



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

PATRÍCIA BORGES DIAS

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS**

JERÔNIMO MONTEIRO

2019

PATRÍCIA BORGES DIAS

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS**

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 Mestra em Ciências Florestais, na Área de Concentração Ciências Florestais.
Orientador: Henrique Machado Dias
Coorientador: Rafael Marian Callegaro

JERÔNIMO MONTEIRO

2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D541f Dias, Patrícia Borges, 1994-
FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM AMBIENTE DE
BORDA-INTERIOR EM REMANESCENTE DE FLORESTA
OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS / Patrícia Borges
Dias. - 2019.
119 f. : il.

Orientador: Henrique Machado Dias.
Coorientador: Rafael Marian Callegaro.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências
Agrárias e Engenharias.

1. Ecologia Florestal. 2. Ecologia das florestas tropicais. 3.
Conservação da natureza. I. Dias, Henrique Machado. II.
Callegaro, Rafael Marian. III. Universidade Federal do Espírito
Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 630

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS
BAIXAS**

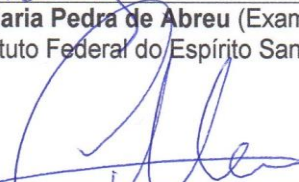
Patrícia Borges Dias

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 27 de fevereiro de 2019.



Prof.ª Dr.ª Karla Maria Pedra de Abreu (Examinadora externa)
Instituto Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho (Examinador externo)
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Rafael Marian Callegaro (Coorientador)
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Henrique Machado Dias (Orientador)
Universidade Federal do Espírito Santo

Aos meus pais, Selma e Eustáquio (*in memoriam*), e minha irmã, Thayssa, por acreditarem nos meus sonhos e não medirem esforços para que eu pudesse conquistá-los.

À minha avó, Bida (*in memoriam*), que em vida alegrou os meus dias e os tornaram mais doces.

À Nathália Araújo (*in memoriam*), que também estaria defendendo sua dissertação neste período, mas teve teu sonho interrompido.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Não foi fácil chegar até aqui, “se cheguei foi porque estive apoiada em ombros de gigantes”. Na certeza que sem os cuidados de Deus nada disso seria possível, minha eterna gratidão. Foi Ele quem me guiou, sustentou diante as minhas fraquezas e me trouxe até aqui com a intercessão de Nossa Senhora.

À minha família, em especial a minha mãe, Selma, que mesmo com os quase 1000 km que nos separam, nunca deixou de me apoiar e incentivar a buscar os meus objetivos, e a minha irmã, Thayssa, por toda força e encorajamento. Vocês são minha base e espelho para a vida, lidar com a saudade foi a parte mais difícil, mas tenho certeza que isso só fortaleceu o nosso amor.

À Universidade Federal do Espírito Santo, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais pela oportunidade. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos – código de financiamento 001 (Portaria nº 206/2018 – DOU). E à Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) pelo financiamento do projeto (169/ 2017 – Nº SIAFEM: 80709605/18).

Ao meu orientador, Henrique Dias, que não mediu esforços para me auxiliar na execução de todo o estudo, e ao meu coorientador, Rafael Callegaro, por todo suporte e atenção para comigo. Vocês foram fundamentais em todo processo, obrigada pelo apoio, confiança, paciência e relação harmoniosa que tivemos.

À banca examinadora pela disponibilidade em avaliar a minha dissertação e realizar suas contribuições, de forma a enriquecer este estudo.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), na pessoa do Gabriel Rezende, chefe da Reserva Biológica do Córrego Grande e a toda equipe da ReBio, principalmente ao Zé e ao Cláudio, que apoiaram e forneceram uma ótima estrutura para a realização da coleta dos dados.

Ao senhor Ademar, pela disponibilidade em escalar os indivíduos altos da amostragem para a coleta do material botânico.

Aos especialistas botânicos, Geovane Siqueira e João Paulo Zorzanneli, pelo auxílio na identificação das espécies. Aprendi muito com vocês.

Ao Alexandro, técnico do LAFARSOL, que me auxiliou em todo processo de análise do solo.

Aos meus colegas e amigos que me ajudaram nos longos campos, Caio, Nayara, Daianna, Kallil, Eduardo, Elias, Juliana, Morgana, Roberto, Mileydi, meninas da Bahia (Jaque, Winnie e Vanessa), Mariana, Glícia, Felipe, alunos da graduação e

principalmente aos meus fiéis companheiros, Lhoraynne e Rodrigo, que batalharam junto comigo em todo processo deste trabalho. Sem a ajuda de todos vocês este estudo não teria acontecido.

Aos meus grandes amigos, Eduardo Araújo e Vítor Abreu, pelas valiosas dicas nas análises dos dados. Espero poder transmitir, ao próximo, o amor e paciência que vocês tiveram comigo.

Aos funcionários e professores do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, que sempre me acolheram muito bem e contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal. Especialmente à Jô da biblioteca pelo carinho e aos motoristas disponibilizados pela universidade (Chico, Marcelo e Roberto) que nos auxiliaram com dedicação e alegria nos deslocamentos até a ReBio.

Aos amigos do NUPEMASE, núcleo o qual tenho a honra de participar, onde fui tão bem acolhida e conheci pessoas maravilhosas: Vítor, Dudu, Naiara, Júlia, Emanuel, João, Kallil, Valéria, Ranieri, Adelson, Elias, Renan, Juliana, Guilherme e Roberto.

Aos meus amigos apresentados pela Pós em especial a galera do “New Pós”, Line, Caio, Dai, David, Elbya, Lhorys, Mariana, Maricélia, Nay e Rodriguis. Todos os momentos que vivemos, durante este tempo, tornaram os meus dias mais felizes e deixaram boas lembranças. Levarei um pouquinho de cada um comigo.

Ao Matheus, por todo amor e companheirismo, e toda sua família, Sirlei, Hailson e Bruna, pela acolhida de forma singular e e por fazer com que a casa deles se tornasse o meu lar.

À Aline, minha companheira do Apt. 202, que me ajudou na confecção das plaquinhas para a identificação dos indivíduos na amostragem e dividiu, ao longo desses dois anos, as mais variáveis formas de sentimento.

Aos amigos de Minas Gerais, que seguem torcendo pelo meu sucesso e felicidade.

Enfim, a todos que estiveram ao meu lado durante esta trajetória, ajudando direta ou indiretamente, muito obrigadas.

RESUMO GERAL

DIAS, P.B. **Florística e estrutura em ambiente de borda-interior em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. Orientador: Prof. Dr. Henrique Machado Dias. Coorientador: Prof. Dr. Rafael Marian Callegaro.

A Floresta Atlântica é um dos ambientes mais ricos em biodiversidade no mundo. Dentre as suas fitofisionomias, encontra-se a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, fortemente fragmentada pelas diversas formas de ocupação de uso do solo, mesmo no interior de unidades de conservação. Além da diminuição da sua área original, a fragmentação traz consigo o efeito de borda, que influencia nos processos ecológicos dos remanescentes. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a composição florística e a estrutura horizontal da comunidade vegetal lenhosa no interior e nas bordas em contato com diferentes limites em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. Para isso, testou-se a hipótese de que essas variações acontecem ao longo de um gradiente ambiental e biológico de mudança. Para a amostragem da vegetação, foram alocadas 36 parcelas (10 m x 25 m) totalizando 0,9 ha, distribuídas em duas bordas com diferentes limites (estrada de terra e borda florestal) e no interior do remanescente. Todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito $\geq 2,5$ cm foram mensurados e identificados. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou, assim como o índice de similaridade de Bray-Curtis e a realização de agrupamento UPGMA, para verificar a similaridade entre o interior e as bordas estudadas. Para a determinação das espécies que caracterizam os agrupamentos florísticos da área de estudo foi realizada a Análise de Espécies Indicadoras (ISA). A porcentagem de abertura de dossel foi obtida por meio de duas fotografias digitais hemisféricas, coletadas por parcela nos meses de abril e setembro e analisadas pelo *software* Gap Ligth Analyzer Mobile app - GLAMA. Foi realizada a caracterização química da camada superficial do solo (0 – 20 cm). As subamostras foram coletadas em cinco pontos, distribuídos nos vértices e no interior de cada parcela, e posteriormente homogeneizadas resultando em uma amostra composta por unidade amostral. Para as análises de densidade e umidade foram

coletadas três amostras indeformadas por parcela. Utilizando o equipamento penetrômetro, a resistência a penetração do solo foi calculada através dos números de batidas coletadas em cinco pontos de cada parcela até atingir 20 cm de profundidade. Para verificar a influência dos fatores ambientais sobre a vegetação foi realizada a Análise de Redundância (RDA). O remanescente apresentou grande riqueza de espécies na área, com táxons em categorias de risco de extinção, além de possíveis novos registros para o estado. O interior da ReBio apresenta maior similaridade com a borda florestal. Constatou-se que o padrão de distribuição das espécies sofre influência das variáveis ambientais (abertura de dossel, umidade e sódio) e espaciais, sendo que os três primeiros eixos da RDA explicaram 42,08% da variação na composição florística da comunidade lenhosa. Os resultados comprovam que algumas espécies possuem preferências ambientais no remanescente.

Palavras-chave: ecologia de comunidades florestais; efeito de borda; Floresta Atlântica; relação vegetação-ambiente.

GENERAL ABSTRACT

DIAS, Patrícia Borges. **Floristics and structure in an interior-edge environment in remnant of Lowland Rain Forest**. 2019. Dissertation (Master's degree on Forest Science) – Espírito Santo Federal University, Jerônimo Monteiro, ES. Adviser: Prof. Dr. Henrique Machado Dias. Co-Adviser: Pro. Dr. Rafael Marian Callegaro.

The Atlantic Forest is one of the most biodiversity-rich environments in the world. Among its phytophysiognomies is the Lowlands Rain Forest, strongly fragmented by the various forms of land use occupation, even inside protected areas. In addition to the reduction of its original area, fragmentation brings with it the edge effect, which influences the ecological processes of the remnants. The objective of this study was to evaluate the floristic composition and the horizontal structure of the woody plant community in the interior and in the edges in contact with different boundaries in a remnant of Lowlands Rain Forest in the Córrego Grande Biological Reserve, Conceição da Barra, ES. For this, we tested the hypothesis that these variations occur along an environmental and biological gradient of change. For vegetation sampling, 36 plots (10 m x 25 m) totaling 0.9 ha were allocated, distributed over two edges with different boundaries (dirt road and forest edge) and inside the remainder. All individuals with breast height diameter ≥ 2.5 cm were measured and identified. The phytosociological parameters, Shannon diversity index and Pielou equability, as well as the Bray-Curtis similarity index and the UPGMA grouping were calculated to verify the similarity between the interior and the edges studied. For the determination of the species that characterize the floristic groupings of the study area, the Analysis of Indicating Species (ISA) was carried out. The percentage of canopy opening was obtained through two hemispherical digital photographs, collected per plot in the months of April and September and analyzed by Gap Ligth Analyzer Mobile app - GLAMA software. The chemical characterization of the soil surface layer (0 - 20 cm) was carried out. The subsamples were collected in five points, distributed at the vertices and inside each plot, and later homogenized resulting in a sample composed of sample unit. For the analysis of density and humidity, three undisturbed samples were collected per plot. Using the penetrometer equipment, the penetration resistance of the soil was calculated by the number of beats collected at five points of each plot until reaching 20 cm depth. To verify the influence of the environmental factors on the vegetation, Redundancy Analysis (RDA) was performed. The remnant

presented a great wealth of species in the area, with taxa in categories of extinction risk, besides possible new records for the state. The ReBio interior is more similar to the forest edge. It was observed that the distribution pattern of the species was influenced by the environmental variables (canopy opening, moisture and sodium) and spatial variables, and the first three axes of the RDA explained 42.08% of the variation in the floristic composition of the woody community. The results confirm that some species have environmental preferences in the remnant.

Keywords: forest communities ecology; edge effect; Atlantic Forest; environment-vegetation relationship.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Resultados da florística e porcentagem de indivíduos mortos obtidos nas bordas (estrada e borda florestal) e no interior da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.375

Tabela 1.2 - Lista das espécies do estrato lenhoso amostradas na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, reunidas por família, marcadas como novos ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo (*), e categorizadas quanto à forma de vida (Arb. = arbusto; Árv. = árvore e erva), quanto ao grupo ecológico (GE) (Pi = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia; SC = sem classificação), quanto à síndrome de dispersão (SD) (Ane. = anemocórica; Aut. = autocórica Zoo. = zoocórica) e quanto à categoria de ameaça de extinção (EX = Extinta; CR = Criticamente em perigo; EN = Em perigo; V = Vulnerável; NT = Quase ameaçada; LC = Menos preocupante), segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil (LV), a lista de Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (ES) e o *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN) e quanto a ocorrência nos ambientes da borda da estrada (EST), borda florestal (FLO) e interior (INT)..397

Tabela 1.3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato lenhoso amostradas na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, classificadas em ordem decrescente de Valor de Importância. NI: número de indivíduos; DAP: diâmetro a altura do peito médio; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa; VI: valor de importância.....54

Tabela 1.4 – Diâmetro a altura do peito (DAP), altura, densidade absoluta e índice de riqueza de Margalef, nos diferentes ambientes, em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.67

Tabela 2.1 - Caracterização ambiental das 18 variáveis selecionadas após a aplicação do Fator de Inflação da Variância nas 36 unidades amostrais na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil. AD: abertura de dossel (%); pH: potencial hidrogeniônico; S: enxofre; P: fósforo; K: potássio; Na: sódio; C: carbono; m: saturação por alumínio (%); ISNa: índice de saturação de sódio (%); Fe: ferro; Cu: cobre, Zn: zinco, B: boro; Silte (%); Areias (%); RP: Resistência à Penetração; U: umidade; D: densidade. A variável pH encontra-se em H₂O; S, P, K, Na, Fe, Cu, Zn e B em mg.dm⁻³; C em g.kg⁻¹; RP em MPa.997

Tabela 2.2 - Sumário estatístico dos eixos canônicos da Análise de Redundância (RDA) para a relação entre a vegetação e ambiente, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. 101

Tabela 2.3 – Correlações entre os eixos canônicos da Análise de Redundância (RDA) e as variáveis preditoras, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. Em negrito, correlações com valores $>0,5$ 101

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1 - Localização e alocação das unidades amostrais na área de estudo. (E: pontos que fazem limite com a estrada de terra; EUC: pontos que fazem limite com a borda florestal; I: pontos no interior da floresta.). Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.27
- Figura 1.2 - Representação de um indivíduo arboreo plaqueado e numerado. Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil297
- Figura 1.3 - Compartilhamento das espécies nos ambientes estudados pelo diagrama de Veen em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil. EST: borda da estrada; FLO: borda florestal; INT: interior.....36
- Figura 1.4 - Distribuição do número de indivíduos do estrato lenhoso por classes de altura, nas bordas e interior, amostrados em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.....63
- Figura 1.5 - Distribuição do número de indivíduos do estrato lenhoso por classes de diâmetro, nas bordas e interior, amostrados em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.....64
- Figura 1.6 - Dendrograma de similaridade florística do estrato lenhoso entre os grupos das unidades amostrais, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, de acordo com o índice de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA.68
- Figura 2.1 - *Smartphone* com lente hemisférica acoplada com auxílio de um tripé (A) e detalhamento dos pontos (B) para a coleta das fotografias hemisféricas. Reserva Biológica do Córrego Grande, ES, Brasil.93
- Figura 2.2 - Análise de redundância (RDA) com a ordenação das 36 unidades amostrais da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada na abundância das 189 espécies e sua correlação com as variáveis ambientais e espaciais. 101
- Figura 2.3 – Particionamento da variância entra as frações que explicam os padrões de distribuição das espécies do estrato lenhoso da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. (a): porcentagem de variação explicada apenas pelo ambiente; (b): porcentagem de variação explicada pelo ambiente espacialmente estruturado; (c): porcentagem de variação explicada apenas pelo espaço..... 102

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	15
REFERÊNCIAS.....	18
CAPÍTULO I – FLORÍSTICA E ESTRUTURA DO ESTRATO LENHOSO EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE DAS TERRAS BAIXAS	20
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	23
1. INTRODUÇÃO	25
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
2.1. ÁREA DE ESTUDO	27
2.2. COLETA DE DADOS	28
2.2.1. Florística e fitossociologia	28
2.3. ANÁLISE DOS DADOS	30
2.3.1. Parâmetros fitossociológicos	30
2.3.2. Distribuição diamétrica e hipsométrica	32
2.3.3. Índices de diversidade	33
2.3.4. Similaridade florística	35
2.3.5. Análise de espécies indicadoras.....	35
3. RESULTADOS.....	37
3.1. FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE	37
3.2. SIMILARIDADE FLORÍSTICA.....	67
3.3. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS	68
3. DISCUSSÃO	69
4. CONCLUSÕES	76
6. REFERÊNCIAS.....	77
CAPÍTULO II – RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE DO ESTRATO LENHOSO EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE DAS TERRAS BAIXAS	87
RESUMO.....	88
ABSTRACT.....	90
1. INTRODUÇÃO	92
2. MATERIAL E MÉTODOS	94
2.1. COLETA DE DADOS	94
2.1.1. Abertura de dossel.....	94
2.1.2. Solo.....	95
2.2. ANÁLISE DOS DADOS	96
2.2.1. Relação vegetação - ambiente	96
2.2.2. Particionamento da variância.....	98
3. RESULTADOS.....	101
3.1. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE	101
3.2. PARTICIONAMENTO DA VARIÁVNCIA	104
4. DISCUSSÃO	105
5. CONCLUSÕES.....	108
6. REFERÊNCIAS.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
APÊNDICE.....	116

INTRODUÇÃO GERAL

A Floresta Atlântica é um dos ambientes com maior biodiversidade no planeta, sendo um dos biomas brasileiros prioritários para conservação, caracterizado por apresentar elevada riqueza de espécies, altos níveis de endemismo e grande vulnerabilidade para degradação (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004).

Apesar de detentora de muitas espécies ameaçadas de extinção e do seu grande valor biológico (FORZZA et al., 2012), a cobertura natural da Floresta Atlântica está extremamente vulnerável a degradação. Rezende et al. (2018), em um novo mapa de cobertura do solo, revelaram que a cobertura vegetal nativa atual da Floresta Atlântica é de 26%, sendo que apenas 30% desse total se encontra em áreas protegidas. De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (2018), cerca de 8,5% de sua cobertura original é representada por remanescentes florestais bem conservados, com áreas acima de 100 ha. Essa reduzida porcentagem nos remanescentes florestais de Floresta Atlântica (acima dos 100 ha) é consequência de uma longa trajetória que, segundo registros dos historiadores, teve início a partir do processo de colonização europeia no Brasil (CERQUEIRA et al., 2003; DEAN, 2004).

Nos dias de hoje, os impactos oriundos das atividades de exploração econômica e da alta densidade demográfica acarretaram numa drástica diminuição da Floresta Atlântica (MORELLATO; HADDAD, 2000), gerando inúmeros remanescentes florestais esparsos em uma paisagem com diferentes usos da terra (monoculturas e urbanização). Esse processo contínuo de impacto negativo, de forma direta e indireta, é conhecido como fragmentação dos ecossistemas, sendo uma das mais críticas alterações causada pelo ser humano ao meio ambiente, extinguindo comunidades vegetais a partir da redução de sua área original (CARVALHO; BRAGA; NASCIMENTO, 2009).

Uma das consequências direta oriunda do processo de fragmentação é o que denominamos de efeito de borda, por conta da criação artificial de um ambiente limítrofe do ambiente florestal com uma paisagem antropizada. Por conta disso, este efeito potencializa consequências adversas para os remanescentes florestais, pois promove drásticas mudanças no microclima e intensidade do vento nas áreas de borda; na mortalidade e danos as espécies vegetais de grande porte nas zonas limítrofes; impedimento ou redução na taxa de migração de animais e plantas,

promovendo também a invasão de espécies exóticas por conta do ambiente externo antropizado; além da diminuição do tamanho populacional e perda da variabilidade genética nas espécies nativas que ocorrem na área (MURCIA, 1995; LAURANCE et al., 1998, 2002, 2006; CORDEIRO; HOWE, 2001; FAHRIG, 2003; METZGER et al., 2009).

Nesse sentido, estudos sobre as alterações na riqueza e composição de espécies em função dos efeitos da criação de bordas tem sido um dos temas mais relevantes em florestas tropicais (LAURANCE et al., 2002; TABARELLI et al., 2010; PARDINI et al., 2010; PÜTZ et al., 2011), visto que, dados fundamentados na identificação das espécies revelam informações sobre as relações entre as mesmas e o ambiente em que ela está inserida (MACARTHUR, 1972; TILMAN, 1982; GRIME 2001; MAGURRAN, 2004).

No estado do Espírito Santo, onde a totalidade da vegetação terrestre é Floresta Atlântica, a vegetação nativa está totalmente distribuída na forma de fragmentos florestais (RIBEIRO, 2009; GARBIN et al, 2017). Com esse cenário de fragmentação, alguns desses remanescentes ao longo dos últimos anos foram transformados em Unidades de Conservação (UC), no intuito de preservar o que sobrou da biodiversidade nativa.

Além da criação de UC's, ação prioritária nas políticas públicas de conservação, conhecer a estrutura horizontal desses remanescentes é essencial para compreender os padrões apresentados e, com isso, gerar informações para promover o manejo em prol da perpetuidade desses ambientes publicamente protegidos por ação legal. Dessa forma, estudos sobre a vegetação e sua relação com as variáveis ambientais são de suma importância, de modo a fornecer subsídios que auxiliarão em novos projetos sobre a conservação desses remanescentes florestais (CHAVES et al., 2013).

Buscando evidenciar a importância para o manejo da conservação da biodiversidade a longo prazo, em ambientes já legalmente protegidos, por meio da compreensão sobre riqueza e estrutura de organização das espécies vegetais nos remanescentes florestais e suas relações entre os aspectos ambientais junto a comunidade vegetal, este trabalho foi norteado pelo seguinte questionamento: existem variações na estrutura e composição florística do estrato lenhoso em função da distância entre as diferentes bordas e o interior de um remanescente florestal? Para responder a essa pergunta, foi necessário avaliar e testar a hipótese de que

essas variações acontecem ao longo de um gradiente ambiental e biológico de mudança.

Mediante apresentado, visando responder ao questionamento de maneira mais clara e convincente, este trabalho foi dividido em dois capítulos. No primeiro, foi analisada a composição e estrutura do estrato lenhoso em um ambiente de borda-interior de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e no segundo capítulo, a relação da vegetação estudada com os fatores ambientais e espaciais no remanescente florestal.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, F. A.; BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na Região de Imbaú. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 503-518, 2009.
- CERQUEIRA, R.; NASCIMENTO, M.T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D.M; OLIVEIRA, D.A.S. de (Org.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. cap. 01, p. 23-40.
- CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. de S.; SANTOS, J. O. dos; FERNANDES, A. de A.; MARACAJÁ, P. B.; A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr - jun, 2013.
- CORDEIRO, N. J.; HOWE, H. F. Low recruitment of trees dispersed by animals on African forest fragments. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 15, n. 6, p. 1733-1741, 2001.
- DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. 1. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2004. 484 p.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**. 34: 487-515. 2003.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/>. Acesso em: 15 jul. 2018.
- FORZZA, R. C. et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **BioScience**, v. 62, n.1, p. 39–45, 2012
- GARBIN, M. L. et al. Breve histórico e classificação da vegetação capixaba. **Rodriguésia**, v. 68, n. 5, 2017.
- GRIME, J. P. **Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties**, 2nd edn. Wiley, Chichester. 2001.
- LAURANCE, W. F. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.
- LAURANCE, W.F. et al. Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation. **Conservation Biology**, 16(3): 605-618. 2002.
- LAURANCE, W.F. et al. Rapid decay of tree community composition in Amazonian forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, 103(50): 19010-19014. 2006.
- MACARTHUR, R. **Geographical ecology**. Princeton University Press, Princeton, N.J. 1972.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford, Blackwell Science, 256 p. 2004.

METZGER, J. P. et al. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation**, v.142, n.6, p.1166-1177, 2009.

MITTERMEIER, R.A. et al. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cemex, Washington, DC. 2004.

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

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

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p.853-858. 2000.

PARDINI, R. et al. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. **PloS One** 5(10): 1-10. 2010.

PÜTZ, S. et al. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecological Modelling** 222 (12): 1986-1997. 2011.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

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

TABARELLI, M. et al. Effects of Pioneer Tree Species Hyperabundance on Forest Fragments in Northeastern Brazil. **Conservation Biology** 24 (6): 1654–1663. 2010.

TILMAN, D. Resource Competition and Community Structure. **Princeton University Press**, Princeton, NJ. 1982.

**CAPÍTULO I – FLORÍSTICA E ESTRUTURA DO ESTRATO LENHOSO EM
AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS
TERRAS BAIXAS**

RESUMO

O objetivo deste capítulo foi descrever a composição florística e avaliar a estrutura da comunidade vegetal do estrato lenhoso no interior e nas bordas em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande. Para isso, testou-se a hipótese de que existem variações e similaridade na estrutura e composição florística da comunidade vegetal lenhosa do interior em comparação das bordas do remanescente. Para a amostragem da vegetação, alocaram-se 36 parcelas de 10 m x 25 m, totalizando 0,9 ha, distribuídas em duas bordas com diferentes limites (estrada de terra: 12 parcelas e borda florestal: 12 parcelas) e no interior (12 parcelas) do remanescente. Todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito $\geq 2,5$ cm foram mensurados e identificados. As espécies foram classificadas quanto ao grupo ecológico, síndrome de dispersão, forma de vida e grau de ameaça de extinção. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos: Valor de Importância (VI), índice de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J'), assim como o índice de similaridade de Bray-Curtis e a realização de agrupamento pelo método de agrupação UPGMA, para verificar a similaridade entre o interior e as bordas estudadas. Para a determinação das espécies que caracterizam os agrupamentos florísticos da área de estudo foi realizada a Análise de Espécies Indicadoras (ISA). Das espécies amostradas, 46,71% ocorrem pelo menos em uma das áreas das duas bordas, 20,24% no interior e 31,05% foram encontradas em dois ou mais dos ambientes. Foram registrados 6,51% de indivíduos mortos. Todos os indivíduos vivos estão distribuídos 336 espécies, distribuídos em 69 famílias botânicas, 147 gêneros, sendo 89 morfotipos identificados em nível de gênero, 38 em nível de família e dez indeterminados. As famílias que se destacaram com maiores riquezas foram Fabaceae (50 spp.), Myrtaceae (40), Sapotaceae (29), Lauraceae (21), Annonaceae (16) e Rubiaceae (12). Os gêneros que apresentaram os maiores números de espécies e morfotipos foram *Eugenia* (16 spp.), *Pouteria* (16), *Ocotea* (13), *Inga* (11), *Casearia* (9), *Swartzia* (8) e *Myrcia* (7). A dispersão zoocórica, assim como o grupo sucessional das tardias, se destacaram em todos os ambientes estudados. Constatou-se que duas espécies são novos registros ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo e que 17,26% das espécies amostradas estão listadas em algumas das categorias de ameaça de extinção. O H' foi de 4,86 e o J' foi de 0,84. As espécies de maior VI foram *Guapira opposita* (Vell.) Reitz. (9,31%),

Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret (8,75), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (8,29), *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns (7,69), *Joannesia princeps* Vell. (7,02) e *Macrolobium latifolium* Vogel (6,89). Todas essas espécies ocorreram nas duas bordas e no interior do remanescente. A comunidade apresentou o padrão de distribuição J-invertido. Foi verificada a formação de dois grupos florísticos, constando-se a similaridade florística entre o interior do remanescente com a o ambiente de borda florestal (G1) e a borda da estrada (G2). Duas espécies foram indicadoras do G1 e duas indicadoras do G2. A pesquisa proporcionou a ampliação de conhecimento 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 de tabuleiros.

