeiro por Scarano *et al.* (2009) em estudo realizado dentro do workshop “Estratégias e Ações para Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro”.

Esta dissertação integrou parte dos resultados do “Programa de Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas no Norte-Noroeste Fluminense”, através do apoio logístico e financeiro pelo RIORURAL-GEF. Este programa utiliza a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento, visando contribuir para a diminuição das ameaças à biodiversidade, a inversão do processo de degradação das terras e o aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola em ecossistemas críticos e únicos de importância global da Mata Atlântica no norte-noroeste fluminense, de modo a melhorar a qualidade de vida das populações locais (Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento - SEAPPA, 2007).

O texto desta dissertação foi organizado em capítulos. Inicialmente é feita uma breve introdução teórica ao tema central aqui abordado, Florestas Estacionais Semidecíduais (FES), seguindo-se a descrição da área de estudo em termos ecogeográficos de maneira hierárquica. Iniciando-se pela região noroeste do RJ, em seguida a bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD), o município de São José de Ubá e por fim, os fragmentos florestais amostrados. No Capítulo I, é apresentado um estudo da estrutura da comunidade arbórea de quatro fragmentos de floresta estacional semidecidual localizados na BHRSD, baseado num levantamento fitossociológico. Este capítulo objetivou responder perguntas acerca da composição de espécies, riqueza e diversidade florística e da classificação do estágio sucessional dos fragmentos florestais da BHRSD. O Capítulo II refere-se às principais relações de influência da composição florística arbórea do noroeste fluminense, obtida através da análise de similaridade das espécies levantadas na BHRSD com outras florestas da região sudeste do Brasil. Neste capítulo é levantada

a questão sobre quais seriam as principais regiões ecogeográficas a influenciar a composição específica da flora arbórea da BHRSD, formulada com base em dados indicadores da literatura. Ao final da dissertação, é realizado um conjunto de considerações finais que buscou integrar as principais idéias discutidas e conclusões feitas nos capítulos anteriores.

Florestas Estacionais Semidecíduais

O termo “Mata Atlântica” vem sendo submetido a uma série de modificações nomenclaturais e fitogeográficas ao longo da história. Primariamente, o conceito deferido por von Martius (1840), denominava *Dryads* todo o conjunto de florestas extra amazônicas da face leste brasileira; desde então muito tem se discutido, porém o termo Mata Atlântica permanece e, na definição *sensu lato (s)*, engloba as florestas ombrófilas densas, ombrófilas mistas e estacionais semidecíduas do leste, com incursões interiores de cerca de 700 km (Oliveira-Filho & Fontes, 2000), além de ecossistemas associados (Scarano, 2002). No entanto, define-se como Mata Atlântica *sensu stricto* - termo que se tornou notável a partir de Azevedo (1950) - apenas as florestas pluviais atlânticas até 300 km da costa leste, as quais Veloso *et al.* (1991) denominam como Florestas Ombrófilas Densas.

A Mata Atlântica (*s*) abrangia originalmente 1.350.000 Km² no território brasileiro. Seus limites contemplavam áreas em 17 estados, o que correspondia a aproximadamente 15% da área do Brasil (Lei Federal 11.428/2006; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1993). Nessa extensa área vive mais de 60% da população brasileira, o que tem corroborado com o processo de destruição (IBGE 2001). Assim, apenas 7,26% da área do bioma preserva suas características bióticas originais (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008). Estas e outras características, como a megadiversidade intrínseca, corroboram para a inclusão do bioma nos *hotspots* de Myers *et al.* (2000).

O presente estudo adota a classificação de Veloso *et al.* (1991) para floresta estacional semidecidual. Segundo este ponto de vista, o conceito ecológico desta vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática. Uma tropical com chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas e outra subtropical sem período seco, mas com uma seca fisiológica provocada pelo frio de inverno.

Ainda de acordo com esta visão, foram delimitadas no país quatro formações baseadas em faixas altimétricas: a) A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, encontrada com maior frequência na grande depressão pantaneira mato-grossense do sul, margeando os rios da bacia do Paraguai e também em áreas do sudeste, como na bacia dos rios Paraíba do Sul e Doce; b) Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, frequentemente revestindo tabuleiros Terciários do Grupo Barreiras, desde o sul da cidade de Natal até o norte do estado do Rio de Janeiro, nas cercanias de Campos dos Goytacazes até as proximidades de Cabo Frio, aí então em terreno Quaternário e Pré-Cambriano; c) Floresta Estacional Semidecidual Submontana, nas encostas interioranas das serras da Mantiqueira e dos Órgãos, distribuindo-se desde o Espírito Santo e sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul; d) Floresta Estacional Semidecidual Montana, que ocupa áreas acima de 500 m de altitude, principalmente na face interiorana da serra dos Órgãos, no RJ (serra da Mantiqueira), SP, RJ e MG (Itatiaia) e no ES (Caparaó).

A transição entre florestas ombrófilas e semidecíduas pode ser gradual e complexa e não necessariamente ligada ao gradiente climático da costa para o interior (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Nota-se que as florestas estacionais alcançam o oceano na região norte-fluminense, onde o clima mais seco é, em parte, explicado pela corrente oceânica fria de Cabo Frio (Araújo, 1997). Outro fator importante é o afastamento das cadeias de montanhas na costa atlântica situada a partir do norte-fluminense em direção ao ES (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005).

Conhecida como “Falha de Campos dos Goytacazes”, esta região é considerada uma interrupção biogeográfica natural das florestas ombrófilas litorâneas ao norte e ao sul da mesma, existindo uma diminuição considerável da umidade, desde o sul de SP até o norte do RJ. As florestas ombrófilas reaparecem no ES, conforme aumenta a pluviosidade média anual e diminui a sazonalidade, alcançando áreas até o sul da BA (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

Estas florestas estacionais costeiras sofreram e ainda sofrem grande pressão antrópica, revelada numa paisagem com florestas extremamente fragmentadas em uma matriz predominantemente agrária (Costa *et al.* 2004; Ferreira, 2004; Prado *et al.* 2005; Nascimento *et al.* 2007; Nascimento & Lima, 2008). Não obstante, alguns municípios da região Noroeste Fluminense, tais como, Italva e Aperibé se encontram

quase totalmente desprovidos de florestas (Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ, 1999; Fidalgo *et al.* 2009). Esta situação também não é muito diferente para as florestas estacionais das outras regiões do país (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008).

Apesar da devastação, novas ocorrências de espécies arbóreas que antes eram consideradas endêmicas do norte do Espírito Santo e sul da Bahia têm sido relatadas em trabalhos recentes realizados em áreas de floresta estacional semidecidual de tabuleiro no norte fluminense (Silva & Nascimento, 2001; Villela *et al.* 2006; Nascimento & Lima, 2008). Estes resultados reforçam a necessidade urgente de ações visando a preservação dos remanescentes deste tipo florestal no norte/noroeste fluminense.

Por fim, em razão da grande dimensão territorial do Brasil e do pequeno número de taxonomistas, muitas áreas geográficas e grupos taxonômicos permanecem não caracterizados (Kury *et al.* 2006), como é o caso da FES do noroeste fluminense (Oliveira-Filho *et al.* 2005), cuja flora é quase totalmente desconhecida, carecendo de estudos científicos sobre aspectos florísticos e estruturais.

O presente estudo teve como objetivo geral: Caracterizar a estrutura do compartimento arbóreo de quatro fragmentos de floresta estacional semidecidual do noroeste fluminense e investigar suas relações florísticas com florestas de outras regiões.

Área de estudo: caracterização e história

i) O noroeste fluminense

A região noroeste fluminense está localizada entre as coordenadas de 20°45' e 21°50' S e 41°28' e 42°23' W e ocupa uma área com cerca de 5.388,5 km². Esta área é equivalente a 12,3% da área total do estado do Rio de Janeiro e compreende os 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 (Figura 1.1) (Costa *et al.* 2004, Lumbreras *et al.* 2004).

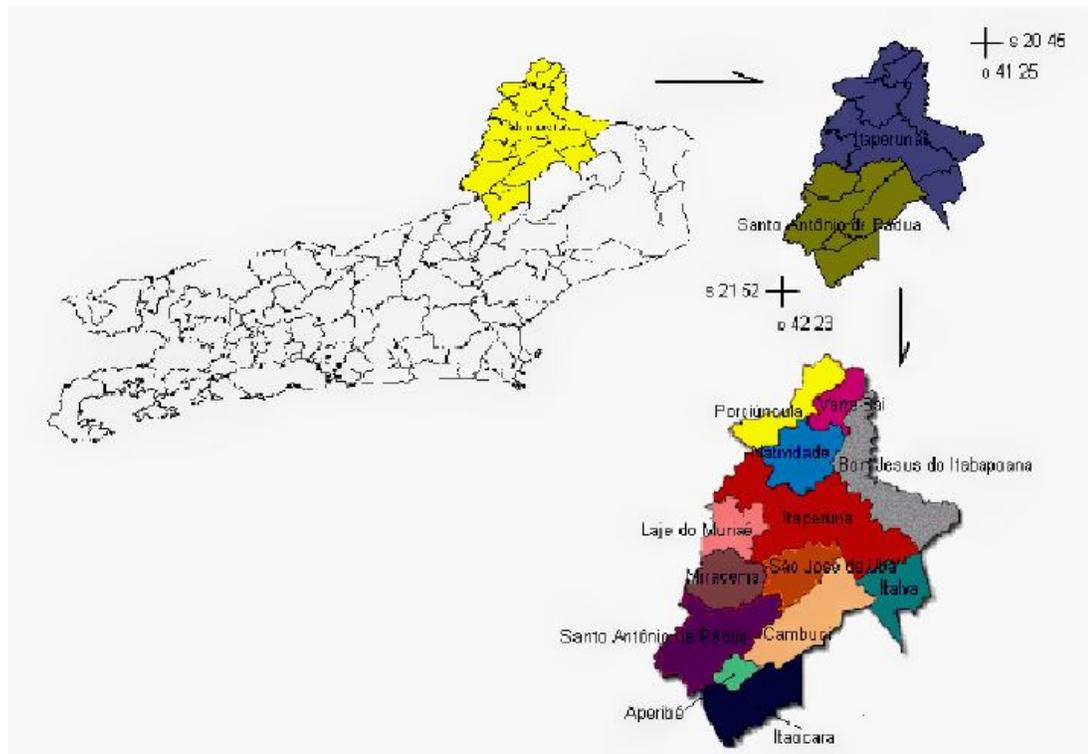


Figura 1.1: Região noroeste do estado do Rio de Janeiro, subdividida em microrregiões e seus municípios. (fonte: Costa *et al.* 2004)

Com relação à geomorfologia, esta região encontra-se, em sua maior parte, inserida no domínio geoambiental “Norte-Noroeste Fluminense” e, em uma proporção menor, no domínio “Planalto do Alto Itabapoana”. O domínio “Norte-Noroeste Fluminense” consiste em uma extensa depressão interplanáltica, alternada com alinhamentos serranos escalonados, sendo delimitada ao sul com o Planalto da Região Serrana e a Serra dos Órgãos e, a norte, com o Planalto do Alto Itabapoana. Estende-se a oeste pela Zona da Mata mineira e, a leste, este domínio geomorfológico limita-se com a Baixada Campista e com os tabuleiros da Formação Barreiras. O tipo climático predominante da região é o Aw, tropical seco, (*sensu* Köppen, 1948). Já o domínio “Planalto do Alto Itabapoana”, que também é conhecido como “Planalto de Varre-Sai”, abrange uma região mais elevada, no norte da área. Esta é caracterizada por um relevo colinoso onde se destacam morros isolados e que apresentam relevo mais movimentado. Este planalto é contornado por uma área montanhosa e escarpada, que o separa da depressão, além disso, está relacionado com a zona planáltica do sul do estado do Espírito Santo e com extensas áreas da Zona da Mata de Minas Gerais. Nos setores mais elevados, em geral em cotas de 500 m a 800 m, ocorre o clima tipo Cwa, subtropical úmido (*sensu* Köppen, 1948) (Lumbreras *et al.* 2004).

Historicamente, a região era habitada por tribos indígenas até a chegada dos colonizadores, no século XIX. Na época, frades catequizavam os índios e utilizavam esta mão-de-obra na agricultura. Mais tarde, imigrantes italianos, portugueses, suíços e espanhóis que buscavam terras, foram atraídos e impulsionados pelo sucesso da produção cafeeira e canavieira da época, trazendo tradições de agricultura e comércio. Foram construídas ferrovias, que consolidaram o povoamento da região e facilitaram o escoamento da produção. Assim, até os dias de hoje, a economia destes municípios é baseada na produção agrícola (Tôsto *et al.* 2004).

Como reflexo desse modelo, sob o ponto de vista sócio-econômico e ecológico, o noroeste fluminense ainda possui um forte vínculo com as atividades agropecuárias. De forma geral, estas se apresentam com baixo padrão tecnológico e alto impacto ambiental, principalmente caracterizado pelo uso do solo agrícola fora dos padrões da capacidade de suporte, acarretando o surgimento de processos erosivos e conseqüente depauperamento dos solos e assoreamento dos corpos d'água (Schwenck, 2004).

A região é a que apresenta pior desempenho do Estado em relação a diversos fatores sócio-econômicos e também as populações rurais mais densas. Esta relação (população rural x pobreza) expõe a carência e vulnerabilidade dessas populações em relação aos aspectos econômicos (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 acessos mais desfavoráveis - condições que se refletem diretamente na economia familiar (Schwenck, 2004).

Embora o grau de degradação dos recursos naturais seja elevado, tanto no que diz respeito à vegetação nativa como no que diz respeito ao estado de conservação dos solos agrícolas, ainda restam áreas naturais que merecem esforços de proteção (Schwenck, 2004).

Segundo a classificação de Veloso *et al.* (1991), adotada neste trabalho, a vegetação da região noroeste fluminense é formada sobretudo por florestas estacionais submontanas.

ii) A bacia hidrográfica do rio São Domingos

A Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD), situada na região noroeste fluminense, (Fig. 1.2) tem cerca de 90% de sua área de 280 km² ocupada pelo município de São José de Ubá e 10% pelo município de Itaperuna. A BHRSD faz parte do complexo hidrográfico da Bacia do rio Paraíba do Sul, onde o rio São Domingos é afluente de segunda ordem do rio principal, através do rio Muriaé. A região estudada está inserida no domínio geoambiental “Norte-Noroeste Fluminense”, que consiste em uma vasta depressão interplanáltica, alternada com alinhamentos serranos de direção estrutural NE-SW. A área está contida em um desses alinhamentos serranos e é marcada pela forte incidência de erosão laminar e em sulcos, sobretudo na área de domínio de Argissolos Vermelhos pouco espessos, em relevo forte ondulado e montanhoso (Martins *et al.* 2006). Os solos presentes na bacia do Rio São Domingos, segundo classificação da Embrapa Solos, são: Gleissolos Háplicos – ocupam 15% da área e concentram-se nas várzeas ou locais abaciados; Cambissolos Háplicos (substrato sedimentos colúvio-aluvionares) – ocupam 2% da área e são derivados de material transportado para as partes baixas, geralmente profundos; Planossolos Háplicos – representam 1% da área e ocorrem nas áreas de relevo plano ou suave ondulado; Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos – representam 70% da área e predominam em toda a bacia; Cambissolos Háplicos (substrato granulitos intermediários e anfibólitos, gnaiesses) – ocupam 5% da área e ocorrem geralmente nas encostas, nos topos de pendentes e, em menor escala, nos “patamares”; Afloramentos de Rocha – representam 4% da área e Neossolos Litólicos – ocupam 2% da área e estão localizados principalmente em relevo bastante acidentado (RioRural-Gef, 2007).

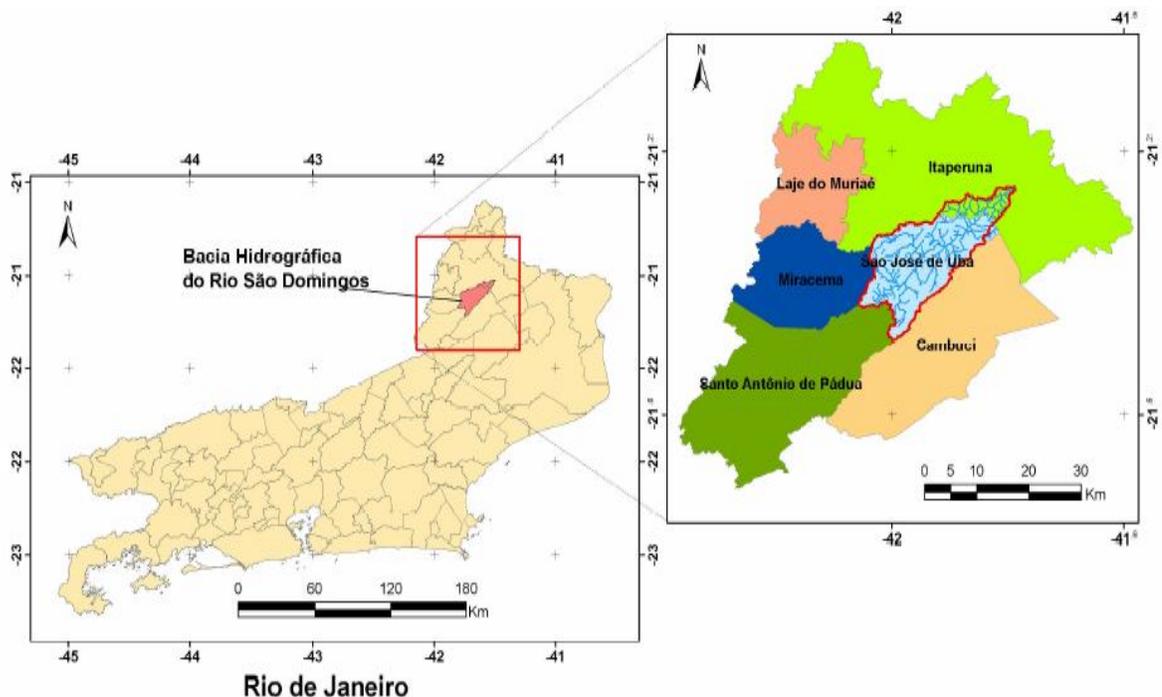


Figura 1.2: Mapa da área de estudo mostrando a Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos (BHRSD), dentro dos limites da região noroeste do RJ e; localização geográfica do município de São José de Ubá, com seus municípios vizinhos, no noroeste do RJ, com destaque para os limites da BHRSD. (fonte: Gonçalves *et al.* 2006)

O clima característico da região é o Aw (*sensu* Köppen, 1948), tropical quente e úmido com a estação seca (inverno) e chuvosa (verão), bem definidas. As médias térmicas anuais estão em torno de 23°C, com a média do mês mais quente perto dos 26°C (máxima de 40°C) e por sua vez a média no mês mais frio entre 19°C e 20°C (mínima em torno de 15°C). A pluviometria gira em torno de 1200 mm anuais, sendo 82% deste total entre outubro e março (primavera-verão). Dezembro é o mês mais chuvoso, com média de 288 mm. O período seco começa a partir de abril a setembro (outono-inverno), atingindo seu auge nos meses de junho a agosto, O trimestre totaliza aproximadamente 70 mm de precipitações (Fig. 1.3) (Gonçalves *et al.* 2006).

A bacia do rio São Domingos é uma das regiões mais secas e degradadas do noroeste do RJ, cuja população vem enfrentando problemas relacionados à escassez de água nos últimos anos. Esta escassez hídrica é atribuída principalmente ao desmatamento excessivo da vegetação natural do local, à erosão dos solos e ao assoreamento dos rios, provocados sobretudo pela ocupação não planejada das terras e pelos sistemas agrícolas não-preservacionistas que ainda

predominam na região. Desta forma, o ciclo hidrológico se encontra alterado e a reposição dos aquíferos prejudicada (Prado *et al.* 2005).

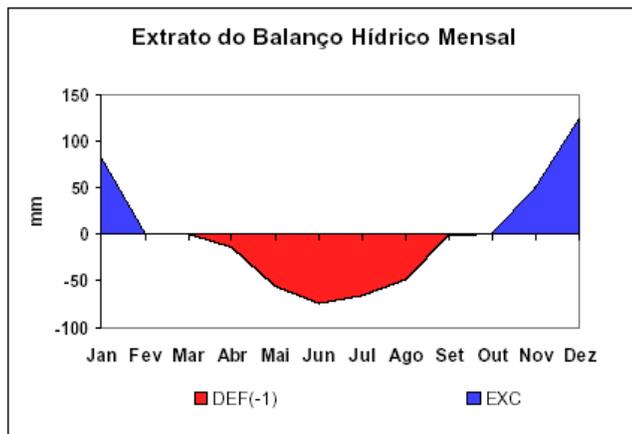


Figura 1.3: Climograma mostrando o extrato do balanço hídrico mensal num período de 30 anos (1970-2000) para a BHRSD/São José de Ubá, Rio de Janeiro. DEF= déficit hídrico; EXC= excedente hídrico. (fonte: Gonçalves *et al.* 2006)

Além dos problemas ambientais, a economia da região encontra-se em decadência, apresentando os menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) e a maior taxa de indigência do Estado do Rio de Janeiro, uma elevada taxa de analfabetismo, desemprego, pobreza e evasão rural. Atualmente, a BHRSD é caracterizada essencialmente por pequenas propriedades rurais, compondo várias comunidades. Suas principais atividades econômicas são a pecuária leiteira e de corte, olericultura e fruticultura (RIORURAL-GEF, 2007).

iii) O município de São José de Ubá: localização e histórico

O presente estudo foi desenvolvido no município de São José de Ubá, localizado na região noroeste fluminense na qual ocupa uma área de 251,6 km², o que corresponde a 90% da área da BHRSD, 4,7% da área da região noroeste fluminense e a 0,57% da área total do Estado do Rio de Janeiro. São José de Ubá faz limite com os municípios de Santo Antônio de Pádua, Miracema e Cambuci e está a 215,5 km de distância da Capital do Estado (Fig. 1.2) (Tôsto *et al.* 2004).

Este município, embora tenha sido criado recentemente, em 1995, quando seu território foi desmembrado do município de Cambuci, teve a origem de sua história na época dos bandeirantes. A região era inicialmente ocupada pelos índios *puri* e teve suas terras devassadas em princípios do século XIX (São José de Ubá, 2007). A municipalidade teve sua origem vinculada à expansão cafeeira e à construção da

antiga ferrovia serrana "Estrada de Ferro Santo Antônio de Pádua". Mais tarde, a decadência do café, como produto básico da economia regional, levou à estagnação relativa da sede municipal de Cambuci, criando um vazio econômico crítico. Assim, em 03 de julho de 1892, São José de Ubá passou a ser designado distrito do município de Cambuci (São José de Ubá, 2007). Até meados da década de 60, a base da economia local encontrava-se no cultivo diversificado de produtos agrícolas como, o café, a cana-de-açúcar, o feijão, o algodão, o milho, e ainda, na pecuária leiteira. A partir da década de 60 até os dias de hoje, a base da economia da localidade passou a ser o plantio de tomate, e hoje já corresponde a cerca de 14% do total da produção fluminense. Em 28 de novembro de 1995, foi aprovada a Lei Estadual Nº 2.495 que criou o município de São José de Ubá (Tôsto *et al.* 2004).

