



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

EDUARDO ALVES ARAÚJO

**ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RELAÇÃO VEGETAÇÃO-
AMBIENTE EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa NO PARQUE NACIONAL DO
CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO**

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

2016

EDUARDO ALVES ARAÚJO

**ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RELAÇÃO VEGETAÇÃO-
AMBIENTE EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO PARQUE NACIONAL DO
CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais na Área de Concentração Ciências Florestais.
Orientadora: Sustanis Horn Kunz
Coorientador: Henrique Machado Dias

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

A663e Araújo, Eduardo Alves, 1990-
Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em floresta ombrófila densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo / Eduardo Alves Araújo. – 2016.
115 f. : il.

Orientador: Sustanis Horn Kunz.

Coorientador: Henrique Machado Dias.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1. Heterogeneidade ambiental. 2. Floresta de altitude. 3. Riqueza de espécies. 4. Composição florística. 5. Nicho (Ecologia). I. Kunz, Sustanis Horn. II. Dias, Henrique Machado. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 630

**ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RELAÇÃO VEGETAÇÃO-
AMBIENTE EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO PARQUE NACIONAL DO
CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO**

Eduardo Alves Araújo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais na Área de Concentração Ciências Florestais.

Aprovada em 07 de novembro de 2016.



Prof. Dr. Pedro Vasconcelos Eisenlohr
UNEMAT
Examinador Externo



Prof. Dr. Rafael Maria Callegaro
UFES
Examinador Externo



Prof. Dr. Henrique Machado Dias
UFES
Coorientador



Prof.ª Dr.ª Sustanis Horn Kunz
UFES
Orientadora

Aos meus pais Maria e Edmilson e aos meus irmãos Júnior, Neilton e Vinícius, com todo meu amor e gratidão, por terem sido base da minha vida e sempre terem dado apoio para concretização dos meus sonhos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por minha vida e por sempre ter me dado força para superar cada desafio enfrentado.

Aos meus pais e irmãos pelo apoio na decisão de “jogar minha vida para o alto” (rsrsrs) e encarar um novo desafio a quilômetros de casa. Agradeço também por todo carinho, apoio e amor.

Aos meus familiares por sempre acreditarem em meu potencial.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais pela oportunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao CNPq pelo apoio ao Projeto Universal do Caparaó.

À minha orientadora Professora Sustanis Horn Kunz e ao meu coorientador Professor Henrique Machado Dias, pela orientação, por toda contribuição em minha vida acadêmica e profissional, e pelo aprendizado durante esta jornada.

Aos taxonomistas Elton John de Lírio (Monimiaceae), João Batista Baitello (Lauraceae), Prof. Marcos Eduardo Guerra Sobral (Myrtaceae), Prof. Renato Goldenberg (Melastomataceae), Prof.^a Tatiana Tavares Carrijo (Primulaceae), pelo auxílio na identificação das espécies. Ao João Paulo Fernandes Zorzanelli pelas dicas e essencial ajuda na id das espécies. Também à Seu Ademar pela grande ajuda em campo.

Ao Professor André Adrian Padial pelas dicas na análise estatística.

Aos meus amigos de infância da “Bahêa”, por sempre estarem presentes e por sempre aguardarem ansiosamente pelos dias que reunimos para jogar conversa fora e atualizar os papos. Agradeço em especial à Elenias e Alison (Brothers).

A todos que se disponibilizaram a dar uma “mãozinha” no Caparaó.

Aos amigos apresentados pela pós, mas em especial à galera do NUPEMASE Will, Monique, João, Rorras, Kallil, Julia, Vítor, Raquel, Jaqueline, Ray, Andrêssa, Marcinha, Diêgo, Naiara, Juliana, Valéria, Renan, Álison, Samuel, Paulo e Emanuel, por terem sido minha família em Jerominho, por toda ajuda nos campos, pelos momentos de desabafo, de conselhos, das inúmeras risadas e pelos momentos de sair para festar. MUITO OBRIGADO!!!!

RESUMO GERAL

ARAÚJO, Eduardo Alves. **Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em Floresta Ombrófila Densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. Orientadora: Prof.^a Dra. Sustanis Horn Kunz. Coorientador(es): Prof. Dr. Henrique Machado Dias.

Variáveis ambientais são um dos principais promotores da grande riqueza de espécies nos trópicos, tendo em vista a característica heterogênea nessas regiões. Possivelmente o Brasil seja o país que abriga a maior riqueza de plantas do planeta, fato associado à ocorrência de várias fitofisionomias. Algumas regiões e determinados tipos de formação vegetal são pouco explorados, levando a “lacunas de conhecimento”. Assim, as florestas localizadas em altitudes elevadas apresentam grande escassez de pesquisas florísticas. A insuficiência de estudos aliada à ocorrência de espécies endêmicas fazem com que seja comum a descoberta de novas espécies em ambientes montanos. Neste estudo tivemos como objetivo avaliar a estrutura e composição florística de uma comunidade vegetal em Floresta Ombrófila Densa no vale de Santa Marta, Ibitirama, ES, cuja área pertence ao Parque Nacional do Caparaó. Nossas hipóteses foram: 1) as espécies apresentam distribuição heterogênea no vale; 2) essa distribuição ocorre devido à influência de variáveis ambientais edáficas; 3) o local apresenta maior semelhança florística com as Florestas Ombrófila Densa Montana e Altomontana do sudeste do Brasil; e 4) a área possui espécies ainda desconhecidas pela ciência. Nossos resultados deram suporte a essas hipóteses. Verificamos que as espécies apresentam distribuição heterogênea ao longo do vale, sofrendo forte influência de variáveis edáficas (matéria orgânica e acidez potencial) e espaciais. O vale apresenta maior similaridade com florestas montanas e altomontanas da Serra do Mar e Mantiqueira localizadas em São Paulo e Minas Gerais. Demonstramos também a grande riqueza de espécies na área, com táxons em categorias de risco de extinção, além do registro de possíveis novas espécies.

Palavras-chave: heterogeneidade ambiental, floresta de altitude, riqueza de espécies.

GENERAL ABSTRACT

ARAÚJO, Eduardo Alves. **Structure, floristic composition and vegetation-environment relationship in Tropical Rainforest, Caparaó National Park, Espírito Santo**. 2016. Dissertation (Master's degree on Forest Science) – Espírito Santo Federal University, Jerônimo Monteiro, ES. Adviser: Prof. Dr. Sustanis Horn Kunz. Co-Adviser: Prof. Dr. Henrique Machado Dias.

Environmental variables are one of the main high species richness promoters in the tropics, owing to the fact that regions have heterogeneous characteristics. Possibly Brazil is the country which refuges the greatest plant richness in the world, which is related with the occurrence of several phytophysiognomyies. Some regions in Brazil and certain types of forest formations are underexplored, that create “knowledge gaps”. Therefore, forests in high-altitude areas exhibit a high shortage of floristic researches. The studies inadequacy in these areas associated with the endemic species occurrence make the discovery of new species in montane environments a relatively common situation. In this study, we aimed to evaluate the structure and floristic composition of the plant community from an area in Tropical Rainforest in Santa Marta valley, Ibitirama, Espírito Santo, which belongs to Caparaó National Park. Our hypotheses were: 1) the species exhibit heterogeneous distribution in the valley; 2) that distribution occurs due to the edaphic environmental variable influence; 3) the area exhibits greater floristic similarity with the Tropical Montane Rainforest and Tropical Upper Montane Rainforest southeastern Brazil; 4) the area has unknown species to science. Our results supported these hypotheses, which we concluded that the species have heterogeneous distribution along the valley, suffering strong spatial and edaphic variable influence (organic matter and potential acidity). The Santa Marta valley has greater similarity to montane forests and upper montane forests of the Serra do Mar and Mantiqueira located in São Paulo and Minas Gerais. We also demonstrated the great species richness in the area, where there are endangered species and possible new species.

Keywords: environmental heterogeneity, altitude forests, species richness.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Resumo das áreas utilizadas para verificação de relação florística com o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	28
Tabela 1.2 – Lista de espécies coletadas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, reunidas por família, marcadas como espécies recém descobertas (*), possíveis novas espécies (**), novos ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo (X), e categorizadas quanto ao hábito (Arb. = arbusto; Árv. = árvore; Epíf. = epífita; erva; Liana = liana/trepadeira; Subarb. = subarbusto), quanto ao grupo sucessional (Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; Sc = sem classificação) e quanto a síndrome de dispersão (Ane. = anemocórica; Aut. = autocórica; Zoo. = zoocórica)	30
Tabela 1.3 – Quantidade de espécies por categoria de ameaça de extinção encontradas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.....	45
Tabela 2.1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, em ordem decrescente de Valor de Importância.....	77
Tabela 2.2 – Índices de similaridade de Bray-Curtis para as parcelas do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	92
Tabela 2.3 – Atributos gerais dos grupos florísticos formados pela análise de agrupamento UPGMA para o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	93
Tabela 2.4 – Espécies indicadoras ($IV \geq 50$) dos grupos florísticos do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	94
Tabela 2.5 – Sumário estatístico dos eixos canônicos e teste de permutação de Monte Carlo da relação vegetação-ambiente no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	96
Tabela 2.6 – Análise de Redundância (RDA): correlações “intra-set” e “inter-set” do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	96
Tabela 2.7 – Caracterização ambiental das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Mapa de localização da área de estudo, PARNA do Caparaó	22
Figura 1.2 – Mapa de localização do vale de Santa Marta, distribuição das parcelas amostrais e indicação das cotas altitudinais da área de estudo.....	24
Figura 1.3 – Vistas do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó (A, B e C)	25
Figura 1.4 – Método de amostragem (A) e representação de indivíduo marcado com plaqueta de alumínio (B), no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	26
Figura 1.5 – Localização das áreas utilizadas para verificação de relação florística com o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	29
Figura 1.6 – Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMDS) para a relação florística entre o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, e outras dezenove áreas, com base no índice de similaridade de Jaccard (Stress = 0,1655)	46
Figura 2.1 – Detalhamento dos pontos e exemplificação da coleta de amostras de solo e de leitura da abertura de dossel (A, B e C) nas parcelas alocadas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	67
Figura 2.2 – Gráfico de ranking/abundância da comunidade arbustivo-arbórea do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	89
Figura 2.3 – Distribuição diamétrica da comunidade arbustivo-arbórea e das seis espécies com maior VI no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó	90
Figura 2.4 – Distribuição hipsométrica da comunidade arbustivo-arbórea do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.....	91
Figura 2.5 – Dendrograma de similaridade entre parcelas do Vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, de acordo com o índice de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA.....	92
Figura 2.6 – Análise de Redundância (RDA) com a ordenação das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada nas variáveis edáficas e espaciais	97
Figura 2.7 – Análise de redundância (RDA) com a ordenação das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada na abundância de espécies e sua correlação com as variáveis edáficas e espaciais	99

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	11
REFERÊNCIAS	14
CAPÍTULO I – COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO	16
RESUMO	17
ABSTRACT	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	22
2.2. AMOSTRAGEM E ANÁLISE DOS DADOS	24
2.2.1. FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA	24
2.2.2. RELAÇÕES FLORÍSTICAS	27
3. RESULTADOS	30
4. DISCUSSÃO	47
5. CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	54
CAPÍTULO II – ESTRUTURA E RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE EM UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO	62
RESUMO	63
ABSTRACT	64
1. INTRODUÇÃO	65
2. MATERIAL E MÉTODOS	67
2.1. COLETA DE DADOS	67
2.1.1. COLETA DE SOLO	67
2.1.2. ABERTURA DE DOSSEL	68
2.2. ANÁLISE DOS DADOS	68
2.2.1. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	68
2.2.2. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA E HIPSOMÉTRICA	71
2.2.3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE	72
2.2.4. SIMILARIDADE FLORÍSTICA	73
2.2.5. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS	74
2.2.6. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE	74
2.2.7. PARTIÇÃO DA VARIÂNCIA	76
3. RESULTADOS	77
3.1. ESTRUTURA DA COMUNIDADE	77
3.2. SIMILARIDADE FLORÍSTICA	91
3.3. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS	93
3.4. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE	96
4. DISCUSSÃO	102
5. CONCLUSÕES	108
REFERÊNCIAS	109
CONCLUSÕES GERAIS	114
APÊNDICE	115

1. INTRODUÇÃO GERAL

As regiões tropicais abrigam grande biodiversidade de plantas e animais (BROWN, 2014). Estimativas indicam que em escala pantropical existam entre 40.000 e 53.000 espécies arbóreas (SLIK et al., 2015). Estes elevados índices de riqueza de espécies encontrados nos trópicos vêm sendo associados a diversas características desta região. Deste modo, pesquisas têm apontado possíveis fatores primários direcionando o padrão global de distribuição de espécies, tais quais, água, energia, e produtividade (FIELD et al., 2009; GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; HAWKINS et al., 2003; KREFT; JETZ, 2007)

A capacidade de um ecossistema suportar a vida é dada pelo fluxo de energia que ele contém (BROWN, 2014). Por conseguinte, a diversidade ambiental é um dos principais agentes influenciando na coexistência de espécies nas florestas tropicais, além de proporcionar a diferenciação florística entre ambientes heterogêneos (BROWN et al., 2013). Visto que as espécies ocorrem em maior abundância em locais onde apresentam um ótimo ambiental, e este irá variar entre as espécies, os fatores ambientais possuem a capacidade de influenciar a composição de comunidades bióticas (TER BRAAK; PRENTICE, 1988). Neste contexto, estes autores listam algumas das variáveis estudadas em diversas literaturas e que visam alcançar a resposta para a mais variada gama de problemas ecológicos, dentre as quais pode-se citar a temperatura, altitude, latitude, precipitação, umidade, índices climáticos, salinidade, umidade do solo e pH.

Acredita-se que o Brasil seja o país detentor da flora mais rica do planeta, apresentando 40.989 espécies (incluindo algas, plantas e fungos), das quais 18.932 são endêmicas (FORZZA et al., 2012). A grande riqueza da flora do Brasil está associada às suas dimensões geográficas, a qual comporta uma grande variedade de solos, climas e relevo, levando a uma grande variedade de fitofisionomias (GIULIETTI et al., 2009). Entretanto, alguns desses tipos vegetacionais são pouco conhecidos (BERTONCELO et al., 2011). Ao compilarem dados de estudos desenvolvidos na Floresta Atlântica até o ano de 2013, Lima et al. (2015) constataram que as pesquisas neste domínio não apresentam uma distribuição homogênea, de modo que o conhecimento de formações vegetacionais mais raras encontra-se sub-representado, como por exemplo, as florestas montanas e altomontanas.

Atualmente os maiores e mais preservados remanescentes da Floresta Atlântica, que teve sua área original extremamente reduzida e fragmentada, estão localizadas em áreas de altitudes elevadas ao longo das regiões costeiras do sul e sudeste do Brasil (BERTONCELO et al., 2011). Neste cenário, as florestas montanas estão entre as formações vegetais mais ameaçadas e também as que possuem o menor nível de conhecimento a respeito de seus processos ecológicos (BERTONCELO et al., 2011). Isto deve-se à dificuldade em se realizar estudos em ambientes montanos, imposta pela característica íngreme de seus terrenos, o que pode ocasionar menor conhecimento taxonômico das espécies ocorrentes (GENTRY, 1995), além de boa parte dos estudos ocorrerem em locais com maior facilidade de acesso, como nas regiões submontanas (GENTRY, 1995; MARTINELLI, 2007). A complexa topografia dos ambientes montanos aliado a um histórico biogeográfico, proporcionaram a formação de uma fitofisionomia composta por distintas comunidades biológicas que apresentam elevados índices de endemismo (GENTRY, 1995). A grande presença de espécies endêmicas, apresentada pelas florestas montanas, proporciona a frequente descoberta de novos táxons (BRUIJNZEEL; MULLIGAN; SCATENA, 2011)

Grande parte das pesquisas em ambientes montanos no Brasil são desenvolvidos na Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, os quais são importantes detentores deste tipo de formação. Assim, os dados pertinentes a este tipo vegetacional centralizam-se basicamente no Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, estados por onde se estendem estas serras. Isto se deve a dois principais fatores: 1) a importância de tais regiões como remanescentes florestais, por exemplo, o maior fragmento de Floresta Atlântica encontra-se na Serra do Mar, principalmente ao longo das montanhas costeiras do estado de São Paulo (RIBEIRO et al., 2009); e 2) a distribuição desigual de pesquisas observada por Lima et al. (2015), que demonstraram a grande concentração de estudos nas regiões sul e sudeste do Brasil.

Martinelli (2007) relata que, entre as principais ameaças às formações vegetais montanas, pode-se citar a alta suscetibilidade às mudanças climáticas; erosão do solo ocasionada por atividades antrópicas, como queimadas; extração intensiva e/ou ilegal de espécies da flora; e, plantio em áreas de altitude, como alguns tipos de cultivo de café, especialmente no estado do Espírito Santo.

Assim, as perguntas que nos direcionaram neste trabalho foram as seguintes:

1) como as espécies encontram-se distribuídas no vale? 2) esta distribuição está

sendo influenciada por quais características ambientais? 3) pode-se considerar que a vegetação da área de estudo possui semelhança florística significativa com outros locais da Floresta Atlântica? 4) existem espécies na área ainda não descritas pela ciência?

Tais perguntas partem da hipótese de que as espécies estão heterogeneamente distribuídas na área de estudo, sendo que tal distribuição ocorre devido à influência de variáveis ambientais edáficas. Além disso, acredita-se que o local apresenta semelhança florística significativa com outras áreas do Domínio Atlântico, com uma maior notoriedade para as Florestas Ombrófila Densa Montana e Altomontana do sudeste do Brasil. Supõe-se também que, devido ao fato de não existirem levantamentos florísticos realizados na área e ao alto índice de endemismo reconhecido para os ambientes montanos, a área possua espécies ainda desconhecidas pela ciência.

Objetivamos então avaliar a estrutura e composição florística da comunidade vegetal de uma Floresta Ombrófila Densa no Parque Nacional do Caparaó, especificamente para o vale de Santa Marta, local ainda não estudado floristicamente. Para tanto, procuramos: a) descrever a composição florística do vale; b) subsidiar a expansão do conhecimento da vegetação do parque; c) estabelecer relações florísticas da área com outros remanescentes de Floresta Atlântica; d) descrever a estrutura do componente arbustivo-arbóreo; e) estabelecer relação entre fatores ambientais e variações nas características da comunidade vegetal; e f) identificar o nível de similaridade florística entre as unidades amostrais.

Visando atender aos objetivos citados, dividimos este estudo em dois capítulos. O primeiro traz a descrição florística do vale e a relação de similaridade da área estudada com outros trechos de Floresta Atlântica. Já o segundo capítulo aborda a análise estrutural da comunidade arbustivo-arbórea, além da diferenciação na composição florística ao longo do vale, correlacionando esta modificação da comunidade vegetal a fatores ambientais.

REFERÊNCIAS

- BERTONCELO, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, p. 3413-3433, 2011.
- BROWN, J. H. Why are there so many species in the tropics? **Journal of Biogeography**, v. 41, n. 1, p. 8-22, jan. 2014.
- BROWN, C. et al. Multispecies coexistence of trees in tropical forests: spatial signals of topographic niche differentiation increase with environmental heterogeneity. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 280, n. 1764, p. 1–8, 19 jun. 2013.
- BRUIJNZEEL, L. A.; MULLIGAN, M.; SCATENA, F. N. Hydrometeorology of tropical montane cloud forests: emerging patterns. **Hydrological Processes**, v. 25, n. 3, p. 465–498, 30 jan. 2011.
- FIELD, R. et al. Spatial species-richness gradients across scales: a meta-analysis. **Journal of Biogeography**, v. 36, n. 1, p. 132–147, jan. 2009.
- FORZZA, R. C. et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **BioScience**, v. 62, n. 1, p. 39–45, jan. 2012.
- GENTRY, A. H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: CHURCHILL, S. P.; BALSLEV, H; FORERO, E; LUTEYN, J. L. (Ed.). **Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests**. The New York Botanical Garden, New York, 1995, p.103-126.
- GIULIETTI, A. M. et al. (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496 p.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia Vegetal**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.
- HAWKINS, B. A. et al. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. **Ecology**, v. 84, n. 12, p. 3105–3117, dez. 2003.
- KREFT, H.; JETZ, W. Global patterns and determinants of vascular plant diversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 14, p. 5925–5930, 3 abr. 2007.
- LIMA, R. A. F. DE et al. How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2135–2148, 1 set. 2015.
- MARTINELLI, G. Mountain biodiversity in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p. 587-597, dez. 2007.

- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, jun. 2009.
- SLIK, J. W. F. et al. An estimate of the number of tropical tree species. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7472–7477, 16 jun. 2015.
- TER BRAAK, C. J. F.; PRENTICE, I. C. A theory of gradient analysis. In: BEGON, M. et al (Ed.). **Advances in ecological research**. San Diego: Academic Press, 14 set. 1988. p. 272-313.

**CAPÍTULO I – COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA EM
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ,
ESPÍRITO SANTO**

RESUMO

As pesquisas florísticas são essenciais para a estimativa do número de espécies ainda não conhecidas, desempenhando importante papel na definição de áreas prioritárias para a conservação, estabelecendo-se como ferramenta de redução das taxas de extinção de táxons. É fundamental a realização de pesquisas em regiões e fitofisionomias que apresentam “lacunas de conhecimento”. Neste capítulo, tivemos como objetivo descrever a composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana, no Parque Nacional do Caparaó, evidenciar sua importância para a conservação, expandir o conhecimento de sua vegetação e identificar relações florísticas com outros remanescentes. O local de estudo apresenta um gradiente altitudinal de 870 a 2.480 m. Demarcamos 8 parcelas permanentes de 20 m x 50 m (0,8 ha), onde coletamos todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com $DAP \geq 2,5$ cm, além de todos os espécimes férteis encontrados durante trilhas e expedições. Classificamos as espécies quanto ao grupo ecológico, síndrome de dispersão, forma de vida e grau de ameaça de extinção. Utilizamos o NMDS para verificar relações florísticas com outras 20 áreas. Registramos 76 famílias, 169 gêneros, 343 espécies, 79 morfoespécies em nível de gênero, 43 morfoespécies em nível de família e 54 morfotipos indeterminados. As famílias que se destacaram com as maiores riquezas foram Myrtaceae (69 spp.), Melastomataceae (53), Lauraceae (41), Fabaceae (24), Asteraceae (22), Rubiaceae (17), Aquifoliaceae (11) e Celastraceae (11). Os gêneros com os maiores números de espécies e morfoespécies foram *Miconia* (36 spp.), *Eugenia* (18), *Ocotea* (16), *Myrcia* (13) e *Ilex* (11). Constatamos que 37 espécies eram novos registros ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo, além de 8 possíveis novas espécies e 34 espécies listadas em categorias de ameaça de extinção. Constatamos a similaridade florística do local estudado com áreas geograficamente próximas e com amplitudes altitudinais semelhantes. Nossa pesquisa proporcionou a expansão da região de ocorrência de determinadas espécies, além de demonstrar a importância da área estudada para a proteção de espécies e manutenção da biodiversidade de florestas montanas e altomontanas e da Floresta Atlântica.

Palavras-chave: riqueza de espécies, novos registros, espécies ameaçadas.

ABSTRACT

Floristic researches are essential for estimating the number of unknown species, being also important to define priority areas for conservation, thus becoming a tool to decrease the rates of taxa extinction. It is essential to conduct researches in areas and phytogeographies that have “knowledge gaps”. In this chapter, we aimed to describe the floristic composition of a Tropical Montane Rainforest and Tropical Upper Montane Rainforest, in Caparaó National Park, to highlight its importance for conservation, to expand its vegetation knowledge, and to identify floristic similarities to other remnants. The study area is located in an altitudinal gradient from 870 to 2480 m.a.s.l. We delimited 8 permanent plots of 20 m x 50 m (0.8 ha), where we sampled all shrubs and trees with $DBH \geq 2.5$ cm, and all fertile specimens found during trails and expeditions. The species were categorized by the ecological group, dispersal syndrome, life-form, and risk of extinction. We recorded 76 families, 169 genera, 343 species, 79 morphospecies (genus-level), 43 morphospecies (family-level), and 54 morphospecies (undetermined). The families with highest species richness were Myrtaceae (69 spp.), Melastomataceae (53), Lauraceae (41), Fabaceae (24), Asteraceae (22), Rubiaceae (17), Aquifoliaceae (11) e Celastraceae (11). The genera with highest species and morphospecies richness were *Miconia* (36 spp.), *Eugenia* (18), *Ocotea* (16), *Myrcia* (13) e *Ilex* (11). We found 37 new records or possible new records of species for the state of Espírito Santo, in addition, we found 8 possible new species and 34 species as threatened with extinction. We noticed floristic similarity of the study area with areas located geographically nearby and with similar altitudes. Our research provided the expansion of the occurrence region of certain species, besides to demonstrate the importance of studied area for the species protection and biodiversity maintenance of the montane forests and upper montane forests, and of the Floresta Atlântica.

Keywords: species richness, new records, threatened species.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de diversas partes do mundo ainda necessitarem de mais estudos abrangendo sua diversidade biológica, principalmente as regiões tropicais e subtropicais, em especial os hotspots de biodiversidade, atualmente o número de grandes explorações botânicas reduziu consideravelmente (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). No entanto, levantamentos florísticos de caráter regional vêm crescendo nessas regiões, o que tem proporcionado a estimativa da grandeza de espécies que compõem estes ambientes (SLIK et al., 2015).

A importância destes estudos deve-se ao grande número de espécies que se estima ainda não terem sido descobertas, sendo também essencial para a estimativa dos táxons conhecidos, estabelecendo-se como uma estratégia frente à grande taxa de extinção atual (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). Seguindo esta concepção, para Lewinsohn e Prado (2005), um método para conservação da biodiversidade em países megadiversos como o Brasil é a redução da perda de espécies que ainda não foram descobertas. Sob essa perspectiva, florestas de altitude inspiram especial atenção por possuírem médias de endemismo superiores as florestas de terras baixas, e desta forma, dando grande contribuição para a diversidade global (BRUIJNZEEL; MULLIGAN; SCATENA, 2011; KESSLER; KLUGE, 2008; LOMOLINO, 2001). Assim, torna-se essencialmente importante a proteção de áreas com grande potencial de biodiversidade.

Segundo Giulietti et al. (2009), no Brasil, a escassez de estudos taxonômicos e florísticos em escala nacional e a menor exploração de ambientes que impõem maiores dificuldades de acesso, como áreas montanhosas, torna deficitária a estimativa de espécies. Assim, o restrito conhecimento da ocorrência de espécies, devido ao baixo número de inventários florísticos, cria lacunas e dificulta tomadas de decisão, visto que estes estudos servem como ferramenta para identificação de locais potenciais para conservação, ou mesmo estabelecimento de novas estratégias em áreas já em regime de proteção. Inventários florísticos, além de gerarem informação sobre a composição de espécies de uma determinada área, propiciam a criação de um banco de dados e ferramentas que servirão de base para outros estudos, tais como taxonomia, ecologia, distribuição geográfica e reflorestamento de áreas degradadas (SOUZA et al., 2009).

Em vista destas questões, mesmo sendo reconhecido por políticas ambientais de conservação da biodiversidade como um importante remanescente de Floresta Atlântica, são escassos os trabalhos que procuram conhecer a riqueza e de que forma está distribuída a vegetação do Parque Nacional do Caparaó. Isto tem tornado a vegetação insuficientemente inventariada, principalmente na vertente capixaba, onde predominam as florestas ombrófilas montana e altomontana. Esta “lacuna de conhecimento”, não está restrita apenas à florística do parque. O estado do Espírito Santo também necessita de mais pesquisas que busquem conhecer melhor a sua riqueza de espécies, principalmente na região sul do estado, onde está localizada esta Unidade de Conservação (UC), e desta forma contribuir para o maior entendimento da distribuição das espécies, mostrando seus limites de tolerância ambiental e permitindo a inferência acerca do nicho ecológico de suas populações.

Grande parte dos estudos já desenvolvidos sob essa perspectiva, concentram-se em regiões fitofisionomicamente distintas desta, como o Norte do estado, principalmente com trabalhos na Reserva Biológica de Sooretama e Reserva Natural Vale (FERREIRA; NASCIMENTO; MENEZES, 2014; PAULA; LOPES; SILVA, 2009; PAULA; SOARES, 2011; ROLIM et al., 2006; SARNAGLIA JUNIOR et al., 2014; SIQUEIRA; KIERULFF; ALVES-ARAÚJO, 2014), na região Central, com pesquisas desenvolvidas sobretudo no município de Santa Teresa (ESGARIO; FONTANA; SILVA, 2009; HENCKER; ASSIS; LIRIO, 2012; IMAÑA-ENCINAS; PAULA; CONCEIÇÃO, 2012; OLIVEIRA et al., 2013; SAITER; DAN; THOMAZ, 2011; SAITER; THOMAZ, 2014; THOMAZ; MONTEIRO, 1997), e outros poucos levantamentos na região Sul (ABREU; SILVA; SILVA, 2013; ARCHANJO et al., 2012).

Diante disto, visando ampliar as informações a respeito dos ambientes montanos do Brasil, neste capítulo objetivamos descrever a composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana, no Parque Nacional do Caparaó, evidenciar sua importância para a conservação da riqueza de espécies vegetais presentes na área, subsidiando a expansão do conhecimento da vegetação do parque e identificar relações florísticas da área com outros remanescentes de Floresta Atlântica.

