

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CAMPUS SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE

BIOLÓGICA E CONSERVAÇÃO

ANA CAROLINA DEVIDES CASTELLO

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA
DENSE NO VALE DO RIBEIRA: SUBSÍDIO PARA SELEÇÃO DE
INDICADORES DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO**

SOROCABA

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE

BIOLÓGICA E CONSERVAÇÃO

ANA CAROLINA DEVIDES CASTELLO

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA
DENSE NO VALE DO RIBEIRA: SUBSÍDIO PARA SELEÇÃO DE
INDICADORES DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação, para a obtenção do título de Mestre em Diversidade Biológica e Conservação.

Orientação: Profa. Dra. Eliana Cardoso Leite

SOROCABA

2014

ANA CAROLINA DEVIDES CASTELLO

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA
OMBRÓFILA Densa NO VALE DO RIBEIRA: SUBSÍDIO
PARA SELEÇÃO DE INDICADORES DO ESTADO DE
CONSERVAÇÃO**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de
mestre em Diversidade Biológica e Conservação.
Universidade Federal de São Carlos.
Sorocaba, 27 de fevereiro de 2014.**

Orientadora:



Profa. Dra. Eliana Cardoso Leite
Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Examinadores:



Profa. Dra. Ingrid Koch
Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba



Dr. Juliano van Melis
Centro Universitário Capital

À minha mãe Ana Maria,
minha referência. Ao meu
pai Antonio João e minha
irmã Ana Gabriela, meus
grandes incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Profa. Dra. Eliana Cardoso Leite pela orientação, amizade, paciência e, principalmente, pelas oportunidades concedidas que contribuíram na minha formação pessoal e profissional.

A Profa. Dra. Ingrid Koch, pela orientação desde os primeiros anos da graduação, pela amizade e incentivo que me tornam uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus amigos Samuel Coelho e Alice Martinez, pelo auxílio nos trabalhos de campo, as vezes debaixo de muita água, mas sempre com muita alegria. À Larissa Campos pela amizade que já dura anos, pela ajuda nas atividades de campo, e, principalmente, pela paciência e incentivo nesses dois anos de mestrado. Ao amigo Eric Kataoka pelo incentivo e preciosa ajuda com o inglês, mesmo do outro lado do mundo. À amiga Alessandra Kortz pelas risadas deliciosas que tornaram essa caminhada muito mais feliz e iluminada.

Ao professor Fernando Rodrigues da Silva (UFSCar - Sorocaba) pelo precioso auxílio com o programa R e ao professor Salvador Gezen (Universidade da Flórida) pela ajuda na escolha das análises estatísticas.

Aos professores Ingrid Koch (UFSCar - Sorocaba), Henry Martos (UNISO), Renata E. de Oliveira (UFSCar - Araras), Leonardo Meireles (USP - Leste), Leticia S. Souto (UFSCar - Sorocaba), Arildo Dias (UFSCar - Sorocaba), Juliano van Melis (Centro Universitário Capital) e João Vicente Coffani Nunes (UNESP - Registro), que dentre titulares e suplentes, gentilmente aceitaram fazer parte das bancas de qualificação e/ou defesa.

Ao Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica e Conservação e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa durante esses dois anos, que muito facilitou a realização dessa pesquisa. Ao projeto FAI-PROEX "Recuperação experimental de áreas degradadas em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Paludosa (Caxetal) na Fazenda São José, Sete Barras, SP", coordenado pela Profa. Dra. Eliana Cardoso Leite, pelo auxílio financeiro durante a realização das atividades de campo. À Fundação Florestal e aos funcionários do Parque Estadual Carverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira, e especialmente a gestora Mayra Jankowsky, pela autorização e apoio para realização dessa pesquisa.

À minha família, pelo suporte, carinho e dedicação desde os primeiros anos na escola. À minha mãe Ana Maria, por todo esforço para criar duas filhas praticamente

sozinha durante muitos anos. Ao meu pai Antonio João, por contribuir e auxiliar meu sonho de ingressar na universidade. Ao meu segundo pai Hugo, pelo carinho e contribuição na minha formação. À minha irmã Ana Gabriela, que mesmo mais nova, sempre foi meu grande exemplo.

Ao meu querido avô Francisco Castello (*in memoriam*), que sempre me encorajou a seguir em frente com os estudos e se orgulhou a cada conquista minha. Vêio, obrigada por tudo!

RESUMO

A criação de Unidades de Conservação (UC's) é a principal estratégia adotada para conservação *in situ* da diversidade biológica, porém, existe um número deficiente de estudos abordando o estado e a efetividade dessas áreas para a conservação da biodiversidade. Além disso, não há um programa sistemático de monitoramento da efetividade dessas unidades, principalmente em países em desenvolvimento. Uma forma de monitoramento do estado de conservação das UC's se dá com a utilização de indicadores ecológicos, sendo que a vegetação é considerada um bom indicador tanto das condições ambientais quanto do estado de conservação dos ecossistemas. No entanto, poucos estudos têm sido realizados com aspectos da vegetação como indicadores ecológicos, sendo a maioria deles realizados com fauna. Nesse contexto, os objetivos desse trabalho foram: (1) selecionar indicadores do estado de conservação desse tipo vegetacional e (2) analisar comparativamente o estrato regenerativo de duas áreas de Floresta Ombrófila Densa (FOD). O estudo foi realizado em duas áreas de FOD no Vale do Ribeira, sendo elas: área 1 - localizada no interior dos limites de duas unidades de conservação, o Parque Estadual Caverna do Diabo e a Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira; área 2 - uma propriedade particular não inserida em nenhuma unidade de conservação, a Fazenda São José. O estrato regenerativo foi amostrado em transectos de 2x20m, incluindo os indivíduos lenhosos com altura mínima de 1,50m e circunferência à altura do peito inferior a 15cm. Os fetos arborescentes e as lianas foram quantificadas em parcelas de 20x20m, sem a realização de identificação botânica. Além disso, as parcelas foram caracterizadas sucessionalmente pela Resolução CONAMA 01/94 e caracterizadas a partir de variáveis ambientais (cobertura do dossel, luminosidade, umidade e altura da camada de serapilheira). Na área 1, foram amostrados 195 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 46 gêneros e 28 famílias; na área 2, foram 238 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 44 gêneros e 31 famílias. O estrato regenerativo das áreas de estudo é similar, composto principalmente por espécies não pioneiras e com síndrome de dispersão zoocórica. As espécies *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum. e *Euterpe edulis* Mart. foram consideradas indicadoras de estágio avançado de regeneração, *Nectandra oppositifolia* Ness e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. indicadoras de estágio médio de regeneração, e *Piper cf. arboreum* Aubl. indicadora de estágio inicial de regeneração. As lianas de maior diâmetro (acima de 4.1 cm) e os fetos arborescentes de maior altura (acima de 4.1 m), foram considerados indicadores de estágio avançado de regeneração.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	3
1. PARQUE ESTADUAL CAVERNA DO DIABO E ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL QUILOMBOS DO MÉDIO RIBEIRA	3
2. FAZENDA SÃO JOSÉ.....	4
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
CAPÍTULO 1 - Lianas, tree ferns and understory species: indicators of conservation status of Atlantic Rainforest Remnants in protected areas, in southeastern Brazil.....	8
ABSTRACT	8
1. INTRODUCTION	9
2. MATERIAL AND METHODS	10
2.1. STUDY AREAS	10
2.2. SELECTION OF INDICATORS	11
2.3. DATA COLLECTION.....	11
2.4. DATA ANALYSIS	12
3. RESULTS.....	13
3.1 SUCCESSIONAL STAGE.....	13
3.2 UNDERSTORY	13
3.3 LIANAS.....	14
3.4 TREE FERNS.....	14
4. DISCUSSION.....	15
5. CONCLUSIONS.....	16
ACKNOWLEDGEMENTS	17
REFERENCES	17
APPENDICES.....	29
CAPÍTULO 2 - Estudo do estrato regenerativo em duas áreas de Floresta Omrófila Densa no Vale do Ribeira, SP, Brasil.....	30
RESUMO.....	30
ABSTRACT	30
1. INTRODUÇÃO	31
2. MATERIAL E MÉTODOS	32

2.1. ÁREAS DE ESTUDO	32
2.2. AMOSTRAGEM.....	33
2.3. ANÁLISES.....	34
3. RESULTADOS	34
4. DISCUSSÃO	37
5. CONCLUSÃO.....	39
6. AGRADECIMENTOS	39
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
APÊNDICES	57
ANEXOS	65

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Table 1. Species sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain with more than five individuals considering both areas. (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). AB: abbreviation; GS: successional groups; P: pioneer specie; NP: non-pioneer specie; SC: unclassified.....**26**

Table 2. Distribution of lianas in diameter at breast height (DBH) classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (plots 1 to 7 - Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; plots 8 to 14 - Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP).....**27**

Table 3. Distribution of tree ferns in height classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (plots 1 to 7 - Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; plots 8 to 14 - Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP).....**28**

Tabela A1. Environmental parameters analyzed and their respective averages in the plots in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain. (Plots 1 to 7: area 1 - Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area); Plots 8 to 14: area 2 - São José Farm, Sete Barras - SP).....**29**

Capítulo 2

Tabela 1. Lista de espécies amostradas nas áreas de estudo: (1) PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira e (2) Fazenda São José, Sete Barras. GS: grupo sucessional; SD: síndrome de dispersão; CA: categoria de ameaça; QA(SP): quase ameaçada (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(SP): vulnerável (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(BR): vulnerável (MARTINELLI e MORAES, 2013), DD(IUCN): deficiência de dados IUCN (IUCN, 2014). P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; E: categoria de estratificação; T: transitória; R: residente; AUT:

autocoria; ANE: anemocoria; ZOO: zoocoria; Nind: número de indivíduos.
.....46

Tabela 2. Comparação entre os estratos das áreas de estudo. Área 1: PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José, Sete Barras; n° spp: número de espécies; H': índice de Shannon-Wiener; J: equabilidade de Pielou; P: pioneira; NP: não pioneira; T: transitória; R: residente; AUT: autocoria; ANE: anemocoria; ZOO: zoocoria.51

Apêndices

Apêndice 1. Lista de espécies amostradas no estrato regenerativo da área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira). RelDe: densidade relativa; RelFr: frequência relativa; RelDo: dominância relativa; VC: valor de cobertura; VI: valor de importância.....57

Apêndice 2. Lista de espécies amostradas no estrato regenerativo da área 2 (Fazenda São José, Sete Barras-SP). RelDe: densidade relativa; RelFr: frequência relativa; RelDo: dominância relativa; VC: valor de cobertura; VI: valor de importância.....59

Apêndice 3. Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo da área 2 (Fazenda São José, Sete Barras-SP). GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; Nind: número de indivíduos; SPP.ER: espécies amostradas no estrato regenerativo da área 2.....61

Anexos

Anexo 1. Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo da área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira). GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; Nind: número de indivíduos; SPP.ER: espécies amostradas no estrato regenerativo da área 1. (Fonte: CARDOSO-LEITE et al. 2013).....65

LISTA DE FIGURAS

Caracterização das áreas de estudo

- Figura 1. A.** Localização do Parque Estadual Caverna do Diabo e da Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira. **B.** Localização das parcelas utilizadas no presente estudo.....4
- Figura 2. A.** Localização da Fazenda São José, Sete Barras, São Paulo. **B.** Localização aproximada das parcelas utilizadas no presente estudo.5

Capítulo 1

Figure 1. A. South America territory showing the Vale do Ribeira region (in black) located in the São Paulo state, Brazil; **B.** Location of Vale do Ribeira region; **C.** Location of the study areas: Area 1: Caverna do Diabo State Park (SP) and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area (EPA); Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP.....22

Figure 2. CCA of the understory species sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain with more than five individuals (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). The two axes were significant (axis 1= $p<0.01$ and axis 2= $p<0,1$), and explained, respectively, 41.1% and 28.9% of the total variation.....23