A situação fundiária, sócio-econômica, ecogeográfica e geoclimática de São José de Ubá (ver São José de Ubá, 2007) podem ser subentendidas a partir do perfil anteriormente apresentado para a BHRSD, e vice-versa, porém algumas particularidades devem ser ressaltadas para o município. São José de Ubá, em 1994, tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 10% de vegetação secundária, 86% de pastagens e 4% de afloramento rochoso e campos de altitude. Já em 2001, ocorreu uma redução da vegetação secundária para 5% do território municipal, contra um aumento de campo/pastagens para 90% e de área degradada, de zero para 2%. No município não existem formações florestais pioneiras (Tôsto *et al.* 2004). De acordo com informações da Fundação SOS Mata Atlântica (2007), a área do município, que originalmente era completamente coberta por Mata Atlântica (*sensu lato*), hoje possui apenas 4% de sua cobertura, totalizando 923 ha de mata, altamente fragmentados. Os fragmentos de mata inseridos no domínio deste município se encontram praticamente localizados em topo de morros. Por exemplo, de acordo com Nascimento *et al.* (2007), através da análise da imagem satélite da Microbacia Santa Maria/Cambiocó (inserida no município de São José de Ubá e na BHRSD) foram identificados em seu domínio, 54 fragmentos de mata com área superior a 1 ha, sendo que 46 deles possuíam área ente 1 e 5 ha.

iv) Fragmentos florestais estudados

No município de São José de Uba, os fragmentos florestais selecionados para o presente estudo (Fig. 1.4) fizeram parte da amostragem do programa de gestão

integrada e monitoramento da biodiversidade de microbacias no noroeste fluminense, promovido pelo RioRural-Gef de desenvolvimento sustentável, em parceria com a Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, Pesca e de Abastecimento (SEAPPA). O primeiro, Prosperidade (21°24'42,5 S 42°01'58,8"W), está localizado na microbacia Prosperidade e representa o maior remanescente florestal da BHRSD (730 ha). Os demais fragmentos estão localizados na microbacia Santa Maria/Cambiocó, Camacho (21°24'36,3"S 41°55'15,2" - 7,5 ha), Cambiocó (21°23'30,7"S 41°55'30,5"W - 2,5 ha) e Emboque (21°22'31,9"S 41°55'04,8"W - 6,0 ha) (Fig. 1.5). Todos os fragmentos são matas secundárias e estão localizados em propriedades particulares, apresentando diferentes históricos de perturbações antrópicas (Tab. 1.1). Mediante informações obtidas com moradores locais e proprietários da região por meio de entrevistas abertas, os três fragmentos menores (Camacho - CAM, Cambiocó - CAB e Emboque - EMB) vêm sofrendo corte seletivo há várias décadas e registro de queimadas no passado. O fragmento florestal Prosperidade (PRO), o maior da BHRSD, de acordo com relatos do proprietário da fazenda Prosperidade e moradores locais, foi no passado utilizado para plantio de café. Porém, não se sabe ao certo se toda a área de mata foi utilizada para plantio e se regenerou após o abandono da lavoura na década de 50 ou se havia remanescente de mata no local nesta época. Atualmente, este fragmento está sujeito a um menor grau de impacto antrópico, em função de 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 (*Myrcarpus frondosus* Allemão), peroba-rosa (*Aspidosperma* spp.), peroba-amarela (*Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhl.), ipê (*Tabebuia* spp.) e jequitibá (*Cariniana* spp.).

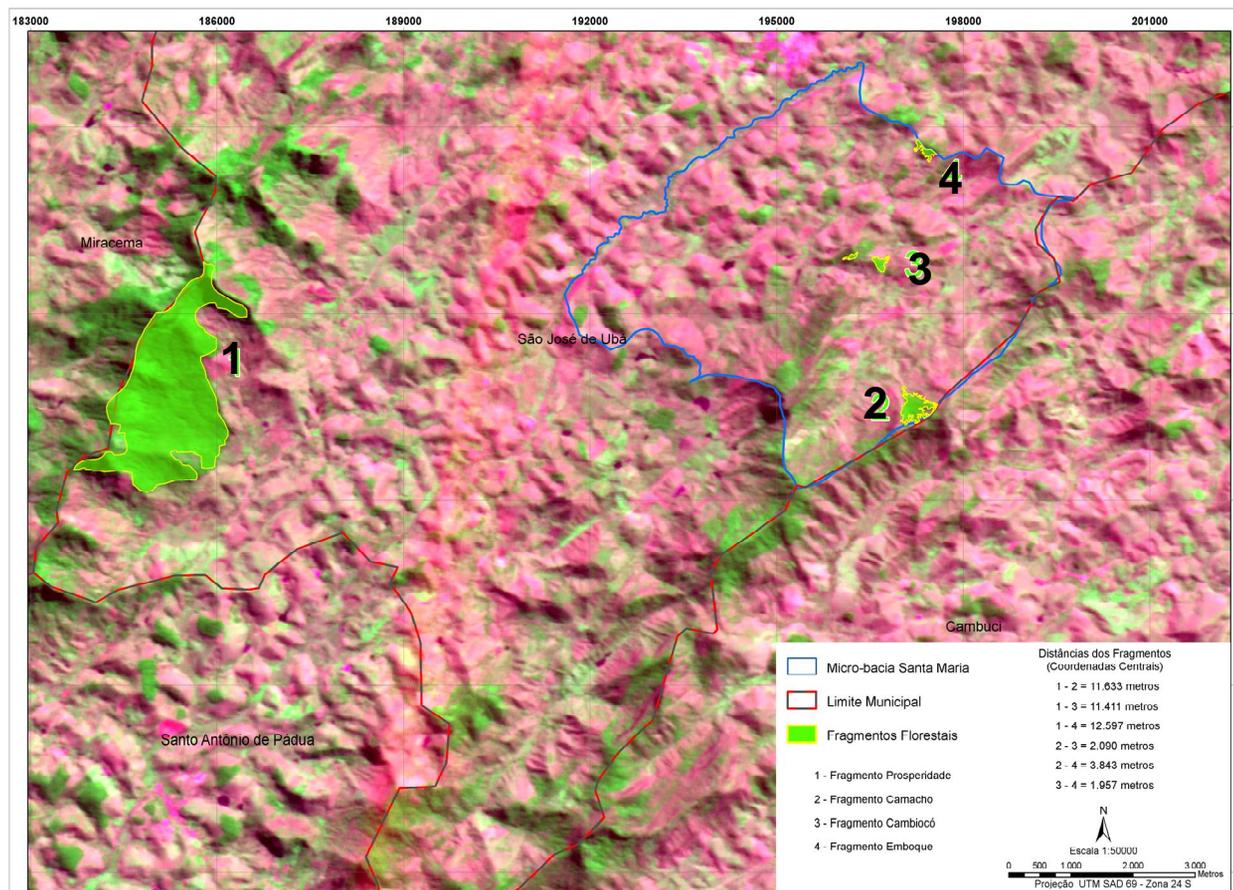


Figura 1.4: Imagem de satélite mostrando a localização e delimitação dos quatro fragmentos de mata amostrados no município de São José de Ubá, RJ, com seus respectivos nomes e distâncias em metros, entre si, a partir de suas coordenadas geográficas centrais. (fonte: SOS Mata Atlântica, 2009)

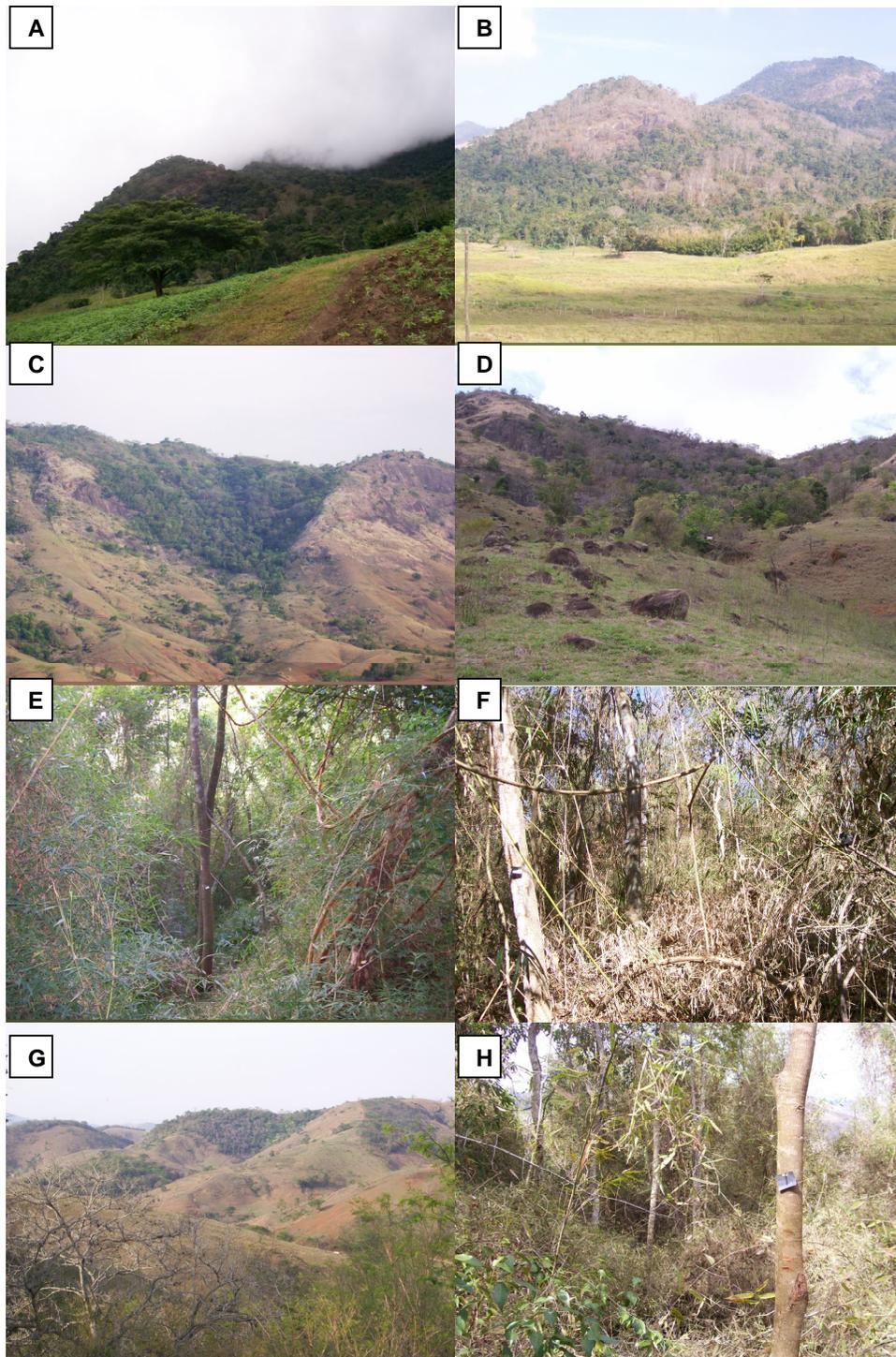


Figura 1.5: Aspectos gerais dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (FES) amostrados no município de São José de Ubá, RJ. Vista parcial do fragmento Prosperidade na estação chuvosa (A) e estação seca, com aumento da decíduidade arbórea (B). Aspecto geral do fragmento Camacho no topo do morro, no início da estação chuvosa (C) e na estação seca (D). Aspecto do interior do fragmento Cambiocó durante a estação chuvosa (E) na seca (F). Ao fundo, o fragmento Emboque, isolado em meio às pastagens (G) e seu interior (H), ambos durante o início da estação chuvosa.

Tabela 1.1: Descrição dos fragmentos de FES amostrados no município de São José de Ubá, RJ, em que são apresentados seus respectivos nomes e siglas, microbacia onde estão localizados, área total em hectare e as principais características observadas no campo.

Fragmento	Microbacia	Área (ha)	Características
Camacho (CAM)	Santa Maria/ Cambiocó	7,5	Localizado em topo de morro íngreme, difícil acesso. Sub-bosque aberto, dossel descontínuo com aproximadamente 15 m de altura possuindo árvores emergentes com cerca de 20 m de altura. Afloramentos rochosos freqüentes, com muitos matacões. Muitos cipós formando emaranhados e muitas árvores caídas. Camada de litter freqüente. Vestígio de córrego intermitente. Presença de iri e pequenas palmeiras no sub-bosque. Pasto é a matriz circundante. Não há cercas de isolamento.
Cambiocó (CAB)	Santa Maria/ Cambiocó	2,5	Localizado numa encosta pouco íngreme, vizinho imediato de estrada rural, próximo a córrego, fácil acesso. Sub-bosque fechado, dossel aberto com aproximadamente 10m de altura com poucas árvores chegando a 15m. Presença de cipós em muitos emaranhados e taquara no sub-bosque. Serrapilheira freqüente. Vestígios de caça, pastoreio de gado, corte de árvores. Parcialmente isolado por cerca.
Emboque (EMB)	Santa Maria/ Cambiocó	6,0	Localizado em topo de morro íngreme, porém acessível. Sub-bosque fechado, dossel descontínuo, medindo aproximadamente 12 m de altura. Presença de iri e taquara no sub-bosque, emaranhados freqüentes. Afloramentos rochosos pouco freqüentes. Sinal de pastoreio de gado no interior do fragmento, livre acesso. Corte de árvores não recente. Matriz circundante é pasto.
Prosperidade (PRO)	Prosperidade	730	Localizado desde a encosta ao topo de morro. Sub-bosque fechado, dossel contínuo com aproximadamente 15 m de altura e emergentes, presença de pés de café, palmito, helicônias, marantáceas e epífitas. 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.

- CAPÍTULO I -

Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ

2.1. Introdução

Embora a definição de “Comunidade Vegetal” seja ainda controversa na escala espaço-temporal, assim como não são ainda bem definidos os melhores métodos para estudá-la (ver Schilling & Batista, 2008), este termo é amplamente difundido e utilizado no meio científico (Weaver & Clements, 1938; Botrel *et al.* 2002; Silva & Scariot, 2003; Begon *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2006a). É de suma importância compreender as peculiaridades que permeiam as comunidades, de modo a acessar as melhores ferramentas para seu conhecimento e preservação, sobretudo no seu aspecto principal, a biodiversidade.

O grande número de espécies arbóreas em florestas tropicais há muito chama a atenção dos cientistas (Dobzhansky, 1950) e é a principal força motriz para o estudo das comunidades vegetais, para responder perguntas sobre como algumas florestas possuem e mantêm tantas espécies (Leigh Jr. *et al.* 2004), para elucidar padrões de distribuição espacial de espécies na comunidade (Assumpção & Nascimento, 2000; Botrel *et al.* 2002; Condit, 1996; Condit *et al.* 2000; Espírito-Santo *et al.* 2002; Nascimento & Proctor, 1997), ou sua distribuição geográfica (Nascimento & Lima, 2008; Nunes *et al.* 2007; Scudeller *et al.* 2001), para a determinação de áreas prioritárias para conservação (Chust *et al.* 2006; Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2000; Myers *et al.* 2000) ou, simplesmente, para a caracterização da vegetação (Carvalho *et al.* 2006a,b; Kurtz & Araújo, 2000; Miranda *et al.* 2004; Silva & Nascimento, 2001).

Dentro deste contexto, destaca-se o bioma Mata Atlântica (*sensu lato*). Este complexo constituído de ecossistemas de grande importância ecológica, por abrigar uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, é um dos biomas mais

ameaçados do mundo devido às constantes agressões ou ameaças antrópicas de destruição dos habitats nas suas variadas tipologias e ecossistemas associados (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008; Myers *et al.* 2000). Originalmente distribuída ao longo da costa Atlântica do país, atingindo áreas da Argentina e do Paraguai, a Mata Atlântica abrangia 1.350.000 Km² no território brasileiro (15%) na época pré-colombiana, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993), contudo, atualmente apenas 7,26% da área do bioma preservam suas características bióticas originais (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008). O termo Mata Atlântica na definição *sensu lato*, engloba as florestas ombrófilas densas, ombrófilas mistas e as florestas estacionais semidecíduas do leste, com incursões interiores de cerca de 700 km (Oliveira-Filho & Fontes, 2000), além de ecossistemas associados (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008; Scarano, 2002).

Segundo Veloso *et al.* (1991) as florestas estacionais do noroeste fluminense são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual Submontana, ocorrendo nas encostas interioranas das serras da Mantiqueira e dos Órgãos, distribuindo-se desde o Espírito Santo e sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. A transição entre florestas ombrófilas e semidecíduas pode ser gradual e complexa e não necessariamente ligada ao gradiente climático da costa para o interior (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Estas florestas estacionais costeiras sofrem grande pressão antrópica, revelada por uma paisagem com florestas extremamente fragmentadas em uma matriz predominantemente agrária. Estes fragmentos, em geral, são ricos em espécies arbóreas das famílias Rutaceae, Leguminosae, Mimosoideae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae, e Meliaceae (Oliveira-Filho *et al.* 2005; Nascimento & Lima, 2008).

Partindo-se do princípio que as florestas estacionais do noroeste fluminense foram no passado um *continuum* florestal e que o estado do RJ é um dos principais centros de diversidade da Mata Atlântica, o presente estudo, de caráter pioneiro, se propõe a determinar a composição florística e caracterização estrutural de fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD) no noroeste do RJ. Objetivou-se responder as seguintes questões: Qual a composição florística dos fragmentos e que espécies os caracterizam? A comunidade arbórea dos fragmentos da BHRSD encerra altos níveis de riqueza e diversidade florística? Em que estágio sucessional se encontram os fragmentos florestais da BHRSD?

2.2. Material e Métodos

Área de Estudo- Vide páginas 24 a 34.

Metodologia de Campo e Amostragem- A amostragem foi baseada em espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes em quatro fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual selecionados (ver pag. 28), sendo utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974). Um total de 25 parcelas de 20 m x 20 m, constituindo uma área amostral de 1,0 ha, foi alocado nos quatro fragmentos em cinco subáreas amostrais estudadas em uma faixa altitudinal variando de 170 m a 535 m (ver Tabs. 2.1 e 2.2, em anexo): Prosperidade: subáreas I e II (0,2 ha, cada, total de 0,4 ha); Camacho (0,2 ha), Cambiocó (0,2 ha) e Emboque (0,2 ha). 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.

Análise de Dados- O material testemunho coletado foi herborizado e depositado no herbário HUENF, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A identificação das espécies foi realizada através da comparação dos espécimes coletados com o acervo dos herbários HUENF e do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), mediante consulta aos taxonomistas: João Marcelo Alvarenga Braga, Haroldo Cavalcanti de Lima, Alexandre Quinet e Ronaldo Marquete e/ou à bibliografia especializada. Foi utilizado o sistema de classificação da APG II (2003) para circunscrição das espécies nas respectivas famílias botânicas.

De modo a entender melhor as características ecológicas das espécies amostradas, estas foram classificadas dentro das categorias sucessionais ou grupos

ecológicos propostos por Gandolfi *et al.* (1995): pioneiras - dependentes de luz que ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta; secundárias iniciais - ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou sub-bosque não densamente sombreado; secundárias tardias - desenvolvem-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente; sem caracterização - em função da carência de informações, não podem ser enquadradas em nenhuma das categorias anteriores. Além dessas características, foram também utilizadas as síndromes de dispersão de diásporos de Van der Pijl (1982), sendo as espécies classificadas como: anemocóricas, aquelas cujas sementes são disseminadas pelo vento; autocóricas, aquelas que dispersam suas sementes pela gravidade ou por deiscência explosiva; e zoocóricas, aquelas cuja dispersão de sementes é feita por animais. Mediante consultas a bibliografia especializada com informações acerca da biologia das espécies, bem como baseado em observações de campo foram atribuídas às espécies categorias relacionadas à posição nos estratos da floresta, potencial ou preferencialmente, ocupado pelas mesmas. Assim, a estratificação adotada foi a de três estratos: estrato superior (S) ou dossel; médio (M) ou sub-dossel e inferior (I) ou sub-bosque.

A análise fitossociológica-estrutural foi baseada nos parâmetros absolutos e relativos de densidade, dominância, frequência, Valor de Importância, Valor de Cobertura e Área Basal (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974), calculados através do programa FitopacShell (Shepherd, 2006).

Para avaliar as diferenças fisionômicas entre as cinco subáreas amostrais quanto aos parâmetros densidade, área basal, número de indivíduos perfilhados acima do solo (troncos múltiplos), número de árvores mortas em pé e número de lianas enraizadas dentro das parcelas, foi utilizada uma análise de variância (ANOVA) em modelo *nested*, sendo a normalidade dos dados brutos previamente testada. No caso ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias (N = 5 parcelas) do parâmetro analisado foi aplicado o teste *a posteriori* de Tukey para discriminar as diferenças (Brower & Za, r 1984). Tais análises foram procedidas com auxílio do programa de computador Statistica/W 7.0.

Para determinação da diversidade de espécies por fragmentos foi calculado com base no logaritmo natural o índice de diversidade de Shannon (Brower & Zar, 1984) para cada um dos fragmentos e para área como um todo. A similaridade de espécies entre os fragmentos foi calculada através do índice de similaridade quantitativo de Morisita-mod.Horn, bem como o índice qualitativo de similaridade de Jaccard (Brower & Zar, 1984). Tais índices foram calculados através do programa FitopacShell (Shepherd, 2006).

Para comparar os valores de riqueza e diversidade de espécies dos fragmentos estudados foram construídas curvas de rarefação, baseadas no número de indivíduos amostrados de cada espécie nas respectivas subáreas. Esta análise foi realizada com o auxílio do *software* EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger, 2001) que realizou 1000 simulações (*bootstrap*) para gerar os valores e permitir a inclusão do intervalo de confiança de 95% para mais ou para menos.

2.3. Resultados

Fitossociologia - A estrutura fisionômica da comunidade variou entre as cinco áreas amostrais consideradas, com os maiores valores de densidade e área basal ocorrendo nos fragmentos Prosperidade I e II (Tab. 2.3). Em relação ao número médio de árvores mortas e perfilhadas por parcela não houve diferença estatística entre os fragmentos. Entretanto, para o número de lianas com DAP ≥ 5 cm foi observado um maior número para PRO2 e o menor para o CAB (Tab. 2.3).

Um total de 1144 indivíduos arbóreos vivos foi amostrado, com densidade variando de 181 a 289 indivíduos por 0,2 ha nos fragmentos (Tab. 2.4). Estes indivíduos foram distribuídos em 199 táxons, pertencentes a 49 famílias botânicas (Tab. 2.5). Deste total de táxons, 130 (65,1%) foram identificados em nível específico, 49 (24,3%) em nível de gênero, 15 em família (7,2%) e 07 permanecem ainda sem nenhum grau de identificação (3,4%), por falta de informações disponíveis. Neste contexto, 80,6% dos indivíduos foram identificados em nível específico. Ressalta-se a ocorrência de duas novas espécies, uma do gênero *Protium* (Burseraceae) e a outra do gênero *Pseudopiptadenia* (Fabaceae), que estão em processo de descrição por especialistas.

Na BHRSD, as famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (nove), Myrtaceae (oito), Lauraceae e Sapotaceae (sete), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (seis).

As dez espécies com os maiores valores de importância (VI) na amostragem geral ocorreram em pelo menos três dos cinco fragmentos estudados (Tab. 2.5), com exceção de *Piptadenia gonoacantha* que esteve presente em dois (CAB e PRO1) e *Guarea guidonia* que foi amostrada somente no fragmento Prosperidade (PRO1 e PRO2). Dentre as espécies mais abundantes na comunidade arbórea da Bacia do Rio São Domingos podemos destacar *Gallesia integrifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *P. gonoacantha*, *G. guidonia*, *Dalbergia nigra* e *Parapiptadenia pterosperma*, principais componentes do estrato superior na comunidade. No estrato médio destacaram-se em abundâncias *Deguelia costata*, *Trichilia* sp.1 e *T. elegans*. Já *Sebastiania multiramea* foi uma espécie típica do sub-bosque. Um total de 69 espécies (34,7%) foi representado por um único indivíduo, considerando-se a amostragem total (1,0 ha), o que representou 6% de indivíduos. Tais espécies foram consideradas raras (*sensu* Martins, 1993) na comunidade (Tab. 2.5).

Tabela 2.3: Principais parâmetros analisados por parcela de 20 m x 20 m para a estrutura fisionômica da comunidade arbórea amostrada nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada. De = Densidade dos indivíduos arbóreos vivos, AB= Área Basal dos indivíduos arbóreos vivos (m²), prf = número de indivíduos arbóreos vivos perfilhados, .mrt = número de indivíduos arbóreos mortos em pé, lna = número de lianas lenhosas, (%) = porcentagem total de indivíduos amostrados por categoria em cada área amostral (0,2 ha). Os valores na mesma coluna seguidos por diferentes letras diferiram pelo teste estatístico de Tukey para comparação de médias (p≤ 0,05).

Área Amostral	De	AB	prf (%)	mrt (%)	lna (%)
PRO1(0,2 ha)	57,8 ± 11,71 a	1,95 ± 0,43 a	5,4 ± 3,44 a (9,3)	3 ± 1,87 a (4,9)	2,6 ± 2,07 ab (6,4)
PRO2 (0,2 ha)	52,6 ± 9,07 ab	1,13 ± 0,25 b	2,8 ± 3,42 a (5,3)	2,4 ± 2,07 a (4,4)	3,4 ± 1,95 a (6,1)
CAM (0,2 ha)	38 ± 12,79 ab	1,04 ± 0,29 bc	7,6 ± 4,39 a (20)	1 ± 0,71 a (2,6)	0,8 ± 0,84 ab (2,1)
EMB (0,2 ha)	36,2 ± 7,89 b	0,73 ± 0,10 bc	4,6 ± 1,34 a (12,7)	1,6 ± 1,52 a (4,2)	1,4 ± 0,89 ab (3,7)
CAB (0,2 ha)	44,2 ± 15,40 ab	0,61 ± 0,16 c	10,6 ± 6,02 a (24)	3,8 ± 3,56 a (8,3)	0,6 ± 0,55 b (1,3)

Tabela 2.4: Principais parâmetros analisados para espécies e famílias botânicas amostradas nos fragmentos da Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2ha cada e sua comparação com dados semelhantes provenientes de outros levantamentos realizados em Mata Atlântica no sudeste. FESSM = floresta estacional semidecidual sub-montana, FODTB = floresta ombrófila densa de terras baixas, FODSM = floresta ombrófila densa sub-montana, FESTB = floresta estacional semidecidual de terras baixas, FODM = floresta ombrófila densa montana, FESM = floresta estacional semidecidual montana, perturb. = área com perturbação antrópica, preserv.= área preservada em unidades de conservação. AB.ha⁻¹ = área basal total em m² por ha, DAP = diâmetro mínimo para inclusão na análise fitossociológica em cm, Ni = Número de indivíduos, Nsp = Número de espécies, H' = índice de diversidade de Shannon para espécies, Nfm = Número de famílias, J = uniformidade de espécies.