Assim, as perguntas que nos direcionaram neste capítulo foram as seguintes: 1) pode-se considerar que a vegetação da área de estudo possui semelhança florística significativa com outros locais da Floresta Atlântica? 2) existem espécies na área ainda não descritas pela ciência? Tais perguntas partem da hipótese de que as o área

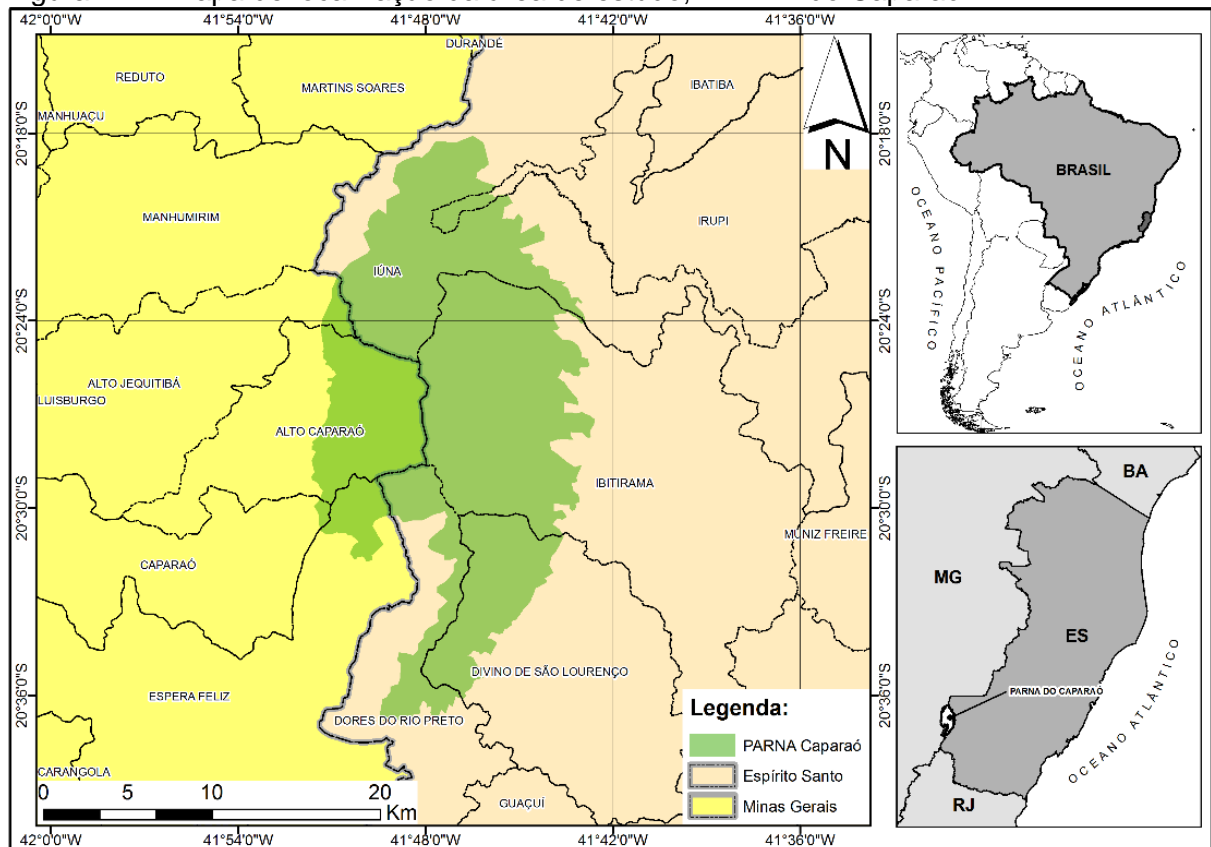
de estudo apresenta semelhança florística significativa com outras áreas do Domínio Atlântico, com uma maior notoriedade para as Florestas Ombrófila Densa Montana e Altomontana do sudeste do Brasil. Supõe-se também que, devido ao fato de não existirem levantamentos florísticos realizados na área e ao alto índice de endemismo reconhecido para os ambientes montanos, a área possua espécies ainda desconhecidas pela ciência.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional do Caparaó (PARNA do Caparaó), UC localizada na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, entre as coordenadas 20°18'-20°37'S e 41°42'-41°52'W, ocupa porções de terras dos municípios de Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Ibitirama, Iúna e Irupi, no Espírito Santo, e dos municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó e Espera Feliz, em Minas Gerais (Figura 1.1).

Figura 1.1 – Mapa de localização da área de estudo, PARNA do Caparaó.



Fonte: o autor.

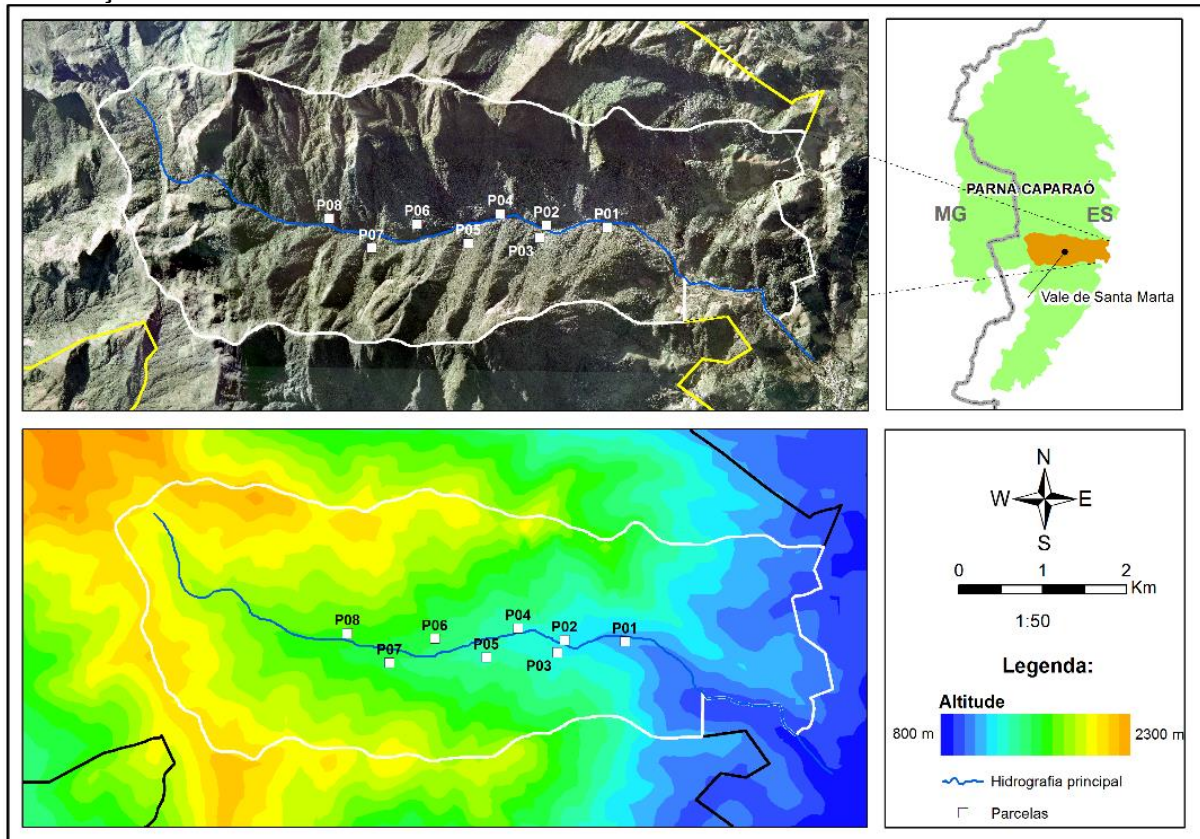
O PARNA do Caparaó possui aproximadamente 31.800 ha, sendo que cerca de 80% de sua área está inserida no estado do Espírito Santo. Esta UC abriga cinco dos dez picos mais altos do Brasil, sendo o de maior destaque o Pico da Bandeira, com 2.892 m de altitude, o terceiro ponto mais alto do país (ICMBIO, 2015a). O Parque está situado no Domínio da Floresta Atlântica, com a ocorrência de formações

vegetais de Floresta Ombrófila Densa (porção capixaba do parque), Floresta Estacional Semidecidual (porção mineira), Matas Ciliares e Campos de Altitude.

Segundo o ICMBIO (2015b), a topografia do Parque varia de fortemente ondulada à montanhosa, com a ocorrência de solos com níveis de fertilidade entre baixo e médio e com ocorrência de Argissolo Vermelho Eutrófico, Nitossolo Vermelho Eutrófico, Cambissolo Háplico Tb Distrófico, Cambissolo Háplico Tb Eutrófico, Gleissolo Háplico Tb Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico, Neossolo Flúvico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Plintossolo Pétrico Concrecionário – a nomenclatura foi atualizada seguindo a nova classificação dos solos brasileiros da EMBRAPA (2013). Estudos realizados por Rodrigues (2011), em um trecho do PARNA do Caparaó no estado de Minas Gerais, identificou ainda a presença de solos dos tipos Neossolo Regoítico Húmico Típico, Neossolo Litólicos Húmico Típico, Organossolos Háplico Sáprico Típico, Cambissolos Húmicos Distróficos Típicos, e Latossolo Amarelo Distrófico Húmico.

Este estudo foi desenvolvido no vale de Santa Marta, localizado no município de Ibitirama – ES, a aproximadamente 2 km do povoado de Santa Marta. O vale é composto por um rio principal e inúmeros afluentes perenes e intermitentes, e apresenta um gradiente altitudinal que varia entre as cotas de 870 e 2480 m (Figura 1.2). De acordo com a classificação estabelecida pelo IBGE (2012), as fitofisionomias que ocorrem na área são as Florestas Ombrófilas Densas Montana (de 500 a 1500 m de altitude) e Altomontana (a partir de 1500 m de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima do município de Ibitirama é definido como Cwb, caracterizado como subtropical úmido com inverno seco e verão temperado, e a região apresenta pluviosidade anual de 1.284 mm e temperatura média anual de 16,8°C (ALVARES et al., 2013).

Figura 1.2 – Mapa de localização do vale de Santa Marta, distribuição das parcelas amostrais e indicação das cotas altitudinais da área de estudo.



Fonte: o autor.

2.2. AMOSTRAGEM E ANÁLISE DOS DADOS

2.2.1. FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

Para a amostragem da comunidade vegetal, utilizamos as unidades amostrais delimitadas para o Projeto Universal CNPq nº 475471/2011-3, intitulado *Diversidade Biológica e Funcional da Floresta Ombrófila Densa do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo*, e do qual este estudo faz parte. Para tanto, utilizamos o método de parcelas permanentes (BAKKER et al., 1996; DALLMEIER, 1992), onde foram demarcadas oito parcelas com dimensões de 20 m x 50 m, totalizando área amostral de 0,8 ha. As parcelas foram instaladas e distribuídas nas duas vertentes do vale, sendo que as parcelas de número ímpar foram instaladas à esquerda do curso d'água, sentido montante, e as parcelas de número par, à direita do curso d'água (Figuras 1.2

e 1.3). Cada unidade amostral foi instalada de tal forma que sua maior dimensão (50 m) encontra-se paralela ao curso d'água principal.

Figura 1.3 – Vistas do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó (A, B e C).



Fonte: o autor.

Inventariamos todos os indivíduos arbustivos-arbóreos com DAP (diâmetro do tronco à altura do peito, convencionado em 1,30 m do solo) igual ou superior a 2,5 cm, os quais foram marcados com plaquetas de alumínio e medidos quanto à altura total e DAP (Figura 1.4). Coletamos ainda todos os espécimes que estavam férteis, dentro ou fora das parcelas, com o intuito de realizar a descrição mais verossímil possível da composição florística da área.

Figura 1.4 – Método de amostragem (A) e representação de indivíduo marcado com plaqueta de alumínio (B), no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



Fonte: o autor.

Realizamos a coleta de material botânico com o auxílio de uma tesoura de poda alta com cabo telescópico de 7,5 m, sendo que as árvores de maior porte foram escaladas por profissional habilitado. Herborizamos as amostras para posterior identificação, a partir de comparação com coleções de herbários, consultas à literatura e envio a especialistas. Classificamos as espécies de acordo com o sistema APG IV (2016), para angiospermas, e Christenhusz e Chase (2014), para samambaias. A confirmação dos nomes científicos foi feita a partir de consulta à lista da Flora do Brasil (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2015). O material coletado foi depositado no herbário VIES – subcuradoria Jerônimo Monteiro.

Após a identificação, classificamos as espécies 1) quanto ao grupo ecológico, em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995), a partir de consultas a diversos artigos científicos e observações de campo; 2) quanto à síndrome de dispersão de sementes, em anemocóricas, autocóricas e zoocóricas (VAN DER PIJL, 1982); 3) quanto à forma de vida, em árvore, arbusto, erva, epífita e liana, com base em observações de campo e características da espécie constante na base da Flora do Brasil (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2015); e 4) quanto ao grau de ameaça de extinção pelo Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), pelo *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2015) e pela Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção

no Espírito Santo (SIMONELLI; FRAGA, 2007). Novos registros para o estado do Espírito Santo foram verificados a partir de consultas a lista da Flora do Brasil (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2015) e registros da Rede speciesLink (REDE SPECIES LINK, 2016).

2.2.2. RELAÇÕES FLORÍSTICAS

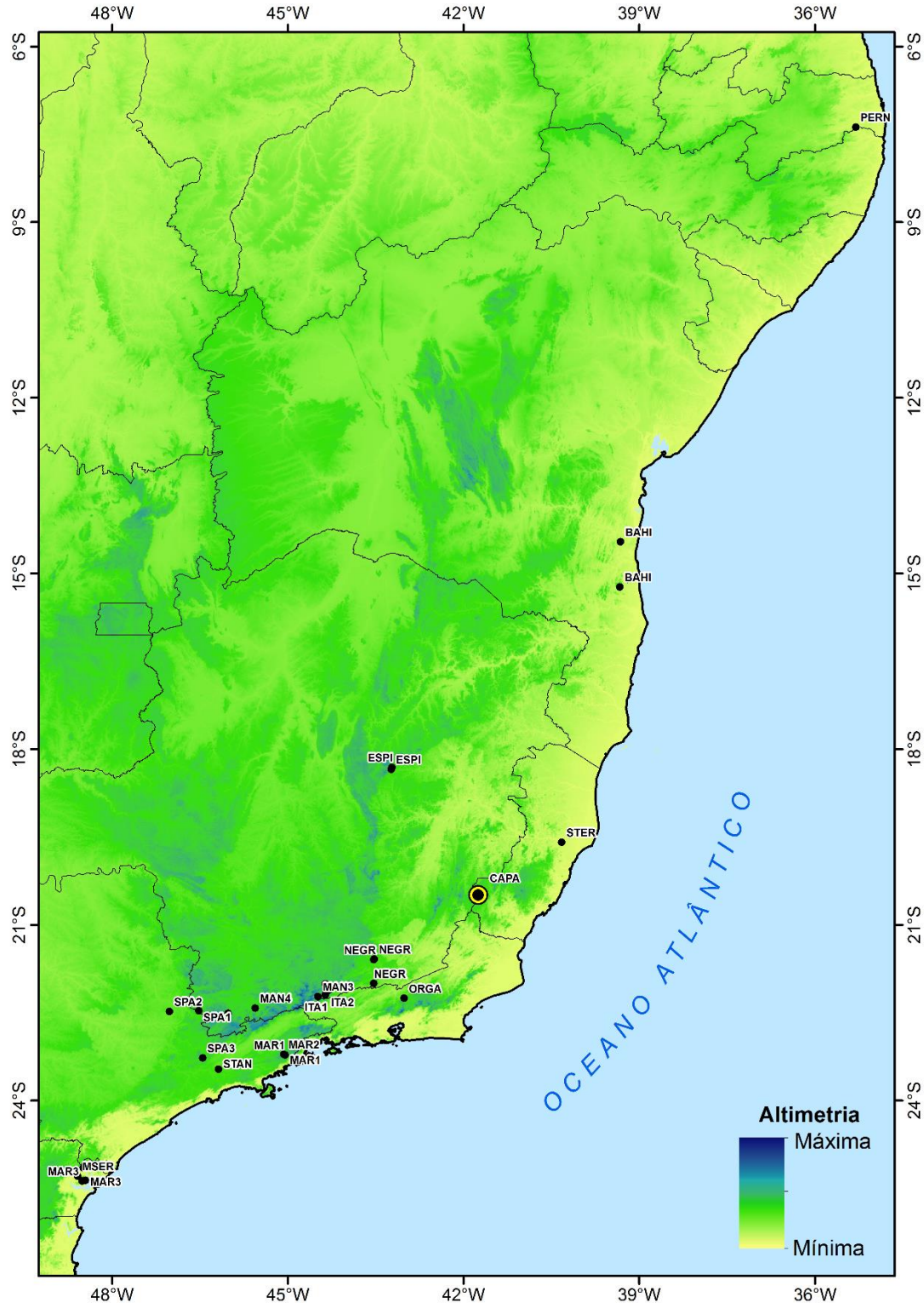
Para avaliar as relações florísticas entre a flora amostrada neste trabalho com a flora registrada em outras áreas, utilizamos o Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), com base no índice de similaridade de Sorensen, utilizando dados de presença e ausência de espécies. Testamos a significância dos eixos pelo teste de Monte Carlo, com 999 repetições, e verificamos a estabilidade do stress através de iterações progressivas. Para tanto, selecionamos 20 pesquisas (19 artigos e 1 nota científica) desenvolvidas em ambientes montanos do Domínio da Floresta Atlântica (Tabela 1.1 e Figura 1.5), das quais foram utilizadas apenas as espécies arbustivo-arbóreas em nível taxonômico específico. Os nomes científicos foram conferidos e, quando necessário, atualizados a partir de consulta à lista da Flora do Brasil (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2015). O NMDS foi realizado com o auxílio do software PC-ORD 6 (McCUNE; MEFFORD, 2011).

Tabela 1.1 – Resumo das áreas utilizadas para verificação de relação florística com o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.

Código	Localização	Altitude (m)	Nº spp.*	Autores
CAPA	Parque Nacional do Caparaó (ES)	1.112 - 1.630	519	Este estudo
BAHI	Serra da Pedra Lascada, Serra das Lontras e Serra Bonita (BA)	300 - 1.080	1.129	Amorim et al. (2009)
ESPI	Serra do Espinhaço (MG)	805 - 1.135	575	Pifano et al. (2010)
ITA1	Maciço do Itatiaia (MG e RJ)	1.067 - 1.440	444	Pereira et al. (2006)
ITA2	Maciço do Itatiaia (MG)	1.210 - 1.360	221	Carvalho et al. (2005)
MAN1	Serra da Mantiqueira (MG)	1.500 - 2.000	499	Meireles, Kinoshita, Shepherd, (2014)
MAN2	Serra da Mantiqueira (MG)	1.820 - 1.940	64	Meireles, Shepherd e Kinoshita (2008)
MAN3	Serra da Mantiqueira (MG)	1.900	89	Pompeu et al. (2014)
MAN4	Serra da Mantiqueira (MG)	1.900	58	França e Stehmann (2004)
MAR1	Parque Estadual da Serra do Mar (SP)	176 - 374	251	Gomes, Bernacci e Joly (2011)
MAR2	Parque Estadual da Serra do Mar (SP)	995 - 1.093	265	Padgurschi et al. (2011)
MAR3	Serra do Mar e Serra da Mantiqueira (PR)	1.069 - 1.887	346	Scheer e Mocoichinski (2009)
MSER	Mananciais da Serra (PR)	1.020 - 1.040	85	Reginato e Goldenberg (2007)
NEGR	Serra Negra (MG)	900 - 1.300	194	Valente et al. (2011)
ORGA	Serra dos Órgãos (RJ)	1.000	118	Pardo et al. (2007)
PERN	Zona da Mata Norte (PE)	600 - 640	152	Ferraz e Rodal (2006)
SPA1	Morraria de Lindóia (SP)	750 - 850	151	Yamamoto, Kinoshita e Martins (2005)
SPA2	Rodovia Moji-Mirim-Campinas (SP)	585 - 605	148	Kinoshita et al. (2006)
SPA3	Parque Estadual do Jaraguá (SP)	735 - 1.125	262	Souza et al. (2009)
STAN	Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (SP)	780 - 1.174	183	Lima, Cordeiro e Moreno (2011)
STER	Estação Biológica de Santa Lúcia (ES)	600 - 900	378	Saiter e Thomaz (2014)

(*) número total de espécies, incluindo as formas de vida não utilizadas na análise de relações florísticas.

Figura 1.5 – Localização das áreas utilizadas para verificação de relação florística com o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



Legenda: CAPA = este estudo; BAHI = Serra da Pedra Lascada, Serra das Lontras e Serra Bonita (BA); ESPI = Serra do Espinhaço (MG); ITA1 = Maciço do Itatiaia (MG e RJ); ITA2 = Maciço do Itatiaia (MG); MAN1, MAN2, MAN3 e MAN4 = Serra da Mantiqueira (MG); MAR1 e MAR2 = Parque Estadual da Serra do Mar (SP); MAR3 = Serra do Mar e Serra da Mantiqueira (PR); MSER = Mananciais da Serra (PR); NEGR = Serra Negra (MG); ORGA = Serra dos Órgãos (RJ); PERN = Zona da Mata Norte (PE); SPA1 = Morreria de Lindóia (SP); SPA2 = Rodovia Moji-Mirim-Campinas (SP); SPA3 = Parque Estadual do Jaraguá (SP); STAN = Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (SP); STER = Estação Biológica de Santa Lúcia (ES).

3. RESULTADOS

Encontramos um total de 76 famílias botânicas e 169 gêneros. Distribuídos nestes níveis taxonômicos encontram-se 343 espécies, 79 morfoespécies identificadas em nível de gênero e 43 morfoespécies em nível de família, permanecendo 54 morfotipos indeterminados (Tabela 1.2).

Tabela 1.2 – Lista de espécies coletadas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, reunidas por família, marcadas como espécies recém descobertas (*), possíveis novas espécies (**), novos ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo (X), e categorizadas quanto ao hábito (Arb. = arbusto; Árv. = árvore; Epíf. = epífita; erva; Liana = liana/trepadeira; Subarb. = subarbusto), quanto ao grupo sucessional (Pi = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; Sc = sem classificação) e quanto à síndrome de dispersão (Ane. = anemocórica; Aut. = autocórica; Zoo. = zoocórica).

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
Acanthaceae				
<i>Staurogyne anigozanthus</i> (Nees) Kuntze		Erva	-	Aut.
Amaryllidaceae				
<i>Hippeastrum</i> cf. <i>aulicum</i> (Ker Gawl.) Herb.		Epíf.	-	Ane.
Anemiaceae				
<i>Anemia mandioccana</i> Raddi		Erva	-	Ane.
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.		Erva	-	Ane.
Annonaceae				
<i>Annona</i> cf. <i>cacans</i> Warm.		Árv.	St	Zoo.
<i>Annona</i> cf. <i>sylvatica</i> A.St.-Hil.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi		Árv.	Si	Zoo.
<i>Annona</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Annonaceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Guatteria</i> cf. <i>latifolia</i> R.E.Fr.	X	Árv.	St	Zoo.
<i>Guatteria</i> cf. <i>pohliana</i> Schldl.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Guatteria sellowiana</i> Schldl.		Arb.	St	Zoo.
<i>Guatteria</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Xylopia</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.		Árv.	St	Ane.
Aquifoliaceae				
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	X	Árv.	Si	Zoo.
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	X	Árv.	St	Zoo.
<i>Ilex</i> cf. <i>chamaedryfolia</i> Reissek	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ilex</i> cf. <i>diuretica</i> Mart. ex Reissek	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ilex</i> cf. <i>organensis</i> Loes.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ilex</i> cf. <i>theezans</i> Mart. ex Reissek		Árv.	Si	Zoo.
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	X	Árv.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Ilex dumosa</i> Reissek		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Ilex</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.		Árv.	St	Zoo.
Araceae				
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl. subsp. Scandens		Epíf.	-	Zoo.
Araliaceae				
<i>Dendropanax</i> cf. <i>denticulatus</i> Fiaschi	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Dendropanax</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi		Árv.	St	Zoo.
<i>Schefflera</i> cf. <i>angustissima</i> (Marchal) Frodin		Árv.	Si	Zoo.
<i>Schefflera longipetiolata</i> (Pohl ex DC.) Frodin & Fiaschi		Arb.	St	Zoo.
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.		Árv.	Si	Zoo.
Areaceae				
<i>Euterpe edulis</i> Mart.		Erva	St	Zoo.
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.		Erva	St	Zoo.
Asteraceae				
Asteraceae sp. 1		Árv.	Sc	Ane.
Asteraceae sp. 2		Árv.	Sc	Ane.
Asteraceae sp. 3		Árv.	Sc	Ane.
<i>Austroeuatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.		Arb.	Pi	Ane.
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		Arb.	Pi	Ane.
<i>Lessingianthus</i> cf. <i>macrophyllus</i> (Less.) H.Rob.		Árv.	Pi	Ane.
<i>Mikania argyreia</i> DC.		Liana	Sc	Ane.
<i>Mikania</i> cf. <i>hoffmanniana</i> Dusén	X	Liana	Sc	Ane.
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.		Liana	Sc	Ane.
<i>Mikania lanuginosa</i> DC.		Liana	Sc	Ane.
<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.		Liana	Sc	Ane.
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>densifolia</i> Dusén ex G. Lom. Sm.	X	Liana	Sc	Ane.
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker		Árv.	Pi	Ane.
<i>Piptocarpha notata</i> (Less.) Baker		Arb.	Sc	Ane.
<i>Piptocarpha ramiflora</i> (Spreng.) Baker		Liana	Sc	Ane.
<i>Piptocarpha</i> sp. 1		Árv.	Sc	Ane.
<i>Piptocarpha</i> sp. 2		Liana	Sc	Ane.
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.		Arb.	Sc	Ane.
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.		Árv.	Pi	Ane.
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.		Árv.	Pi	Ane.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Vernonanthura phaeoneura</i> (Toledo) H.Rob.		Arb.	Pi	Ane.
<i>Vernonanthura</i> sp. 1		Árv.	Sc	Ane.
Begoniaceae				
<i>Begonia angularis</i> Raddi		Subarb.	-	Ane.
<i>Begonia</i> cf. <i>integerrima</i> Spreng.		Liana	-	Ane.
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus</i> cf. <i>heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos		Árv.	St	Ane.
<i>Handroanthus</i> sp. 1		Árv.	Sc	Ane.
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.		Árv.	Si	Ane.
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.		Árv.	Si	Ane.
<i>Tanaecium selloi</i> (Spreng.) L.G.Lohmann		Liana	Sc	Ane.
Boraginaceae				
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		Árv.	Si	Zoo.
Bromeliaceae				
<i>Aechmea organensis</i> Wawra		Epíf.	-	Zoo.
<i>Billbergia euphemiae</i> E. Morren		Epíf.	-	Zoo.
<i>Neoregelia farinosa</i> (Ule) L.B.Sm.		Epíf.	-	Zoo.
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.		Epíf.	-	Ane.
<i>Vriesea carinata</i> Wawra		Epíf.	-	Ane.
<i>Vriesea</i> cf. <i>ruschii</i> L.B. Sm.		Erva	-	Ane.
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B.Sm.		Epíf.	-	Ane.
Campanulaceae				
<i>Lobelia thapsoidea</i> Schott		Erva	-	Ane.
Cardiopteridaceae				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard		Árv.	Si	Zoo.
Celastraceae				
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Maytenus</i> cf. <i>cestrifolia</i> Reissek		Arb.	St	Zoo.
<i>Maytenus</i> cf. <i>communis</i> Reissek		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Maytenus</i> cf. <i>schumanniana</i> Loes.		Árv.	St	Zoo.
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Maytenus longifolia</i> Reiss. ex Loes.		Árv.	St	Zoo.
<i>Maytenus</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Maytenus</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Maytenus</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Tontelea</i> cf. <i>tenuicula</i> (Miers) A.C.Sm.		Árv.	Sc	Zoo.
Chloranthaceae				
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.		Árv.	Sc	Zoo.
Chrysobalanaceae				
<i>Couepia</i> cf. <i>venosa</i> Prance		Árv.	St	Zoo.
<i>Licania spicata</i> Hook.f.		Árv.	Si	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
Clethraceae				
<i>Clethra scabra</i> Pers.		Árv.	Si	Ane.
Clusiaceae				
<i>Clusia arrudea</i> Planch. & Triana ex Engl.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Clusia</i> cf. <i>immersa</i> C.M.Vieira	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Clusia criuva</i> Cambess.		Árv.	St	Zoo.
<i>Clusia organensis</i> Planch. & Triana		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		Arb.	St	Zoo.
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.		Árv.	St	Zoo.
Combretaceae				
<i>Terminalia</i> cf. <i>glabrescens</i> Mart.		Árv.	Si	Ane.
Commelinaceae				
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B.Clarke		Erva	-	Zoo.
Cunoniaceae				
<i>Lamanonia</i> cf. <i>grandistipularis</i> (Taub.) Taub.	X	Árv.	Pi	Ane.
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		Árv.	Si	Ane.
<i>Weinmannia</i> cf. <i>pinnata</i> L.		Árv.	Sc	Ane.
Cyatheaceae				
<i>Alsophila</i> cf. <i>capensis</i> (L.f.) J.Sm.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.		Árv.	St	Ane.
<i>Cyathea</i> cf. <i>atrocastanea</i> Labiack P.E. et Matos F.B.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin		Árv.	St	Ane.
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.		Árv.	St	Ane.
<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin		Árv.	St	Ane.
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.		Árv.	St	Ane.
<i>Cyathea rufa</i> (Fée) Lellinger		Árv.	Sc	Ane.
Dichapetalaceae				
<i>Stephanopodium estrellense</i> Baill.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Stephanopodium organense</i> (Rizzini) Prance		Árv.	Sc	Zoo.
Elaeocarpaceae				
<i>Sloanea</i> cf. <i>fasciculata</i> D. Samp. & V.C. Souza		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Sloanea</i> cf. <i>garckeana</i> K.Schum.		Árv.	St	Zoo.
<i>Sloanea</i> cf. <i>guianensis</i> (Aubl.) Benth.		Árv.	St	Zoo.
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.		Árv.	St	Zoo.
<i>Sloanea</i> sp. 1*		Árv.	Sc	Zoo.
Ericaceae				
Ericaceae sp. 1		Arb.	Sc	Aut.
Ericaceae sp. 2		Arb.	Sc	Aut.
Euphorbiaceae				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.		Árv.	Si	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		Árv.	Pi	Aut.
<i>Croton salutaris</i> Casar.		Árv.	Sc	Aut.
Euphorbiaceae sp. 1		Liana	Sc	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		Árv.	Si	Zoo.
<i>Tetrorchidium parvulum</i> Müll. Arg.		Árv.	Sc	Aut.
Fabaceae				
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record		Árv.	Si	Ane.
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne		Árv.	St	Zoo.
<i>Dalbergia</i> cf. <i>foliolosa</i> Benth.		Árv. Arb./	Sc	Ane.
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton		Liana	Si	Ane.
<i>Dioclea</i> sp. 1		Liana	Sc	Aut.
<i>Erythrina</i> cf. <i>falcata</i> Benth.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Inga capitata</i> Desv.		Árv.	St	Zoo.
<i>Inga</i> cf. <i>striata</i> Benth.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Inga</i> cf. <i>vera</i> Willd.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Inga mendoncae</i> Harms	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Inga platyptera</i> Benth.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Inga schinifolia</i> Benth.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Lonchocarpus</i> cf. <i>violaceus</i> (Jacq.) Kunth ex DC.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Lonchocarpus</i> sp. 1		Árv.	Sc	Ane.
<i>Lonchocarpus</i> sp. 2		Árv.	Sc	Ane.
<i>Machaerium</i> cf. <i>stipitatum</i> Vogel		Árv.	Si	Ane.
<i>Machaerium declinatum</i> (Vell.) Stellfeld		Liana	Sc	Ane.
<i>Ormosia</i> cf. <i>fastigiata</i> Tul.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ormosia</i> cf. <i>friburgensis</i> Taub. ex Glaz.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Senegalia</i> cf. <i>lacerans</i> (Benth.) Seigler & Ebinger		Liana	Sc	Aut.
<i>Senegalia</i> cf. <i>polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose		Árv.	Sc	Aut.
<i>Swartzia apetala</i> Raddi		Árv.	St	Zoo.
<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.		Árv.	Sc	Zoo.
Gentianaceae				
<i>Macrocarpaea glaziovii</i> Gilg		Arb.	-	Ane.
<i>Senaea janeirensis</i> Brade		Arb.	-	Ane.
Gesneriaceae				
<i>Paliavana prasinata</i> (Ker Gawl.) Benth.		Arb.	-	Zoo.
Lamiaceae				
<i>Aegiphila</i> cf. <i>riedeliana</i> Schauer	X	Arb.	Sc	Zoo.
Lauraceae				
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.		Árv.	St	Zoo.
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.		Árv.	St	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.		Árv.	St	Zoo.
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.		Árv.	St	Zoo.
Lauraceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 4		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 5		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 6		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 7		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 8		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 9		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 10		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 11		Arb.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 12		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 13		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 14		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 15		Árv.	Sc	Zoo.
Lauraceae sp. 16		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Licaria bahiana</i> Kurz		Árv.	St	Zoo.
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees		Árv.	St	Zoo.
<i>Nectandra psammophila</i> Nees		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea</i> aff. <i>bicolor</i> Vattimo-Gil		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea</i> aff. <i>notata</i> (Nees & Mart.) Mez		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ocotea</i> aff. <i>nunesiana</i> (Vattimo-Gil) J.B. Baitello		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez		Árv.	Si	Zoo.
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea elegans</i> Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Laness.		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil		Árv.	St	Zoo.
<i>Ocotea sulcata</i> Vattimo-Gil	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ocotea vaccinioides</i> (Meisn.) Mez		Árv.	St	Zoo.
<i>Persea</i> aff. <i>fusca</i> Mez	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer ex Madriñán		Árv.	Sc	Zoo.
Loganiaceae				