Figure 3. CCA of the lianas in the diameter at the breast height (DBH) classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). Only the axis 1 was significant ($p<0.05$), and explained 92.9% of the total variation. c1: class 1 - DBH smaller than 1cm; c2: class 2 - DBH between 1.1 cm to 2cm; c3: class 3 - DBH between 2.1cm to 4cm; c4: class 4 - DBH between 4.1cm to 6cm; c5: class 5 - DBH between 6.1cm to 8cm; c6: class 6 - DBH greater than 8.1cm.24

Figure 4. CCA of the tree ferns in the height classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). Only the axis 1 was significant ($p<0.05$), and explained 39.2% of the total variation. c1: class 1 - height between 1m to 2m; c2: class 2 - height between

2.1m to 4m; c3: class 3 - height between 4.1m to 6m; c4: class 4 - height between 6.1m to 8m; c5: class 5 - height between 8.1m to 10m; c6: class 6 - height greater than 10.1m.....25

Capítulo 2

Figura 1. A. Localização da região do Vale do Ribeira no estado de São Paulo; **B.** Localização das áreas de estudo: (1) Parque Estadual (PE) Caverna do Diabo e (APA) Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira, pertencentes ao Mosaicos de Unidades de Conservação do Jacupiranga; (2) Fazenda São José, Sete Barras.....45

Figura 2. Índices de valor de importância e cobertura das espécies amostradas no estrato regenerativo das áreas de estudo (1 e 2), inseridas na região do Vale do Ribeira no domínio Mata Atlântica. **A e B** = área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira), **C e D** = área 2 (Fazenda São José, Sete Barras): **A.** Valor de importância; **B.** Valor de cobertura; **C.** Valor de importância; **D.** Valor de cobertura. (Veja Tabela 1 para abreviação das espécies).....46

Considerações finais

Figura 3. Indicadores do estado de conservação de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no Vale do Ribeira, amostrados nas áreas de estudo (Área 1: Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José). **A.** *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum.; **B.** *Euterpe edulis* Mart.; **C.** Feto arborescente; **D.** Trepadeiras lenhosas.....53

Figura 4. Espécies indicadoras do estado de conservação de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no Vale do Ribeira, amostrados nas áreas de estudo (Área 1: Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José). **A.** *Nectandra oppositifolia* Ness; **B.** *Piper* cf. *arboreum* Aubl.; **C.** *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.....55

INTRODUÇÃO GERAL

A conservação da biodiversidade é um dos princípios norteadores da Convenção sobre a Diversidade Biológica, sendo a criação de unidades de conservação a principal estratégia adotada para conservação *in situ* da diversidade biológica, tanto nacional quanto mundialmente (AMARAL et al., 1999; HENRY-SILVA, 2005; SILVA, 2005). No Brasil, as Unidades de Conservação (UC's) são definidas como “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com as características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob-regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

As Unidades de Conservação além de serem responsáveis pela conservação da biodiversidade, manutenção dos recursos naturais em longo prazo, também podem atuar no fornecimento de serviços ecossistêmicos, saúde pública (razões estéticas, bem estar e espirituais), preservação de características históricas e culturais (LEROUX et al., 2010). Em alguns ecossistemas, as unidades de conservação existentes são muitas vezes insuficientes ou estão localizadas em áreas de grande ameaça externa; para que a vasta biodiversidade seja de fato conservada, se faz necessário maiores esforços para expandir a cobertura das UC's, além de ser complementada por uma gestão adequada das áreas já existentes (LE SAOUT et al., 2013).

Apesar da crescente criação de unidades de conservação (GASTON et al., 2006; LEROUX et al., 2010), foram criadas 218 (138 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural) no domínio Mata Atlântica nos últimos 5 anos (MMA, 2014), existe um número deficiente de estudos abordando o estado e a efetividade dessas áreas para a conservação da biodiversidade (GASTON et al., 2006, SILVA, 2005; WWF, 2008). Terborg et al. (2002) alertam sobre a falta de um programa sistemático de monitoramento da efetividade das UC's, principalmente em países em desenvolvimento (DANIELSEN et al., 2000); e que, para implementação desses programas, é necessário informação confiável sobre a situação das UC's (CARDOSO-LEITE et al., 2013), principalmente no que tange à conservação da biodiversidade, um dos principais objetivos de criação das unidades de conservação.

Uma forma de monitoramento do estado de conservação das UC's se dá com a utilização de indicadores ecológicos. Metzger e Casatti (2006) definiram os indicadores ecológicos como “parâmetros biológicos (populações, propriedades sistêmicas, etc.) que

por suas características quantitativas e/ou qualitativas retratam o estado de um sistema ecológico, permitindo detectar e monitorar eventuais mudanças nesse sistema ao longo do tempo”.

Em outras palavras, a utilização de indicadores ecológicos se baseia no conhecimento da ecologia de uma espécie ou de um grupo de espécies, para extrapolar respostas do sistema; isto é possível porque, de modo geral, cada espécie é dependente de outras e de condições ambientais, as quais se adaptaram ao longo dos anos. As perturbações antrópicas em um ecossistema podem ser sentidas mais facilmente por estas espécies, deste modo elas se tornam representantes dos outros membros do sistema, podendo tomar as alterações apresentadas por essas espécies como a resposta futura de todo o ambiente (FREITAS et al., 2005).

É esperado que, a medida que a população mundial continua a aumentar, bem como suas demandas e, conseqüentemente, os impactos ambientais, a pesquisa e aplicação de indicadores ecológicos para determinar o estado do ambiente e suas tendências também deverá aumentar (NIEMI e MCDONALD, 2004). A vegetação é considerada um bom indicador tanto das condições ambientais quanto do estado de conservação dos ecossistemas, pois responde de maneira relativamente rápida às variações ambientais; assim, a sua avaliação permite inferir sobre a conservação de diversos outros componentes do ambiente natural (DIAS, 2005). No entanto, poucos estudos têm sido realizados com aspectos da vegetação como indicadores biológicos, sendo a maioria dos estudos realizados com fauna (FREITAS et al., 2005; PIRATELLI et al., 2008).

A história das áreas e de sua situação de conservação está marcada pela transformação com o passar dos anos até adquirir condição atual, sendo importante compreender a complexibilidade ecológica para subsidiar parte das ações da gestão no contexto de conservação e de desenvolver condições melhores de manutenção da biodiversidade. Vale lembrar que as condições da vegetação também respondem rapidamente às perturbações antrópicas. Nesse contexto, os objetivos desse trabalho foram: (1) selecionar, a partir da vegetação, indicadores do estado de conservação de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa; e (2) analisar comparativamente o estrato regenerativo de duas áreas de Floresta Ombrófila Densa no Vale do Ribeira, uma protegida e pública e outra não protegida e particular.

A apresentação dessa dissertação está estruturada da seguinte maneira: (1) caracterização das áreas de estudo; (2) artigos com os resultados deste estudo; e (3)

considerações finais. O primeiro artigo (Capítulo 1) foi escrito em inglês e elaborado de acordo com as normas da revista *Ecological Indicators*, com *qualis* A2 na área de Biodiversidade. O segundo artigo (Capítulo 2) foi elaborado de acordo com as normas da Revista *Árvore*, com *qualis* B2 na área de Biodiversidade.

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Área 1 - Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira

O Parque Estadual de Jacupiranga (instituído pelo Decreto-Lei nº 145 em 8 de agosto de 1969) ocupava uma extensão de 150.000 ha e abrangia os municípios de Barra do Turvo, Cajatí, Cananéia, Eldorado, Iporanga e Jacupiranga. Em 21 de fevereiro de 2008, instituiu-se o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC), extinguindo assim o Parque Estadual do Jacupiranga (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008).

O MOJAC é constituído por três Parques Estaduais (PE), cinco Reservas de Desenvolvimento Sustentável, quatro Áreas de Proteção Ambiental (APA) e duas Reservas Extrativistas, além de duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural previstas (LINO, 2009). Entre as Unidades de Conservação que compõem o MOJAC estão o Parque Estadual Caverna do Diabo e a Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira.

O PE Caverna do Diabo abrange os municípios de Iporanga, Eldorado, Barra do Turvo e Cajatí (Figura 1) e possui uma extensão de 40.219,66 hectares. A APA Quilombos do Médio Ribeira possui uma extensão de 64.625,04 hectares, abrangendo os municípios de Eldorado e Iporanga (Figura 1). Ambos estão localizados entre as coordenadas 24°20' a 24° 46'S, 48° 03' a 48° 40' W (CARDOSO-LEITE et al., 2013).

O relevo do MOJAC é constituído por pequenas planícies, vales fluviais e um conjunto serrano composto pela Serra Gigante, Serra do Cadeado e Serra Guaráu, onde estão localizadas diversas cavernas. A altitude varia de 10m a 1.310m no topo da Serra do Cadeado (SMA, 1990). O clima é tropical úmido e com alta precipitação anual média (BIM e MICHELETTI, 2010). As duas UCs estão no domínio da Mata Atlântica, sendo que as Florestas Ombrófila Densa Submontana e Montana são os tipos vegetacionais encontrados (CARDOSO-LEITE et al., 2013).

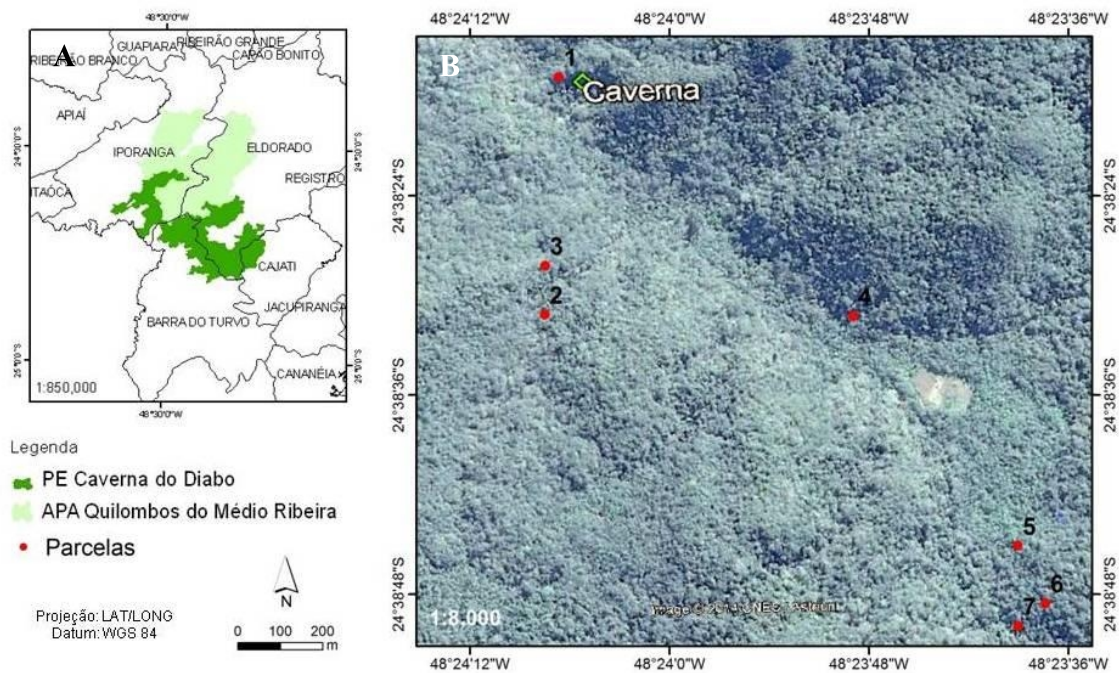


Figura 1. A. Localização do Parque Estadual Caverna do Diabo e da Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira. B. Localização das parcelas utilizadas no presente estudo.