Palavras-chave: espécies ameaçadas; riqueza de espécies; similaridade florística.

ABSTRACT

The objective of this chapter was to describe the floristic composition and to evaluate the structure of the plant community of the woody stratum in the interior and on the edges of a remnant of Lowland Rain Forest in the Córrego Grande Biological Reserve. For this, we tested the hypothesis that there are variations and similarity in the structure and floristic composition of the woody community of the interior in comparison with the edges of the remnant. For the sampling of the vegetation, 36 plots of 10 mx 25 (0.9 ha) were distributed in two borders with different boundaries (dirt road: 12 plots and forest edge: 12 plots) and inside (12 plots) the remainder. All individuals with breast height diameter ≥ 2.5 cm were measured and identified. The species were classified as ecological group, dispersion syndrome, life form and degree of threat of extinction. The phytosociological parameters were calculated to obtain the Importance Value (VI), Shannon diversity index (H') and Pielou equability (J'), as well as the Bray-Curtis similarity index and the UPGMA grouping, to verify the similarity between the interior and the edges studied. For the determination of the species that characterize the floristic groupings of the study area, the Analysis of Indicating Species (ISA) was carried out. There were 6.51% of individuals killed. All living individuals are distributed in 69 botanical families, 147 genera, 336 species, 89 morphotypes identified at the gender level, 38 at the family level and ten indeterminate. Of the species sampled, 46.71% occur in at least one area of the two borders, 20.24% in the interior and 31.05% in two or more environments. The families that stood out with the greatest wealth were Fabaceae (50 spp.), Myrtaceae (40), Sapotaceae (29), Lauraceae (21), Annonaceae (16) and Rubiaceae (12). The genera with the highest number of species and morphotypes were *Eugenia* (16 spp.), *Pouteria* (16), *Ocotea* (13), *Inga* (11), *Casearia* (9), *Swartzia* (8) and *Mycia* (7). The zoocoric dispersion, as well as the successional group of the late ones, stood out in all the environments studied. It was found that two species are new records or possible new records for the state of Espírito Santo and that 17.26% of the species sampled are listed in some of the categories of threat of extinction. The H' was 4.86 and the J' was 0.84. The species of higher VI were *Guapira opposita* (Vell.) Reitz. (9.31%), *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret (8.75), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (8.29), *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A. Robobs (7.69), *Joannesia princeps* Vell. (7.02) and *Macrolobium latifolium* Vogel (6.89). All these species occurred at both edges and within the remnant. The community presented

the inverted-J distribution pattern. It was verified the formation of two floristic groups, being the floristic similarity between the interior of the remnant with the environment of forest edge (G1) and the edge of the road (G2). Two species were indicative of G1 and two G2 indicators. The research provided the extension of knowledge of the region of occurrence of certain species, in addition to demonstrating the importance of the area studied for the protection of species and the maintenance of the biodiversity of forest trays.

Keywords: threatened species; species richness; floristic similarity.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (FODTB) ocorre pela costa do país e é também conhecida como Floresta de Tabuleiros, devido a sua topografia em grandes extensões apresentar-se plana (RIZZINI, 1979). Caracteriza-se por apresentar altitude de 5 até 100 m nas diferentes regiões (IBGE, 2012) e por seu alto grau de endemismo (ROLIM et al., 2006).

Segundo Rizzini (1997), a FODTB tem uma área central imponente e é distribuída pela região Sul da Bahia até o norte do Espírito Santo, sendo uma das regiões mais ricas da Floresta Atlântica (MARTINI et al., 2007). No Espírito Santo, estão localizadas na região considerada como zona de grande endemismo Bahia-Espírito Santo, por sua riqueza de vegetação (THOMAS et al. 1998; THOMAZ, 2010) e potencial centro de diversidade de alguns grupos de plantas (SODERSTROM; CALDERÓN, 1974; GENTRY, 1982; MORI et al., 1983).

Várias espécies novas vêm sendo descritas para a FODTB e para a Floresta Ombrófila Densa de modo geral (BAITELLO, 2001; ZIPPARRO et al., 2005; ROCHELLE; CIELO-FILHO; MARTINS, 2011; LOBÃO; LOPES, 2014), o que demonstra a importância da realização de pesquisas nesses locais. Estudos realizados nesses remanescentes, por exemplo, os de Peixoto et al. (2008) e Paula e Soares (2011), com o propósito de identificar a estrutura da vegetação, espécies raras e as espécies que se sobressaem, podem gerar valiosas informações para avaliar a conservação do ecossistema.

Contrastando com sua riqueza, nessa região, a cobertura original da FODTB se encontra fortemente reduzida (SAATCHI et al., 2001). Nessa fitofisionomia, a fragmentação é a maior causa de extinção de espécies florestais dentro de remanescentes isolados (CARDOSO DA SILVA; TABARELLI, 2000), destacando a relevância desses locais para a conservação de espécies (FRAGA, 2007).

A fragmentação é uma das principais consequências das perturbações humanas que alteram a dinâmica dos ecossistemas. O desmatamento e a fragmentação, de acordo Rambaldi e Oliveira (2005), além da redução do tamanho da área, levam à modificação do remanescente pela influência causada dos habitats alterados criados ao seu redor, denominado efeito de borda.

As áreas localizadas nas bordas dos remanescentes ficam mais susceptíveis à influência do ambiente externo. Isso aumenta os fluxos de energia, matéria e organismos entre os ambientes adjacentes, dando origem a um gradiente abiótico

de temperatura, umidade e luminosidade (LOVEJOY et al., 1986; DIDHAM; LAWTON, 1999; SIZER; TANNER, 1999; RIES et al., 2004). Esse conjunto de alterações ecológicas que ocorrem entre borda e interior caracteriza os efeitos de borda (RIES et al., 2004; HARPER et al., 2005).

Um dos efeitos de borda mais importantes é o aumento nos níveis de luz, temperatura, umidade e vento. Considerando que as espécies já são adaptadas de forma precisa a certa condição de temperatura, umidade e níveis de luz, essas mudanças poderão eliminar muitas espécies dos remanescentes florestais (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Dessa forma, as características da borda da floresta e do entorno podem influenciar fortemente populações locais.

As consequências da fragmentação têm sido alvo de estudos, nos quais a avaliação da riqueza, diversidade, estrutura, grupos ecológicos, ocorrência de espécies raras e ameaçadas são utilizadas para descrever o estágio de conservação das áreas inventariadas (PESSOA; OLIVEIRA, 2006; CARVALHO; BRAGA; NASCIMENTO, 2009; DAN; BRAGA; NASCIMENTO, 2010; SOUZA et al., 2012). Essas informações poderão evidenciar as respostas dos organismos à fragmentação do hábitat, as quais dependem do tempo que estão submetidos aos novos fatores, inexistentes antes da fragmentação ou que foram modificados por ela. Desse modo, efeitos que em determinado momento não são detectados, podem vir a ser no futuro.

Portanto, estudos sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais nesses remanescentes são essenciais para subsidiar iniciativas de preservação e conservação (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994; ESPÍRITO-SANTO et al., 2002). Assim como para orientar na tomada de decisão em relação às técnicas de manejo a serem adotadas, com base no entendimento do processo da dinâmica sucessional no ecossistema (BRAGA et al., 2011).

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo foi avaliar a composição florística e a estrutura horizontal do estrato lenhoso, no interior e em diferentes regiões limítrofes de bordas em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. Buscou-se responder aos seguintes questionamentos: existem variações na estrutura e composição florística da comunidade vegetal lenhosa do interior em comparação das bordas do remanescente? Existe similaridade entre os ambientes de bordas e o interior do remanescente?

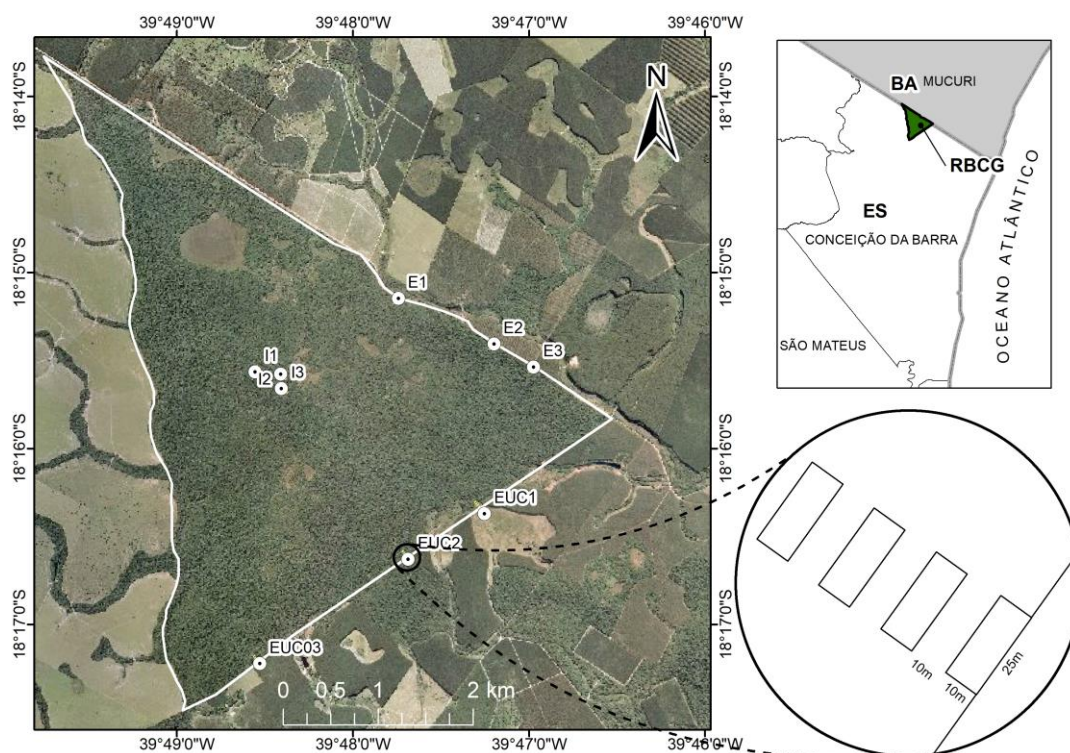
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O levantamento dos dados foi realizado em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas na Reserva Biológica do Córrego Grande (RBCG), localizada no município de Conceição da Barra, extremo Norte do estado do Espírito Santo, nas coordenadas geográficas 18°12'S e 39°45'O.

A RBCG possui uma forma fisionômica triangular (Figura 1.1), limitando-se com povoamentos de eucalipto, pastagens de propriedades particulares e com uma estrada de terra de 8 km contíguos, nomeada de “Picadão da Bahia” que faz a divisa entre os estados do Espírito Santo e Bahia (REZENDE, 2012). Os tratamentos escolhidos neste estudo foram a estrada de terra (EST) e as bordas florestais, na sua maioria os povoamentos de eucalipto (FLO), considerando o interior do remanescente (INT) como testemunha.

Figura 1.1 - Localização e alocação das unidades amostrais na área de estudo. (E: pontos que fazem limite com a estrada de terra; EUC: pontos que fazem limite com a borda florestal; I: pontos no interior da floresta.). Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.



Fonte: a autora.

Antes de se tornar uma reserva, a área era uma reserva legal de uma propriedade particular. A RBCG foi criada pelo Decreto nº 97.657 de 12 de abril de 1989, compreendendo uma área de aproximadamente 1.504 ha (REZENDE, 2012). É classificada de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, com o objetivo de assegurar a preservação de remanescentes florestais do domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica, fitofisionomia predominante na localidade (ICMBio, 2018).

A reserva sofreu um incêndio no ano de 1987, dois anos antes de sua criação, que atingiu um terço de sua cobertura vegetal original (REZENDE, 2012), e, possivelmente, as áreas das unidades amostrais, segundo relatos de funcionários antigos da unidade. Apesar disso, é considerada uma área moderadamente perturbada em se tratando de sua proteção, sendo composto por um importante remanescente florestal (CHIARELLO, 1997), resultado este de mais de 30 anos de isolamento para preservação. Os pontos de alocação das unidades amostrais do interior do remanescente foram escolhidos com o auxílio de relatos de funcionários que indicaram locais com menor impacto na área.

Dentre as diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica, a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (FODTB) é caracterizada por elevadas temperaturas e alta precipitação bem-distribuída durante o ano (IBGE, 2012). A classificação do clima da região segundo Koppen é Af, tropical úmido, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e inexistência da estação seca definida. A temperatura média anual é de 23,9 °C e a precipitação média total de 1.350 mm anuais (ALVARES, 2013). O relevo é caracterizado principalmente por Tabuleiros Costeiros e apresenta na sua maioria solo Podzólico Amarelo álico e distrófico (ICMBio, 2018).

2.2. COLETA DE DADOS

2.2.1. Florística e fitossociologia

Para este estudo foi utilizado o método de amostragem de parcelas de área fixa (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). As unidades amostrais foram distribuídas no interior da floresta e em duas diferentes bordas, limitando-se com a estrada de terra e povoamentos florestais. No interior e em cada borda foram determinados aleatoriamente três pontos (considerando distância mínima de 100 m

entre um ponto a outro). Em cada ponto, foram distribuídas quatro unidades amostrais com dimensões de 10 m x 25 m (250 m²), equidistantes 10 m e alocadas sistematicamente no sentido da borda para o interior do remanescente (Figura 1.1), totalizando 0,9 hectares amostrados.

Todos os indivíduos arbóreos, arbustivos e ervas (estrato lenhoso) com diâmetro a altura do peito (DAP, medido a 1,30 m de altura do solo) \geq 2,5 cm foram medidos utilizando-se uma fita diamétrica e tiveram a altura estimada com o auxílio de uma haste de altura conhecida. Os indivíduos mensurados, incluindo os mortos em pé, foram identificados com plaquetas de alumínio numeradas e presas ao fuste com arame (Figura 1.2).

Figura 1.2 - Representação de um indivíduo arboreo plaqueado e numerado. Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil



Fonte: a autora.

A coleta do material botânico para *posteriori* identificação das espécies foi realizada com o uso do podão, tesoura de poda ou com a ajuda de um escalador de árvores para no caso de árvores muito altas. As amostras coletadas foram identificadas com fitas adesivas numeradas e prensadas em jornais e papelões para que o material fosse seco em estufa. Os exemplares, após a secagem, foram identificados em níveis de família, gênero e espécie utilizando bibliografia especializada, chaves dendrológicas e realizando consultas em coleções de herbários da região. Quando não possível a identificação, as amostras foram enviadas para especialistas botânicos para a identificação. O material coletado será depositado no Herbário Capixaba (CAP), associado à Universidade Federal do Espírito Santo - Setorial Centro de Ciências Agrárias e Engenharias - Jerônimo Monteiro.

As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o Grupo Filogenético das Angiospermas IV (APG IV, 2016). A nomenclatura das espécies e as abreviações dos respectivos autores foram conferidas segundo as informações disponíveis no site do Missouri Botanical Garden (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2018), na lista da Flora do Brasil 2020 (FORZZA et al., 2018) e registros da Rede speciesLink (REDE SPECIES LINK, 2018).

Após a identificação, as espécies foram classificadas quanto: 1) ao grupo ecológico, em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995), a partir de consultas a artigos científicos e observações em campo; 2) à síndrome de dispersão de sementes, em anemocóricas, autocóricas e zoocóricas (VAN DER PIJL, 1982 e JUDD et al., 2009); 3) à forma de vida, em árvore, arbusto e erva, com base em observações de campo e informações constante na base da Flora do Brasil (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2018); e 4) ao grau de ameaça de extinção pelo Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), pela Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo (SIMONELLI; FRAGA, 2007) e pelo *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2015).

2.3. ANÁLISE DOS DADOS

2.3.1. Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos (densidade, dominância, frequência e valor de importância), utilizado para descrição estrutural da comunidade, foram calculados de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), para o remanescente utilizando o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010), como as seguintes fórmulas:

- Densidade absoluta (DA): medida que expressa o número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

$$DA_i(\text{ind. ha}^{-1}) = \frac{n_i}{A} \quad (1)$$

Em que:

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; e
 a = área amostrada (ha).

- Densidade relativa (DR): relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número de indivíduos amostrados de todas as espécies expressa em porcentagem.

$$DR_i(\%) = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na área; e
 N = número total de indivíduos amostrados.

- Dominância Absoluta (DoA): estimativa da área basal das espécies por unidade de área.

$$DoA_i(\text{ha}) = \frac{AB_i}{A} \quad (3)$$

Em que:

AB_i = área basal da i -ésima espécie (m^2); e
 A = área amostrada (ha).

Sendo que:

$$AB(\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}) = \sum \left(\frac{\pi \times \text{DAP}^2}{40.000} \right) \quad (4)$$

Em que:

DAP = diâmetro à altura do peito (cm).

- Dominância relativa (DoR): expressa o grau de ocupação espacial da área por uma determinada espécie pela relação entre área basal de uma espécie e a área basal total das espécies amostradas.

$$DoR_i(\%) = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^s DoA_i} \times 100 \quad (5)$$

Em que:

DoR_i = dominância relativa da i -ésima espécie, em %; e
 s = número de espécies amostradas.

- Frequência Absoluta (FA): informa o número de vezes que uma dada espécie ocorre nas unidades amostrais.

$$FA_i(\%) = \frac{U_i}{U_t} \times 100 \quad (6)$$

Em que:

U_i = número de unidades amostrais nas quais a i-ésima espécie está presente; e
 U_t = número total de unidades amostrais;

- Frequência Relativa (FR): expressa a distribuição de cada espécie em termos percentuais.

$$FR_i(\%) = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \times 100 \quad (7)$$

Em que:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie; e
 s = número de espécies amostradas.

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

$$VI_i(\%) = DR_i + FR_i + DoR_i \quad (8)$$

Em que:

DR_i = densidade relativa para a i-ésima espécie (%);
 FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie (%); e
 DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie (%).

2.3.2. Distribuição diamétrica e hipsométrica

Os indivíduos da comunidade foram divididos em três grupos (borda da estrada, borda florestal e interior) e distribuídos em classes diamétricas e hipsométricas, de acordo com a fórmula proposta por Spiegel (1976), apresentada abaixo:

$$IC = \frac{A}{NC} \quad (9)$$

Em que:

IC = Intervalo de classe;

A = amplitude; e

NC = número de classes.

Sendo que:

$$NC = 1 + 3,3 \log(n) \quad (10)$$

Em que:

n = número de indivíduos.

2.3.3. Índices de diversidade

Visando conhecer a abundância das espécies nos diferentes ambientes estudados, a riqueza de espécies foi estimada mediante obtenção do índice de Margalef (MAGURRAN, 2013), sob assistência do programa PAST 3.13 (HAMMER et al., 2016).

- Riqueza de Margalef (D_{Mg}):

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{\ln(N)} \quad (11)$$

Em que:

S = número de espécies amostradas;

ln = logaritmo neperiano; e

N = número total de indivíduos em todas as espécies.

Buscando estimar a diversidade e a equabilidade de espécies no remanescente florestal estudado, foram calculados os índices de Shannon e a equabilidade de Pielou (MAGURRAN, 2013), utilizando o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010), como descritos a seguir:

- Índice de diversidade de Shannon (H')

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

Em que:

N = número total de indivíduos amostrados;

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

ln = logaritmo neperiano; e

s = número de espécies amostradas.

- Índice de equabilidade de Pielou (J')

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}} \quad (13)$$

Em que:

H' = índice de Shannon;

H' máx = diversidade máxima.

Sendo que:

$$H'_{\text{máx}} = \log s \quad (14)$$

Em que:

H' máx = diversidade máxima; e

s = número de espécies amostradas.

Como os dados do presente estudo não atenderam aos pressupostos da normalidade dos resíduos (verificado pelo teste de Shapiro-Wilk) e da homogeneidade das variâncias (segundo o teste de homocedasticidade de Lavene), as variáveis DAP, altura, densidade absoluta e a riqueza de Margalef foram submetidas ao teste não-paramétrico de comparações múltiplas de Kruskal-Wallis, a fim de detectar diferenças significativas entre as bordas (estrada e borda florestal) e o interior. Esta análise, assim como os testes preliminares de normalidade e homocedasticidade, foram realizados com o auxílio do programa IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM CORP, 2013).

2.3.4. Similaridade florística

Para verificar diferenças na composição florística entre as bordas e o interior da comunidade vegetal estudada, realizou-se a identificação de agrupamentos das repetições de maior similaridade de espécies. Para realização de tal análise, as três repetições de cada tratamento no sentido borda-interior foram agrupadas formando 12 grupos. Foi calculada a similaridade entre os grupos formados com a utilização do índice de Bray-Curtis (CN), derivado do índice de Sorensen. Fundamentada em dados de abundância das espécies e não apenas em dados binários (presença/ausência) (MAGURRAN, 2013), como mostra a expressão seguinte:

- Índice de Similaridade de Bray-Curtis (CN):

$$CN = \frac{2jN}{(Na+Nb)} \quad (15)$$

Em que:

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

Na = número total de indivíduos no local A; e

Nb = número total de indivíduos no local B.

Obtido o índice de similaridade, foi realizada a análise de agrupamento com base na abundância das espécies, utilizando o método de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA). Os dados foram sujeitos à reamostragem por *bootstrap*, com 999 repetições, para verificar a força interna dos grupos formados. O ajuste do dendrograma com a matriz de similaridade foi verificado por meio do cálculo do coeficiente de correlação cofenética. Toda a análise descrita foi realizada com o auxílio do programa PAST 3.13 (HAMMER et al., 2016).

2.3.5. Análise de espécies indicadoras

Para a obtenção das espécies que caracterizam os agrupamentos florísticos da área de estudo, formados pela UPGMA, foi realizada a Análise de Espécies Indicadoras (ISA), utilizando a combinação dos valores de abundância relativa e frequência relativa das espécies (DUFRÊNE; LEGENDRE, 1997). A significância dos

resultados obtidos foi verificada pelo teste de Monte Carlo. O procedimento foi realizado por meio do programa PC-ORD 6.08 (McCUNE; MEFFORD, 2011).

3. RESULTADOS

3.1. FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE

No total foram amostrados 2.426 indivíduos (93,49% vivos e 6,51% mortos), divididos entre as bordas e o interior (Tabela 1.1), o que nos permite estimar a densidade de 2.696 ind. ha⁻¹ e área basal de 33,42 m².ha⁻¹. Todos os indivíduos vivos estão distribuídos em 69 famílias botânicas e 147 gêneros. Nestes níveis taxonômicos encontram-se 336 espécies, 89 morfotipos identificados em nível de gênero, 38 morfotipos em nível de família e dez morfotipos indeterminados (Tabela 1.2). O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 4,86 nats.ind⁻¹ e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,84.

Tabela 1.1 – Resultados da florística e porcentagem de indivíduos mortos obtidos nas bordas (estrada e borda florestal) e no interior da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.

	Estrada	Borda florestal	Interior
Total de indivíduos amostrados	800	942	684
Mortos (%)	5,62	6,68	7,30
Área basal (m ² .ha ⁻¹)	10,44	12,81	10,17
Total de famílias	49	50	48
Total de espécies (ha)	570	697	587

Fonte: a autora.

Foi detectado que algumas espécies são fortemente afetadas pela presença dos ambientes de borda. Algumas dessas espécies habitam exclusivamente nas bordas, enquanto outras só ocorrem no interior, assim, podem ser afetadas negativamente pela presença de bordas. A borda florestal foi o ambiente que obteve maior exclusividade de espécies, seguida pelo interior e posteriormente pela borda da estrada. O compartilhamento das 336 espécies amostradas em todas as unidades amostrais do remanescente foi representado na figura 1.3.

Dez famílias botânicas (Fabaceae: 283 ind., Myrtaceae: 141, Annonaceae: 140, Nyctaginaceae: 137, Burseraceae: 121, Peraceae: 117, Euphorbiaceae: 116, Malvaceae: 106, Anacardiaceae: 92 e Moraceae: 92) apresentaram elevados valores de abundância e representaram 55,44% dos indivíduos amostrados. As famílias que obtiveram maiores riquezas (espécies e morfotipos) foram Fabaceae (50 spp.), Myrtaceae (40), Sapotaceae (29), Lauraceae (21), Annonaceae (16) e Rubiaceae (12) que juntas concentram cerca de 50% de todas as espécies e morfoespécies

identificadas. Já os gêneros que apresentaram os maiores números de espécies e morfotipos foram *Eugenia* (16 spp.), *Pouteria* (16), *Ocotea* (13), *Inga* (11), *Casearia* (9), *Swartzia* (8), *Myrcia* (7), *Pera* (6) e *Protium* (6).

Figura 1.3 – Compartilhamento das espécies nos ambientes estudados pelo diagrama de Veen em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil. EST: borda da estrada; FLO: borda florestal; INT: interior.

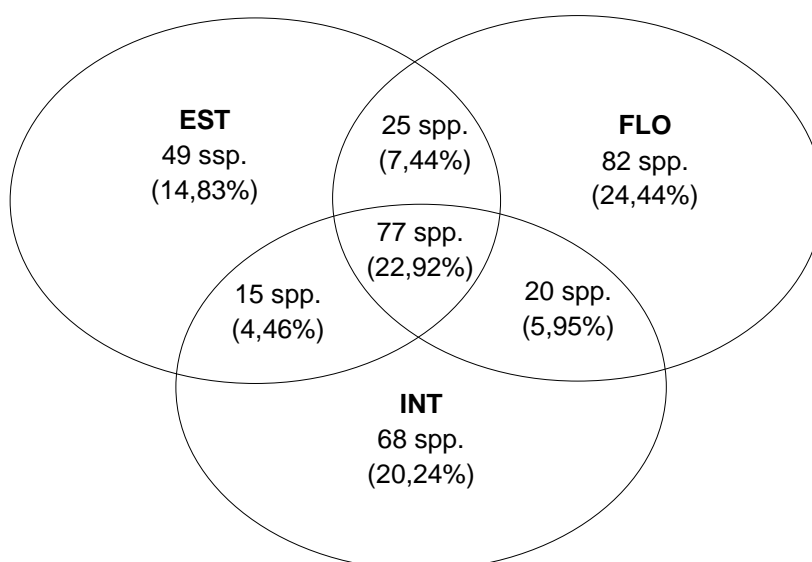


Tabela 1.2 - Lista das espécies do estrato lenhoso amostradas na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, reunidas por família, marcadas como novos ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo (*), e categorizadas quanto à forma de vida (Arb. = arbusto; Árv. = árvore e erva), quanto ao grupo ecológico (GE) (Pi = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia; SC = sem classificação), quanto à síndrome de dispersão (SD) (Ane. = anemocórica; Aut. = autocórica Zoo. = zoocórica), quanto à categoria de ameaça de extinção (EX = Extinta; CR = Criticamente em perigo; EN = Em perigo; V = Vulnerável; NT = Quase ameaçada; LC = Menos preocupante), segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil (LV), a lista de Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (ES) e o *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN) e quanto a ocorrência nos ambientes da borda da estrada (EST), borda florestal (FLO) e interior (INT).