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB.ha ⁻¹	DAP	Ni	Nsp	H'	Nfm	J	Referência
RJ, região noroeste										
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO1 (0,2 ha)	48,81	5,0	289	89	3,87	40	0,86	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	PRO2 (0,2 ha)	28,35	5,0	263	70	3,63	35	0,85	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAM (0,2 ha)	25,89	5,0	190	68	3,84	33	0,91	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	EMB (0,2 ha)	18,17	5,0	181	65	3,83	28	0,92	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	CAB (0,2 ha)	15,32	5,0	221	33	2,81	14	0,80	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	27,30	5,0	1144	199	4,60	49	0,87	Este estudo
S. José de Ubá-RJ	FESSM/perturb.	BHRSD (1,0 ha)	24,91	10,0	559	140	4,35	42	0,88	Este estudo
RJ, região centro norte										
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Afetiva (0,2 ha)	24,99	5,0	371	66	3,62	27	0,86	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Estreito (0,2 ha)	25,78	5,0	212	46	2,88	22	0,75	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Imbaú (0,2 ha)	33,44	5,0	307	59	3,26	24	0,80	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Andorinhas (0,2 ha)	31,66	5,0	428	76	3,62	29	0,84	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Sítio do Professor (0,2 ha)	48,96	5,0	280	58	3,26	27	0,81	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Silva Jardim-RJ	FODTB/perturb.	Região do Imbaú (1,0 ha)	—	5,0	1598	161	4,00	34	—	Carvalho <i>et al.</i> (2009)
Rio das Ostras-RJ	FODTB/preserv.	REBIO União (1,2 ha)	32	10,0	—	250	4,90	—	0,87	Rodrigues (2004)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	21,2	3,2	729	98	3,46	40	0,75	Borém & Ramos (2001)
Silva Jardim-RJ	FODSM/perturb.	Faz. Biovert (0,36 ha)	18,4	3,2	579	129	4,14	43	0,85	Borém & Oliveira-Filho (2002)
Rio Bonito-RJ	FODTB/perturb.	Faz. Rio Vermelho (0,4 ha)	11,6	5,0	698	106	3,91	32	0,84	Carvalho <i>et al.</i> (2007)
RJ, região norte										
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 50m (0,6 ha)	41,9	10,0	460	125	4,21	31	—	Moreno <i>et al.</i> (2003)
Campos-RJ	FODSM/preserv.	Imbé - 250m (0,6 ha)	34,8	10,0	480	145	4,30	39	—	Moreno <i>et al.</i> (2003)
S. F. Itabapoana-RJ	FESTB/perturb.	Carvão (1,0 ha)	15	10,0	564	83	3,21	34	0,77	Silva & Nascimento (2001)
Campos-RJ	FESTB/perturb.	Bom Jesus (84 pontos)	17,3	3,2	336	105	4,02	35	0,89	Carvalho <i>et al.</i> (2006a)

Município-UF	Fitofisionomia	Área Amostral	AB.ha ⁻¹	DAP	Ni	Nsp	H'	Nfm	J	Referência
ES, regiões sul e centro norte										
Cachoeiro-ES	FESSM/perturb.	FLONA Pacotuba (2,4 ha)	–	5,0	3570	258	3,31	53	0,60	Archanjo (2008)
Cachoeiro-ES	FESSM/perturb.	RPPN Cafundó (2,5 ha)	–	5,0	4557	258	4,13	52	0,74	Archanjo (2008)
Santa Tereza-ES	FODM/preserv.	EB Santa Lúcia (1,02 ha)	47,94	6,4	2190	385	5,50	64	–	Thomaz & Monteiro (1997)
MG, regiões sul e sudeste (Zona da Mata)										
Tiradentes-MG	FESM/perturb.	Serra de S. José (0,9 ha)	19,79	5,0	2148	130	4,24	48	0,87	Gonzaga <i>et al.</i> (2008)
Ibituruna-MG	FESM/perturb.	Faz. Coqueiro (1,04 ha)	–	5,0	1008	171	4,20	54	0,90	Silva <i>et al.</i> (2003)
Marliéria-MG	FESSM/perturb.	PE Rio Doce (200 pontos)	26,94	4,8	800	143	3,98	38	0,80	Lopes <i>et al.</i> (2002)
Lavras-MG	FESM/perturb.	PE Rio Bonito (2,4 ha)	20,5	5,0	4137	213	4,56	58	0,85	Dalanesi <i>et al.</i> (2004)

Tabela 2.5: Parâmetros Fitossociológicos e Grupos Ecológicos analisados para a comunidade arbórea na Bacia do Rio São Domingos (BHRSD), São José de Ubá, RJ. As espécies aparecem em ordem decrescente de Valor de Importância (VI) quando todo o hectare amostrado é analisado em conjunto. As amostras nos quatro fragmentos nas cinco diferentes áreas amostrais de 0,2 ha cada, PRO1, PRO2, CAM, EMB e CAB, foram representadas em ordem decrescente de Valor de Cobertura (VC) para as espécies amostradas em cada uma delas, onde as espécies não foram amostradas representa-se por NA. Siglas utilizadas: NI = Número de indivíduos amostrados no total (1,0 ha),. CS = Categoria Sucessional, ST = Secundária Tardia, SI = Secundária Inicial, Pi = Pioneira; SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria; Est. = Estrato preferencial de ocorrência da espécie, S = estrato superior, M = estrato médio, I = estrato inferior; NC = Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
1 <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	ST	Ane	S	2	1	5	NA	NA	62
2 <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	SI	Ane	S	1	10	NA	38	10	26
3 <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	PI	Ane	S	12	NA	NA	NA	1	46
4 <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	SI	Ane	S	3	19	NA	NA	8	41
5 <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	SI	Zoo	S	4	2	NA	NA	NA	37
6 <i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	SI	Ane	S	15	NA	6	NA	5	31
7 <i>Pseudobombax endecaphyllum</i> (Vell.) A.Robyns	SI	Ane	S	17	9	8	1	NA	14
8 <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	SI	Ane	S	21	21	NA	NA	2	24
9 <i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	SI	Ane	S	28	NA	38	19	4	11
10 <i>Trichilia</i> sp.1	SI	Zoo	M	16	3	NA	NA	17	36
11 <i>Sebastiania multiramea</i> (Klotzsch) Mart.	ST	Aut	I	22	4	7	NA	NA	37
12 <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	SI	Ane	S	5	69	NA	NA	31	5
13 <i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	SI	Ane	S	NA	NA	1	NA	NA	16
14 <i>Lonchocarpus costatus</i> Benth.	SI	Ane	M	NA	NA	NA	36	3	35
15 <i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	ST	Zoo	M	13	6	NA	12	NA	28
16 <i>Joannesia princeps</i> Vell.	Pi	Aut	S	NA	NA	2	26	NA	17
17 <i>Astronium graveolens</i> Jacq.	SI	Ane	S	37	18	18	14	24	13
18 <i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	PI	Zoo	S	19	20	48	61	20	11
19 <i>Matayba</i> sp.1	SI	Zoo	S	48	NA	4	NA	NA	13
20 <i>Swartzia myrtifolia</i> SM.	ST	Zoo	I	39	8	49	NA	NA	18
21 <i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	ST	Ane	S	NA	NA	3	NA	NA	4
22 <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	PI	Zoo	S	14	23	NA	20	NA	9
23 <i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	ST	Zoo	S	10	NA	19	28	NA	12

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
24 <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az-Tozzi & H.C.Lima	SI	Ane	S	8	NA	24	NA	28	11
25 <i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich	ST	Aut	M	NA	52	NA	2	NA	17
26 <i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ST	Zoo	M	52	5	NA	NA	NA	13
27 <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SI	Zoo	M	25	14	NA	NA	19	11
28 <i>Vochysia</i> sp.1	SI	Ane	S	6	NA	NA	NA	NA	7
29 <i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	ST	Zoo	M	65	17	55	37	NA	9
30 <i>Copaifera lucens</i> Dwyer	ST	Zoo	S	NA	NA	12	10	NA	9
31 <i>Astronium</i> sp.1	SI	Ane	S	47	59	NA	22	NA	9
32 <i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	SI	Ane	S	77	50	NA	7	NA	6
33 <i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	SI	Zoo	S	36	NA	11	NA	30	5
34 <i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	SI	Ane	M	45	60	NA	62	11	7
35 <i>Cupania vernalis</i> Cambess.	SI	Zoo	M	41	NA	22	NA	12	10
36 <i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	ST	Aut	M	NA	NA	NA	3	NA	12
37 <i>Trichilia</i> cf. <i>glaziovii</i> C.DC.	ST	Zoo	S	42	40	47	47	NA	5
38 <i>Jacaranda</i> aff. <i>brasiliana</i> (Lam.) Pers.	SI	Ane	M	NA	7	NA	NA	NA	9
39 <i>Nectandra</i> sp.1	NC	Zoo	S	11	41	NA	NA	NA	7
40 <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	SI	Zoo	I	7	NA	NA	NA	NA	13
41 <i>Neea</i> sp.1	SI	Zoo	I	NA	NA	NA	NA	6	14
42 <i>Trichilia</i> aff. <i>pseudostipularis</i> (A.Juss.) C.DC.	ST	Zoo	I	NA	NA	30	8	NA	13
43 <i>Acacia polyphylla</i> DC.	SI	Ane	S	NA	NA	44	18	13	6
44 <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	ST	Zoo	M	NA	NA	42	6	NA	11
45 <i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	SI	Zoo	M	20	35	63	NA	NA	9
46 <i>Malpighiaceae</i> sp.1	SI	Zoo	M	70	30	60	52	NA	6
47 <i>Pseudopiptadenia</i> sp.1 nova	SI	Ane	S	NA	NA	28	11	NA	6
48 <i>Simarouba amara</i> Aubl.	SI	Zoo	S	9	NA	NA	NA	NA	1
49 <i>Trigoniodendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	ST	Zoo	S	NA	NA	NA	4	NA	8
50 <i>Machaerium</i> cf. <i>acutifolium</i> Vogel	SI	Ane	M	NA	NA	NA	NA	7	12
51 <i>Ceiba crispiflora</i> (Kunth) Ravenna	ST	Ane	S	32	15	NA	NA	NA	6
52 <i>Annona dolabripetala</i> Raddi	SI	Zoo	S	33	16	NA	NA	NA	2
53 <i>Pouteria</i> sp.1	ST	Zoo	S	35	49	40	NA	NA	6
54 <i>Ampelocera glabra</i> Kuhlms.	ST	Zoo	M	72	47	20	NA	NA	4
55 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	PI	Zoo	S	80	11	NA	NA	NA	4

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
56 <i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel	SI	ane	M	71	NA	17	NA	32	6
57 <i>Astronium concinnum</i> Schott ex Spreng.	ST	ane	S	NA	NA	NA	5	NA	3
58 <i>Trichilia lepidota</i> Mart.	ST	zoo	I	NA	42	NA	13	NA	8
59 <i>Vitex</i> sp.1	SI	zoo	S	34	NA	NA	23	NA	4
60 <i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	SI	zoo	S	26	27	NA	NA	NA	6
61 <i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	SI	zoo	M	NA	NA	54	41	21	4
62 <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	SI	zoo	I	NA	NA	NA	NA	9	11
63 <i>Manihot</i> sp.1	PI	aut	M	NA	NA	26	25	NA	7
64 <i>Gomidesia</i> sp.1	SI	zoo	I	86	55	NA	40	NA	4
65 <i>Pachira</i> sp.1	SI	ane	S	NA	NA	NA	9	NA	4
66 <i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	ST	zoo	M	60	NA	68	51	NA	3
67 <i>Pterogyne nitens</i> Tul.	SI	ane	S	NA	26	NA	NA	16	4
68 <i>Coccoloba</i> sp.1	NC	zoo	M	NA	NA	15	44	NA	6
69 <i>Maytenus brasiliensis</i> Mart.	ST	zoo	M	29	NA	NA	33	NA	5
70 <i>Couratari asterotricha</i> Prance	SI	ane	S	NA	NA	NA	21	22	4
71 indeterminada 6	NC	NC	S	18	NA	NA	NA	NA	1
72 <i>Tratinickia</i> sp.1	NC	zoo	S	NA	28	29	NA	NA	5
73 <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	SI	ane	M	69	67	62	NA	NA	3
74 <i>Araliaceae</i> sp.1	NC	NC	S	NA	12	NA	NA	NA	1
75 <i>Ficus glabra</i> Vell.	SI	zoo	S	NA	NA	9	NA	NA	1
76 <i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	ST	zoo	M	40	NA	36	NA	NA	5
77 <i>Ficus</i> sp.1	ST	zoo	S	59	26	NA	NA	NA	2
78 <i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	SI	ane	M	NA	NA	NA	24	29	4
79 <i>Inga striata</i> Benth.	SI	zoo	M	54	34	NA	NA	NA	5
80 <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	SI	zoo	M	NA	36	45	NA	NA	5
81 <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	SI	zoo	M	NA	24	69	NA	NA	4
82 <i>Cnidosculus</i> sp.1	Pi	aut	S	NA	NA	34	39	NA	3
83 <i>Phyllostylon brasiliensis</i> Capan. ex Benth. & Hook.f.	PI	ane	M	NA	NA	32	NA	26	4
84 indeterminada 7	NC	NC	S	NA	NA	10	NA	NA	3
85 <i>Machaerium leucopterum</i> Vogel	SI	ane	M	NA	NA	NA	50	18	4
86 <i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	ST	zoo	I	NA	13	NA	NA	NA	7
87 <i>Annona cacans</i> Warm.	SI	zoo	S	24	NA	NA	NA	NA	1

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
88 <i>Hymenaea courbaril</i> Link	ST	zoo	S	NA	NA	13	NA	NA	1
89 <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	SI	zoo	S	63	39	NA	NA	NA	3
90 <i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	ST	zoo	I	NA	NA	53	34	NA	3
91 <i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	ST	zoo	M	76	NA	35	NA	NA	2
92 <i>Euterpe edulis</i> Mart.	ST	zoo	S	82	37	NA	NA	NA	3
93 <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	SI	ane	S	NA	NA	NA	15	NA	4
94 <i>Machaerium firmum</i> (Vell.) Benth.	SI	ane	M	NA	NA	NA	60	23	3
95 <i>Trichilia hirta</i> L.	SI	zoo	M	NA	58	43	NA	NA	3
96 <i>Protium</i> sp.1 nova	ST	zoo	M	23	NA	NA	NA	NA	6
97 <i>Zyziphus</i> sp.1	ST	zoo	S	NA	NA	14	NA	NA	2
98 <i>Myrsine umbellata</i> Mart.	SI	zoo	M	84	45	NA	NA	NA	3
99 <i>Aparisthium</i> sp.1	ST	zoo	I	50	68	NA	NA	NA	3
100 indeterminada 2	ST	NC	M	58	48	65	NA	NA	3
101 <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	SI	zoo	M	62	NA	70	NA	NA	2
102 <i>Oxandra</i> sp.1	ST	zoo	M	NA	NA	NA	16	NA	4
103 <i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	SI	zoo	S	30	NA	NA	NA	NA	1
104 <i>Aspidosperma</i> sp.1	ST	ane	S	NA	NA	NA	17	NA	4
105 Quiinaceae sp.1	NC	zoo	M	83	53	NA	NA	NA	2
106 <i>Casearia obliqua</i> Spreng.	ST	zoo	S	27	NA	NA	NA	NA	3
107 <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Pi	zoo	I	NA	71	61	NA	NA	2
108 <i>Casearia decandra</i> Jacq.	SI	zoo	M	88	66	NA	NA	33	3
109 <i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	SI	aut	M	NA	NA	16	NA	NA	4
110 <i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	ST	ane	S	NA	22	NA	NA	NA	1
111 <i>Terminalia</i> sp.1	SI	ane	S	31	NA	NA	NA	NA	3
112 <i>Eugenia</i> sp.2	NC	zoo	M	NA	NA	21	NA	NA	4
113 <i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	PI	zoo	M	NA	NA	23	NA	NA	2
114 <i>Machaerium</i> cf. <i>firmum</i> (Vell.) Benth.	SI	ane	M	NA	NA	NA	NA	14	3
115 <i>Celtis orthacanthos</i> Planch.	PI	zoo	S	NA	NA	NA	NA	15	3
116 <i>Bauhinia forficata</i> Link.	SI	aut	S	NA	NA	25	NA	NA	3
117 Lauraceae sp.3	NC	zoo	M	NA	NA	27	NA	NA	3
118 <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ST	ane	S	44	NA	NA	NA	NA	1
119 <i>Annona acutiflora</i> Mart.	ST	zoo	I	NA	NA	NA	27	NA	3

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
120 Nyctaginaceae sp.1	NC	NC	M	38	NA	NA	NA	NA	3
121 <i>Erythroxylum</i> sp.1	NC	zoo	M	NA	31	NA	NA	NA	3
122 <i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	SI	zoo	S	NA	29	NA	NA	NA	1
123 <i>Erythrina verna</i> Vell.	SI	ane	S	NA	32	NA	NA	NA	3
124 <i>Picramnia</i> sp.1	ST	zoo	M	NA	33	NA	NA	NA	3
125 Nyctaginaceae sp.2	NC	NC	M	43	NA	NA	NA	NA	2
126 <i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Pi	ane	M	NA	NA	31	NA	NA	2
127 <i>Plathymenia</i> sp.1	ST	ane	S	46	NA	NA	NA	NA	1
128 <i>Coccoloba confusa</i> R.A.Howard	NC	zoo	I	NA	NA	NA	29	NA	2
129 <i>Guettarda</i> sp.1	SI	zoo	M	NA	NA	33	NA	NA	1
130 <i>Eugenia</i> sp.1	NC	zoo	M	NA	NA	NA	31	NA	2
131 Nyctaginaceae sp.4	NC	NC	M	NA	NA	NA	32	NA	2
132 Myrtaceae sp.1	NC	zoo	S	NA	NA	NA	30	NA	1
133 <i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	ST	zoo	S	NA	NA	NA	35	NA	2
134 <i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	ST	zoo	M	NA	38	NA	NA	NA	2
135 <i>Andradea floribunda</i> Allemão	SI	ane	M	NA	NA	37	NA	NA	2
136 <i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	ST	zoo	S	55	NA	NA	NA	NA	1
137 Euphorbiaceae sp.1	NC	NC	M	NA	54	41	NA	NA	2
138 <i>Sloanea</i> sp.1	NC	NC	I	NA	44	NA	NA	NA	2
139 <i>Aegiphylia</i> sp.1	NC	zoo	M	49	NA	NA	NA	NA	2
140 <i>Toulicia laevigata</i> Radlk.	SI	ane	M	NA	NA	NA	42	NA	2
141 indeterminada 4	NC	NC	NC	56	NA	NA	NA	NA	1
142 <i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	ST	aut	M	NA	43	NA	NA	NA	1
143 <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	ST	zoo	I	51	NA	NA	NA	NA	2
144 <i>Psychotria brevicollis</i> Müll. Arg.	ST	zoo	I	53	NA	NA	NA	NA	2
145 <i>Sebastiania</i> sp.1	ST	aut	I	NA	NA	46	NA	NA	2
146 indeterminada 1	NC	NC	NC	57	NA	NA	NA	NA	1
147 <i>Terminalia</i> sp.2	SI	ane	S	58	NA	NA	NA	NA	1
148 <i>Myrciaria gualaquiea</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand	ST	zoo	M	NA	NA	NA	43	NA	2
149 <i>Trichilia</i> sp.2	NC	zoo	M	NA	46	NA	NA	NA	1
150 <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	SI	zoo	S	61	NA	NA	NA	NA	1
151 <i>Aparisthium</i> sp.2	NC	zoo	M	NA	NA	50	NA	NA	1

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
152 <i>Prunus sellowii</i> Koehne	SI	zoo	M	64	NA	NA	NA	NA	1
153 <i>Machaerium</i> aff. <i>acutifolium</i> Vogel	SI	ane	M	NA	NA	NA	NA	25	1
<i>Chrysophyllum imperiale</i> (Linden ex K.Koch & Fintelm.) Benth. & Hook. F.	ST	zoo	S	NA	51	NA	NA	NA	1
155 <i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	SI	zoo	M	66	NA	NA	NA	NA	1
156 <i>Cariniana</i> cf. <i>rubra</i> Gardner ex Miers	ST	ane	S	NA	NA	51	NA	NA	1
157 <i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	ST	ane	S	NA	NA	52	NA	NA	1
158 <i>Guettarda sericea</i> Müll. Arg.	SI	zoo	I	NA	NA	NA	45	NA	1
159 <i>Machaerium</i> cf. <i>legale</i> (Vell.) Benth.	SI	ane	M	67	NA	NA	NA	NA	1
160 indeterminada 5	NC	NC	NC	NA	NA	NA	46	NA	1
161 <i>Terminalia</i> sp.3	SI	ane	S	NA	NA	NA	48	NA	1
162 <i>Myrcia</i> sp.1	NC	zoo	M	68	NA	NA	NA	NA	1
163 <i>Gochnatia</i> sp.1	PI	ane	M	NA	NA	NA	NA	27	1
164 <i>Annona</i> sp.1	NC	zoo	NC	NA	NA	NA	49	NA	1
165 Euphorbiaceae sp.2	NC	NC	M	NA	54	NA	NA	NA	1
166 <i>Erythroxylum</i> sp.2	NC	zoo	M	NA	NA	NA	53	NA	1
167 <i>Ocotea</i> aff. <i>indecora</i> (Schott) Mez	NC	zoo	M	NA	NA	NA	54	NA	1
168 <i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	PI	zoo	M	NA	NA	57	NA	NA	1
169 Nyctaginaceae sp.5	NC	NC	M	NA	NA	56	NA	NA	1
170 <i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	ST	zoo	I	NA	NA	58	NA	NA	1
171 Lauraceae sp.2	NC	zoo	NC	NA	NA	59	NA	NA	1
172 <i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	SI	zoo	M	73	NA	NA	NA	NA	1
173 <i>Maytenus</i> cf. <i>ardisiefolia</i> Reiss.	ST	zoo	M	NA	56	NA	NA	NA	1
174 Nyctaginaceae sp.3	NC	NC	M	NA	57	NA	NA	NA	1
175 Chrysobalanaceae sp.1	ST	zoo	M	74	NA	NA	NA	NA	1
176 <i>Miconia</i> sp.1	NC	zoo	I	75	NA	NA	NA	NA	1
177 Lauraceae sp.1	NC	zoo	M	NA	NA	NA	55	NA	1
178 <i>Protium</i> sp.2	NC	zoo	M	78	NA	NA	NA	NA	1
179 <i>Paratecoma peroba</i> (Record & Mell) Kuhlm.	ST	ane	S	NA	NA	NA	56	NA	1
180 <i>Ocotea polyantha</i> (Nees & Mart.) Mez	NC	zoo	M	NA	NA	NA	57	NA	1
181 <i>Casearia</i> sp.1	NC	zoo	M	NA	61	NA	NA	NA	1
182 <i>Campomanesia</i> sp.1	ST	zoo	M	NA	62	NA	NA	NA	1

Continua...