Área 2 - Fazenda São José

A Fazenda São José está localizada no município de Sete Barras – SP, sob as coordenadas 24°20'1.74"S e 47°51'31.66"O (Figura 2), com área total de 995,82 hectares. A fazenda possui áreas de pastagem utilizadas para criação de gado e búfalo que ocupam aproximadamente 80% da área total e remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Sub-Montana, que ocupam aproximadamente 20% de sua área total. Alguns dos remanescentes são plantios abandonados de seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg) onde houve regeneração natural da vegetação nativa com aproximadamente 25 anos. A altitude média do município é de 30 m e está inserido na província Costeira (NEGREIROS et al., 1995). O clima é Af, ou seja, tropical chuvoso sem períodos de seca (KÖPPEN, 1948), com temperatura média anual de 24,3°C e precipitação anual de 1634,9 mm (CEPAGRI, 2013).

Esse estudo está vinculado ao Projeto FAI-PROEX "Recuperação experimental de áreas degradadas em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Paludosa (Caxetal) na Fazenda São José, Sete Barras, SP", financiado pelo Ministério Público do Estado de São Paulo.

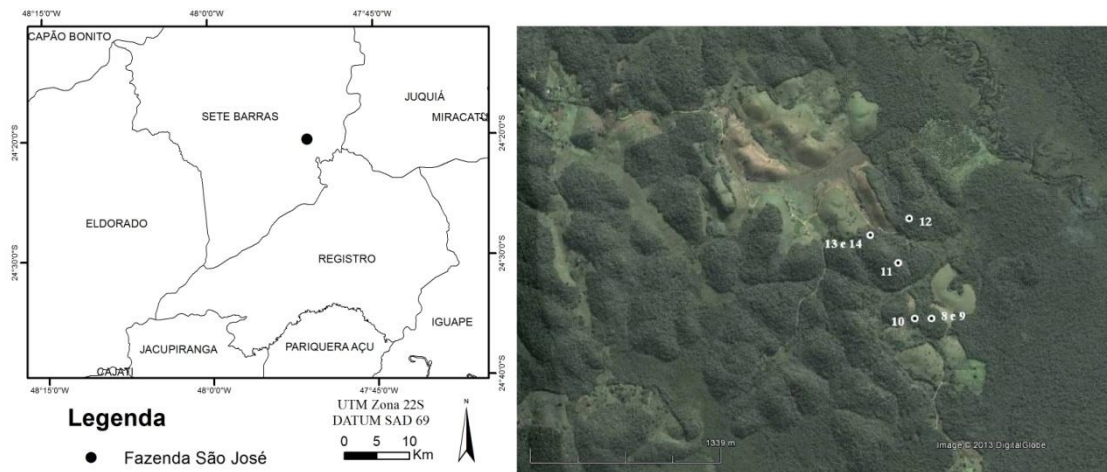


Figura 2. A. Localização da Fazenda São José, Sete Barras, São Paulo. B. Localização aproximada das parcelas utilizadas no presente estudo (círculos brancos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, W.A.N.; BRITO, M.C.W.; ASSAD, A.L.D.; MANFIO, G.P. **Políticas Públicas em Biodiversidade: Conservação e uso Sustentado no País da Megadiversidade.** 1999. Disponível em:

<http://www.hottopos.com/harvard1/politicas_publicas_em_biodiversi.htm>. Acesso em: 21 ago. 2013.

BIM, O.J.B.; MICHELETTI, M.M. A criação de mosaicos de áreas protegidas pode contribuir para a conservação da natureza e solucionar conflitos socioambientais? O Mosaico do Jacupiranga - Vale do Ribeira, São Paulo. In: Encontro Nacional dos Geógrafos, XVI, 2010. Porto Alegre, **Anais...Associação dos Geógrafos Brasileiros**, 2010, p.1-10.

BRASIL. **Lei 9985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Publicado no D.O.U. em 19/07/2000. 2000.

CARDOSO-LEITE, E. PODADERA, D.S.; PERES, J.C.; CASTELLO, A.C.D. Analysis of floristic composition and structure as an aid to monitoring protected areas of dense rain forest in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.27, n.1, p.180-194, 2013.

CEPAGRI - CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas.** Disponível em: <

http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_580.html>. Acesso em: 21 ago. 2013.

DANIELSEN, F.; BALETE, D.S.; POULSEN, M.K.; ENGHOFF, M.; NOZAWA, C.M.; JENSEN, A.E. A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. **Biodiversity and Conservation**, v.9, p.1671–1705, 2000.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 183f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei 12.810/08, de 21/02/2008**. Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências. Publicada no D.O.E. em 22/02/2008. 2008.

FREITAS, A.V.L.; LEAL, I.R.; UEHARA-PRADO, M.; IANNUZZI, L. Insetos como Indicadores de Conservação da Paisagem. Pp. 1-28. In: ROCHA, C.F.D; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. (orgs.). *Biologia da Conservação*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2005.

GASTON, K.J.; CHARMAN, K.; JACKSON, S.F.; ARMSWORTH, P.R.; BONN, A.; BRIERS, A.; CALLAGHAN, C.S.Q.; CATCHPOLE, R.; HOPKINS, J.; KUNIN, W.E.; LATHAM, J.; OPDAM, P.; STONEMAN, R.; STRIUD, D.A.; TRATT, R. The ecological effectiveness of protected areas: the United Kingdom. **Biological Conservation**, v.132, p.76–87, 2006.

HENRY-SILVA, G.G. A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. **Revista LOGOS**, n.14, p.127-150, 2005.

KÖEPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.

LE SAOUT, S.; HOFFMANN, M.; SHI, Y.; HUGHES, A.; BERNARD, C.; BROOKS, T.M.; BERTZKY, B.; BUTCHART, S.H.M.; STUART, S.N.; BADMAN, T.; RODRIGUES, A.S.L. Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation. **Science**, v.342, p.803-805, 2013.

LEROUX, S.J.; KRAWCHUK, M.A.; SCHMIEGELOW, F.; CUMMING, S.G.; LISGOC, K.; ANDERSONC, L.G.; PETKOVA, M. Global protected areas and IUCN

designations: Do the categories match the conditions? **Biological Conservation**, v.143, p.609–616, 2010.

LINO, C.F. (Org.). **Mosaico de unidades de conservação do Jacupiranga. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2009. 76p.

METZGER, J.P.; CASATTI, L. Do diagnóstico à conservação da Biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p.1-23, 2006.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

NEGREIROS, O.C.; CUSTODIO FILHO, A.; DIAS, A.C.; FRANCO, G.A.D.C.; COUTO, H.T.Z.; VIEIRA, M.G.L.; MOURA NETTO, B.V. Análise Estrutural de um trecho de Floresta Pluvial Tropical, Parque Estadual Carlos Botelho, núcleo Sete Barras (SP - Brasil). **Revista do Instituto Florestal**, v.7, n.1, p.1-33, 1995.

NIEMI, G.J.; MCDONALD, M.E. Application of ecological indicators. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v.35, n.1, p.89-111, 2004.

PIRATELLI, A.; SOUSA, S.D.; CORRÊA, J.S.; ANDRADE, V.A.; RIBEIRO, R.Y.; AVELAR, L.H.; OLIVEIRA, E.F. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.2, p.259-268, 2008.

SILVA, M. O programa brasileiro de unidades de conservação. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 23-26, 2005.

SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). **Levantamentos e análise do quadro ambiental e proposta de zoneamento da APA Serra do Mar. Volume I: Diagnóstico Ambiental**. São Paulo: Themag Engenharia, 1990. 134p.

TERBORGH, J.; SCHAIK C.v.; DAVENPORT, L.; RAO, M.. **Tornando os Parques Eficientes: Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Ed UFPR / Fundação O Boticário, 2002. 518p.

WWF - World Wide Fund for Nature. **Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo: WWF-Brasil, 2008. 22p.

CAPÍTULO 1

Lianas, tree ferns and understory species: indicators of conservation status of Atlantic Rainforest remnants, southeastern Brazil

Abstract

We propose the use of indicators to assess the conservation status of vegetation remnants, because they are applied faster and at lower costs, providing quick and efficient responses that can facilitate the management of protected areas. Our aim was to select indicators from the vegetation to monitoring protected areas. For this, we analyze the understory and quantified the lianas and tree ferns. Our study areas (1 and 2) are inserted in Vale do Ribeira, located in the southern of São Paulo state, Brazil. Area 1, are two protected areas (category II of IUCN and category V of IUCN) and area 2, it is a farm, privately owned. Understory was sampled in the transects, including all woody plants with a height ≥ 150 cm CBH (circumference at breast height) < 15 cm. Lianas and tree ferns were sampled in plots of 20x20m by counting all individuals. We did an environmental characterization of the plots and also characterized the plots according to the successional stage. *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum. and *Euterpe edulis* Mart. were considered indicators of advanced successional stage, *Nectandra oppositifolia* Ness. and *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. of intermediate successional stage and *Piper cf. arboreum* Aubl. of early successional stage. Lianas of larger diameter (above 4.1 cm) were more related to the plots in advanced successional stage and the same pattern was observed for the tree ferns of greater height (above 4.1 m), and these can also be used as indicators of the state of conservation of the vegetation.

Key-words: successional species, indicator species, protected areas

1. Introduction

The Atlantic Rainforest is considered a biodiversity hotspot (Myers et al., 2000) and the largest continuous areas of this domain are located in Vale do Ribeira (Southern São Paulo state, Brazil). The remnant area at Vale do Ribeira represents approximately 50% of what has not been ravaged (Kronka et al., 2005). Therefore, the main strategy for biodiversity conservation of the Atlantic Rainforest is the creation of protected areas (Gaston et al., 2006; Le Saout et al., 2013).

To maintain the ecological integrity of these areas is necessary to provide information about the status, condition and conservation value of the protected areas (Noss, 1999). Monitoring the conservation status of protected areas (PA) is a promising tool for assessing whether the conservation objectives have been achieved or not. This assessment tool may help to protect the remnants of the Atlantic Rainforest, and also on decision making to minimize potential problems over time (Butchart et al., 2010). However, there are few monitoring programs of PA, and many of them are focused on management and infrastructure (ICMBio and WWF-Brazil, 2011) and not on conservation status, i.e., meeting biodiversity conservation goals (Le Saout et al., 2013).

Currently, there are not systematic programs of monitoring the effectiveness of conservation of PA in developing countries (Terborg and Davenport, 2002; Gaston et al., 2006; Le Saout et al., 2013). Moreover, biodiversity is too complex and it is impossible to monitoring all species (Lindmayer et al., 2000), therefore the use of indicators to assess the conservation status of vegetation remnants can be a useful tool for monitoring these areas (Noss, 1990). The advantage of using indicators is that they can be applied faster and at lower costs, providing quick and efficient responses that can facilitate the management of protected areas (Carigan and Villard, 2002). Besides, it is important that research projects complement the monitoring programs of protected areas (Noss, 1999).

Indicators are defined as a signature or sign, which their quantitative and/or qualitative features translate in a simplified and useful way the aspects of biodiversity (Duelli and Obrist, 2003). The indicators choice should be based on criteria such as aptitude and relation to environmental characteristics, and should allow hypothesis tests (McGoech, 1998; Duelli and Obrist, 2003). To be effective, an indicator must: (1) be sensitive and respond to changes in the ecosystem caused by human disturbance, (2) allow easy and reliable identification, (3) be viable and have low implementation costs (Carigan and Villard, 2002; Pearce and Venier, 2006).

Considering specifically plants, those less tolerant to environmental changes caused by degradation, are more appropriate to be used as indicators (Carigan and Villard, 2002). Furthermore, Lindmayer et al. (2000) highlighted the importance to focus the indicator research on particular species or species assemblages. In this context, our aim was to select indicators from the vegetation to monitor protected area. For this, we analyzed the understory and quantified the lianas and tree ferns in area in different successional stages.

2. Material and methods

2.1. Study areas

Our study areas (1 and 2) are about 65 kilometers away from each other and are inserted in Vale do Ribeira, located in the southern of São Paulo state, Brazil (Figure 1). In this region, the predominant vegetation types are "tropical Atlantic forest Submontane and Montane" which belong to the Atlantic Rainforest domain (IBGE, 2012); the climate is characterized by being hot and humid, with temperatures ranging from 18°C to 22°C (Barroso et al., 2010). The choice of areas was based on the supposition that the remaining vegetation located within protected areas is more conserved than the remaining vegetation outside protected areas.