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
Anacardiaceae									
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Árv.	SI	Ane.				X	X	X
<i>Astronium</i> sp.	Árv.	-	-				X		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
Annonaceae									
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
Annonaceae sp.1	Árv.	-	-					X	
Annonaceae sp.2	Árv.	-	-						X
Annonaceae sp.3	Árv.	-	-						X
Annonaceae sp.4	Árv.	-	-						X
<i>Duguetia chrysocharpa</i> Maas	Árv.	ST	Zoo.					X	X
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Arb.	ST	Zoo.	LC				X	
<i>Guatteria</i> cf. <i>australis</i> A.St.-Hil.	Arb.	ST	Zoo.	LC					X
<i>Guatteria oligocarpa</i> Mart.*	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Árv.	ST	Zoo.				X		
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	Árv.	SC	Zoo.	LC			X	X	X

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.	Arb.	SC	Zoo.				X		
<i>Pseudoxandra spiritus-sancti</i> Maas	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Xylopia ochrantha</i> Mart.	Árv.	ST	Zoo.				X		
Apocynaceae									
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>illustre</i> (Vell.) Kuhl. & Pirajá	Arb.	ST	Ane.				X		
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Árv.	ST	Ane.	LC				X	
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Árv.	SC	Ane.	LC			X		
<i>Aspidosperma illustre</i> (Vell.) Kuhl. & Pirajá	Arb.	ST	Ane.					X	
<i>Aspidosperma</i> sp.1	Arb.	-	-					X	
<i>Aspidosperma</i> sp.2	Arb.	-	-					X	
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Árv.	Pi	Ane.				X	X	X
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	Árv.	SC	SC	LC			X	X	X
<i>Rauvolfia capixabae</i> I.Koch & Kin.-Gouv.	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Tabernaemontana salzmännii</i> A.DC.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
Araliaceae									
<i>Dendropanax</i> sp.	Árv.	-	-						X
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
Arecaceae									
Arecaceae sp.	Erva	-	-						X
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Erva	PI	Zoo.	LC		LC	X	X	X
Asteraceae									
<i>Piptocarpha oblonga</i> (Gardner) Baker	Arb.	SC	Ane.				X		
Bignoniaceae									
Bignoniaceae sp.	Árv.	-	-				X	X	

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Árv.	SI	Ane.				X	X	X
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	Árv.	SI	Ane.	EN			X	X	X
<i>Tabebuia elliptica</i> (DC.) Sandwith	Árv.	ST	Ane.				X	X	X
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Árv.	SI	Ane.				X		
Boraginaceae									
<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Cordia trichoclada</i> DC.	Árv.	SI	Zoo.	LC				X	X
Burseraceae									
Burseraceae sp.	Árv.	-	-						X
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh.	Árv.	SC	Zoo.				X		
<i>Protium</i> cf. <i>catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P. Fine	Árv.	SC	Zoo.					X	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Protium</i> sp.	Árv.	-	-				X	X	X
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Trattinnickia mensalis</i> Daly	Árv.	SC	SC	EN	EN			X	
Caricaceae									
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Árv.	SI	Zoo.					X	X
Caryocaraceae									
<i>Caryocar edule</i> Casar.	Árv.	SC	SC	LC			X		X
Chrysobalanaceae									
<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Árv.	ST	Zoo.	EN		VU	X	X	X
<i>Exellodendron gracile</i> (Kuhlm.) Prance	Árv.	ST	SC	EN	EN		X	X	X
<i>Hirtella</i> sp.	Árv.	-	-						X

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Licania heteromorpha</i> Benth. var. <i>heteromorpha</i>	Árv.	ST	Zoo.				X		X
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Árv.	ST	SC				X		
<i>Licania</i> sp.	Árv.	-	-				X		
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árv.	SC	SC				X	X	
<i>Parinari parvifolia</i> Sandwith	Árv.	ST	Zoo.				X		
Clusiaceae									
Clusiaceae sp.	Árv.	-	-					X	
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Arb.	ST	Zoo.				X		
Combretaceae									
<i>Buchenavia kleinii</i> Exell	Árv.	SC	SC	LC		NT	X		
Cyperaceae									
<i>Cyperus</i> sp.	Erva	-	-				X		X
Dichapetalaceae									
<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.	Árv.	PI	Zoo.					X	X
Elaeocarpaceae									
<i>Sloanea sinemariensis</i> Aubl.*	Árv.	SC	SC				X	X	
Euphorbiaceae									
<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
Euphorbiaceae sp.	Árv.	-	-						X
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Árv.	PI	Zoo.	LC		VU	X	X	X
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Árv.	PI	Zoo.						X
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Árv.						X	X	X

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	Árv.	ST	Zoo.					X	X
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árv.	SI	Zoo.						X
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	Árv.	ST	Aut.				X		
Fabaceae									
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Árv.	SC	SC			LC			X
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Árv.	SC	SC						X
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Árv.	SI	Zoo.			LC	X		
<i>Andira ormosioides</i> Benth.	Árv.	ST	Zoo.				X		X
<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Árv.	ST	Zoo.					X	X
<i>Dimorphandra jorgei</i> M.F.Silva	Árv.	SC	SC						X
Fabaceae sp.1	Árv.	-	-				X	X	
Fabaceae sp.2	Árv.	-	-					X	
Fabaceae sp.3	Árv.	-	-					X	X
Fabaceae sp.4	Árv.	-	-				X	X	X
Fabaceae sp.5	Árv.	-	-						X
<i>Inga aff. cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Inga capitata</i> Desv.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Inga cf. exfoliata</i> T.D.Penn. & F.C.P.García	Árv.	ST	Zoo.	NT		EN	X		
<i>Inga edulis</i> Mart.	Árv.	PI	Zoo.					X	X
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	Árv.	ST	Zoo.				X		X
<i>Inga lanceifolia</i> Benth.	Árv.	SC	Zoo.	LC		EN	X	X	X
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árv.	PI	Zoo.	LC					X
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Árv.	SI	Zoo.						X

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Inga</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.					X	X
<i>Inga</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Árv.	SI	Ane.				X	X	
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Árv.	-	-				X		
<i>Machaerium</i> cf. <i>lanceolatum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	Arb.	SC	SC						X
<i>Machaerium condensatum</i> Kuhl. & Hoehne	Arb.	SC	SC						X
<i>Machaerium</i> sp.	Árv.	-	-				X		X
<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Árv.	ST	SC				X	X	X
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Árv.	ST	Ane.	VU	CR			X	
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Árv.	SI	Ane.					X	
<i>Parapiptadenia</i> sp.1	Árv.	-	-				X	X	
<i>Parapiptadenia</i> sp.2	Árv.	-	-					X	X
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Árv.	SI	Ane.						X
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Árv.	SI	Ane.				X		
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Árv.	SI	Ane.					X	X
<i>Senna affinis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Arb.	SC	SC					X	
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Árv.	ST	Zoo.	LC				X	X
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	Árv.	ST	Zoo.				X	X	
<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Swartzia apetala</i> var. <i>glabra</i> (Vogel) R.S.Cowan	Árv.	ST	SC				X		
<i>Swartzia</i> cf. <i>oblata</i> R.S.Cowan	Árv.	SI	SC					X	
<i>Swartzia micrantha</i> R.S.Cowan	Árv.	SC	SC				X		

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urb.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Swartzia</i> sp.	Árv.	-	-					X	
<i>Vatairea</i> sp.1	Árv.	-	-					X	
<i>Vatairea</i> sp.2	Árv.	-	-					X	
<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguiar) Ducke	Árv.	SI	SC				X		X
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Zollernia splendens</i> Wied-Neuw. & Nees	Árv.	ST	Zoo.					X	
Hernandiaceae									
<i>Sparattanthelium</i> sp.	Arb.	-	-				X	X	
<i>Sparattanthelium tupiniquinorum</i> Mart.	Arb.	SC	SC					X	
Humiriaceae									
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	Árv.	ST	SC				X		
Hypericaceae									
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Árv.	SC	Ane.						X
Lacistemataceae									
<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	Árv.	SC	SC	NT		LC	X	X	X
Lauraceae									
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Árv.	SC	Zoo.				X		X
<i>Aniba</i> cf. <i>intermedia</i> (Meisn.) Mez	Árv.	SC	Zoo.	NT		VU			X
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Licaria bahiana</i> Kurz	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Licaria</i> sp.	Árv.	-	-					X	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Ocotea argentea</i> Mez	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Ocotea</i> cf. <i>glauca</i> (Nees & Mart.) Mez	Árv.	SI	Zoo.					X	

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Ocotea cf. kostermanniana</i> Vattimo-Gil	Árv.	SI	Zoo.						X
<i>Ocotea ciliata</i> L.C.S.Assis & Mello-Silva	Árv.	SC	Zoo.				X	X	X
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	Árv.	ST	Zoo.	VU				X	
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Ocotea glauca</i> (Nees & Mart.) Mez	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	Árv.	ST	Zoo.	LC				X	X
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez	Árv.	SC	Zoo.					X	
<i>Ocotea pluridomatiata</i> A.Quinet	Árv.	SC	Zoo.					X	X
<i>Ocotea</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.				X		X
<i>Ocotea</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	Árv.	SC	Zoo.						X
<i>Persea</i> sp.	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i> J.B. Baitello & Coe-Teix.	Árv.	SC	Zoo.	EN	VU				X
Lecythidaceae									
<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	Árv.	SC	Ane.				X		X
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Árv.	ST	Zoo.	LC			X	X	X
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Árv.	ST	Zoo.	LC				X	
Malpighiaceae									
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Árv.	PI	Zoo.				X		
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	Árv.	PI	Zoo.				X	X	X
<i>Niedenzuella</i> sp.	Arb.	-	-				X		
Malpighiaceae sp.	Árv.	-	-						X
Malvaceae									

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Árv.	SI	SC				X	X	X
<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlmann	Árv.	SI	SC				X	X	
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Árv.	SI	Ane.				X	X	X
Malvaceae sp.	Árv.	-	-				X		
<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.	Árv.	SC	SC				X	X	X
<i>Pavonia calyculosa</i> A.St.-Hil. & Naudin	Árv.	SC	SC					X	
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Árv.	SC	Zoo.				X	X	
Melastomataceae									
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Árv.	PI	Zoo.				X	X	
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Mouriri arborea</i> Gardner	Árv.	ST	Zoo.					X	
Meliaceae									
Meliaceae sp.	Árv.	-	-						X
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Árv.	ST	Zoo.	LC			X	X	X
<i>Trichilia</i> sp.	Árv.	-	-					X	X
Metteniusaceae									
<i>Emmotum affine</i> Miers	Árv.	SC	SC				X	X	
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Árv.	ST	SC				X	X	
Monimiaceae									
<i>Macrotorus utriculatus</i> (Mart.) Perkins	Árv.	SC	SC	LC	CR		X		
<i>Mollinedia lamprophylla</i> Perkins	Árv.	SC	Zoo.	NT		CR		X	
<i>Mollinedia</i> sp.	Árv.	-	-				X		
Moraceae									
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Árv.	SC	SC				X	X	

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Arb.	ST	SC				X	X	X
<i>Ficus trigona</i> L.f.	Árv.	SC	Zoo.				X		
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Árv.	ST	Zoo.	LC		LC	X	X	X
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhl.) Carauta	Árv.	ST	Zoo.	LC		VU			X
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Arv.	ST	Zoo.	LC		VU	X	X	X
Myristicaceae									
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Virola officinalis</i> Warb.	Árv.	SC	Zoo.				X	X	X
Myrtaceae									
<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Spreng.	Árv.	SC	Zoo.					X	
<i>Calyptranthes</i> cf. <i>clusiifolia</i> O.Berg	Árv.	SC	Zoo.					X	
<i>Calyptranthes</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Calyptranthes</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Campomanesia</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Campomanesia</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Árv.	SC	Zoo.				X	X	X
<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	Árv.	ST	Zoo.	LC			X	X	
<i>Eugenia</i> cf. <i>astringens</i> Cambess.	Árv.	SC	Zoo.				X		
<i>Eugenia</i> cf. <i>punicifolia</i> (Kunth) DC.	Arb.	SC	Zoo.					X	
<i>Eugenia inversa</i> Sobral	Árv.	SC	Zoo.				X	X	X
<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	Arb.	SC	Zoo.	LC			X	X	X
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	Árv.	ST	Zoo.	LC		VU		X	
<i>Eugenia pruinosa</i> D.Legrand	Árv.	ST	Zoo.	EN				X	
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Arb.	SC	Zoo.				X	X	X

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Eugenia rostrata</i> O.Berg	Árv.	SC	Zoo.				X		
<i>Eugenia</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.				X		
<i>Eugenia</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Eugenia</i> sp.3	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Eugenia</i> sp.4	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Eugenia</i> sp.5	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Eugenia umbellata</i> Spreng.	Árv.	SC	Zoo.				X		X
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Árv.	SI	Zoo.	LC					X
<i>Myrcia isaiana</i> G.M.Barroso & Peixoto	Árv.	ST	Zoo.	EN			X		
<i>Myrcia</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Myrcia</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.					X	X
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Myrcia sucrei</i> (G. M. Barroso & Peixoto) E. Lucas & C. E. Wilson	Árv.	SI	Zoo.			VU	X	X	
<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.	Árv.	SC	Zoo.				X	X	X
<i>Myrciaria ferruginea</i> O.Berg	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Myrciaria</i> sp.	-	-	Zoo.						X
<i>Myrciaria strigipes</i> O.Berg	Árv.	SI	Zoo.				X		
Myrtaceae sp.1	Árv.	-	Zoo.					X	
Myrtaceae sp.2	Árv.	-	Zoo.					X	
Myrtaceae sp.3	Árv.	-	Zoo.					X	
Myrtaceae sp.4	Árv.	-	Zoo.					X	
Myrtaceae sp.5	Árv.	-	Zoo.					X	
Myrtaceae sp.6	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Plinia</i> sp.	Árv.	-	Zoo.				X		

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
Nyctaginaceae									
<i>Guapira cf. venosa</i> (Choisy) Lundell	Árv.	SC	SC				X		
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Árv.	SC	SC	LC			X	X	X
<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	Árv.	SI	Zoo.	LC			X		X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	Árv.	SC	SC				X	X	X
Ochnaceae									
<i>Ouratea cf. multiflora</i> (Pohl) Engl.	Arb.	ST	Zoo.					X	
<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Árv.	SI	Zoo.	LC				X	
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Árv.	SC	SC					X	
Olivaceae									
<i>Heisteria perianthomega</i> (Vell.) Sleumer	Árv.	SC	SC				X	X	
<i>Heisteria</i> sp.	Árv.	-	-						X
Peraceae									
<i>Pera anisotricha</i> Müll. Arg.	Árv.	SC	SC				X	X	X
<i>Pera cf. glabrata</i> (Schott) Baill.	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	X
<i>Pera</i> sp.1	Árv.	-	-				X		
<i>Pera</i> sp.2	Árv.	-	-				X		X
<i>Pera</i> sp.3	Árv.	-	-					X	
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Árv.	ST	SC				X	X	X
Phyllanthaceae									
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	Árv.	SC	SC				X	X	X
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Arb.	SI	Zoo.	LC			X	X	X
Picramniaceae									

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	Arb.	SC	SC				X	X	X
Polygalaceae									
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i> (Kuhl.) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	Árv.	SI	Zoo.	NT			X		
Polygonaceae									
<i>Coccoloba cf. alnifolia</i> Casar.	Árv.	SC	Zoo.					X	
Primulaceae									
<i>Myrsine</i> sp.	Árv.	-	-					X	
Quiinaceae									
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	Árv.	SI	SC					X	
Rubiaceae									
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	Arb.	ST	SC				X	X	
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	Árv.	ST	Zoo.	VU				X	
<i>Palicourea fulgens</i> (Müll.Arg.) Standl	Arb.	SC	SC	VU				X	
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Árv.	SI	Zoo.	LC			X	X	X
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	Árv.	SC	SC				X	X	X
<i>Psychotria</i> sp.	Árv.	-	-				X	X	
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Árv.	ST	Zoo.				X		
Rubiaceae sp.1	Árv.	-	-				X		
Rubiaceae sp.2	Arb.	-	-					X	
Rubiaceae sp.3	Arb.	-	-						X
Rutaceae									
<i>Angostura bracteata</i> (Nees & Mart.) Kallunki	Árv.	ST	SC					X	

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Conchocarpus rubrus</i> (A.St.Hil.) Bruniera & Groppo	Árv.	SC	SC				X		
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Árv.	SI	Ane.					X	
<i>Pilocarpus</i> sp.	Árv.	-	-						X
<i>Rauia nodosa</i> (Engl.) Kallunki	Árv.	SC	SC				X		X
Salicaceae									
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Casearia</i> cf. <i>ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Árv.	SI	Zoo.				X		
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Arb.	ST	Zoo.						X
<i>Casearia pauciflora</i> Cambess.	Árv.	ST	Zoo.	LC				X	
<i>Casearia</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.				X		
<i>Casearia</i> sp.2	-	-	Zoo.						X
<i>Casearia</i> sp.3	-	-	Zoo.						X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Árv.	PI	Zoo.					X	X
Sapindaceae									
<i>Cupania</i> cf. <i>vernalis</i> Cambess.	Árv.	SI	Zoo.					X	
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Árv.	PI	Zoo.				X	X	X
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Cupania</i> sp.	Árv.	-	-					X	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Árv.	ST	Zoo.					X	X
<i>Matayba</i> sp.	Árv.	-	-						X
Sapindaceae sp.	Árv.	-	-				X		
<i>Talisia cerasina</i> (Benth.) Radlk.	Árv.	SC	Zoo.					X	X
<i>Talisia</i> sp.	Árv.	-	Zoo.				X		

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
Sapotaceae									
<i>Chrysophyllum januariense</i> Eichler	Árv.	ST	Zoo.	VU		EX	X		X
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	Árv.	ST	Zoo.	NT		VU			X
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	Árv.	ST	Zoo.				X		
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart. T.D.Penn.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Manilkara longifolia</i> (A.DC.) Dubard	Árv.	SC	Zoo.	NT		EN		X	
<i>Manilkara salzmännii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	Árv.	SC	Zoo.	LC				X	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Pierre)	Árv.	ST	Zoo.	LC				X	
<i>Micropholis gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	Árv.	SC	Zoo.				X	X	
<i>Micropholis</i> sp.	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	Árv.	ST	Zoo.					X	
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	Árv.	ST	Zoo.	EN		VU		X	
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
<i>Pouteria</i> cf. <i>durlandii</i> (Standl.) Baehni	Árv.	SC	Zoo.					X	X
<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	Árv.	ST	Zoo.	VU		EN	X	X	X
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	Árv.	ST	Zoo.				X	X	
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Árv.	ST	Zoo.						X
<i>Pouteria hartii</i> (Hemsl.) Dubard	Árv.	ST	Zoo.				X		
<i>Pouteria microstrigosa</i> T.D.Penn.	Árv.	SC	Zoo.			VU		X	
<i>Pouteria pachycalyx</i> T.D. Penn.	Árv.	ST	Zoo.	VU		CR			X
<i>Pouteria</i> sp.1	Árv.	-	Zoo.				X		
<i>Pouteria</i> sp.2	Árv.	-	Zoo.				X	X	

Continua...

Continuação (Tabela 1.2)

Família/Espécie	Forma de vida	GE	SD	Categoria de ameaça			Ocorrência no ambiente		
				LV	ES	IUCN	EST	FLO	INT
<i>Pouteria</i> sp.3	Árv.	-	Zoo.					X	
<i>Pouteria</i> sp.4	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Pouteria</i> sp.5	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Pouteria</i> sp.6	Árv.	-	Zoo.						X
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Árv.	ST	Zoo.	LC			X	X	X
Sapotaceae sp.	Árv.	-	Zoo.						X
Schoepfiaceae									
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Árv.	ST	SC					X	
Simaroubaceae									
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Árv.	SI	Zoo.				X	X	
Siparunaceae									
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Árv.	SI	SC				X	X	X
Solanaceae									
<i>Solanum sooretamum</i> Carvalho	Árv.	PI	Zoo.	LC	EN		X	X	X
Symplocaceae									
<i>Symplocos pycnobotrya</i> Mart. ex Miq.	Árv.	SC	SC						X
Thymelaeaceae									
<i>Daphnopsis</i> cf. <i>fasciculata</i> (Meisn) Nevling	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
Urticaceae									
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Arb.	ST	SC					X	
Violaceae									
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Árv.	ST	Zoo.				X	X	X
Vochysiaceae									
<i>Vochysia</i> cf. <i>angelica</i> M.C.Vianna & Fontella	Árv.	SI	Ane.	EN	EN				X

Fonte: a autora.

Entre as espécies identificadas, duas tratam-se de novos registros ou possíveis novos registros para o estado do Espírito Santo (*Guatteria oligocarpa* e *Sloanea sinemariensis*). Verificou-se que 90% das espécies, que foram classificadas quanto à síndrome de dispersão, são zoocóricas, 9,5% são anemocóricas e apenas uma espécie (0,5%) foi classificada como autocórica. A zoocoria se destacou em todos os ambientes estudados (bordas e interior). Com relação ao grupo ecológico, das espécies em que foi possível chegar a uma definição, constatou-se o maior domínio de espécies secundárias tardias (57%), seguido das secundárias iniciais (36%) e das pioneiras (7%). O predomínio das espécies tardias também foi observado quando se analisa o número de indivíduos por categoria sucessional, com 48,33% dos indivíduos pertencendo a espécies classificadas como secundárias tardias, 42,27% como secundárias iniciais (SI) e 9,40% como pioneiras (Pi), sendo que 46,38% das espécies classificadas como SI e Pi são encontradas exclusivamente nas bordas do remanescente. Com relação à forma de vida, foram coletadas 292 espécies de hábito arbóreo, 26 de hábitos arbustivos e três ervas.

Quanto à classificação das categorias de ameaça de extinção, cabe ressaltar que 17,26% das espécies amostradas estão listadas em algumas das categorias. Verificou-se no Livro Vermelho da Flora do Brasil que, 62% estão classificadas como Pouco preocupante, 15% Em perigo, 12% Quase ameaçadas e 12% Vulneráveis. Considerando a lista de Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, 57,14% das espécies classificadas pelo livro estão Em perigo, 28,57% Criticamente em Perigo e uma espécie (14,28%) Vulnerável. Já no *The IUCN Red List of Threatened Species*, 21,73% das espécies estão como Pouco preocupante, 43,47% Vulneráveis, 17,39% Em perigo, 8,69% Criticamente em Perigo, 4,35% como Quase ameaçada e uma espécie (4,35%) classificada como Extinta (*Chrysophyllum januariense*).

As dez espécies que apresentaram maiores VI no estrato lenhoso do remanescente estudado foram *Guapira opposita* (9,31%), *Astrocaryum aculeatissimum* (8,75), *Protium heptaphyllum* (8,29), *Eriotheca macrophylla* (7,69), *Joannesia princeps* (7,02), *Maclobium latifolium* (6,89), *Annona dolabripetala* (6,73), *Pogonophora schomburgkiana* (6,24), *Eschweilera ovata* (6,13) e *Virola officinalis* (5,68) (Tabela 1.3). Todas essas espécies ocorreram nas duas bordas e no interior do remanescente.

Apesar de algumas espécies terem apresentado valores de alta frequência, como *Tabernaemontana salzmannii* (FR=1,86; DoR=0,74; VI=4,4) e *Eugenia inversa*

(FR=1,68; DoR=0,5; VI=3,57), até mesmo superiores que algumas espécies dos dez maiores VI, e sendo encontradas também nas áreas das bordas e do interior, não tiveram valores elevados de VI, o que se deve ao baixo porte arbóreo dos indivíduos dessas espécies, apresentando baixos valores de dominância.

A espécie *Cupania racemosa* teve a maior frequência relativa (1,86%), demonstrando ser bem distribuída nas unidades amostrais estudadas, mas apresentando uma baixa dominância (0,74%). Já a espécie *Micropholis guyanensis* se destaca quanto à dominância, pois, apresentou o sétimo maior valor de dominância (2,78%), apesar de possuir baixa densidade de indivíduos (três ind.) e baixa frequência (0,23%), indicando que os espécimes possuem altos valores de área basal, ou seja, são indivíduos de grande porte.

Quando analisadas separadamente por ambiente estudado, as dez espécies que obtiveram maiores VI para a borda da estrada foram *Astrocaryum aculeatissimum* (11,70%), *Eriotheca macrophylla* (11,49), *Eschweilera ovata* (10,69), *Senefeldera verticillata* (9,37), *Guapira opposita* (8,11), *Schefflera morototoni* (8,20%), *Inga subnuda* (7,10), *Annona dolabripetala* (6,81), *Byrsonima sericea* (6,47) e *Pogonophora schomburgkiana* (6,45). Já para a borda florestal foram *Protium heptaphyllum* (14,38), *Maclobium latifolium* (12,33), *Guapira opposita* (10,05), *Micropholis guyanensis* (7,31), *Lonchocarpus cultratus* (6,74), *Eschweilera ovata* (6,08), *Helicostylis tomentosa* (6,05), *Simarouba amara* (5,86), *Annona dolabripetala* (5,67) e *Eriotheca macrophylla* (5,39). Enquanto que para o interior do remanescente as espécies *Astrocaryum aculeatissimum* (13,33), *Joanesia princeps* (12,39), *Virola officinalis* (10,65), *Annona dolabripetala* (7,94), *Guapira opposita* (7,47), *Pogonophora schomburgkiana* (7,31), *Eriotheca macrophylla* (6,41), *Astronium graveolens* (6,11), *Cupania racemosa* (5,96) e *Inga subnuda* (5,85) foram as que apresentaram maiores VI.

Tabela 1.3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies estrato lenhoso amostradas na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, classificadas em ordem decrescente de Valor de Importância para o remanescente. NI: número de indivíduos; DAP: diâmetro a altura do peito médio; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa; VI: valor de importância.