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Strychnos acuta</i> Progel		Arb.	-	Zoo.
<i>Strychnos nigricans</i> Progel		Liana	-	Zoo.
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i> Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Byrsonima</i> cf. <i>spinensis</i> W.R.Anderson		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Byrsonima myricifolia</i> Griseb.		Árv.	St	Zoo.
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Heteropterys rubiginosa</i> A.Juss.	X	Arb.	-	Ane.
Malvaceae				
<i>Apeiba</i> sp. 1		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.		Subarb.	Sc	Zoo.
Marattiaceae				
<i>Eupodium kaulfussii</i> (J. Sm.) Hook.		Erva	-	Ane.
Marcgraviaceae				
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino		Liana	-	Zoo.
Melastomataceae				
<i>Henriettea</i> cf. <i>glabra</i> (Vell.) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd et Almeda		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Leandra amplexicaulis</i> DC.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Leandra</i> cf. <i>barbinervis</i> (Cham. ex Triana) Cogn.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Leandra</i> cf. <i>longisetosa</i> Cogn.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Leandra fallax</i> (Cham.) Cogn.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Leandra gardneriana</i> Cogn.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi		Arb.	St	Zoo.
<i>Leandra quinquedentata</i> (DC.) Cogn.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Leandra</i> sp. 5		Arb.	Sc	Zoo.
Melastomataceae sp. 05		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Meriania tetramera</i> Wurdack		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> aff. <i>lepidota</i> DC.**		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Miconia</i> aff. <i>petroniana</i> Cogn. & Saldanha		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> aff. <i>valentinensis</i> Bacci & R.Goldenb.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia budlejoides</i> Triana		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>atlantica</i> Caddah & R. Goldenb.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i> Gardner		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>hirtella</i> Cogn.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>paniculata</i> (DC.) Naudin		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>polyandra</i> Gardner		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> cf. <i>pusilliflora</i> (DC.) Naudin		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia flammea</i> Casar.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia formosa</i> Cogn.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia goldenberjii</i> Caddah*		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana		Arb.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin		Arb.	Pi	Zoo.
<i>Miconia longicuspis</i> Cogn.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia molesta</i> Cogn.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Miconia setosociliata</i> Cogn.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 1**		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 4		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 5		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 6		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 7		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 8		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 9		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 10		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 11		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 12		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 13		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 14		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia</i> sp. 15		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Miconia tristis</i> Spring		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Ossaea angustifolia</i> (DC.) Triana		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Tibouchina arborea</i> (Gardner) Cogn.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Tibouchina foveolata</i> (Naudin) Cogn.	X	Arb.	-	Ane.
<i>Tibouchina fissinervia</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Tibouchina fothergillae</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.		Arb.	-	Ane.
<i>Tibouchina heteromalla</i> (D.Don) Cogn.		Arb.	-	Ane.
Meliaceae				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Guarea</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.		Árv.	St	Zoo.
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Trichilia hirta</i> L.		Árv.	St	Zoo.
<i>Trichilia</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Monimiaceae				
<i>Macropeplus schwackeanus</i> (Perkins) I.Santos & Peixoto	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Macropeplus</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins		Árv.	St	Zoo.
<i>Mollinedia</i> cf. <i>heteranthera</i> Perkins	X	Árv.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Mollinedia gilgiana</i> Perkins		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Mollinedia pachysandra</i> Perkins		Árv.	St	Zoo.
<i>Mollinedia puberula</i> Perkins		Árv.	Si	Zoo.
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		Árv.	St	Zoo.
<i>Mollinedia</i> sp. 1*		Árv.	Sc	Zoo.
Moraceae				
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer		Árv.	St	Zoo.
Myristicaceae				
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.		Árv.	Si	Zoo.
Myrtaceae				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg		Árv.	St	Zoo.
<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg		Árv.	St	Zoo.
<i>Calyptranthes pulchella</i> DC.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Calyptranthes</i> sp. 1		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Campomanesia</i> cf. <i>phaea</i> (O.Berg) Landrum		Árv.	Si	Zoo.
<i>Eugenia</i> cf. <i>candolleana</i> DC.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> cf. <i>capitulifera</i> O.Berg	X	Árv.	St	Zoo.
<i>Eugenia</i> cf. <i>pisiformis</i> Cambess.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> cf. <i>rostrata</i> O.Berg		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia involucrata</i> DC.		Árv.	St	Zoo.
<i>Eugenia leonorae</i> Mattos	X	Arb.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia nutans</i> O.Berg		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	X	Arb.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 4		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 5		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 6		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 7		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 8		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 9		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Eugenia</i> sp. 10		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Marlierea</i> cf. <i>regeliana</i> O.Berg		Árv.	St	Zoo.
<i>Marlierea</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Marlierea</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Marlierea</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Marlierea</i> sp. 4		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Marlierea</i> sp. 5		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrceugenia</i> sp. 1		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Myrceugenia</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Myrceugenia</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrceugenia</i> sp. 4**		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Myrceugenia</i> sp. 5**		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> aff. <i>neocambessedean</i> E.Lucas & Sobral**	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> cf. <i>bicolor</i> Kiaersk.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> cf. <i>coelosepala</i> Kiaersk.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> cf. <i>lineata</i> (O.Berg) Nied.**		Árv.	St	Zoo.
<i>Myrcia</i> cf. <i>oligantha</i> O.Berg		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.		Arb.	St	Zoo.
<i>Myrcia</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> sp. 2		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia</i> sp. 4**		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		Árv.	St	Zoo.
<i>Myrciaria</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrciaria</i> sp. 2		Arb.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 3		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 4		Arb.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 5		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 6		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 7		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 8		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 9		Arb.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 10		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 11		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 12		Arb.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 13		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 14		Árv.	Sc	Zoo.
Myrtaceae sp. 15		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum		Árv.	Si	Zoo.
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman		Árv.	St	Zoo.
<i>Siphoneugena dussii</i> (Krug & Urb.) Proença		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		Árv.	St	Zoo.
<i>Guapira</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
Nyctaginaceae				
Nyctaginaceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Nyctaginaceae sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
Ochnaceae				
<i>Ouratea grandiflora</i> (A.DC.) Engl.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.		Arb.	St	Zoo.
<i>Ouratea vaccinioides</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.		Árv.	St	Zoo.
Olacaceae				
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke		Árv.	St	Zoo.
Orchidaceae				
<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		Epíf.	-	Ane.
<i>Brasiliorchis</i> cf. <i>ubatubana</i> (Hoehne) R.B.Singer, S.Koehler & Carnevali		Epíf.	-	Ane.
<i>Epidendrum paranaense</i> Barb.Rodr.		Epíf.	-	Ane.
<i>Epidendrum saxatile</i> Lindl.		Erva	-	Ane.
<i>Gomesa</i> cf. <i>recurva</i> R.Br.		Epíf.	-	Ane.
<i>Scuticaria hadwenii</i> (Lindl.) Planch.		Epíf.	-	Ane.
<i>Stelis</i> sp. 1		Epíf.	-	Ane.
Passifloraceae				
<i>Passiflora mediterranea</i> Vell.		Liana	-	Zoo.
<i>Passiflora speciosa</i> Gardner		Liana	-	Zoo.
Pentaphragaceae				
<i>Freziera atlantica</i> Zorzanelli & Amorim*		Árv.	Sc	
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.		Árv.	St	Zoo.
Phyllanthaceae				
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão		Árv.	Si	Zoo.
Picramniaceae				
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	X	Árv.	St	Zoo.
Piperaceae				
<i>Peperomia hernandiifolia</i> (Vahl) A.Dietr.		Erva	-	Zoo.
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.		Epíf.	-	Zoo.
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A.Mey.		Erva	-	Zoo.
<i>Piper cernuum</i> Vell.		Árv.	St	Zoo.
<i>Piper</i> cf. <i>Ihotzkyanum</i> Kunth		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Piper mollicomum</i> Kunth		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Piper richardiifolium</i> Kunth		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Piper</i> sp. 1		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Piper tectoniifolium</i> Kunth		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Piper translucens</i> Yunck.	X	Arb.	Sc	Zoo.
Podocarpaceae				

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.		Árv.	St	Zoo.
Polypodiaceae				
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger		Epíf.	-	Ane.
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R. Sm.		Epíf.	-	Ane.
Primulaceae				
<i>Cybianthus peruvianus</i> (A.DC.) Miq.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Cybianthus</i> sp. 1**		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Cybianthus</i> sp. 2		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Myrsine</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Stylogyne</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Proteaceae				
<i>Roupala consimilis</i> Mez		Árv.	Sc	Ane.
<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. ex Meisn.		Árv.	Sc	Ane.
Quiinaceae				
<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C.Sm.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Quiina</i> cf. <i>magallano-gomesii</i> Schwacke	X	Árv.	St	Zoo.
Rhamnaceae				
<i>Reissekia smilacina</i> (Sm.) Steud.		Liana	Sc	Ane.
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.		Árv.	Pi	Zoo.
Rosaceae				
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.		Árv.	St	Zoo.
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.		Árv.	Si	Zoo.
Rubiaceae				
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.		Árv.	St	Ane.
<i>Bathysa</i> cf. <i>nicholsonii</i> K.Schum.		Árv.	Si	Ane.
<i>Coussarea</i> cf. <i>friburgensis</i> M.Gomes	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Coussarea</i> cf. <i>nodosa</i> (Benth.) Müll.Arg.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.		Liana	Sc	Ane.
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.		Árv.	Sc	Ane.
<i>Palicourea</i> cf. <i>blanchetiana</i> Schltdl.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll.Arg.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra		Arb.	St	Zoo.
<i>Psychotria ruelliifolia</i> (Cham. & Schltdl.) Müll.Arg.		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria</i> sp. 2		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria</i> sp. 3		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.		Árv.	Si	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Rudgea</i> cf. <i>insignis</i> Müll.Arg.	X	Árv.	Sc	Zoo.
<i>Rudgea</i> cf. <i>jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.		Árv.	St	Zoo.
Rutaceae				
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Zanthoxylum</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Sabiaceae				
<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.		Árv.	St	Zoo.
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.		Árv.	St	Zoo.
Salicaceae				
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Casearia</i> cf. <i>decandra</i> Jacq.		Árv.	St	Zoo.
<i>Casearia</i> cf. <i>lasiophylla</i> Eichler		Árv.	Si	Zoo.
<i>Casearia</i> cf. <i>pauciflora</i> Cambess.		Árv.	St	Zoo.
<i>Casearia</i> cf. <i>ulmifolia</i> Vahl ex Vent.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		Árv.	Si	Zoo.
Salicaceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Sapindaceae				
<i>Allophylus</i> cf. <i>edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Allophylus</i> cf. <i>racemosus</i> Sw.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci		Árv.	St	Zoo.
<i>Cupania</i> sp. 1		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Matayba</i> cf. <i>elaeagnoides</i> Radlk.		Arb.	Si	Zoo.
<i>Matayba</i> cf. <i>grandis</i> Radlk.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Matayba</i> cf. <i>sylvatica</i> (Casar.) Radlk.		Árv.	Sc	Zoo.
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		Árv.	St	Zoo.
<i>Paullinia carpopoda</i> Cambess.		Liana	Sc	Zoo.
<i>Thinouia mucronata</i> Radlk.		Liana	Sc	Zoo.
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>flexuosum</i> Mart.		Árv.	St	Zoo.
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist		Árv.	St	Zoo.
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre		Árv.	St	Zoo.
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.		Árv.	St	Zoo.
<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i> (Mart.) Baehni		Árv.	St	Zoo.
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.		Árv.	St	Zoo.
Solanaceae				
<i>Aureliana martiana</i> (Sendtn.) I.M.C.Rodrigues & Stehmann		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs		Árv.	Si	Zoo.
Solanaceae sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família / Espécie	Novo Registro	Hábito	Grupo Suces.	Síndrome Dispersão
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.		Árv.	Si	Zoo.
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.		Árv.	St	Zoo.
<i>Solanum</i> sp. 1*		Arb.	Sc	Zoo.
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.		Árv.	Si	Zoo.
Styracaceae				
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl		Árv.	Si	Zoo.
Symplocaceae				
<i>Symplocos estrellensis</i> Casar.		Arb.	Si	Zoo.
<i>Symplocos falcata</i> Brand		Arb.	Si	Zoo.
<i>Symplocos</i> sp. 1		Árv.	Sc	Zoo.
Theaceae				
<i>Laplacea fructicosa</i> (Schrad.) Kobuski		Árv.	St	Zoo.
Urticaceae				
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		Árv.	Pi	Zoo.
<i>Coussapoa pachyphylla</i> Akkermans & C.C.Berg		Árv.	Sc	Zoo.
Vitaceae				
<i>Cissus</i> cf. <i>tinctoria</i> Mart.		Liana	Sc	Zoo.
Vochysiaceae				
<i>Qualea</i> cf. <i>multiflora</i> Mart.		Árv.	St	Ane.
<i>Qualea glaziovii</i> Warm.	X	Árv.	St	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>angelica</i> M.C.Vianna & Fontella		Árv.	Si	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>bifalcata</i> Warm.		Árv.	St	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>glazioviana</i> Warm.	X	Árv.	Sc	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>santaluciae</i> M.C.Vianna & Fontella		Árv.	Sc	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>selloi</i> Warm.	X	Árv.	Sc	Ane.
<i>Vochysia</i> cf. <i>thyrsoidea</i> Pohl		Árv.	Sc	Ane.
Winteraceae				
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers		Árv.	Si	Zoo.

As famílias que se destacaram por apresentarem as maiores riquezas (espécies e morfotipos) foram Myrtaceae (69 spp.), Melastomataceae (53), Lauraceae (41), Fabaceae (24), Asteraceae (22), Rubiaceae (17), Aquifoliaceae (11) e Celastraceae (11), que juntas concentraram 53% de todas as espécies identificadas. Já os gêneros que apresentaram os maiores números de espécies e morfotipos foram *Miconia* (36 spp.), *Eugenia* (18), *Ocotea* (16), *Myrcia* (13) e *Ilex* (11).

Das espécies identificadas, 37 tratam-se de novos registros ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo e, após análise de especialistas

taxonômicos, foram constatadas 8 possíveis espécies ainda não conhecidas pela ciência (Tabela 1.2). Destacam-se ainda as ocorrências de *Miconia goldenbergii* Caddah, *Mollinedia* sp. 1, *Sloanea* sp. 1 e *Solanum* sp. 1, que se tratam de descobertas taxonômicas recentes e que estão em fase de descrição ou foram descritas recentemente. Outro importante resultado é que *Freziera atlantica* Zorzanelli & Amorim representa o terceiro registro do gênero na Floresta Atlântica - as primeiras coletas ocorreram em Lúna-ES e Ibirapitanga-BA, entre os anos de 2012 e 2014, sendo sua descrição realizada em 2015 por Zorzanelli et al. (2016a).

A forma de dispersão predominante na área é a zoocoria (78% das espécies), seguida de anemocoria (20%) e autocoria (2%). Com relação à categoria sucessional, das espécies em que foi possível chegar a uma definição de grupo, verificamos o maior domínio de espécies tardias (55%), seguido das secundárias iniciais (32%) e das pioneiras (13%). O predomínio de espécies tardias também é observado ao analisarmos o número de indivíduos por categoria sucessional, com 57% dos indivíduos pertencendo a espécies classificadas como secundárias tardias, 36% como secundárias iniciais e 7% como pioneiras.

Com relação à forma de vida, coletamos 343 espécies de hábito arbóreo, 67 arbustos, 23 lianas/trepadeiras, 17 epífitas, 12 ervas, 2 subarbustos e 1 espécie com diferentes formas de vida. Registramos a ocorrência de *Dalbergia frutescens* nas formas de arbusto e liana. Segundo Carvalho (1997), esta espécie pode apresentar alterações na forma de vida, variando de arbusto escandente à liana, dependendo do habitat em que se encontra.

Nossos resultados apontaram ainda a ocorrência de espécies listadas nas categorias de ameaça de extinção do Livro Vermelho da Flora do Brasil, no *The IUCN Red List of Threatened Species* e na lista de Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Estes resultados seguem sumarizados na Tabela 1.3.

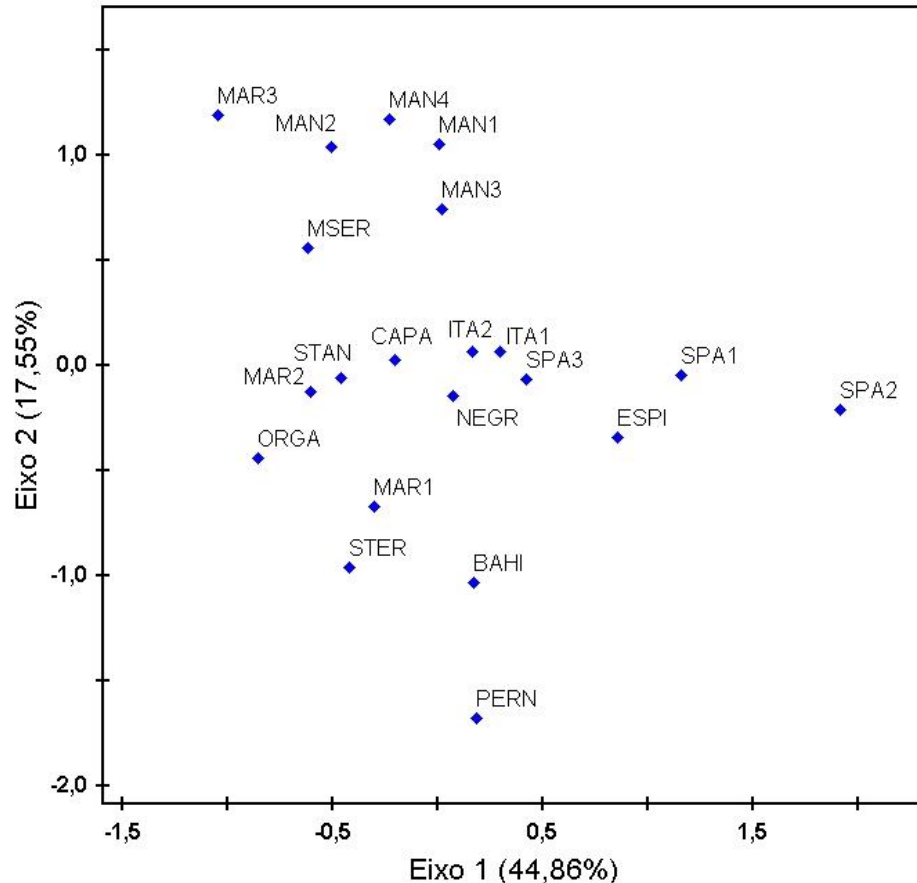
Tabela 1.3 – Quantidade de espécies por categoria de ameaça de extinção encontradas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.

Categoria	Livro Vermelho da Flora do Brasil	<i>The IUCN Red List of Threatened Species</i>	Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo
	N spp.	N spp.	N spp.
Menos preocupante	1 (<i>Podocarpus lambertii</i>)	3 (<i>Inga</i> cf. <i>striata</i> , <i>Ormosia</i> cf. <i>fastigiata</i> e <i>Ocotea aciphylla</i>)	
Em perigo	7 (<i>Senaea janeirensis</i> , <i>Ocotea odorifera</i> , <i>Virola bicuhyba</i> , <i>Eugenia leonora</i> , <i>Myrcia</i> cf. <i>lineata</i> , <i>Vochysia</i> cf. <i>angélica</i> e <i>V.</i> cf. <i>santaluciae</i>)	3 (<i>Inga mendoncae</i> , <i>I. platyptera</i> e <i>Nectandra psammophila</i>)	5 (<i>Begonia</i> cf. <i>integerrima</i> , <i>Dendropanax cuneatus</i> , <i>Epidendrum paranaense</i> , <i>Vochysia</i> cf. <i>angelica</i> , <i>Vochysia</i> cf. <i>santaluciae</i>)
Vulnerável	7 (<i>Euterpe edulis</i> , <i>Mikania argyreia</i> , <i>Inga mendoncae</i> , <i>I. platyptera</i> , <i>Miconia setosociliata</i> , <i>Rudgea</i> cf. <i>insignis</i> e <i>R.</i> cf. <i>jasminoides</i>)	3 (<i>Trichilia emarginata</i> , <i>Campomanesia</i> cf. <i>phaea</i> e <i>Myrcia</i> cf. <i>lineata</i>)	9 (<i>Begonia angularis</i> , <i>Sloanea</i> cf. <i>garckeana</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Meriania tetrâmera</i> , <i>Miconia longicuspis</i> , <i>M. setosociliata</i> , <i>Piptocarpha notata</i> , <i>Schefflera calva</i> , <i>Staurogyne anigozanthus</i>)
Criticamente em perigo		1 (<i>Mollinedia gilgiana</i>)	
Quase ameaçada		3 (<i>Ilex paraguariensis</i> , <i>Mollinedia argyrogyna</i> e <i>Podocarpus lambertii</i>)	

O NMDS apresentou um stress final de 14,23% com 103 iterações. Os eixos foram significativos pelo teste de Monte Carlo ($p < 0,01$). A partir da análise NMDS (Figura 1.6), verificamos o agrupamento mais conciso de sete áreas (CAPA, STAN, MAR2, NEGR, ITA2, ITA1 e SPA3), mostrando que o vale de Santa Marta apresenta similaridade florística mais significativa com as áreas localizadas na Serra do Mar, Serra Negra (complexo da Mantiqueira) e Maciço do Itatiaia, localizadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. É possível verificar ainda o maior distanciamento florístico com as áreas que formaram o segundo agrupamento no NMDS, localizadas na Serra do Mar do estado do Paraná (MAR3 e MSER) e na Serra da Mantiqueira (MAN1, MAN2, MAN3 e MAN4). As demais áreas também mostraram-se floristicamente distintas em comparação ao local estudado, contudo, não formaram outro grupo de similaridade. Estas áreas encontram-se nas serras do sul da Bahia

(BAHI), em Pernambuco (PERN), na Serra do Espinhaço (ESPI), além de duas áreas localizadas em São Paulo (SPA1 e SPA2).

Figura 1.6 – Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMDS) para a relação florística entre o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, e outras dezenove áreas, com base no índice de similaridade de Sorensen (Stress = 14,23%).



Legenda: CAPA = este estudo; BAH1 = Serra da Pedra Lascada, Serra das Lontras e Serra Bonita (BA); ESPI = Serra do Espinhaço (MG); ITA1 = Maciço do Itatiaia (MG e RJ); ITA2 = Maciço do Itatiaia (MG); MAN1, MAN2, MAN3 e MAN4 = Serra da Mantiqueira (MG); MAR1 e MAR2 = Parque Estadual da Serra do Mar (SP); MAR3 = Serra do Mar e Serra da Mantiqueira (PR); MSER = Mananciais da Serra (PR); NEGR = Serra Negra (MG); ORGA = Serra dos Órgãos (RJ); PERN = Zona da Mata Norte (PE); SPA1 = Morraria de Lindóia (SP); SPA2 = Rodovia Moji-Mirim-Campinas (SP); SPA3 = Parque Estadual do Jaraguá (SP); STAN = Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (SP); STER = Estação Biológica de Santa Lúcia (ES).

4. DISCUSSÃO

As famílias que apresentaram as maiores riquezas em nosso estudo (Myrtaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Fabaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Aquifoliaceae e Celastraceae) comumente figuram dentre os mais representativos táxons, no que se refere ao número de espécies, em estudos desenvolvidos nas diversas fitofisionomias da Floresta Atlântica (ARCHANJO et al., 2012; CAMPOS et al., 2011; DAN; BRAGA; NASCIMENTO, 2010; PINHEIRO; MONTEIRO, 2008; ROLIM et al., 2006). Além dessas famílias, os gêneros mais representativos da nossa pesquisa (*Miconia*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Myrcia* e *Ilex*) tipicamente apresentam números elevados de espécies em florestas montanas e altomontanas, sendo os principais táxons dessas formações (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

Ainda de acordo com Goldenberg, Baumgratz e Souza (2012), a família Melastomataceae possui ampla ocorrência no Brasil, onde é comum a sua presença na Floresta Atlântica, sendo frequentemente encontrada nas florestas úmidas deste domínio. Reforçando esta afirmação, em nosso estudo esta família representou 11% de todas as espécies e morfotipos, além de englobar 14% dos indivíduos amostrados. Posto isto, ao analisarmos isoladamente os resultados referentes ao gênero *Miconia*, considerando apenas os espécimes que foram identificados em nível de espécie, nossa pesquisa denota a importância desempenhada por este grupo na comunidade vegetal do vale de Santa Marta, visto que amostramos um total de 21 espécies e em pesquisa recente, a qual englobou todo o estado do Espírito Santo, foram registradas 55 espécies para o gênero (BACCI; CADDAH; GOLDENBERG, 2016).

O predomínio de espécies com dispersão zoocórica verificado na área estudada reflete uma das características das comunidades vegetais das florestas ombrófilas, que em geral apresentam maior ocorrência desta síndrome (SILVA; TABARELLI, 2000; TABARELLI; PERES, 2002; OLIVEIRA et al., 2011). Neste contexto, a grande porcentagem de espécies que apresentam síndrome de dispersão zoocórica observada em nosso estudo (78%) enquadra-se na característica das florestas tropicais, onde frequentemente 75% das espécies arbóreas produzem frutos adaptados para atrair mamíferos e aves, sendo então comum a ocorrência de zoocoria em florestas úmidas, ao passo que em habitats mais secos aumenta a importância da dispersão pelo vento (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Conforme citado por Givnish (1999), em florestas tropicais sazonais a anemocoria torna-se mais vantajosa devido

à maior incidência de ventos durante o período mais seco, proporcionada por uma maior taxa de abertura de dossel, fazendo da dispersão anemocórica mais eficaz, o que não ocorre em florestas mais úmidas, favorecendo a ascensão de outras formas de dispersão.

Para Almeida-Neto et al. (2008), a maior ocorrência de espécies zoocóricas está relacionada com a temperatura média anual e altitude. Além disso, a importância de vertebrados como agentes dispersores de sementes em comunidades da Floresta Atlântica pode estar mais relacionada a variações locais de precipitação, elevação e temperatura. Assim, o método de dispersão das espécies possui importante papel na determinação da composição das comunidades de plantas em florestas tropicais, embora as características ecológicas de cada local também vêm sendo utilizadas para explicar a distribuição de espécies ao longo de gradientes ambientais (BEAUDROT; REJMÁNEK; MARSHALL, 2013).

Dado isto, para exemplificarmos a diferenciação da comunidade vegetal, a qual pode ser observada em nosso estudo, observamos algumas espécies que apresentaram ocorrência restrita a determinadas faixas altitudinais no vale de Santa Marta. *Alsophila setosa*, *Amaioua intermedia*, *Bathysa australis*, *Cupania ludowigii*, *Euterpe edulis* e *Sorocea bonplandii* tiveram registros de ocorrência entre 1.112 m e 1.391 m de altitude, enquanto espécies como *Baccharis oblongifolia*, *Drimys brasiliensis*, *Miconia longicuspis*, *M. molesta*, *Myrcia pulchra* e *Weinmannia cf. pinnata* foram amostradas apenas acima de 1.420 m de altitude. Uma maior discussão acerca da diferenciação da comunidade vegetal da área estudada é apresentada no capítulo II dessa dissertação.

A dispersão de sementes causa grande influência sobre a dinâmica, estrutura e composição de comunidades florestais, sendo primordial na constituição de populações de plantas (BARBOSA et al., 2012). Ressalta-se que o grande percentual de espécies com dispersão zoocórica exprime a importância da interação vegetação-animal para o sucesso da comunidade vegetal e a continuidade do equilíbrio ambiental da área.

O maior número de espécies tardias no vale de Santa Marta evidencia uma comunidade característica de formações vegetacionais que não sofreram ou sofreram pouco distúrbio antrópico. Acreditamos, com isso, que a dinâmica da comunidade esteja garantida, pois a visão de fluxo contínuo em comunidades é dada pela relação plantas e agentes dispersores, bem como pela importância da colonização de locais

onde ocorreram distúrbios naturais (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Além disso, por se tratar de remanescente florestal bem preservado, espécies de maior tolerância à sombra apresentam maior importância para o processo de regeneração pós-distúrbio em pequenas clareiras (MARTINS et al., 2012). Neste contexto, pequenos distúrbios e alterações ambientais podem influenciar a diversidade para determinada área, a partir de processos que promovem a coexistência de espécies (FOX, 2013).

A grande quantidade de novos ou possíveis novos registros de espécies para o estado do Espírito Santo reflete o pouco esforço de pesquisas na flora do estado, em especial nos ambientes montanos. Aliado a isto, a ocorrência de espécies recém descobertas, bem como de possíveis espécies ainda não conhecidas pela ciência, e a verificação de táxons classificados em diversos graus de ameaça de extinção demonstram a importância das UCs para a preservação da biodiversidade. Destacamos ainda que, no vale de Santa Marta, as espécies enquadradas em categorias de risco de extinção e/ou verificadas como novos registros para o Espírito Santo apresentaram populações com baixa densidade de indivíduos, com exceção das espécies *Euterpe edulis*, *Guatteria* cf. *pohlana*, *Ilex* cf. *diuretica*, *Leandra quinquentata*, *Miconia molesta*, *M. setosociliata*, *Mollinedia gilgiana*, *Persea* aff. *fusca*, *Qualea glaziovii* e *Vochysia* cf. *santaluciae*. As demais populações são compostas por menos de 20 indivíduos, reafirmando o vale de Santa Marta (UC PARNA do Caparaó) como importante detentor de espécies, tendo significativo papel na proteção de determinadas espécies em risco de extinção na flora brasileira e, conseqüentemente, na conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica.