Espécie	CS	SD	Est.	PRO1	PRO2	CAM	EMB	CAB	NI
183 <i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	ST	ane	S	NA	63	NA	NA	NA	1
184 <i>Cordia</i> sp.1	NC	NC	NC	79	NA	NA	NA	NA	1
185 <i>Pouteria</i> sp.2	ST	zoo	M	NA	NA	64	NA	NA	1
186 <i>Ocotea</i> aff. <i>diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	NC	zoo	S	NA	NA	NA	58	NA	1
187 <i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	ST	ane	M	NA	NA	NA	59	NA	1
188 <i>Platypodium elegans</i> Vogel	ST	ane	S	81	NA	NA	NA	NA	1
189 Meliaceae sp.1	NC	NC	NC	NA	64	NA	NA	NA	1
190 indeterminada 3	NC	NC	NC	NA	65	NA	NA	NA	1
191 <i>Myrciaria</i> sp.1	NC	zoo	M	NA	NA	66	NA	NA	1
192 <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	ST	ane	S	NA	NA	67	NA	NA	1
193 <i>Coffea arabica</i> L.	NC	zoo	I	85	NA	NA	NA	NA	1
194 <i>Alchornea</i> sp.1	NC	zoo	S	87	NA	NA	NA	NA	1
195 <i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	ST	zoo	I	89	NA	NA	NA	NA	1
196 <i>Micropholis</i> sp.1	ST	zoo	NC	NA	NA	NA	64	NA	1
197 <i>Couratari</i> sp.1	SI	ane	NC	NA	NA	NA	63	NA	1
198 <i>Adenocalymma subsessilifolium</i> DC.	SI	ane	I	NA	70	NA	NA	NA	1
199 <i>Inga laurina</i> (SW.) Willd.	SI	zoo	M	NA	NA	NA	65	NA	1

As cinco áreas amostrais, quando analisadas em separado, apresentaram uma estrutura fitossociológica diferenciada, que pode ser observada através dos parâmetros fitossociológicos apresentados nas Tabelas 2.6 e 2.7. Percebe-se que entre as dez espécies que apareceram com os maiores VC nas cinco diferentes áreas amostrais, apenas *G. integrifolia*, *A. leiocarpa* e *Pseudobombax endecaphyllum* estiveram presentes em três áreas, porém ocupando posições fitossociológicas diferentes. Entre as dez primeiras e alcançando posições diferentes, quatro espécies, *D. nigra*, *G. guidonia*, *S. multiramea* e *P. pterosperma* foram compartilhadas por duas áreas amostrais. Com relação às categorias sucessionais, foram registradas na área EMB sete espécies secundárias tardias e na área CAB houve predomínio de oito secundárias iniciais entre as primeiras posições em VC. Já no caso das síndromes de dispersão, cinco espécies com síndrome zoocórica estiveram entre aquelas com maiores VC nas áreas PRO1 e EMB enquanto na área CAB predominou a síndrome anemocórica, com oito espécies caracterizadas entre as dez com maior VC.

Tabela 2.6: Parâmetros fitossociológicos e categorias sucessionais analisados para a comunidade arbórea amostrada no fragmento “Prosperidade” na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas áreas amostrais I e II. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: Ni = Número de indivíduos, DR = Densidade Relativa, DoR = Dominância relativa, VC = Valor de Cobertura, AB = Área Basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS = Categoria Sucessional, ST = Secundária Tardia, SI = Secundária Inicial, PI = Pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC = Não Caracterização de qualquer uma das categorias anteriores por carência de informações pertinentes.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Prosperidade I (0,2 ha)							
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	Ane	15	5,19	16,47	21,66	1,61
<i>Gallesia integrifolia</i>	ST	Ane	30	10,38	7,88	18,26	0,77
<i>Dalbergia nigra</i>	SI	Ane	25	8,65	6,49	15,14	0,63
<i>Guarea guidonia</i>	SI	Zoo	24	8,3	4,72	13,02	0,46
<i>Anadenanthera colubrina</i>	SI	Ane	2	1,04	9,61	10,64	0,94
<i>Vochysia</i> sp.1	SI	Ane	7	2,42	4,39	6,81	0,43
<i>Siparuna guianensis</i>	ST	Zoo	13	4,5	1,83	6,33	0,18
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	SI	Ane	7	2,42	2,48	4,91	0,24
<i>Simarouba amara</i>	SI	Zoo	1	0,35	4,06	4,4	0,40
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	ST	Zoo	6	2,08	2,13	4,2	0,21
Total Parcial (10 spp.)	–	–	130	45,33	60,06	105,37	5,86
Total Outras (78 spp.)	–	–	159	54,67	40	94,67	3,87
Total Geral (0,2 ha)	–	–	289	100	100,06	200,04	9,74
Prosperidade II (0,2ha)							
<i>Gallesia integrifolia</i>	ST	Ane	27	10,27	28,89	39,16	1,64
<i>Guarea guidonia</i>	SI	Zoo	13	4,94	8,04	12,99	0,46

Continua...

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
<i>Trichilia</i> sp.1	SI	Zoo	25	9,51	3,17	12,68	0,18
<i>Sebastiania multiramea</i>	ST	Aut	23	8,75	1,96	10,71	0,11
<i>Guarea macrophylla</i>	ST	Zoo	11	4,18	4,25	8,44	0,24
<i>Trichilia ellegans</i>	ST	Zoo	14	5,32	2,96	8,28	0,17
<i>Jacaranda</i> aff. <i>brasiliiana</i>	SI	Ane	9	3,42	4,85	8,28	0,28
<i>Swartzia myrtifolia</i>	ST	Zoo	14	5,32	2,23	7,55	0,13
<i>Pseudobombax endecaphyllum</i>	SI	Ane	6	2,28	4,18	6,46	0,24
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	Ane	5	1,90	2,89	4,79	0,16
Total Parcial (10 spp.)	–	–	147	55,89	63,42	119,34	3,60
Total Outras (60 spp.)	–	–	116	44,10	36,58	80,68	2,07
Total Geral (0,2 ha)	–	–	263	99,99	100,00	200,02	5,67

Tabela 2.7: Parâmetros fitossociológicos analisados para a comunidade arbórea amostrada nos fragmentos Camacho, Emboque e Cambiocó, na Bacia do Rio São Domingos, São José de Ubá, RJ, nas suas respectivas áreas amostrais de 0,2 ha cada. Siglas dos parâmetros fitossociológicos: Ni= Número de indivíduos, DR= Densidade Relativa, DoR= Dominância relativa, VC= Valor de Cobertura, AB= Área Basal. Siglas dos Grupos Ecológicos: CS= Categoria Sucessional, ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira, SD = síndrome de dispersão, ane = anemocoria, zoo = zoocoria, aut = autocoria, NC= Não Caracterização de qualquer uma das categorias anteriores por carência de informações pertinentes.

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Camacho (0,2ha)							
<i>Ramisia brasiliensis</i>	SI	Ane	16	8,42	16,14	24,56	0,84
<i>Joannesia princeps</i>	Pi	Aut	14	7,37	10,07	17,44	0,52
<i>Pterigota brasiliensis</i>	ST	Ane	4	2,11	12,19	14,30	0,63
<i>Matayba</i> sp.	SI	Zoo	11	5,79	7,93	13,72	0,41
<i>Gallesia integrifolia</i>	ST	Ane	5	2,63	7,66	10,29	0,40
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	Ane	11	5,79	3,57	9,35	0,18
<i>Sebastiania multiramea</i>	ST	Aut	9	4,74	0,48	5,22	0,02
<i>Pseudobombax endecaphyllum</i>	SI	Ane	2	1,05	3,70	4,75	0,19
<i>Ficus glabra</i>	SI	Zoo	1	0,53	4,09	4,61	0,21
Indeterminada 7	NC	NC	3	1,58	2,69	4,27	0,14
Total Parcial (10 spp.)	–	–	76	40,01	68,52	108,51	3,55
Total Outras (58 spp.)	–	–	114	59,99	31,48	91,49	1,77
Total Geral (0,2 ha)	–	–	190	100	100,00	200,00	5,18
Emboque (0,2ha)							
<i>Pseudobombax endecaphyllum</i>	SI	Ane	3	1,66	12,38	14,04	0,45
<i>Neoraputia Alba</i>	ST	Aut	16	8,84	4,03	12,87	0,15
<i>Metrodorea nigra</i>	ST	Aut	12	6,63	5,85	12,48	0,21
<i>Trigoni dendron espiritusanctense</i>	ST	Zoo	8	4,42	6,12	10,54	0,22
<i>Astronium concinum</i>	ST	Ane	3	1,66	7,42	9,08	0,27
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	ST	Zoo	9	4,97	2,87	7,84	0,10
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	SI	Ane	4	2,21	5,22	7,43	0,19
<i>Trichilia</i> aff. <i>pseudostipulares</i>	ST	Zoo	10	5,52	1,81	7,33	0,07
<i>Pachira</i> sp.1	SI	Ane	4	2,21	5,06	7,27	0,18
<i>Copaifera lucens</i>	ST	Zoo	4	2,21	4,95	7,16	0,18
Total Parcial (10 spp.)	–	–	73	40,33	55,71	96,04	2,02
Total Outras (55 spp.)	–	–	108	59,67	44,78	104,45	2,06
Total Geral (0,2 ha)	–	–	181	100	100,49	200,49	3,63

Continua...

Espécie	CS	SD	Ni	DR	DoR	VC	AB
Cambiocó (0,2ha)							
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pi	Ane	43	19,46	17,40	36,85	0,53
<i>Peltoporum dubium</i>	SI	Ane	22	9,95	13,18	23,13	0,40
<i>Deguelia costata</i>	SI	Ane	33	14,93	7,94	22,87	0,24
<i>Albizia polycephala</i>	SI	Ane	5	2,26	20,57	22,83	0,63
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	SI	Ane	19	8,60	10,41	19,01	0,32
<i>Neea</i> sp.1	SI	Zoo	14	6,33	4,61	10,94	0,14
<i>Machaerium</i> cf. <i>acutifolium</i>	SI	Ane	12	5,43	3,56	8,99	0,11
<i>Dalbergia nigra</i>	SI	Ane	11	4,98	2,56	7,54	0,08
<i>Brosimum guianense</i>	SI	Zoo	11	4,98	1,46	6,43	0,04
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	Ane	5	2,26	3,39	5,65	0,10
Total Parcial (10 spp.)	–	–	175	79,18	85,08	164,24	2,61
Total Outras (23 spp.)	–	–	46	33,00	15,30	48,30	0,46
Total Geral (0,2 ha)	–	–	221	112,18	100,38	212,54	3,06

Grupos Ecológicos- Com relação às categorias sucessionais de espécies (Fig. 2.1 a e b), PRO2, CAM e EMB mostraram um equilíbrio entre os grupos secundárias inicial (SI) e tardias (ST). As espécies pioneiras (Pi) foram pouco representadas nestes fragmentos. No caso de CAB houve predomínio de espécies secundárias iniciais e pioneiras e ausência de secundárias tardias. Entre as dez espécies de maior VI na amostragem geral apenas uma, *Gallesia integrifolia* foi classificada como ST e quanto à síndrome de dispersão, nove foram classificadas como anemocóricas (Tab. 2.5).

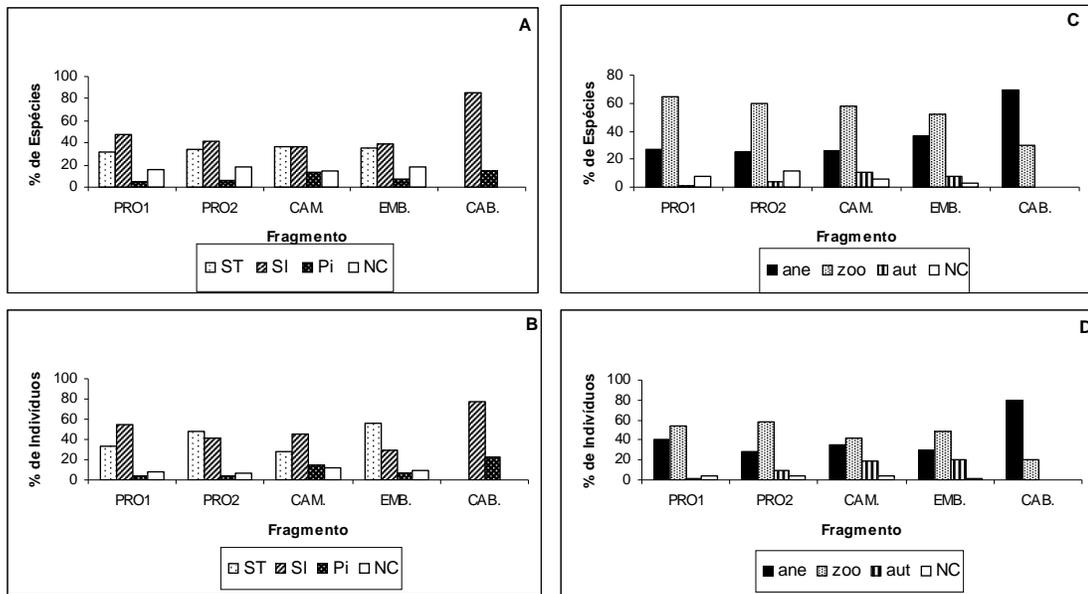


Figura 2.1: Grupos ecológicos (em porcentagem) das espécies e indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM, EMB e CAB, na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Espécies por categoria sucessional. B) Indivíduos por categoria sucessional. C) Espécies por síndromes de dispersão. D) Indivíduos por síndrome de dispersão. ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; NC= Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.

A síndrome de dispersão de diásporos zoocórica predominou tanto no número de espécies quanto de indivíduos (Fig. 2.1c e d). Espécies autocóricas não foram abundantes em números de espécies e de indivíduos, ocorrendo principalmente nos fragmentos CAM e EMB, em que observou-se uma maior representação de espécies das famílias Euphorbiaceae e Rutaceae. O fragmento CAB não apresentou espécies autocóricas, sendo predominado pelo grupo de anemocóricas tanto em estrutura quanto em composição (Fig. 2.1c e d).

As espécies secundárias iniciais diminuíram em proporção do estrato superior para o inferior, onde neste último, houve predomínio de secundárias tardias na composição. As Pi não variaram em proporção entre estratos (Fig. 2.2 a). Houve diminuição na composição de espécies anemocóricas do estrato superior para o inferior e o oposto para as zoocóricas. Existe, porém, um equilíbrio entre espécies anemocóricas e zoocóricas no estrato superior e domínio das zoocóricas nos estratos médio e inferior (Fig. 2.2 b).

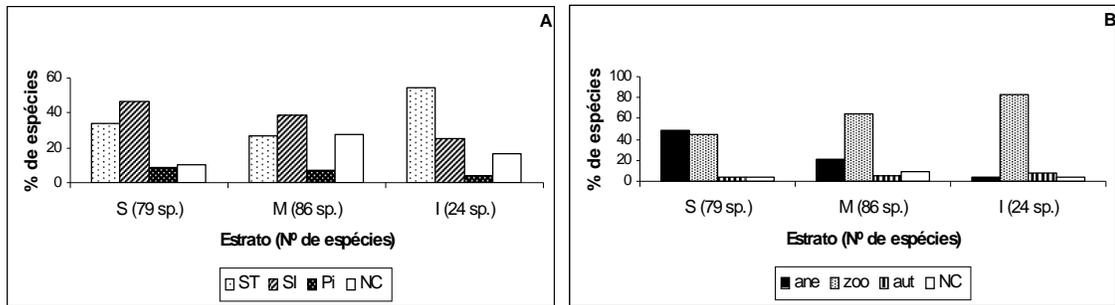


Figura 2.2: Grupos ecológicos (em porcentagem) das espécies amostradas nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Categoria sucessional das espécies por estrato florestal preferencial de ocupação. B) Síndrome de dispersão das espécies por estrato preferencial de ocupação. ST= Secundária Tardia, SI= Secundária Inicial, Pi= Pioneira; ane= anemocoria, zoo= zoocoria, aut= autocoria; S= estrato superior, M= estrato médio, I= estrato inferior; NC= Não Caracterização de qualquer um dos grupos ecológicos anteriores por carência de informações pertinentes.

Diversidade e Similaridade- Os valores de riqueza e de diversidade de espécies nas diferentes subáreas amostrais variaram, respectivamente, de 33 (CAB) a 89 (PRO1) e 2,81 (CAB) a 3,87 (PRO1) (Tab. 2.4). Entretanto, as análises das curvas de rarefação para riqueza (Fig. 2.3 a) e para diversidade de espécies (Fig. 2.3 b) mostraram que todos os fragmentos estudados apresentam valores de diversidade e riqueza muito próximos, exceto o fragmento Cambiocó que apresentou valores significativamente inferiores dos demais. Ressalta-se que os fragmentos Camacho e Emboque são inferiores a 10 ha e apresentaram valores de diversidade equivalentes ao do maior fragmento (Prosperidade, 730 ha).

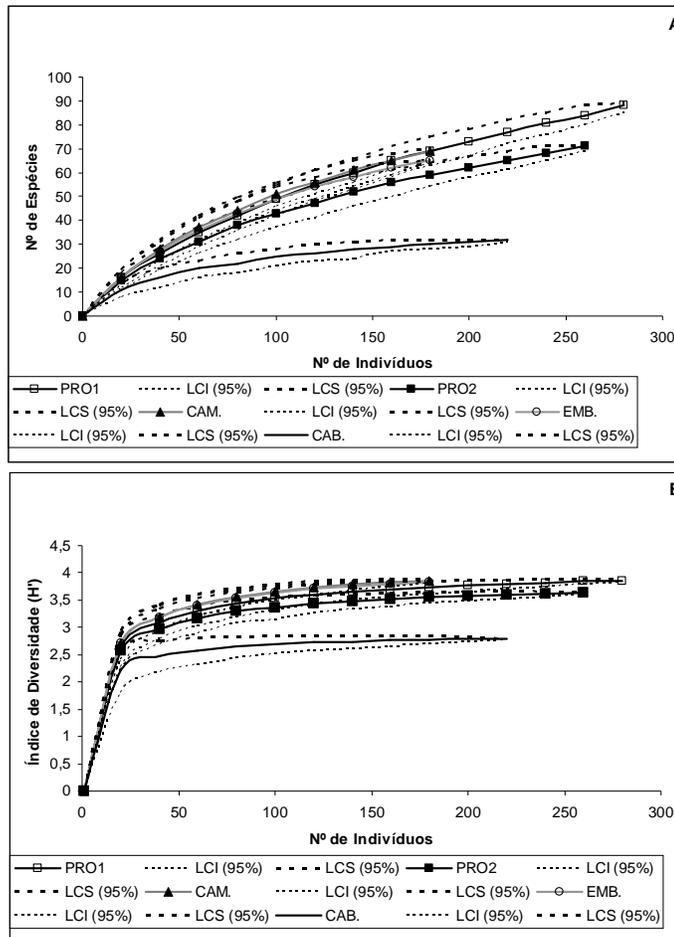


Figura 2.3: Curvas de rarefação de riqueza de espécies e índice de diversidade de Shannon (H') por número de indivíduos amostrados nos fragmentos PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., na BHRSD, São José de Ubá, RJ. A) Riqueza. B) Diversidade. Limite de confiança superior (LCS) de 95%; Limite de confiança inferior (LCI) de 95%.

Com relação à similaridade das espécies entre as áreas amostrais (Fig. 2.4), foi observada uma diferenciação entre as comunidades arbóreas estudadas, conforme indicam os valores de similaridade qualitativa, variando entre 0,1 e 0,3. A maior similaridade foi observada entre PRO1 e PRO2. Da mesma forma, para o índice quantitativo, valores superiores ocorreram entre PRO1 e PRO2 (0,6), enquanto nos demais fragmentos não ultrapassou 0,2.

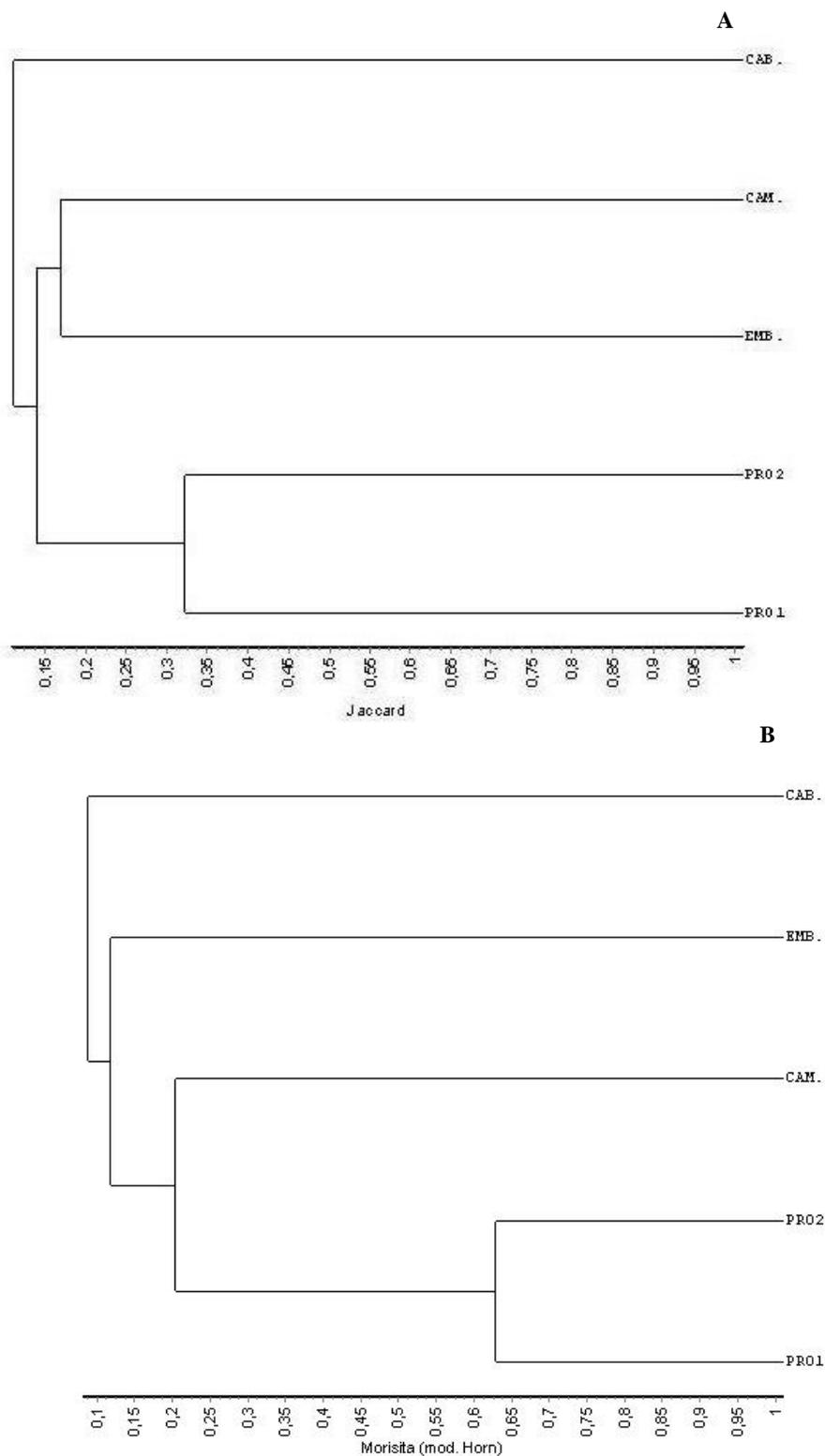


Figura 2.4: Dendrogramas de similaridade de espécies entre as áreas amostrais PRO1, PRO2, CAM., EMB. e CAB., nos fragmentos na BHRSD, São José de Ubá, RJ, através do método de agrupamento pela média de grupo (UPGMA). A) Índice de similaridade de Jaccard; B) Índice de similaridade de Morisita-mod. Horn.

2.4. Discussão

Os valores de densidade arbórea registrados nos fragmentos estudados (905 a 1445 ind.ha⁻¹), quando comparados com os resultados de outras FES (vide Tabela 2.4), estão no limite mínimo ou médio. Com relação à área basal por hectare, verificou-se que a maioria dos fragmentos estudados estão com valores inferiores a 30 m².ha⁻¹, e assim, dentro dos valores normalmente observados em FES perturbadas (vide Tabela 2.4), à exceção do fragmento PRO1 que apresentou valor de 48,8 m².ha⁻¹. Valores superiores a 30 m².ha⁻¹ são atribuídos a florestas maduras ou bem preservadas (CONAMA, 1994).

Os valores de porcentagem de árvores mortas na comunidade da BHRSD (2,6 a 8,3%), quando comparados com outras áreas de mata no estado do RJ mais preservadas tais 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.* 2007) e a Mata do Carvão (11%) (Silva & Nascimento, 2001) indicam que a maioria dos fragmentos estudados apresentam valores dentro ou próximos ao limite superior encontrado para áreas preservadas, com exceção do fragmento CAB (8,3%). Entretanto, em relação aos indivíduos arbóreos perfilhados, ou seja, com troncos múltiplos, os valores observados de 5,3% a 24% na BHRSD foram muito superiores ao encontrado para área de mata preservada na Reserva Biológica União (1,7%) (Rodrigues, 2004) e ,em geral, superiores aos encontrados para áreas de matas perturbadas no estado do Rio de Janeiro (1,6% por Silva & Nascimento, 2001 e 8,3% por Carvalho *et al.* 2007).