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Guapira opposita</i>	99	8,03	4,37	1,55	3,39	9,31
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	28	20,52	1,23	1,16	6,35	8,75
<i>Protium heptaphyllum</i>	76	10,48	3,35	1,55	3,39	8,29
<i>Eriotheca macrophylla</i>	57	11,61	2,51	1,70	3,48	7,69

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Joannesia princeps</i>	31	19,72	1,37	0,70	4,96	7,02
<i>Macrolobium latifolium</i>	74	6,68	3,26	1,70	1,92	6,89
<i>Annona dolabripetala</i>	39	15,83	1,72	1,47	3,54	6,73
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	78	6,17	3,44	1,70	1,10	6,24
<i>Eschweilera ovata</i>	51	9,06	2,25	1,55	2,33	6,13
<i>Virola officinalis</i>	44	9,43	1,94	1,32	2,42	5,68
<i>Helicostylis tomentosa</i>	56	6,96	2,47	1,70	1,40	5,57
<i>Inga subnuda</i>	36	12,26	1,59	1,24	1,95	4,78
<i>Cupania racemosa</i>	41	6,89	1,81	1,86	0,74	4,40
<i>Guatteria sellowiana</i>	32	11,58	1,41	1,24	1,60	4,25
<i>Schefflera morototoni</i>	32	11,62	1,41	0,85	1,93	4,20
<i>Tabernaemontana salzmannii</i>	43	4,83	1,90	1,63	0,34	3,86
<i>Astronium graveolens</i>	47	5,24	2,07	1,08	0,53	3,69
<i>Tabebuia elliptica</i>	40	6,34	1,76	1,24	0,66	3,66
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	32	9,07	1,41	1,24	0,95	3,60
<i>Eugenia inversa</i>	38	5,40	1,68	1,39	0,50	3,57
<i>Protium warmingianum</i>	33	8,17	1,46	1,08	0,92	3,46
<i>Xylopia frutescens</i>	26	11,20	1,15	1,01	1,26	3,42
<i>Siparuna guianensis</i>	31	7,42	1,37	1,32	0,60	3,28
<i>Micropholis guyanensis</i>	3	40,03	0,13	0,23	2,78	3,15
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	9	25,59	0,40	0,39	2,26	3,04
<i>Pterocarpus rohrii</i>	29	7,19	1,28	1,08	0,66	3,02
<i>Senefeldera verticillata</i>	45	5,78	1,98	0,23	0,78	2,99
<i>Pouteria sp.2</i>	3	54,15	0,13	0,15	2,59	2,87
<i>Licaria bahiana</i>	22	7,93	0,97	1,24	0,65	2,86
<i>Tapirira guianensis</i>	12	19,06	0,53	0,77	1,42	2,73
<i>Pera glabrata</i>	24	7,38	1,06	1,16	0,51	2,72
<i>Simarouba amara</i>	7	24,96	0,31	0,46	1,81	2,58
<i>Trichilia lepidota</i>	11	15,05	0,49	0,77	1,30	2,56
<i>Licania kunthiana</i>	8	16,51	0,35	0,54	1,61	2,51
<i>Margaritaria nobilis</i>	16	11,21	0,71	0,93	0,86	2,49
<i>Guapira venosa</i>	24	7,06	1,06	0,85	0,47	2,38
<i>Tabebuia cassinoides</i>	19	8,10	0,84	0,93	0,45	2,21
<i>Lacistema robustum</i>	16	8,69	0,71	1,01	0,46	2,17
<i>Cordia magnoliifolia</i>	23	4,50	1,01	1,01	0,14	2,16
<i>Solanum sooretamum</i>	24	4,45	1,06	0,93	0,16	2,14
<i>Lecythis lanceolata</i>	18	4,90	0,79	1,16	0,17	2,13
<i>Himatanthus bracteatus</i>	18	8,10	0,79	0,70	0,54	2,03
<i>Malouetia cestroides</i>	16	8,50	0,71	0,85	0,45	2,01
<i>Eugenia astringens</i>	19	4,88	0,84	1,01	0,15	1,99
<i>Sorocea guilleminiana</i>	18	5,40	0,79	0,93	0,25	1,98
<i>Byrsonima sericea</i>	10	19,33	0,44	0,31	1,22	1,97
<i>Swartzia apetala</i> var. <i>apetala</i>	17	4,88	0,75	1,01	0,14	1,89
<i>Brosimum rubescens</i>	3	39,68	0,13	0,23	1,51	1,87

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Luehea divaricata</i>	20	6,89	0,88	0,62	0,35	1,85
<i>Inga capitata</i>	11	11,64	0,49	0,54	0,71	1,74
<i>Inga edulis</i>	13	9,12	0,57	0,70	0,45	1,72
<i>Virola gardneri</i>	15	5,01	0,66	0,85	0,17	1,68
<i>Sterculia apetala</i>	7	16,98	0,31	0,54	0,82	1,68
<i>Parapiptadenia</i> sp.2	5	20,28	0,22	0,31	1,14	1,67
<i>Rinorea bahiensis</i>	11	8,03	0,49	0,77	0,36	1,62
<i>Myrcia splendens</i>	11	13,08	0,49	0,46	0,65	1,60
<i>Pachira endecaphylla</i>	8	12,89	0,35	0,39	0,73	1,47
<i>Ocotea glauca</i>	12	4,65	0,53	0,85	0,09	1,47
<i>Emmotum nitens</i>	9	14,07	0,40	0,39	0,66	1,44
<i>Dialium guianense</i>	9	10,17	0,40	0,39	0,63	1,41
<i>Pausandra morisiana</i>	14	3,59	0,62	0,62	0,05	1,29
<i>Clarisia racemosa</i>	11	4,99	0,49	0,70	0,09	1,27
<i>Hydrogaster trinervis</i>	6	15,29	0,26	0,46	0,52	1,25
<i>Pouteria coelomatica</i>	12	4,97	0,53	0,62	0,10	1,25
<i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i>	4	18,53	0,18	0,15	0,91	1,24
<i>Pseudoxandra spiritus-sancti</i>	9	7,87	0,40	0,54	0,20	1,14
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	10	6,21	0,44	0,54	0,15	1,14
<i>Manilkara subsericea</i>	2	38,39	0,09	0,15	0,89	1,13
<i>Mabea fistulifera</i>	9	13,52	0,40	0,15	0,57	1,12
<i>Maprounea guianensis</i>	8	8,69	0,35	0,54	0,20	1,10
<i>Inga lanceifolia</i>	9	4,69	0,40	0,62	0,06	1,08
<i>Pera anisotricha</i>	9	5,80	0,40	0,54	0,11	1,05
<i>Inga flagelliformis</i>	5	14,65	0,22	0,31	0,48	1,01
<i>Psychotria mapourioides</i>	8	7,55	0,35	0,46	0,18	1,00
Indeterminada 2	1	54,46	0,04	0,08	0,87	0,99
<i>Byrsonima stipulacea</i>	5	16,12	0,22	0,31	0,45	0,98
<i>Aniba firmula</i>	6	9,99	0,26	0,46	0,23	0,96
<i>Couepia schottii</i>	6	7,86	0,26	0,46	0,21	0,93
<i>Posoqueria latifolia</i>	5	9,82	0,22	0,39	0,31	0,92
<i>Pouteria caimito</i>	8	5,92	0,35	0,46	0,10	0,92
<i>Guatteria oligocarpa</i>	6	9,38	0,26	0,46	0,18	0,91
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	7	8,44	0,31	0,39	0,18	0,88
<i>Daphnopsis</i> cf. <i>fasciculata</i>	6	8,10	0,26	0,39	0,22	0,87
<i>Guapira hirsuta</i>	7	5,83	0,31	0,46	0,09	0,87
<i>Schoepfia brasiliensis</i>	5	10,12	0,22	0,31	0,32	0,85
<i>Aparisthmium cordatum</i>	7	4,92	0,31	0,46	0,05	0,83
Malvaceae sp.	1	48,82	0,04	0,08	0,70	0,82
<i>Duguetia chrysocarpa</i>	7	6,67	0,31	0,39	0,11	0,81
<i>Eugenia puniceifolia</i>	5	7,97	0,22	0,39	0,18	0,79
<i>Eugenia bahiensis</i>	6	4,56	0,26	0,46	0,05	0,78
<i>Myrcia vittoriana</i>	6	4,18	0,26	0,46	0,04	0,76
<i>Hyeronima oblonga</i>	5	8,48	0,22	0,39	0,13	0,74

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
Indeterminada 1	1	45,38	0,04	0,08	0,61	0,73
<i>Swartzia acutifolia</i>	6	5,97	0,26	0,39	0,07	0,72
<i>Picramnia ciliata</i>	7	3,16	0,31	0,39	0,02	0,72
Annonaceae sp.4	2	29,13	0,09	0,08	0,51	0,67
<i>Jacaratia heptaphylla</i>	3	16,35	0,13	0,23	0,29	0,66
<i>Heisteria perianthomega</i>	2	19,90	0,09	0,15	0,40	0,65
<i>Eugenia pisiformis</i>	5	4,85	0,22	0,39	0,04	0,64
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	5	4,61	0,22	0,39	0,03	0,64
<i>Ocotea lancifolia</i>	5	7,41	0,22	0,31	0,10	0,63
<i>Sloanea sinemariensis</i>	4	9,32	0,18	0,31	0,15	0,63
<i>Pera</i> sp.2	2	22,45	0,09	0,15	0,38	0,63
<i>Guapira nitida</i>	6	4,34	0,26	0,31	0,04	0,61
<i>Pavonia calyculosa</i>	7	5,05	0,31	0,23	0,07	0,61
<i>Caryocar edule</i>	4	8,69	0,18	0,31	0,12	0,61
<i>Ocotea ciliata</i>	4	10,94	0,18	0,23	0,19	0,60
Fabaceae sp.2	1	40,32	0,04	0,08	0,48	0,60
<i>Cyperus</i> sp.	5	5,97	0,22	0,31	0,06	0,59
<i>Licania heteromorpha</i> var. <i>heteromorpha</i>	5	5,77	0,22	0,31	0,05	0,58
<i>Manilkara longifolia</i>	3	12,74	0,13	0,15	0,29	0,58
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	7	3,47	0,31	0,23	0,03	0,57
<i>Protium</i> sp.1	5	4,78	0,22	0,31	0,04	0,57
<i>Amaioua intermedia</i> .	5	4,73	0,22	0,31	0,04	0,57
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	3	12,56	0,13	0,23	0,20	0,57
<i>Inga</i> sp.1	3	12,00	0,13	0,23	0,20	0,56
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>illustre</i>	7	3,20	0,31	0,23	0,02	0,56
<i>Rauia nodosa</i>	3	10,56	0,13	0,23	0,19	0,56
<i>Myrciaria strigipes</i>	8	4,18	0,35	0,15	0,05	0,56
<i>Ocotea velutina</i>	2	19,25	0,09	0,08	0,38	0,55
<i>Couratari macrosperma</i>	5	7,39	0,22	0,23	0,09	0,54
<i>Acanthocladus pulcherrimus</i>	2	17,36	0,09	0,15	0,29	0,53
<i>Emmotum affine</i>	4	9,42	0,18	0,23	0,12	0,53
<i>Exellodendron gracile</i>	4	5,09	0,18	0,31	0,04	0,52
<i>Aniba canelilla</i>	2	17,52	0,09	0,15	0,25	0,49
<i>Parinari excelsa</i>	3	9,47	0,13	0,23	0,11	0,48
<i>Pouteria microstrigosa</i>	1	34,30	0,04	0,08	0,35	0,47
Fabaceae sp.5	3	9,88	0,13	0,23	0,10	0,46
<i>Vismia macrophylla</i>	3	13,53	0,13	0,15	0,17	0,46
Fabaceae sp.3	2	19,08	0,09	0,15	0,22	0,46
<i>Pouteria bullata</i>	3	9,92	0,13	0,23	0,09	0,46
<i>Calyptranthes brasiliensis</i>	4	5,35	0,18	0,23	0,04	0,44
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	8,51	0,13	0,23	0,08	0,44
<i>Matayba guianensis</i>	4	4,45	0,18	0,23	0,03	0,44
<i>Trichilia</i> sp.	2	17,50	0,09	0,15	0,19	0,43
<i>Humiriastrum dentatum</i>	4	3,57	0,18	0,23	0,02	0,42

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Ocotea</i> sp.1	3	7,44	0,13	0,23	0,06	0,42
<i>Protium</i> cf. <i>catuaba</i>	1	31,70	0,04	0,08	0,30	0,42
<i>Chrysophyllum splendens</i>	1	31,65	0,04	0,08	0,29	0,42
<i>Chrysophyllum januariense</i>	3	7,32	0,13	0,23	0,05	0,41
<i>Mouriri arborea</i>	3	7,36	0,13	0,23	0,05	0,41
Fabaceae sp.4	3	5,83	0,13	0,23	0,04	0,41
<i>Pradosia lactescens</i>	3	6,27	0,13	0,23	0,04	0,41
<i>Piptocarpha oblonga</i>	5	4,30	0,22	0,15	0,03	0,40
<i>Inga laurina</i>	1	30,50	0,04	0,08	0,27	0,39
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	1	30,32	0,04	0,08	0,27	0,39
<i>Andira ormosioides</i>	3	4,49	0,13	0,23	0,02	0,39
Fabaceae sp.1	2	15,67	0,09	0,15	0,14	0,39
<i>Eugenia umbellata</i>	3	4,64	0,13	0,23	0,02	0,39
<i>Zollernia ilicifolia</i>	3	4,48	0,13	0,23	0,02	0,38
<i>Ouratea cuspidata</i>	3	3,61	0,13	0,23	0,01	0,38
<i>Vatairea</i> sp.1	2	14,08	0,09	0,15	0,13	0,38
<i>Casearia sylvestris</i>	3	9,09	0,13	0,15	0,08	0,37
Rubiaceae sp.1	2	16,97	0,09	0,08	0,20	0,36
<i>Pouteria pachycalyx</i>	2	12,47	0,09	0,15	0,11	0,35
<i>Stephanopodium blanchetianum</i>	3	7,67	0,13	0,15	0,06	0,35
<i>Machaerium</i> sp.	2	12,21	0,09	0,15	0,11	0,35
<i>Myrsine</i> sp.	2	17,52	0,09	0,08	0,18	0,35
<i>Albizia pedicellaris</i>	1	27,09	0,04	0,08	0,22	0,34
Indeterminada 9	1	27,04	0,04	0,08	0,21	0,34
<i>Myrciaria ferruginea</i>	2	11,04	0,09	0,15	0,09	0,34
<i>Dimorphandra jorgei</i>	1	26,30	0,04	0,08	0,20	0,32
<i>Machaerium condensatum</i>	3	6,01	0,13	0,15	0,03	0,32
<i>Sparattanthelium</i> sp.	2	11,15	0,09	0,15	0,07	0,32
<i>Zollernia splendens</i>	2	10,96	0,09	0,15	0,07	0,32
<i>Casearia</i> sp.3	1	25,50	0,04	0,08	0,19	0,31
<i>Micropholis gardneriana</i>	3	4,67	0,13	0,15	0,02	0,31
Bignoniaceae sp.	2	10,35	0,09	0,15	0,06	0,31
<i>Protium aracouchini</i>	3	4,43	0,13	0,15	0,02	0,31
<i>Parapiptadenia</i> sp.1	2	9,12	0,09	0,15	0,06	0,31
<i>Pouteria</i> sp.1	2	8,63	0,09	0,15	0,05	0,30
<i>Pouteria</i> cf. <i>durlandii</i>	2	7,50	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Myrcia</i> sp.2	2	7,32	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Miconia splendens</i>	2	7,69	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Guatteria pogonopus</i>	2	7,64	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Licania heteromorpha</i>	2	7,84	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Cupania rugosa</i>	2	7,75	0,09	0,15	0,04	0,28
<i>Casearia commersoniana</i>	2	7,35	0,09	0,15	0,03	0,28
<i>Myrcia sucrei</i>	2	6,57	0,09	0,15	0,03	0,27
<i>Psychotria</i> sp.	2	6,24	0,09	0,15	0,02	0,27

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Symplocos pycnobotrya</i>	1	21,91	0,04	0,08	0,14	0,26
<i>Vataireopsis araroba</i>	2	5,25	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Talisia cerasina</i>	2	5,63	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Matayba</i> sp.	1	21,80	0,04	0,08	0,14	0,26
<i>Ocotea pluridomatiata</i>	2	5,17	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Pouteria cuspidata</i>	2	5,10	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Cupania vernalis</i>	2	5,21	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Casearia pauciflora</i>	2	4,70	0,09	0,15	0,02	0,26
<i>Cordia trichoclada</i>	2	4,50	0,09	0,15	0,01	0,26
<i>Licania</i> sp.	2	4,30	0,09	0,15	0,01	0,25
<i>Pouteria bangii</i>	2	4,11	0,09	0,15	0,01	0,25
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	2	11,35	0,09	0,08	0,09	0,25
<i>Pouteria</i> sp.3	1	21,00	0,04	0,08	0,13	0,25
<i>Eugenia pruinosa</i>	2	3,50	0,09	0,15	0,01	0,25
<i>Pera</i> cf. <i>glabrata</i>	2	11,55	0,09	0,08	0,08	0,25
<i>Swartzia apetala</i>	2	3,25	0,09	0,15	0,01	0,25
<i>Calyptanthus</i> sp.1	2	2,90	0,09	0,15	0,00	0,25
Indeterminada 6	1	19,30	0,04	0,08	0,11	0,23
<i>Ficus trigona</i>	2	8,58	0,09	0,08	0,06	0,23
Euphorbiaceae sp.	1	18,80	0,04	0,08	0,10	0,23
<i>Buchenavia kleinii</i>	2	9,95	0,09	0,08	0,06	0,22
<i>Sapium glandulosum</i>	1	18,60	0,04	0,08	0,10	0,22
Annonaceae sp.3	1	18,50	0,04	0,08	0,10	0,22
<i>Mollinedia marquetiana</i>	1	17,90	0,04	0,08	0,09	0,22
Arecaceae sp.	1	17,70	0,04	0,08	0,09	0,21
<i>Abarema cochliacarpos</i>	2	8,95	0,09	0,08	0,05	0,21
<i>Pera</i> sp.1	1	17,50	0,04	0,08	0,09	0,21
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	16,50	0,04	0,08	0,08	0,20
<i>Pouteria</i> sp.6	2	7,20	0,09	0,08	0,03	0,20
<i>Licania octandra</i>	1	16,12	0,04	0,08	0,08	0,20
<i>Parinari parvifolia</i>	2	6,21	0,09	0,08	0,03	0,19
<i>Quiina glaziovii</i>	2	6,26	0,09	0,08	0,03	0,19
Indeterminada 10	1	15,60	0,04	0,08	0,07	0,19
<i>Trattinnickia mensalis</i>	1	15,40	0,04	0,08	0,07	0,19
<i>Lecythis lurida</i>	1	14,70	0,04	0,08	0,06	0,18
<i>Inga</i> aff. <i>cylindrica</i>	2	5,33	0,09	0,08	0,02	0,18
<i>Pera</i> sp.3	1	14,50	0,04	0,08	0,06	0,18
Myrtaceae sp.6	2	4,03	0,09	0,08	0,01	0,18
<i>Aniba</i> cf. <i>intermedia</i>	1	12,20	0,04	0,08	0,04	0,17
Malpighiaceae sp.	1	12,20	0,04	0,08	0,04	0,17
Indeterminada 8	1	12,10	0,04	0,08	0,04	0,16
Sapotaceae sp.	1	11,50	0,04	0,08	0,04	0,16
<i>Mollinedia</i> sp.	1	11,15	0,04	0,08	0,04	0,16
<i>Cupania</i> sp.	1	10,99	0,04	0,08	0,04	0,16

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Vitex megapotamica</i>	1	10,96	0,04	0,08	0,04	0,16
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	10,76	0,04	0,08	0,03	0,16
<i>Ocotea confertiflora</i>	1	10,70	0,04	0,08	0,03	0,16
<i>Casearia cf. ulmifolia</i>	1	10,54	0,04	0,08	0,03	0,15
<i>Pilocarpus sp.</i>	1	10,50	0,04	0,08	0,03	0,15
<i>Casearia arborea</i>	1	10,50	0,04	0,08	0,03	0,15
<i>Nectandra membranacea</i>	1	8,92	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Pourouma guianensis</i>	1	8,92	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Angostura bracteata</i>	1	8,82	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Ocotea sp.2</i>	1	8,80	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Pouteria guianensis</i>	1	8,80	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Ocotea divaricata</i> (1	8,70	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Dendropanax sp.</i>	1	8,50	0,04	0,08	0,02	0,14
Indeterminada 7	1	8,40	0,04	0,08	0,02	0,14
Clusiaceae sp.	1	8,16	0,04	0,08	0,02	0,14
Annonaceae sp.2	1	8,10	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Inga sessilis</i>	1	7,70	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Hirtella sp.</i>	1	7,38	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Myrcia sp.1</i>	1	7,29	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Vatairea sp.2</i>	1	7,26	0,04	0,08	0,02	0,14
<i>Melanoxylon brauna</i>	1	7,13	0,04	0,08	0,01	0,14
<i>Licaria sp.</i>	1	7,00	0,04	0,08	0,01	0,14
<i>Inga cf. exfoliata</i>	1	6,85	0,04	0,08	0,01	0,14
<i>Myrcia guianensis</i>	1	6,70	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Eugenia prasina</i>	1	6,66	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Swartzia simplex var. continentalis</i>	1	6,65	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	6,60	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Heisteria sp.</i>	1	6,50	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	6,50	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Swartzia cf. oblata</i>	1	6,31	0,04	0,08	0,01	0,13
Rubiaceae sp.3	1	6,30	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Manilkara salzmannii</i>	1	6,02	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Pouteria sp.4</i>	1	6,00	0,04	0,08	0,01	0,13
Sapindaceae sp.	1	5,61	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Eugenia sp.2</i>	1	5,60	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Persea sp.</i>	1	5,24	0,04	0,08	0,01	0,13
Indeterminada 4	1	5,20	0,04	0,08	0,01	0,13
Meliaceae sp.	1	5,20	0,04	0,08	0,01	0,13
Indeterminada 3	1	5,16	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Casearia javitensis</i>	1	5,13	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Pouteria hartii</i>	1	5,06	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Inga sp.2</i>	1	5,00	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Tabebuia roseoalba</i>	1	4,97	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Sparattanthelium tupiniquinorum</i>	1	4,84	0,04	0,08	0,01	0,13

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Swartzia apetala</i> var. <i>glabra</i>	1	4,71	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Guapira</i> cf. <i>venosa</i>	1	4,62	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Casearia</i> sp.2	1	4,60	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Ouratea</i> cf. <i>multiflora</i>	1	4,55	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Rauvolfia capixabae</i>	1	4,50	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	1	4,50	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Eugenia</i> sp.4	1	4,37	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Campomanesia</i> sp.1	1	4,30	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Swartzia</i> sp.	1	4,30	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Plinia</i> sp.	1	4,20	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Aspidosperma illustre</i>	1	4,17	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Macrotorus utriculatus</i>	1	4,14	0,04	0,08	0,01	0,13
<i>Coccoloba</i> cf. <i>alnifolia</i>	1	4,10	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Myrciaria</i> sp.	1	4,00	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	3,98	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Xylopia ochrantha</i>	1	3,98	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Eugenia</i> cf. <i>punicifolia</i>	1	3,89	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Melanopsidium nigrum</i>	1	3,80	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Calyptanthes</i> sp.2	1	3,79	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Astronium</i> sp.	1	3,76	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Ocotea</i> cf. <i>kostermanniana</i>	1	3,70	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	3,70	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Niedenzuella</i> sp.	1	3,66	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	3,66	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Copaifera lucens</i>	1	3,63	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Pouteria</i> sp.5	1	3,60	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	3,57	0,04	0,08	0,00	0,13
Myrtaceae sp.5	1	3,54	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Palicourea fulgens</i>	1	3,50	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Conchocarpus rubrus</i>	1	3,50	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Ocotea argentea</i>	1	3,50	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Eugenia</i> sp.3	1	3,50	0,04	0,08	0,00	0,13
<i>Eugenia</i> cf. <i>astringens</i>	1	3,47	0,04	0,08	0,00	0,13
Myrtaceae sp.4	1	3,34	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Casearia</i> sp.1	1	3,34	0,04	0,08	0,00	0,12
Indeterminada 5	1	3,30	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Myrcia isaiana</i>	1	3,28	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Machaerium</i> cf. <i>lanceolatum</i>	1	3,20	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Cupania</i> cf. <i>vernalis</i>	1	3,20	0,04	0,08	0,00	0,12
Myrtaceae sp.2	1	3,18	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Eugenia</i> sp.1	1	3,18	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Eugenia rostrata</i>	1	3,18	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Aspidosperma</i> sp.2	1	3,12	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Diploon cuspidatum</i>	1	3,03	0,04	0,08	0,00	0,12

Continua...

Continuação (Tabela 1.3)

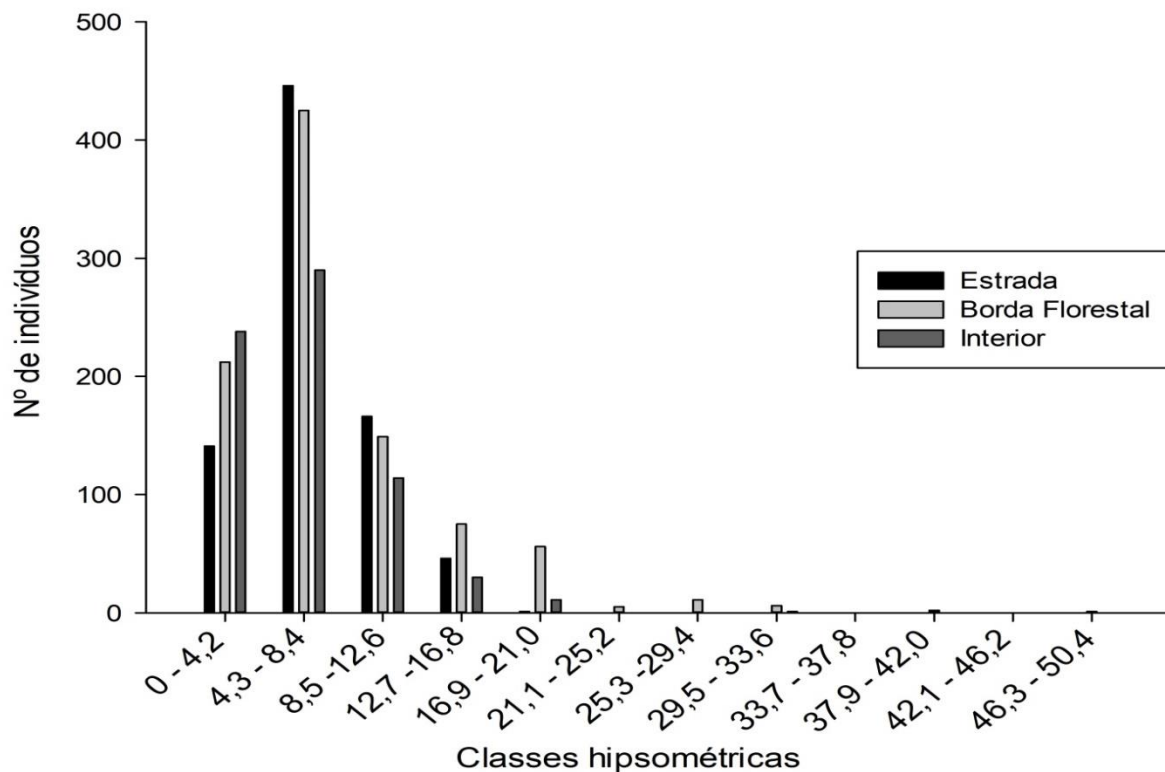
Espécies	NI	DAP	DR	FR	DoR	VI
<i>Vochysia cf. angelica</i>	1	3,00	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Campomanesia sp.2</i>	1	2,99	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Senna affinis</i>	1	2,90	0,04	0,08	0,00	0,12
Myrtaceae sp.1	1	2,90	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Oxandra espintana</i>	1	2,87	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Lonchocarpus sp.</i>	1	2,87	0,04	0,08	0,00	0,12
Rubiaceae sp.2	1	2,83	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Ocotea nutans</i>	1	2,77	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Guatteria australis</i>	1	2,71	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Swartzia micrantha</i>	1	2,71	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Calypttranthes cf. clusiifolia</i>	1	2,68	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Talisia sp.</i>	1	2,68	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Trichilia elegans</i>	1	2,61	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	1	2,61	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Eugenia sp.5</i>	1	2,60	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Guatteria cf. australis</i>	1	2,60	0,04	0,08	0,00	0,12
Burseraceae sp.	1	2,60	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Ocotea cf. glauca</i>	1	2,60	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Micropholis sp.</i>	1	2,60	0,04	0,08	0,00	0,12
Annonaceae sp.1	1	2,58	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Protium atlanticum</i>	1	2,58	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Aspidosperma sp.1</i>	1	2,55	0,04	0,08	0,00	0,12
Myrtaceae sp.3	1	2,55	0,04	0,08	0,00	0,12
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	1	2,55	0,04	0,08	0,00	0,12

Fonte: a autora.