Area 1 (24°20' and 24°46'S, 48°03' to 48°40'W) was until 2008, part of a single protected area, called Jacupiranga State Park. After land and surveillance issues, the Mosaic of protected areas of Jacupiranga was established replacing the Jacupiranga State Park (São Paulo, 2008a). The mosaic consisting of 14 protected areas, which Caverna do Diabo State Park (corresponding to category II of IUCN) and the Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection Area (corresponding to category V of IUCN) are included. In the Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection Area, certain sustainable human activities are allowed and in the Caverna do Diabo State Park it is not. Therefore, this study, combined with the research about tree species composition in the study areas (Cardoso-Leite et al., 2013) would be a useful starting point for monitoring vegetation after the management changes to which this area have been through - from a restrictive category to a more permissive one.

Area 2, São José Farm (24°20'1.74"S and 47°51'31.66"W) is privately owned and is not inserted in any protected area. The Farm has a total of 995.82 hectares, with areas of pastures used for cattle and buffalo which occupy approximately 80% of the farm and the remaining vegetation occupies approximately 20% of the total area. Some

remnants are abandoned plantations of *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg, where there have been natural regeneration of native vegetation over the past 25 years.

2.2. Selection of indicators

We selected lianas, tree ferns and understory species because they are more sensitive to environmental changes arising from environmental degradation (Medeiros and Torezan, 2013). Due to these traits, the selected indicators could reliably assess the conservation status of the study areas.

The abundance of lianas may be associated with changes caused by natural or anthropogenic disturbances (Engel et al., 1998) and, therefore, may serve as indicators of disturbance (Medeiros and Torezan, 2013). In mature forests, it is expected to find individuals with a diameter greater than 10 cm (Hora and Soares, 2002) and in lower abundance, since it tends to decrease with the successional advancement (Putz, 1984).

The knowledge of the understory furthers our understanding of the species substitution patterns and structural changes, hence the processes involved in the community maintenance (Guariguata and Ostertag, 2001; Salles and Schiavini, 2007). Its composition and density depends on the history of disturbance, the age and the biotic and abiotic conditions found in the forest (Baider et al., 2001).

The tree ferns (mainly belonging to Cyatheaceae and Dicksoniaceae families) are representative in the Tropical forests, sometimes reaching the canopy (Schmitt and Windisch, 2006). Their trunks can measure up to 30 cm in circumference and reach 15 m in height. The growth of tree ferns is related to environmental factors such as light, humidity and temperature (Tryon and Tryon, 1982) and growth rate is very slow, and it is related to the successional stage of the forest (Schmitt and Windisch, 2012).

2.3. Data collection

Data collection was carried out by plot method (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974). In each area (1 - Caverna do Diabo State Park and Environmental Protection Area Quilombos do Médio Ribeira; and 2 - São José Farm) we allocated seven plots of 20x20m and transects 2x20m in the center of these. Plots 1 to 7 were allocated in area 1 and plots 8 to 14 in area 2.

Understory was sampled in the transects, including all woody plants with a height ≥ 150 cm and CBH (circumference at breast height) <15 cm. The specimens

were collected in reproductive or vegetative phase and the collected material was pressed and dried in accordance with the methodology for this type of study (Fidalgo and Bononi, 1989). After identification, the specimens were donated to the herbarium CCTS collection (Thiers, 2013).

In this study, we considered lianas all climbing plants with woody stem that germinate in the soil, remain rooted throughout their lives and climb a support (Müller-Dombois and Ellemberg, 1974; Simpson, 2006). Lianas were sampled in plots of 20x20m by counting all individuals with height greater than one meter. We measured the diameter (130 cm above from the rooting point) of the stem, but we did not perform the botanical identification. Tree ferns were sampled in plots of 20x20m by counting all individuals without performing botanical identification. We measured the total height of these individuals.

2.4. Data analysis

An environmental characterization of the plots was carried out observing the following parameters: luminosity, canopy cover, relative humidity, and height of the litter layer. We chose these parameters because they influence the forest structure and understory composition. Twenty measurements were performed at selected points randomly in the plots of 20x20m for each parameter. The height of the litter layer was taken by using a ruler; luminosity and relative humidity were measured with a light meter anemometer *Termohigro Digital Lutron LM-8000* (Suganuma et al., 2008). The canopy cover was measured with a canopy densiometer (Lemmon, 1957).

We also characterized the plots according to the successional stage using Resolution CONAMA 1/94 (CONAMA, 1994), which is a national regulation that defines the concept of successional stages in the Atlantic rainforest domain. This resolution considers: (1) early stage - canopy cover ranging from open to closed, species with heights between 1.5m and 8.0m, diameter at breast height - DBH - (1.30m above the ground) with up to 10cm and low species diversity (approximately 10); (2) intermediate stage - presence of strata with different heights, the upper stratum may have emergent trees, species with a height between 4 to 12 m, DBH up to 20cm and significant diversity (between 11 and 30 species), and might have dominance of some species; (3) advanced stage - large number of strata, with trees, shrubs, herbs, vines, epiphytes, etc., the upper canopy are generally horizontally wide, the maximum heights

exceeding 10m, average of DBH is always greater than 20 cm and with high species diversity (more than 30).

The tree ferns measured in the plots were divided into the classes: class 1: height between 1m to 2m; class 2: height between 2.1m to 4m; class 3: height between 4.1m to 6m; class 4: height between 6.1m to 8m; class 5: height between 8.1m to 10m; class 6: height greater than 10.1m. The lianas were also divided into classes: class 1: DBH smaller than 1cm; class 2: DBH between 1.1 cm to 2cm; class 3: DBH between 2.1cm to 4cm; class 4: DBH between 4.1cm to 6cm; class 5: DBH between 6.1cm to 8cm; class 6: DBH greater than 8.1cm.

Understory species were analyzed using IndVal method (Dufrene and Legendre, 1997), considering the successional stages of the plots as groups. We also analyzed the understory species (filter to five individual or more per species) with the environmental characterization data using Canonical Correspondence analysis - CCA (Bocard et al., 2011). Tree fern height classes and lianas DBH classes including the environmental characterization data were also analyzed using CCA. Both analyzes were performed using R program.

3. Results

3.1 Successional stage

Plots 1, 2, 3, 5, 6 and 7 were considered in advanced successional stage and plot 4 in early successional stage, all allocated in area 1. Plots 8 to 14, located in area 2, were considered in intermediate successional stage, i.e., plots 1,2,3,5 and 7 are more conserved, plots 8 to 14 present an intermediate state of conservation, and plot 4 was the most degraded one.

3.2 Understory

In area 1, 195 individuals belonging to 75 species, 46 genera and 28 families were sampled. In area 2, 238 individuals belonging to 75 species, 44 genera and 31 families were sampled. From total species sampled in both areas, 25 were sampled with more than five individuals, including the dead individuals that were considered as one specie (Table 1).

Considering a priori groups, by indicator species analysis (IndVal), *Bathysa australis* was considered an indicator of advanced successional stage ($p < 0.001$), *Piper*

cf. *arboreum* Aubl. was considered an indicator of early successional stage ($p < 0.05$), and none of the species could be related to the intermediate successional stage.

The first two axes of CCA were significant (axis 1 = $p < 0.01$; axis 2 = $p < 0.1$), and explained, respectively, 41.1% and 28.9% of the total variation. Three groups were formed, which are: (1) formed by plots 2, 3, 4, 5, 6 and 7 (all area 1), the species *Allophylus edulis*, *Bathysa australis*, *Bactris* sp., *Dahlstedtia pinnata*, *Euterpe edulis*, *Guapira opposita*, *Mollinedia schottiana*, *Nectandra leucantha*, *Ocotea teleiandra* e *Psychotria* cf. *suterella*, and the variables canopy cover, luminosity and litter cover; (2) formed by plots 1 (area 1), 8, 9, 10, 11, 12 (area 2), the species *Cabralea canjerana*, *Guatteria australis*, *Hevea brasiliensis*, *Eugenia cuprea*, *Myrcia spectabilis*, *Nectandra oppositifolia*, *Pera glabrata*, *Piper gaudichaudianum*, *Psychotria leiocarpa* e *Virola gardneri* and the variable humidity; and (3) formed by plots 13 and 14 (area 2) and the species *Eugenia florida*, *Guarea macrophylla*, *Ouratea parviflora*, Rubiaceae sp.3, Rubiaceae sp.5 and dead individuals were not related to environmental variables (Figure 2). The environmental variables (see Table A1) had significant differences ($p < 0.01$) in the canonical correspondence analysis (CCA).

3.3 Lianas

The DBH classes with more individuals quantified were: class 1 between 0 and 1 cm, class 2 between 1.1 and 2 cm, and class 3 between 2.1 and 4 cm. Only the plots allocated in area 1 have individuals in the larger diameter classes (Table 2). In CCA (Figure 3), only axis 1 was significant ($p < 0.05$), and explained 92.9% of the total variation. Two groups were formed (Figure 3), which are: (1) formed by all plots of area 1 (1 to 7), plots 9, 13 and 14 (area 2) and the diameter classes C2 to C6 (Table 2); and (2) formed by plot 8, 10, 11 and 10 (area 2) and the diameter class C1 (Table 2). Environmental variables were not significant, so did not influence the formation of groups (see Table A1).

3.4 Tree ferns

Tree ferns were sampled in 10 of the 14 plots sampled, and plots 5, 10 and 11 were the ones with the highest number of individuals (Table 3). However, given the distribution of the tree ferns in the height classes, it is possible to conclude that the plots located in area 2 did not have individuals with more than 4.1m. Individuals in the higher classes were found only in plots located in area 1. In CCA (Figure 4), only axis 1 was

significant ($p < 0.05$), and explained 39.2% of the total variation. Two groups were formed (Figure 4), which are: (1) formed by all plots of area 1 (1 to 7) and the height classes C3 to C6; and (2) formed by plots 10, 11 and 12 (area 2) and the height classes C1 and C2 (Table 3). Environmental variables were not significant (see Table A1). In plots 8, 9, 13 and 14 (area 2) tree ferns were not found.

4. Discussion

Bathysa australis was considered an indicator of advanced successional stage. It is a non-pioneer species, characterized by being typical of understory (Tabarelli et al., 1993) and exclusive of tropical Atlantic forest (Stehmann et al., 2009). This species is usually recorded among the species with the highest importance value in the areas of vegetation in an advanced successional stage (Guilherme et al., 2004; Cardoso-Leite et al., 2013). *Piper cf. arboreum*, is a specie typical of understory (Bizerril and Raw, 1998) and it is pioneer, i.e., of early successional stage, wich has been indicated by IndVal analyzes.

The canonical correspondence analysis (CCA) of the understory (Figure 2) also indicated the relationship of *Bathysa australis* with plots considered at an advanced successional stage (area 1). Another species related to the plot in advanced successional stage (group 1 of CCA) was *Euterpe edulis* (Figure 2), because most individuals of this species were sampled in these plots. This is a non-pioneer species and considered typical of vegetation in an advanced successional stage (Aidar et al., 2001; Moreno et al., 2003). Furthermore, *Euterpe edulis* is an endangered species (São Paulo, 2008b; Martinelli and Moraes, 2013). In the plots considered in an intermediate successional stage (area 2), stands out the presence of *Nectandra oppositifolia* and *Pera glabrata* (Figure 2), two pioneer species, which are indicative of the successional stage of these plots. Moreover, these two species were found only in area 2 (Table 1).

Group 1 formed in the CCA (Figure 3) showed a relationship between lianas in the larger diameter classes (class 5 and class 6, see Table 2) and the plots considered in an advanced successional stage (area 1). The same pattern was observed by Letcher and Chazdon (2009), who studied areas of vegetation in different successional stages and found an increase in mean diameter of lianas with increasing age of the forest, i.e., with the successional advancement. Group 2 formed in CCA (Figure 4), showed a relationship between lianas in the smaller diameter classes and most plots of area 2 (8, 10, 11 and 12) considered in an intermediate successional stage. In early successional

stages it is common find greater abundance of lianas with smaller diameters (Dewalt et al., 2000; Medeiros and Torezan, 2013). Carvalho et al. (2011) highlighted that, usually, lianas with large diameters are found mostly in areas with low levels of disturbance, i.e., in vegetation in an advanced successional stage.