Acredita-se que o grande número de indivíduos perfilhados (20%) em CAM esteja relacionado à queimada a que foi submetido este fragmento há cerca de 30 anos atrás, que possivelmente eliminou os indivíduos de menor porte e favoreceu indivíduos de espécies com maior resiliência e capacidade de rebrotar a partir das cepas sobreviventes na comunidade, como foi o caso de *Ramisia brasiliensis*, uma secundária inicial, que apresentou o maior valor de cobertura, destacando-se pela área basal dos indivíduos. Dados acerca da biologia desta espécie (Lorenzi, 1998) estão de acordo com os observados no presente estudo. Em CAB a porcentagem elevada de indivíduos com troncos múltiplos (24%) parece estar relacionada ao alto grau de perturbação (corte raso) sofrido por este fragmento. Este fragmento fica em área de fácil acesso, sendo atravessado por uma estrada rural e lá foram

encontrados vestígios de corte recente de árvores e ou deixados por caçadores, como “poleiros”. Além disso, a maioria das árvores com troncos ramificados era da espécie *Piptadenia gonoacantha*, uma conhecida pioneira e indicadora de perturbação (Araújo *et al.* 2006).

Embora a alta densidade de lianas esteja relacionada a áreas perturbadas (Whitmore, 1978, Fonseca & Rodrigues, 2000, Nascimento & Viana, 1999 e Fonseca & Fonseca, 2004), ressalta-se em nossos resultados a maior porcentagem de lianas encontradas nos fragmentos aos quais foram atribuídos características de ambiente mais conservado (PRO1 e PRO2). Este fato parece estar relacionado ao critério mínimo de inclusão (DAP \geq 5cm) adotado neste trabalho, que subestimou a densidade de lianas nas áreas menos conservadas, visto que é conhecido que áreas recentemente impactadas são ricas em lianas ou trepadeiras finas, enquanto locais que sofreram perturbações no passado apresentam lianas com caules de maior calibre (Putz & Mooney, 1991).

Diante do exposto, percebe-se que os fragmentos estudados apresentaram características estruturais indicadoras de perturbações antrópicas ocorridas em épocas passadas e/ou recentes, confirmando o histórico relatado pelos moradores da região de que estes fragmentos florestais foram expostos a corte seletivo e/ou queimadas (ver Tab. 1.1, pág. 34). Assim, estes fragmentos possuem características de formações florestais secundárias. De acordo com a resolução nº 6, de 04 de maio de 1994 do CONAMA, as florestas secundárias no estado do RJ são classificadas em estágios sucessionais secundários inicial, médio e avançado baseadas em parâmetros estipulados em amostragens que consideraram indivíduos arbóreos com DAP médio de 10 cm. Assim, segundo a resolução CONAMA (1994), os fragmentos CAB, CAM e EMB foram classificados na classe Estágio Médio de regeneração ou seja apresentam uma fisionomia arbustivo/arbórea, cobertura fechada com diferenciação em estratos e surgimento de espécies de sombra; árvores com DAP médio variando de 10 a 20 cm, altura média variando de 5 até 12 m e, área basal média variando de 10 a 28 m².ha⁻¹, além da presença de trepadeiras predominantemente lenhosas. Entretanto, o fragmento CAB apresentou algumas características que também o aproximam do Estágio Inicial de sucessão secundária, como a presença de espécies predominantemente heliófitas (pioneiras e secundárias iniciais) e ausência de espécies esciófitas (secundárias tardias). Já o fragmento Prosperidade apresentou nas duas áreas amostrais, PRO1 e PRO2,

características de Estágio Avançado de regeneração da referida resolução, como fisionomia arbórea, cobertura fechada formando um dossel relativamente uniforme, presença de árvores emergentes, sub-bosque já diferenciado em um ou mais estratos formados predominantemente por espécies esciófitas (secundárias tardias), presença de epífitas e área basal média superior a $28 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Acredita-se que a variação na estrutura fisionômica dos fragmentos aqui analisados pode ser, na maior parte, explicada pelos históricos de perturbações locais a que estes fragmentos foram submetidos no passado, principalmente no que se refere à ocorrência de corte seletivo ou raso. Assim, o parâmetro área basal com valores elevados, como observado por Fonseca & Rodrigues (2000), Nascimento & Viana (1999) e Fonseca & Fonseca (2004), provavelmente está relacionado a estágios mais avançados de sucessão. Nascimento & Viana (1999) ressaltaram que o parâmetro área basal tem um alto poder discriminatório para diferenciação das diferentes fases de sucessão secundária em florestas tropicais.

Apesar das diferenças fisionômicas apresentadas pelos diferentes trechos florestais amostrados neste trabalho, os níveis de diversidade e riqueza apresentados pelas áreas foram muito próximos entre si, com exceção de CAB, que se mostrou o mais pobre em espécies com valores próximos aos encontrados para áreas de Mata Atlântica severamente alteradas (Carvalho *et al.* 2009). Oliveira-Filho *et al.* (2004) salientaram que as florestas tropicais tendem com o processo de regeneração natural a restaurar primeiro a riqueza e a diversidade, seguindo-se o perfil de guildas, composição de espécies e, por fim, a estrutura da vegetação, principalmente densidade arbórea e biomassa. Segundo Dislich *et al.* (2001) as variáveis ligadas à estrutura da floresta como densidade e área basal não estão correlacionadas entre si ou com a diversidade de espécies (H', J' e Riqueza), embora isso fosse esperado pois diversidade e área basal tendem a aumentar com o tempo de sucessão. Oliveira-Filho *et al.* (2004) constataram ainda que as florestas tropicais podem aumentar muito em volume e área basal nos primeiros 15 anos de sucessão, devido a alta taxa fotossintética e conseqüente acúmulo de biomassa. Os autores ressaltaram ainda que florestas mais jovens podem, em alguns casos, apresentar valores relacionados à biomassa acumulada próximos àqueles encontrados em áreas de 45 anos de idade, devido à capacidade de rebrota das cepas após perturbações como fogo e corte seletivo.

Ressalta-se que fragmentos considerados pequenos, como Camacho e Emboque (menores que 10 ha), tiveram níveis de diversidade equivalentes ao do maior fragmento (Prosperidade, 730 ha). No conjunto, a comunidade da BHRSD apresentou valores comparáveis aos mais altos encontrados para florestas estacionais e ombrófilas (Tab. 2.4). As matas da BHRSD apesar de perturbadas e estarem circunscritas a fragmentos muito pequenos, em geral inferiores a 10 ha, tiveram uma diversidade e riqueza de espécies superior a observada para uma área de FODSM na região do Imbaú (Carvalho *et al.* 2009), inclusive quando considerados apenas os indivíduos com DAP \geq 10 cm. Assim, os fragmentos da BHRSD parecem ter sido menos erodidos em sua diversidade local do que aqueles da região de Imbaú. Os fragmentos analisados naquele estudo possuíam áreas variando de 19 a 155 ha, evidenciando que o tamanho dos fragmentos não foi um fator diferenciador. Assim, esta alta diversidade aliada à baixa similaridade de espécies encontrada entre os fragmentos da BHRSD parece estar relacionada à heterogeneidade do habitat, conforme observado por Carvalho *et al.* (2008) em estudo realizado na Bacia do Rio São João, em que a alta diversidade e a baixa similaridade foi explicada pelas características naturais das florestas ali existentes e pela grande diferença entre o histórico de perturbação das áreas amostrais.

Durigan *et al.* (2008) concluíram que dentro de uma mesma formação vegetal as comunidades em processo sucessional semelhante (baseando-se na composição de grupos sucessionais de espécies) tendem a ter composição florística similar, especialmente se estiverem geograficamente próximas. Assim, estas observações corroboram nossos resultados de maior semelhança florística encontrada entre as áreas I e II de Prosperidade, embora estas tenham diferido quanto à área basal.

Entre as 20 famílias botânicas citadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como as mais ricas em espécies em florestas estacionais semideciduais do Bioma Mata Atlântica, 11 estiveram entre as mais ricas na BHRSD, Fabaceae (Leguminosae) (36), Euphorbiaceae (14), Meliaceae (12), Nyctaginaceae e Rubiaceae (09), Myrtaceae (08), Lauraceae e Sapotaceae (07), Annonaceae, Moraceae, e Rutaceae (06). Duas não foram registradas com nenhuma espécie, Solanaceae e Monimiaceae e sete famílias estiveram presentes, porém com menor riqueza, Bignoniaceae (05), Sapindaceae (04), Apocynaceae (02) e Melastomataceae (01), Asteraceae (01), Clusiaceae (01) e Myrsinaceae (01). Dentre as famílias que se destacaram pela riqueza em espécies na BHRSD, com cinco espécies cada, mas

que foram citadas pelos referidos autores entre as mais ricas em outras formações florestais brasileiras estiveram Salicaceae, citada para florestas ombrófilas da Mata Atlântica e da Amazônia e Malvaceae, citada para florestas ombrófilas amazônicas.

Com relação à composição taxonômica, é notável a presença de espécies de extrema importância conservacionista entre aquelas identificadas na BHRSD, sendo que, sete fazem parte da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente: *Dalbergia nigra*, *Euterpe edulis*, *Melanopsidium nigrum*, *Chrysophyllum imperiale*, *Trigoniodendron spiritusanctense*, *Brosimum glaziovii* e *Couratari asterotricha*. *D. nigra* esteve entre as espécies mais abundantes na comunidade (41 indivíduos), alcançando a quarta posição em valor de importância na BHRSD. *T. spiritusanctense* destacou-se entre as dez espécies com maior VC apenas no fragmento Emboque com oito indivíduos. *B. glaziovii*, com nove indivíduos, esteve ausente apenas nos fragmentos Emboque e Cambiocó. Todas as outras quatro espécies ameaçadas de extinção registradas na BHRSD foram representadas por quatro indivíduos, no máximo, porém não se sabe se estas ocorrem naturalmente em baixas densidades na comunidade ou se tiveram suas populações reduzidas por impactos antrópicos. *E. edulis* costuma aparecer entre as de maior densidade e VI em trechos de Floresta Ombrófila Densa preservada como no Imbé, RJ (Moreno *et al.* 2003) e mesmo em matas mais perturbadas pode estar presente entre aquelas com maior VI e elevada densidade, como no Parque Estadual do Rio Doce, MG (Lopes *et al.* 2002), porém não tão frequentemente como no primeiro caso.

Gallesia integrifolia apresentou o maior VI na comunidade da BHRSD. Esta é indicadora de solos ricos em nutrientes (Lorenzi, 1998) e não aparece com frequência nos levantamentos fitossociológicos no estado do RJ, a não ser em Cachoeiras de Macacú (Kurtz & Araújo, 2000) e em Campos dos Goytacazes (Carvalho *et al.* 2006a). No estado do ES, também apresentou elevado VI em Cachoeiro de Itapemirim, na Floresta Nacional (Flona) de Pacotuba e na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cafundó (Archanjo, 2008). Outra espécie que apresentou grande abundância, embora ocorrendo apenas em um dos fragmentos (CAM) na BHRSD foi *Ramisia brasiliensis* e que também esteve entre as espécies com maior VI em Cachoeiro de Itapemirim (Archanjo *op. cit.*) e Campos dos Goytacazes (Carvalho *et al.* 2006a). Desta forma, acredita-se que as duas espécies citadas são muito peculiares às referidas regiões.

Quando consideradas as 15 espécies em termos de maior valor de importância (vide Tabela 3) conclui-se que há um domínio de grupos iniciais (PI e SI) na comunidade da BHRSD, visto que foram constatadas apenas três secundárias tardias dentre estas. Embora a deciduidade periódica das florestas estacionais possa favorecer as espécies secundárias iniciais neste tipo de comunidade, a maior abundância deste grupo sucessional parece estar mais relacionado a perturbações antrópicas no ambiente (Fonseca & Rodrigues, 2000).

Ainda considerando as 15 espécies de maior VI, apenas três foram caracterizadas pela síndrome zoocórica de dispersão. Este fato pode ser considerado um indicativo forte de que, apesar desta comunidade em sua totalidade apresentar um maior número de espécies arbóreas com síndrome zoocórica, atualmente os fragmentos apresentam baixa riqueza deste grupo com sua composição estrutural alterada. De acordo com Tabarelli *et al.* (2004), baseado em modelos preditivos, as regiões florestais mais fragmentadas perderam ou irão perder uma parte importante de sua diversidade arbórea, pois o processo de fragmentação nunca ocorre com conseqüências isoladas, mas está sempre associado a outras ameaças induzidas pelo homem, como corte de árvores, queimadas e caça de espécies animais consideradas chave no processo de dispersão de diásporos entre os remanescentes florestais. Estes autores consideram que as espécies arbóreas mais ameaçadas são aquelas que combinam madeira de alto valor comercial, dependência de animais vertebrados como vetores de dispersão de sementes e alta sensibilidade aos efeitos de borda, fogo ou competição com lianas e espécies ruderais. Neste sentido, entre as espécies madeiráveis de alto valor comercial que foram apontadas pelos moradores locais da BHRSD como abundantes, no passado, e que foram muito visadas para corte estiveram *Paratecoma peroba* (peroba-amarela), *Cariniana estrellensis* e *Cariniana cf. rubra* (jequitibá), *Aspidosperma* sp.1 (peroba-rosa) e *Myrocarpus frondosus* (óleo-vermelho) que, em nossa amostragem, foram representadas por um único indivíduo cada, a maioria de pequeno porte, indicando que estas populações foram reduzidas. Além disso, Tabarelli & Peres (2002) concluíram que as florestas atlânticas secundárias do sudeste brasileiro apresentam diminuição significativa de espécies das famílias Myrtaceae e Lauraceae, que apresentam frutos e sementes predominantemente consumidos e dispersados por vertebrados de médio porte, principalmente primatas, e por isso essas famílias tendem a ser melhor representadas em florestas conservadas, que

possuem melhores condições para sustentar a sobrevivência deste grupo de animais. Tabarelli *et al.* (1999) também já haviam demonstrado que, em florestas atlânticas do sudeste, existe nos fragmentos pequenos um declínio em média de 9% da importância relativa das famílias Myrtaceae, Lauraceae, Sapotaceae e Rubiaceae, que são as principais provedoras de frutos carnosos aos frugívoros nestas florestas. Assim, mesmo estando estas famílias entre as mais ricas em espécies no nosso levantamento, verifica-se que as mesmas não estiveram representadas entre as espécies de maior valor de importância na BHRSD, o que indica que as espécies destas famílias provavelmente estão em processo de substituição na comunidade por outras capazes de sobreviverem e se perpetuarem melhor em ambientes perturbados, embora esta substituição possa ser um processo relativamente lento. De fato, quando consideradas as cinco áreas amostrais deste trabalho verifica-se que apenas no fragmento Emboque foi registrado uma espécie da família Sapotaceae, *Chrysophyllum gonocarpum*, entre as dez com maior valor de cobertura. Semelhante processo de substituição foi também relatado para a região de Imbaú, RJ, em fragmentos de diferentes tamanhos por Carvalho *et al.* (2006b). De acordo com Santos *et al.* (2008) a erosão funcional está atrelada ao aumento da formação de bordas e à diminuição do tamanho dos fragmentos, a composição das guildas não é influenciada pelo tipo de vegetação (estacional ou ombrófila), tipo de solo ou processo de amostragem utilizado.

Apesar de todas as características de áreas perturbadas apresentadas pelos trechos florestais amostrados neste estudo, como podem estes fragmentos florestais apresentarem uma riqueza e diversidade de espécies elevada em relação às demais áreas investigadas na região sudeste? É notável que a região noroeste fluminense, onde está inserida a BHRSD está localizada na transição geográfica entre os dois principais corredores de biodiversidade da Mata Atlântica: o Corredor Central ao norte e o Corredor da Serra do Mar ao sul (Ayres *et al.* 2005). Esta região está localizada em termos latitudinais na “Falha de Campos dos Goytacazes”, que é considerada uma interrupção biogeográfica natural das florestas ombrófilas litorâneas ao norte e ao sul da mesma. Ocorre uma redução considerável de umidade, desde o sul de SP até o norte do RJ e conforme aumenta a pluviosidade média anual e diminui a sazonalidade, as florestas ombrófilas reaparecem no ES, alcançando áreas até o sul da BA (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005). Esta interrupção é, em parte, explicada pela corrente oceânica fria de Cabo

Frio (Araújo, 1997) que favorece as florestas estacionais a alcançarem o oceano na região norte-fluminense.

Oliveira-Filho & Fontes (2000) propuseram a classificação de grupos de espécies indicadoras das diferentes fisionomias florestais da Mata Atlântica baseados na associação destas com as diferentes formações florestais, obtidas através de análises multivariadas realizadas com dados provenientes de 125 áreas florestais e 1002 espécies. Verifica-se que entre as 199 espécies listadas no presente estudo, quando contextualizadas nos grupos indicadores propostos por estes autores, foram registradas na BHRSD: 21 espécies consideradas indicadoras das florestas ombrófilas atlânticas de baixas altitudes do norte (Corredor Central); cinco espécies indicadoras de florestas ombrófilas de baixas altitudes do sul (Corredor da Serra do Mar); 15 de florestas semidecíduas de baixas altitudes do leste; cinco de florestas semidecíduas montanas e submontanas do oeste; 15 consideradas generalistas ou “Supertramp” e apenas uma associada a florestas estacionais e ombrófilas de grandes altitudes (*Vide* Tab. 2.8, em anexo). Todas estas somam 62 espécies (30,7%) do total encontrado na BHRSD, porém este estudo é apenas uma primeira aproximação da flora arbórea do noroeste fluminense. A identificação incompleta de muitos táxons não permite afirmações conclusivas a respeito das principais influências florísticas da região. O número de espécies ainda sem completa identificação neste trabalho deve-se principalmente pelo fato da maior parte das coletas ser constituída por material estéril e pelo caráter inédito deste estudo, que investiga a flora, praticamente desconhecida, da região noroeste fluminense.

Baseando-se nas informações expostas anteriormente acerca da elevada diversidade, riqueza e na composição peculiar de espécies arbóreas da BHRSD, que parece receber influências florísticas de diferentes formações florestais ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro, sugere-se que tais características sejam promovidas principalmente pela posição geográfica da região noroeste fluminense. No entanto, ainda não podemos fazer afirmações conclusivas a respeito das principais relações florísticas da BHRSD e, igualmente, da flora do noroeste fluminense que precisa ser investigada em maior profundidade. A ocorrência de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção na comunidade arbórea de fragmentos da BHRSD indica a necessidade emergente de conservação destes remanescentes florestais que, apesar dos problemas já relatados apresentam uma diversidade

específica relativamente alta para os padrões do bioma Mata Atlântica. Assim, medidas de manejo criteriosas devem ser estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes do governo para a preservação e restauração dos remanescentes da BHRSD. Entre as possíveis medidas destacamos o estabelecimento de conectividade entre os fragmentos através de corredores florestais, o enriquecimento com espécies nativas tardias/zoocóricas nas áreas mais perturbadas (ex. fragmento Cambiocó), a proteção contra queimadas e uma fiscalização permanente nos remanescentes coibindo o corte de árvores e a caça de animais da fauna local. Sem uma atuação efetiva dos órgãos ambientais e do envolvimento das comunidades locais, consideramos que estas pequenas manchas florestais irão, em um futuro próximo, deixar de representar uma importante parcela da biodiversidade da região.

-CAPÍTULO II-

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

3.1. Introdução

Análises comparativas vêm sendo cada vez mais utilizadas para definir e relacionar os tipos de vegetação existentes no Brasil. Dentro deste contexto, as árvores da Mata Atlântica têm sido cada vez mais investigadas quanto a sua distribuição ecogeográfica. Tal fato se deve, em parte, a grande contribuição que este grupo de organismos representa em termos de biomassa viva do bioma e também à disponibilidade de inventários de comunidades arbóreas, que vem aumentando no Brasil (Scudeller & Martins, 2003).

Os primeiros estudos relacionados à similaridade da flora da Mata Atlântica foram em maior escala desenvolvidos no estado de São Paulo, sendo um dos primeiros a formar uma base de dados suficiente para as análises (Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997; Scudeller *et al.* 2001). Estudos semelhantes também passaram a ser realizados em outros estados como Minas Gerais (Oliveira-Filho *et al.* 1994) e Rio de Janeiro (Moreno *et al.* 2003; Peixoto *et al.* 2004, Bohrer *et al.* 2000a), Nascimento & Lima, 2008; Carvalho *et al.* 2008) e em macroregiões, como o Sudeste (Bohrer *et al.* 2000b; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005) e o Nordeste (Ferraz *et al.* 2004; Rodal *et al.* 2008). De amplitude geográfica maior, destaca-se o trabalho pioneiro de Siqueira (1994), com a análise de 63 áreas de floresta atlântica *sensu stricto* das regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Análises ecogeográficas de relações florísticas tornaram-se tão importantes e expressivas para o entendimento da evolução e conservação dos biomas que, em 2006, Oliveira-Filho *et al.* publicaram a obra “Floristic Relationships of Seasonally Dry Forests of Eastern South America Based on Tree Species Distribution Patterns”, que compilou dados florísticos e geoclimáticos de 532 áreas, 6598 espécies, 976 gêneros e 128 famílias botânicas.

De acordo com Oliveira-Filho & Fontes (2000), a diferenciação entre florestas ombrófilas e semidecíduas é floristicamente consistente e fortemente correlacionada com a sazonalidade do regime de chuvas, embora as transições possam variar de abruptas a graduais. Há uma diferenciação norte-sul tanto para florestas ombrófilas como semidecíduas, provavelmente causada por variações térmicas e pelo regime de chuvas. Além disso, a flora das florestas semidecíduas também varia com a distância do oceano e o correspondente aumento da duração da estação seca. A altitude e suas correspondentes variações de temperatura são fortemente correlacionadas com a diferenciação interna tanto das florestas ombrófilas como semidecíduas. Os autores verificaram ainda que a flora arbórea das florestas semidecíduas é, em grande parte, um subconjunto da flora das florestas ombrófilas, provavelmente extraindo espécies capazes de resistirem a uma estação seca mais prolongada. Há, portanto, mais similaridade florística, no nível de espécies, entre florestas atlânticas ombrófilas e semidecíduas do que entre qualquer destas e as florestas amazônicas, ou mesmo os cerrados. Assim, segundo estes autores, a abordagem mais correta para florestas ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro é a de um contínuo de distribuição de espécies.

Em estudo posterior, relacionando as florestas atlânticas na região das bacias do leste brasileiro, Oliveira-Filho *et al.* (2005) concluíram que, além dos fatores supracitados influenciando as relações florísticas entre esses tipos de formações florestais existe, nesta região, uma diferenciação latitudinal tanto para florestas ombrófilas quanto semidecíduas que, em contrapartida, aproxima floristicamente as duas fisionomias dentro da mesma faixa latitudinal. Por fim, as variações da altitude estão fortemente correlacionadas com a diferenciação interna tanto das florestas ombrófilas como das semidecíduas. Em suma, este padrão é causado, provavelmente, por uma série de interações geomorfológicas que resultam em variações térmicas e pluviométricas.

Recentemente, Nascimento & Lima (2008) relataram as relações florísticas e estruturais de uma floresta estacional semidecidual de tabuleiro no norte fluminense, revelando que existe uma forte similaridade florística entre as florestas de tabuleiro do norte fluminense e as do norte do Espírito Santo. Este trabalho revelou ainda que a maioria das espécies arbóreas encontradas na floresta de tabuleiro do norte do RJ (58%) apresentam uma ampla distribuição nas florestas atlânticas costeiras. Assim,

este fato corrobora as observações de Oliveira-Filho & Fontes (2000) sobre a similaridade de espécies com outras florestas estacionais e ombrófilas.