Neste estudo, considerou-se como raras aquelas espécies que foram encontradas apenas uma vez em toda a amostragem (MAGURRAN, 2013). Dos morfotipos identificados em nível específico 27,8% (61 espécies) foram definidos como raros.

A distribuição dos indivíduos por classes hipsométricas evidenciou maior concentração de indivíduos de menor altura nos três ambientes estudados (bordas e interior) (Figura 1.4). A altura média dos indivíduos na borda da estrada (EST) foi de 6,8 m, na borda florestal (FLO) 8,0 m e no interior (INT) 6,2 m e a altura máxima foi de 17,0 m em EST, 50,0 m em FLO e 30,0 m em INT. As três primeiras classes, que reúnem os indivíduos mortos com altura igual ou inferior a 12,7 m, concentraram 94,1% em EST, 83,4% em FLO e 93,8% em INT, de todos os espécimes inventariados, sendo que a segunda classe hipsométrica (4,3 a 8,4 m) foi a que reuniu a maior porcentagem de indivíduos (EST: 55,7%; FLO: 45,1% e INT: 42,3%).

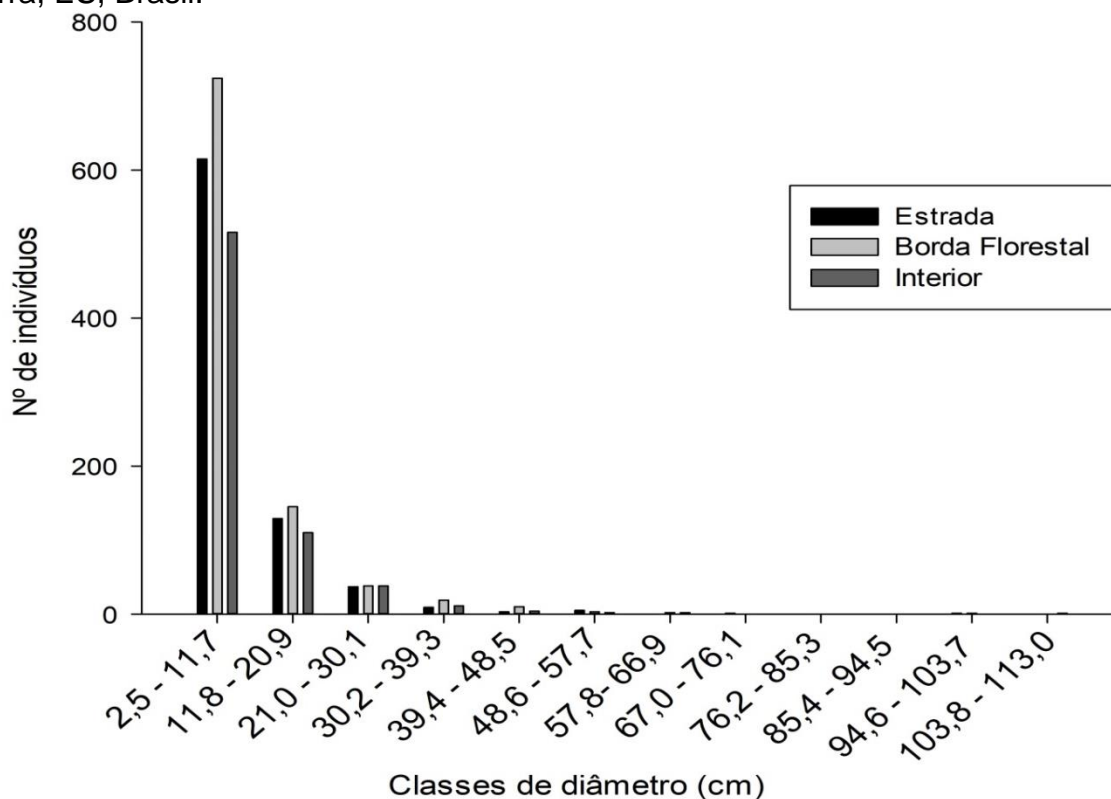
Figura 1.4 - Distribuição do número de indivíduos do estrato lenhoso por classes de altura, nas bordas e interior, amostrados em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.



Fonte: a autora.

A distribuição diamétrica apresentou o padrão J-invertido em EST, FLO e INT, com mais indivíduos nas primeiras classes de diâmetro (Figura 1.5). O diâmetro médio em EST foi de 8,9 cm, em FLO 8,9 cm e em INT 9,5 cm. As duas primeiras classes, que reúnem os indivíduos com 2,5 a 20,9 cm, concentraram 93,0% dos indivíduos em EST, 92,2% em FLO e 91,5% em INT. Nota-se que na primeira classe (2,5 a 11,7 cm) concentram-se o maior número de indivíduos (EST: 76,8%, FLO: 76,7% e INT: 75,4%). Nas classes seguintes tem-se uma queda gradual no número de indivíduos inclusos nas mesmas. Destaca-se que os indivíduos com DAP menor do que 5 cm equivalem a aproximadamente 41% (989 ind.) de todos os espécimes amostrados.

Figura 1.5 - Distribuição do número de indivíduos do estrato lenhoso por classes de diâmetro, nas bordas e interior, amostrados em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.



Fonte: a autora.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) revelou diferenças significativas entre os ambientes estudados em relação à altura média e a densidade dos indivíduos. As médias de diâmetro dos indivíduos e de riqueza de espécies em cada ambiente não foram significativamente diferentes entre si, de acordo com o teste realizado. A borda florestal (FLO) teve a maior média de altura, destacando-se das demais e se diferenciando estatisticamente da borda da estrada (EST) e do interior (INT); enquanto EST e INT não se diferenciaram estatisticamente. Com relação à densidade absoluta de indivíduos, observa-se que o ambiente FLO apresentou maior média, diferindo da densidade em INT e não se diferenciando estatisticamente de EST. Os ambientes EST e INT não foram significativamente diferentes entre si. Para estas variáveis (altura e densidade), o ambiente que apresentou menor valor foi INT (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 – Diâmetro a altura do peito (DAP), altura, densidade absoluta e índice de riqueza de Margalef, nos diferentes ambientes, em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil.

Ambiente	Variáveis			
	DAP (cm)	Altura (m)	Densidade (ind.ha ⁻¹)	Riqueza de Margalef (D _{Mg})
Borda estrada	8,89 a*	6,8 bc	2.666,7 ab	7,82 a
Borda florestal	8,92 a	8,0 a	3.140,0 a	9,04 a
Interior	9,48 a	6,2 c	2.289,0 b	8,36 a

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, de acordo com o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

Fonte: a autora.

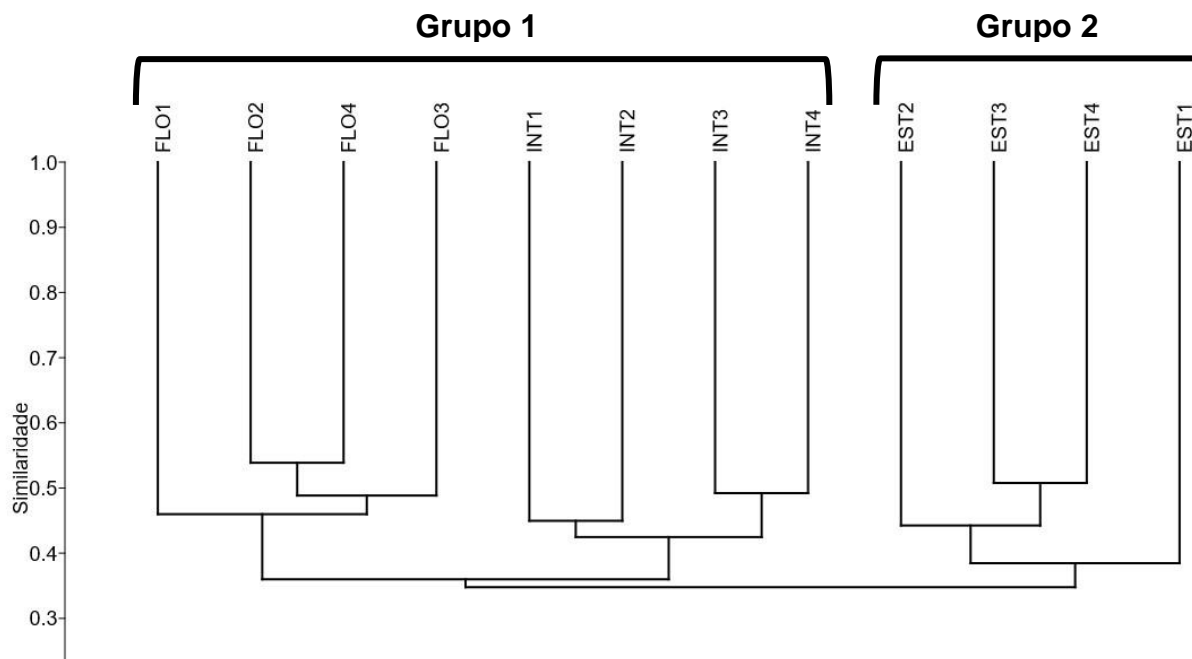
3.2. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

A análise de similaridade florística revelou a formação de dois grupos com maior similaridade de espécies (Figura 1.6). O grupo 1 (G1) foi formado pelos pontos compostos pelas unidades amostrais da borda florestal (FLO1, FLO2, FLO3 e FLO4) e do interior (INT1, INT2, INT3 e INT4). Já o segundo grupo formado (G2) agrupou os pontos compostos pelas unidades amostrais da borda da estrada (EST1, EST2, EST3 e EST4).

No dendrograma gerado pela análise, pode-se constatar a formação de subgrupos. Observa-se que os pontos FLO2, FLO3 e FLO4 apresentam maior similaridade entre si do que com o ponto FLO1, sendo que FLO2 e FLO4 apresentaram maior relação. Também houve maior similaridade do ponto INT1 com INT2 e do INT3 com INT4. Nota-se ainda que os pontos EST2, EST3 e EST4 expressaram maior relação entre si e, ainda, os pontos EST3 e EST4 mostraram similaridade entre eles.

O dendrograma gerado apresentou um coeficiente de correlação cofenética de 0,7627, demonstrando que o agrupamento dos indivíduos pelo método UPGMA não gerou grande distorção dos dados.

Figura 1.6 - Dendrograma de similaridade florística do estrato lenhoso entre os grupos das unidades amostrais, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil, de acordo com o índice de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA.



Fonte: a autora.

3.3. ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS

De acordo com a Análise de Espécies Indicadoras (ISA) e considerando os dois grandes grupos formados pela análise de similaridade florística, quatro espécies obtiveram distribuição significativamente diferenciada ($p < 0,05$) com valor indicador (IV) superior a 50%, sendo *Macrolobium latifolium* (IV=63,8%; p -valor=0,0090) e *Pterocarpus rohrii* (IV=58,3%; p -valor=0,0016) indicadoras do grupo G1 e *Astrocaryum aculeatissimum* (IV=52,2%; p -valor=0,0124) e *Eschweilera ovata* (IV=70,7%; p -valor=0,0010) indicadoras do G2.

3. DISCUSSÃO

A estimativa encontrada do número de espécies por hectare neste estudo (373 spp.ha⁻¹) se assemelha ao observado em outros trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa: Magnago et al. (2014) amostraram 246 spp.ha⁻¹ com critério de inclusão de DAP $\geq 4,8$ cm, em remanescentes florestais localizados em Sooretama e Linhares – ES; Saiter e Thomaz (2014) identificaram 370 spp.ha⁻¹ (critério de inclusão de DAP $\geq 6,4$ cm) em Santa Tereza – ES. Em um remanescente florestal de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Aracruz - ES, Moreau (2014) encontrou 394 spp.ha⁻¹, utilizando o mesmo critério de inclusão de DAP deste estudo.

Entretanto, outros locais pertencentes à mesma fitofisionomia deste estudo (GUILHERME; MORELLATO; ASSIS, 2004; PRATA; ASSIS; JOLY, 2011) e no mesmo estado (PAULA et al., 2009; PAULA e SOARES, 2011; CREPALDI; PEIXOTO, 2013; SARNAGLIA JUNIOR et al., 2014) foram amostrados valores menores de densidade de espécies. Uma possível explicação para essa divergência entre os remanescente é a diferença no tamanho da área amostral e no critério de inclusão utilizados (ROLIM; NASCIMENTO, 1997). O critério de inclusão de indivíduos utilizado na presente pesquisa (DAP $\geq 2,5$ cm) não é o mais utilizado, visto que a maioria dos trabalhos consideraram o critério de DAP $\geq 5,0$ cm e aqueles com o mesmo critério de inclusão deste estudo possuem área amostral inferior. O menor valor de diâmetro no critério de inclusão gerou resultados que apresentaram uma grande quantidade de indivíduos jovens, possibilitando, ainda, a inclusão de espécies que ocupam o sub-bosque e que raramente alcançam diâmetro igual ou superior a 5 cm.

O índice de Shannon (4,86 nats.ind⁻¹) e a equabilidade de Pielou (0,84) evidenciaram a alta diversidade florística do remanescente estudado, condição semelhante a encontrada em outros remanescentes de Floresta Ombrófila Densa conservados no estado do Espírito Santo, cujos valores de diversidade estão entre 4,51 e 5,51 e de equabilidade, entre 0,90 e 0,94 (THOMAZ; MONTEIRO, 1997; JESUS; ROLIM, 2005; PAULA; SOARES, 2011; SARNAGLIA JUNIOR, 2014).

Segundo Magurran (2013), existe certa relatividade na aplicação do termo “raridade”, que certamente está relacionado à escala da pesquisa. Entretanto, apesar dessa subjetividade no conceito utilizado, o conjunto de espécies com menor abundância combinado aos *singletons*, que são aquelas espécies representadas na

comunidade por apenas um indivíduo (MAGURRAN, 2013), foram decisivos para explicar a alta diversidade encontrada no estrato lenhoso do remanescente, uma vez que na presente pesquisa 235 espécies tiveram abundância inferior a cinco indivíduos.

Em florestas tropicais, geralmente a maior parte das espécies são raras, enquanto poucas são abundantes (ZIMMERMAN et al. 2008). Giulietti et al. (2009) mostraram que a região Sudeste do Brasil é a que apresenta a maior média de espécies raras, sendo que o estado do Espírito Santo possui uma espécie rara para cada 342 km².

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas possui espécies encontradas em outras fitofisionomias e espécies exclusivas da própria vegetação, fator que torna uma das florestas tropicais mais singulares e ricas em espécies arbóreas do mundo (THOMAS et al., 1998; LAGOS; MULLER, 2007; MARTINI et al., 2007; THOMAZ, 2010). De acordo Rizzini (1997), a flora arbórea dessa região é composta por uma mistura de elementos peculiares, que não ocorrem em outros lugares. Essas peculiaridades biogeográficas podem ter contribuído para a elevada riqueza de espécies. Além disso, as condições às quais os ambientes de borda são condicionados pode ser a principal razão dos elevados valores de diversidade e equabilidade encontrados neste remanescente. As bordas de fragmentos florestais são áreas mais expostas a perturbações externas e possuem, em geral, maior diversidade e densidade de espécies e maior produtividade biológica (FORTIN, 1994). Essa elevada riqueza indica a grande importância da Reserva Biológica do Córrego Grande para a conservação da flora brasileira.

Outro aspecto relevante estudado foi a porcentagem total de número de indivíduos mortos nos ambientes. As bordas de remanescentes são particularmente susceptíveis a incêndios originados na matriz, podendo adentrar-se nos remanescentes por vários quilômetros e assim comprometer sua conservação (GASCON et al., 2000; COCHRANE, 2001; TABARELLI et al., 2004). Além do incêndio que ocorreu há 32 anos na área estudada, a porcentagem de mortos pode ser justificada pelos impactos oriundos da fragmentação que podem ser intensificados nas áreas de borda, aumentando a mortalidade de árvores (TABARELLI et al., 2012). Estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa demonstraram acelerada mortalidade de árvores nas áreas de borda, principalmente nos primeiros anos após a fragmentação, sendo que as árvores de grande porte foram as mais afetadas (LAURANCE et al. 1998; LAURANCE et al., 2000).

Os dois ambientes de bordas estudados apresentaram maior abundância de indivíduos quando comparados ao interior do remanescente, sendo a borda florestal o ambiente que apresentou a maior riqueza de espécies. Aproximadamente 62% das espécies totais amostradas foram encontradas em apenas um dos três ambientes, podendo inferir que grande parte das espécies possui habitats de preferência ou alguma restrição pelos mesmos.

As duas famílias que apresentaram maiores valores de abundância e riqueza de espécies neste estudo (Fabaceae e Myrtaceae), estão presentes tanto nas bordas quanto no interior e podem ser consideradas famílias características de Florestas Ombrófilas Densas das Terras Baixas, pois se destacaram em outros estudos realizados nesta fitofisionomia no estado (OLIVEIRA-FILHO; FONTES 2000; ROLIM et al., 2006; CARVALHO; BRAGA; NASCIMENTO, 2006; PAULA et al., 2009; MOREAU, 2014; SARNAGLIA JUNIOR et al., 2014). A família Fabaceae, de forma geral, é altamente representativa em Florestas Ombrófilas Densas, tanto na Floresta Amazônica quanto na Mata Atlântica, que por sua vez, são bem perceptíveis e conhecidas àquelas que ocorrem nas bordas e em locais alterado (OLIVEIRA; AMARAL, 2004; SOUZA; LORENZI, 2005; KUNZ et al., 2008; CHRISTO et al., 2009; COLONETTI et al., 2009). Quanto à família Myrtaceae, diversas espécies de destacam pelo papel ecológico em diversos ecossistemas (GRATTAPAGLIA, 2012).

Os gêneros que mais se destacaram neste trabalho se sobressaíram, também, em estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas nos estados de São Paulo e Espírito Santo (SCUDELLER; MARTINS; SHEPHERD, 2001; SOUZA et al., 2002; ROCHELLE; CIELO-FILHO; MARTINS, 2011).

O destaque da dispersão zoocórica também foi observado em vários estudos realizados em florestas tropicais (DAN; BRAGA; NASCIMENTO, 2010; MARANGON et al., 2010; PRADO JUNIOR et al., 2010; FONSECA; RIBEIRO; CARVALHO, 2013), especialmente em florestas ombrófilas (CARVALHO; NASCIMENTO; BRAGA, 2006; BRANDÃO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2011). O predomínio de espécies com esse tipo de dispersão 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).

Segundo Barbosa et al. (2012), a dispersão de sementes causa grande influência sobre a dinâmica, estrutura e composição de comunidades florestais,

sendo primordial na constituição de populações de plantas. Nas florestas tropicais, a maioria das espécies arbóreas produzem frutos carnosos capazes de atrair a fauna dispersora (principalmente aves e mamíferos), influenciando, desta forma, na distribuição das espécies na comunidade (HOWE e SMALLWOOD, 1982). Desse modo, embora outras características ecológicas possam explicar a distribuição de espécies ao longo de gradientes ambientais, os mecanismos de dispersão possuem relevante importância para determinar a composição florística nesse tipo de floresta (BEAUDROT et al., 2013).

Espécies de sucessão inicial (pioneiras e secundárias iniciais) se concentraram em aproximadamente 50% de exclusividade na composição da flora encontrada nas bordas, sendo um indicativo de que as bordas estão em estágio inicial de sucessão. Apesar das bordas estudadas desse remanescente estarem localizadas em áreas com perceptíveis grandes impactos, como o depósito de poeira e supressão da vegetação com a movimentação e manutenção da estrada, as mesmas ainda detêm alta diversidade. Assim, as espécies classificadas na classe de secundárias tardias se destacaram neste estudo. Isso implica em uma das características de florestas em estágios avançado de sucessão ecológica (COLONETTI et al., 2009). O maior número de espécies secundárias iniciais contrapondo as pioneiras, também caracteriza áreas onde o processo de sucessão se desenvolve de forma avançada.

Harper (1977) ressalta que as espécies secundárias tardias, além de apresentarem germinação tardia, tendem a formar banco de plântulas e de plantas jovens sob o dossel florestal. Assim, essas espécies que toleram condições de maior sombreamento são importantes para a continuidade do processo de sucessão e de manutenção da cobertura vegetal após eventuais distúrbios naturais (MARTINS et al., 2012). Neste mesmo sentido, Fox (2013) enfatizou a influência de pequenos distúrbios ou alterações ambientais sobre a diversidade de determinada área, através de processos que favorecem a coexistência de espécies. Assim, as espécies de sub-bosque tolerantes à sombra são favorecidas em detrimento daquelas que precisam de maior luminosidade para germinar, crescer e sobreviver, como as pioneiras e secundárias iniciais (NAVES, 2013).

A área de estudo apresentou algumas espécies possivelmente exclusivas da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, como a *Rinorea bahiensis* e *Pouteria pachycaly*, endêmicas do Brasil, sendo essa última criticamente ameaçada de extinção devido ao processo de exploração e fragmentação da vegetação nativa

(ROLIM et al., 2006; MARTINELLI et al., 2013; PAULA-SOUZA, 2014; SOBRAL et al., 2018).

A espécie *Chrysophyllum januariense* é pouco encontrada em levantamentos e é considerada como Vulnerável/Extinta da natureza. Sá e Araújo (2009), no Rio de Janeiro, encontraram a maior população dessa espécie, estimada em 12 ind.ha⁻¹ e Paula (2006), registrou no Espírito Santo em remanescente de FODTB três ind.ha⁻¹, mesma população encontrada neste estudo.

A ocorrência de novos registros de espécies classificadas para o estado do Espírito Santo e o elevado número de espécies em categorias de ameaças de extinção reforçam a necessidade de conservação da ReBio do Córrego Grande e o seu relevante papel na proteção de determinadas espécies.

O destaque no valor de importância para *Guapira opposita* ocorreu devido sua elevada abundância e ampla distribuição na área. Essa espécie é frequente em diversas formações florestais, ocupando ambientes com diferentes características, sendo muito abundante em terrenos arenosos e pouco ondulados nas proximidades das praias (REITZ, 1970; SOUZA; LORENZI, 2005). De acordo Santos et al. (2010), esta espécie apresenta grande plasticidade morfo-fisiológica, visto que os filtros seletivos do meio não restringiram sua sobrevivência e estabelecimento em diferentes comunidades. Tudo isso faz com que a *G. opposita* ocupe tanto os ambientes de borda como as regiões do interior do remanescente.

A segunda colocada por ordem decrescente de VI, *Astrocaryum aculeatissimum*, mesmo apresentado baixa abundância, foi a espécie mais dominante do estudo. Em observações de campo, pode-se observar que a espécie funciona como um filtro ecológico. A grande quantidade dos longos espinhos de *A. aculeatissimum* provavelmente impede dispersores de sementes que poderiam utilizá-la durante o descanso, alimentação ou como abrigo, como acontece com *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman e *Euterpe edulis* Mart. (Pioker et al., 2007), promovendo a baixa densidade de plântulas sob a sua copa. Essa explicação justifica, em parte, as diferenças observadas em relação à densidade entre a borda florestal e o interior e a altura entre borda florestal e os demais ambientes estudados no ReBio, já que a borda florestal foi o ambiente que apresentou menos indivíduos dessa espécie. Além disso, sua capacidade de rebrota também favorece a persistência local mesmo na ausência de recrutamento (BOND; MIDGLEY, 2001; PIETRO, 2008).

Cupania racemosa, espécie mais frequente nesta pesquisa e presente em todos os ambientes estudados, demonstra grande plasticidade, ocorrendo em todas as formações da Mata Atlântica, inclusive restingas (ANDRADE; RODAL 2004, BRAZ; MOURA; ROSA, 2004; GUEDES-BRUNI et al. 2006; PIMENTEL et al. 2007).

Analisando a estrutura vertical juntamente com a distribuição diamétrica pode-se inferir sobre as condições de desenvolvimento do fragmento (MARANGON et al., 2008), demonstrando o comportamento da vegetação (KUNZ et al., 2008; ZORZANELLI, 2012).

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.

A grande concentração de indivíduos dentro das primeiras classes diamétricas revela a presença de elevada quantidade de espécimes jovens na comunidade, sugerindo que a comunidade apresenta boa taxa de recrutamento de novos indivíduos. Neste sentido, os indivíduos presentes no sub-bosque poderão substituir os que já atingiram o máximo de sua maturidade, sugerindo uma vegetação em equilíbrio, com condições de autossustentabilidade (CHRISTO et al., 2009; COLONETTI et al., 2009; ZORZANELLI, 2012).

De acordo Laurance et al. (2000) e Scariot et al. (2003), o reduzido número ou a ausência de indivíduos nas classes mais elevadas de diâmetro pode estar relacionado à mortalidade ocasionada pelo efeito de borda.

Segundo Nascimento, Longhi e Brena (2001), essas formas de distribuições de classes de altura e diâmetro ocorrem porque em formações secundárias pode-se encontrar uma elevada densidade de árvores por hectare, representados por arvoretas de pequeno porte que habitam os primeiros estratos da vegetação e indivíduos jovens de árvores de grande porte do dossel da floresta.