De fato, nas regiões tropicais, onde a atividade antrópica tem causado a perda de vasta área de florestas, as áreas protegidas são a principal estratégia para reduzir o desflorestamento e a extinção de espécies (JOPPA; LOARIE; PIMM, 2008). No entanto, destacamos também a importância da interação entre as unidades de conservação e o seu entorno, pois a presença da vegetação nativa adjacente à área protegida contribui para a manutenção dos processos ecológicos e da riqueza de espécies (DEFRIES et al., 2005). Deste modo, degradações ambientais na região de entorno causa grande impacto na biodiversidade de áreas protegidas, e em determinadas ocasiões, pressões dentro dos limites da área protegida é reflexo daquelas que ocorrem em sua região de entorno (LAURANCE et al., 2012). Assim, citamos a necessidade de ações de conservação que extrapolem os limites das UCs,

objetivando a proteção dos habitats florestais remanescentes e a manutenção da biodiversidade nessas áreas.

Neste sentido, a atual situação da Floresta Atlântica, que é composta por inúmeros fragmentos, em sua maioria, de pequenas áreas descontínuas, os quais não são capazes de sustentar uma grande quantidade de espécies (SCARANO; CEOTTO, 2015), leva a uma eventual perda de diversidade. Tal fato tem sido evidenciado em inúmeros trabalhos que correlacionam a fragmentação de habitats com a redução da diversidade de plantas (HADDAD et al., 2015; PEREIRA et al., 2015; VALIET-BANUET et al., 2015). Em consequência dessa fragmentação, as áreas protegidas inseridas na Floresta Atlântica em geral também são áreas pequenas e disjuntas, e muitos remanescentes ainda existem por questões legais, sendo em muitos casos áreas de grande declividade onde não seria possível a utilização para agricultura ou pecuária (JOPPA; LOARIE; PIMM, 2008). Diante disto, Rylands e Brandon (2005) colocaram como um dos desafios para a conservação da biodiversidade no Brasil a criação de novas matrizes de áreas protegidas que possuam tamanho suficiente para a real conservação da diversidade biológica. O PARNA do Caparaó é um dos poucos remanescentes de grande extensão na Floresta Atlântica, o que lhe permite maior potencial para manter elevados índices de biodiversidade, frente a outros remanescentes de menor extensão, o que o torna de extrema importância para a preservação de espécies.

As comunidades vegetais de ecossistemas montanos, em geral, apresentam maiores índices de endemismo do que ecossistemas de terras baixas (GENTRY, 1995), o que torna a diversidade destes locais mais vulnerável às mudanças climáticas, devido ao grau de especialização que as espécies que colonizam estes ambientes desenvolveram para se adaptar às características ambientais. Eller, Lima e Oliveira (2016) demonstraram isso ao estudar espécies típicas de ambientes montanos, no qual verificaram que essas espécies apresentam diferentes estratégias adaptativas que facilitam a absorção de água pela folha ou reduzem a sua perda por evapotranspiração, mantendo assim o turgor foliar durante as secas sazonais. Sendo assim, concluíram que alterações climáticas, que tornariam estes períodos de seca mais frequentes e prolongados, podem representar uma grande ameaça à integridade e diversidade de ambientes montanos. Neste contexto, e mediante a perspectiva de perda de diversidade ocasionado pelo aumento da temperatura, a ampliação do conhecimento acerca de informações florísticas em ambientes montanos tem se

mostrado cada vez mais necessário como suporte para se evitar uma grande perda de espécies (BERTONCELO et al., 2011).

No que se refere às relações florísticas do vale de Santa Marta com outras áreas, nossos resultados mostraram maior similaridade com algumas áreas possivelmente relacionada à localização geográfica. Além da influência espacial, outros fatores também devem ser considerados na semelhança de composição florística entre as áreas, tais quais fatores climáticos (EISENLOHR; OLIVEIRA-FILHO, 2015; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). Contudo, aspectos bióticos, *e.g.*, dispersão, nicho e competição, também devem ter sua importância levada em consideração neste contexto. Givnish (1999) destaca que a verificação de semelhança de táxons entre áreas separadas, porém ecologicamente semelhantes, pode ser resultado, por exemplo, da seleção por inimigos naturais especializados ao longo do tempo.

A baixa similaridade constatada entre este estudo e as áreas localizadas na Serra da Mantiqueira corrobora com os resultados de Zorzanelli et al. (2016b), que também observaram baixa relação florística entre um trecho de floresta altomontana do Parque Nacional do Caparaó e áreas localizadas na Serra da Mantiqueira. Diferenças dos patamares altimétricos entre essas áreas, que variaram de 1.500 a 2.000 m (Tabela 1.1), e o nosso estudo, de 1.100 a 1.630 m, possivelmente contribuíram para a menor similaridade florística, devido às variações sofridas na composição de espécies de comunidades vegetais ao longo dos gradientes altitudinais dessas áreas (HERNÁNDEZ et al., 2012; OHSAWA, 1991). Isto é reafirmado ao verificarmos que estudos no Maciço do Itatiaia, pertencentes ao complexo da Mantiqueira, mostraram-se similares ao Caparaó. Neste caso, diferentemente das áreas citadas anteriormente, estas possuem variação altitudinal semelhante ao deste estudo, entre 1.067 e 1.440 m. Esta explicação também pode ser aplicada à área da Estação Biológica de Santa Lúcia (STER), que apesar de geograficamente próxima ao Caparaó não apresentou forte similaridade florística.

A dissimilaridade entre o Caparaó e determinadas áreas, exposta pelo NMDS, está relacionada à comparação entre diferentes fitofisionomias, *i.e.*, a área MSER localiza-se em um trecho de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Altomontana e as áreas SPA1 e SPA2 em Floresta Estacional Semidecidual Montana, enquanto nosso trabalho foi desenvolvido em Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana. É importante destacar os diferentes esforços amostrais de

cada estudo (Tabela 1.1), o que pode também ter influenciado em algumas dissimilaridades.

Por fim, acreditamos que os esforços para a conservação da biodiversidade vão além de medidas locais, como a preservação de um determinado remanescente, sendo necessárias ações em escalas macrorregionais. Esta necessidade reside, por exemplo, na influência que as mudanças climáticas desempenham na dinâmica da vegetação, uma vez que alterações climáticas associadas ao histórico de desmatamento e fragmentação têm levado trechos da Floresta Atlântica a um processo de “secundarização” e “savanização” (SCARANO; CEOTTO, 2015).

5. CONCLUSÕES

Nossos resultados indicaram o grande potencial para preservação da diversidade desempenhado pelo vale de Santa Marta e pelo PARNA do Caparaó, devido ao grande número de novos ou possíveis novos registros, presença de espécies listadas em diferentes graus de ameaça de extinção, ocorrência de possíveis novas espécies e presença de espécies recém descritas. Além disso, estes resultados salientam a função desempenhada por unidades de conservação, mostrando que áreas protegidas são uma estratégia essencial para a proteção da diversidade frente a ameaças de extinção. Sendo assim, o vale de Santa Marta possui importante papel na preservação de espécies para as florestas montanas e altomontanas do sudeste brasileiro, assim como para a biodiversidade da Mata Atlântica.

Com os novos e possíveis novos registros ampliamos o conhecimento da flora do Espírito Santo, aumentando a zona de ocorrência de determinadas espécies, bem como adicionando novas espécies à lista de ocorrências para o estado.

Mostramos ainda que a comunidade vegetal do vale de Santa Marta assemelha-se a outros remanescentes do sudeste brasileiro, geograficamente mais próximos.

Desta forma, ressalta-se a importância da continuidade de pesquisas que explorem a riqueza do Parque Nacional do Caparaó e demais remanescentes do sul do estado, para que se desenvolva um substancial conhecimento da vegetação do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, K. M. P. DE; SILVA, G. F. DA; SILVA, A. G. DA. Análise fitossociológica da Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES - Brasil. **CERNE**, v. 19, n. 1, p. 157–168, mar. 2013.
- ALMEIDA-NETO, M. et al. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. **Global Ecology and Biogeography**, v. 17, n. 4, p. 503-513, 2008.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMORIM, A. M. et al. Angiospermas em remanescentes de floresta montana no sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, p. 313–348, set. 2009.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1–20, maio 2016.
- ARCHANJO, K. M. P. A. et al. Estrutura do componente arbóreo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 145–160, 2012.
- BACCI, L. F.; CADDAH, M. K.; GOLDENBERG, R. The genus *Miconia* (Melastomataceae) in Espírito Santo, Brazil. **Phytotaxa**, v. 271, n. 1, p. 1, 25 ago. 2016.
- BAKKER, J. P. et al. Why do we need permanent plots in the study of long-term vegetation dynamics? **Journal of Vegetation Science**, v. 7, n. 2, p. 147–156, abr. 1996.
- BARBOSA, J. M. et al. Ecologia da dispersão de sementes em florestas tropicais. In: MARTINS, S. V (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2012. cap. 3, p. 85-106.
- BEAUDROT, L.; REJMÁNEK, M.; MARSHALL, A. J. Dispersal modes affect tropical forest assembly across trophic levels. **Ecography**, v. 36, n. 9, p. 984–993, set. 2013.
- BERTONCELO, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, p. 3413-3433, 2011.
- BRUIJNZEEL, L. A.; MULLIGAN, M.; SCATENA, F. N. Hydrometeorology of tropical montane cloud forests: emerging patterns. **Hydrological Processes**, v. 25, n. 3, p. 465–498, 30 jan. 2011.

CAMPOS, M. C. R. DE et al. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 301–312, 2011.

CARVALHO, A. M. A synopsis of the genus *Dalbergia* (Fabaceae: Dalbergieae) in Brazil. **Brittonia**, v. 49, n. 1, p. 87–109, 18 abr. 1997.

CARVALHO, D. A. DE et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p. 91–109, 2005.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNG, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v. 261, n. 3, p. 201, 20 maio 2016.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; CHASE, M. W. Trends and concepts in fern classification. **Annals of Botany**, v. 113, p. 571-594, 2014.

DALLMEIER, F. (Ed.). **Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas**: methods for establishment of permanent plots. Paris, França: UNESCO, 1992. 72 p.

DAN, M. L.; BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, p. 749–766, 2010.

DEFRIES, R. et al. Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. **Ecological Applications**, v. 15, n. 1, p. 19–26, fev. 2005.

EISENLOHR, P. V.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Revisiting patterns of tree species composition and their driving forces in the Atlantic Forests of southeastern Brazil. **Biotropica**, v. 47, n. 6, p. 689–701, nov. 2015.

ELLER, C. B.; LIMA, A. L.; OLIVEIRA, R. S. Cloud forest trees with higher foliar water uptake capacity and anisohydric behavior are more vulnerable to drought and climate change. **New Phytologist**, v. 211, n. 2, p. 489–501, jul. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p.

ESGARIO, C. P.; FONTANA, A. P.; SILVA, A. G. A flora vascular sobre rocha no Alto Misterioso, uma área prioritária para a conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Natureza on line**, v. 7, n. 2, p. 80–91, 2009.

- FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica - estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 911–926, dez. 2006.
- FERREIRA, V. B. R.; NASCIMENTO, M. T.; MENEZES, L. F. T. DE. Floristic and phytogeographic pattern of native field in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 465–475, set. 2014.
- FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 1, p. 19–30, 2004.
- FOX, J. W. The intermediate disturbance hypothesis should be abandoned. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 28, n. 2, p. 86–92, fev. 2013.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. de F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 55, n. 4, p.753-767, 1995.
- GENTRY, A. H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: CHURCHILL, S. P.; BALSLEV, H; FORERO, E; LUTEYN, J. L. (Ed.). **Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests**. The New York Botanical Garden, New York, 1995, p.103-126.
- GIULIETTI, A. M. et al. (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496 p.
- GIVNISH, T. J. On the causes of gradients in tropical tree diversity. **Journal of Ecology**, v. 87, n. 2, p. 193–210, 1999.
- GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; SOUZA, M. L. D. R. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 145–161, 2012.
- GOMES, J. A. M. A.; BERNACCI, L. C.; JOLY, C. A. Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 123–137, jun. 2011.
- HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. 1-9, 20 mar. 2015.
- HAMMER, Ø; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. Versão 3.07. Palaeontologia Electronica, 2001.

HENCKER, C.; ASSIS, A. M.; LIRIO, E. J. DE. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual no município de Itarana (ES). **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 153–159, 2012.

HERNÁNDEZ, L. et al. Changes in structure and composition of evergreen forests on an altitudinal gradient in the Venezuelan Guayana Shield. **Revista de Biología Tropical**, v. 60, n. 1, p. 11–33, mar. 2012.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201-228, 1982.

IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. DE; CONCEIÇÃO, C. D. A. Florística, volume e biomassa lenhosa de um fragmento de Mata Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. **Floresta**, v. 42, n. 3, p. 565–576, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2012, 275 p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Parque Nacional do Caparaó**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/4-parque-nacional-do-caparao.html>>. Acesso em: 10 mar. 2015a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Plano de manejo para Parque Nacional do Caparaó**. Brasília: Agência Comunica, 2015b. 517 p.

IUCN 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015-4. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em: 07 jun. 2016.

JOPPA, L. N.; LOARIE, S. R.; PIMM, S. L. On the protection of “protected areas”. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 18, p. 6673–6678, 6 maio 2008.

KESSLER, M.; KLUGE, J. Diversity and endemism in tropical montane forests: from patterns to processes. **Biodiversity and Ecology Series**, v. 2, p. 35–50, jan. 2008.

KINOSHITA, L. S. et al. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 313–327, jun. 2006.

LAURANCE, W. F. et al. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, v. 489, n. 7415, p. 290–294, 25 jul. 2012.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 619–624, jun. 2005.

LIMA, M. E. L.; CORDEIRO, I.; MORENO, P. R. H. Estrutura do componente arbóreo em Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), Santo André, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 38, n. 1, p. 73–96, 2011.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

LOMOLINO, M. V. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. **Global Ecology and Biogeography**, v. 10, n. 1, p. 3–13, jan. 2001.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTINS, S. V. et al. Sucessão ecológica: fundamentos e aplicações na restauração de ecossistemas florestais. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2012. cap. 1, p. 21-52.

MEIRELES, L. D.; KINOSHITA, L. S.; SHEPHERD, G. J. Composição florística da vegetação altimontana do distrito de Monte Verde (Camanducaia, MG), Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 4, p. 831–859, dez. 2014.

MEIRELES, L. D.; SHEPHERD, G. J.; KINOSHITA, L. S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 2008, p. 559–574, out. 2008.

OHSAWA, M. Structural comparison of tropical montane rain forests along latitudinal and altitudinal gradients in south and east Asia. **Vegetatio**, v. 97, n. 1, p. 1–10, dez. 1991.

OLIVEIRA, B. R. et al. Florística e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line**, v. 11, n. 4, p. 187–192, 2013.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, dez. 2000.

OLIVEIRA, L. S. B. et al. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 502-507, 19 set. 2011.

PADGURSCHI, M. D. C. G. et al. Composição e similaridade florística entre duas áreas de Floresta Atlântica Montana, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 139–152, jun. 2011.

PARDO, C. S. et al. Florística do componente arbóreo de um trecho de floresta do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 792–794, jul. 2007.

PAULA, A. DE; LOPES, W. D. P.; SILVA, A. F. Florística e estrutura de fragmentos florestais no entorno da lagoa Juparanã, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 26, p. 5–23, dez. 2009.

PAULA, A. DE; SOARES, J. J. Estrutura horizontal de um trecho de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas na Reserva Biológica de Sooretama, Linhares, ES. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 321–334, 30 jun. 2011.

PEREIRA, I. M. et al. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 57, n. 1, p. 103–126, 2006.

PEREIRA, J. A. A. et al. Human impacts affect tree community features of 20 forest fragments of a vanishing Neotropical hotspot. **Environmental Management**, v. 55, p. 296–307, 2015.

PIFANO, D. S. et al. Caracterização florística e fitofisionômica da Serra do Condado, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 55–71, mar. 2010.

PINHEIRO, M. H. O.; MONTEIRO, R. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1085–1094, 2008.

POMPEU, P. V. et al. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 456–464, set. 2014.

REDE SPECIESLINK. **Centro de Referência em Informação Ambiental**. Disponível em: <http://www.splink.org.br/>. Acesso em: 7 jun. 2016.

REGINATO, M.; GOLDENBERG, R. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 3, p. 349–360, 2007.

RODRIGUES, K. R. **Geoambientes e solos em ambientes altimontanos nos Parque Nacionais de Itatiaia e Caparaó-MG**. 2011. 132f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

ROLIM, S. G. et al. Composição florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 549–561, 2006.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Brazilian protected areas. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 612–618, jun. 2005.

- SAITER, F. Z.; DAN, M. L.; THOMAZ, L. D. Floristic and structure of a secondary urban forest with a long history of man-made disturbances in Espírito Santo state, Brazil. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 2, n. 1, p. 69–85, 2011.
- SAITER, F. Z.; THOMAZ, L. D. Revisão da lista de espécies arbóreas do inventário de Thomaz & Monteiro (1997) na Estação Biológica de Santa Lúcia: o mais importante estudo fitossociológico em florestas montanas do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 34, p. 101–128, abr. 2014.
- SARNAGLIA JUNIOR, V. B. et al. Estrutura e composição florística de um trecho de Mata Atlântica com *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau Brasil). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 34, p. 39–62, abr. 2014.
- SCARANO, F. R.; CEOTTO, P. Brazilian Atlantic forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2319–2331, 2015.
- SCHEER, M. B.; MOCOCHINSKI, A. Y. Florística vascular da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de quatro serras no Paraná. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, p. 51–69, jun. 2009.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, v. 404, p. 72–74, mar. 2000.
- SIMONELLI, M.; FRAGA, C. N. (Org.). **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Ipema, 2007. 144 p.
- SIQUEIRA, G. S.; KIERULFF, M. C. M.; ALVES-ARAÚJO, A. Florística das plantas vasculares da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Ciência e Ambiente**, v. 49, p. 67–129, 2014.
- SLIK, J. W. F. et al. An estimate of the number of tropical tree species. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7472–7477, 16 jun. 2015.
- SOUZA, M. et al. Vascular flora of the Upper Paraná River floodplain. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 735–745, jun. 2009.
- TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, p. 165–176, 2002.
- THOMAZ, L. D.; MONTEIRO, R. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa - ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 7, p. 3–48, dez. 1997.
- VALENTE, A. S. M. et al. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto - MG. **Rodriguésia**, v. 62, n. 2, p. 321–340, jun. 2011.

VALIET-BANUET, A. et al. Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. **Functional Ecology**, v. 29, p. 299-307, 2015.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 215 p.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 1, p. 191–202, mar. 2005.

ZORZANELLI, J. P. F. et al. A first record of *Freziera* (Pentaphylacaceae) from the Brazilian Atlantic Forest, with the description of a new species. **Systematic Botany**, v. 40, n. 4, p. 1075–1080, 1 jan. 2016a.

ZORZANELLI, J. P. F. et al. Richness, structure and vegetation relationships of the woody layer in an Upper Montane Forest in Caparaó National Park, Minas Gerais State, Brazil. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 02, p. 177–183, jul. 2016b.

**CAPÍTULO II – ESTRUTURA E RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE EM UM
TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO PARQUE NACIONAL DO
CAPARAÓ, ESPÍRITO SANTO**

RESUMO

Diversos fatores influenciam a composição florística de comunidades vegetais, tais como heterogeneidade ambiental, fatores climáticos e espaciais. Essas características, juntamente com a diversificação do nicho das espécies, contribuem para as altas taxas de diversidade nas regiões tropicais. Neste capítulo objetivamos descrever a estrutura do componente arbustivo-arbóreo, estabelecer relação entre fatores ambientais e variações na comunidade vegetal e identificar a similaridade florística entre as unidades amostrais do vale de Santa Marta no Parque Nacional do Caparaó. Demarcamos oito parcelas de 20 m x 50 m (0,8 ha), onde amostramos todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com $DAP \geq 2,5$ cm. Realizamos coletas de solo a uma profundidade de 0-20 cm nas parcelas para análise dos atributos químicos. Avaliamos a abertura de dossel nos meses de dezembro/2015 e março/2016. Calculamos os parâmetros fitossociológicos e estimamos o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J'). Comparamos florísticamente as parcelas utilizando a análise de agrupamento UPGMA com base no índice de similaridade de Bray-Curtis. Realizamos a Análise de Espécies Indicadoras (ISA). Utilizamos a Análise de Redundância (RDA) para verificar a influência de fatores ambientais na vegetação. Nossos resultados apresentaram 4.023 indivíduos distribuídos em 455 espécies e morfoespécies, 136 gêneros e 63 famílias. O H' foi de 5,12 e a J' foi de 0,84. As espécies de maior VI foram *Euterpe edulis* Mart. (13,18%), *Psychotria vellosiana* Benth. (7,17), *Clethra scabra* Pers. (5,89), *Vochysia cf. santaluciae* M.C.Vianna & Fontella (5,21), *Alsophila cf. capensis* (L.f.) J.Sm. (4,65), *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (4,63) e *Gutteria cf. pohliana* Schldl. (4,05). Verificamos a formação de dois grupos com maior similaridade florística, parcelas entre 1.112 e 1.302 m e parcelas entre 1.319 e 1.550 m de altitude. As variáveis de maior influência na vegetação foram matéria orgânica, acidez potencial, MEM 1 e XY, sendo que o resultado da RDA explica 52,6% da variação na composição florística ao longo do vale. Concluimos que a comunidade vegetal estudada é fortemente influenciada pela interação entre variáveis ambientais edáficas e espaciais. Diferenças de nichos e a heterogeneidade ambiental da área estudada proporcionam a coocorrência de várias espécies, dando suporte a grande diversidade verificada.

Palavras-chave: composição florística, fatores edáficos, nicho.

ABSTRACT

Several factors influence the floristic composition of plant communities, such as environmental heterogeneity, climate and spatial factors. These characteristics, combined to the diversification of species niche, contribute to the high diversity rates in the tropics. In this chapter, we aimed to describe the structure of the arboreal-shrubby component, establish relationship between environmental factors and plant community changes, and identify floristic similarity between the sample plots of the Santa Marta valley in Caparaó National Park. We delimited eight permanent plots of 20 m x 50 m (0.8 ha), where we sampled all shrubs and trees with $DBH \geq 2.5$ cm. We collected samples of the topsoil (0-20 cm depth) in each plot for analysis of the chemical attributes. We measured the canopy openness in December/2015 and March/2016. We calculated the phytosociological parameters and estimated the Shannon index (H') and Pielou evenness index (J'). We compared the floristic similarity between the plots using UPGMA cluster analysis, based on Bray-Curtis similarity index. We performed an indicator species analysis (ISA). We used the Redundancy Analysis (RDA) to check the influence of environmental factors on vegetation. We recorded 4023 individuals distributed in 455 species and morphospecies, 136 genera and 63 families. The Shannon index (H') was 5.12 and Pielou evenness index (J') was 0.84. The species with the highest IV were *Euterpe edulis* Mart. (13.18%), *Psychotria vellosiana* Benth. (7.17), *Clethra scabra* Pers. (5.89), *Vochysia* cf. *santaluciae* M.C.Vianna & Fontella (5.21), *Alsophila* cf. *capensis* (L.f.) J.Sm. (4.65), *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (4.63) e *Guatteria* cf. *pohliana* Schltld. (4.05). We identified the formation of two groups with higher floristic similarity: the plots between 1112 and 1302 m.a.s.l. and the plots between 1319 and 1550 m.a.s.l. The most influential variables on the vegetation were organic matter, potential acidity, MEM 1 and XY, and the result of the RDA explains 52.6% of the variation in species composition along the valley. We concluded that the studied plant community is strongly influenced by the interaction between edaphic and spatial variables. Niche differences and the environmental heterogeneity of the studied area provide the co-occurrence of several species, supporting the great verified diversity.

Keywords: floristic composition, edaphic factors, niche.

1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais possuem como uma de suas principais características a heterogeneidade ambiental, a qual é um dos fatores que atuam sobre a composição florística destes ambientes (MCCAIN; GRYTNES, 2010; STEIN; GERSTNER; KREFT, 2014), influenciando a presença, ausência e abundância de espécies. Além disso, com o aumento da heterogeneidade ambiental observa-se também o aumento na diferenciação de nicho (BROWN et al., 2013), as quais atuam conjuntamente permitindo a coexistência de uma grande quantidade de espécies no ambiente, e, desta forma, contribuindo para a manutenção da diversidade em comunidades vegetais (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009). A diferenciação de nicho ligada à topografia, por exemplo, aparentemente é uma propriedade das comunidades arbóreas em florestas tropicais úmidas (BROWN et al., 2013).

Desta forma, as florestas tropicais apresentam padrões de distribuição de riqueza de espécies controlados por diversos gradientes ecológicos (GIVNISH, 1999; GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009). Na Floresta Atlântica, pesquisas têm apontado alguns gradientes atuando na definição de sua composição florística. Oliveira-Filho e Fontes (2000), investigando o padrão de distribuição de espécies da floresta atlântica do sudeste brasileiro, constataram diferenciação florística no sentido norte-sul possivelmente ocasionada por variações no regime de chuvas e temperatura, enquanto que a distinção de espécies dentro das fitofisionomias (florestas ombrófilas e semidecíduas) mostrou-se fortemente correlacionada com mudanças de altitude e conseqüente modificações da temperatura. Estes resultados foram ratificados por Eisenlohr e Oliveira-Filho (2015), ao reanalisarem o padrão de distribuição dessas espécies, e adicionando fatores espaciais como importantes preditoras da composição de comunidades vegetais. Logo, a variação na disposição de espécies observada na Floresta Atlântica é fortemente influenciada por fatores climáticos e espaciais (EISENLOHR; OLIVEIRA-FILHO, 2015).

Na busca por um amplo conhecimento da vegetação mundial, vários estudos acerca da influência de variáveis ambientais, na composição de comunidades em florestas tropicais, têm demonstrado o quão importante é associar fatores bióticos e abióticos no estudo de comunidades vegetais, evidenciando forte relação entre vegetação e ambiente (PATTEN; ELLIS, 1995; PENDRY; PROCTOR, 1997; HEMP, 2006; TOLEDO et al., 2012; SANCHEZ et al., 2013; MAÇANEIRO et al., 2016; SAITER

et al., 2016), o que se torna essencial para um real entendimento dos fatores que regem as dinâmicas dos processos dentro dessas comunidades.

Nosso objetivo neste capítulo foi descrever a estrutura do componente arbustivo-arbóreo, estabelecer relação entre fatores ambientais e variações nas características da comunidade vegetal e identificar o nível de similaridade florística entre as unidades amostrais. Para tanto, as perguntas que nos direcionaram neste trabalho foram: 1) como as espécies encontram-se distribuídas no vale? 2) esta distribuição está sendo influenciada por quais características ambientais? Tais perguntas partem da hipótese de que as espécies estão heterogeneamente distribuídas na área de estudo, sendo que tal distribuição ocorre devido à influência de variáveis ambientais edáficas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

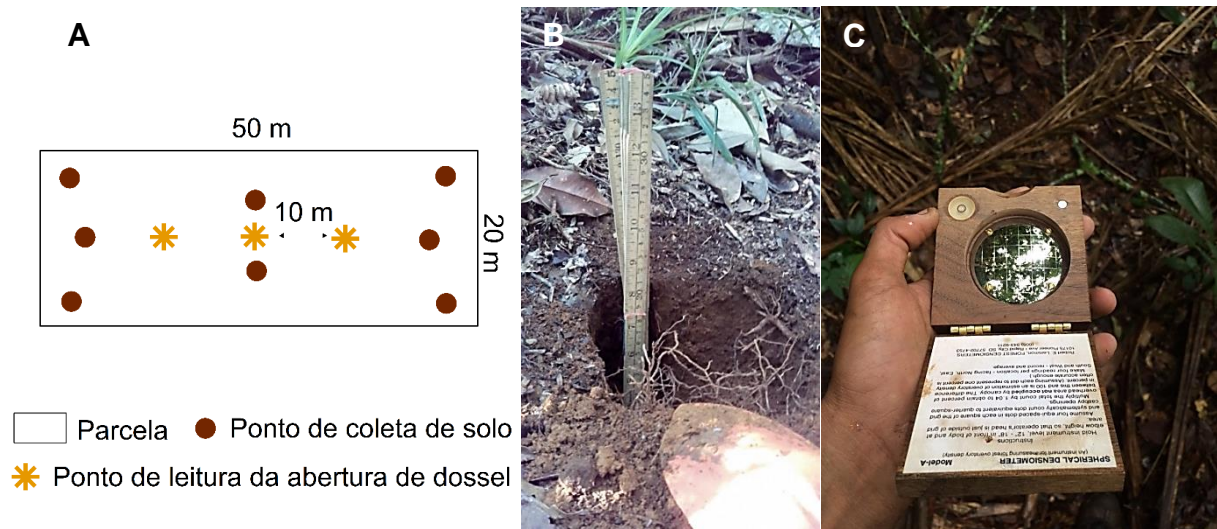
Os itens pertinentes à descrição da área de estudo e amostragem florística e fitossociológica encontram-se nos itens 2.1 e 2.2 do Capítulo I dessa dissertação.

2.1. COLETA DE DADOS

2.1.1. COLETA DE SOLO

A fim de caracterizar o solo, realizamos coletas simples (subamostras), amostradas sistematicamente em oito pontos em cada parcela, a uma profundidade de 0-20 cm (Figura 2.1-A e B). Posteriormente, homogeneizamos as coletas para obtenção de uma amostra composta por parcela. As oito amostras compostas foram encaminhadas para o Laboratório de Análise Química do Solo Raphael M. Bloise, na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Departamento de Produção Vegetal, onde foi realizada a análise química. Devido à grande porcentagem de MO presente nas amostras, não foi possível realizar a análise física do solo.

Figura 2.1 – Detalhamento dos pontos e exemplificação da coleta de amostras de solo e de leitura da abertura de dossel (A, B e C) nas parcelas alocadas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



As variáveis edáficas foram determinadas de acordo com os seguintes métodos: pH a partir da relação solo-água 1:2,5; P (fósforo) por extrator Mehlich-1 e determinação por colorimetria; K (potássio) e Na (sódio) por extrator Mehlich-1 e determinação por espectrofotometria de chama; Ca (cálcio) e Mg (magnésio) por extrator KCl 1 mol L⁻¹ e determinação por espectrometria de absorção atômica; Al (alumínio) por extrator KCl 1 mol L⁻¹ e determinação por titulometria; H+Al (acidez potencial) por extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0; MO (matéria orgânica) por oxidação de carbono via úmida com dicromato de potássio em meio ácido (H₂SO₄); SB (soma de bases trocáveis). Além dessas variáveis, foram calculados: t (capacidade de troca catiônica efetiva); T (capacidade de troca catiônica potencial à pH 7,0); m (índice de saturação em alumínio); V (índice de saturação em bases).