Group 1 formed in the CCA (Figure 4) showed a relationship between tree ferns in the greater height classes and the plots considered in advanced successional stage (area 1). The group 2 (Figure 4) showed a relationship between tree ferns in the smaller height classes and the plots considered in an intermediate successional stage (area 2). Plots 8, 9, 13 and 14 did not have individuals of tree ferns sampled. Seems to have been the influence of successional stage of the plots in the growth of the tree ferns (Bittner and Breckler, 1995; Arens and Sánchez-Baracaldo, 1998), moreover, Bittner and Breckler (1995) and Schmitt and Windisch (2012) found out a different pattern, the tree ferns that occur in secondary forest grow three times faster than in primary forest.

Environmental variables influenced the formation of groups in CCA considering understory species, and plots of Area 1, in most cases, have the highest values of canopy cover and litter cover. Medeiros and Torezan (2013), studying fragments of Seasonal Semideciduous Forest, found out a relationship between canopy cover and ecological integrity, but did not find with litter cover, because both low and high ecological integrity areas showed high levels of litter cover. In CCA, considering the diameter classes of lianas and height classes of tree ferns, environmental variables did not influence the formation of groups.

5. Conclusions

In the understory, *Bathysa australis* and *Euterpe edulis* can be used as indicators of advanced successional stage, *Nectandra oppositifolia* and *Pera glabrata* can be used as indicators of intermediate successional stage, and *Piper cf. arboreum* can be used as an indicator of early successional stage.

Lianas of larger diameter (above 4.1 cm) were more related to the plots in advanced successional stage than the plots in intermediate successional stage and may be used as indicators of more conserved vegetation. The same pattern was observed for the tree ferns of greater height (above 4.1 m), and these can also be used as indicators of conserved vegetation.

Piper cf. arboreum, on the other hand, can be used as an indicator of degraded forest. This can be useful in monitoring once, detected this condition, and adding the

absence of indicators of well-preserved forest (*Bathysa australis*, *Euterpe edulis*, large lianas and tree ferns), would be an alert to the manager that the area has suffered degradation and that urgent actions need to be taken to the effective conservation of the protected area.

This study was conducted in only two areas of tropical Atlantic forest, the results are conclusive only for these specific conditions. For any extrapolations would be necessary to test these indicators in other areas in Vale do Ribeira region.

Acknowledgements

The authors thank master degree program PPGDBC of Universidade Federal de São Carlos, Capes, and Sete Barras Project (FAI-UFSCar 1340-2) for financial support; Salvador Gezan and Fernando Rodrigues da Silva for assistance with statistical analyzes; Samuel Coelho, Larissa Campos and Alice Martinez for field work assistance; Eric Kataka for english review; Forest Foundation of São Paulo State and the staff of Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area for allowing us to conduct this research.

References

- Aidar, M.P.M., Godoy, J.R.L., Bergmann, J., Joly, C.A., 2001. Atlantic Forest succession over calcareous soil, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira – PETAR, SP. *Rev. Bras. Bot.* 24, 455-469.
- Arens, N.C., Sánchez-Baracaldo, P., 1998. Distribution of tree ferns (Cyatheaceae) across the successional mosaic in an Andean cloud forest, Nariño, Colombia. *Am. Fern J.* 88, 60–71.
- Baider, C., Tabarelli, M., Mantovani, W., 2001. The soil seed bank during Atlantic forest regeneration in Southeast Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 61, 35-44.
- Barroso, R.M., Reis, A., Hanazaki, N., 2010. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. *Acta Bot. Bras.* 24, 518-528.
- Bittner, J., Breckle, S.W., 1995. The growth rate and age of tree fern trunks in relation to habitats. *Am. Fern J.* 85, 37-42.
- Bizerril, M.X.A., Raw, A., 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *J. Trop. Ecol.* 14, 109-114.

- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P., 2011. Numerical ecology with R. Springer, New York.
- Butchart, S., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J., Almond, R., Baillie, J., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K., Carr, G., Chanson, J., Chenery, A., Csirke, J., Davidson, N., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J., Genovesi, P., Gregory, R., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M., McRae, L., Minasyan, A., Morcillo, M., Oldfield, T., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T., Vie, J., Watson, R., 2010. Global Biodiversity: indicators of recent declines. *Science* 328, 1164-1168.
- Cardoso-Leite, E., Podadera, D.S., Peres, J.C., Castello, A.C.D., 2013. Analysis of floristic composition and structure as an aid to monitoring protected areas of dense rain forest in southeastern Brazil. *Acta Bot. Bras.* 27, 180-194.
- Carignan, V., Villard, M.A., 2002. Selecting Indicator Species to Monitor Ecological Integrity: A Review. *Environ. Monit. Assess.* 78, 45-61.
- Carvalho, P.G., van Melis, J., Ascensão, B.M, Cestari, F.M., Alves, L.F., Grombone-Guaratini, M.T., 2011. Abundância e biomassa de lianas em um fragmento de floresta Atlântica. *Hoehnea* 38, 307-314.
- CONAMA. **Resolução no. 1, de 31 de janeiro de 1994.** Regulamenta o Decreto nº750, de 10 de fevereiro de 1993 e a Resolução CONAMA nº10 de 1º de outubro de 1993 em relação a necessidade de se definir vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração nativa do Estado de São Paulo, www.conama.gov.br. (accessed 09.09.12).
- Dewalt, S.J., Schnitzer, S.A., Denslow, J.S., 2000. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian tropical forest. *J. Trop. Ecol.* 16, 1–19.
- Duelli, P., Obrist, M.K, 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agric. Ecosyst. Environ.* 98, 87–98.
- Dufrene, M., Legendre, P., 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecol. Monograph.* 67, 345-366.
- Engel, V.L., Fonseca, R.C.B., Oliveira, R.E., 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *IPEF* 12, 43-64.
- Fidalgo, O., Bononi, V.L.R., 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São

Paulo.

Gaston, K.J., Charman, K., Jackson, S.F., Armsworth, P.R., Bonn, A., Briers, A., Callaghan, C.S.Q., Catchpole, R., Hopkins, J., Kunin, W.E., Latham, J., Opdam, P., Stoneman, R., Striud, D.A., Tratt, R., 2006. The ecological effectiveness of protected areas: the United Kingdom. *Biol. Cons.* 132, 76–87.

Guariguata, M.R., Ostertag, R., 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecol. Manag.* 148, 185-206.

Guilherme, F.A.G., Morellato, L.P.C., Assis, M.A., 2004. Horizontal and vertical tree community structure in lowland Atlantica Rain Forest, Southeastern Brazil. *Rev. Bras. Bot.* 27, 725-737.

Hora, R.C.; Soares, J.J., 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Rev. Bras. Bot.* 25, 323-329.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), World Wide Fund for Nature-Brazil (WWF-Brazil), 2011. Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010.1. ICMBio, Brasília.

Kronka, F.J.N., Nalon, M.A., Matsukuma, C.K., Kanashiro, M.M., Ywane, M.S.S., Pavão, M., Durigan, G., Lima, L.M.P.R., Guillaumon, J.R., Baitello, J.B., Borgo, S.C., Manetti, L.A., Barradas, A.M.F., Fukuda, J.C., Shida, C.N., Monteiro, C.H.B., Pontinha, A.A.S., Andrade, G.G., Barbosa, O., Soares A.P., Couto, H.T.Z., Joly, C.A., 2005. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Imprensa Oficial, São Paulo.

Le Saout, S., Hoffmann, M., Shi, Y., Hughes, A., Bernard, C., Brooks, T.M., Bertzky, B., Butchart, S.H.M., Stuart, S.N., Badman, T., Rodrigues, A.S.L., 2013. Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation. *Science* 342, 803-805.

Lemmon, P.E., 1957. A new instrument for measuring forest overstory density. *J. Forest.* 55, 667-668.

Letcher, S.G., Chazdon, R.L., 2009. Lianas and self-supporting plants during tropical forest succession. *Forest Ecol. Manag.* 257, 2150–2156.

Lindernmayer, D.B., Margules, C.R., Botkin, D.B., 2000. Indicators of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management. *Conserv. Biol.* 14, 941-950.

Martinelli, G., Moraes, M.A. (eds.), 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

McGeoch, M.A., 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biol. Rev.* 73, 181- 201.

Medeiros H.R., Torezan, J.M., 2013. Evaluating the ecological integrity of Atlantic forest remnants by using rapid ecological assessment. *Environ. Monit. Assess.* 185, 4373–4382.

Moreno, M.R., Nascimento, M.T., Kurtz, B.C., 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Bot. Bras.* 17, 371-386.

Mueller-Dombois, D., Ellenberg. H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New York.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.

Noss, R., 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conserv. Biol.* 4, 355-364.

Noss, R.F., 1999. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *Forest Ecol. Manag.* 115, 135-146.

Pearce, J.L., Venier, L.A., 2006. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review. *Eco. Indic.* 6, 780–793.

Putz, F.E., 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65, 1713-1724.

Salles, J.C., Schiavini, I., 2007. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. *Acta Bot. Bras.* 21, 223-233.

São Paulo, 2008a. **Lei 12.810/08, de 21/02/2008.** Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências. Publicada no D.O.E. em 22/02/2008.

São Paulo, 2008b. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 08 de 31 de janeiro de 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

- Schmitt, J.L., Windisch, P.G., 2006. Growth Rates and Age Estimates of *Alsophila setosa* Kaulf. in Southern Brazil. *Am. Fern J.* 96, 103-111.
- Schmitt, J.L., Windisch, P.G., 2012. Caudex growth and phenology of *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin (Cyatheaceae) in secondary forest, southern Brazil. *Braz. J. Biol.* 72, 397-405.
- Simpson, M.G., 2006. *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press, San Diego.
- Stehmann, J.R., Forzza, R.C., Salino, A., Sobral, M., Costa, D.P., Kamino, L.H.Y. (org.), 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Suganuma, M.S., Torezan, J.M.D., Cavalheiro, A.L., Vanzela, A.L.L., Benato, T., 2008. Comparando metodologias para avaliar a cobertura do dossel e a luminosidade no sub-bosque de um reflorestamento e uma floresta madura. *Rev. Árvore* 32, 377-385.
- Tabarelli, M.; Villani, J.P.; Mantovani, W., 1993. Aspectos da sucessão secundária em trecho da Floresta Atlântica no Parque Estadual Serra do Mar, SP. *Rev. Inst. Flor.* 5, 99-112.
- Terborg, J., Davenport, L., 2002. Monitorando as áreas protegidas. In: Terborg, J., Schaik, C.v., Davenport, L., Rao, M. (Org.), *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. UFPR Press, Curitiba, pp. 426-439.
- Thiers, B. [continuously updated]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. (accessed 12.05.13).
- Tryon, R.M., Tryon, A.F., 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. Springer-Verlag, New York.