A formação dos grupos florísticos pela análise de agrupamento demonstra a afinidade de algumas espécies por características ambientais na ReBio do Córrego Grande. As diferenças florísticas observadas podem estar relacionadas, principalmente, a presença da estrada de terra na região limítrofe onde estão instalados os sítios de G1, área notoriamente mais impactada. Segundo Harper et al. (2005) a distinção entre os dois ambientes de bordas estudados podem estar associados à idade da borda, já que a EST foi criada há aproximadamente 35 anos

e a FLO há cerca de 10 anos. De acordo o mesmo autor, em ambientes preservados, as bordas da floresta tendem a ter uma estrutura dominante mais semelhante ao seu interior, como resultado da reestruturação do impacto ao longo do tempo, o que pode justificar o agrupamento dos sítios da borda florestal com o interior.

Mesmo com a perceptível formação desses grupos, percebe-se que os valores de similaridade foram baixos, principalmente entre os diferentes ambientes, o que pode indicar que a reserva possui elevada diversidade beta (β) (MAGURRAN, 2013). Segundo Carvalho e Felfili (2011), os índices de similaridade representam o inverso da diversidade beta, sendo assim, a baixa similaridade entre as bordas e o interior sugere a ocorrência de alterações bióticas com substituição de espécies em cada ambiente estudado, comprovando sua elevada heterogeneidade florística.

A maioria das espécies não ocorreu em todas as unidades amostrais de cada grupo formado, resultando em baixo Valor Indicador e restringindo o seu “efeito indicador” ao se considerar o valor crítico de $p = 0,05$. As espécies mostraram ter distribuição pontual ao seu grupo determinado, sendo encontradas nos três ambientes estudados, com exceção do *P. rohrii*, que só ocorreu nas áreas pertencentes ao G1. De acordo Murcia (1995), a criação dos efeitos de borda pode causar alterações na distribuição das espécies ao longo das bordas devido às suas diferentes tolerâncias fisiológicas. Desse modo, infere-se que as espécies indicadoras foram influenciadas por tal efeito.

Nas regiões tropicais, onde a atividade antrópica tem causado a perda de grande área de florestas, as áreas protegidas são a principal estratégia para reduzir o desflorestamento e a extinção de espécies (JOPPA; LOARIE; PIMM, 2008). Entretanto, é importante considerar a 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). Dessa forma, degradações ambientais no entorno desses remanescentes causam grandes impactos na sua biodiversidade e, em determinadas ocasiões, pressões dentro dos limites da área protegida refletem aquelas que ocorrem em sua região de entorno (LAURANCE et al., 2012).

4. CONCLUSÕES

Constatou-se que a vegetação possui alta riqueza de espécies, corroborando que as Florestas Ombrófilas Densas das Terras Baixas no sul da Bahia e o norte do Espírito Santo estão entre as mais ricas florestas tropicais, pertencendo ao Centro de Endemismo Bahia-Espírito Santo. Entretanto, pode ser que a riqueza de espécies sofra variações ao longo do tempo devido à manutenção das bordas.

A área resguarda muitas espécies ameaçadas de extinção, evidenciando a importância para a conservação da biodiversidade do norte do Espírito Santo. Além de uma boa distribuição das espécies tardias em todos os ambientes, o que significa que esse grupo, geralmente considerado mais suscetível aos efeitos de borda, pode permanecer na área.

Com os novos e possíveis novos registros ampliou-se o conhecimento da flora do Espírito Santo, aumentando a zona de ocorrência de determinadas espécies, despertando a atenção para o remanescente e sua importância de conservação.

6. REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6 p.711-728, 2013.
- ANDRADE, K. V. S. A.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 463-474, 2004.
- 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 Societ**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.
- BAITELLO, J. B. Novas espécies de Lauraceae para a flora brasileira. **Acta Botânica Brasílica**, v. 15, p. 445-450, 2001.
- 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, 2013.
- BOND, W. J.; MIDGLEY, J. J. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. **Trends in ecology & evolution**, v. 16, n. 1, p. 45-51, 2001.
- BRAGA, A. J. T.; BORGES, E. E. L. L.; MARTINS, S. V. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional semidecidual secundária em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 493-503, 2011.
- BRANDÃO, C. F. L. S. et al. Distribuição espacial, sucessão e dispersão do componente arbóreo em remanescente de Floresta Atlântica, Igarassu, Pernambuco. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.2, p.218 – 229, abril/junho 2011.
- BRAZ, D.M.; MOURA, M.V.L.P.; ROSA, M.M.T. Chave de identificação para as espécies de Dicotiledôneas arbóreas da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, com base em caracteres vegetativos. **Acta Botanica Brasílica**, 18(2): 225-240, 2004.
- CARDOSO, J. M. S. da; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. **Nature**. v.404, n.6773, p.72-74. 2000.
- CARVALHO, F. A.; BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na Região de Imbaú. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 503-518, 2009.
- CARVALHO, F. A.; FELFILI, J. M. Aplicação da diversidade alfa e beta para definição de áreas prioritárias para conservação: uma análise das florestas decíduais sobre afloramentos calcários no vale do Paranã, Goiás. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 5, p. 830-838, 2011.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de

Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ. **Acta botanica brasílica**, v. 20, n. 3, p. 727-740, 2006.

CHIARELLO, A.G. **Mammalian Community and Vegetation Structure of Atlantic Forest Fragments in South-eastern Brazil**. Dissertation submitted to the University Cambridge for the degree of Doctor of Philosophy Wildlife Research Group, Department of Anatomy, Cambridg, Reino Unido, 1997. 134p.

CHRISTO, A. et al. Component of an Atlantic Forest fragment on a hillock in The Central Lowland of Rio de Janeiro, Brazil. **Interciencia**, v. 34, n. 4, apr. 2009.

COCHRANE, M. A. Synergistic interactions between habitat fragmentation and fire in evergreen tropical forests. **Conservation Biology**, v. 15, n. 6, p. 1515-1521, 2001.

COLONETTI, S. et al. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum**, Maringa, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.

CREPALDI, M. O. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e Fitossociologia em um fragmento manejado por quilombolas em Santa Leopoldina, Espírito Santo, Brasil: ferramentas para restauração no Corredor Central da Mata Atlântica. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 31, p. 5-24, abr. 2013.

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.

DIDHAM, R. L.; LAWTON, J. H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica**, v.31, n.1, p.17-30, 1999.

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.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B. et al. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta Botânica Brasileira**, 16(3): 331-356, 2002.

FONSECA, S. N.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO F. A. Estrutura e Diversidade da Regeneração Arbórea em uma Floresta Secundária Urbana (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3, p. 307-315, jul./set, 2013.

FORTIN, M. J. Edge detection algorithms for two-dimensional ecological data. **Ecology**, v. 75, n. 4, p. 956-965, 1994.

- FORZZA, R. C. et al. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 04 de mar. 2018.
- FOX, J. W. The intermediate disturbance hypothesis should be abandoned. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 28, n. 2, p. 86-92, 2013.
- FRAGA, C. N. de. **Conservação de espécies ameaçadas de extinção. Ecossistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e restauração**. EDUFES. Vitória, 2007. 300 p.
- 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.
- GASCON, C.; WILLIAMSON, G. B.; DA FONSECA, Gustavo A. B. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**, v. 288, n. 5470, p. 1356-1358, 2000.
- GENTRY, A. H. **Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny?** Annals of the Missouri Botanical Garden. V.69, n.3, p.557-593. 1982.
- GIULIETTI, A. M. et al. (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496 p.
- GRATTAPAGLIA, D. et al. Progress in Myrtaceae genetics and genomics: Eucalyptus as the pivotal genus. **Tree Genetics & Genomes**, v. 8, n. 3, p. 463-508, 2012.
- GUEDES-BRUNI, R.R. et al. Composição florística e estrutura de dossel em trecho de floresta ombrófila densa Atlântica sobre morrote mamelonar na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 57(3): 429-442, 2006.
- GUILHERME, F. A. G.; MORELLATO, L. P. C.; ASSIS, M. A. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira Botanica**, v. 27, n.4, p.725-737, out. dez. 2004.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, 2016.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. London: Academic Press, 1977. 892p.
- HARPER, K. A. et al. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.768-782, Jun. 2005.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review Ecology and Systematic**, v. 13, p. 201-228, 1982.

IBM CORP. Released. **IBM SPSS Statistics for Windows**, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012, 275 p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. **Natureza Local**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/naturezalocal.html>. Acesso em: 01 mar. 2018.

IUCN 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015-4. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em: 01 dez. 2018.

JESUS, R. M.; ROLIM, S. G. 2005. **Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro**. Documento SIF 19. Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, 149 p.

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.

JUDD, W. S. et al. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3 ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 612 p.

KUNZ, S. H. et al. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta amazônica**, v. 38, n. 2, p. 245 – 254, 2008.

LAGOS, A. R.; MULLER, B. de L. A. Hotspot brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde e ambiente em revista**, Duque de Caxias, RJ, v.2, n.2, p. 35-45, 2007.

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

LAURANCE, W. F. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.

LAURANCE, W. F. et al. Rainforest fragmentation kills big trees. **Nature**, v.404, p.836, 2000.

LOBÃO, A. Q.; LOPES, J. de C. A new species of Guatteria (Annonaceae) endemic to the Atlantic Forest of Brazil. **Phytotaxa**, v.167, n. 2, p. 205–208, 2014.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 11 fev. 2018.

LOVEJOY, T.E. et al. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. **Conservation Biology**, v., 1986.

- MAGNAGO, L. F. S. et al. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. **Journal of Ecology**, v.102, p. 475–485, 2014.
- MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: UFPR, 2013. 261 p.
- MARANGON, G. P. et al. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de Mata Atlântica, município de Bonito, PE. **Revista verde**, Mossoró, RN, v.5, n.5, p. 80 – 87, dez., 2010.
- 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.
- MARTINI, A. M. Z. et al. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**. v.16, n.11, p.3111-3128. 2007.
- 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. p. 21-52.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD for Windows**: multivariate analysis of ecological data, version 6.08. Oregon: MjM Software Design, 2011.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <http://tropicos.org/>. Acesso em: 04 de mar. 2018.
- MOREAU, J. S., **Estrutura e interação entre vegetação e ambiente de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Espírito Santo**. UFES, 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Jerônimo Monteiro, ES, 2014.
- MORI, S. A. et al. Southern Bahian moist forests. **Botanical Review**. V.49, n.2, p.155-232. 1983.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. J. Wiley, New York. 1974, 547 p.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. **Trends Ecology and Evolution** 10: 58-62. 1995.
- NAVES, R. P. **Estrutura do componente arbóreo e da regeneração de áreas em processo de restauração com diferentes idades, comparadas a ecossistema de referência**. 2013. 100 f. Dissertação (Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.
- NASCIMENTO, André R. Terra; LONGHI, Solon Jonas; BRENA, Doádi Antônio. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

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

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua Montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.2, p.167-182, dez., 1994.

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, jul.- set., 2011.

PAULA, A.D. **Florística e Fitossociologia de um trecho de Floresta ombrófila densa das Terras Baixas na Reserva Biológica de Sooretama, Linhares - ES**. Tese de Doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006.

PAULA, A. de; LOPES, Waldomiro de 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 (Nova Série)**, v. 26, p. 5-23, 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**, Curitiba, PR, v. 41, n. 2, p. 321-334, abr./jun. 2011.

PAULA-SOUZA, J. **Violaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15242>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

PEIXOTO, A.L. et al. Tabuleiro forests north of the Rio Doce: their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil. p. 319-350. In: Thomas, W.W. (Ed.). The Atlantic coastal forest of northeastern Brazil. **The New York Botanical Garden Press**, New York. 2008.

PESSOA, S. V. A.; OLIVEIRA, R. R. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 391-411, 2006.

PIETRO, P. V. **Efeitos de borda sobre o sub-bosque da Mata Atlântica de terras baixas na Reserva Biológica União-RJ**. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical – JBRJ, Rio de Janeiro, 123p. 2008.

PIMENTEL, M.C.P. et al. Spatial variation in the structural and floristic composition of “restinga” vegetation in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 30: 543-551, 2007.

PIOKER, F. C. et al. PALMEIRAS PREFERIDAS POR DISPERSORES DE SEMENTES APRESENTAM MAIOR RIQUEZA DE PLÂNTULAS SOB SUAS COPAS?. **Livro do curso de campo “Ecologia da Mata Atlântica”, Universidade de São Paulo & Universidade Estadual de Campinas, 2007.**

PRADO JÚNIOR, J. A. do. et al. Estrutura e caracterização sucessional da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Uberlândia, MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 12, n. 39, set/2011, p. 81 – 93, 2010.

PRATA, E. M. B.; ASSIS, M. A.; JOLY, C. A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea na transição da 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.1-15, 2011.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 2001. 327 p.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2 ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. 510 p.

REDE SPECIESLINK. **Centro de Referência em Informação Ambiental**. Disponível em: <http://www.splink.org.br/>. Acesso em: 4 mar. 2018.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Nictagináceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. p. 52. 1970.

REZENDE, G. F. **Processos de cooperação entre unidades de conservação e empresas (?) O caso da Reserva Biológica do Córrego Grande - Conceição da Barra - Norte do ES**. UFF, 2012. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2012.

RIES, L. et al. Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanisms, Models, and Variability Explained. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v.35, n.1, p.491-522, 2004.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. 2 vols. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1979.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil – aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda., 2 ed., 747. 1997.

ROCHELLE, A.L.C.; CIELO-FILHO, R.; MARTINS, F.R. Florística e estrutura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica Submontana no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**. v. 11, n. 2, 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 botânica brasileira**, v. 20, n. 3, p. 549-561, 2006.

ROLIM, S. G.; NASCIMENTO, H. E. M. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia Forestalis**, n. 52, p. 7-16, dez. 1997.

SÁ, C.F.C.D.; ARAUJO, D.S.D.D. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 1, p. 147-170, 2009.

SAATCHI, S. et al. Examining fragmentation and loss of primary forest in the Southern Bahian Atlantic Forest of Brazil with radar imagery. **Conservation Biology**, V. 15, N.4, P.867-875, 2001.

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**, v. 34, p. 101-128, abr. 2014.

SANTOS, M. et al. Aspectos estruturais de folhas de indivíduos de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae) ocorrentes em Restinga e na Floresta Ombrófila Densa. **Insula** (Florianópolis), v. 39, p. 56-66, 2010.

SARNAGLIA JUNIOR, V. B.; ZANI, L. B.; GOMES, J. M. L.; THOMAZ, L. D. 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.

SCARIOT, A. et al. Vegetação e flora. In: Rambaldi, D. M. & 96 Oliveira, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de ecossistemas. Causas, e efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. CID, Brasília, p. 103-123, 2003.

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**, n. 152, p.185–199, 2001.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac**. Versão 2.1.2.85. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

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.) 2007. **Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo**. IPEMA, Vitória.

SIZER, N.; TANNER, E.V.J. Responses of woody plant seedlings to edge formation in a lowland tropical rainforest, Amazonia. **Biological Conservation**, v.91, n.2-3, p.135-142, 1999.

SOBRAL, M.; et al. *Myrtaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10500>. Acesso em: 06 ago. 2018.

- SOUZA, A. L. de. et al. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.549-558, 2002.
- SOUZA, P. B.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura diamétrica dos estratos e grupos ecológicos de uma área de floresta estacional semidecidual, em Dionísio, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 151-160, 2012.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP, 2005.
- SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- TABARELLI, M.; DA SILVA, J. M. C.; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, n. 7, p. 1419-1425, 2004.
- TABARELLI, M. et al. The 'few winners and many losers' paradigm revisited: Emerging prospects for tropical forest biodiversity. **Biological Conservation**, v. 155, p. 136-140, 2012.
- 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.
- THOMAS, W. W. et al. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v.7, p.311-322, 1998.
- THOMAZ, L. D. A Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil: de Vasco Fernandes Coutinho ao século 21. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.27, p. 5-20, jul. 2010.
- 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**, v. 7, p. 3-48, dez. 1997.
- VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 215 p.
- ZIMMERMAN, J. K.; THOMPSON, J.; BROKAW, N. Large tropical forest dynamics plots: testing explanations for the maintenance of species diversity. **Tropical forest community ecology**. Wiley-Blackwell, Oxford, p. 89-117, 2008.
- ZIPPARRO, V. B. et al. Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, base Saibadela. **Biota Neotropica**, v.5, n.1, 2005.
- ZORZANELLI, J. P. F. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Montana na Serra do Valentim, Iúna, Espírito Santo**. Jerônimo Monteiro: UFES, 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Jerônimo Monteiro, ES, 2012.

**CAPÍTULO II – RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE DO ESTRATO LENHOSO
EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS
TERRAS BAIXAS**

RESUMO

O objetivo deste capítulo foi estabelecer a relação entre as variáveis ambientais e a comunidade vegetal lenhosa no interior e nas bordas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. Para a amostragem da vegetação, foram alocadas 36 parcelas (10 m x 25 m) totalizando 0,9 ha, distribuídas em duas bordas com diferentes limites (estrada de terra e borda florestal) e no interior do remanescente. Todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito $\geq 2,5$ cm foram mensurados e identificados. As variáveis ambientais avaliadas foram abertura de dossel, atributos químicos e físicos do solo e resistência à penetração do solo. Além disso, com base em coordenadas geográficas, foram criadas variáveis espaciais (MEMs – *Moran's Eigenvector Maps*). A porcentagem de abertura de dossel foi obtida por meio de duas fotografias digitais hemisféricas, coletadas por parcela nos meses de abril e setembro e analisadas pelo *software* Gap Ligth Analyzer Mobile app - GLAMA. Foi realizada a caracterização química da camada superficial do solo (0 – 20 cm). As subamostras foram coletadas em cinco pontos, distribuídos nos vértices e no interior de cada parcela, e posteriormente homogeneizadas resultando em uma amostra composta por unidade amostral. Para as análises de densidade e umidade foram coletadas três amostras indeformadas por parcela. Utilizando o equipamento penetrômetro, a resistência a penetração do solo foi calculada através dos números de batidas coletadas em cinco pontos de cada parcela até atingir 20 cm de profundidade. Para verificar a influência dos fatores ambientais sobre a vegetação foi realizada a Análise de Redundância (RDA). Foi constatado um padrão de substituição de espécies em função das variáveis ambientais (abertura de dossel, umidade e sódio) e das variáveis espaciais (MEM's 5, 6, 2, 7, 1, 8, 4, 3, 11, 12 e 15). Os três primeiros eixos da RDA explicaram 42,08% da variação na composição florística da comunidade do estrato lenhoso. Foi observado que houve uma diferenciação ambiental entre a borda da estrada, a borda florestal e o interior, sendo que a maioria das espécies concentraram-se na parte central do diagrama, indicando valores intermediários das variáveis analisadas. Os resultados mostram que as espécies *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand e *Macrolobium latifolium* Vogel podem ser implantadas em locais de baixa fertilidade, sugerindo o uso das mesmas em projetos de recuperação, conservação e manejo em remanescentes florestais degradados da Floresta Atlântica. Por fim, ressalta-se a importância de

futuros trabalhos desta natureza para testarem a influência de outras variáveis preditoras importantes, uma vez que, algumas espécies possuem preferências ambientais ao longo da ReBio e as variáveis ambientais estruturadas no espaço são importantes preditoras da distribuição das mesmas.

Palavras-chave: bordas-interior; distribuição de espécies; variação ambiental.

ABSTRACT

The objective of this chapter was to establish the relationship between the environmental variables and the woody plant community in the interior and on the edges of a remnant of Lowland Rain Forest, in Córrego Grande Biological Reserve, Conceição da Barra, State of. For vegetation sampling, 36 plots (10 m x 25 m) totaling 0.9 ha were allocated, distributed over two edges with different boundaries (dirt road and forest edge) and inside the remainder. All individuals with breast height diameter ≥ 2.5 cm were measured and identified. The environmental variables evaluated were canopy openings, chemical and physical attributes of the soil and resistance to soil penetration. In addition, spatial variables (MEMs - Moran's Eigenvector Maps) were created based on geographical coordinates. The percentage of canopy opening was obtained through two hemispherical digital photographs, collected per plot in the months of April and September and analyzed by Gap Ligth Analyzer Mobile app - GLAMA software. The chemical characterization of the soil surface layer (0 - 20 cm) was carried out. The subsamples were collected in five points, distributed at the vertices and inside each plot, and later homogenized resulting in a sample composed of sample unit. For the analysis of density and humidity, three undisturbed samples were collected per plot. Using the penetrometer equipment, the penetration resistance of the soil was calculated by the number of beats collected at five points of each plot until reaching 20 cm depth. To verify the influence of the environmental factors on the vegetation, Redundancy Analysis (RDA) was performed. It was observed a pattern of species substitution as a function of environmental variables (canopy openness, moisture and sodium) and spatial variables (MEMs 5, 6, 2, 7, 1, 8, 4, 3, 11, 12 and 15) . The first three axes of the GDR explained 42.08% of the variation in the floristic composition of the woody stratum community. It was observed that there was an environmental differentiation between the edge of the road, the forest edge and the interior, being that the majority of the species were concentrated in the central part of the diagram, indicating intermediate values of the variables analyzed. The results show that the species *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand and *Macrolobium latifolium* Vogel can be implanted in places of low fertility, suggesting the use of these species in recovery, conservation and management projects in degraded forest remnants of the Atlantic Forest. Finally, the importance of future studies of this nature is emphasized to test the influence of other important predictor variables, since some species have

environmental preferences throughout ReBio and the environmental variables structured in space are important predictors of their distribution.

Keywords: edge-interior; species distribution; environmental variation.

1. INTRODUÇÃO

Variações ambientais provocadas por distúrbios, oriundos de forma antrópica ou natural, modificam a estrutura da vegetação de qualquer área, resultando na perda de biodiversidade e em mudanças nos processos ecológicos (SOUTO; BOEGER, 2011; LIMA et al., 2012). Segundo Lima-Ribeiro (2008), essas variações provocadas pelo efeito de borda promovem alterações nos atributos físico-químicos e biológicos do ecossistema. Assim, é fundamental entender como as variáveis ambientais influenciam nos padrões florísticos das florestas.

Áreas bem preservadas não estão isentas dessas mudanças ambientais, sendo comum acontecerem aberturas de clareiras no interior da floresta. Tais mudanças podem ocasionar o aumento da temperatura e da evapotranspiração no ambiente, proporcionando, portanto, a diminuição da umidade relativa do solo e do ar, o que possibilita o estabelecimento do estresse hídrico, ocorrendo principalmente, devido à variação da entrada de luz no sub-bosque do ecossistema florestal (ESSEEN; RENHORN, 1998; KUNZ; MARTINS, 2014).

A radiação solar é um dos fatores principais quando se trata de bordas, pois afeta todos os outros elementos (temperatura, pressão, vento, umidade e chuva) (GUISELINI, 2002). Analisando o dossel é possível observar grande incidência de luz solar, o que influencia nos processos de troca gasosa e nas atividades biológicas (IBISCA, 2005). Com maior incidência de luz, o vento aumenta sua intensidade (LAURANCE et al., 1998), e conseqüentemente gera o estresse hídrico que afeta a fisiologia da planta, causando a mortalidade de árvores de grande porte na borda (KAPOS et al., 1993; LAURANCE et al., 2000; 2001; D'ANGELO et al., 2004; OLIVEIRA; SANTOS; TABARELLI, 2008).

O ambiente no qual as espécies estão inseridas pode impor restrições às suas possíveis estratégias ecológicas. A facilidade da chegada de sementes vindas de outros ambientes e a alta luminosidade, devido a maior exposição aos ambientes externos, aumenta o recrutamento na borda (LAURANCE et al., 1998, 2006).

Assim como a abertura no dossel da floresta, o solo também interfere na distribuição da vegetação. Servindo como base de sustentação dos ecossistemas terrestres, o solo, que é também suporte para as raízes, desempenha funções essenciais para a funcionalidade e sustentabilidade dos ecossistemas (SIQUEIRA et al., 2008), demonstrando a importância da interação do solo e da vegetação para o manejo de áreas preservadas (ROSSI et al., 2005).

Todas essas alterações causam mudanças na diversidade, composição, estrutura e a dinâmica das comunidades de plantas nas bordas dos remanescentes florestais (LOUZADA, 2002; TEIXEIRA; ASSIS, 2009; ROVEDDER et al., 2014), ocorrendo maior abundância de espécies em locais onde apresentam um ótimo ambiental (TER BRAAK; PRENTICE, 1988). O conhecimento das variáveis ambientais que afetam a distribuição de espécies do estrato lenhoso é de grande importância, pois contribui para conservação da biodiversidade do remanescente (SOUZA et al., 2017). Assim, é fundamental entender como as variáveis ambientais influenciam nos padrões florísticos e estruturais das florestas, pois estudos da influência do ambiente na estrutura e florística fornecem informações a respeito do ambiente onde ocorrem as espécies arbóreas (HIGUCHI et al., 2012).

Escolher bem as variáveis a serem utilizadas na interpretação da distribuição das espécies é de fundamental importância, visto que mensurar todas as variáveis passíveis de influência é inviável, dado ao conjunto de variáveis abióticas presentes no ecossistema associadas ao desenvolvimento da vegetação. Dessa forma, o objetivo deste capítulo foi investigar a relação entre a comunidade do estrato lenhoso e o ambiente (incidência de luz, atributos do solo e variáveis espaciais) nas bordas e no interior de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. Averiguou-se o seguinte questionamento: existem relações na distribuição das espécies entre os fatores ambientais e o estrato lenhoso do remanescente?

2. MATERIAL E MÉTODOS

A descrição da área de estudo, sua caracterização e a amostragem florística e fitossociológica utilizadas estão apresentadas nos itens 2.1 e 2.2 do Capítulo I desta dissertação. Para melhor visualização e disposição dos dados, no presente capítulo os ambientes foram denominados da seguinte forma: E: borda da estrada, F: borda florestal e I: interior.

2.1. COLETA DE DADOS

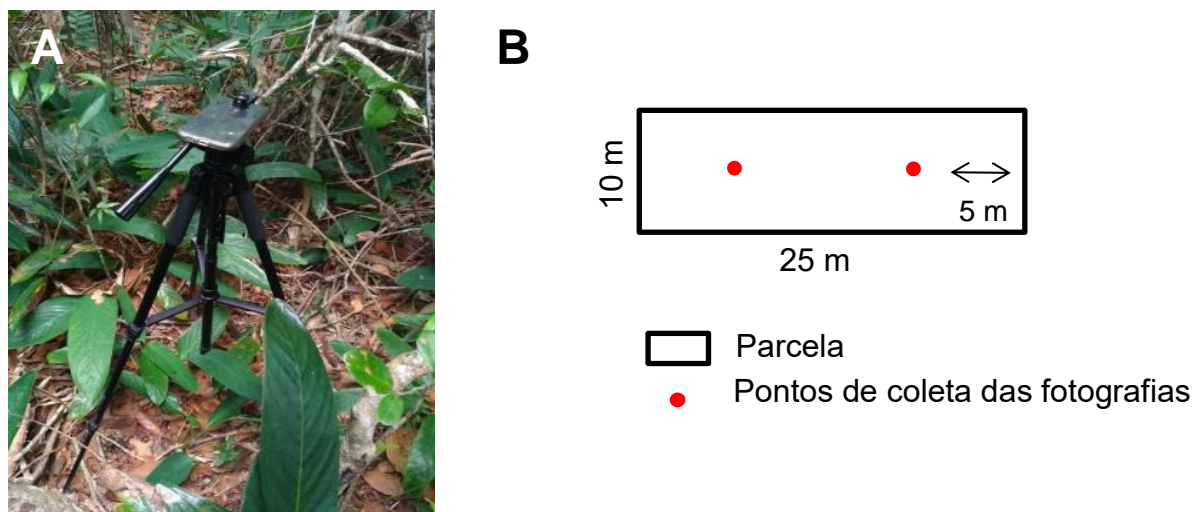
2.1.1. Abertura de dossel

Para caracterizar a abertura de dossel, foi adotado o método de obtenção de fotografias digitais hemisféricas, capturadas por um *smartphone* com lente hemisférica acoplada (TICHÝ, 2016). O aparelho foi posicionado com o auxílio de um tripé a 1,30 m acima do nível do solo, com a parte superior alinhada com o norte magnético e lente apontada para o céu (Figura 2.1a).