2.1.2. ABERTURA DE DOSSEL

Para avaliar a abertura de dossel, utilizamos o método de cálculo por densiômetro, o qual consiste em um espelho côncavo com 24 quadrados subdivididos em quatro quadrantes (LEMMON, 1957). Realizamos a leitura da abertura de dossel em duas datas, dezembro de 2015 e março de 2016, que corresponde ao período de maior e menor precipitação. Registramos as leituras em três pontos alinhados e localizados no centro de cada parcela, sendo que estes apresentaram um afastamento de 10 m entre si (Figura 2.1-C). Em cada ponto realizamos quatro leituras (direções Norte, Sul, Leste e Oeste). A porcentagem de abertura de dossel de cada parcela foi representada pela média de todas as leituras.

2.2. ANÁLISE DOS DADOS

2.2.1. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Calculamos os parâmetros fitossociológicos (Densidade, Frequência, Dominância e Valor de Importância) de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Brower, Zar e von Ende (1997), utilizando o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010). Conforme citado por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), as quantidades mensuráveis mais importantes na amostragem de comunidades são a

densidade, frequência e cobertura (copa ou área basal). Assim, os parâmetros quantitativos da vegetação citados acima são definidos por estes autores como:

- a) Densidade: é o número de indivíduos (abundância) de uma espécie por unidade de área, dada pelas seguintes fórmulas:

- Densidade absoluta:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad (01)$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta para a i-ésima espécie por unidade de área;

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

A = área amostrada (ha).

- Densidade relativa:

$$DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^s DA_i} \times 100 \quad (02)$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta para a i-ésima espécie por unidade de área;

DR_i = densidade relativa para a i-ésima espécie, em %;

s = número de espécies amostradas.

- b) Dominância: é a projeção da área basal de uma espécie na superfície do solo, dada pelas fórmulas abaixo:

- Dominância Absoluta:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad (03)$$

Onde:

DoA_i = dominância absoluta para a i-ésima espécie, em $m^2 ha^{-1}$;

AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m^2 ;

A = área amostrada (ha).

Sendo que:

$$AB = \frac{(CAP)^2}{40.000\pi} \quad (04)$$

Onde:

AB = área basal em m²;

CAP = circunferência à altura do peito (cm) e

π = constante PI equivalente a aproximadamente 3,141516.

- Dominância Relativa:

$$DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^s DoA_i} \times 100 \quad (05)$$

Onde:

DoA_i = dominância absoluta para a i-ésima espécie, em m² ha⁻¹;

DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie, em %;

s = número de espécies amostradas.

- c) Frequência: é o número de vezes que uma espécie é registrada num dado número de unidades amostrais, seus métodos de cálculo seguem abaixo:

- Frequência Absoluta:

$$FA_i = \frac{U_i}{U_t} \times 100 \quad (06)$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

U_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie está presente;

U_t = número total de unidades amostrais;

- Frequência Relativa:

$$FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \times 100 \quad (07)$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta da i -ésima espécie;

FR_i = frequência relativa da i -ésima espécie, em %;

s = número de espécies amostradas.

d) Valor de Importância: é definido como a soma da densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, dada pela seguinte fórmula:

- Valor de importância (VI):

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i \quad (08)$$

Onde:

VI_i = valor de importância para a i -ésima espécie, em %;

DR_i = densidade relativa para a i -ésima espécie, em %;

FR_i = frequência relativa da i -ésima espécie, em %;

DoR_i = dominância relativa da i -ésima espécie, em %.

2.2.2. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA E HIPSOMÉTRICA

Distribuimos os indivíduos da comunidade em classes diamétricas e hipsométricas, de acordo com a fórmula proposta por Spiegel (1976). Também realizamos esta análise para as populações das espécies que apresentaram os maiores índices de VI.

$$IC = \frac{A}{NC} \quad (10)$$

Onde:

IC = intervalo de classe;

A = amplitude;

NC = número de classes;

Sendo que:

$$NC = 1 + 3,3 * \log(n) \quad (11)$$

Onde:

NC = número de classes;

n = número de indivíduos;

2.2.3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Estimamos o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') (MAGURRAN, 2013), com auxílio do software FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010). Calculamos a diversidade real (número efetivo de espécies) a partir do índice exponencial de Shannon (JOST, 2006). As fórmulas são expressas abaixo:

- Índice de diversidade:

$$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i)]}{N} \quad (12)$$

Onde:

H' = índice de Shannon;

N = número total de indivíduos amostrados;

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

ln = logaritmo neperiano;

s = número de espécies amostradas.

- Índice exponencial de Shannon:

$${}^1D = \exp(H') \quad (13)$$

Onde:

¹D = índice exponencial de Shannon;

H' = índice de Shannon.

- Índice de equabilidade:

$$J' = \frac{H'}{H'_{m\acute{a}x}} \quad (14)$$

Onde:

J' = índice de equabilidade de Pielou;

H' = índice de Shannon;

$H'_{máx}$ = diversidade máxima

Sendo que:

$$H'_{máx} = \log s \quad (15)$$

Onde:

$H'_{máx}$ = diversidade máxima;

s = número de espécies amostradas.

2.2.4. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Visando identificar agrupamentos de parcelas de maior similaridade de espécies, evidenciando diferenças na comunidade vegetal ao longo do vale, realizamos a comparação florística entre as parcelas. Para tanto, calculamos a similaridade entre as unidades amostrais com a utilização do índice de Bray-Curtis, derivado do índice de Sorensen (índice quantitativo de Sorensen), cuja fórmula matemática baseia-se em dados de abundância das espécies e não apenas em dados binários (presença/ausência) (MAGURRAN, 2013).

- Índice de Similaridade de Bray-Curtis:

$$C_N = \frac{2jN}{(N_a + N_b)} \quad (16)$$

Onde:

C_N = Índice de similaridade de Bray-Curtis;

N_a = número total de indivíduos no local A;

N_b = número total de indivíduos no local B;

$2jN$ = soma da mais baixa das duas abundâncias para espécies encontradas nos dois locais.

A partir do índice de Similaridade de Bray-Curtis, realizamos a análise de agrupamento com base na abundância das espécies, utilizando o método de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA). Os dados ainda foram sujeitos

à reamostragem por bootstrap, com 999 repetições, com o objetivo de testar a força interna dos grupos formados. Verificamos também o ajuste da matriz de similaridade com o dendrograma a partir do cálculo do coeficiente de correlação cofenética. Estes procedimentos foram realizados com o auxílio do software Past 3.07 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

2.2.5. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS

Para a obtenção das espécies que caracterizam as comunidades vegetais em estudo, realizamos a Análise de Espécies Indicadoras (ISA), por meio da combinação dos valores de abundância relativa e frequência relativa das espécies. O cálculo do Valor Indicativo (IV) para cada espécie é realizado de forma independente para cada uma delas, sem realização de comparações entre táxons (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). Executamos a ISA levando-se em consideração a diferenciação na comunidade florística ao longo do gradiente, *i.e.*, realizada com base nos agrupamentos florísticos formados pela UPGMA. Verificamos a significância dos resultados pelo teste de Monte Carlo, com 4999 permutações. Esta análise foi realizada por meio do programa PC-ORD 6 (McCUNE; MEFFORD, 2011).

2.2.6. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE

Com o propósito de investigar a influência dos fatores ambientais sobre a vegetação estudada, aplicamos a Análise de Redundância (RDA). As duas matrizes que usamos nessa etapa foram: uma composta pelas variáveis ambientais e a outra formada pelas espécies, onde inserimos os valores de abundância. A RDA, que utiliza como medida a distância Euclidiana, vem sendo indicada como mais adequada para a análise de gradientes, em alternativa à Análise de Correspondência Canônica (CCA), diferindo desta pela não utilização do chi-quadrado como medida, a qual sofre certa crítica por parte de alguns ecólogos (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001).

Construímos a matriz de espécies a partir da eliminação de táxons raros (espécies com apenas um indivíduo amostrado) e conversão dos valores de abundância das espécies pelo método de transformação de Hellinger, como tem sido recomendado para análise de dados de composição de comunidades (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). A matriz final de espécies foi composta por 288 táxons. Pelo

fato de as variáveis ambientais serem expressas em diferentes unidades e escalas, realizamos a transformação dos dados a partir da padronização dos seus valores para média igual a zero e desvio padrão igual a um (BORCARD; GILLET; LEGENDRE, 2011). Ambas as transformações foram realizadas com o software R (R CORE TEAM, 2016).

Com o intuito de eliminar colinearidades dos dados ambientais, realizamos uma pré-seleção das variáveis explanatórias. Para tanto, procedemos conforme sugerido por Eisenlohr (2014), no qual aplicamos uma Análise de Componentes Principais (PCA), além de uma matriz de correlação entre as variáveis ambientais e uma matriz de correlação das variáveis explanatórias com as variáveis respostas (para verificar quais variáveis tinham maior influência sobre a abundância das espécies). Após este procedimento, das 16 variáveis ambientais iniciais, eliminamos as seguintes: pH, P, K, Ca, Mg, Al, SB, T, V, altitude, permanecendo 6 variáveis: abertura de dossel, Na, MO, H+Al, t e m. Estes métodos foram executados em ambiente R (R CORE TEAM, 2016).

Objetivando selecionar um subconjunto de variáveis de maior significância e determinar um modelo com melhor parcimônia, seguimos o método proposto por Blanchet, Legendre e Borcard (2008). Para tanto, verificamos a colinearidade das variáveis candidatas checando o *Variance Inflation Factor* ($VIF < 10$), aplicamos uma ANOVA, para certificar a significância das variáveis preditoras, e posteriormente procedemos com a técnica do *forward selection*. Utilizamos o pacote “vegan” para o software R (R CORE TEAM, 2016), de acordo com procedimento apresentado por Borcard, Gillet e Legendre (2011).

Utilizamos as coordenadas geográficas de cada parcela para criar variáveis espaciais (MEMs – *Moran's Eigenvectors Maps*) e verificar sua influência na distribuição da comunidade. Foram criados 16 tipos de MEMs, escolhemos o modelo espacial mais significativo pelo método *forward selection* (BLANCHET; LEGENDRE; BORCARD, 2008). Nesta etapa utilizamos o pacote “spacemaker” para o software R (R CORE TEAM, 2016).

Uma vez definidas as variáveis ambientais e espaciais, processamos a RDA utilizando o software PC-ORD 6 (McCUNE; MEFFORD, 2011), a partir da matriz de dados de abundâncias de espécies transformadas pelo método de Hellinger e da matriz de variáveis ambientais e espaciais selecionadas pelo método *forward*

selection. Verificamos os resultados da RDA pelo teste de permutação com 999 repetições.

2.2.7. PARTIÇÃO DA VARIÂNCIA

Após selecionarmos as variáveis ambientais e espaciais, realizamos a partição da variância. Realizamos este procedimento objetivando verificar a porcentagem da variação na composição da comunidade vegetal estuda explicada apenas pelas variáveis ambientais (a), pela interação entre variáveis ambientais e espaciais (b), apenas pelas variáveis espaciais (c) e por variáveis indeterminadas (d). Testamos a significância das frações (a, b e c) por teste de permutação.

3. RESULTADOS

3.1. ESTRUTURA DA COMUNIDADE

Ao todo inventariamos 4.023 indivíduos nas 8 parcelas amostrais (inclusos 420 indivíduos mortos), o que nos permite estimar a densidade de 5.029 ind. ha⁻¹. Os indivíduos vivos estão distribuídos em um total de 455 espécies e morfoespécies, 136 gêneros, e 63 famílias (Tabela 2.1). O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 5,12 e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,84. O número efetivo de espécies (diversidade real) foi 167,34. As famílias botânicas que apresentaram as maiores abundâncias foram Melastomataceae (500 ind.), Myrtaceae (297), Cyatheaceae (275), Rubiaceae (260), Lauraceae (254) e Arecaceae (248), totalizando 51% dos indivíduos vivos amostrados. Com relação à riqueza de espécies, as famílias mais representativas apresentaram-se na seguinte sequência, Myrtaceae (69 spp.), Melastomataceae (42), Lauraceae (41), Fabaceae (22), Asteraceae (16), Rubiaceae (12), Aquifoliaceae (11) e Celastraceae (11). Os gêneros mais representativos do nosso estudo foram *Miconia* (33 spp.), *Eugenia* (18), *Ilex* (11), *Myrcia* (14), *Ocotea* (16), *Maytenus* (9), *Inga* (7), *Mollinedia* (7), *Casearia* (6) e *Cyathea* (6).

Tabela 2.1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, em ordem decrescente de Valor de Importância. NI: número de indivíduos; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; VI: valor de importância;

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	241	301,30	6,69	62,50	0,59	2,46	5,90	13,18
<i>Psychotria vellosiana</i>	161	201,30	4,47	87,50	0,82	0,78	1,88	7,17
<i>Clethra scabra</i>	74	92,50	2,05	50,00	0,47	1,40	3,37	5,89
<i>Vochysia cf. santaluciae</i>	23	28,80	0,64	37,50	0,35	1,76	4,22	5,21
<i>Alsophila cf. capensis</i>	95	118,80	2,64	25,00	0,23	0,74	1,78	4,65
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	96	120,00	2,66	50,00	0,47	0,63	1,50	4,63
<i>Guatteria cf. pohliana</i>	60	75,00	1,67	62,50	0,59	0,75	1,80	4,05
<i>Miconia longicuspis</i>	77	96,30	2,14	37,50	0,35	0,36	0,86	3,34
<i>Myrcia splendens</i>	60	75,00	1,67	100,00	0,94	0,31	0,74	3,34
<i>Ouratea vaccinioides</i>	59	73,80	1,64	12,50	0,12	0,65	1,57	3,32
<i>Vochysia cf. glazioviana</i>	18	22,50	0,50	75,00	0,70	0,87	2,10	3,30
<i>Alchornea triplinervia</i>	33	41,30	0,92	87,50	0,82	0,58	1,39	3,13
<i>Trichilia emarginata</i>	13	16,30	0,36	37,50	0,35	0,99	2,39	3,10
<i>Cyathea cf. atrocastanea</i>	50	62,50	1,39	87,50	0,82	0,37	0,89	3,09

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Cabralea canjerana</i>	24	30,00	0,67	75,00	0,70	0,71	1,71	3,08
<i>Myrcia pulchra</i>	20	25,00	0,56	37,50	0,35	0,84	2,03	2,93
<i>Laplacea fructicosa</i>	44	55,00	1,22	62,50	0,59	0,45	1,09	2,89
<i>Alsophila setosa</i>	51	63,80	1,42	62,50	0,59	0,35	0,83	2,83
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	9	11,30	0,25	37,50	0,35	0,91	2,18	2,78
<i>Miconia sellowiana</i>	44	55,00	1,22	62,50	0,59	0,39	0,93	2,74
<i>Clusia criuva</i>	40	50,00	1,11	25,00	0,23	0,45	1,09	2,43
<i>Licania spicata</i>	46	57,50	1,28	50,00	0,47	0,28	0,67	2,41
<i>Solanum cinnamomeum</i>	22	27,50	0,61	37,50	0,35	0,60	1,43	2,40
<i>Bathysa australis</i>	37	46,30	1,03	50,00	0,47	0,37	0,89	2,38
<i>Mollinedia gilgiana</i>	28	35,00	0,78	50,00	0,47	0,46	1,09	2,34
<i>Leandra quinquedentata</i>	64	80,00	1,78	12,50	0,12	0,16	0,38	2,28
<i>Myrsine gardneriana</i>	26	32,50	0,72	100,00	0,94	0,25	0,61	2,27
<i>Drimys brasiliensis</i>	37	46,30	1,03	37,50	0,35	0,36	0,86	2,24
<i>Siphoneugena dussii</i>	38	47,50	1,05	62,50	0,59	0,22	0,52	2,16
<i>Miconia molesta</i>	46	57,50	1,28	37,50	0,35	0,21	0,51	2,14
<i>Persea aff. fusca</i>	27	33,80	0,75	12,50	0,12	0,53	1,27	2,14
<i>Lonchocarpus sp. 2</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,81	1,94	2,14
<i>Dendropanax cuneatus</i>	35	43,80	0,97	75,00	0,70	0,16	0,38	2,05
<i>Cyathea rufa</i>	32	40,00	0,89	37,50	0,35	0,29	0,71	1,95
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	10	12,50	0,28	50,00	0,47	0,49	1,18	1,93
<i>Guapira opposita</i>	25	31,30	0,69	62,50	0,59	0,27	0,65	1,93
<i>Meriania tetramera</i>	18	22,50	0,50	50,00	0,47	0,35	0,85	1,81
<i>Byrsonima cf. spinensis</i>	22	27,50	0,61	50,00	0,47	0,28	0,67	1,75
<i>Ocotea corymbosa</i>	27	33,80	0,75	50,00	0,47	0,19	0,45	1,66
<i>Cecropia hololeuca</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,49	1,17	1,66
<i>Sorocea bonplandii</i>	30	37,50	0,83	50,00	0,47	0,13	0,31	1,62
<i>Cyathea phalerata</i>	20	25,00	0,56	50,00	0,47	0,21	0,50	1,52
<i>Solanum leucodendron</i>	10	12,50	0,28	50,00	0,47	0,32	0,76	1,51
<i>Ocotea aff. notata</i>	24	30,00	0,67	25,00	0,23	0,25	0,60	1,50
<i>Copaifera trapezifolia</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,52	1,24	1,47
<i>Rudgea cf. jasminoides</i>	16	20,00	0,44	50,00	0,47	0,23	0,55	1,46
<i>Vochysia cf. bifalcata</i>	28	35,00	0,78	37,50	0,35	0,13	0,31	1,44
<i>Heisteria silvianii</i>	9	11,30	0,25	37,50	0,35	0,34	0,80	1,41
<i>Ilex paraguariensis</i>	16	20,00	0,44	50,00	0,47	0,21	0,49	1,40
<i>Tibouchina arborea</i>	6	7,50	0,17	62,50	0,59	0,27	0,65	1,40
<i>Ocotea vaccinioides</i>	15	18,80	0,42	62,50	0,59	0,16	0,38	1,38
<i>Virola bicuhyba</i>	8	10,00	0,22	37,50	0,35	0,32	0,76	1,34
<i>Miconia flammea</i>	29	36,30	0,80	37,50	0,35	0,06	0,15	1,31
<i>Cyathea delgadii</i>	17	21,30	0,47	50,00	0,47	0,15	0,36	1,30
<i>Ilex cf. diuretica</i>	23	28,80	0,64	25,00	0,23	0,17	0,41	1,28
<i>Miconia sp. 1</i>	25	31,30	0,69	37,50	0,35	0,08	0,19	1,23
<i>Sapium glandulosum</i>	15	18,80	0,42	37,50	0,35	0,19	0,45	1,22

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Myrsine lancifolia</i>	20	25,00	0,56	50,00	0,47	0,05	0,12	1,14
Indet. 2	21	26,30	0,58	37,50	0,35	0,08	0,20	1,14
<i>Croton floribundus</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,38	0,90	1,13
<i>Amaioua intermedia</i>	12	15,00	0,33	50,00	0,47	0,13	0,32	1,12
Indet. 36	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,38	0,92	1,07
<i>Ocotea cernua</i>	11	13,80	0,31	37,50	0,35	0,17	0,41	1,06
<i>Couepia</i> cf. <i>venosa</i>	18	22,50	0,50	37,50	0,35	0,09	0,21	1,06
<i>Miconia</i> aff. <i>petroniana</i>	14	17,50	0,39	62,50	0,59	0,03	0,07	1,05
<i>Miconia</i> cf. <i>paniculata</i>	22	27,50	0,61	37,50	0,35	0,03	0,08	1,04
<i>Sloanea</i> cf. <i>fasciculata</i>	10	12,50	0,28	62,50	0,59	0,07	0,17	1,03
<i>Piper richardiifolium</i>	17	21,30	0,47	50,00	0,47	0,03	0,08	1,02
<i>Cupania ludowigii</i>	14	17,50	0,39	50,00	0,47	0,06	0,15	1,00
<i>Lamanonia ternata</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,28	0,68	1,00
Ericaceae sp. 1	24	30,00	0,67	12,50	0,12	0,09	0,21	1,00
<i>Ocotea longifolia</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,33	0,79	0,99
<i>Dalbergia</i> cf. <i>foliolosa</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,20	0,47	0,99
<i>Qualea glaziovii</i>	20	25,00	0,56	12,50	0,12	0,13	0,31	0,99
<i>Ocotea leucoxylon</i>	6	7,50	0,17	12,50	0,12	0,29	0,70	0,99
<i>Miconia setosociliata</i>	24	30,00	0,67	25,00	0,23	0,03	0,08	0,98
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,25	0,61	0,98
<i>Ocotea aciphylla</i>	14	17,50	0,39	37,50	0,35	0,10	0,23	0,97
Lauraceae sp. 3	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,32	0,77	0,97
<i>Ocotea silvestris</i>	14	17,50	0,39	50,00	0,47	0,04	0,09	0,95
<i>Miconia</i> aff. <i>lepidota</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,19	0,45	0,94
<i>Eugenia</i> sp. 1	18	22,50	0,50	25,00	0,23	0,09	0,21	0,94
<i>Ocotea</i> aff. <i>bicolor</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,17	0,41	0,93
<i>Roupala consimilis</i>	13	16,30	0,36	25,00	0,23	0,14	0,32	0,92
Lauraceae sp. 13	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,18	0,43	0,92
<i>Weinmannia</i> cf. <i>pinnata</i>	17	21,30	0,47	25,00	0,23	0,08	0,19	0,89
<i>Tetrorchidium parvulum</i>	7	8,80	0,19	50,00	0,47	0,10	0,23	0,89
<i>Schefflera</i> cf. <i>angustissima</i>	8	10,00	0,22	25,00	0,23	0,18	0,43	0,89
<i>Vernonanthura discolor</i>	7	8,80	0,19	50,00	0,47	0,09	0,21	0,88
<i>Nectandra oppositifolia</i>	7	8,80	0,19	50,00	0,47	0,09	0,21	0,88
<i>Ilex</i> cf. <i>theezans</i>	15	18,80	0,42	37,50	0,35	0,04	0,09	0,86
<i>Ocotea dispersa</i>	9	11,30	0,25	50,00	0,47	0,06	0,14	0,86
<i>Sloanea</i> cf. <i>guianensis</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,23	0,54	0,86
<i>Psychotria</i> sp. 1	23	28,80	0,64	12,50	0,12	0,04	0,10	0,86
<i>Symplocos</i> sp. 1	11	13,80	0,31	37,50	0,35	0,08	0,19	0,85
<i>Myrcia</i> cf. <i>lineata</i>	12	15,00	0,33	50,00	0,47	0,01	0,03	0,83
<i>Tibouchina fissinervia</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,15	0,36	0,79
<i>Licaria bahiana</i>	4	5,00	0,11	37,50	0,35	0,13	0,32	0,78
<i>Allophylus</i> cf. <i>racemosus</i>	11	13,80	0,31	25,00	0,23	0,10	0,23	0,77
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	5	6,30	0,14	50,00	0,47	0,07	0,16	0,77

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Cybianthus</i> sp. 1	17	21,30	0,47	25,00	0,23	0,02	0,06	0,76
<i>Pouteria caimito</i>	4	5,00	0,11	50,00	0,47	0,08	0,18	0,76
<i>Senegalia</i> cf. <i>polyphylla</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,26	0,61	0,76
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,19	0,47	0,76
<i>Cordia sellowiana</i>	7	8,80	0,19	25,00	0,23	0,13	0,32	0,75
<i>Ilex cerasifolia</i>	7	8,80	0,19	37,50	0,35	0,08	0,20	0,74
<i>Ocotea elegans</i>	8	10,00	0,22	25,00	0,23	0,11	0,27	0,72
<i>Mollinedia pachysandra</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,08	0,20	0,72
<i>Miconia</i> cf. <i>tristis</i>	10	12,50	0,28	37,50	0,35	0,03	0,08	0,71
Lauraceae sp. 2	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,14	0,33	0,70
<i>Cyathea dichromatolepis</i>	9	11,30	0,25	37,50	0,35	0,04	0,09	0,69
<i>Casearia sylvestris</i>	8	10,00	0,22	12,50	0,12	0,14	0,34	0,68
<i>Zanthoxylum</i> sp. 1	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,19	0,46	0,68
<i>Ilex</i> cf. <i>organensis</i>	11	13,80	0,31	25,00	0,23	0,06	0,14	0,68
<i>Macropelplus schwackeanus</i>	7	8,80	0,19	25,00	0,23	0,10	0,24	0,67
<i>Pera heteranthera</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,22	0,52	0,67
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,10	0,23	0,66
<i>Myrcia pubipetala</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,06	0,14	0,66
<i>Solanum swartzianum</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,06	0,14	0,65
Lauraceae sp. 1	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,09	0,22	0,65
<i>Eugenia</i> cf. <i>capitulifera</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,06	0,15	0,64
<i>Miconia</i> sp. 2	8	10,00	0,22	37,50	0,35	0,02	0,05	0,62
Indet. 3	8	10,00	0,22	37,50	0,35	0,02	0,05	0,62
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,09	0,22	0,62
<i>Campomanesia</i> cf. <i>phaea</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,04	0,09	0,61
Indet. 32	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,19	0,47	0,61
<i>Baccharis oblongifolia</i>	11	13,80	0,31	25,00	0,23	0,03	0,07	0,61
Indet. 34	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,09	0,21	0,61
<i>Inga capitata</i>	8	10,00	0,22	37,50	0,35	0,02	0,04	0,61
<i>Eugenia</i> sp. 10	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,05	0,11	0,60
<i>Mikania lanuginosa</i>	8	10,00	0,22	37,50	0,35	0,01	0,02	0,59
<i>Cybianthus peruvianus</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,03	0,07	0,59
<i>Myrceugenia</i> sp. 3	7	8,80	0,19	37,50	0,35	0,02	0,04	0,59
<i>Miconia</i> cf. <i>pusilliflora</i>	11	13,80	0,31	12,50	0,12	0,07	0,17	0,59
<i>Myrcia guianensis</i>	7	8,80	0,19	25,00	0,23	0,06	0,16	0,58
<i>Symplocos falcata</i>	7	8,80	0,19	37,50	0,35	0,02	0,04	0,58
<i>Schefflera calva</i>	9	11,30	0,25	25,00	0,23	0,04	0,10	0,58
<i>Leandra melastomoides</i>	11	13,80	0,31	25,00	0,23	0,02	0,04	0,58
<i>Miconia formosa</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,02	0,06	0,58
<i>Casearia arborea</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,09	0,22	0,57
<i>Myrceugenia</i> sp. 5	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,02	0,05	0,57
<i>Prunus myrtifolia</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,02	0,05	0,56
<i>Geonoma schottiana</i>	7	8,80	0,19	37,50	0,35	0,01	0,01	0,56

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,02	0,04	0,56
<i>Miconia latecrenata</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,02	0,04	0,56
<i>Cybianthus</i> sp. 2	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,06	0,15	0,55
<i>Miconia</i> sp. 3	13	16,30	0,36	12,50	0,12	0,03	0,07	0,55
<i>Pouteria guianensis</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,02	0,06	0,55
Lauraceae sp. 9	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,07	0,17	0,55
<i>Ocotea glaziovii</i>	4	5,00	0,11	37,50	0,35	0,03	0,08	0,55
Indet. 1	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,01	0,03	0,54
<i>Casearia</i> cf. <i>decandra</i>	6	7,50	0,17	37,50	0,35	0,01	0,03	0,54
<i>Miconia</i> sp. 10	9	11,30	0,25	25,00	0,23	0,02	0,06	0,54
<i>Myrsine umbellata</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,08	0,19	0,54
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,07	0,16	0,53
<i>Inga</i> cf. <i>vera</i>	5	6,30	0,14	12,50	0,12	0,12	0,28	0,53
<i>Plinia rivularis</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,15	0,36	0,53
<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,10	0,24	0,53
<i>Myrcia</i> aff. <i>neocambessedeana</i>	7	8,80	0,19	25,00	0,23	0,04	0,10	0,53
<i>Jacaranda puberula</i>	8	10,00	0,22	25,00	0,23	0,03	0,07	0,53
<i>Lamanonia</i> cf. <i>grandistipularis</i>	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,05	0,12	0,52
<i>Inga schinifolia</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,01	0,03	0,52
<i>Swartzia apetala</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,01	0,03	0,52
<i>Byrsonima myricifolia</i>	9	11,30	0,25	25,00	0,23	0,01	0,03	0,52
<i>Marlierea</i> sp. 3	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,03	0,08	0,51
<i>Nectandra psammophila</i>	5	6,30	0,14	37,50	0,35	0,01	0,02	0,51
<i>Croton salutaris</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,06	0,13	0,51
<i>Annona</i> cf. <i>cacans</i>	8	10,00	0,22	25,00	0,23	0,02	0,04	0,50
<i>Meliosma itatiaiae</i>	4	5,00	0,11	37,50	0,35	0,01	0,03	0,49
<i>Ilex dumosa</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,11	0,26	0,49
<i>Tontelea</i> cf. <i>tenuicula</i>	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,03	0,08	0,48
<i>Eugenia</i> cf. <i>candolleana</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,07	0,16	0,48
<i>Sloanea</i> cf. <i>garckeana</i>	4	5,00	0,11	37,50	0,35	0,01	0,02	0,48
<i>Ocotea odorifera</i>	4	5,00	0,11	37,50	0,35	0,00	0,01	0,47
<i>Guatteria</i> cf. <i>latifolia</i>	7	8,80	0,19	25,00	0,23	0,02	0,04	0,47
Indet. 15	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,14	0,32	0,47
<i>Styrax acuminatus</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,01	0,02	0,46
Asteraceae sp. 1	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,02	0,05	0,45
<i>Myrsine</i> sp. 1	10	12,50	0,28	12,50	0,12	0,02	0,06	0,45
<i>Mollinedia schottiana</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,01	0,02	0,45
<i>Diploon cuspidatum</i>	6	7,50	0,17	12,50	0,12	0,07	0,17	0,45
<i>Inga platyptera</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,01	0,01	0,45
<i>Paullinia carpopoda</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,05	0,13	0,45
<i>Ocotea sulcata</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,00	0,01	0,44
<i>Stephanopodium estrellense</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,00	0,01	0,44
<i>Erythrina</i> cf. <i>falcata</i>	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,02	0,04	0,44