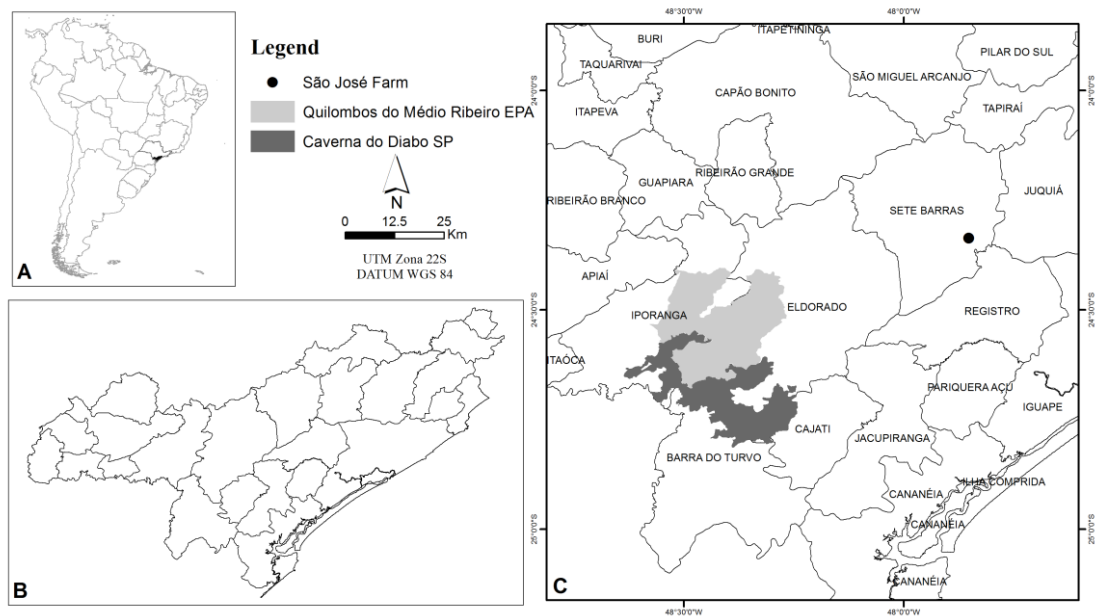


Figure 1. **A.** South America territory showing the Vale do Ribeira region (in black) located in the São Paulo state, Brazil; **B.** Location of Vale do Ribeira region; **C.** Location of the study areas: Area 1: Caverna do Diabo State Park (SP) and Quilombos do Médio Ribeiro Environmental Protected Area (EPA); Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP.

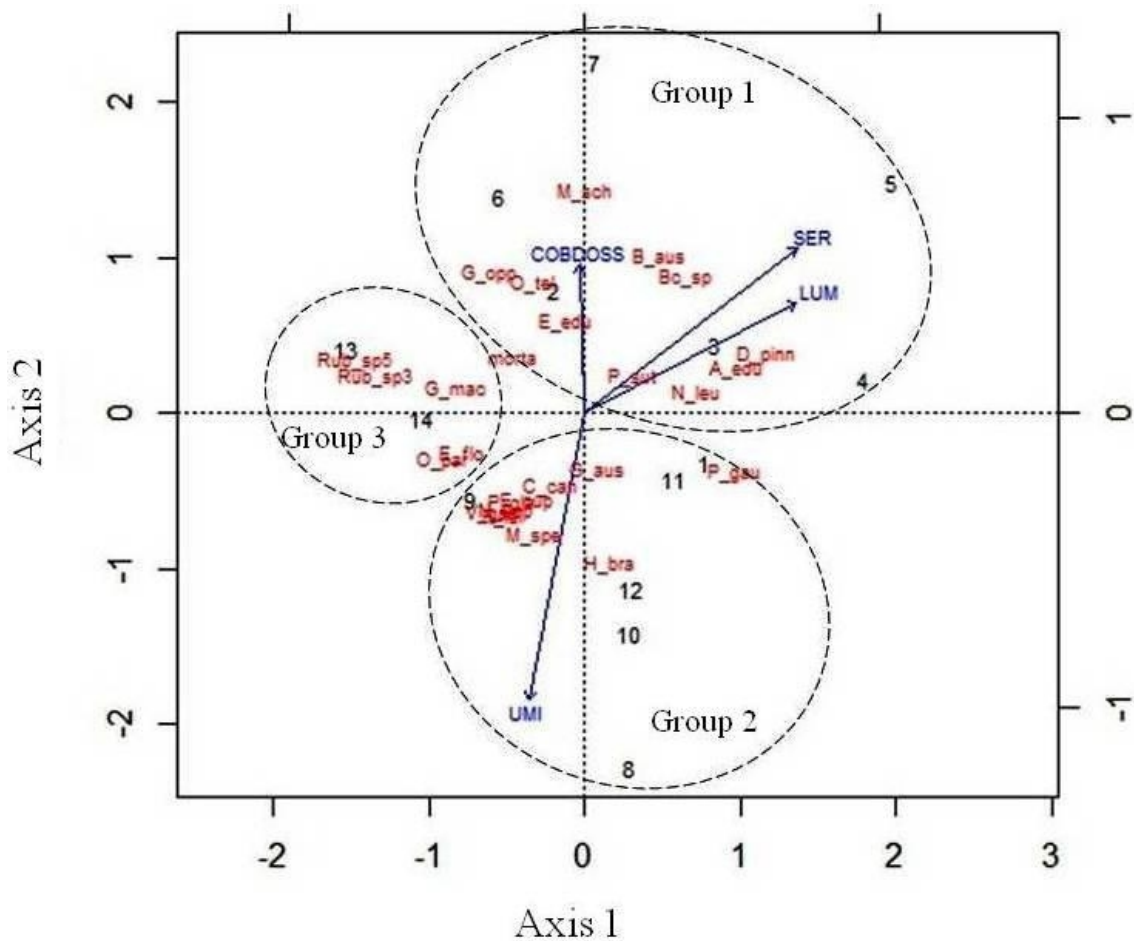


Figure 2. CCA of the understory species sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain with more than five individuals (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). The two axes were significant (axis 1= $p < 0.01$ and axis 2= $p < 0.1$), and explained, respectively, 41.1% and 28.9% of the total variation. COBDOSS: canopy cover; UMI: humidity; SER: litter cover; LUM: luminosity. (See table 1 for species abbreviation).

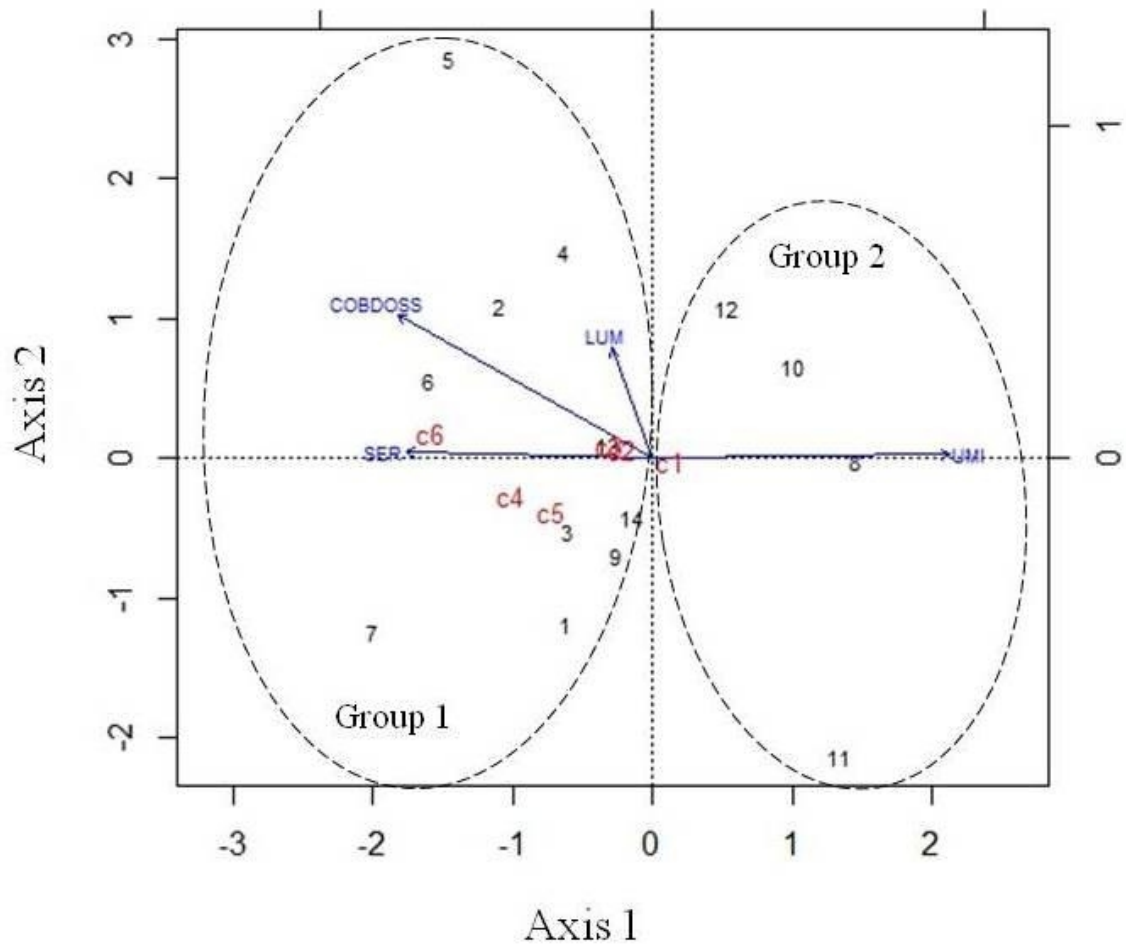


Figure 3. CCA of the lianas in the diameter at the breast height (DBH) classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). Only the axis 1 was significant ($p < 0.05$), and explained 92.9% of the total variation. c1: class 1 - DBH smaller than 1cm; c2: class 2 - DBH between 1.1 cm to 2cm; c3: class 3 - DBH between 2.1cm to 4cm; c4: class 4 - DBH between 4.1cm to 6cm; c5: class 5 - DBH between 6.1cm to 8cm; c6: class 6 - DBH greater than 8.1cm. . COBDOSS: canopy cover; UMI: humidity; SER: litter cover; LUM: luminosity.

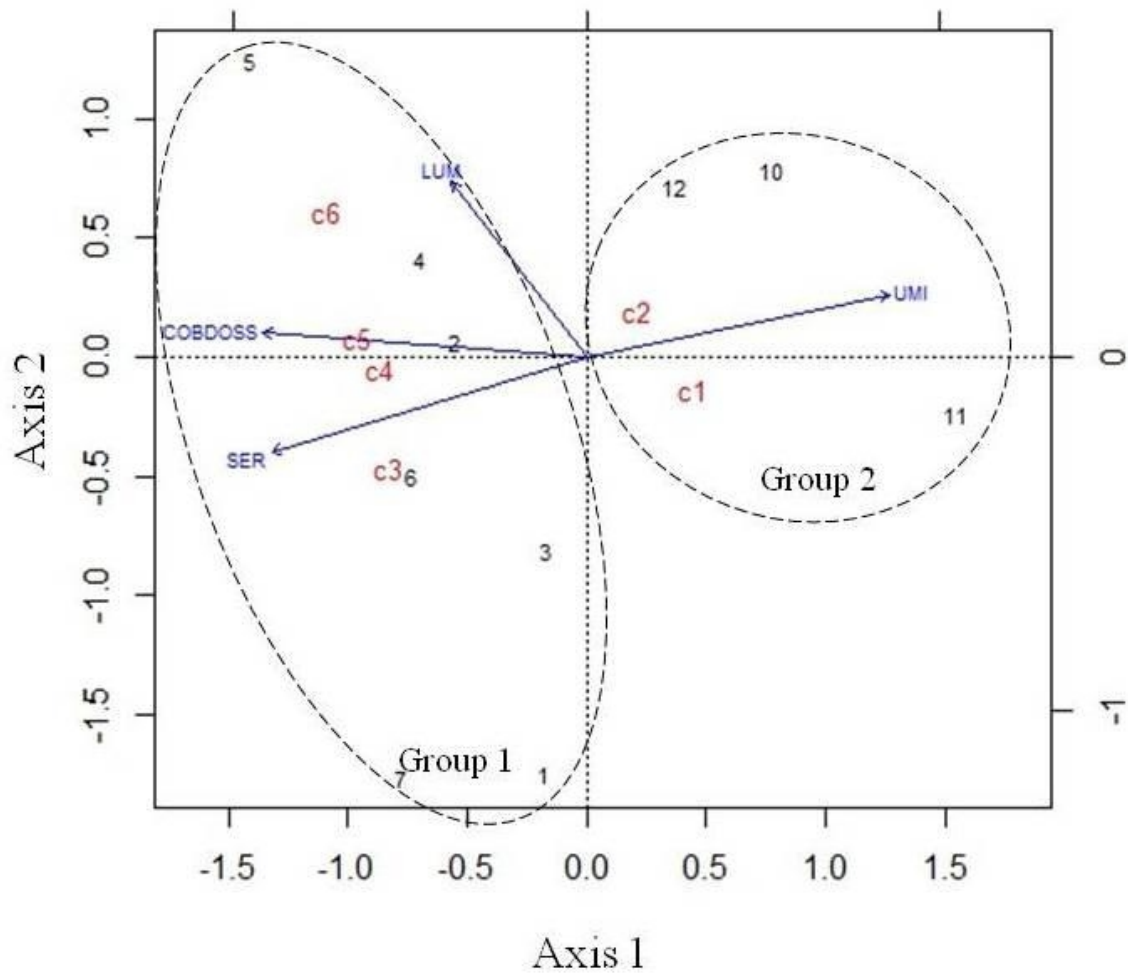


Figure 4. CCA of the tree ferns in the height classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). Only the axis 1 was significant ($p < 0.05$), and explained 39.2% of the total variation. c1: class 1 - height between 1m e 2m; c2: class 2 - height between 2.1m e 4m; c3: class 3 - height between 4.1m to 6m; c4: class 4 - height between 6.1m to 8m; c5: class 5 - height between 8.1m to 10m; c6: class 6 - height greater than 10.1m.