As fotografias foram registradas no mês de abril (final do período de maior precipitação) e setembro (final do período de menor precipitação) de 2018 em horários do dia sem a incidência direta de raios solares no interior do dossel e condições atmosféricas de maior uniformidade de iluminação, a fim de aumentar o contraste entre céu e folhagem e garantir a precisão da classificação dos elementos da imagem.

Em cada parcela, foram obtidas duas fotografias em dois pontos distanciados dos limites da parcela em 5 metros para a realização da média por unidade amostral (Figura 2.1b). As imagens resultantes foram processadas por meio do *software* Gap Ligth Analyzer Mobile app – GLAMA, utilizando-se o procedimento de classificação das imagens, que consiste na separação entre pixels que representam classes de céu e de cobertura vegetal.

Figura 2.1 - *Smartphone* com lente hemisférica acoplada com auxílio de um tripé (A) e detalhamento dos pontos (B) para a coleta das fotografias hemisféricas. Reserva Biológica do Córrego Grande, ES, Brasil.



Fonte: a autora.

2.1.2. Solo

Para a caracterização do solo da área de estudo, foram realizadas coletas simples (subamostras), amostradas sistematicamente em cinco pontos (quatro pontos em cada vértice e um ponto no centro da parcela) de cada parcela, a uma profundidade de 0-20 cm. Posteriormente, foram homogeneizadas as coletas para obtenção de uma amostra composta por parcela.

As 36 amostras compostas foram analisadas quanto à química e física do solo de acordo com a metodologia proposta pela Embrapa (2011) no Laboratório de análises de fertilizantes, água, minerais, resíduos, solos e plantas (LAFARSOL), na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Os atributos físico-químicos analisados foram os seguintes: pH (potencial hidrogeniônico), Ca (cálcio), Mg (magnésio), K (potássio), Na (sódio), P (fósforo), N (nitrogênio), H+Al (acidez potencial), MO (matéria orgânica), SB (soma de bases), CTC (Capacidade de Troca de Cátions), teor de areia, teor de argila, teor de silte, umidade e carbono (EMBRAPA, 2011).

A análise da densidade e umidade do solo seguiu a metodologia proposta pela Embrapa (2011). Foram coletadas três amostras indeformadas por parcela em trincheiras abertas de 0-20 cm utilizando o amostrador de Uhland contendo em seu interior um anel de aço com volume interno conhecido. As amostras foram identificadas e pesadas úmidas e posteriormente levadas para estufa a 105°C por 48

horas. Decorrido o tempo e após esfriarem, as amostras foram pesadas novamente para obtenção do peso seco em balança analítica de 0,0001 g de precisão.

Para o cálculo da umidade do solo foi adotada a expressão:

$$U_s = \frac{p_u - p_s}{v} \times 100 \quad (16)$$

Em que:

U_s = umidade do solo (%);

p_u = peso da amostra úmida (g);

p_s = peso da amostra seca (g); e

v = volume do anel volumétrico (cm^3).

A densidade do solo foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$D_s = \frac{p_s}{v} \quad (17)$$

Em que:

D_s = densidade do solo (g.cm^{-3});

p_s = peso da amostra seca (g); e

v = volume do anel volumétrico (cm^3).

Para analisar a resistência à penetração (RP), foi utilizado o penetrômetro de impacto e anotado o número de batidas até atingir 20 cm de profundidade do solo. O procedimento foi realizado em cinco pontos de cada parcela, sendo um próximo de cada vértice e outro no centro da unidade amostral.

Para a determinação da resistência à penetração do solo utilizou-se a seguinte equação desenvolvida por Stolf (1991) e rerepresentada em Stolf et al. (1998) e Stolf; Reichardt; Vaz (2005):

$$R \text{ (MPa)} = 0,56 + 0,689 \times N \quad (18)$$

Em que:

$$N \text{ (Impactos.dm}^{-1}\text{)} = 10 \times n^\circ \text{ de impactos/penetração (cm)} \quad (19)$$

2.2. ANÁLISE DOS DADOS

2.2.1. Relação vegetação - ambiente

A influência dos fatores ambientais sobre a vegetação do estrato lenhoso foi realizada por meio da Análise de Redundância (RDA) utilizando o *software* R (R CORE TEAM, 2018). A RDA combina regressão linear e análise de componentes principais (PCA), não utilizando o chi-quadrado como medida de distância, o que evita a geração de vieses e faz com que ela seja indicada como uma alternativa à Análise de Correspondência Canônica (CCA) para estudar a interação entre vegetação e ambiente em análises de gradientes (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001; LEGENDRE; LEGENDRE, 2012).

Para essa análise foram estabelecidas três matrizes: a principal formada pelas espécies, na qual foram inseridos os valores de abundância, uma composta pelas variáveis ambientais, tais quais, atributos físico-químicos, resistência à penetração do solo e abertura de dossel e a outra pelas variáveis espaciais.

A matriz de espécies foi elaborada mediante a eliminação de táxons raros (espécies com apenas um indivíduo amostrado) (MAGURRAN, 2013). O método de transformação de Hellinger foi utilizado para a conversão dos valores de abundância das espécies, para reduzir a influência de grupos mais abundantes (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). Para os dados das variáveis ambientais, foi realizada a transformação a partir da padronização dos seus valores para média igual a zero e desvio padrão igual a um (BORCARD; GILLET; LEGENDRE, 2011).

Com o objetivo de eliminar as colinearidades das variáveis ambientais, realizou-se uma pré-seleção das variáveis explanatórias. Foi elaborada uma matriz de correlação de Pearson entre as variáveis ambientais, para verificação de quais variáveis obtiveram maior influência sobre a abundância das espécies (EISENLOHR, 2014).

Visando selecionar variáveis de maior significância e utilizar dados mais ponderados na elaboração do modelo, a colinearidade das variáveis selecionadas foi verificada, analisando o Fator de Inflação da Variância ($VIF < 10$), que mensura o quanto a variância dos coeficientes é inflada pela presença de variáveis explanatórias colineares, gerando instabilidade no modelo (BORCARD; GILLET; LEGENDRE, 2011). Posteriormente, foi aplicado o teste global, para verificar a significância das variáveis preditoras e procedeu-se à técnica de *forward selection* (BLANCHET; LEGENDRE; BORCARD, 2008).

Após a realização desse processo, a matriz final de espécies foi composta por 189 táxons e das 29 variáveis ambientais iniciais foram eliminadas 11: cálcio

(Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), matéria orgânica (MO), soma de bases (SB), CTC (t), CTC (T), argila, manganês (Mn) e índice de saturação em bases (V) e permaneceram na análise 18 (Tabela 2.1). Todos esses procedimentos foram realizados com o auxílio do *software* R (R CORE TEAM, 2018).

Foram utilizadas coordenadas geográficas (latitude e longitude) para criar variáveis espaciais (MEMs – Moran's Eigenvector Maps) e entender melhor a influência do espaço na distribuição das espécies na comunidade (BORCARD e LEGENDRE, 2002). Foram criados 17 MEMs, dentre os quais 11 foram significativos e escolhidos para o modelo pelo método *forward selection* (BLANCHET; LEGENDRE; BORCARD, 2008). A função "spenvcor" foi utilizada para calcular a correlação entre as espécies e o ambiente. Esses procedimentos foram realizados utilizando os pacotes "vegan" e "spacemakeR" no *software* R (R CORE TEAM, 2018).

A significância dos resultados da RDA foi testada pelo teste de permutação com 999 repetições. Todos os procedimentos descritos foram realizados no *software* R (R CORE TEAM, 2018).

2.2.2. Particionamento da variância

Com o intuito de verificar o quanto a variação na composição da comunidade arbóreo-arbustiva e ervas está sendo explicada apenas pelas variáveis ambientais (a), pela interação entre o ambiente e o espaço (b), apenas pelas variáveis espaciais (c) e por variáveis indeterminadas (d), foi realizado o particionamento da variância com as variáveis ambientais e espaciais selecionadas. A significância das frações (a), (b) e (c) foi testada por meio de teste de permutação.

Tabela 2.1 - Caracterização ambiental das 18 variáveis selecionadas após a aplicação do Fator de Inflação da Variância nas 36 unidades amostrais na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, Brasil. AD: abertura de dossel (%); pH: potencial hidrogeniônico; S: enxofre; P: fósforo; K: potássio; Na: sódio; C: carbono; m: saturação por alumínio (%); ISNa: índice de saturação de sódio (%); Fe: ferro; Cu: cobre, Zn: zinco, B: boro; Silte (%); Areias (%); RP: Resistência à Penetração; U: umidade; D: densidade. A variável pH encontra-se em H₂O; S, P, K, Na, Fe, Cu, Zn e B em mg.dm⁻³; C em g.kg⁻¹; RP em MPa.

Parcelas	Variável																	
	AD	pH	S	P	K	Na	C	m	ISNa	Fe	Cu	Zn	B	Silte	Areia	RP	U	D
E1.1	13,08	5,10	99,41	1,60	23,00	8,00	17,70	22,88	0,52	85,60	0,03	1,62	0,32	3,29	82,43	3,52	18,93	1,23
E1.2	13,14	5,00	44,71	0,90	14,00	6,00	12,43	51,47	0,48	121,30	0,04	0,41	0,32	1,88	84,66	3,18	20,40	1,23
E1.3	9,95	4,80	23,34	1,41	17,00	6,00	12,94	54,68	0,49	107,30	0,04	0,26	0,37	1,71	87,06	3,73	18,82	1,17
E1.4	9,19	5,20	19,54	1,25	22,00	6,00	14,13	18,85	0,53	103,10	0,04	0,57	0,27	2,25	89,16	2,28	19,72	1,24
E2.1	14,90	5,20	7,39	3,75	36,00	9,00	16,79	13,16	0,62	117,60	0,04	0,84	0,29	1,07	76,02	5,45	22,95	1,29
E2.2	12,09	5,30	11,57	1,88	23,00	9,00	19,12	17,34	0,53	104,50	0,02	0,91	0,25	1,52	78,52	4,63	18,17	1,09
E2.3	11,04	5,00	9,15	1,17	23,00	8,00	15,83	32,41	0,57	117,60	0,08	0,53	0,31	1,57	85,03	4,01	14,29	1,24
E2.4	12,55	5,30	10,53	1,99	20,00	6,00	14,87	9,81	0,42	76,70	0,06	2,08	0,29	0,81	87,27	2,42	17,17	1,30
E3.1	4,98	5,40	9,02	2,66	30,00	12,00	20,37	1,52	0,76	53,40	0,03	1,28	0,38	0,93	88,22	2,01	16,27	1,23
E3.2	9,19	4,50	14,38	2,54	16,00	8,00	29,73	50,68	0,55	45,90	0,07	0,30	0,26	0,88	92,23	1,94	10,39	1,32
E3.3	5,34	4,80	13,01	5,03	18,00	9,00	34,61	15,44	0,47	53,90	0,03	1,34	0,43	1,46	90,62	1,94	11,27	1,22
E3.4	6,99	4,90	8,37	2,34	12,00	6,00	16,79	10,98	0,55	31,60	0,15	0,50	0,30	1,45	93,20	1,52	8,59	1,26
F1.1	7,67	4,80	10,79	4,06	33,00	12,00	27,23	20,07	0,72	29,10	0,04	0,78	0,33	1,92	92,58	2,21	8,09	1,26
F1.2	6,32	4,70	19,68	4,25	26,00	11,00	40,74	22,63	0,51	25,50	0,08	0,51	0,42	0,56	88,73	2,56	9,72	1,28
F1.3	8,22	4,90	21,90	4,41	20,00	10,00	37,11	20,70	0,54	22,20	0,09	1,14	0,32	0,69	91,85	2,21	7,36	1,28
F1.4	5,44	5,30	17,85	2,70	16,00	7,00	22,41	9,24	0,47	26,90	0,13	0,56	0,20	1,00	92,48	2,76	5,43	1,27
F2.1	6,64	4,70	7,00	22,77	13,00	6,00	17,65	36,17	0,50	84,20	0,12	0,31	0,27	1,13	87,97	2,63	10,56	1,27
F2.2	9,58	4,80	13,34	20,82	26,00	9,00	14,92	50,97	0,61	88,80	0,13	0,51	0,29	1,17	84,03	3,04	9,99	1,31
F2.3	7,56	5,00	10,59	1,92	32,00	9,00	18,16	16,15	0,65	83,60	0,15	0,60	0,29	1,18	87,55	2,83	8,40	1,30
F2.4	6,46	4,70	13,34	2,58	22,00	7,00	21,05	17,51	0,44	28,90	0,07	0,57	0,30	0,84	91,26	3,38	15,93	1,27
F3.1	7,54	4,80	20,66	3,90	19,00	7,00	29,84	24,79	0,37	44,30	0,04	0,71	0,32	1,63	90,52	1,59	7,19	1,26
F3.2	7,84	5,00	7,72	2,19	15,00	11,00	17,30	10,79	0,60	40,00	0,08	0,52	0,28	1,10	90,75	2,21	5,09	1,23
F3.3	7,31	4,60	13,73	2,62	13,00	9,00	20,48	31,30	0,57	36,30	0,07	0,35	0,30	0,28	92,34	1,73	8,52	1,24

Continua...

Continuação (Tabela 2.1)

Parcelas	Variável																		
	AD	pH	S	P	K	Na	C	m	ISNa	Fe	Cu	Zn	B	Silte	Areia	RP	U	D	
F3.4	11,58	4,80	14,64	2,89	29,00	9,00	22,13	26,52	0,68	31,00	0,16	0,26	0,30	0,94	92,48	1,52	10,75	1,13	
I1.1	8,14	5,70	12,55	36,41	33,00	11,00	31,21	1,40	0,70	24,40	0,02	1,50	0,30	0,00	90,23	2,01	13,84	1,22	
I1.2	7,56	5,60	10,66	2,81	24,00	7,00	30,30	1,43	0,45	14,20	0,10	2,33	0,27	1,07	91,44	1,59	8,13	1,25	
I1.3	24,69	5,40	11,64	4,10	24,00	7,00	21,39	1,86	0,48	11,40	0,10	1,37	0,24	0,00	92,81	1,59	12,60	1,21	
I1.4	15,51	4,90	6,80	1,49	23,00	12,00	17,76	22,41	0,80	91,90	0,25	0,38	0,17	9,02	82,01	1,73	11,40	1,22	
I2.1	11,01	4,70	11,57	3,90	29,00	11,00	37,45	18,47	0,67	21,60	0,13	0,71	0,32	0,00	93,00	2,21	11,57	1,12	
I2.2	9,78	4,90	8,43	4,14	28,00	7,00	34,38	23,21	0,46	25,80	0,17	0,68	0,25	0,00	91,08	1,73	14,61	1,20	
I2.3	15,29	4,50	21,44	3,63	27,00	12,00	40,62	43,05	0,40	23,30	0,13	1,08	0,34	4,03	88,49	2,01	12,82	1,12	
I2.4	9,05	4,60	18,89	7,02	18,00	11,00	55,32	43,64	0,34	8,90	0,12	1,13	0,35	2,78	89,07	2,01	18,05	1,05	
I3.1	10,31	4,80	16,21	4,02	23,00	9,00	33,93	25,42	0,50	29,80	0,10	0,72	0,29	0,84	90,49	1,66	9,98	1,13	
I3.2	8,48	5,00	9,87	2,93	33,00	8,00	21,79	8,62	0,60	28,60	0,15	0,47	0,34	0,57	92,38	1,94	7,49	1,19	
I3.3	11,29	4,90	9,81	4,22	21,00	6,00	17,02	19,96	0,50	56,80	0,22	0,58	0,23	0,00	98,62	2,35	10,75	1,19	
I3.4	13,50	5,10	10,39	1,76	22,00	6,00	16,74	27,55	0,55	58,60	0,21	0,42	0,28	0,28	91,20	1,94	9,81	1,20	

3. RESULTADOS

3.1. RELAÇÃO VEGETAÇÃO-AMBIENTE

Os três primeiros eixos da RDA explicaram 42,08% da variação dos dados de espécies (eixo 1 = 16,80%; eixo 2 = 14,27%; eixo 3 = 11,01%) e foram significativos de acordo com o teste de Monte Carlo ($p < 0,01$) (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 - Sumário estatístico dos eixos canônicos da Análise de Redundância (RDA) para a relação entre a vegetação e ambiente, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES.

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Autovalor (%)	6,57	5,58	4,31
Variação dos dados de espécie explicada pelo eixo (%)	16,80	14,27	11,01
Porcentagem acumulada da variação	16,80	31,07	42,08
Correlação (espécies - variáveis ambientais)	0,92	0,95	0,94

Fonte: a autora.

A variável ambiental Umidade e a espacial MEM5 apresentaram forte correlação (valores $> 0,5$) com o eixo 1, sendo que a variável MEM5 se correlacionou negativamente. Já a variável MEM7 foi a única que indicou correlação significativa com o eixo 2, enquanto a variável MEM6 foi a única que mostrou forte correlação com o eixo 3 de forma negativa (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 – Correlações entre os eixos canônicos da Análise de Redundância (RDA) e as variáveis preditoras, na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. Em negrito, correlações com valores $> 0,5$.

Variável	Correlação		
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
AD	-0,158	-0,385	-0,327
Na	0,359	-0,134	0,090
Umidade	-0,551	-0,497	0,415
MEM5	-0,862	0,035	-0,070
MEM6	-0,102	0,018	-0,747
MEM2	0,108	-0,051	-0,442
MEM7	0,090	0,508	0,056

Continua...

Continuação (Tabela 2.3)

Variável	Correlação		
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
MEM1	0,128	0,389	0,189
MEM8	-0,280	0,296	0,116
MEM4	0,131	0,387	-0,198
MEM3	-0,238	-0,235	0,242
MEM11	-0,013	0,345	-0,058
MEM12	0,159	-0,274	-0,208
MEM15	0,133	-0,022	0,111

Fonte: a autora.

Na Figura 2.2 está retratado o padrão de distribuição das espécies e a ordenação das unidades amostrais em função das variáveis ambientais e espaciais. Nota-se que houve uma diferenciação ambiental entre a borda da estrada, a borda florestal e o interior, sendo que a maioria das espécies concentraram-se na parte central do diagrama, indicando valores intermediários das variáveis analisadas.

Das parcelas localizadas na borda da estrada, oito das doze (E1.2 com maior valor da variável MEM5 e E1.1; E1.3; E1.4; E2.1; E2.2; E2.3; E2.4 com valores mais elevados da variável MEM3) apresentaram valores maiores de umidade e abertura de dossel (AD) e intermediários de sódio (Na). Destaca-se neste grupo, principalmente, a ocorrência das espécies *Inga subnuda* (representada por *Ingasubn* no diagrama) da família Fabaceae, *Astronium graveolens* (*Astrgrav*) uma Anacardiaceae e *Annona dolabripetala* (*Annodola*) da família Annonaceae. As parcelas do ponto 3, dessa mesma borda, formaram um pequeno grupo (E3.2; E3.3 e E3.4) com valores reduzidos de umidade, AD e Na.

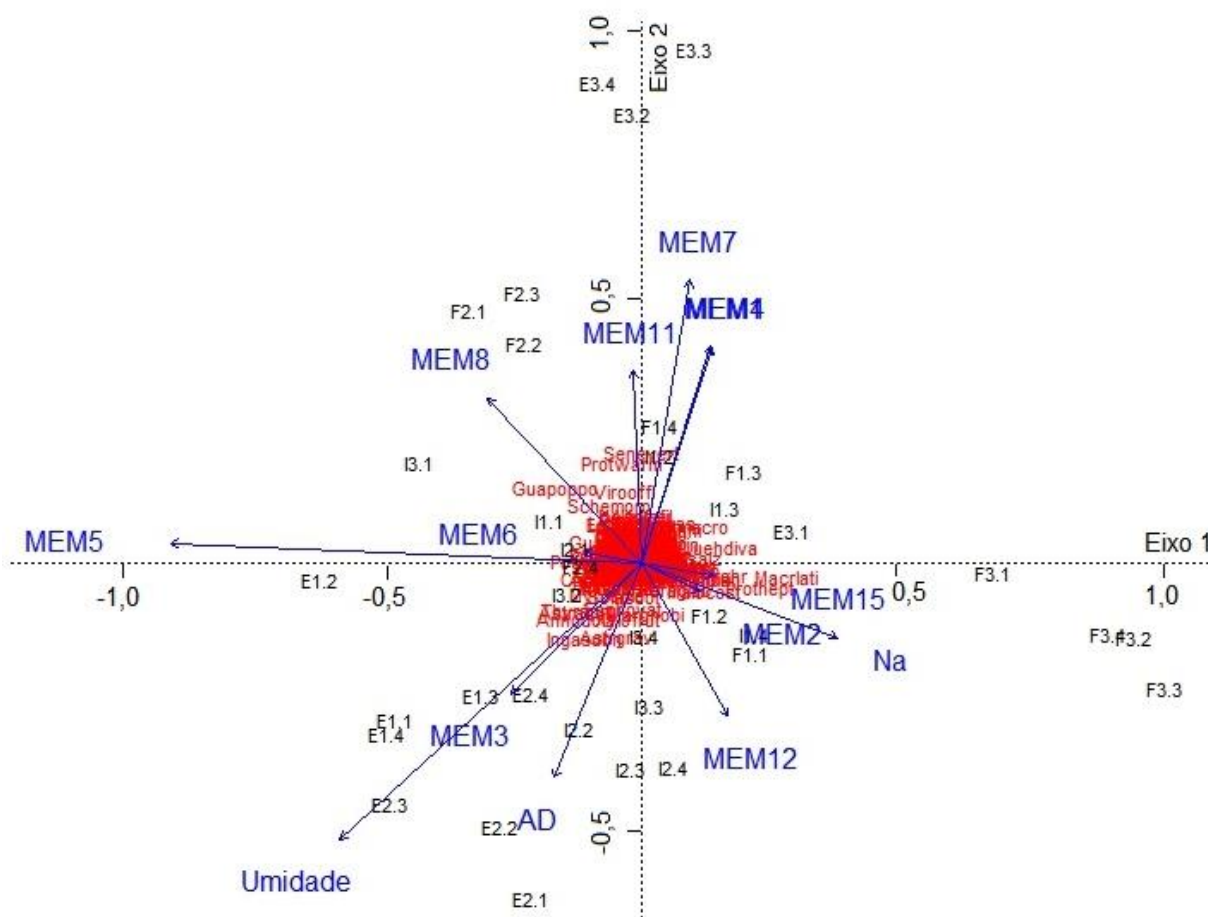
Metade das unidades amostrais da borda florestal (F1.1; F1.2; F3.1; F3.2; F3.3 e F3.4) apresentaram valores mais elevados de Na e dos MEMs 2 e 15 e valores intermediários de umidade e AD. Neste grupo, observa-se que a espécie *Macrolobium latifolium* (*Macrlati*) da família Fabaceae, que foi considerada indicadora deste ambiente, e *Protium heptaphyllum*, uma Burseraceae, se destacaram.

Grande parte das parcelas localizadas no interior ficaram na parte central do diagrama, mostrando valores intermediários para todas as variáveis, com exceção das parcelas I2.2; I2.3; I2.4 e I3.3, que apresentaram valores maiores das variáveis

AD e dos MEMs 3 e 12 e da unidade amostral I3.1 que apresentou elevado valor da variável espacial MEM8.

As espécies *Guapira opposita* (Guapoppo) da família Nyctaginaceae e *Schefflera morototoni* (Schemoro) uma Araliaceae, se associaram mais fortemente a variável espacial MEM8. Já as espécies *Senefeldera verticillata* (Senevert), *Protium warmingianum* (Protwarm) e *Virola officinalis*, pertencentes às famílias Euphorbiaceae, Burseraceae e Myristicaceae respectivamente, mostraram maior valor com de MEM11. Ambas espécies apresentaram valores intermediários de umidade, AD e Na. A legenda com todas as abreviações dos nomes das espécies se encontra no Apêndice A desta dissertação.

Figura 2.2 - Análise de redundância (RDA) com a ordenação das 36 unidades amostrais da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES, nos dois primeiros eixos canônicos, baseada na abundância das 189 espécies e sua correlação com as variáveis ambientais e espaciais.



Fonte: a autora.

3.2. PARTICIONAMENTO DA VARIÂNCIA

O particionamento da variância não foi significativo para nenhuma das frações pelo teste de Monte Carlo ($p < 0,001$). A fração “a” (apenas variáveis ambientais) apresentou $p=0,11$, a fração “b” (apenas variáveis espaciais) $p=0,40$ e a fração “c” (interação entre ambiente e espaço) $p=0,48$ (Figura 2.3). No entanto, a elevada porcentagem de explicação da fração “d” (85%) demonstra que grande parte da variação na composição florística da ReBio do Córrego Grande é inexplicada, sofrendo influência de outros preditores importantes que não foram considerados neste estudo.

Figura 1.3 – Particionamento da variância entra as frações que explicam os padrões de distribuição das espécies do estrato lenhoso da Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES. (a): porcentagem de variação explicada apenas pelo ambiente; (b): porcentagem de variação explicada pelo ambiente espacialmente estruturado; (c): porcentagem de variação explicada apenas pelo espaço.



Fonte: a autora.

4. DISCUSSÃO

Os resultados da RDA evidenciaram que a vegetação da ReBio do Córrego Grande possui relação significativa com características ambientais e espaciais, mostrando-se influenciada pela abertura do dossel (AD), Sódio (Na), Umidade e pelas variáveis espaciais MEM 5, MEM 6, MEM 2, MEM 7, MEM 1, MEM 8, MEM 4, MEM 3, MEM 11, MEM 12 e MEM 15. Essas variáveis conseguiram explicar 42,08% da variação das espécies do remanescente estudado, no entanto, não são as únicas que afetam no processo de distribuição das espécies (CAMPOS et al., 2006). Segundo Souza et al. (2017), quanto mais próximo do centro do diagrama, maior a plasticidade das espécies em relação às variáveis ambientais representadas pelo conjunto de vetores que compõem o diagrama. Isto caracteriza a tolerância, ou seja, o comportamento de baixa influência das espécies pelas variáveis estudadas no remanescente (NAPPO; OLIVEIRA FILHO; MARTINS, 2000), principalmente na maioria das parcelas do interior.