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Guatteria sellowiana</i>	3	3,80	0,08	37,50	0,35	0,00	0,01	0,44
<i>Mollinedia cf. heteranthera</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,03	0,07	0,44
<i>Sloanea</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,12	0,29	0,44
Lauraceae sp. 15	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,12	0,29	0,44
<i>Mollinedia</i> sp. 1	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,03	0,06	0,44
<i>Miconia goldenberjii</i>	6	7,50	0,17	25,00	0,23	0,01	0,03	0,43
<i>Miconia</i> sp. 11	9	11,30	0,25	12,50	0,12	0,03	0,07	0,43
<i>Maytenus cf. communis</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,05	0,11	0,43
<i>Calyptranthes pulchella</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,09	0,22	0,42
<i>Myrcia cf. coelosepala</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,11	0,27	0,42
<i>Roupala rhombifolia</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,02	0,04	0,41
<i>Hillia parasitica</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,05	0,12	0,41
Lauraceae sp. 5	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,11	0,26	0,41
Indet. 52	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,11	0,26	0,41
<i>Schefflera morototoni</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,03	0,06	0,41
<i>Matayba guianensis</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,01	0,03	0,41
<i>Lacunaria crenata</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,04	0,08	0,40
<i>Eugenia cf. pisiformis</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,01	0,03	0,40
<i>Vochysia cf. selloi</i>	5	6,30	0,14	25,00	0,23	0,01	0,02	0,40
<i>Maytenus aquifolia</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,02	0,04	0,39
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	8	10,00	0,22	12,50	0,12	0,02	0,04	0,38
<i>Maytenus longifolia</i>	7	8,80	0,19	12,50	0,12	0,03	0,07	0,38
<i>Miconia</i> sp. 12	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,01	0,03	0,38
<i>Inga cf. striata</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,09	0,21	0,38
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,03	0,06	0,38
<i>Ilex cf. chamaedryfolia</i>	6	7,50	0,17	12,50	0,12	0,04	0,09	0,38
<i>Eugenia involucrata</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,01	0,03	0,38
<i>Piptocarpha</i> sp. 1	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,02	0,05	0,37
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,02	0,05	0,37
Lauraceae sp. 6	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,01	0,02	0,36
<i>Ocotea indecora</i>	4	5,00	0,11	25,00	0,23	0,01	0,02	0,36
<i>Stephanopodium organense</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,06	0,15	0,35
Indet. 57	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,09	0,21	0,35
<i>Meliosma sellowii</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,09	0,21	0,35
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,01	0,03	0,34
<i>Pouteria cf. venosa</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,08	0,20	0,34
<i>Maytenus cf. cestrifolia</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,01	0,03	0,34
Myrtaceae sp. 13	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,01	0,02	0,34
<i>Endlicheria paniculata</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,05	0,11	0,34
<i>Aiouea saligna</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,02	0,04	0,33
<i>Dendropanax cf. denticulatus</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,02	0,04	0,33
<i>Ilex conocarpa</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,01	0,02	0,33
Nyctaginaceae sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,08	0,18	0,33

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Maytenus cf. schumanniana</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,00	0,01	0,33
<i>Albizia polycephala</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,08	0,18	0,33
<i>Dalbergia frutescens</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,00	0,01	0,33
<i>Picramnia parvifolia</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,02	0,04	0,33
<i>Trichilia sp. 1</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,00	0,01	0,33
<i>Dendropanax sp. 1</i>	6	7,50	0,17	12,50	0,12	0,02	0,04	0,32
<i>Terminalia cf. glabrescens</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,03	0,32
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	3	3,80	0,08	25,00	0,23	0,00	0,01	0,32
<i>Ilex taubertiana</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,03	0,32
<i>Marlierea sp. 2</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,03	0,32
<i>Myrcia sp. 4</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,07	0,17	0,32
<i>Swartzia pilulifera</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,03	0,32
<i>Maytenus sp. 2</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,03	0,08	0,31
Indet. 24	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,02	0,31
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,02	0,31
<i>Henriettea cf. glabra</i>	5	6,30	0,14	12,50	0,12	0,02	0,05	0,31
Lauraceae sp. 14	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,01	0,02	0,31
<i>Inga tenuis</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,03	0,08	0,30
<i>Brunfelsia brasiliensis</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,03	0,07	0,30
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,00	0,01	0,30
Lauraceae sp. 10	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,00	0,01	0,30
<i>Strychnos nigricans</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,00	0,01	0,30
Lauraceae sp. 7	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,00	0,01	0,30
<i>Maytenus sp. 3</i>	2	2,50	0,06	25,00	0,23	0,00	0,01	0,30
<i>Mollinedia puberula</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,05	0,12	0,29
Indet. 21	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,06	0,15	0,29
Indet. 56	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,06	0,14	0,29
Solanaceae sp. 1	5	6,30	0,14	12,50	0,12	0,01	0,03	0,29
<i>Quiina cf. magallano-gomesii</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,05	0,12	0,29
Indet. 29	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,03	0,08	0,28
<i>Sloanea hirsuta</i>	5	6,30	0,14	12,50	0,12	0,01	0,02	0,27
<i>Annona cf. sylvatica</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,05	0,12	0,26
<i>Coussapoa pachyphylla</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,05	0,11	0,26
Annonaceae sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,04	0,11	0,25
<i>Casearia cf. lasiophylla</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,03	0,07	0,25
Indet. 12	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,02	0,05	0,25
Indet. 19	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,03	0,07	0,24
<i>Miconia cf. fasciculata</i>	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,00	0,01	0,24
<i>Miconia cf. polyandra</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,02	0,04	0,24
<i>Myrcia sp. 1</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,04	0,09	0,24
Myrtaceae sp. 4	4	5,00	0,11	12,50	0,12	0,00	0,01	0,24
<i>Trichilia elegans</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,03	0,07	0,24
<i>Senaea janeirensis</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,03	0,23

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Eugenia</i> sp. 2	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,03	0,23
<i>Eugenia</i> sp. 5	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,03	0,23
<i>Eugenia</i> cf. <i>rostrata</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,03	0,23
<i>Qualea</i> cf. <i>multiflora</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,02	0,22
<i>Thinouia mucronata</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,02	0,22
<i>Miconia</i> sp. 6	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,02	0,05	0,22
<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,03	0,08	0,22
<i>Pera glabrata</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,02	0,05	0,22
Indet. 45	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,03	0,07	0,22
<i>Citronella paniculata</i>	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,02	0,22
Indet. 26	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,01	0,01	0,21
<i>Psychotria</i> sp. 2	3	3,80	0,08	12,50	0,12	0,00	0,01	0,21
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,03	0,07	0,21
<i>Lessingianthus</i> cf. <i>macrophyllus</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,04	0,21
Indet. 10	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,03	0,21
<i>Miconia</i> aff. <i>valentinensis</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,03	0,21
<i>Ocotea</i> aff. <i>nunesiana</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,03	0,20
Indet. 31	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,20
<i>Casearia</i> cf. <i>pauciflora</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,20
<i>Guarea</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,20
Indet. 11	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,19
Indet. 58	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,19
<i>Marlierea</i> sp. 4	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,02	0,19
<i>Handroanthus</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,05	0,19
<i>Piptocarpha</i> sp. 2	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,02	0,19
<i>Ilex brevicuspis</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,02	0,19
<i>Piper tectoniifolium</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,02	0,19
<i>Eugenia</i> sp. 4	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,04	0,19
<i>Ormosia</i> cf. <i>fastigiata</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,04	0,19
<i>Eugenia leonorae</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,01	0,19
<i>Piptocarpha notata</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,01	0,01	0,18
Myrtaceae sp. 1	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Vernonanthura</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,02	0,04	0,18
<i>Miconia</i> sp. 9	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Indet. 28	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Clusia organensis</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Eugenia</i> sp. 7	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Rudgea</i> cf. <i>insignis</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Indet. 17	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Indet. 43	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,04	0,18
Myrtaceae sp. 5	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Annona</i> sp. 1	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Myrtaceae sp. 14	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Verbesina glabrata</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
<i>Myrciaria</i> sp. 2	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Indet. 8	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,01	0,18
Indet. 4	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,00	0,18
Myrtaceae sp. 15	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,00	0,18
<i>Piper</i> cf. <i>Ihotzkyanum</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,00	0,18
<i>Myrcia</i> cf. <i>oligantha</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,00	0,18
<i>Myrcia</i> cf. <i>bicolor</i>	2	2,50	0,06	12,50	0,12	0,00	0,00	0,18
<i>Miconia budlejoides</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,18
<i>Vernonanthura divaricata</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,17
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,17
Indet. 40	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,17
Lauraceae sp. 12	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,17
<i>Podocarpus lambertii</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,03	0,17
Indet. 16	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,17
Indet. 38	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,17
<i>Byrsonima stipulacea</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,17
Indet. 53	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
<i>Clusia arrudea</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
<i>Annona dolabripetala</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
Myrtaceae sp. 7	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
Myrtaceae sp. 8	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
Ericaceae sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
<i>Allophylus</i> cf. <i>edulis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
<i>Tanaecium selloi</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
Indet. 5	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,02	0,16
<i>Freziera</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
Indet. 35	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
<i>Guapira</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
Euphorbiaceae sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
<i>Maytenus gonoclada</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
Myrtaceae sp. 6	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
Nyctaginaceae sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
<i>Vochysia</i> cf. <i>thyrsoides</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,01	0,01	0,16
<i>Maytenus</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Eugenia</i> sp. 9	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
Myrtaceae sp. 10	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
Indet. 33	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Marlierea</i> sp. 5	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Eugenia</i> sp. 8	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Myrcia</i> sp. 3	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16
<i>Cyathea corcovadensis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,16

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Lauraceae sp. 8	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>densifolia</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> cf. <i>atlantica</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Matayba</i> cf. <i>grandis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Coussarea</i> cf. <i>friburgensis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Ilex</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp. 8	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Coussarea</i> cf. <i>nodosa</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Lonchocarpus</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 44	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Clusia</i> cf. <i>immersa</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Senegalia</i> cf. <i>lacerans</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 9	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 47	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Aureliana</i> <i>martiana</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 6	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Myrcia</i> <i>retorta</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Lauraceae sp. 16	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 27	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Eugenia</i> sp. 6	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 22	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Myrcia</i> sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Macropoeplus</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp. 5	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp. 14	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp. 4	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>flexuosum</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp. 7	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Myrceugenia</i> sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
Indet. 25	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,01	0,15
<i>Matayba</i> cf. <i>elaeagnoides</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Asteraceae sp. 3	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Xylopia</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 42	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Melastomataceae sp. 05	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Schefflera</i> <i>longipetiolata</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Eugenia</i> <i>ramboi</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Handroanthus</i> cf. <i>heptaphyllus</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Eugenia</i> <i>nutans</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Miconia</i> cf. <i>hirtella</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Leandra</i> cf. <i>barbinervis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Myrtaceae sp. 11	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Indet. 51	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Piper cernuum</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 30	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Strychnos acuta</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Ormosia</i> cf. <i>friburgensis</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Marlierea</i> cf. <i>regeliana</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Stylogyne</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 55	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 39	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Marcgravia polyantha</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Miconia</i> sp. 13	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Myrceugenia</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Myrceugenia</i> sp. 4	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 7	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Lauraceae sp. 4	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Piper</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 46	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 54	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 37	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Inga mendoncaeii</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 14	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Aegiphila</i> cf. <i>riedeliana</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Casearia</i> cf. <i>ulmifolia</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 48	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Lauraceae sp. 11	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Cupania</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Gutteria</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 49	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 23	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Eugenia</i> sp. 3	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Asteraceae sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Matayba</i> cf. <i>sylvatica</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Marlierea</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Mikania argyreiae</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Myrtaceae sp. 3	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 18	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Myrtaceae sp. 12	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Apeiba</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 13	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Trichilia hirta</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Myrciaria</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Myrtaceae sp. 2	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

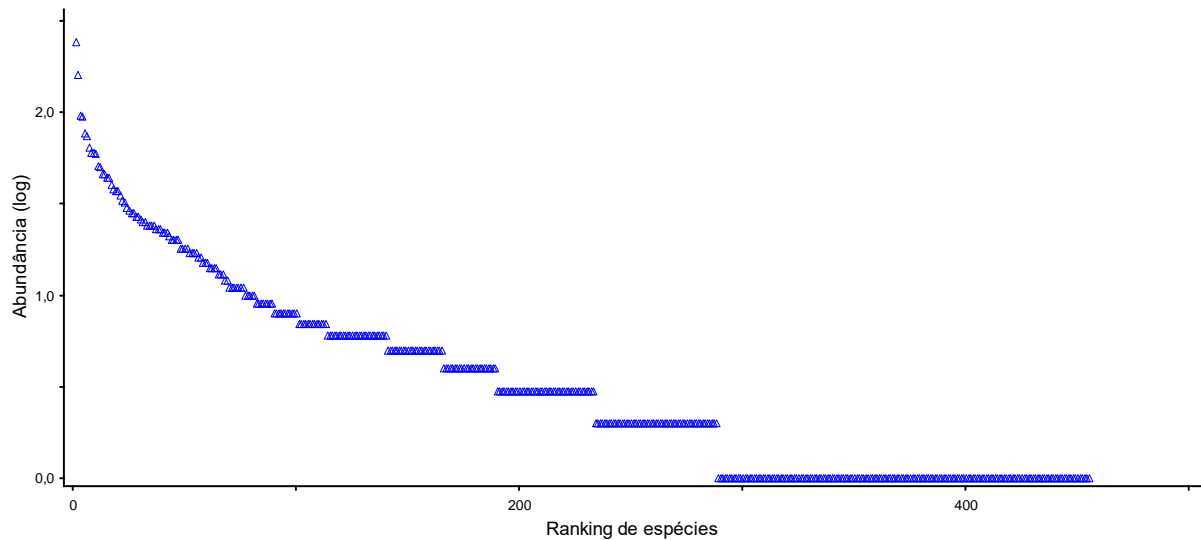
Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Indet. 41	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Leandra fallax</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 50	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Indet. 20	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Palicourea</i> cf. <i>blanchetiana</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Psychotria</i> sp. 3	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Lonchocarpus</i> cf. <i>violaceus</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Machaerium</i> cf. <i>stipitatum</i>	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
<i>Calyptanthus</i> sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Myrtaceae sp. 9	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15
Salicaceae sp. 1	1	1,30	0,03	12,50	0,12	0,00	0,00	0,15

As espécies que apresentaram o maior VI para a comunidade estudada foram *Euterpe edulis* Mart. (13,18%), *Psychotria vellosiana* Benth. (7,17), *Clethra scabra* Pers. (5,89), *Vochysia* cf. *santaluciae* M.C.Vianna & Fontella (5,21), *Alsophila* cf. *capensis* (L.f.) J.Sm. (4,65), *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (4,63) e *Guatteria* cf. *pohliana* Schltld. (4,05). Apesar de algumas espécies terem apresentado alta frequência, como *Myrcia splendens* (Sw.) DC. e *Myrsine gardneriana* A.DC., sendo encontradas em todas as parcelas, estas não alcançaram grandes valores de VI (3,34 e 2,27%), o que se deve ao baixo porte arbóreo dos indivíduos dessas espécies, apresentando baixos valores de dominância (0,74 e 0,61%). A espécie *Vochysia* cf. *santaluciae* M.C.Vianna & Fontella se destaca com referência à dominância pois, apesar de possuir baixa densidade de indivíduos (23 ind.), e baixa frequência (0,35%), com 21 indivíduos ocorrendo na mesma parcela, apresentou o segundo maior valor de dominância (4,22%), indicando que os espécimes possuem grande área basal, ou seja, são indivíduos de grande porte. Para efeito comparativo, *E. edulis*, espécie com a maior dominância (5,90%), possui também a maior densidade (241 ind.), com dez vezes mais indivíduos do que *V. cf. santaluciae*.

Neste estudo, consideramos o conceito de raridade como sendo aquelas espécies que apresentaram apenas um indivíduo na amostragem (*singletons*). Constatamos 167 espécies definidas como raras (37% de todas as espécies amostradas). Ao analisarmos o padrão de distribuição de indivíduos por espécie (Figura 2.2), nota-se que grande parte das espécies apresentam baixa abundância, e.g., ao contabilizarmos as espécies com até 5 indivíduos amostrados, estas perfazem um total de 315 táxons, o que representa 69%. Já ao estabelecermos o ponto de corte

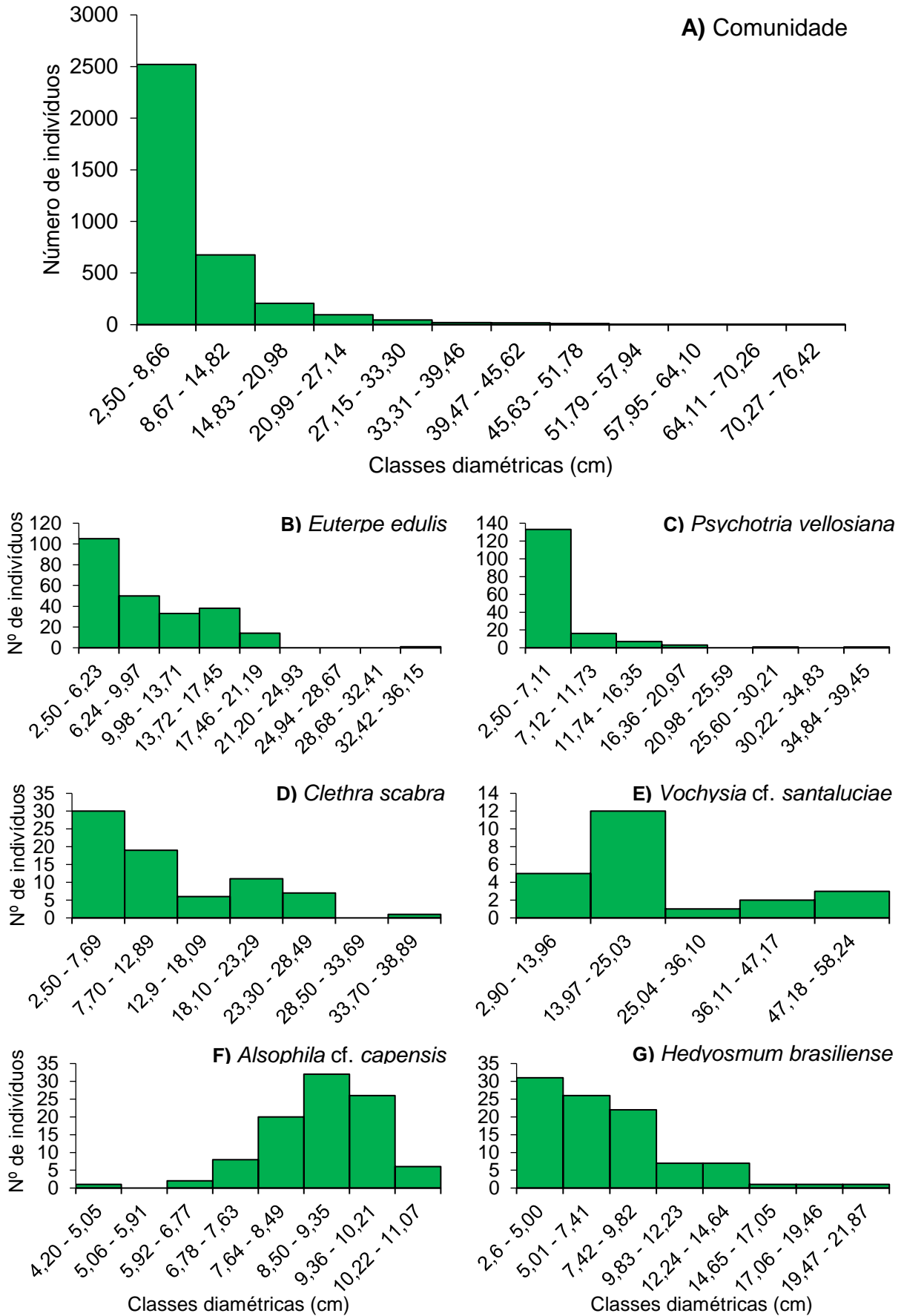
para espécies com até 10 indivíduos, o percentual representado por este grupo é de 83%.

Figura 2.2 – Gráfico de ranking/abundância da comunidade arbustivo-arbórea do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



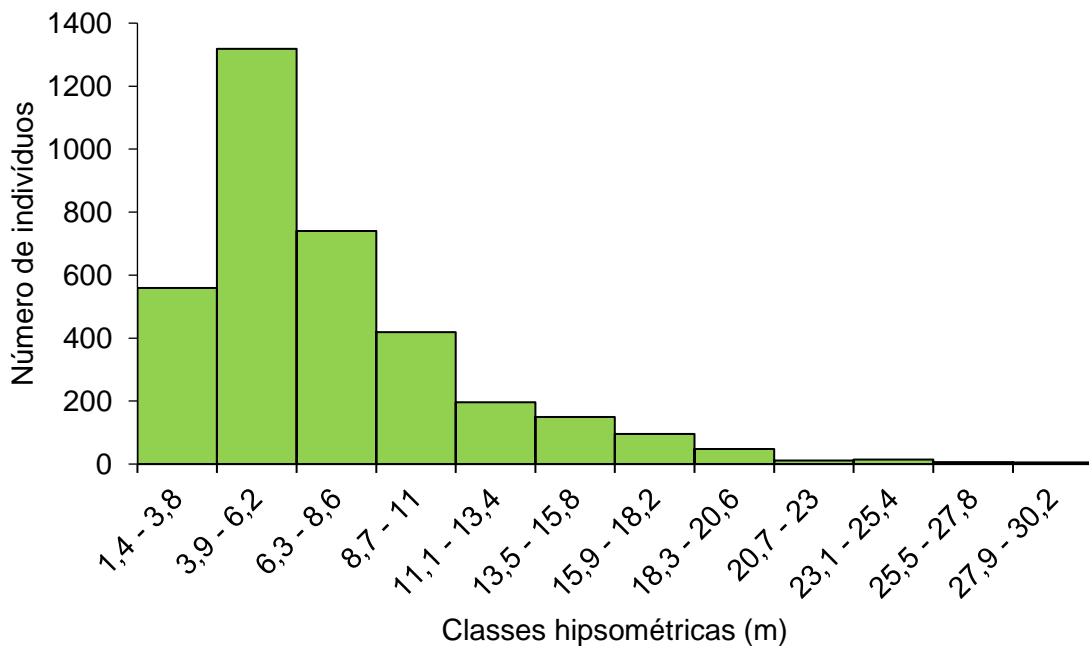
Nossos resultados de distribuição diamétrica da comunidade evidenciaram a grande concentração de indivíduos nas primeiras classes, com 70% (2.520 ind.) medindo entre 2,50 e 8,66 cm e altura média de 5,65 m. Destacamos que os indivíduos com DAP menor do que 5 cm equivalem a aproximadamente 42% de todos os espécimes amostrados (1.513 ind.) e apresentam altura média de 5,04 m. A segunda classe contém 19% dos indivíduos medindo entre 8,67 e 14,82 cm de diâmetro, de modo que as duas primeiras classes diamétricas concentram 89% de todos os espécimes amostrados na comunidade (Figura 2.3-A). Nas classes subsequentes ocorreu gradual queda na porcentagem de indivíduos inclusos nessas classes, o que fez com que o gráfico apresente o formato de “J-invertido”, com a predominância de indivíduos de menor espessura na comunidade. Não observamos esse padrão de distribuição para todas as seis espécies de maior VI, sendo que o J-invertido foi observado com maior evidência apenas na população de *Psychotria vellosiana* (Figura 2.3-B). Contudo, percebemos que as populações de *Euterpe edulis*, *Clethra scabra* e *Hedyosmum brasiliense* apresentaram tendência a este padrão, onde as primeiras classes diamétricas possuem maior número de indivíduos (Figuras 2.3-B, D e G). No entanto, o número de indivíduos nas classes subsequentes não apresenta uma queda abrupta, como observado na distribuição da comunidade.

Figura 2.3 – Distribuição diamétrica da comunidade arbustivo-arbórea e das seis espécies com maior VI no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



A distribuição dos indivíduos por classe hipsométrica apresentou maior domínio por indivíduos de menor altura (Figura 2.4). As três primeiras classes, que reúnem os indivíduos de 1,4 a 8,6 m, concentraram 74% de todos os espécimes inventariados, sendo a segunda classe hipsométrica (3,9 a 6,2 m) a que reuniu a maior porcentagem de indivíduos (37%), seguida da terceira classe (6,3 a 8,6 m) com 21% e da primeira classe de altura (1,4 a 3,8 m), que concentrou 16% dos indivíduos.

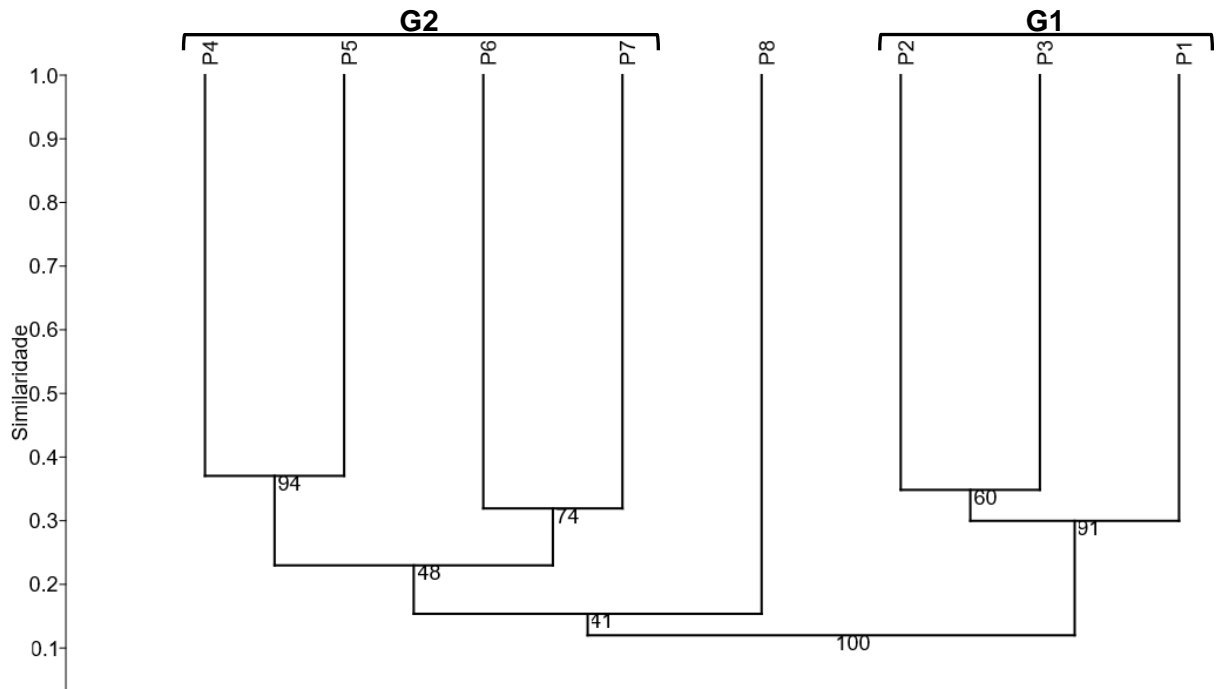
Figura 2.4 – Distribuição hipsométrica da comunidade arbustivo-arbórea do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.



3.2. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Houve a formação de dois grupos de parcelas que possuem maior compartilhamento de espécies (Figura 2.5). O primeiro grupo (G1) foi formado pelas parcelas P1, P2 e P3 (faixa altitudinal de 1.112 a 1.302 m), enquanto o segundo (G2) foi composto pelas parcelas P4, P5, P6, P7 (faixa altitudinal de 1.319 a 1.550 m) e P8 (1.630 m de altitude). O dendrograma gerado apresentou um coeficiente de correlação cofenética de 0,7919, demonstrando que não houve grande distorção com o agrupamento pelo método UPGMA.

Figura 2.5 – Dendrograma de similaridade entre parcelas do Vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, de acordo com o índice de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA.



Pode ser observada ainda a formação de subgrupos. Em G1, as parcelas 2 e 3 apresentam maior similaridade entre elas (35%) do que com a parcela 1 (Tabela 2.2). A formação do grupo G1 apresentou um forte suporte bootstrap (91%), contudo a subdivisão P2/P3 mostrou um suporte mais fraco (60%). Já no G2, podemos visualizar a subdivisão em dois grupos de maior semelhança florística, que são as parcelas 4 e 5 com 37% de similaridade e suporte bootstrap de 94%, e as parcelas 6 e 7, com 32% de similaridade e suporte bootstrap de 74%. Observamos o não agrupamento da parcela 8 em relação às demais, revelando maior diferenciação na composição de espécies dessa unidade amostral.

Tabela 2.2 – Índices de similaridade de Bray-Curtis para as parcelas do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	-	-	-	-	-	-	-
P2	0,2686	1	-	-	-	-	-	-
P3	0,3310	0,3484	1	-	-	-	-	-
P4	0,1849	0,2180	0,2160	1	-	-	-	-
P5	0,1503	0,2195	0,2202	0,3704	1	-	-	-
P6	0,0584	0,1241	0,0706	0,2305	0,2134	1	-	-
P7	0,0634	0,1154	0,0893	0,2100	0,2655	0,3193	1	-
P8	0,0090	0,0467	0,0141	0,0883	0,1048	0,2670	0,1548	1

3.3. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS

Para o grupo G1 (parcelas 01, 02 e 03), verificamos como espécies indicadoras perfeitas, *i.e.*, aquelas que apresentaram Valor Indicador (IV) de 100%, *Eugenia cf. capitulifera* O.Berg, *Guatteria sellowiana* Schlttdl. e *Licaria bahiana* Kurz. Já para o segundo grupo (parcelas 4, 5, 6 e 7), as espécies indicadoras perfeitas foram *Guatteria cf. pohliana* Schlttdl., *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq., *Laplacea fructicosa* (Schrad.) Kobuski, *Ocotea vaccinioides* (Meisn.) Mez, *Siphoneugena dussii* (Krug & Urb.) Proença e *Tetrorchidium parvulum* Müll. Arg. Pelo fato da parcela 8 ter expressado baixa similaridade com as demais unidades amostrais, a consideramos como um “grupo” isolado. Contudo, por se tratar de uma única parcela, não foi possível aplicar a ela a ISA. Sendo assim, definimos como espécies indicadoras aquelas com ocorrência restrita a esta parcela, *e.g.*, *Leandra quinquedentata* (DC.) Cogn., *Ouratea vaccinioides* (A.St.-Hil. & Tul.) Engl., *Persea aff. fusca* Mez, *Psychotria* sp. 1. e *Ericaceae* sp. 1. Além de outros atributos, os agrupamentos florísticos apresentaram diferenciação quanto a espécie indicadora propriamente dita, bem como a quantidade de espécies com significância estatística (Tabela 2.3 e 2.4). Outras espécies apresentaram valores elevados de IV, sendo também consideradas como indicadoras dos grupos delimitados neste estudo (Tabela 2.4).

Tabela 2.3 – Atributos gerais dos grupos florísticos formados pela análise de agrupamento UPGMA para o vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó.

Atributos	G1	G2	P-08	Vale
Área amostrada (ha)	0,30	0,40	0,10	0,80
Nº de famílias	50	51	30	63
Nº de espécies	242	285	81	455
Nº de espécies indicadoras	3	8	-	-
Nº de indivíduos vivos	1.021	1.702	880	3.603
Área basal (m ²)	13,55	15,93	3,85	33,33
Dominância absoluta (m ² /ha)	45,17	39,83	38,50	41,67
DAP médio±desvio padrão (cm)	9,42±8,96	8,41±6,96	6,04±4,38	8,12±7,20
Altura média±desvio padrão (m)	7,54±4,20	7,65±5,52	6,11±2,24	7,24±4,20

Tabela 2.4 – Espécies indicadoras (IV≥50) dos grupos florísticos do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó. IV = *indicator value*; NI = número de indivíduos; valores em negrito são significativos ($p \leq 0,05$) pelo teste de Monte Carlo, com 4999 permutações.