Estudos como os citados, de maior escala, só podem ser desenvolvidos mediante uma série de levantamentos prévios. Com destaque regional para o norte fluminense, cita-se o estudo pioneiro de Silva & Nascimento (2001) para as florestas estacionais de tabuleiro, no município de São Francisco de Itabapoana, que revelou entre as espécies comuns de matas estacionais *Paratecoma peroba*, *Metrodorea nigra*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Talisia coriacea*, *Myrocarpus frondosus*, *Tabebuia* spp., *Machaerium incorruptibile* (ambas caducas), algumas espécies típicas de florestas ombrófilas, como *Chrysophyllum luscentifolium*, *Senefeldera verticillata*, *Guapira opposita* (Guedes-Bruni *et al.* 1997; Moreno *et al.* 2003). Além disso, novas ocorrências foram relatadas para o RJ como *Centrolobium sclerophyllum*, *Polygala pulcherrima* e *Trigoniodendron spiritusanctense*, antes registradas como endêmicas da região de Linhares, ES. Resultado semelhante foi obtido para espécies amostradas por Villela *et al.* (2006). Ainda entre as florestas estacionais de terras baixas, amostradas por Miranda *et al.* (2004), na Mata do Funil, e por Carvalho *et al.* (2006), na Mata do Bom Jesus - ambas em Campos dos Goytacazes - salientam-se como espécies comuns entre estas e a Mata do Carvão (Silva & Nascimento, 2001): *Acosmium lentiscifolium*, *Albizia polycephala*, *Alseis pickelli*, *Aspidosperma multiflorum*, *Astronium graveolens*, *Caesalpinia ferrea*, *Casearia sylvestris*, *Coccoloba alnifolia*, *Eriotheca candolleana*, *Erythroxylum cuspidifolium*, *Guapira opposita*, *Joannesia princeps*, *Lecythis pisonis*, *Luehea divaricata*, *Machaerium incorruptibile*, *Maytenus brasiliensis*, *Metternichia princeps*, *Neoraputia alba*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Pachystroma longifolium*, *Platypodium elegans*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Pterigota brasiliensis*, *Senefeldera verticillata*, *Tabebuia serratifolia*, *Trichilia pseudostipularis*, *Trigoniodendron spiritusanctense* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Observa-se uma lacuna de conhecimento na região noroeste do RJ, que carece de estudos florísticos e fitossociológicos (Ferreira, 2004; Scarano *et al.* 2009). Salienta-se que esta região está localizada em termos latitudinais na “Falha de Campos dos Goytacazes”, uma suposta interrupção biogeográfica das florestas ombrófilas da costa leste do Brasil, onde as florestas estacionais alcançam o Oceano Atlântico (Araújo, 1997; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Possivelmente, estas florestas ombrófilas são interrompidas no norte fluminense devido ao clima estacional, mas isto não tem como contrapartida uma

interrupção na distribuição de espécies arbóreas (Oliveira-Filho *et al.* 2005). Ainda não há informações conclusivas para esta afirmação.

Conforme salientado por Nascimento & Lima (2008), análises comparativas são essenciais para avaliar mudanças florísticas na comunidade, tais como perda de biodiversidade e alterações na abundância/dominância de espécies em áreas fragmentadas. Baseando-se nestas informações, este capítulo objetivou avaliar as relações florísticas entre a área estudada e outras matas da região das Bacias do Leste (sudeste brasileiro) e testar a seguinte hipótese: Florestas estacionais submontanas do noroeste e as de terras baixas do norte fluminense são floristicamente similares, porém as primeiras, interioranas, são floristicamente mais semelhantes às suas vizinhas florestas estacionais submontanas do leste de MG do que àquelas de terras baixas próximas ao litoral do RJ.

3.2. Material e métodos

Área de estudo- Vide páginas 24 a 34.

Amostragem- O inventário florístico foi baseado nos espécimes coletados no interior das parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico desenvolvido neste estudo, conforme se encontra descrito no Capítulo II desta dissertação, e por coletas esporádicas de material botânico arbóreo fértil, dentro e fora das parcelas na área de estudo, de modo a enriquecer a amostragem e/ou facilitar o processo de identificação dos táxons coletados.

O material testemunho coletado foi herborizado e depositado no herbário HUENF, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A identificação das espécies foi realizada através da comparação dos espécimes coletados com o acervo dos herbários HUENF e RB, do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, mediante consulta a especialistas e/ou a bibliografia especializada. Foi utilizado o sistema de classificação da APG II (2003) para circunscrição das espécies nas respectivas famílias botânicas.

Análise de dados- Para avaliar as relações florísticas entre as matas da BHRSD e outras áreas de Mata Atlântica, foram preparados dois bancos de dados, o primeiro contendo informações florísticas e o segundo contendo informações ambientais. O banco de dados florísticos foi construído com dados binários de

presença e ausência contendo a relação das espécies amostradas neste estudo juntamente com dados compilados da literatura. Foram consideradas apenas espécies identificadas em nível específico, sendo descartadas aquelas introduzidas (exóticas) e as morfo-espécies. Além disso, não foram consideradas categorias infra-genéricas ou sub-específicas. A ortografia dos binômios, a autoria das espécies e as sinonímias botânicas foram conferidas através do sítio do Missouri Botanical Garden (www.mobot.org). Como critérios de inclusão, foram utilizados dados de levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos arbóreos realizados em áreas distintas circunjacentes à BHRSD e detentoras de diferentes e/ou semelhantes caracteres fitofisionômicos e fitogeográficos (*sensu* Veloso *et al.* 1991). Estas áreas estão distribuídas no sudeste brasileiro (Fig. 3.1) e incluíram quatro áreas no ES, oito áreas no leste de MG e quatro no RJ, incluindo uma inédita no noroeste (presente estudo). Totalizaram-se 17 levantamentos que possuem suas principais características sumarizadas na Tab. 3.1. O banco de dados ambientais foi formulado a partir das informações obtidas das mesmas 17 áreas (Tab. 3.1). Como variáveis geográficas foram selecionadas: latitude, longitude, altitude e distância do oceano e como variáveis climáticas: precipitação média anual, temperatura média anual e período de duração da estação seca (déficit hídrico) em número médio de dias. Ressalta-se que os dados climáticos foram todos compilados de Oliveira-Filho *et al.* (2005), exceto aqueles provenientes da BHRSD, que foram obtidos do estudo climático realizado por Gonçalves *et al.* (2006) em São José de Ubá.

A similaridade florística entre as 17 áreas foi calculada através do índice de Sorensen/Bray Curtis (Brower & Zar, 1984) e gerado um dendrograma através da ligação pela média aritmética (UPGMA). Para avaliar os gradientes de distribuição das 17 áreas de maneira indireta foi realizada uma análise de correspondência distendida (DCA) a partir dos dados de presença e ausência da matriz florística. Para avaliar os gradientes diretos de distribuição das áreas foi realizada uma análise de correspondência canônica (CCA), em que os *escores* das amostras foram calculados a partir dos dados ambientais das 17 áreas de Mata Atlântica. A significância das correlações encontradas na CCA foi testada através da permutação de Monte Carlo que gerou 99 simulações. Essas análises foram realizadas com auxílio do programa de computador FitopacShell 1.6.4 (Shepherd, 2006).

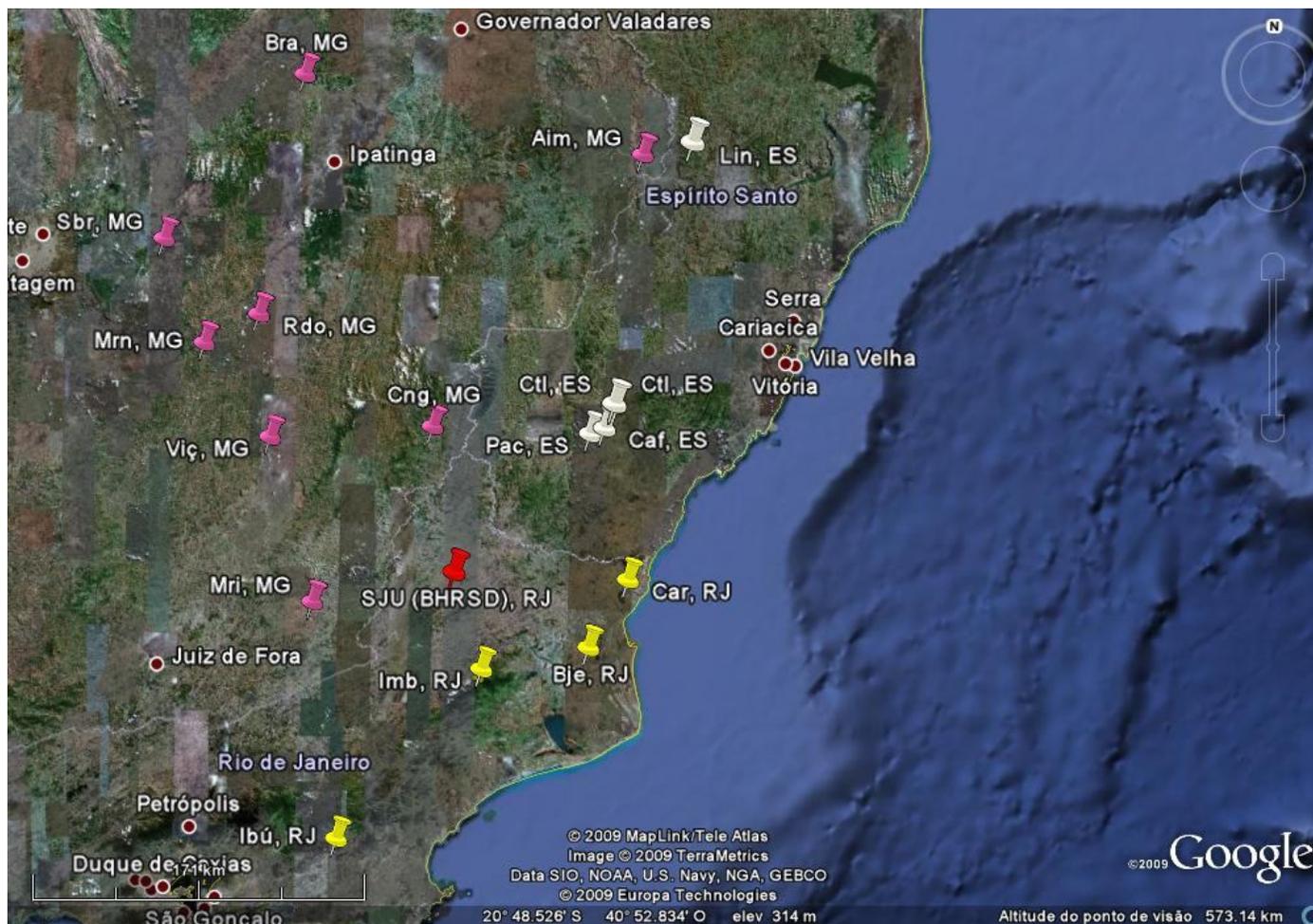


Figura 3.1: Mosaico de imagens de satélite mostrando a localização geográfica das 17 áreas do sudeste do Brasil onde foram realizados os levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos utilizados na análise de similaridade. O pino vermelho representa a BHRSD, os pinos amarelos representam as quatro demais áreas do RJ, os quatro pinos brancos representam as áreas do ES e os pinos róseos representam as oito áreas do estado de MG. As siglas utilizadas para as 17 áreas têm seu significado descrito na Tab. 3.1.

Tabela 3.1: Principais características descritivas das 17 áreas do sudeste do Brasil onde foram realizados os estudos florísticos e/ou fitossociológicos utilizados na análise de similaridade. UF= unidade de federação; Fitofis.= fitofisionomia florestal; Lat. (S)= latitude sul; Long. (W)= longitude oeste; Alt. (m)= altitude média em metros; Dist. Oc. (Km)= distância em quilômetros de cada uma das 17 áreas até o oceano a partir de suas coordenadas centrais; Prec.an. (mm)= precipitação média anual em milímetros; Est.sec= duração da estação seca em dias; Temp.an. (°C)= temperatura média anual em graus Celsius; Dist. (Km)= distância em quilômetros da área de estudo (BHRSD) em relação as outras 16 áreas analisadas em linha reta a partir das coordenadas geográficas centrais; Nsp= número de espécies utilizadas na análise referente a cada uma das 17 áreas. FESSM= floresta estacional semidecidual sub-montana, FESTB= floresta estacional semidecidual de terras baixas, FESM= floresta estacional semidecidual montana, FODSM= floresta ombrófila densa sub-montana, FODTB= floresta ombrófila densa de terras baixas. Ref.= referências: (a) presente estudo, (b) Carvalho *et al.* (2006^a), (c) Moreno *et al.* (2003), (d) Silva & Nascimento (2001), (e) Carvalho *et al.* (2006^b), (f) Archanjo (2008), (g) Rolim *et al.* (2006), (h) Oliveira-Filho *et al.* (2005), (i) Ribas *et al.* (2003).

Sigla	Localidade	UF	Fitofis.	Lat. (S)	Long. (W)	Alt. (m)	Dist. Oc.	Prec.an.	Est.sec.	Temp.an.	Dist. (Km)	Nsp	Ref.
SJU	S. José de Ubá (BHRSD)	RJ	FESSM	21°23'	41°55'	330	84,46	1200	150	23	0	137	a
Bje	Bom Jesus, Campos	RJ	FESTB	21°42'	41°15'	11	23,66	1023	110	24,2	140,62	89	b
Imb	Imbé, Campos	RJ	FODSM	21°49'	41°46'	150	54,02	1478	0	24,2	51,5	150	c
Car	Carvão, S. Franc. de Itabapoana	RJ	FESTB	21°24'	41°04'	12	8,39	1023	110	24,2	87,6	151	d
Ibú	Imbaú, Silva jardim	RJ	FODSM	22°37'	42°28'	135	45,86	1939	0	25,5	147,93	141	e
Caf	RPPN Cafundó, Cachoeiro	ES	FESSM	20°43'	41°13'	125	49,76	1293	30	22,9	104,7	186	f
Pac	Flona Pacotuba, Cachoeiro	ES	FESSM	20°45'	41°17'	125	55,05	1293	30	22,9	96,55	166	f
Lin	Vale Rio Doce, Linhares	ES	FODTB	19°25'	40°50'	46,5	93,66	1205	20	23,6	246,94	370	g
Ctl	Castelo	ES	FESSM	20°37'	41°10'	100	53,1	1147	30	23,5	116,34	280	h
Aim	Aimorés	MG	FESTB	19°29'	41°04'	83	110,7	1163	130	24,6	231,47	211	h
Mri	Mirai	MG	FESSM	21°32'	42°36'	280	128,22	1237	130	22,7	74,12	275	h
Bra	Braúnas/Joanésia	MG	FESSM	19°09'	42°43'	375	283,89	1223	140	22,9	260,88	192	h
Sbr	Santa Bárbara	MG	FESM	19°54'	43°22'	680	292,1	1365	130	20,5	224,11	180	h
Rdo	Rio Doce	MG	FESSM	20°15'	42°54'	380	231,61	1297	140	22,5	162,9	328	h
Cng	Carangola	MG	FESSM	20°44'	42°02'	408	127	1259	140	20,8	72,88	293	h
Mrn	Mariana	MG	FESM	20°23'	43°10'	710	250,96	1533	130	20,9	169,21	300	h
Viç	Palmital, Viçosa	MG	FESM	20°48'	42°50'	500	199,05	1221	120	19,4	114,69	93	i

3.3. Resultados

Composição Florística - Um total de 223 táxons foi amostrado, pertencentes a 51 famílias botânicas (Tab. 3.2, em anexo). Destes, 137 (61,4%) foram identificados em nível específico, 52 (23,8%) em nível de gênero, 14 (6,3%) em família e 07 (3,1%) permanecem ainda sem nenhum grau de identificação, por falta de informações disponíveis. Doze espécies (5,4%), além das 137 referidas anteriormente, ainda carecem de informações taxonômicas para confirmação de sua identificação: *Jacaranda* aff. *brasiliana*, *Maytenus* cf. *ardisiifolia*, *Ocotea* aff. *diospyrifolia*, *Ocotea* aff. *indecora*, *Cariniana* cf. *rubra*, *Lonchocarpus* cf. *grandiflorus*, *Machaerium* aff. *acutifolium*, *Machaerium* cf. *acutifolium*, *Machaerium* cf. *firmum*, *Machaerium* cf. *legale*, *Trichilia* aff. *pseudostipulares* e *Trichilia* cf. *glaziovii*.

Dos 223 táxons registrados na BHRSD, somente os 137 identificados em nível específico foram utilizados na matriz de presença. A compilação de espécies registradas nas 16 áreas (Tab. 3.1) de Mata Atlântica acrescida da lista florística da BHRSD (Tab. 3.2, em anexo) resultou em um número total de 1177 espécies. Destas, 18 foram exclusivas da BHRSD: *Celtis orthacanthos*, *Centrolobium microchaeta*, *Chrysophyllum imperiale*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Dahlstedtia pinnata*, *Garcinia brasiliensis*, *Guettarda sericea*, *Machaerium firmum*, *Machaerium leucopterum*, *Machaerium pedicellatum*, *Myrciaria guaquia*, *Ocotea polyantha*, *Phyllostylon brasiliensis*, *Prunus sellowii*, *Pseudobombax endecaphyllum*, *Psychotria brevicollis*, *Sebastiania multiramea* e *Toulicia laevigata*. Além disso, foram registrados dois novos táxons, *Protium* sp.1 (Burseraceae) e *Pseudopiptadenia* sp. (Fabaceae Mimosoideae), que também puderam ser considerados exclusivos da BHRSD, embora não tenham sido incluídos na matriz de presença. Assim, 14,4% do total de espécies da BHRSD (139 spp., incluindo as duas novas) foram consideradas exclusivas.

Relações florísticas - A análise de grupamento (Fig. 3.2) mostrou a formação de três grupos principais. O primeiro deles isolou uma única área de floresta ombrófila do RJ representada pelo Imb. O segundo grupo contém todas as áreas de floresta estacional do leste de MG, além de uma área de floresta ombrófila do RJ (Ibú) e uma de floresta estacional do ES (Ctl). O terceiro grupo principal apresenta-se dividido em dois sub-grupos: o das florestas estacionais do norte-noroeste fluminense e o das florestas estacionais do ES, exceto Ctl. A BHRSD (SJU) (Fig.

3.2) apresentou uma similaridade mais alta com as duas áreas de floresta estacional de terras baixas do norte do RJ (Bje e Car), embora em um nível relativamente baixo (0,3).

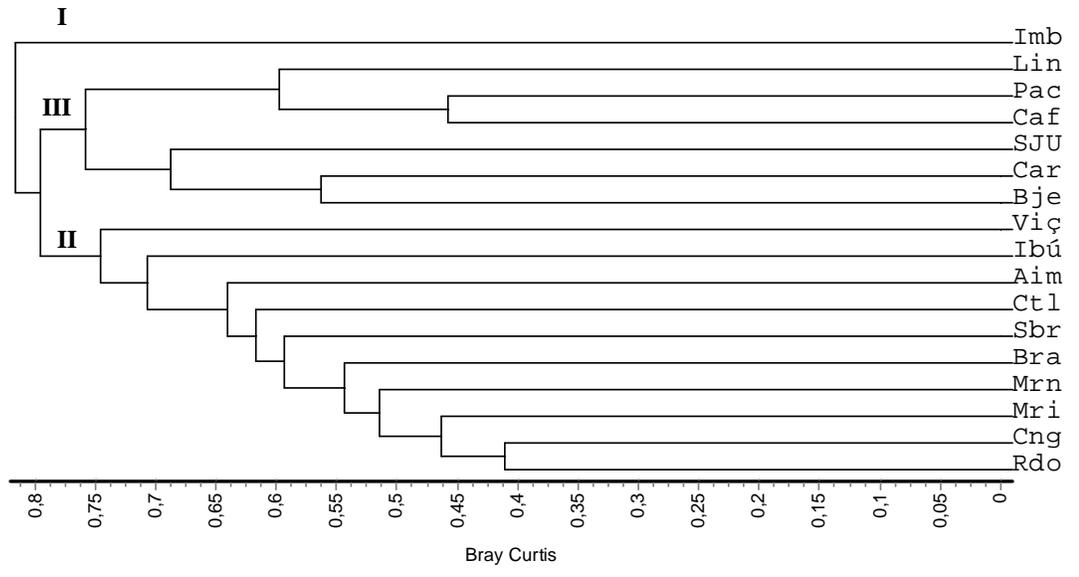


Figura 3.2: Dendrograma construído através do método UPGMA de agrupamento a partir dos valores calculados para o índice de dissimilaridade de Bray Curtis (Sorensen) entre as 17 áreas de mata Atlântica (sl.) do sudeste do Brasil analisadas quanto a sua composição de espécies arbóreas. (correlação cofenética = 0,879). O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1.

Com relação ao compartilhamento de espécies entre as áreas floristicamente mais semelhantes à BHRSD, destacam-se Bje e Car, com 26 espécies comuns: *Albizia polycephala*, *Alseis pickelii*, *Andira fraxinifolia*, *Astronium graveolens*, *Carpotroche brasiliensis*, *Casearia sylvestris*, *Chrysophyllum lucentifolium*, *Coccoloba alnifolia*, *Crataeva tapia*, *Gallesia integrifolia*, *Guapira opposita*, *Inga laurina*, *Joannesia princeps*, *Lecythis pisonis*, *Machaerium hirtum*, *Maytenus brasiliensis*, *Neoraputia alba*, *Pachystroma longifolium*, *Platypodium elegans*, *Pterocarpus rohrii*, *Pterygota brasiliensis*, *Senefeldera verticilata*, *Tabernaemontana laeta*, *Trichilia elegans*, *Trigoniodendron spiritusanctense* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Entre a BHRSD e Bje foram comuns 32 das 89 (36%) espécies amostradas nesta área e em relação a Car foram compartilhadas 51 das 151 (33,8%) espécies (Tab. 3.3). Um total de seis espécies foram comuns entre a BHRSD e Bje: *Annona cacans*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Cybistax antisiphilitica*, *Pera glabrata*, *Simarouba amara* e *Trema micrantha*. Por outro lado, 25 espécies foram compartilhadas entre a BHRSD e Car: *Acacia polyphylla*, *Andradaea floribunda*, *Apuleia leiocarpa*, *Astronium concinnum*, *Barnebydendron riedelii*, *Brosimum guianense*, *Casearia*

decandra, *Copaifera lucens*, *Erythroxylum pulchrum*, *Guarea guidonia*, *Lonchocarpus cultratus*, *Machaerium nyctitans*, *Metrodorea nigra*, *Myrocarpus frondosus*, *Parapiptadenia pterosperma*, *Paratecoma peroba*, *Piptadenia paniculata*, *Platymiscium floribundum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Randia armata*, *Sparattosperma leucanthum*, *Spondias venulosa*, *Sweetia fruticosa*, *Tabebuia roseo-alba* e *Xylosma prockia*.

Tabela 3.3: Número de espécies arbóreas exclusivas e compartilhadas entre a BHRSD e outras 16 áreas de Mata Atlântica (sl.) do sudeste do Brasil. O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1

Área	Nº de spp.	BHRSD (SJU)		Outras 16 áreas spp. exclusivas
		spp. Compartilhadas	% compartilhada	
SJU	137	—	—	—
Imb	150	24	16	113
Ibú	141	37	26,2	100
Bje	89	32	36	105
Car	151	51	33,8	86
Caf	186	47	25,3	90
PAC	166	40	24,1	97
Ctl	280	61	21,8	76
Lin	370	57	15,4	80
Viç	93	25	26	112
Aim	211	52	24,6	85
Mri	275	50	18,2	87
Bra	192	36	18,7	101
Sbr	180	25	13,9	112
Rdo	328	60	18,3	77
Cng	293	71	24,2	66
Mrn	300	49	16,3	88

A análise de correspondência distendida (Fig. 3.3) mostrou resultados semelhantes à análise de agrupamento, separando nitidamente ao longo do eixo 1 à esquerda do gráfico, as florestas de MG, que formaram um bloco florístico distinto. No lado direito apareceram as florestas do RJ e ES. O eixo 1 apresentou um autovalor relativamente alto (0,473), mostrando que há uma alta e contínua substituição de espécies representada no gradiente deste eixo. O eixo 2 apresentou um autovalor relativamente baixo (0,222), exercendo uma menor influência na distribuição das espécies entre as 17 áreas.

O diagrama construído a partir dos resultados da análise de correspondência canônica é apresentado na Fig. 3.4. A CCA mostrou autovalores de intermediários a relativamente altos (> 0,3) para os eixos 1 e 2 de ordenação, respectivamente 0,493

e 0,339. No entanto, de acordo com o teste de permutação de Monte Carlo, apenas o eixo 1 indicou um gradiente significativo ($p = 0,05$). Os dois primeiros eixos explicaram apenas 7,30% e 8,72% da variância global (16,02% do total acumulado), indicando ruído na estrutura dos dados. As variáveis ambientais com correlações internas (intra-set) mais fortes ($r > 0,7$) com o primeiro eixo foram, em ordem decrescente, temperatura média anual ($r = 0,798$), duração média da estação seca ($r = -0,796$), distância do oceano ($r = -0,762$), longitude ($r = -0,759$) e altitude média ($r = -0,730$). Para o segundo eixo, apenas a variável precipitação média anual apresentou uma correlação maior ($r = 0,509$). O diagrama da CCA (Fig. 3.4) mostrou semelhanças com o diagrama da DCA (Fig. 3.3), separando em lados opostos do gráfico (ao longo do eixo 1) a maioria das florestas do RJ e ES em relação a maior parte das florestas de MG.