Table 1. Species sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain with more than five individuals considering both areas. (Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP). AB: abbreviation; GS: successional groups; P: pioneer specie; NP: non-pioneer specie; SC: unclassified.

Species	AB	GS	individuals number													
			area 1							area 2						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	A_edu	P	4	1	2	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bactris</i> sp.	Bc_sp.	SC	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	B_au	NP	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	C_can	NP	1	1	2	0	0	0	0	1	2	3	0	3	3	2
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	D_pinn	NP	0	2	0	4	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0
<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	E_cup	NP	2	0	1	0	0	0	0	1	1	8	0	0	2	10
<i>Eugenia florida</i> DC.	E_flo	NP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	E_edu	NP	0	13	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	G_opp	NP	0	2	0	0	0	4	3	0	2	0	0	0	2	2
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	G_mac	NP	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	G_au	NP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	H_bra	NP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	M_sch	NP	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	1
Dead trees	"morta"	-	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	M_spe	NP	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0
<i>Nectandra leucantha</i> Nees	N_leu	NP	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	N_opp	P	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	2
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	O_tel	NP	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	3
<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	O_par	NP	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	2
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P_gla	P	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	1	3	0
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	P_gau	NP	7	0	1	14	3	0	0	0	0	3	1	16	0	0
<i>Psychotria cf. suterella</i> Müll.Arg.	P_sut	NP	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	P_lei	NP	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0
Rubiaceae sp.3	Rub_sp3	SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Rubiaceae sp.5	Rub_sp5	SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	V_gar	SC	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4

Table 2. Distribution of lianas in diameter at breast height (DBH) classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (plots 1 to 7 - Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; plots 8 to 14 - Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP).

Study area	Plot	DHB Classes						Total
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
		0-1	1.1-2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	>8.1	
1	1	88	14	5	2	1	0	110
	2	38	8	10	1	1	0	58
	3	30	10	5	2	0	0	47
	4	102	40	23	1	0	1	167
	5	15	2	1	3	0	0	21
	6	40	21	15	11	0	4	91
	7	69	24	17	10	2	2	124
2	8	229	20	1	0	0	0	250
	9	140	47	44	13	1	0	245
	10	134	37	32	0	0	0	203
	11	93	10	5	2	0	0	110
	12	183	22	15	0	1	0	221
	13	109	25	8	1	0	0	143
	14	162	25	13	1	2	0	201

Table 3. Distribution of tree ferns in height classes sampled in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain (plots 1 to 7 - Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area; plots 8 to 14 - Area 2: São José Farm, Sete Barras, SP).

Study area	Plot	Height class (m)						TOTAL
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
		1 - 2	2.1 - 4	4.1 - 6	6.1 - 8	8.1 - 10	>10.1	
1	1	1	1	2	2	0	0	6
	2	0	3	0	0	0	0	3
	3	5	6	1	0	0	1	13
	4	0	0	0	1	0	0	1
	5	2	6	4	4	1	4	21
	6	2	1	2	5	2	1	13
	7	7	2	3	0	0	0	12
2	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	16	14	0	0	0	0	30
	11	12	7	0	0	0	0	19
	12	1	3	0	0	0	0	4
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0

Appendices

Tabela A1. Environmental parameters analyzed and their respective averages in the plots in area 1 and area 2 in Vale do Ribeira Region in Atlantic rainforest domain. (Plots 1 to 7: area 1 - Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protected Area); Plots 8 to 14: area 2 - São José Farm, Sete Barras - SP).

Study area	Plots	Litter (cm)	Canopy cover (%)	Luminosity (lux)	Humidity (%)
1	1	6.9	99.5	252.04	72.3
	2	4.8	99.9	526.6	68.11
	3	6.2	99.3	626.8	69.2
	4	7.0	99.6	1149.2	68.8
	5	7.9	99.9	3309.9	64.2
	6	5.2	100.0	256.9	66.6
	7	7.6	99.6	663.8	64.2
2	8	3.1	99.0	272.6	78.6
	9	4	99.6	166.3	73.6
	10	3.2	99.1	484.9	75.1
	11	3.5	98.0	1050.4	72
	12	3.6	99.4	452.6	74.1
	13	2.85	99.5	340.9	70.1
	14	3.3	99.4	285.5	71.6

CAPÍTULO 2

ESTUDO DO ESTRATO REGENERATIVO EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO VALE DO RIBEIRA, SP, BRASIL

RESUMO

Objetivou-se analisar comparativamente o estrato regenerativo de duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, uma pública e protegida (área 1) e outra particular não protegida (área 2). Partiu-se da hipótese de que a área protegida deveria apresentar maior riqueza, com mais espécies não pioneiras, residentes e zoocóricas, sendo, portanto, mais conservada. A amostragem foi realizada em transectos de 2x20m, incluindo indivíduos lenhosos com altura mínima de 1,5m e circunferência à altura do peito inferior a 15cm. Na área 1, foram amostrados 195 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 46 gêneros e 28 famílias, já na área 2 foram 238 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 44 gêneros e 31 famílias, sendo que o índice de Shannon da área 1 foi de 3,808 e da área 2 foi de 3,849. *Piper gaudichaudianum*, *Cabrlea canjerana* e *Guapira opposita* foram as espécies mais representativas em valor de importância e cobertura nas duas áreas. Seis espécies foram citadas em alguma categoria de ameaça, sendo três exclusivas da área 1 e uma da área 2. Em ambas as áreas, houve predomínio tanto de espécies quanto de indivíduos não pioneiros e com síndromes de dispersão zoocórica. A porcentagem de espécies consideradas transitórias foi similar ao das consideradas residentes na área 1 e na área 2 as espécies transitórias foram mais representativas do que as residentes. A hipótese de que a área 1, por ser protegida, deveria possuir um estrato regenerativo com maior riqueza, maior abundância de residentes, não pioneiras e zoocóricas não foi corroborada.

Palavras-chave: Regeneração natural, espécies residentes, unidade de conservação.

STUDY OF THE UNDERSTORY IN TWO AREAS OF TROPICAL ATLANTIC FOREST REMNANTS IN THE VALE DO RIBEIRA, SP, BRAZIL

ABSTRACT

Our aim was to comparatively analyze the understory of two areas of tropical Atlantic forest, one is a public and protected (area 1) and the other is a private and unprotected (area 2). We started from the hypothesis that the protected area (area 1) should have a greater richness, more non-pioneers, residents and zoochorous species, and therefore more conserved. The sampling was conducted in transects 2x20m, including woody plants with minimum height of 1.5 m and circumference at breast height less than 15cm. In area 1, 195 individuals belonging to 75 species, 46 genera and 28 families were sampled, and in area 2, 238 individuals belonging to 75 species, 44 genera and 31 families were sampled, the Shannon index was 3,808 in area 1 and 3,849 in area 2. *Piper gaudichaudianum*, *Cabrlea canjerana* and *Guapira opposita* were the most representative species in cover and importance value in both areas. Six species were cited in some category of threat, three exclusive of area 1 and one of area 2. In both areas, there was a predominance of both species and individuals of non-pioneers and zoochoric dispersion syndrome. The percentage of transitory species was similar to those considered residents in area 1, and in area 2 the transitory species were more representative than the residents. The hypothesis that area 1, which is protected, should have a understory with greater richness, greater abundance of resident species, non-pioneer and zoochorous species was not supported.

Key-words: Natural regeneration, resident species, protected areas

1. INTRODUÇÃO

Em florestas tropicais, a estrutura da vegetação pode ser estudada com uso do conceito de estratificação vertical das florestas (HALLÉ et al., 1978). Segundo estes autores, os estratos são determinados (ou identificados) a partir de uma altura e diâmetro mínimos para cada um dos estratos. Desta forma, os dados de altura e diâmetro de cada indivíduo que compõe a comunidade indicam o estrato em que o mesmo se encontra em um determinado momento (RICHARDS, 1996). Assim, diversos autores têm utilizado desse conceito para observar a dinâmica das comunidades florestais (YAMAMOTO et al., 2005; HIGUCHI et al., 2006; SANTOS et al., 2007; MARAGON et al., 2008; GOMES-WESTPHALEN et al., 2012).

O estrato de regeneração pode ser definido como a camada inferior da floresta tropical (GROMBONI-GUARATINI e RODRIGUES, 2002), composto por herbáceas, indivíduos com auto-sustentação (OLIVEIRA et al., 2001), espécies lenhosas com ciclo de vida completo sob o dossel (TABARELLI e MANTOVANI, 1999), bem como por indivíduos jovens de espécies que potencialmente atingirão o estrato arbóreo (GILLIAM et al., 1994). Esta composição possibilita a ocorrência dinâmica de substituição das espécies em diferentes momentos no decorrer da sucessão (BAZZAZ, 1979; SWAINE e WHITMORE, 1988; DENSLOW, 1991).

A compreensão do estrato de regeneração é fundamental para o entendimento da composição potencial do estrato arbóreo nos diferentes grupos ecológicos e no decorrer do tempo (MARAGON et al., 2008; GOMES-WESTPHALEN et al., 2012). Além disso, alterações microclimáticas são intensamente sentidas nesse estrato (VIANI e RODRIGUES, 2008) e, dessa forma, sua composição florística pode auxiliar na determinação do estado de conservação de remanescentes florestais.

A dinâmica sucessional em florestas tropicais apresenta-se como um processo contínuo de mudanças de espécies em decorrência de adaptações das mesmas em relação ao ambiente (BAZZAZ, 1979). Alguns grupos de espécies são mais tolerantes a ambientes com maior incidência luminosa, as quais colonizam áreas em estágio inicial de regeneração nas florestas tropicais, como áreas com clareiras ou bordas, são elas as espécies pioneiras (BUDOWSKI, 1965; BAZZAZ, 1979; SWAINE e WHITMORE, 1988). Em contrapartida, espécies mais tolerantes à sombra, são encontradas em áreas florestais em estágio mais avançado de regeneração, as espécies não-pioneiras (SWAINE e WHITMORE, 1988). Neste sentido, a riqueza e densidade de espécies

pioneiras e não pioneiras no estrato de regeneração têm influência direta na composição de espécies do dossel (GOMES-WESTPHALEN et al., 2012).

A estratificação da floresta é ainda fator determinante para a oferta de recursos alimentares à fauna, pois cada estrato da vegetação mantém seus polinizadores e dispersores característicos (SMITH, 1973). Com isso, para cada estrato há uma estratégia predominante de dispersão de diásporos (MORELLATO e LEITÃO FILHO, 1992), sendo a zoocoria a síndrome de dispersão mais comum nos estratos inferiores das florestas tropicais (ROTH, 1987; TABARELLI et al., 1993).