G1 (parcelas 01, 02 e 03)			G2 (parcelas 04, 05, 06 e 07)			"G3" (parcela 08)	
Espécie indicadora	IV	<i>p</i>	Espécie indicadora	IV	<i>p</i>	Espécie indicadora	NI
<i>Eugenia cf. capitulifera</i>	100,00	0,0300	<i>Guatteria cf. pohliana</i>	100,00	0,0300	<i>Leandra quinquedentata</i>	64
<i>Guatteria sellowiana</i>	100,00	0,0300	<i>Hedyosmum brasiliense</i>	100,00	0,0300	<i>Ouratea vaccinioides</i>	59
<i>Licaria bahiana</i>	100,00	0,0300	<i>Laplacea fruticosa</i>	100,00	0,0300	<i>Persea aff. fusca</i>	27
<i>Bathysa australis</i>	95,90	0,0890	<i>Ocotea vaccinioides</i>	100,00	0,0300	<i>Ericaceae sp. 1</i>	24
<i>Meriania tetramera</i>	95,80	0,0848	<i>Siphoneugena dussii</i>	100,00	0,0300	<i>Psychotria sp. 1</i>	23
<i>Piper richardiifolium</i>	95,50	0,0580	<i>Tetrorchidium parvulum</i>	100,00	0,0300	<i>Miconia sp. 3</i>	13
<i>Licania spicata</i>	95,00	0,0876	<i>Miconia sellowiana</i>	97,00	0,0300	<i>Miconia cf. pusilliflora</i>	11
<i>Sorocea bonplandii</i>	94,90	0,0592	<i>Miconia aff. petroniana</i>	90,70	0,0596	<i>Myrsine sp. 1</i>	10
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	92,30	0,0906	<i>Psychotria vellosiana</i>	82,40	0,0898	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	8
<i>Mollinedia gilgiana</i>	88,90	0,0896	<i>Myrcia splendens</i>	80,50	0,0602	<i>Dendropanax sp. 1</i>	6
<i>Euterpe edulis</i>	84,60	0,0580	<i>Alchornea triplinervia</i>	80,20	0,1392	<i>Ilex cf. chamaedryfolia</i>	6
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	84,20	0,1140	<i>Myrsine gardneriana</i>	78,90	0,0300	Indet. 29	3
<i>Pouteria caimito</i>	80,00	0,1420	<i>Byrsonima cf. spinensis</i>	75,00	0,1466	<i>Psychotria sp. 2</i>	3
<i>Alsophila setosa</i>	76,20	0,2581	<i>Casearia cf. decandra</i>	75,00	0,1458	<i>Senaea janeirensis</i>	3
<i>Cordia sellowiana</i>	66,70	0,1408	<i>Cyathea phalerata</i>	75,00	0,1458	<i>Ilex brevicuspis</i>	2
<i>Croton salutaris</i>	66,70	0,1408	<i>Cybianthus peruvianus</i>	75,00	0,1420	<i>Pera glabrata</i>	2
<i>Eugenia cf. candolleana</i>	66,70	0,1408	<i>Ilex cerasifolia</i>	75,00	0,1466	<i>Ericaceae sp. 2</i>	1
<i>Eugenia cf. pisiformis</i>	66,70	0,1408	Indet. 3	75,00	0,1444	Indet. 46	1
<i>Lacunaria crenata</i>	66,70	0,1408	Lauraceae sp. 1	75,00	0,1466	Indet. 47	1
<i>Lamanonia ternata</i>	66,70	0,1476	Lauraceae sp. 13	75,00	0,1420	Indet. 48	1
<i>Matayba guianensis</i>	66,70	0,1476	<i>Miconia aff. lepidota</i>	75,00	0,1458	Indet. 55	1
<i>Miconia goldenberjii</i>	66,70	0,1476	<i>Micropholis crassipedicellata</i>	75,00	0,1420	Indet. 56	1
<i>Miconia sp. 10</i>	66,70	0,1476	<i>Mikania lanuginosa</i>	75,00	0,1458	Indet. 57	1
<i>Myrtaceae sp. 13</i>	66,70	0,1408	<i>Myrceugenia sp. 3</i>	75,00	0,1466	Indet. 58	1

Continua...

Continuação (Tabela 2.4)

G1 (parcelas 01, 02 e 03)			G2 (parcelas 04, 05, 06 e 07)			"G3" (parcela 08)	
Espécie indicadora	IV	<i>p</i>	Espécie indicadora	IV	<i>p</i>	Espécie indicadora	NI
<i>Picramnia parvifolia</i>	66,70	0,1460	<i>Myrceugenia</i> sp. 5	75,00	0,1420	<i>Miconia</i> sp. 13	1
<i>Piptocarpha macropoda</i>	66,70	0,1408	<i>Nectandra psammophila</i>	75,00	0,1420	<i>Miconia</i> sp. 5	1
<i>Roupala consimilis</i>	66,70	0,1408	<i>Ocotea corymbosa</i>	75,00	0,1466	<i>Miconia</i> sp. 7	1
<i>Terminalia</i> cf. <i>glabrescens</i>	66,70	0,1408	<i>Tibouchina fissinervia</i>	75,00	0,1444	<i>Myrceugenia</i> sp. 1	1
<i>Trichilia</i> sp. 1	66,70	0,1408	<i>Clethra scabra</i>	73,70	0,1964	<i>Myrceugenia</i> sp. 2	1
<i>Vochysia</i> cf. <i>selloi</i>	66,70	0,1460	<i>Cabralea canjerana</i>	69,20	0,0862	<i>Myrceugenia</i> sp. 4	1
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	66,70	0,1476	<i>Rudgea</i> cf. <i>jasminoides</i>	68,90	0,2823	<i>Myrcia retorta</i>	1
<i>Trichilia emarginata</i>	62,70	0,3633	<i>Ocotea dispersa</i>	64,30	0,2823	<i>Piper</i> sp. 1	1
<i>Myrcia pubipetala</i>	58,00	0,2585	<i>Dendropanax cuneatus</i>	64,00	0,4625	<i>Podocarpus lambertii</i>	1
<i>Pouteria guianensis</i>	56,10	0,3721	<i>Vochysia</i> cf. <i>glazioviana</i>	63,70	0,4481		
<i>Cyathea dichromatolepis</i>	54,90	0,3727	<i>Vernonanthura discolor</i>	61,40	0,3179		
<i>Inga capitata</i>	53,30	0,2555	<i>Cyathea delgadii</i>	58,30	0,2905		
<i>Meliosma itatiaiae</i>	53,30	0,3679	<i>Ilex paraguariensis</i>	57,40	0,3785		
<i>Ocotea glaziovii</i>	53,30	0,3731	<i>Tibouchina arborea</i>	56,20	0,4043		
<i>Ocotea odorifera</i>	53,30	0,3717	<i>Cyathea</i> cf. <i>atrocastanea</i>	52,90	0,9420		
<i>Nectandra oppositifolia</i>	51,30	0,6349					

3.4. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE

Os autovalores (*eigenvalues*) apresentados pela Análise de Redundância (RDA) foram de 72,978 (eixo 1), 41,268 (eixo 2) e 37,340 (eixo 3). Apesar do segundo e terceiro eixos terem apresentado valores mais baixos, o eixo principal de ordenação (eixo 1) mostrou a existência de um gradiente, com a substituição de espécies direcionada por características edáficas e espaciais. Neste sentido, os eixos da RDA explicam um total acumulado de 52,6% da variação dos dados de espécies, sendo que os eixos 1, 2 e 3 explicam respectivamente 25,3%, 14,3% e 13,0% dessa variação, nos dando a percepção de heterogeneidade na composição florística do vale (Tabela 2.5). O Teste de permutação de Monte Carlo mostrou uma correlação significativa entre as espécies e as variáveis ambientais no primeiro eixo ($p < 0,05$).

Tabela 2.5 – Sumário estatístico dos eixos canônicos e teste de permutação de Monte Carlo da relação vegetação-ambiente no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Autovalor	72,978	41,268	37,340
Porcentagem da variação das espécies explicada pelo eixo	25,3	14,3	13,0
Porcentagem acumulada da variação das espécies	25,3	39,7	52,6
Correlação de Pearson (espécies - ambiente)	0,995	0,968	0,979
Correlação de Kendall (espécies – ambiente)	0,857	0,857	0,857
Teste de Monte Carlo para autovalor (999 randomizações)	$p < 0,05$		
Teste de Monte Carlo para correlação (999 randomizações)	$p < 0,05$		

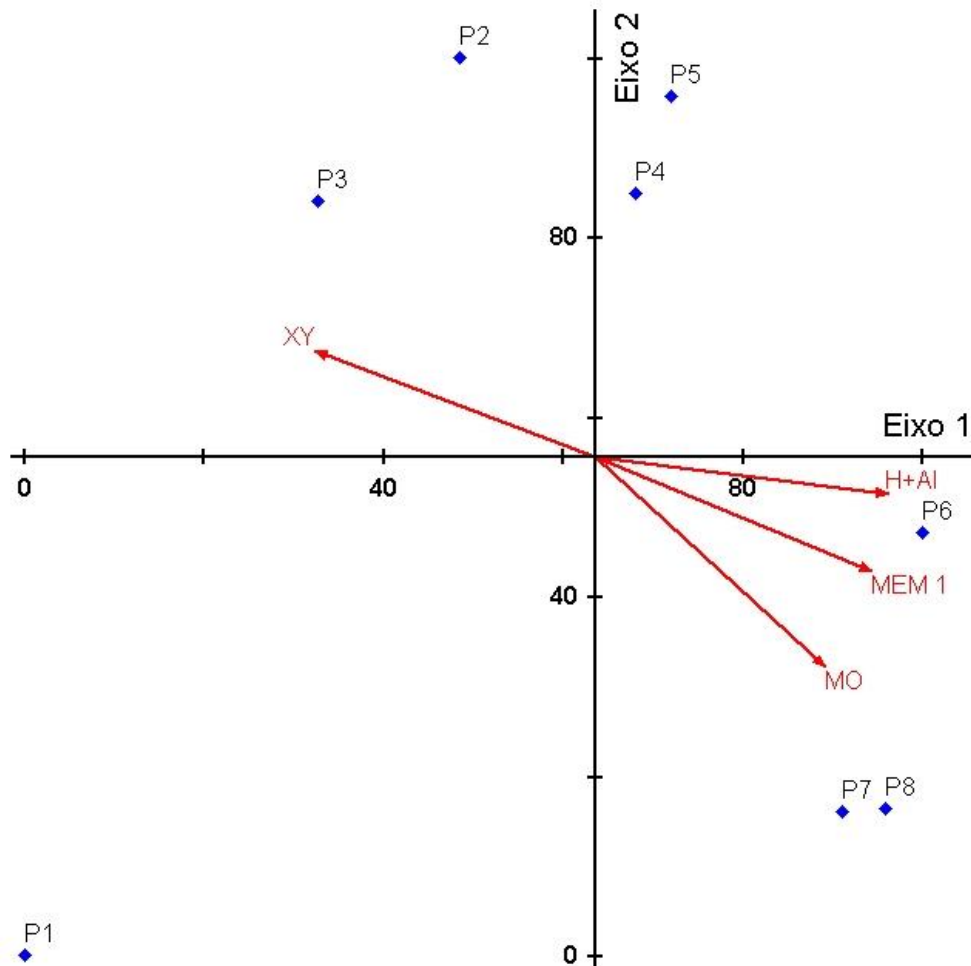
Todas as variáveis ambientais apresentaram forte correlação com o eixo 1, sendo que H+AI, MO e MEM 1 apresentaram correlação positiva e XY mostrou correlação negativa. Para o segundo eixo, a variável fortemente correlacionada foi MO, que apresentou correlação negativa. O terceiro eixo não exibiu variáveis com forte correlação (Tabela 2.6).

Tabela 2.6 – Análise de Redundância (RDA): correlações “intra-set” e “inter-set” do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó. Correlações com valores $\geq 0,5$ estão em negrito.

Variável	Correlações "intra-set"			Correlações "inter-set"		
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
H+AI	0,946	-0,103	0,306	0,942	-0,100	0,299
MO	0,743	-0,595	-0,297	0,739	-0,576	-0,291
XY	-0,902	0,303	0,242	-0,898	0,293	0,237
MEM 1	0,893	-0,325	0,263	0,889	-0,315	0,257

A ordenação das unidades amostrais, conforme pode ser observado na Figura 2.6, ilustra as características ambientais de cada parcela. Observamos um gradiente ambiental direcionado pela H+Al e MO, além de XY e MEM 1 (variáveis espaciais), mostrando a divisão das unidades amostrais em parcelas localizadas em ambientes com valores mais baixos de H+Al e MO, P-01, P-02 e P-03 (parcelas de menor altitude), unidades amostrais com valores intermediários de H+Al e MO, P-04, P-05 e P-06, e parcelas com valores elevados de H+Al e MO, P-07 e P-08 (parcelas de maior cota altitudinal), que apresentaram correlação positiva com estas variáveis. As características ambientais das parcelas podem ser observadas na Tabela 2.7.

Figura 2.6 – Análise de Redundância (RDA) com a ordenação das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada nas variáveis edáficas e espaciais.



Legenda: Triângulos representam as parcelas e setas as variáveis edáficas e espaciais.

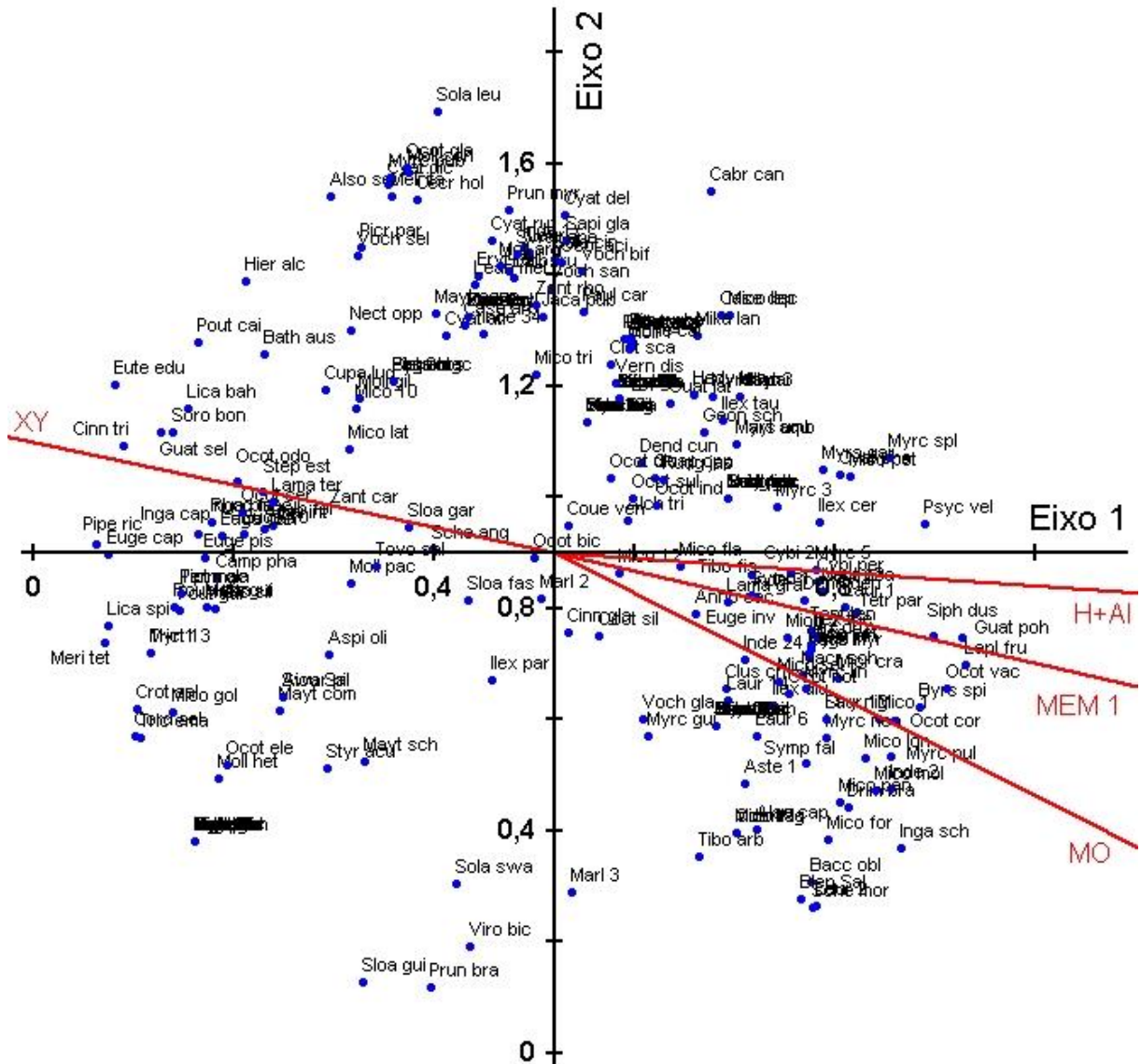
Tabela 2.7 – Caracterização ambiental das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó. Alt = altitude (m); AD = abertura de dossel (%); pH = potencial hidrogeniônico; P = fósforo; K = potássio; Na = sódio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; Al = alumínio; H+Al = acidez potencial; MO = matéria orgânica; SB = soma de bases trocáveis; t = capacidade de troca catiônica efetiva; T = capacidade de troca catiônica potencial à pH 7,0; m = índice de saturação em alumínio; V = índice de saturação em bases. A variável pH encontra-se em H₂O; P, K e Na em mg dm⁻³; Ca, Mg, Al, H+Al, SB, t e T em cmolc dm⁻³; V e m em %; MO em g Kg⁻¹.

Variável	Parcela							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Alt	1112	1219	1302	1319	1391	1420	1550	1630
AD	15,73	15,73	10,31	16,12	10,36	24,57	16,29	21,02
pH	4,29	4,64	4,45	4,19	4,65	3,57	3,81	3,87
P	3,30	3,26	3,22	2,77	4,86	2,64	3,71	7,21
K	108,00	115,00	93,00	102,00	105,00	87,00	107,00	129,00
Na	46,00	48,00	46,00	45,00	40,00	47,00	40,00	79,00
Ca	0,55	1,64	0,76	1,06	0,76	0,70	0,76	0,65
Mg	0,29	0,59	0,35	0,37	0,40	0,43	0,48	0,46
Al	1,85	1,80	1,55	3,05	1,60	3,60	2,95	2,20
H+Al	17,08	19,55	18,15	22,94	24,50	27,06	26,32	23,92
SB	1,32	2,74	1,55	1,89	1,60	1,56	1,68	1,79
t	3,17	4,54	3,10	4,94	3,20	5,16	4,63	3,99
T	18,40	22,29	19,70	24,82	26,10	28,62	28,00	25,71
V	7,18	12,27	7,87	7,61	6,13	5,44	6,01	6,95
m	58,33	39,69	49,98	61,76	50,01	69,82	63,66	55,16
MO	135,52	129,13	132,38	196,34	192,33	257,78	437,43	467,48

A Figura 2.7 retrata o padrão da composição da comunidade vegetal do vale, onde podemos constatar a distribuição das espécies ao longo das variáveis ambientais e espaciais. Nota-se, por exemplo, que H+Al e MO influenciam no ordenamento das espécies no vale de Santa Marta conjuntamente com as variáveis espaciais, ocorrendo a substituição de espécies à medida que os valores destes preditores aumentam ou decrescem, fato este relacionado ao ótimo ambiental de cada táxon. Dessa maneira, nossos resultados indicaram que determinadas espécies, e.g., *Cybianthus peruvianus*, *Miconia flammea* e *Tibouchina fissinervia*, apresentam maior abundância em ambientes cujos valores de H+Al é mais elevado. Por outro lado, a diminuição dos valores desta variável influencia a ocorrência de espécies como *Inga capitata*, *Eugenia cf. capitulifera* e *Piper richardiifolium*. Já *Inga schinifolia*, *Myrcia pulchra* e *Ocotea corymbosa*, por exemplo, exibiram maior preferência por ambientes com maiores valores de MO, e o inverso foi notado para *Bathysa australis*, *Miconia latecrenata* e *Pouteria caimito*, que apresentaram correlação negativa com esta variável. Espécies como *Laplacea fructicosa* e *Siphoneugena dussii*, foram

influenciadas pela variável espacial MEM 1 e *Ocotea odorifera* e *Cinnamomum triplinerve* pela variável espacial XY.

Figura 2.7 – Análise de redundância (RDA) com a ordenação das oito parcelas permanentes do vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada na abundância de espécies e sua correlação com as variáveis edáficas e espaciais.



Legenda: pontos representam espécies e setas as variáveis edáficas e espaciais. Aiou Sali = *Aiouea saligna*; Alch trip = *Alchornea triplinervia*; Allo race = *Allophylus cf. racemosus*; Also cape = *Alsophila cf. capensis*; Also seto = *Alsophila setosa*; Amai inte = *Amaioua intermedia*; Anno caca = *Annona cf. cacans*; Anno 1 = *Annona sp. 1*; Aspi oliv = *Aspidosperma olivaceum*; Aste 1 = *Asteraceae sp. 1*; Bacc oblo = *Baccharis oblongifolia*; Bath aust = *Bathysa australis*; Blep Sali = *Blepharocalyx salicifolius*; Brun bras = *Brunfelsia brasiliensis*; Byrs spin = *Byrsonima cf. spinensis*; Byrs myri = *Byrsonima myricifolia*; Cabr canj = *Cabralea canjerana*; Caly gran = *Calyptanthes grandifolia*; Caly pulc = *Calyptanthes pulchella*; Camp phae = *Campomanesia cf. phaea*; Case arbo = *Casearia arborea*; Case deca = *Casearia cf. decandra*; Case lasi = *Casearia cf. lasiophylla*; Case sylv = *Casearia sylvestris*; Cacr holo = *Cecropia hololeuca*; Chei cogn = *Cheiloclinium cognatum*; Cinn glaz = *Cinnamomum glaziovii*; Cinn trip = *Cinnamomum triplinerve*; Citr pani = *Citronella paniculata*; Clet scab = *Clethra scabra*; Clus criu = *Clusia criuva*; Clus orga = *Clusia organensis*; Copa trap = *Copaifera trapezifolia*; Cord sell = *Cordia sellowiana*; Coue veno = *Couepia cf. venosa*; Crot flor = *Croton floribundus*; Crot salu = *Croton salutaris*;

Cupa ludo = *Cupania ludowigii*; Cyat atro = *Cyathea cf. atrocastanea*; Cyat delg = *Cyathea delgadii*; Cyat dich = *Cyathea dichromatolepis*; Cyat phal = *Cyathea phalerata*; Cyat rufa = *Cyathea rufa*; Cybi peru = *Cybianthus peruvianus*; Cybi 1 = *Cybianthus sp. 1*; Cybi 2 = *Cybianthus sp. 2*; Dalb foli = *Dalbergia cf. foliolosa*; Dalb frut = *Dalbergia frutescens*; Dend dent = *Dendropanax cf. denticulatus*; Dend cune = *Dendropanax cuneatus*; Dend 1 = *Dendropanax sp. 1*; Dipl cusp = *Diploon cuspidatum*; Drim bras = *Drimys brasiliensis*; Endl pani = *Endlicheria paniculata*; Eric 1 = *Ericaceae sp. 1*; Eryt falc = *Erythrina cf. falcata*; Euge cand = *Eugenia cf. candolleana*; Euge capi = *Eugenia cf. capitulifera*; Euge pisi = *Eugenia cf. pisiformis*; Euge rost = *Eugenia cf. rostrata*; Euge invo = *Eugenia involucrata*; Euge leon = *Eugenia leonora*; Euge 1 = *Eugenia sp. 1*; Euge 10 = *Eugenia sp. 10*; Euge 2 = *Eugenia sp. 2*; Euge 5 = *Eugenia sp. 5*; Euge 7 = *Eugenia sp. 7*; Eute edul = *Euterpe edulis*; Geon scho = *Geonoma schottiana*; Guap oppo = *Guapira opposita*; Guat lati = *Guatteria cf. latifolia*; Guat pohl = *Guatteria cf. pohliana*; Guat sell = *Guatteria sellowiana*; Hedy bras = *Hedyosmum brasiliense*; Heis silv = *Heisteria silvianii*; Henr glab = *Henriettea cf. glabra*; Hier alch = *Hieronyma alchorneoides*; Hill para = *Hillia parasitica*; Ilex brev = *Ilex brevicuspis*; Ilex cera = *Ilex cerasifolia*; Ilex cham = *Ilex cf. chamaedryfolia*; Ilex diur = *Ilex cf. diuretica*; Ilex orga = *Ilex cf. organensis*; Ilex thee = *Ilex cf. theezans*; Ilex cono = *Ilex conocarpa*; Ilex dumo = *Ilex dumosa*; Ilex para = *Ilex paraguayensis*; Ilex taub = *Ilex taubertiana*; Inde 1 = *Indet. 1*; Inde 10 = *Indet. 10*; Inde 12 = *Indet. 12*; Inde 17 = *Indet. 17*; Inde 19 = *Indet. 19*; Inde 2 = *Indet. 2*; Inde 24 = *Indet. 24*; Inde 26 = *Indet. 26*; Inde 28 = *Indet. 28*; Inde 29 = *Indet. 29*; Inde 3 = *Indet. 3*; Inde 34 = *Indet. 34*; Inde 4 = *Indet. 4*; Inde 8 = *Indet. 8*; Inga capi = *Inga capitata*; Inga stri = *Inga cf. striata*; Inga vera = *Inga cf. vera*; Inga plat = *Inga platyptera*; Inga schi = *Inga schinifolia*; Inga tenu = *Inga tenuis*; Jaca pube = *Jacaranda puberula*; Lacu cren = *Lacunaria crenata*; Lama gran = *Lamanonia cf. grandistipularis*; Lama tern = *Lamanonia ternata*; Lapl fruc = *Laplacea fructicosa*; Laur 1 = *Lauraceae sp. 1*; Laur 10 = *Lauraceae sp. 10*; Laur 13 = *Lauraceae sp. 13*; Laur 14 = *Lauraceae sp. 14*; Laur 2 = *Lauraceae sp. 2*; Laur 3 = *Lauraceae sp. 3*; Laur 6 = *Lauraceae sp. 6*; Laur 7 = *Lauraceae sp. 7*; Laur 9 = *Lauraceae sp. 9*; Lean mela = *Leandra melastomoides*; Lean quin = *Leandra quinquedentata*; Less macr = *Lessingianthus cf. macrophyllus*; Lica spic = *Licania spicata*; Lica bahi = *Licaria bahiana*; Lonc 2 = *Lonchocarpus sp. 2*; Macr schw = *Macropeplus schwackeanus*; Marl 2 = *Marlierea sp. 2*; Marl 3 = *Marlierea sp. 3*; Marl 4 = *Marlierea sp. 4*; Mata guia = *Matayba guianensis*; Mayt aqui = *Maytenus aquifolia*; Mayt cest = *Maytenus cf. cestrifolia*; Mayt comm = *Maytenus cf. communis*; Mayt schu = *Maytenus cf. schumanniana*; Mayt long = *Maytenus longifolia*; Mayt 2 = *Maytenus sp. 2*; Mayt 3 = *Maytenus sp. 3*; Meli itat = *Meliosma itatiaiae*; Meri tetr = *Meriania tetramera*; Mico lepi = *Miconia aff. lepidota*; Mico petr = *Miconia aff. petroniana*; Mico vale = *Miconia aff. valentinensis*; Mico fasc = *Miconia cf. fasciculata*; Mico pani = *Miconia cf. paniculata*; Mico poly = *Miconia cf. polyandra*; Mico pusi = *Miconia cf. pusilliflora*; Mico tris = *Miconia cf. tristis*; Mico flam = *Miconia flammea*; Mico form = *Miconia formosa*; Mico gold = *Miconia goldenbergii*; Mico late = *Miconia latecrenata*; Mico long = *Miconia longicuspis*; Mico mole = *Miconia molesta*; Mico sell = *Miconia sellowiana*; Mico seto = *Miconia setosociliata*; Mico 1 = *Miconia sp. 1*; Mico 10 = *Miconia sp. 10*; Mico 11 = *Miconia sp. 11*; Mico 12 = *Miconia sp. 12*; Mico 2 = *Miconia sp. 2*; Mico 3 = *Miconia sp. 3*; Mico 6 = *Miconia sp. 6*; Mico 9 = *Miconia sp. 9*; Micr cras = *Micropholis crassipedicellata*; Mika lanu = *Mikania lanuginosa*; Moll argy = *Mollinedia argyrogyna*; Moll hete = *Mollinedia cf. heteranthera*; Moll gilg = *Mollinedia gilgiana*; Moll pach = *Mollinedia pachysandra*; Moll pube = *Mollinedia puberula*; Moll scho = *Mollinedia schottiana*; Moll 1 = *Mollinedia sp. 1*; Myrc 3 = *Myrceugenia sp. 3*; Myrc 5 = *Myrceugenia sp. 5*; Myrc neoc = *Myrcia aff. neocambessedana*; Myrc bico = *Myrcia cf. bicolor*; Myrc line = *Myrcia cf. lineata*; Myrc olig = *Myrcia cf. oligantha*; Myrc guia = *Myrcia guianensis*; Myrc pubi = *Myrcia pubipetala*; Myrc pulc = *Myrcia pulchra*; Myrc sple = *Myrcia splendens*; Myrc 2c = *Myrciaria sp. 2*; Myrs gard = *Myrsine gardneriana*; Myrs lanc = *Myrsine lancifolia*; Myrs 1 = *Myrsine sp. 1*; Myrs umbe = *Myrsine umbellata*; Myrt 1 = *Myrtaceae sp. 1*; Myrt 13 = *Myrtaceae sp. 13*; Myrt 14 = *Myrtaceae sp. 14*; Myrt 15 = *Myrtaceae sp. 15*; Myrt 4 = *Myrtaceae sp. 4*; Myrt 5 = *Myrtaceae sp. 5*; Nect oppo = *Nectandra oppositifolia*; Nect psam = *Nectandra psammophila*; Ocot acip = *Ocotea aciphylla*; Ocot bico = *Ocotea aff. bicolor*; Ocot nota = *Ocotea aff. notata*; Ocot nune = *Ocotea aff. nunesiana*; Ocot cern = *Ocotea cernua*; Ocot cory = *Ocotea corymbosa*; Ocot disp = *Ocotea dispersa*; Ocot eleg = *Ocotea elegans*; Ocot glaz = *Ocotea glaziovii*; Ocot inde = *Ocotea indecora*; Ocot leuc = *Ocotea leucoxydon*; Ocot long = *Ocotea longifolia*; Ocot odor = *Ocotea odorifera*; Ocot silv = *Ocotea silvestris*; Ocot sulc = *Ocotea sulcata*; Ocot vacc = *Ocotea vaccinioides*; Oura vacc = *Ouratea vaccinioides*; Paul carp = *Paullinia carpopoda*; Pera glab = *Pera glabrata*; Pers fusc = *Persea aff. fusca*; Picr parv = *Picramnia parvifolia*; Pime pseu = *Pimenta pseudocaryophyllus*; Pipe lhot = *Piper cf. lhotzkyanum*; Pipe rich = *Piper richardiifolium*; Pipe tect = *Piper tectoniifolium*; Pipt macr = *Piptocarpha macropoda*; Pipt nota = *Piptocarpha notata*; Pipt 1 = *Piptocarpha sp. 1*; Pipt 2 = *Piptocarpha sp. 2*; Plin rivu = *Plinia rivularis*; Pout caim = *Pouteria caimito*; Pout guia = *Pouteria guianensis*; Prun bras = *Prunus brasiliensis*; Prun myrt = *Prunus myrtifolia*; Psyc 1 = *Psychotria sp. 1*; Psyc 2 = *Psychotria sp. 2*; Psyc vell = *Psychotria vellosiana*; Qual mult = *Qualea cf. multiflora*; Qual glaz = *Qualea glaziovii*; Quii maga

= Quiina cf. magallano-gomesii; Rham spha = Rhamnus sphaerosperma; Rhod macr = Rhodostemonodaphne macrocalyx; Roup cons = Roupala consimilis; Roup rhom = Roupala rhombifolia; Rudg insi = Rudgea cf. insignis; Rudg jasm = Rudgea cf. jasminoides; Sapi glan = Sapium glandulosum; Sche calv = Schefflera calva; Sche angu = Schefflera cf. angustissima; Sche moro = Schefflera morototoni; Sena jane = Senaea janeirensis; Siph duss = Siphoneugena dussii; Sloa fasc = Sloanea cf. fasciculata; Sloa garc = Sloanea cf. garckeana; Sloa guia = Sloanea cf. guianensis; Sloa hirs = Sloanea hirsuta; Sola 1 = Solanaceae sp. 1; Sola cinn = Solanum cinnamomeum; Sola leuc = Solanum leucodendron; Sola swar = Solanum swartzianum; Soro bonp = Sorocea bonplandii; Step estr = Stephanopodium estrellense; Step orga = Stephanopodium organense; Stry nigr = Strychnos nigricans; Styr acum = Styraax acuminatus; Swar apet = Swartzia apetala; Swar pilu = Swartzia pilulifera; Symp falc = Symplocos falcata; Symp 1 = Symplocos sp. 1; Term glab = Terminalia cf. glabrescens; Tetr parv = Tetrorchidium parvulum; Thin mucr = Thinouia mucronata; Tibo arbo = Tibouchina arborea; Tibo fiss = Tibouchina fissinervia; Tont tenu = Tontelea cf. tenuicula; Tovo sald = Tovomitopsis saldanhae; Tric eleg = Trichilia elegans; Tric emar = Trichilia emarginata; Tric 1 = Trichilia sp. 1; Verb glab = Verbesina glabrata; Vern disc = Vernonanthura discolor; Viro bicu = Virola bicuhyba; Voch bifa = Vochysia cf. bifalcata; Voch glaz = Vochysia cf. glazioviana; Voch sant = Vochysia cf. santaluciae; Voch sell = Vochysia cf. selloi; Wein pinn = Weinmannia cf. pinnata; Zant cari = Zanthoxylum caribaeum; Zant rhoi = Zanthoxylum rhoifolium; Zant 1 = Zanthoxylum sp. 1.