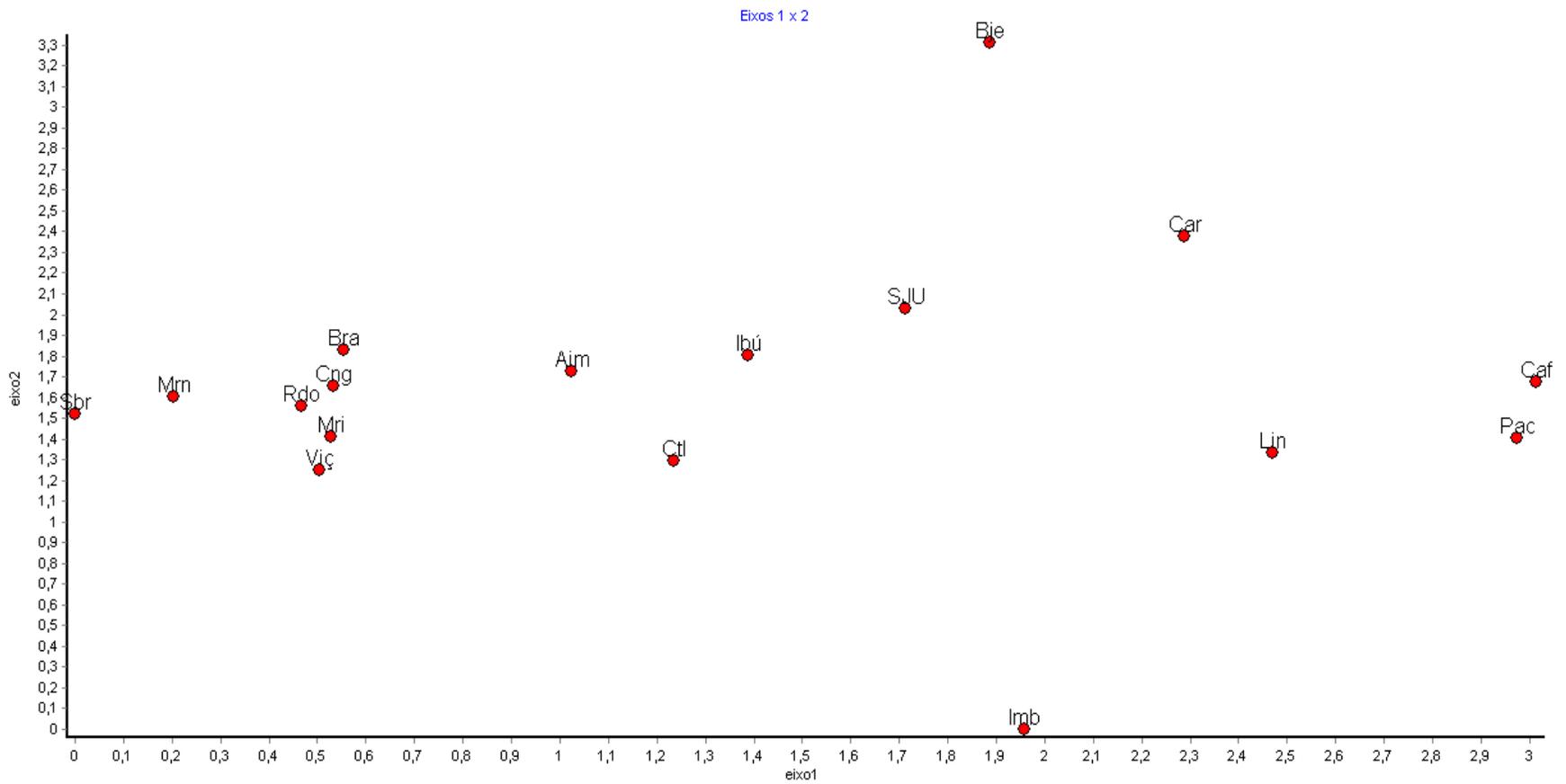


Figura 3.3: Diagrama de dispersão gerado pela análise de correspondência distendida (DCA) da presença de 1177 espécies arbóreas em 17 áreas de Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Autovalor do eixo 1 = 0,473; Autovalor do eixo 2 = 0,222. O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1.

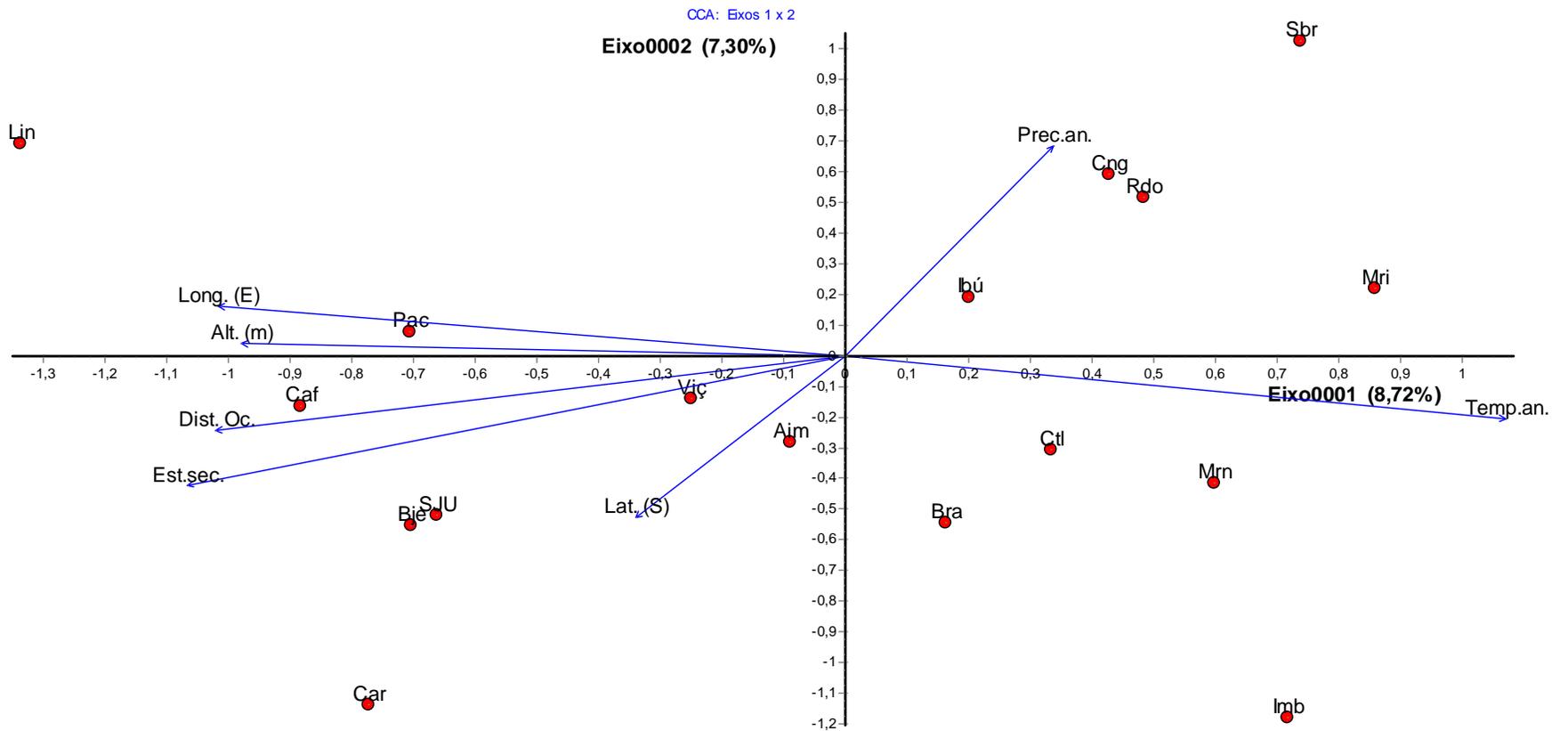


Figura 3.4: Diagrama de ordenação gerado pela análise de correspondência canônica (CCA) da presença de 1177 espécies arbóreas em 17 áreas de Mata Atlântica do sudeste do Brasil e sua correlação com as variáveis geoclimáticas (setas). O significado das siglas utilizadas encontra-se descrito na Tab. 3.1

3.4. Discussão

A maior similaridade de espécies do compartimento arbóreo das florestas da BHRSD com as matas do Carvão e Bom Jesus, localizadas no norte fluminense, sugere o caráter semidecidual da fitofisionomia daquela região, corroborado pelo clima fortemente sazonal e o déficit hídrico conspícuo (Gonçalves *et al.* 2006), além disso, a primeira aproximação florística das florestas do noroeste fluminense (vide Tab. 3.2) demonstra que cerca da metade das espécies é potencialmente decídua. Conforme demonstrado pela análise de grupamento, as florestas da BHRSD também sofrem influência florística das FES do ES, revelando similaridades florísticas com o Corredor Central da Biodiversidade da Mata Atlântica. Esta ligação foi demonstrada por Silva & Nascimento (2001), Carvalho *et al.* (2006a) e Nascimento & Lima (2008), mais precisamente com as matas de Linhares, no norte do ES, pela presença de espécies como *Trigoniodendron spiritusanctense* e *Centrolobium sclerophyllum*, consideradas como novas ocorrências para o estado do RJ. Embora *C. sclerophyllum* não tenha sido registrado para a BHRSD, destaca-se a presença de *T. spiritusanctense* e *Couratari asterotricha*, que tiveram seu *typus* coletado em Linhares (Rolim *et al.* 2006). Estas duas espécies raras e ameaçadas (Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente) foram também coletadas em Cachoeiro de Itapemirim (ES) na Floresta Nacional (Flona) de Pacotuba e na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cafundó por Archanjo (2008). A espécie *Melanopsidium nigrum*, também ameaçada, foi compartilhada pela BHRSD e pelas matas de Linhares e Cachoeiro de Itapemirim. Assim, a maior similaridade das matas submontanas da BHRSD com as de terras baixas do norte fluminense (Bom Jesus e Carvão), deve estar relacionada, além da sazonalidade e proximidade geográfica, ao histórico de forte perturbação antrópica (ex. corte seletivo de madeira). Deve-se ressaltar que a região do Imbé, geograficamente mais próxima (51,5 Km de distância) da BHRSD e também localizada numa cota altitudinal submontana foi dissimilar à mesma, em termos florísticos, aparecendo isolada na análise de grupamento. Este fato está relacionado principalmente ao caráter ombrófilo das matas do Imbé. Entretanto, é importante destacar que o Imbé como uma FODSM madura, ou seja, com baixo grau de antropização vem a fortalecer ainda mais este padrão de dissimilaridade. É sabido que em uma FODSM mais

antropizada, como é o caso da mata de Imbaú, observa-se uma relação florística mais similar possivelmente em função da ocorrência de maior número de espécies generalistas (Carvalho *et al.* 2008). De acordo com Durigan *et al.* (2008), fragmentos florestais geograficamente próximos e em estádios sucessionais parecidos tendem a ser mais similares do que aqueles em diferentes estádios. Além disso, deve-se ressaltar que entre as 17 áreas analisadas, a Mata do Carvão e do Bom Jesus estiveram entre aquelas com os menores números de espécies amostradas (151 e 89, respectivamente).

Apesar de Oliveira-Filho *et al.* (2005) terem classificado as florestas do sul (Castelo e Cachoeiro de Itapemirim) e norte (Linhares) do ES como ombrófilas, coloca-se em dúvida tal visão, em face da ligação florística destas matas (exceto Castelo) com as florestas estacionais do norte fluminense (Archanjo, 2008; Silva e Nascimento, 2001) e enfatizado no presente estudo. As matas de Linhares, por exemplo, já foram classificadas como Floresta Estacional Perenifólia, um tipo intermediário entre estacional e ombrófila, sendo esta classificação embasada por estudos fenológicos (ver Rolim *et al.* 2006). De acordo com Veloso *et al.* (1991), estas florestas do ES são classificadas como FOD (Linhares). Em estudo posterior, Oliveira-Filho *et al.* (2006) expressaram que as florestas estacionais atlânticas são caracterizadas por um período seco que varia de 30 a 160 dias. No entanto, de acordo com os dados publicados por Oliveira-Filho *et al.* (2005), estas florestas localizadas em Castelo e Cachoeiro apresentaram uma seca de 30 dias e, mesmo assim, foram classificadas como ombrófilas. Veloso *et al.* (1991) classificam as florestas do sul do ES como FES. Assim, embora se saiba que florestas estacionais e ombrófilas podem ser muito semelhantes quando geograficamente próximas (Oliveira-Filho *et al.* 2005; Oliveira-Filho *et al.* 2006), acredita-se que são necessários estudos mais precisos para a classificação fitofisionômica destas florestas do RJ e ES, tais como estudos fenológicos e mesmo fitossociológicos, em áreas ainda não estudadas. Ressalta-se assim, o vago conhecimento da flora do norte-noroeste fluminense tão ameaçada pela antropização.

Por outro lado, nossas análises multivariadas (DCA e CCA) sugerem que na altura da “Falha de Campos dos Goytacazes” (Oliveira-Filho & Fontes, 2000) não há uma interrupção na distribuição de espécies arbóreas entre o norte e o sul da mesma, conforme já havia sido apontado por Oliveira-Filho *et al.* (2005). Observa-se um contínuo de distribuição de espécies, que torna esta região um ecótono de

grande riqueza florística. Este gradiente foi melhor evidenciado pela DCA, através da formação dos grupos gerados através da análise de grupamento, do que com a CCA, que apresentou maior ruído, dada a baixa porcentagem das variações encontradas (apenas 16,02%). É necessário salientar que a análise apenas qualitativa das espécies enfraquece os resultados das análises multivariadas, pois não são representados os gradientes reais mas aproximados da substituição de espécies (Kindt & Coe, 2005). Este fato destaca a necessidade de um banco capaz de integrar dados de várias fontes de maneira padronizada, estruturado logicamente, de modo a evitar ou eliminar sobreposição de esforços, reduzir custos e também promover oportunidade para que cientistas compartilhem informações, conforme salientado por Scudeller & Martins (2003). Desta forma, reforçará a eficiência das nossas análises e facilitará a interpretação dos dados, visto não ser sempre possível o acesso a dados quantitativos. Foi possível observar uma diferenciação ao longo do eixo 1 em ambas as análises (DCA e CCA), separando, ainda que de forma contínua, as florestas interioranas (MG) das costeiras (RJ e ES). Este gradiente foi mais fortemente influenciado pela diferenciação promovida pelas variáveis ambientais temperatura média anual, duração da estação seca, distância do oceano, longitude e altitude. Um padrão semelhante foi observado por Oliveira-Filho & Fontes (2000), Oliveira-Filho *et al.* (2005) e Oliveira-Filho *et al.* 2006, que também constataram uma diferenciação florística da costa para o interior trabalhando com dados binários para espécies.

Baseando-se no atual nível de conhecimento da flora do norte-noroeste fluminense, rejeita-se a hipótese inicial de que as florestas do noroeste do RJ são mais similares as suas vizinhas FESSM interioranas do leste de MG do que as FESTB costeiras do norte do RJ. Deve-se considerar com cautela esta informação em função da necessidade de ampliação da matriz com mais dados comparativos oriundos de outras FES do noroeste fluminense, conforme já destacado.

O fato das florestas estacionais atlânticas serem consideradas um núcleo de altíssima variação espacial na distribuição de espécies em sua vasta extensão geográfica (Oliveira-Filho *et al.* 2006) torna-as detentoras de expressiva riqueza e diversidade arbórea. Por este motivo, o baixo conhecimento da flora destas florestas no norte-noroeste fluminense reforça a importância de nosso estudo no acesso à informação sobre a composição e às relações florísticas destas florestas e a urgente

necessidade de novas pesquisas que trarão informações fundamentais para o estabelecimento de unidades de conservação na região.

Considerações finais

As florestas do noroeste fluminense passaram por um longo e intenso processo antrópico de fragmentação. Hoje estas matas se encontram restritas a pequenas manchas, não ultrapassando, em sua maioria, áreas superiores a 100 ha. Além disso, apresentam-se com estrutura secundária e isoladas por uma matriz predominantemente agrária.

Apesar dessas constantes ameaças, o presente estudo, desenvolvido em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, na bacia hidrográfica do rio São Domingos (BHRSD), revelou que estas matas secundárias representam um significativo potencial como reservatório da biodiversidade arbórea no noroeste fluminense, não somente pela sua expressiva riqueza e diversidade, mas também pelo registro de espécies ameaçadas de extinção e de novos táxons. Assim, mesmo os menores fragmentos (≤ 10 ha) necessitam de intensa proteção ambiental, mostrando que devem ser despendidos esforços do governo e o envolvimento da população local para preservá-los.

O caráter estacional destas florestas é atestado não só pelo clima fortemente sazonal e pelo forte déficit hídrico apresentado pela região, mas também pelos laços florísticos com outras FES do RJ e do ES. Apesar dessas características, também foi demonstrado que o compartimento arbóreo da BHRSD compartilha espécies com florestas ombrófilas do RJ e estacionais do leste de MG. No entanto, ainda não se pode afirmar precisamente acerca das maiores influências florísticas das matas do noroeste do RJ. Assim, apesar de nossa hipótese de trabalho ter sido rejeitada, demonstrando que a composição florística arbórea da BHRSD é mais fortemente ligada a das florestas costeiras do norte fluminense do que a das suas vizinhas FES interioranas de MG, esses dados não são conclusivos e merecem ser avaliados com cautela. Outro ponto a ser salientado é o endosso ao trabalho de Oliveira-Filho *et al.* (2005), que sugere que a “Falha de Campos dos Goytacazes” não tem como contrapartida uma interrupção florística entre os corredores Central e da Serra do Mar para as florestas costeiras atlânticas, mas sim uma continuidade na distribuição eco-geográfica de espécies arbóreas.

Apesar das respostas ainda não serem conclusivas, ressalta-se a importância deste trabalho pioneiro no acesso a composição florística e estrutural das FES do noroeste fluminense. Assim, espera-se que este seja propulsor para outros

relacionados à flora do norte-noroeste do RJ, ameaçada e insuficientemente conhecida.

Acredita-se, portanto, que as florestas da BHRSD devem ser consideradas áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação (UCs) da flora do noroeste fluminense. Além disso, o desenvolvimento de um sistema de produção agroflorestal sustentável aliado à recuperação das áreas de preservação permanente (APPs) e a proteção dos remanescentes florestais da BHRSD são de extrema importância e urgência para a manutenção da biodiversidade da região.

Referências Bibliográficas

- APG (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders & families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-436.
- Araújo, D. S. D. 1997. Mata Atlântica: CPD site SA14, Cabo Frio Region, southeastern Brazil. In S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villalobos and A. C. Hamilton. (Eds.). **Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation**, 373–375. World Wildlife Fund and The World Conservation Union, London, England.
- Araújo, F. S.; Martins, S. V.; Neto, J. A. A. M; Lani, J. L. & Pires, I. E. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, 30 (1): 107-116.
- Archanjo, K. M. P. A. 2008. Análise Florística e Fitossociológica de Fragmentos Florestais de Mata Atlântica no Sul do Estado do Espírito Santo. **Dissertação de Mestrado**, Alegre-ES, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES.
- 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 bot. bras.** 14 (3): 301-315.
- Ayres, J. M.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Queiroz, H. L.; Pinto, L. P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R. B. 2005. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Sociedade Civil Mamirauá, Belém.
- Azevedo, A. 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. Estudo fitogeográfico e florestal. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal** 11: 201–232.
- Begon, M; Townsend, C. R. & Harper, J. L. 2006. **Ecology** : from individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing Ltd: Oxford, 2006.
- Bohrer, C. B. A.; Furley, P. & Ratter, J. 2000a. Classificação e ordenação da floresta atlântica montana de Macaé de Cima-RJ.. In: VI Congresso e Exposição Internacional sobre Florestas - Forest 2000, 2000, Porto Seguro-BA. **Forest 2000 - Resumos Técnicos**. Rio de Janeiro : Instituto Biosfera, 2000, 1: 62-64.
- Bohrer, C. B. A.; Ratter, J. & Furley, P. 2000b. Biogeografia da Mata Atlântica: análise da similaridade florística na Região Sudeste. In: XXI Encontro Nacional de Geógrafos, 2000, Florianópolis. **Anais** do XXI Encontro Nacional dos Geógrafos. Florianópolis : UFSC-AGB, 2000, 1: 167.

- 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.
- Borém, R. A. T. & Ramos, D. P. 2001. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. **Revista Árvore**, 25: 131-140.
- Botrel, R. T., Oliveira-Filho, A. T., Rodrigues, L. A. & Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, 25 (2): 195-213.
- Brower, J. E. & Zar, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general ecology**. W. C. Brown Company Publishers, Iowa.
- Carvalho, F. A.; Braga, J. M. A. & Nascimento; M. T. 2009. Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na Região de Imbaú. **Rodriguésia**. (no prelo)
- Carvalho, F. A.; Braga, J. M. A.; Gomes, J. M. L.; Souza, J. S. & Nascimento, M. T. 2006a. 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. 2006b. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ. **Acta bot. bras.**, 20 (3): 727-740.
- Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Oliveira Filho, A. T. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.**, 22(4): 929-940.
- Carvalho, F. A.; Nascimento; M. T. & Braga, J. M. A. 2007. 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,
- Chust, G.; Chave, J.; Condit, R.; Aguilar, S.; Lao, S. & Pérez, R. 2006. Determinants and spatial modeling of tree β -diversity in a tropical forest landscape in Panama. **Journal of Vegetation Science**, 17: 83-92.
- CONAMA. 1994. **Resolução Nº 6, de 04 de Maio de 1994**.
- Condit, R. 1996. Defining and mapping vegetation types in mega-diverse tropical forests. **Tree**, 11 (1): 4-5.

- Condit, R.; Ashton, P. S., Baker, P.; Bunyavejchewin; S.; Savithri, G.; Gunatilleke, N.; Hubbell, S. P.; Foster, R. B., Itoh, A.; LaFrankie, J. V.; Lee, H. S.; Losos, E.; Manokaran, N.; Sukumar, R. & Yamakura, T. 2000. Spatial Patterns in the Distribution of Tropical Tree Species. **Science**, 288: 1414-1418.
- Costa, T. C. C.; Calderano Filho, B.; Pereira, N. R.; Palmieri, F. & Andrade, D. O. 2004. Uso e cobertura das terras da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Documentos/Embrapa Solos**, 60: 23p.
- 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 a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta bot. bras.**, 18 (4): 737-757.
- Dislich, R.; Cersósimo, L. & Mantovani, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano - SP. **Revista brasileira de Botânica**, 24 (3): 321-332.
- Dobzhansky, T. 1950. Evolution in the tropics. **Am. Sci.** 38: 209-221.
- Durigan, G.; Bernacci, L. C.; Franco, G. A. D. C.; Arbocz, G. F.; Metzger, J. P. & Catharino, E. L. M. 2008. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta bot. bras.**, 22(1): 51-62.
- Espírito-Santo, F. D. B.; Oliveira-Filho, A. T.; Machado, E. L. M.; Souza, J. S.; Fontes, M. A. L. & Marques, J. J. G. S. M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta bot. bras.** 16 (3): 331-356.
- Ferraz, E. M. N.; Araújo, E. L. & Silva, S. I. 2004. Floristic similarities between lowland and montane áreas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. **Plant Ecology** 174 (1): 59-70.
- 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.
- Fidalgo, E.C.; Uzêda, M.C.; Bergallo, H.G.; Costa, T.C.& Abreu, M.B. 2009. Distribuição dos remanescentes vegetais do estado do Rio de Janeiro. Pp. 91-99. *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.
- 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 semidecidual em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, 57: 27-43.
- Fundação SOS Mata Atlântica, 31 de junho de 2007. <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2008. **Relatório de atividades**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.
- Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. & Bezerra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico caráter sucessional das espécies das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecidual no município de Guarulhos – SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 55, n. 4, p. 753-767.
- 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.
- Gonzaga, A. P. D.; Oliveira-Filho, A. T.; Machado, E. L. M.; Hargreaves, P. & Machado, J. N. M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. **Acta bot. bras.**, 22(2): 505-520.
- Gotelli N. J. & Entsminger G. L. 2001. **EcoSim**: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear.
- Guedes-Bruni, R. R.; Pessoa, S. V. A. & Kurtz, B. C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. Pp. 127-145. In: H. C. Lima & R. R. Guedes-Bruni (eds.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001. **Censo Populacional 2000**. IBGE. Rio de Janeiro.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1993. **Mapa da vegetação do Brasil**. IBGE. Rio de Janeiro.
- 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).
- Köppen, W. 1948. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Económica, 478 p.
- Kurtz, B. C. & Araújo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 51(78/79): 69-111.
- Kury, A. B. et al. 2006. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e da Tecnologia.
- Leigh Jr., E. G.; Davidar, P.; Dick, C. W.; Puyravaud, J. P.; ter Steege, J. & Wright, S. J. 2004. Why Do Some Tropical Forests Have So Many Species of Trees? **Biotropica**, 36 (4): 447–473.
- 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 bot. bras.**, 16 (4): 443-456.
- Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 Ed. Nova Odessa: Plantarum.
- 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**, n. 64, 21p.
- Martins, A. M.; Mansur, K. L.; Medeiros, F., Vieira, H.; Carvalho, L. G. & Silveira, M. M. L. 2006. Estágio Atual do Conhecimento Sobre a Dinâmica da Água Subterrânea com Base no Monitoramento Piezométrico e na Geologia da Bacia do Rio São Domingos - RJ. *in* Anais **XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**.
- Martins, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2 ed. Editora da UNICAMP, Campinas.

- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2000. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Miranda, C. C.; Paulucio, V. O.; Coelho, A. S.; Carvalho, F. A.; Marques, A. B.; Morais, M. M. & Nascimento, M. T. 2004. Estrutura e composição florística de um remanescente de mata de Tabuleiro (Mata do Funil) no Norte Fluminense. *in* Congresso Brasileiro de Botânica, 55., 2004, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa: UFV. Não paginado.
- 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 bot. bras.** 17: 371-386.
- Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Myers, N.; Myttermeier, R. A.; Myttermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, G. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 845-853.
- 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. & 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, M. T. & Proctor, J. 1997. Soil and plant changes across a monodominant rain forest boundary on Maracá Island, Roraima, Brazil. **Global ecology and Biogeograph Letters**, 6 (5): 387-395.
- Nascimento, M. T.; Ribeiro, A. C. C. & Dan, M. L. 2007. **Marco Zero**: Dimensão ambiental da biodiversidade. Relatório Técnico.
- Nunes, S. R. D. F. S.; Garcia, F. C. P.; Lima, H. C. & Carvalho-Okano, R. M. 2007. Mimosoideae (Leguminosae) arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: distribuição geográfica e similaridade florística na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, 58 (2): 403-421.
- 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.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.; 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.; 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**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 87, 185-235.
- Oliveira-Filho, A. T. Vilela, E. A.; Gavilanes, M. L. & Carvalho, D. A. 1994. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semi-deciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 51(3): 355-389.
- Peixoto, G. L.; Martins, S. V.; Silva, A. F. & Silva, E. 2004. 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, Brasil. **Acta bot. bras.**, 18(1): 151-160.
- Prado, R. B.; Dantas, M. E.; Fidalgo, E. C. C.; Gonçalves, A. O.; Silveira, M. M. L.; Guimarães, P. V.; Ferraz, R. P. D.; Mansur, K. L.; Vieira, H. & Dourado, F. 2005. **Diagnóstico do meio físico da bacia hidrográfica do rio Muriaé**. Documentos/Embrapa solos, 83: 75p.
- Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Rj. (1999). **Relatório Técnico**: Análise Ambiental. Rio de Janeiro.
- Putz, F. E. & Mooney, H. A. 1991. **The biology of vines**. Cambridge University Press. New York.

- Ribas, R. F.; Neto J. A. A. M.; 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 (6): 821-830.
- RIORURAL-GEF. 2007. **Marco Zero**: Sub-Componente Monitoramento e Avaliação, Microbacia Santa Maria/Cambiocó, São José de Ubá. Relatório Técnico. Rio de Janeiro, 59 p.
- Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V. & Thomas, W. W. 2008. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Braz. J. Biol.**, 68 (3): 467-475.
- Rodrigues, P.J.F. 2004. Vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na Mata Atlântica fragmentada. **Tese de Doutorado**, Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF.
- 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 bot. bras.**, 20 (3): 549-561.
- 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, B. A.; Peres, C. A.; Oliveira, M. A.; Grillo, A.; Alves-Costa, C. P. & Tabarelli, M. 2008. Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. **Biological Conservation**, 141: 249-260.
- São José de Ubá (Prefeitura). 2007. **Plano Executivo da Microbacia Hidrográfica Santa Maria/Cambiocó**. Relatório Técnico. São José de Ubá, RJ, 52 p.
- 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.
- Schilling, A. C.; Batista, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, 31 (1): 179-187.
- Schwenck Jr., P. 2004. **Avaliação ambiental do Projeto Rio Rural GEF DE gerenciamento integrado de agroecossistemas em microbacias hidrográficas do norte-noroeste fluminense**. Relatório Técnico 75 pp.
- Scudeller, V. V. & Martins F. R. 2003. Fitogeo – Um banco de dados aplicado à fitogeografia. **Acta Amazonica** 33(1): 9-21.
- 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.
- Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento, 14 de dezembro de 2007. <http://www.agricultura.rj.gov.br/licitacoesB.asp>
- Shepherd, G.J. 2006. **FitopacShell 1.6.4**: manual - versão preliminar. UNICAMP, Departamento de Botânica, Campinas, 78p.
- Silva, G.C. & 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: 51-62.
- Silva, L. A. & Scariot, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, bacia do rio Paraná). **Acta bot. bras.**, 17(2): 305-313.
- Silva, V. F.; Venturin, N.; Oliveira-Filho, A. T.; Macedo, R. L. G.; Carvalho, A. C. & Van Den Berg, E. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. **Cerne**, 91 (1): 92-106.
- Siqueira, M. F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. **Dissertação de Mestrado**, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 143 p.
- Tabarelli, M. & Peres, C. A. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, 106: 165–176.

- 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.; Silva, J. M. C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation**, 13:1419–1425.
- Thomaz, L.D.; Monteiro, R. 1997. Composição florística da mata atlântica de encosta da estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Tereza-ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 7: 3-48.
- 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.
- Tôsto, S. G.; Brandão, E. S.; Costa, J. R. & Coppede, N. U. 2004. Características socioeconômicas da região noroeste fluminense com ênfase no Município de São José de Ubá. **Documentos/Embrapa solos**, 66: 60 p.
- Van Der Pijl, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin. 197 p.
- 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.
- 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: 506-516.
- von Martius, C. F. P. 1840. *Tabulæ physiognomieæ. Brasiliæ regionis iconibus expressæ.* In C. F. P. von Martius, S. Endlicher, A. G. Eichler, and J. Urban (Eds.). **Flora brasiliensis**, vol. 1, pp. 1–110, Tomus 1. Lipsaea apud Frid. Fleischer in Comm., Munich, Germany.
- Weaver, J.E. & Clements F.E. 1938. **Plant Ecology**. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Whitmore, T. C. 1978. Gaps in the forest canopy. In: TOMLINSON, Zimmerman. **Tropical trees as living systems**. London, Cambridge Univ. Press, p. 639-55.

Anexos

Tabela 2.1: Coordenadas geográficas e faixa altitudinal de amostragem do fragmento de mata localizado na Microbacia Prosperidade, BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brasil.

Microbacia Prosperidade						
Fragmento	Coordenada Central		Ponto de Amostragem		Faixa Altitudinal (m)	
	S	W	S	W	Mínimo	máximo
Prosperidade (I)			21°24'20,5"	42°01'56,4"	374	535
			21°24'17"	42°02'06,0"		
			21°24'12,1"	42°01'55,5"		
			21°24'12,2"	42°02'11,8"		
Prosperidade (II)	21°24'42,5"	42°01'58,8"	21°24'09,1"	42°02'08,9"	310	430
			21°24'27,4"	42°02'17,3"		
			21°24'36,0"	42°02'13,5"		
			21°24'30,1"	42°02'12,0"		
			21°24'29,6"	42°02'16,4"		
			21°24'27,3"	42°02'17,2"		

Tabela 2.2: Coordenadas geográficas e faixa altitudinal de amostragem dos fragmentos de mata localizados na Microbacia Santa Maria/Cambiocó, BHRSD, São José de Ubá, RJ, Brasil.

Microbacia Santa Maria/Cambiocó						
Fragmento	Coordenada Central		Ponto de Amostragem		Faixa Altitudinal (m)	
	S	W	S	W	Mínimo	máximo
Camacho	21°24'36,3"	41°55'15,2"	21°24'38,3	41°55'18"	350	445
			21°24'40,6"	41°55'18,3"		
			21°24'40,2"	41°55'15,6"		
			21°24'40"	41°55'14,5"		
			21°24'40,9"	41°55'13,6"		
Cambiocó	21°23'30,7"	41°55'30,5"	21°23'30,3"	41°55'32,9"	170	279
			21°23'28,6"	41°55'33,6"		
			21°23'25,3"	41°55'33,9"		
			21°23'23,2"	41°55'43,9"		
Emboque	21°22'31,9"	41°55'04,8"	21°23'23,1"	41°55'45,8"	210	280
			21°22'27,1"	41°55'4,3"		
			21°22'29,5"	41°55'4,2"		
			21°22'29,1"	41°55'3,2"		
			21°22'26,2"	41°55'3,4"		
			21°22'25,1"	41°55'5,5"		

Tabela 2.8: Lista de espécies apontadas por Oliveira Filho & Fontes (2000) como indicadoras para as diversas fisionomias no domínio da Floresta Atlântica do sudeste brasileiro, presentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na BHRSD, São José de Ubá, RJ. N = número de total de espécies indicadoras de cada fisionomia.

Florestas ombrófilas de baixas altitudes do norte (Corredor Central):	
<i>Brosimum guianense, Carpotroche brasiliensis, Chrysophyllum lucentifolium, Dalbergia nigra, Galesia integrifolia, Inga striata, Joannesia princeps, Metrodorea nigra, Myrocarpus frondosus, Ocotea indecora, Paratecoma peroba, Platymiscium floribundum, Pseudopiptadenia contorta, Pterygota brasiliensis, Simarouba amara, Swartzia flaemingii, Tabebuia roseoalba, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. lepidota, Virola oleifera</i>	N = 21
Florestas ombrófilas de baixas altitudes do sul (Corredor da Serra do Mar):	
<i>Astrocaryum aculeatissimum, Brosimum glaziovii, Euterpe edulis, Sweetia fruticosa, Virola oleifera</i>	N = 05
Florestas semidecíduas de baixas altitudes do leste:	
<i>Acacia polyphylla, Aloysia virgata, Apuleia leiocarpa, Balfourodendron riedelianum, Chrysophyllum gonocarpum, Guarea guidonia, Lonchocarpus cultratus, Prunus sellowii, Pterogyne nitens, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa, Trichilia casaretti, T. ellegans, T. hirta, Zanthoxylum riedelianum</i>	N = 15
Florestas semidecíduas montanas e submontanas do oeste:	
<i>Machaerium acutifolium, Platypodium ellegans, Pterogyne nitens, Siparuna guianensis, Sweetia fruticosa</i>	N = 05
Generalistas ou “Supertramp”:	
<i>Alchornea triplinervia, Andira fraxinifolia, Cabralea canjerana, Cariniana estrellensis, Casearia decandra, Casearia sylvestris, Cupania vernalis, Guapira opposita, Guarea guidonia, G. macrophylla, Hymenaea courbaril, Myrsine umbellata, Pera glabrata, Piptadenia gonoacantha, Zanthoxylum rhoifolium</i>	N = 15
Florestas estacionais e ombrófilas de grandes altitudes:	
<i>Casearia obliqua</i>	N = 01

Tabela 3.2: Lista florística das espécies arbóreas e suas respectivas famílias botânicas inventariadas na BHRSD, São José de Ubá, RJ, com indicação de ocorrência das espécies (x) nos quatro fragmentos amostrados: Prosperidade (Pro.), Camacho (Cam.), Cambiocó (Cab.) e Emboque (Emb.). Espécies marcadas com asterisco (*) foram coletadas apenas esporadicamente através de caminhamentos pela área de estudo e não fizeram parte da amostragem fitossociológica. DP= deciduidade periódica, D= decídua, P= perenifólia, NC= não caracterizada por carência de informações.

Família/Espécie	Nome Vulgar	DP	Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
Achariaceae						
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	sapucainha	D	x			x
Anacardiaceae						
<i>Astronium concinnum</i> Schott ex Spreng.	guarabu-rajado	D				x
<i>A. graveolens</i> Jacq.	batã, aderne	D	x	x	x	x
<i>Astronium</i> sp.	gurubu	D	x	x		x
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Endg.	cajá	D	x	x	x	
Annonaceae						
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	araticum	D				x
<i>A. cacans</i> Warm.	araticum-cagão	P	x			
<i>A. dolabripetala</i> Raddi	araticum	D	x			
<i>A. sylvatica</i> A. St.-Hil.		P	x			
<i>Annona</i> sp.		NC				x
<i>Oxandra</i> sp.		P				x
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma</i> sp.	peroba-rosa	D				x
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	esperta, leiteira	D	x	x	x	x
Araliaceae						
Araliaceae sp.		D	x			
Arecaceae						
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	iri, brejaúba	P		x		
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-doce, juçara	P	x			
Asteraceae						
<i>Gochnatia</i> sp.		D			x	
Bignoniaceae						
<i>Adenocalymma subsessilifolium</i> DC.	penete-de-macaco	D	x			
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.*	ipê-reme	D				x

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
<i>Jacaranda aff. brasiliiana</i> (Lam.) Pers.	caroba	D	x			
<i>Paratecoma peroba</i> (Record & Mell) Kuhlms.	peroba-amarela	D				x
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.*	cinco-folhas	D		x	x	
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipé, ipê-amarelo	D	x	x		
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	D	x	x		
Boraginaceae						
<i>Cordia</i> sp.		D	x			
<i>Cordia trichoclada</i> DC. *		D				x
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.*	louro-pardo	D				x
Brassicaceae						
<i>Crataeva tapia</i> L.*	cacau-de-macaco	D			x	
Burseraceae						
<i>Protium</i> sp.1 (nova)		P	x			
<i>Protium</i> sp.2*		P	x			
<i>Trattinnickia</i> sp.		P	x	x		
Cannabaceae						
<i>Celtis orthacanthos</i> Planch.		D			x	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume*	gurindiba	P	x	x		
Caricaceae						
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.*	mamão-jaracatiá	D	x			
Celastraceae						
<i>Maytenus cf. ardisiifolia</i> Reiss.		P	x			
<i>Maytenus brasiliensis</i> Mart.		P	x			x
Clusiaceae						
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.		P		x		
Combretaceae						
<i>Terminalia</i> sp.1		D	x			
<i>Terminalia</i> sp.2		D	x			
<i>Terminalia</i> sp.3		D				x
Elaeocarpaceae						
<i>Sloanea</i> sp.		P	x			

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-Hil.		D	x	x	x	x
<i>Erythroxylum</i> sp.1		D	x			
<i>Erythroxylum</i> sp.2		P				x
Euphorbiaceae						
<i>Alchornea</i> sp.1		D	x			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	folha-de-bolo	D	x			
<i>Aparisthium</i> sp.1		P	x			
<i>Aparisthium</i> sp.2		D		x		
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll. Arg.) Pax	ardiabo, cansaço	D		x		x
Euphorbiaceae sp.1		NC	x			
Euphorbiaceae sp.2		NC	x			
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	boleira, cotieira	D		x		x
<i>Mabea</i> sp.		D		x		
<i>Manihot</i> sp.	mandioca-do-mato	D		x		x
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnst.	serrinha	P		x		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		P	x			
<i>Sebastiania multiramea</i> (Klotzsch) Mart.		P	x			x
<i>Sebastiania</i> sp.1		P		x		
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	arapoca	P	x			
Fabaceae						
Fab. Caesalpinioideae						
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Marcbr.	garapa	D	x		x	x
<i>Barnebydendron riedelli</i> (Tul.) J.H. Kirkbr*		D		x		
<i>Bauhinia forficata</i> subsp <i>forficata</i> Link.	unha-de-vaca	D		x		
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	copaíba	P		x		x
<i>Hymenaea courbaril</i> Link	jatobá	D		x		
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	angico-canjiquinha	D	x		x	
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	aroeira	D	x	x	x	
<i>Schyzolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake*	bandarra, guapuruvu	D	x	x		

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
Fab. Mimosoideae						
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	cabelo-de-nego	D		x		x
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	monjolo-branco	D	x		x	x
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico-vermelho	D	x			
<i>Inga laurina</i> (SW.) Willd.	ingá-feijão	P				x
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	P	x			
<i>Inga vulpina</i> Mart. ex Benth.*		P	x			
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Bojer) Brenan	angico	D	x	x	x	
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Marcbr.	pau-jacaré	D	x		x	
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.*		D				x
<i>Plathymenia</i> sp.	vinhático	D	x			
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima		D	x			x
<i>Pseudopiptadenia</i> sp. (nova)		D		x		x
<i>Samanea</i> sp.*	amendoim	D				x
Fab. Faboideae						
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.*	cerejeira	D		x	x	x
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		P	x			
<i>Centrolobium microchaeta</i> (Mart. ex Benth.) H.C. Lima*	araribá	D			x	
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth.*	araribá	D		x		
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme		D			x	x
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Alemão ex Benth.	cabiúna	D	x	x	x	
<i>Deguelia costata</i> (Benth.) Az. Tozzi		D			x	x
<i>Erythrina verna</i> Vell.	sanandu, mulungu	D	x			
<i>Lonchocarpus</i> cf. <i>grandiflorus</i> A.M.G. Azevedo*		D			x	
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima		D	x	x		
<i>Machaerium</i> aff. <i>acutifolium</i> Vogel		D			x	
<i>Machaerium</i> cf. <i>acutifolium</i> Vogel		D			x	
<i>Machaerium</i> cf. <i>firmum</i> Benth.		D	x			
<i>Machaerium</i> cf. <i>legale</i> (Vell.) Benth.		D			x	
<i>Machaerium firmum</i> Benth.		D			x	x
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	sete-capas	D	x		x	

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
<i>Machaerium leucopterum</i> Vogel	roxinho	D			x	x
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	D	x		x	
<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel		D	x	x	x	
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	óleo-vermelho	D	x			
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel		P		x		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel		NC	x			
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl *	pau-sangue	D		x		
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi		P	x			
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott.) R.S. Cowan		P	x	x		
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	sucupira	D	x			
Indeterminada						
indeterminada sp.1		NC	x			
indeterminada sp.2		NC	x			
indeterminada sp.3		NC	x			
indeterminada sp.4		NC				x
indeterminada sp.5		NC		x		
indeterminada sp.6		NC		x		
indeterminada sp.7	pitomba	P	x	x		
Lamiaceae						
<i>Aegiphylla</i> sp.1	arco-de-pipa	P		x		
<i>Vitex</i> sp.1	tarumã	D	x			x
Lauraceae						
Lauraceae sp.1		NC				x
Lauraceae sp.2		NC		x		
<i>Nectandra</i> sp.1		P	x			
<i>Ocotea</i> aff. <i>diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez		NC				x
<i>Ocotea</i> aff. <i>indecora</i> (Schott) Mez		NC				x
<i>Ocotea polyantha</i> (Nees & C. Mart.) Mez	canela-bosta	P		x		x
Lecythidaceae						
<i>Cariniana</i> cf. <i>rubra</i> Gardner ex Miers	caixão	NC		x		x
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	D	x	x		
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Imbirana	D			x	x

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
<i>Couratari</i> sp.		D				x
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.*	sapucaia	D				x
Malpighiaceae						
Malpighiaceae sp.1		D	x	x		x
Malvaceae						
<i>Bombacopsis</i> sp.		D				x
<i>Ceiba crispiflora</i> (Kunth) Ravenna	paineira	D	x			
<i>Pseudobombax endecaphyllum</i> (Vell.) A.Robyns	munguba	D	x	x		x
<i>Pterigota brasiliensis</i> Fr. All.	farinha-seca	D		x		
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.		P	x	x		
<i>Sterculia chicha</i> A. St.Hil. *	chicha	D	x			
Melastomataceae						
<i>Miconia</i> sp.1		P	x			
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cangerana	P	x	x		
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	P	x			
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl		P	x			
Meliaceae sp.1		NC		x		
<i>Trichilia</i> aff. <i>pseudostipulares</i> (A. Juss.) C. DC.		P		x		x
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	catiguá	P		x		x
<i>Trichilia</i> cf. <i>glaziovii</i> C. DC.		P	x			x
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.		D	x			x
<i>Trichilia hirta</i> L.	cedro	D	x	x		
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.		P	x			x
<i>Trichilia</i> sp.1		P	x		x	
<i>Trichilia</i> sp.2		P	x			
Moraceae						
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		D	x	x		
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber		P			x	
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg		D		x	x	x
<i>Ficus glabra</i> Vell.	figueira-branca	D		x		

Continua...

Continuação Tab. 3.2

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
<i>Ficus</i> sp.1	mata-pau	D	x			
<i>Maclura tictoria</i> (L.) D. Don ex Steud.*	tajuba	D		x	x	
<i>Sorocea guillemianiana</i> Gaudich.	folha-de-serra	P	x	x		
Myristicaceae						
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	bicuíba	D	x			
Myrsinaceae						
<i>Myrsine umbellata</i> G. Don	capororoca	P	x			
Myrtaceae						
<i>Campomanesia</i> sp.		P	x			
<i>Eugenia</i> sp.1		P				x
<i>Eugenia</i> sp.2		P		x		
<i>Gomidesia</i> sp.		D	x			x
<i>Myrcia</i> sp.		P	x			
<i>Myrciaria guaquiea</i> (Kiaersk.) Mattos & D. Legrand		P				x
<i>Myrciaria</i> sp.		P		x		
Myrtaceae sp.		P				x
Nyctaginaceae						
<i>Andradea floribunda</i> Allemão		P		x		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	P	x	x		
<i>Neea</i> sp.		P			x	x
Nyctaginaceae sp.1		P	x			
Nyctaginaceae sp.2		P		x		
Nyctaginaceae sp.3		P	x			
Nyctaginaceae sp.4		P				x
Nyctaginaceae sp.5		P		x		
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	taipa, siriba	D	x	x		
Phytolaccaceae						
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	D	x	x		
Picramniaceae						
<i>Picramnia</i> sp.		P	x			

Continua...

Família/Espécie	Nome Vulgar	Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
Polygonaceae					
<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.*		D			x
<i>Coccoloba confusa</i> R.A. Howard		P			x
<i>Coccoloba</i> sp.		P		x	x
Quiinaceae					
Quiinaceae sp.		D	x		
Rhamnaceae					
<i>Zyziphus</i> sp.1	juá	D		x	
Rosaceae					
<i>Prunus sellowii</i> Koehne		NC	x		
Rubiaceae					
<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	goiabeira	D		x	x
<i>Coffea arabica</i> L.	café-java	P	x		
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.		P	x		
<i>Guettarda sericea</i> Müll. Arg.		D			x
<i>Guettarda</i> sp.		D		x	
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla		P	x	x	x
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.		P	x		
<i>Psychotria brevicollis</i> Müll. Arg.		P	x		
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	limão-do-mato	D	x	x	x
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyerl.*	orelha-de-burro	D	x		
Rutaceae					
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	gumarim	D			x
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	goroetá	P			x
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich		P	x		x
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.		D	x	x	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mama-de-porca	D	x		
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mama-de-porca	D	x		
Salicaceae					
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		D	x		x
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.		NC	x		
<i>Casearia</i> sp.		D	x		

Continua...

Continuação Tab.3.2

Família/Espécie	Nome Vulgar		Pro.	Cam.	Cab.	Emb.
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	erva-lagarto	D	x		x	
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	tajuba	P	x			
Sapindaceae						
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	fruta-de-pombo	D	x			x
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	D	x	x	x	x
<i>Matayba</i> sp.	neganina	P	x	x		
<i>Toulicia laevigata</i> Radlk.		P				x
Sapotaceae						
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.		P		x		
<i>C. imperiale</i> (Linden ex K.Koch & Fintelm.) Benth. & Hook. f.		P	x			
<i>C. lucentifolium</i> Cronquist		P				x
<i>C. splendens</i> Spreng.		P	x			
<i>Chrysophyllum</i> sp.1		P				x
<i>Micropholis</i> sp.	sexta-feira	P				x
<i>Pouteria</i> sp.1		P	x			
<i>Pouteria</i> sp.2		NC		x		
<i>Pradosia</i> sp.		P		x		
Simaroubaceae						
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	pau-amargo	D	x			
Siparunaceae						
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	neganina	P	x			
Trigoniaceae						
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	milho-cozido	D				x
Ulmaceae						
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlms.		P	x	x		
<i>Phyllostylon brasiliensis</i> Capan. ex Benth. & Hook.f.		D		x	x	
Urticaceae						
<i>Coussapoa curranii</i> S.F. Blake		D	x			
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga	D	x	x		
Verbenaceae						
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	camará-lixá, lixeira	D		x		

Continua...

Continuação Tab.3.2

Família/Espécie	Nome Vulgar	Pro. Cam. Cab. Emb.
Vochysiaceae		
<i>Vochysia</i> sp.1		NC x