Os resultados das análises de solo mostraram elevada acidez e baixa fertilidade, assim como o padrão observado em solos tropicais (MOREAU; KER; GOMES, 2006; MELLONI et al., 2008; ZAIA; GAMA-RODRIGUES; GAMA-RODRIGUES, 2008; LIMA; SILVA; SILVA, 2013; MOREAU, 2014). A maioria das unidades amostrais do ambiente da borda da estrada (EST) apresentaram valores mais elevados de umidade, provavelmente pela maior presença de argila e conseqüentemente maior resistência a penetração, em comparação com os demais ambientes. O primeiro eixo canônico foi o único bem correlacionado com essa variável, como resultado da baixa correlação com todas as outras variáveis. As espécies *Inga subnuda*, *Astronium graveolens* e *Annona dolabripetala* mostraram-se positivamente relacionadas pelos valores de umidade, AD e da variável espacial MEM 3, sendo bem distribuídas pelos ambientes da EST e interior (INT). Essas espécies são classificadas como secundárias iniciais, sendo *A. graveolens* espécie com dispersão anemocórica, o que pode justificar sua baixa abundância no ambiente de borda florestal (FLO), já que as monoculturas na zona limítrofe da área funcionam como “quebra-vento” para o ambiente.

As unidades amostrais alocadas no ambiente da FLO foram as que apresentaram maior concentração de Na. As espécies *Protium heptaphyllum* e *Macrolobium latifolium* apresentaram elevada abundância (71% e 82% respectivamente) nas unidades amostrais desse ambiente, e conseqüentemente,

teve sua distribuição explicada pelo maior valor de Na e dos MEMs 2 e 15. Essas espécies são bem adaptadas a ambientes com solos de baixa fertilidade (HAY; LACERDA, 1984). *P. heptaphyllum* é considerada uma espécie dominante, tendendo a habitar locais em que as variáveis ambientais condicionem um nicho favorável para o seu estabelecimento (BROWN; LOMOLINO, 2006). *M. latifolium* possui endemismo do litoral da Bahia até o norte do Espírito Santo é importante economicamente, possui boas propriedades medicinais e ecologicamente é indicada para restauração de áreas degradadas por se adaptar a ambientes salinos (QUEIROZ, 2007; SAMBUICHI et al., 2009). Desta forma, o teor de nutrientes influencia diretamente a composição florística e a distribuição das espécies nos solos (DUARTE, 2007). Características edáficas de comunidades vegetais podem determinar padrões espaciais da vegetação, uma vez que em diversas fitofisionomias, espécies podem ser consideradas especialistas edáficas (OLIVEIRA; DAILY, 1999).

Quanto à abertura de dossel os maiores valores pertencem ao INT e a EST do remanescente estudado, que estão associadas às variáveis espaciais MEMs 3 e 12. A queda de muitas árvores de grande porte e sinais de incidência de fogo observados em INT contribuíram para esses resultados, possivelmente inibindo a germinação de várias espécies, especialmente as espécies sucessionais avançadas (VAZQUEZ-YANEZ; OROZCO-SEGOVIA, 1993; BRUNA, 1999). Bordas mais expostas, como no caso da EST, tendem a ter maior incidência de luz, podendo induzir um adensamento de árvores de menor porte (MURCIA 1995, OLIVEIRA-FILHO; MELLO; SCOLFORO, 1997). Além da maior incidência de luz na borda, a mortalidade de indivíduos arbóreos, ao aumentar a quantidade de clareiras, favorecem espécies pioneiras sobre espécies não pioneiras (LAURANCE; VASCONCELOS; 2009). Estes fatores podem ter contribuído para que a umidade e a AD tenham se tornado características influenciadoras na distribuição das espécies na ReBio, aliados a considerável ocorrência de espécies exclusivas nesses ambientes (EST: 49 táxons; INT: 68). De forma geral, a radiação solar e a disponibilidade de água e de nutrientes minerais são, nesta ordem, os fatores preponderantes na determinação dos padrões de distribuição de plantas ao redor do mundo (HUGGET, 2002).

A alta abertura do dossel muda radicalmente o microclima da floresta, o que pode afetar a composição da comunidade (UHL; VIEIRA, 1989; VERÍSSIMO et al., 1992; WEBB, 1997; BAWA; SEIDLER, 1998). Micro sítios favoráveis ao

estabelecimento e/ou à persistência de espécies com diferentes requisições de luminosidade são oriundos devido as diferentes formas como os efeitos de borda se distribuem (LAURANCE et al. 2007). De acordo Prieto (2008), a elevada riqueza observada na área possivelmente é resultante da persistência de espécies sucessionais avançadas presentes antes da criação das bordas, assim como do estabelecimento de espécies sucessionais iniciais presentes no banco de sementes e beneficiadas pela incidência lateral de luz. Porém, o grande impacto das bordas sobre o remanescente pode levar a homogeneização da floresta, causando um declínio gradativo no número de espécies (RODRIGUES; NASCIMENTO, 2006; PRIETO, 2008).

A fragmentação favorece espécies generalistas (TRAVIS, 2003; HENLE et al., 2004), sendo neste estudo pode-se considerar as espécies *G. opposita* e *S. morotoni* como tais, já que ocorrem em todos os ambientes amostrados, com menor ênfase no INT do remanescente. Já a *S. verticillata* ocorreu somente no ponto três do ambiente EST neste estudo, sendo relacionada fortemente com a variável MEM 11, mesmo apresentando dominância acentuada em remanescentes pequenos severamente perturbados (PESSOA; OLIVEIRA 2006) sugerindo tratar-se de uma espécie generalista.

Assim, é possível observar que além da composição de espécies, as variáveis ambientais exercem papel fundamental na classificação da vegetação, revelando a heterogeneidade e a complexidade do ecossistema (ASSIS et al., 2011; PIRES et al., 2014).

Neste estudo, as variáveis não explicaram significativamente as variações observadas. A alta porcentagem de variação não explicada (85%) é um resultado comum em estudos que avaliam o poder preditor apenas de variáveis ambientais e espaciais sobre a heterogeneidade florística de uma área (GASPER; EISENLOHR; SALINO, 2015; ARAÚJO, 2016; MAÇANEIRO et al., 2016). Este resultado destaca que os preditores não investigados neste estudo provavelmente contribuem de maneira substancial para a variação da composição das espécies do estrato lenhoso do remanescente. Assim, é preciso ter cautela para se concluir sobre a influência das variáveis ambientais na distribuição das espécies (BOTREL et al., 2002; CAMARGOS et al., 2008), abrangendo outras variáveis no estudo como o acúmulo de serapilheira no solo, temperatura e índice pluviométrico (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; ABREU, 2017).

5. CONCLUSÕES

A abertura de dossel, umidade e o sódio presente no solo são importantes preditores da distribuição das espécies do estrato lenhoso das bordas e do interior neste remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, da ReBio do Córrego Grande. A maior fração dessa variação é explicada por fatores não contemplados neste estudo, sugerindo que futuros trabalhos desta natureza testem a influência de outras variáveis preditoras importantes, como acúmulo de serapilheira e temperatura.

Os resultados obtidos indicam a possibilidade de implantação das espécies *Protium heptaphyllum* e *Macrolobium latifolium* em locais de baixa fertilidade, sugerindo o uso das mesmas em projetos de recuperação, conservação e manejo em remanescentes florestais degradados da Floresta Atlântica.

6. REFERÊNCIAS

- ABREU, V. S. **Regeneração natural e banco de sementes do solo em um gradiente altitudinal de Floresta Ombrófila Densa**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2017.
- ARAÚJO, E. A. **Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em Floresta Ombrófila Densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2016.
- ASSIS, M. A. et al. Restinga And Lowland Forests In Coastal Plain Of Southeastern Brazil: Vegetation And Environmental Heterogeneity [florestas De Restinga E De Terras Baixas Na Planície Costeira Do Sudeste Do Brasil: Vegetação E Heterogeneidade Ambiental]. **Biota Neotropica**, 2011.
- BAWA, K. S.; SEIDLER, R. Natural forest management and conservation of biodiversity in tropical forests. **Conservation biology**, v. 12, n. 1, p. 46-55, 1998.
- BLANCHET, F. G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Forward selection of explanatory variables. **Ecology**, v. 89, n. 9, p. 2623–2632, 2008.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical Ecology with R**. New York: Springer, 2011. 306 p.
- BORCARD, D.; LEGENDRE, P. All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbor matrices. **Ecological Modelling**, v. 153, n. 1, p. 51-68, 2002.
- BOTREL, R. T. et al. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira Botanica*, v.25, n.2, p.195-213, jun. 2002.
- BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. Biogeografia. In: **Biogeografia**. 2006
- BRUNA, E.M. Seed germination in rain forest fragments. **Nature**, 402: 139, 1999.
- CAMARGOS, V. L. de. et al. Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecídua no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 22, n. 1, p. 75-84, 2008.
- CAMPOS, E. P. de. et al. Composição florística de um trecho de Cerradão e Cerrado *sensu stricto* e sua relação com o solo na Floresta Nacional (FLONA) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.471-479, 2006.
- D'ANGELO, S. A. et al. Inferred causes of tree mortality in fragmented and intact Amazonian forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.20, n.2, p. 243-246, 2004.
- DUARTE, T. G. **Florística, fitossociologia e relações solo-vegetação em Floresta Estacional Decidual em Barão Melgaço, Pantanal de Mato Grosso**. 144

f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMPRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

ESSEEN, P.; RENHORN, K. Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. **Conservation Biology**, v.12, p. 1307-1317, 1998.

GASPER, A. L.; EISENLOHR, P. V.; SALINO, A. Climate-related variables and geographic distance affect fern species composition across a vegetation gradient in a shrinking hotspot. **Plant Ecology & Diversity**, v. 8, n. 1, p. 25-35, 2015.

GUISELINI, C. **Microclima e produção de gérbera em ambientes protegidos com diferentes tipos de cobertura**. (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2002.

HAY, J. D.; LACERDA, L.D. de. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, p. 159-193, 1984.

HENLE, K. et al. Predictors of species sensitivity to fragmentation. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, n. 1, p. 207-251, 2004.

HIGUCHI, P. et al. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 79- 90, 2012.

HUGGETT, R. **Geoecology**: an evolutionary approach. Routledge, 2002.

IBISCA. Dossel florestal: a fronteira desconhecida. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 217, p. 54-58, 2005.

KAPOS, V. et al. Partial-derivative-c 13 as an indicator of edge effects in tropical rainforest reserves. **Journal of Ecology**, 81(3), 425–432, 1993.

KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V. Regeneração natural de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios sucessionais (Zona da Mata, MG, Brasil). **Floresta**, v. 44, n. 1, p. 111-124, 2014.

LAURANCE, W. F. et al. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. **PLoS one**, v. 2, n. 10, p. e1017, 2007.

LAURANCE, W. F. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.

LAURANCE, W. F. et al. Rain forest fragmentation kills big trees. **Nature**, v.404, p. 836, 2000.

LAURANCE, W.F. et al. Rapid decay of tree community composition in Amazonian forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, 103(50): 19010-19014. 2006.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. **Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia**. 2009.

LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 271–280, 1 out. 2001.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. Amsterdam: Elsevier, 2012. 880 p.

LIMA, A. S. et al. Regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 273-278, 2012.

LIMA, J. S. de S.; SILVA, S. de A.; SILVA, J. M. da. Variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado em plantio direto. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 16-23, jan-mar, 2013.

LIMA-RIBEIRO, M. S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.22, n.2, p.535-545, 2008.

LOUZADA, C. **Composição florística e estrutura de vegetação arbórea em diferentes condições fisiográficas de um fragmento de floresta estacional semidecidual secundária, na Zona da Mata de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

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, 2016.

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

MELLONI, R. et al. Avaliação da qualidade de solos sob diferentes coberturas florestais e de pastagem no sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p. 2461-2470, 2008.

MOREAU, A. M. S. dos S.; KER, J. C.; COSTA, L. M. da; GOMES, F. H. Caracterização de solos de duas toposseqüências em tabuleiros costeiros do sul da Bahia. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 30, p. 1007-1019, 2006.

MOREAU, J. S., **Estrutura e interação entre vegetação e ambiente de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Espírito Santo**. UFES, 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Jerônimo Monteiro, ES, 2014.

- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. **Trends Ecology and Evolution** 10: 58-62. 1995.
- NAPPO, M. E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MARTINS, S. V. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p.17-29, 2000.
- OLIVEIRA, A. A.; DAILY, D. C. Geographic distribution of tree species occurring in the region of Manaus, Brazil: implications for regional diversity and conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 9, p. 1245-1259, 1999.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous Forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, 131: 45-66, 1997.
- OLIVEIRA, M. A.; SANTOS, A. S.; TABARELLI, M. Profound impoverishment of the large-tree stand in a hyper-fragmented landscape of the Atlantic forest. **Forest Ecology and Management**, v.256, p. 1910-1917, 2008.
- PESSOA, S. V. A.; OLIVEIRA, R. R. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 391-411, 2006.
- PIRES, G. G. et al. Influência de variáveis ambientais na comunidade arbórea de inselbergs. **Cerne**, v. 20, n. 1, p. 97-104, 2014.
- PRIETO, Pablo Viany. **Efeitos de borda sobre o sub-bosque da Mata Atlântica de terras baixas na Reserva Biológica União-RJ**. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical–JBRJ, Rio de Janeiro, 123p. 2008.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 2001. 327 p.
- QUEIROZ, E. P. Levantamento florístico e georreferenciamento das espécies com potencial econômico e ecológico em restinga de Mata de São João, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 41-47, 2007.
- R CORE TEAM. R: a language and environments for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Áustria, 2018.
- RODRIGUES, P. J. F. P.; NASCIMENTO, M. T. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeitos de borda. **Rodriguésia**, v. 57, n. 1, p. 63 74, 2006.
- ROSSI, M. et al. Relação solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 45-61, 2005.
- ROVEDDER, A. P. M. et al. Relação solo-vegetação em remanescente da floresta estacional decidual na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2178-2185, dez, 2014.

- SIQUEIRA, J.O. et al. Matéria Orgânica em solos de áreas degradadas. In: SANTOS, G. de A. et al. **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecossistemas Tropicais e Subtropicais**, 2ª Ed., Revisada e Atualizada, Porto Alegre, 26:495-520, 2008.
- SOUTO, M. A. G.; BOEGER, M. R. T. Estrutura e composição do estrato de regeneração e vegetação associada de diferentes estádios sucessionais no leste do Paraná. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 3, p. 393-407, 2011.
- SOUZA, R. F. et al. EFFECT OF ENVIRONMENTAL VARIABLES IN THE DISTRIBUTION OF TREE SPECIES IN THE IGUAÇU NATIONAL PARK. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 41, n. 6, e410609, 2017.
- STOLF, R. et al. Measuring mechanical impedance in clayey gravelly soils. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 22, n. 2, p. 189-196, 1998.
- STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência de solo. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 15, n. 3, p. 229-235, 1991.
- STOLF, R.; REICHARDT, K.; VAZ, C. P. M. Response to "Comments on 'Simultaneous measurement of soil penetration resistance and water content with a combined penetrometer - TDR moisture probe' and 'A dynamic cone penetrometer for measuring soil penetration resistance'" **Soil Science Society of America Journal**, 69:927-929, 2005.
- TEIXEIRA, A. de P.; ASSIS, M. A. Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 843-853, 2009.
- 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.
- TICHÝ, L. Field test of canopy cover estimation by hemispherical photographs taken with a smartphone. **Journal of Vegetation Science**, v. 27, n. 2, p. 427-435, 2016.
- TRAVIS, J. M. J. Climate change and habitat destruction: a deadly anthropogenic cocktail. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 270, n. 1514, p. 467-473, 2003.
- UHL, C.; VIEIRA, I. C. G. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará. **Biotropica**, p. 98-106, 1989.
- VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 24, 69-87, 1993.

VERISSIMO, A. et al. Logging Impacts and Prospects for Sustainable Forest Management in an Old Amazonian Frontier - the Case of Paragominas. **Forest ecology and management**, 55, 169-199, 1992.

VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT, A. Environmental variables and tree population structures in deciduous forests of Central Brazil with different levels of logging. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 2, p. 419-431, 2008.

WEBB, E. L. Canopy removal and residual stand damage during controlled selective logging in lowland swamp forest of northeast Costa Rica. **Forest ecology and management**, v. 95, n. 2, p. 117-129, 1997.

ZAIA, F. C.; GAMA-RODRIGUES, A. C. da; GAMA-RODRIGUES, E. F. da. Formas de fósforo no solo sob leguminosas florestais, floresta secundária e pastagem no norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p.1191-1197, 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza de espécies presente no remanescente deste estudo enfatiza a importância da sua contribuição para a manutenção da biodiversidade da Floresta Atlântica. Mesmo sob os efeitos da fragmentação, salienta a função desempenhada por unidades de conservação, mostrando que áreas protegidas são estratégias essenciais para a proteção da diversidade frente a ameaças de extinção.

Estudos sobre a influência de fatores ambientais na distribuição da vegetação da comunidade lenhosa em ambientes de bordas e interior de remanescentes florestais geram conhecimento a respeito das preferências ambientais das espécies. Assim, fornecem subsídios para a recuperação de áreas degradadas e para o desenvolvimento de programas de conservação que auxiliem a gestão da unidade de conservação no seu planejamento de ações de manutenção da área protegida.

Nesse contexto, é importante a continuidade de estudos envolvendo a dinâmica da vegetação e os grupos taxonômicos que se destacaram por sua grande importância para a comunidade, assim como, a realização de novos estudos sobre o papel de preditores não avaliados e de eventos estocásticos que estariam influenciando na distribuição das espécies nos ambientes de borda e no interior da comunidade vegetal.

Ações de conservação que extrapolem os limites das unidades de conservação, interagindo com a comunidade local e empresas atuantes nas zonas de amortecimento e no entorno regional, são de suma importância para a proteção dos habitats florestais remanescentes e a manutenção da biodiversidade nessas áreas.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Legenda de abreviações dos nomes científicos das espécies apresentadas no gráfico da RDA.

Abarcoch = *Abarema cochliacarpus*; Acanpulc = *Acanthocladus pulcherrimus*; Amaiante = *Amaioua intermedia*; Andiormo = *Andira ormosioides*; Anibcane = *Aniba canelilla*; Anibfirm = *Aniba firmula*; Annoacut = *Annona acutiflora*; Annodola = *Annona dolabripetala*; Annosp4 = Annonaceae sp.4; Aparcord = *Aparisthmium cordatum*; Aspicfil = *Aspidosperma* cf. *ilustre*; Astracul = *Astrocaryum aculeatissimum*; Astrgrav = *Astronium graveolens*; Bignsp = Bignoniaceae sp.; Brosrube = *Brosimum rubescens*; Buchklei = *Buchenavia kleinii*; Byrsseri = *Byrsonima sericea*; Byrsstip = *Byrsonima stipulacea*; Calybras = *Calyptanthes brasiliensis*; Calysp1 = *Calyptanthes* sp.1; Caryedul = *Caryocar edule*; Casecomm = *Casearia commersoniana*; Casepauc = *Casearia pauciflora*; Casesylv = *Casearia sylvestris*; Chryjanu = *Chrysophyllum januariense*; Clarrace = *Clarisia racemosa*; Cordmagn = *Cordia magnoliifolia*; Cordtric = *Cordia trichoclada*; Couescho = *Couepia schottii*; Courmacr = *Couratari macrosperma*; Cuparace = *Cupania racemosa*; Cuparugo = *Cupania rugosa*; Cupavern = *Cupania vernalis*; Daphfasc = *Daphnopsis* cf. *fasciculata*; Dialguia = *Dialium guianense*; Duguchry = *Duguetia chrysocarpa*; Ecclrami = *Ecclinusa ramiflora*; Emmoaffi = *Emmotum affine*; Emmonite = *Emmotum nitens*; Eriotmacro = *Eriotheca macrophylla*; Eschovat = *Eschweilera ovata*; Eugeastr = *Eugenia astringens*; Eugebahi = *Eugenia bahiensis*; Eugeinve = *Eugenia inversa*; Eugepisi = *Eugenia pisiformis*; Eugeprui = *Eugenia pruinosa*; Eugepuni = *Eugenia puniceifolia*; Eugeumbe = *Eugenia umbellata*; Exelgrac = *Exellodendron gracile*; Fabasp1 = Fabaceae sp.1; Fabasp3 = Fabaceae sp.3; Fabasp4 = Fabaceae sp.4; Fabasp5 = Fabaceae sp.5; Ficutrig = *Ficus trigona*; Guaphirs = *Guapira hirsuta*; Guapniti = *Guapira nítida*; Guapoppo = *Guapira opposita*; Guapveno = *Guapira venosa*; Guatolig = *Guatteria oligocarpa*; Guatpogo = *Guatteria pogonopus*; Guatsell = *Guatteria sellowiana*; Heisperi = *Heisteria perianthomega*; Helitome = *Helicostylis tomentosa*; Himabrac = *Himatanthus bracteatus*; Humident = *Humiriastrum dentatum*; Hydrtrin = *Hydrogaster trinervis*; Hyeroblo = *Hyeronima oblonga*; Ingacyli = *Inga* aff. *cylindrica*; Ingacapi = *Inga capitata*; Ingaedul = *Inga edulis*; Ingaflag = *Inga flagelliformis*; Ingalanc = *Inga lanceifolia*; Ingasp1 = *Inga* sp.1; Ingasubn = *Inga subnuda*; Jacahept = *Jacaratia heptaphylla*; Joanprin = *Joannesia princeps*; Lacirobu = *Lacistema robustum*; Lecylanc = *Lecythis lanceolata*; Licahete = *Licania*

heteromorfa; Licahetevar = *Licania heteromorpha* var. *heteromorfa*; Licakunt = *Licania kunthiana*; Licasp = *Licania* sp.; Licabahi = *Licaria bahiana*; Lonccult = *Lonchocarpus cultratus*; Luehdiva = *Luehea divaricata*; Mabefist = *Mabea fistulifera*; Machcond = *Machaerium condensatum*; Machsp = *Machaerium* sp.; Macrlati = *Macrobium latifolium*; Malocest = *Malouetia cestroides*; Manilong = *Manilkara longifolia*; Manisubs = *Manilkara subsericea*; Maprguia = *Maprounea guianensis*; Margnobi = *Margaritaria nobilis*; Margceph = *Margaritopsis cephalantha*; Mataguaia = *Matayba guianensis*; Micocinn = *Miconia cinnamomifolia*; Micosple = *Miconia splendens*; Micrgard = *Micropholis gardneriana*; Micrguya = *Micropholis guyanensis*; Mourarbo = *Mouriri arborea*; Myrcsp2 = *Myrcia* sp.2; Myrcsple = *Myrcia splendens*; Myrcsucr = *Myrcia sucrei*; Myrcvitt = *Myrcia vitoriana*; Myrcferr = *Myrciaria ferruginea*; Myrcstri = *Myrciaria strigipes*; Myrssp = *Myrsine* sp.; Myrtsp6 = Myrtaceae sp.6; Naucoblo = *Naucleopsis oblongifolia*; Ocotcili = *Ocotea ciliata*; Ocotglau = *Ocotea glauca*; Ocotlanc = *Ocotea lancifolia*; Ocotplur = *Ocotea pluridomatiata*; Ocotsp1 = *Ocotea* sp.1; Ocotvelu = *Ocotea velutina*; Ouracusp = *Ouratea cuspidata*; Pachende = *Pachira endecaphylla*; Parasp1 = *Parapiptadenia* sp.1; Parasp2 = *Parapiptadenia* sp.2; Pariexce = *Parinari excelsa*; Pariparv = *Parinari parvifolia*; Pausmori = *Pausandra morisiana*; Pavocaly = *Pavonia calyculosa*; Peraanis = *Pera anisotricha*; Peracfgl = *Pera* cf. *glabrata*; Peraglab = *Pera glabrata*; Perasp2 = *Pera* sp.2; Picrcili = *Picramnia ciliata*; Piptoblo = *Piptocarpha oblonga*; Pogosch = *Pogonophora schomburgkiana*; Posolati = *Posoqueria latifolia*; Poutbang = *Pouteria bangii*; Poutbull = *Pouteria bullata*; Poutcaim = *Pouteria caimito*; Poutdurl = *Pouteria* cf. *durlandii*; Poutcoel = *Pouteria coelomatica*; Poutcusp = *Pouteria cuspidata*; Poutpach = *Pouteria pachycalyx*; Poutsp1 = *Pouteria* sp.1; Poutsp2 = *Pouteria* sp.2; Poutsp6 = *Pouteria* sp.6; Pradlact = *Pradosia lactescens*; Protarac = *Protium aracouchini*; Prothept = *Protium heptaphyllum*; Protsp1 = *Protium* sp.1; Protwarm = *Protium warmingianum*; Pseuspir = *Pseudoxandra spiritus-sancti*; Psyccart = *Psychotria carthagenensis*; Psycmapo = *Psychotria mapourioides*; Psycsp = *Psychotria* sp.; Pterrohr = *Pterocarpus rohrii*; Ptersp = *Pterogyne* sp.; Quiiglaz = *Quiina glaziovii*; Rauinodo = *Rauia nodosa*; Rhodcapi = *Rhodostemonodaphne capixabensis*; Rinobahi = *Rinorea bahiensis*; Rubisp1 = Rubiaceae sp.1; Schemoro = *Schefflera morototoni*; Schobras = *Schoepfia brasiliensis*; Senevert = *Senefeldera verticillata*; Simaamar = *Simarouba amara*; Sipaguaia = *Siparuna guianensis*; Sloasine = *Sloanea sinemariensis*; Solasoor = *Solanum sooretamum*; Soroguil = *Sorocea guilleminiana*;

Sparsp = *Sparattanthelium* sp.; Sparleuc = *Sparattosperma leucanthum*; Stepblan = *Stephanopodium blanchetianum*; Sterapet = *Sterculia apetala*; Swaracut = *Swartzia acutifolia*; Swarapet = *Swartzia apetala*; Swarapetvar = *Swartzia apetala* var. *apetala*; Tabecass = *Tabebuia cassinoides*; Tabeelli = *Tabebuia elliptica*; Tabesalz = *Tabernaemontana salzmannii*; Talicera = *Talisia cerasina*; Tapiguia = *Tapirira guianensis*; Thyrspru = *Thyrsodium spruceanum*; Triclepi = *Trichilia lepidota*; Tricsp = *Trichilia* sp.; Vatasp1 = *Vatairea* sp.1; Vataarar = *Vataireopsis araroba*; Virogard = *Virola gardneri*; Virooffi = *Virola officinalis*; Vismmacr = *Vismia macrophylla*; Xylofrut = *Xylopia frutescens*; Zollilic = *Zollernia ilicifolia*; Zollsple = *Zollernia splendens*.