A partição da variância não foi significativa para nenhuma das frações. A fração “a” (apenas variáveis ambientais) obteve $F=1,0077$ e $p=0,49$, “b” (interação entre variáveis ambientais e espaciais) obteve $F=0,8191$ e $p=0,63$, já a fração “c” (apenas variáveis espaciais) alcançou $F=0,9824$ e $p=0,52$. O elevado valor da fração “d” (0,79), demonstra que grande parte da variação na composição florística do vale encontra-se inexplicada, sofrendo influência de outras variáveis não mensuradas neste estudo. Pelo fato das frações não terem apresentado resultados significativos (apenas o modelo global foi significativo) indica que as espécies apresentam uma resposta à interação entre variáveis edáficas e espaciais.

4. DISCUSSÃO

As espécies que apresentaram os dois maiores VIs em nosso estudo (*Euterpe edulis* e *Psychotria vellosiana*) se devem principalmente ao fato de terem apresentado densidade de indivíduos superior às demais. Assim, enquanto estas apresentaram respectivamente 241 e 161 indivíduos, as espécies com o terceiro, quarto e quinto maior VI apresentaram, respectivamente, 74, 23 e 95 indivíduos. Oliveira-Filho e Fontes (2000) associaram *E. edulis* como espécie típica de Floresta Ombrófila Submontana, enquanto outros trabalhos em diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica também apresentaram esta espécie com o maior VI, incluindo a Floresta Ombrófila Densa Montana (GOMES; FISCH; MANTOVANI, 2005; PADGURSCHI et al., 2011) e a Floresta Estacional Semidecidual (PINTO et al., 2007).

Outras espécies que apresentaram grande importância para a comunidade (*Clethra scabra* e *Hedyosmum brasiliense*) estão associadas a ambientes de altitude elevada. Os gêneros *Clethra* e *Hedyosmum* possuem forte correlação com ambientes de maior altitude da região sudeste do Brasil (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

O valor estimado para a diversidade foi considerado alto ($H' = 5,12$ e ${}^1D = 167,34$) ao compararmos a outros trabalhos desenvolvidos em ambientes montanos (florestas ombrófila densa montana e altomontana), cujos valores estão entre 3,28 e 4,20 (H'), o que representa um número efetivo de espécies, ou diversidade real (1D), entre 26,58 e 66,69 (CARVALHO et al., 2005; LIMA; CORDEIRO; MORENO, 2011; MEIRELES; SHEPHERD; KINOSHITA, 2008; PADGURSCHI et al., 2011).

O critério de inclusão de indivíduos na amostragem adotado em nossa pesquisa ($DAP \geq 2,5$ cm) não é usualmente utilizado em outros levantamentos florísticos, que geralmente consideram o critério de $DAP \geq 5,0$ cm. O menor valor de diâmetro no critério de inclusão fez com que nossos resultados apresentassem uma grande quantidade de indivíduos jovens, mas também possibilitou a inclusão de espécies que ocupam o sub-bosque e que raramente alcançam diâmetro igual ou superior a 5 cm, o que certamente contribuiu para o elevado índice de diversidade encontrado em nosso estudo. Ao compararmos a lista de espécies com $DAP \geq 5,0$ cm com a lista de espécies com diâmetro inferior a isto, nota-se o acréscimo de 105 espécies e morfoespécies em que todos os indivíduos apresentaram DAP menor do que 5,0 cm, *i.e.*, espécies que não seriam catalogadas seguindo o critério mais tradicional ($DAP \geq 5,0$ cm). Dentre elas, temos uma possível nova espécie.

Neste sentido, devido às diferenças metodológicas, tais quais, esforço amostral, critério de inclusão de indivíduos e área total amostrada, a comparação entre diferentes estudos torna-se mais complexa. Contudo, ao reanalisarmos os dados utilizando apenas indivíduos com DAP maior ou igual a 5 cm, objetivando minimizar essas diferenças, observamos uma redução no valor do índice de diversidade de Shannon (4,91) e conseqüentemente na diversidade real (142,59). No entanto, este valor permaneceu superior aos trabalhos citados anteriormente, o que reafirma nosso local de estudo como uma área de alta diversidade.

Com relação à Equabilidade de Pielou (J'), nosso resultado (0,84) ficou próximo aos valores estimados pelos autores citados anteriormente, que estão entre 0,73 e 0,82. A equabilidade não sofreu alteração após reanalisarmos os dados alterando o critério de inclusão, tal qual feito para o índice de Shannon. Isso reflete maior uniformidade da distribuição de indivíduos entre as espécies, com a presença de poucas espécies apresentando alta dominância e grande quantidade de espécies raras (ver Figura 2.2).

A grande concentração de indivíduos dentro das primeiras classes diamétricas revela a presença de elevada quantidade de espécimes jovens na comunidade, sugerindo que as populações apresentam boas taxas de recrutamento de novos indivíduos. Ratificamos isto ao analisarmos as espécies que predominaram nas classes diamétricas iniciais, dentre as quais *Euterpe edulis*, *Psychotria vellosiana*, *Miconia longicuspis* e *Hedyosmum brasiliense*, espécies arbóreas que alcançam diâmetros elevados em sua fase adulta. Assim, a constatação do “J-invertido” (Figura 2.3-A) demonstra a autorregeneração da comunidade vegetal (FELFILI, 1997). Contudo, o fato de constatarmos que algumas espécies de maior VI não apresentaram este padrão nos leva a inferir que há menor recrutamento de indivíduos dessas populações.

A porcentagem de indivíduos nas primeiras classes de altura também corrobora com a constatação de grande quantidade de indivíduos juvenis na comunidade. No entanto, destacamos também que as menores classes hipsométricas, bem como diamétricas, possuem representantes adultos de espécies arbustivas, as quais não alcançam grandes valores de altura e diâmetro, e.g., *Geonoma schottiana*, *Dalbergia frutescens*, *Piper cf. Ihotzkyanum*, *Verbesina glabrata*, *Aegiphila cf. riedeliana* e *Piper cernuum*.

Conforme sintetizado por Magurran (2013), existem várias metodologias para classificar as espécies como raras, sendo que a aplicabilidade do termo “raridade” está diretamente ligada à escala da pesquisa e seu conceito é relativo. Contudo, o número de espécies *singletons*, *i.e.*, aquelas que apresentam apenas um indivíduo amostrado, somado àquelas de maior “raridade” – neste caso o termo raridade refere-se ao conjunto de espécies com menor abundância, como pode ser observado na Figura 2.2 – demonstra a importância que estas espécies apresentam para a diversidade da comunidade em estudo. De fato, a desigualdade de abundância é um padrão comumente encontrado nas diversas comunidades ecológicas, onde usualmente a maioria das espécies são consideradas como raras (MAGURRAN, 2013). Exemplificando este conceito, Giulietti et al. (2009) mostraram que a região Sudeste do Brasil é a que apresenta a maior média de espécies raras, sendo que o Espírito Santo possui uma espécie rara para cada 342 km².

Caiafa e Martins (2010) identificaram as formas de raridade para as espécies do sul e sudeste do Brasil, seguindo as categorias estabelecidas por Rabinowitz (1981), que levam em consideração a abundância local, relação com o habitat e distribuição geográfica. Estes autores afirmam que a principal forma de raridade de espécies nessas regiões está relacionada com distribuição geográfica mais restrita, destacando ainda que este fato leva a uma real ameaça de extinção. Apesar do nosso estudo apresentar uma escala local, a constatação exposta por estes autores nos leva a fazer alusão à raridade observada no vale de Santa Marta, uma vez que ambientes montanos são reconhecidamente detentores de grande percentual de espécies adaptadas às condições ambientais destes locais, o que reduz sua escala de ocorrência.

A formação dos grupos florísticos que compartilham maior similaridade, bem como a diferenciação das espécies indicadoras de cada grupo, demonstra a afinidade dessas espécies com determinadas características ambientais e consequente distinção taxonômica ao longo do vale. A ocorrência e o padrão de distribuição de uma determinada espécie estão fundamentalmente ligados à sua ecofisiologia, a qual irá definir os limites de tolerância às variações nas condições ambientais e determinará as necessidades da espécie por determinados recursos (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). Dado isso, os agrupamentos formados (G1 = P-01, P-02 e P-03; G2 = P-04, P-05, P-06 e P-07) representam os ambientes preferenciais das espécies que os compõem, refletindo assim o nicho dessas espécies.

Além do nicho, o sistema de dispersão é um elemento de grande importância no processo de estruturação da distribuição de espécies em diversas escalas espaciais (FLINN et al., 2010). Estes autores, ao investigarem a influência de variáveis ambientais e espaciais na composição de comunidades vegetais, comparando plantas com diferentes técnicas de dispersão e afinidades com habitats, constataram que processos relacionados com dispersão possuem grande importância no controle das espécies em comunidades vegetais.

Nossos resultados da RDA evidenciaram que a vegetação do vale de Santa Marta possui substancial relação com características edáficas e espaciais, mostrando-se fortemente influenciada por MO, H+Al e pelas variáveis espaciais XY e MEM 1. Essas variáveis conseguiram explicar 52,6% da variação das espécies ao longo do gradiente altitudinal estudado. Outras pesquisas em trechos de florestas também mostraram a influência de variáveis ambientais na vegetação, mas o poder de explicação da variação da composição florística obteve porcentagens menores em comparação com os nossos resultados (APGAUA et al., 2014 – 7,8%; CARVALHO et al., 2005 – 22,8%; COSTA et al., 2011 – 23,5%; GIEHL; JARENKOW, 2008 – 27,0%; MAÇANEIRO et al., 2016 – 32,6%; SOUZA et al., 2003 – 23,9%). Estudos de âmbito regional também revelaram menores porcentagens de explicação (NETTESHEIM et al., 2010 – 17,6%; SAITER et al., 2016 – 21,6%; SCUDELLER; MARTINS; SHEPHERD, 2001 – 28,2%; SILVA et al., 2009 – 23,7%). Estas diferenças entre nossos resultados e demais trabalhos, além de explicitar a grande capacidade de prever a ocorrência de espécies com base em características edáficas e espaciais, enfatizam a heterogeneidade ambiental da área estudada.

A ação conjunta de características edáficas, matéria orgânica (MO) e acidez potencial (H+Al), e variáveis edáficas, MEM 1 e XY, influenciam a diferenciação da composição florística do vale, de acordo com os resultados da RDA. Diversas características da presença de matéria orgânica no solo são descritas como de grande importância para a comunidade vegetal. Ela atua como cimentadora das partículas que formam os agregados da fase sólida do solo, o que auxilia na manutenção da sua estrutura (NOVAIS et al., 2007; GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009); assim, sua presença no solo o mantém menos compactado, melhorando sua aeração (TROEH; THOMPSON, 2007). Mesmo em proporções relativamente pequenas, a MO desempenha importante papel para o aumento do valor da superfície específica do solo, o que se deve ao seu alto grau de subdivisão (NOVAIS et al., 2007). Essa grande

área específica, juntamente com a da argila, proporciona uma alta taxa de retenção de água no solo, fato que ocorre devido às moléculas permanecerem firmemente retidas à essas superfícies e aos inúmeros pequenos poros formados (TROEH; THOMPSON, 2007). A grande área específica da matéria orgânica também atua atraindo e retendo íons, o que a torna importante no fornecimento de nutrientes essenciais às plantas; além disso, compostos presentes na matéria orgânica agem sobre os nutrientes essenciais, alterando-os quimicamente e tornando-os mais prontamente disponíveis às plantas (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

Nossos resultados de análise de solo apontaram o perceptível aumento da matéria orgânica ao longo do gradiente. Destacamos a grande presença de MO nas parcelas 7 e 8 (Tabela 2.6), em comparação com as demais. Por exemplo, a análise de solo mostrou que a parcela 8 possui mais de três vezes o teor de matéria orgânica da parcela 1. Este evento é um dos fatores que contribuíram para que a MO tenha se tornado uma das características edáficas influenciando a disposição das espécies no vale. Este fato alia-se à ocorrência de espécies exclusivas dessas parcelas, sendo que 57 táxons ocorreram apenas nessas unidades amostrais.

De fato, trabalhos têm demonstrado o acréscimo de MO no solo da floresta com o aumento da cota altitudinal (HERNÁNDEZ et al., 2012; LU; LIU, 2012). Conforme verificado por Lu e Liu (2012), apesar da taxa de deposição de serapilheira diminuir com o aumento da altitude, a taxa de decomposição desse material também decresce, proporcionando maiores teores de matéria orgânica no solo de ambientes com maior altitude. Castro (2014), ao estudar a serapilheira e estoque de carbono no gradiente altitudinal nesse mesmo vale, verificou o gradual aumento de MO e H+Al acompanhando o aumento da altitude. Neste contexto, o acúmulo de serapilheira pode alterar física e quimicamente o ambiente, e essas alterações afetam a estrutura e a dinâmica das comunidades vegetais (FACELLI; PICKETT, 1991).

Ao compararmos os dados de solo que amostramos com os de outros estudos desenvolvidos em florestas montanas e altomontanas (ombrófilas e semidecíduas), verificamos grande disparidade nos valores de MO. Enquanto verificamos valores de MO variando de 135 a 467 g kg⁻¹ (Tabela 2.6), Carvalho et al. (2005), Oliveira-Filho et al. (2004), Sanchez et al. (2013) e Souza et al. (2003) encontraram valores entre 31 e 68 g kg⁻¹. O valor mais próximo ao nosso foi o encontrado por Pompeu et al. (2014), 107 g kg⁻¹. Tais comparações confirmam as altas taxas de matéria orgânica no solo da área estudada. Com relação a H+Al os valores de outros estudos variaram entre

10 e 21 cmolc dm^{-3} (CARVALHO et al., 2005; OLIVEIRA-FILHO et al., 2004; POMPEU et al., 2014), resultados próximos aos encontrados no vale de Santa Marta (17 a 27 cmolc dm^{-3}).

Gradientes altitudinais provocam alterações em diversos fatores. Com o aumento da altitude, nota-se a tendência à diminuição da temperatura e aumento da precipitação (MCCAIN; GRYTNES, 2010). Outros fatores que variam com a altitude, tal qual a incidência de radiação solar, cobertura de nuvens e presença de névoa, influenciam as características microclimáticas e edáficas de locais com altitudes elevadas (BERTONCELLO et al., 2011), as quais desempenham importante papel na determinação da riqueza de espécies (MCCAIN; GRYTNES, 2010). Assim, o aumento da altitude proporcionou a diferenciação de características químicas do solo, levando à heterogeneidade ambiental entre as parcelas, o que aparentemente desempenhou importante função na diferenciação florística. Este fato pode ser verificado nos resultados da RDA.

Segundo Ohsawa (1991), as florestas montanas tropicais apresentam padrões diferenciados ao longo de um gradiente altitudinal e um gradiente latitudinal. Em gradientes altitudinais ocorre a gradual diferenciação de táxons com o aumento da altitude, a partir da modificação da estrutura, composição e riqueza florística (MCCAIN; GRYTNES, 2010; SCHEER; MOCOCHINSKI; RODERJAN, 2011). Esta diferenciação, a qual também foi constatada em nossa pesquisa, está relacionada às alterações ambientais ao longo do vale estudado, as quais atuaram determinando a composição da comunidade vegetal, visto que diversas modificações ambientais estão associadas ao aumento ou diminuição da cota altitudinal (KÖRNER, 2007). Como pode ser visto no Apêndice A, neste estudo a altitude apresentou correlação com algumas variáveis ambientais estudadas.

5. CONCLUSÕES

Nossos resultados permitem concluir que a distribuição das espécies da vegetação do vale de Santa Marta é fortemente influenciada pela ação conjunta de características edáficas e espaciais, as quais facilitam ou inibem a presença das espécies, o que resulta na modificação da comunidade vegetal ao longo do vale.

Este padrão observado leva à constatação de zonas de ocorrência de determinadas espécies no vale, pois parece que alguns táxons têm preferência pelo ambiente de menor cota altitudinal, enquanto outros têm sua ocorrência restrita à maior faixa de altitude. Outras ainda apresentaram distribuição por todo o vale. Isso revela a distinção de nicho das espécies presentes na área de estudo, onde algumas possuem característica mais restritiva enquanto outras apresentam maior plasticidade. A pluralidade de nichos aliada à variabilidade ambiental permite a coocorrência de um grande número de espécies no vale, o que sustenta a grande diversidade observada na área.

REFERÊNCIAS

- APGAUA, D. M. G. et al. Tree community structure in a seasonally dry tropical forest remnant, Brazil. **CERNE**, v. 20, n. 2, p. 173–182, jun. 2014.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.
- BERTONCELO, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, p. 3413-3433, 2011.
- BLANCHET, F. G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Forward selection of explanatory variables. **Ecology**, v. 89, n. 9, p. 2623–2632, set. 2008.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical Ecology with R**. New York: Springer, 2011. 306 p.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1997.
- BROWN, C. et al. Multispecies coexistence of trees in tropical forests: spatial signals of topographic niche differentiation increase with environmental heterogeneity. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 280, n. 1764, p. 1–8, 19 jun. 2013.
- CAIAFA, A. N.; MARTINS, F. RO. Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, n. 9, p. 2597–2618, ago. 2010.
- CARVALHO, D. A. DE et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p. 91–109, 2005.
- CASTRO, K. C. **Serapilheira e estoque de carbono ao longo de um gradiente altitudinal na Floresta Ombrófila Densa, no parque Nacional do Caparaó, ES**. 2014. 99f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2014.
- COSTA, M. D. P. et al. Estrutura e diversidade da comunidade arbórea de uma floresta superomontana, no planalto de Poços de Caldas (MG). **Ciencia Florestal**, v. 21, n. 4, p. 711–725, 2011.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and Indicator Species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345–366, 1997.
- EISENLOHR, P. V. Persisting challenges in multiple models: a note on commonly unnoticed issues regarding collinearity and spatial structure of ecological data. **Brazilian Journal of Botany**, v. 37, n. 3, p. 365–371, set. 2014.

EISENLOHR, P. V.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Revisiting patterns of tree species composition and their driving forces in the Atlantic Forests of southeastern Brazil. **Biotropica**, v. 47, n. 6, p. 689–701, nov. 2015.

FACELLI, J. M.; PICKETT, S. T. A. Plant litter: Its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v. 57, n. 1, p. 1–32, jan. 1991.

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions in a gallery forest tree community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 2, p. 155–162, dez. 1997.

FLINN, K. M. et al. The role of dispersal in shaping plant community composition of wetlands within an old-growth forest. **Journal of Ecology**, v. 98, n. 6, p. 1292–1299, nov. 2010.

GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p. 741–753, set. 2008.

GIULIETTI, A. M. et al. (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496 p.

GIVNISH, T. J. On the causes of gradients in tropical tree diversity. **Journal of Ecology**, v. 87, n. 2, p. 193–210, 1999.

GOMES, E. P. C.; FISCH, S. T. V.; MANTOVANI, W. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 451–464, set. 2005.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia Vegetal**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

HAMMER, Ø; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. Versão 3.07. Palaeontologia Electronica, 2001.

HEMP, A. Continuum or zonation? Altitudinal gradients in the forest vegetation of Mt. Kilimanjaro. **Plant Ecology**, v. 184, n. 1, p. 27–42, 8 maio 2006.

HERNÁNDEZ, L. et al. Changes in structure and composition of evergreen forests on an altitudinal gradient in the Venezuelan Guayana Shield. **Revista de Biología Tropical**, v. 60, n. 1, p. 11–33, mar. 2012.

JOST, L. Entropy and diversity. **Oikos**, v. 113, n. 2, p. 363–375, maio 2006.

KÖRNER, C. The use of “altitude” in ecological research. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, n. 11, p. 569–574, nov. 2007.

LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E. Ecologically meaningful transformations for

ordination of species data. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 271–280, 1 out. 2001.

LEMMON, P. E. A new instrument for measuring forest overstory density. **Journal of Forestry**. White Bear Lake, v. 55, n. 3, p. 667-668, 1957.

LIMA, M. E. L.; CORDEIRO, I.; MORENO, P. R. H. Estrutura do componente arbóreo em Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), Santo André, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 38, n. 1, p. 73–96, 2011.

LU, S.-W.; LIU, C.-P. Patterns of litterfall and nutrient return at different altitudes in evergreen hardwood forests of Central Taiwan. **Annals of Forest Science**, v. 69, n. 8, p. 877–886, 8 nov. 2012.

MAÇANEIRO, J. P. et al. More than environmental control at local scales: do spatial processes play an important role in floristic variation in subtropical forests? **Acta Botanica Brasilica**, v. 30, n. 2, p. 183–192, jun. 2016.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: UFPR, 2013. 261 p.

MCCAIN, C. M.; GRYTNES, J.-A. Elevational gradients in species richness. In: **Encyclopedia of Life Sciences**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2010. p. 1–10.

MCCUNE, B., MEFFORD, M. J. **PC-ORD – Multivariate analysis of ecological data**. Versão 6.08. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, 2011.

MEIRELES, L. D.; SHEPHERD, G. J.; KINOSHITA, L. S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 2008, p. 559–574, out. 2008.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. J. Wiley, New York. 1974, 547 p.

NETTESHEIM, F. C. et al. Influence of environmental variation on Atlantic Forest tree-shrub-layer phytogeography in southeast Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 369–377, jun. 2010.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 1017.

OHSAWA, M. Structural comparison of tropical montane rain forests along latitudinal and altitudinal gradients in south and east Asia. **Vegetatio**, v. 97, n. 1, p. 1–10, dez. 1991.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 291–309, jun. 2004.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, dez. 2000.
- PADGURSCHI, M. D. C. G. et al. Composição e similaridade florística entre duas áreas de Floresta Atlântica Montana, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 139–152, jun. 2011.
- PATTEN, R. S.; ELLIS, J. E. Patterns of species and community distributions related to environmental gradients in an arid tropical ecosystem. **Vegetatio**, v. 117, p. 69-79, 1995.
- PENDRY, C. A.; PROCTOR, J. Altitudinal zonation of rain forest on Bukit Belalong, Brunei: soils, forest structure and floristics. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, n. 2, p. 221-241, mar. 1997.
- PINTO, S. I. D. C. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 823–833, out. 2007.
- POMPEU, P. V. et al. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 456–464, set. 2014.
- RABINOWITZ, D. Seven forms of rarity. In: SYNGE, H. (Ed.). **The biological aspects of rare plant conservation**. Chichester: John Wiley & Sons Ltda, 1981. p. 205–217.
- R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**, 2016. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>.
- SAITER, F. Z. et al. From evergreen to deciduous tropical forests: how energy-water balance, temperature, and space influence the tree species composition in a high diversity region. **Plant Ecology & Diversity**, v. 9, n. 1, p. 45–54, 2 jan. 2016.
- SANCHEZ, M. et al. Changes in tree community composition and structure of Atlantic rain forest on a slope of the Serra do Mar range, southeastern Brazil, from near sea level to 1000m of altitude. **Flora**, v. 208, n. 3, p. 184-196, mar. 2013.
- SCHEER, M. B.; MOCOCHINSKI, A. Y.; RODERJAN, C. V. Estrutura arbórea da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de serras do Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 735–750, 2011.
- SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 152, n. 2, p. 185–199, 2001.
- SHEPHERD, G. J. **Fitopac**. Versão 2.1.2.85. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

SILVA, A. C. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmentos de floresta aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 283–297, jun. 2009.

SOUZA, J. S. et al. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Árvore**, v. 27, n. 2, p. 185–206, 2003.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

STEIN, A.; GERSTNER, K.; KREFT, H. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. **Ecology Letters**, v. 17, n. 7, p. 866–880, jul. 2014.

TOLEDO, M. et al. Distribution patterns of tropical woody species in response to climatic and edaphic gradients. **Journal of ecology**, v. 100, n. 1, p. 253-263, jan. 2012.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidade do solo**. 6. ed. São Paulo: Andrei, 2007. p. 718.

CONCLUSÕES GERAIS

Em uma visão geral, podemos concluir que as espécies que compõem a comunidade vegetal do vale de Santa Marta exibem um padrão heterogêneo de distribuição ao longo do vale, sendo este padrão controlado por variáveis ambientais edáficas, que sofrem influência da altitude, em ação conjunta com variáveis espaciais. Além disso, a combinação destes fatores propicia a ocorrência de um ambiente heterogêneo, o qual possibilita a existência de habitats diferenciados ao longo do vale, que suprem as exigências ecológicas de diferentes espécies, e por fim permite a existência de elevada diversidade na micro-bacia.

Acerca das relações florísticas, a vegetação do vale de Santa Marta mostrou maior semelhança com algumas áreas do sudeste brasileiro, sendo consistente com estudos que demonstram a mudança da composição florística seguindo gradientes latitudinal, longitudinal e altitudinal.

Nossos resultados auxiliaram no preenchimento de parte da “lacuna de conhecimento” para o sudeste do Brasil, para as espécies de plantas que ocorrem no PARNA do Caparaó, ampliando assim a listagem florística desta UC e contribuindo para o melhor entendimento da flora local, culminando no estabelecimento de uma base para futuras ações de conservação da biodiversidade no parque e nos remanescentes da região de entorno.

Ao evidenciarmos a riqueza de espécies presente em nossa área de estudo, nós mostramos a importância que ela apresenta contribuindo para a manutenção da biodiversidade da Floresta Atlântica, em especial para os ambientes montanos. Posto isso, ressaltamos a importância da continuidade de pesquisas na área envolvendo a dinâmica da comunidade, e estudos pontuais com grupos taxonômicos que se destacaram por sua grande importância para a comunidade, bem como a necessidade do monitoramento das possíveis novas espécies a fim de se obter sua confirmação.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais avaliadas no vale de Santa Marta, PARNA do Caparaó. Correlações maiores que 0,5 estão em negrito.

	Alt	Dossel	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	MO
Alt	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dossel	0,3799	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	-0,6011	-0,8321	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,6371	0,0878	-0,0685	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	0,2889	0,0682	0,1229	0,7721	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na	0,4873	0,4718	-0,3020	0,7825	0,6790	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	-0,3019	-0,1216	0,4647	-0,2834	0,1632	-0,1486	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	0,3366	0,2572	-0,0219	0,1677	0,3860	0,1802	0,6992	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Al	0,3788	0,7415	-0,8336	-0,3062	-0,3478	-0,0593	-0,1104	0,1012	1	-	-	-	-	-	-	-
H+Al	0,7764	0,4996	-0,6480	0,1948	-0,1031	0,0350	-0,1872	0,3228	0,7084	1	-	-	-	-	-	-
SB	-0,0921	0,0254	0,3443	-0,0337	0,3810	0,1040	0,9568	0,8336	-0,1039	-0,0912	1	-	-	-	-	-
t	0,3001	0,6919	-0,5885	-0,2976	-0,1250	-0,0015	0,3849	0,5161	0,8630	0,6024	0,4128	1	-	-	-	-
T	0,7691	0,5045	-0,6111	0,1920	-0,0597	0,0472	-0,0784	0,4200	0,6989	0,9935	0,0231	0,6518	1	-	-	-
V	-0,4829	-0,2270	0,6037	-0,1560	0,3302	0,0425	0,8781	0,5256	-0,4395	-0,5829	0,8604	0,0346	-0,4865	1	-	-
m	0,3311	0,5915	-0,8531	-0,2073	-0,4160	-0,0764	-0,6038	-0,3717	0,8424	0,5765	-0,6138	0,4596	0,5082	-0,7907	1	-
MO	0,9185	0,4958	-0,7042	0,6271	0,4488	0,5324	-0,3553	0,3029	0,4228	0,6726	-0,1243	0,3241	0,6612	-0,4583	0,4224	1