Marangon et al. (2008) destacam a importância de estudos sobre a regeneração natural devido a necessidade de informações básicas sobre as fitofisionomias da Mata Atlântica. Trabalhos sobre a regeneração natural em Floresta Ombrófila Densa foram realizados por Oliveira et al. (2001), Alves e Metzger (2006), Schorn e Galvão (2006), Negrelle (2006), Silva et al. (2007), Koreza et al. (2008), Gomes et al. (2009), Gomes-Westphalen et al. (2012) e Polisel (2011, 2013). Portanto, considerando a necessidade de estudos sobre o estrato de regeneração, bem como dos contínuos de Mata Atlântica localizados na região do Vale do Ribeira, que representam cerca de 50% do que ainda resta desse domínio, objetivou-se: analisar comparativamente o estrato regenerativo de duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, uma particular não protegida e outra, pública e protegida. Partiu-se da hipótese de que a área protegida deveria apresentar, além de maior riqueza, mais espécies não pioneiras, residentes e zoocóricas, sendo, portanto, mais conservada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas áreas distantes aproximadamente 65 quilômetros uma da outra e estão localizadas na região do Vale do Ribeira, inseridas no domínio Mata Atlântica, sendo elas: (1) remanescentes inseridos nos limites de duas unidades de conservação, Parque Estadual (PE) Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental (APA) Quilombos do Médio Ribeira e em (2) remanescentes de vegetação localizados em uma propriedade particular, Fazenda São José.

O PE Caverna do Diabo e a APA Quilombos do Médio Ribeira - área 1 - estão inseridos no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008a), o qual foi instituído após a recategorização do Parque Estadual do Jacupiranga (LINO, 2009). O PE Caverna do Diabo possui uma extensão de 40.219,66

ha e a APA dos Quilombos do Médio Ribeira possui uma extensão de 64.625,04 ha (Figura 1). Ambos estão localizados entre as coordenadas 24°20' a 24° 46'S, 48° 03' a 48° 40' W (CARDOSO-LEITE et al., 2013). O clima é tropical úmido e com alta precipitação anual média (CEPAGRI, 2013). As duas UCs estão no domínio da Mata Atlântica, sendo que a Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana são os tipos vegetacionais encontrados nas áreas (CARDOSO-LEITE et al., 2013).

A Fazenda São José - área 2 - está localizada no município de Sete Barras – SP (24°20'1.74"S e 47°51'31.66"O) e possui uma área total de 995,82 hectares (Figura 1). A fazenda possui áreas de pastagem utilizadas para criação de gado e búfalo que ocupam aproximadamente 80% da área total e remanescentes de vegetação (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Sub-Montana), que ocupam aproximadamente 20% de sua área total. Alguns dos remanescentes são plantios abandonados de seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg) onde houve regeneração natural da vegetação nativa com aproximadamente 25 anos. O clima é Af, ou seja, tropical chuvoso sem períodos de seca (KÖPPEN, 1948), com temperatura média anual de 24,3°C e precipitação anual de 1634,9 mm (CEPAGRI, 2013).

Entra Figura 1.

2.2. Amostragem

Para a amostragem na área 1 foram utilizadas sete das parcelas alocadas para amostragem do estrato arbóreo realizado por Cardoso-Leite et al. (2013), sendo uma na trilha da Caverna, duas na trilha do Araça e quatro alocadas na trilha do Bugio. Essas parcelas estavam inicialmente no interior dos limites do Parque Estadual do Jacupiranga, após a recategorização do mesmo para MOJAC, as parcelas ficaram localizadas parcialmente dentro do PE da Caverna do Diabo e parcialmente dentro da APA Quilombos do Médio Ribeira (Figura 1). Na área 2, foram utilizadas as cinco parcelas alocadas para estudo realizado Cardoso-Leite et al. (em preparação), além de mais duas parcelas que foram alocadas para o presente estudo. No total, foram amostradas sete parcelas em cada uma das áreas estudadas.

Para comparação foram utilizados os resultados do estrato arbóreo, que foi amostrado em estudos anteriores (CARDOSO-LEITE et al., 2013; CARDOSO-LEITE et al., em preparação), em parcelas de 20x20m, sendo incluído todos os indivíduos lenhosos com CAP (circunferência à altura do peito) \geq a 15 cm. Para a amostragem do estrato regenerativo, foram alocados transectos de 2x20m no centro das parcelas de

20x20m, amostrando-se todos os indivíduos com altura mínima de 1,5m e CAP inferior a 15cm.

2.3. Análises

As espécies amostradas foram identificadas com uso de chaves dicotômicas e literatura pertinente aos táxons avaliados e comparação com espécimes do estrato arbóreo depositados no herbário da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba. O nome das famílias está apresentado de acordo com a proposta do APG III (2009). As grafias dos nomes das espécies e dos autores foram conferidas utilizando-se a base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2014).

Os parâmetros fitossociológicos, densidade, dominância e frequência relativas, os índices de valor de cobertura e de valor de importância, além do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e da equabilidade de Pielou, foram calculados utilizando-se o software Fitopac 2.1 (SHEPHERD, 2009). A similaridade florística entre as áreas e entre o estrato regenerativo e o estrato arbóreo foi calculada por meio do índice de Jaccard (ISj) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Quanto ao grupo sucessional, foram consideradas como pioneiras (P) as espécies pioneiras e secundárias iniciais, as espécies secundárias tardias e climáticas foram consideradas como não pioneiras (NP) (SWAINE e WHITMORE 1988; GANDOLFI, 1991). Os indivíduos não identificados até o epíteto específico foram identificados como sem caracterização (SC) e os indivíduos mortos não foram incluídos. As espécies foram separadas em categorias de estratificação funcional, sendo as espécies pertencentes exclusivamente ao sub-bosque identificadas como residentes (R) e os indivíduos jovens de espécies arbóreas do dossel identificadas como transitórias (T) (TABARELLI et al., 1993; GILLIAM et al., 1994; GOMES-WESTPHALEN et al., 2013). Além disso, as espécies foram identificadas segundo sua síndrome de dispersão (VAN DER PIJL, 1982) e também quanto à categoria de ameaça, de acordo com as listas do estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b), do Brasil (MARTINELLI e MORAES, 2013) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2014).

3. RESULTADOS

Na área 1, foram amostrados 195 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 46 gêneros e 28 famílias, já na área 2 foram 238 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 44 gêneros e 31 famílias. Os indivíduos mortos foram considerados como uma família e uma espécie (Tabela 1). Do total de espécies amostradas na área 1, duas não foram identificadas, 12 foram identificadas em nível de família, 11 foram identificadas em nível de gênero e as demais foram identificadas até o epíteto específico. Na área 2, 12 espécies foram identificadas apenas em nível de família, quatro foram identificadas em nível de gênero e as demais foram identificadas até o epíteto específico.

Entra Tabela 1.

As famílias mais representativas na área 1 foram Fabaceae (14 spp.), Myrtaceae (9 spp.), Rubiaceae (6 spp.), Meliaceae (5 spp.), Lauraceae (4 spp.) e Euphorbiaceae (4 spp.); e os gêneros mais representativos foram *Eugenia* (5 spp.), *Miconia* (3 spp.) e *Trichilia* (3 spp.). Na área 2, as famílias com maior riqueza de espécie foram Myrtaceae (17 spp.), Rubiaceae (9 spp.), Melastomataceae (7 spp.), Lauraceae (5 spp.), Areacaceae (3 spp.), e Fabaceae (3 spp.); e os gêneros mais representativos foram *Eugenia* (6 spp.), *Miconia* (5 spp.), *Myrcia* (3 spp.), e *Psychotria* (3 spp.).

As 10 espécies com maiores VI e VC na área 1 (Figura 2) contribuíram, respectivamente, com 50,3% e 58,6% do valor total do índices. Na área 2 (Figura 2), as 10 espécies com os maiores VI e VC contribuíram, respectivamente, com 38,4% e 43,0% do valor total dos índices. *Piper gaudichaudianum*, *Cabralea canjerana* e *Guapira opposita* estiveram entre as espécies mais representativas em VI e VC tanto na área 1 quanto na área 2.

Entra Figura 2.

Observou-se a ocorrência de *Hevea brasiliensis*, espécie exótica em Floresta Ombrófila Densa, no estrato regenerativo da área 2 (Figura 2) entre as 10 espécies de maior VI e VC. Além disso, *Bathysa australis* foi amostrado somente na área 1 e *Euterpe edulis*, esteve entre as 10 espécies de maior VI e VC somente na área 1, uma vez que, apenas 2 indivíduos desta espécie foram amostrados na área 2, e, em contrapartida, 15 foram encontrados na área 1 (Tabela 1).

Das espécies que foram amostradas somente na área 1, *Myrocarpus frondosus* foi considerada quase ameaçada (QA) pela lista de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b) e citada como com deficiência de dados (DD) na IUCN (IUCN, 2014), *Nectandra leucantha* foi considerada quase ameaçada (QA) pela lista do estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b) e *Zanthoxylum petiolare* foi considerada

vulnerável (VU) na lista do estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b). Das espécies amostradas exclusivamente na área 2, *Lacistema lucidum* foi incluída na categoria com deficiência de dados (DD) pela lista da IUCN (IUCN, 2014). Das espécies amostradas nas duas áreas, *Euterpe edulis* foi considerada vulnerável (VU) tanto para o estado de São Paulo quanto para o Brasil (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b; MARTINELLI e MORAES, 2013) e *Guarea macrophylla* foi considerada quase ameaçada (QA) pela lista do estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b) (Tabela 1).

O H' do estrato regenerativo da área 2 foi superior ao da área 1, e a diversidade do estrato arbóreo de ambas as áreas foi superior ao do estrato regenerativo. Em relação a equabilidade, o estrato regenerativo da área 1 apresentou menor valor tanto em comparação ao estrato arbóreo quanto em relação ao estrato regenerativo da área 2, que por sua vez obteve equabilidade maior que o estrato arbóreo (Tabela 2). A similaridade florística entre o estrato regenerativo e o arbóreo da área 1 foi de 16,55%, entre o estrato regenerativo e o arbóreo da área 2 foi de 24,0%, e entre o estrato regenerativo das duas áreas foi de 13,4%.

Entra Tabela 2.

Em relação aos grupos sucessionais, em ambas as áreas, houve predomínio tanto de espécies quanto de indivíduos NP (Tabela 2). A área 2 apresentou maior porcentagem de indivíduos e espécies NP em comparação com a área 1. Nas síndromes de dispersão, também houve maior porcentagem da zoocoria (espécies e indivíduos) nas duas áreas, sendo que área 2 apresentando valores superiores ao da área 1 (Tabela 2). Na área 1, 37,8% das espécies e 22,3% dos indivíduos e na área 2, 22,9% das espécies e 13,6% dos indivíduos não foram caracterizados quanto ao grupo sucessional. Quanto as síndromes de dispersão, na área 1, 29,7% das espécies e 19,2% dos indivíduos não foram caracterizados, e na área 2, 18,9% das espécies e 11,9% dos indivíduos não foram caracterizados.

A porcentagem de espécies consideradas transitórias foi similar ao das consideradas residentes na área 1, na área 2 as espécies transitórias foram mais representativas do que as residentes (Tabela 2). Em relação ao número de indivíduos, em ambas as áreas houve maior porcentagem de residentes do que de transitórios (Tabela 2). Na área 1, do total de espécies e indivíduos amostrados, 33,78% e 19,17%, respectivamente, não foram caracterizados. Na área 2, 21,6% das espécies e 13,2% dos indivíduos não foram caracterizados.

4. DISCUSSÃO

As famílias mais representativas no estrato regenerativo, exceto *Arecaceae*, também foram as mais representativas no estrato arbóreo em ambas as áreas (CARDOSO-LEITE et al., 2013; CARDOSO-LEITE et al., em preparação). Essas famílias são usualmente citadas como as mais ricas em número de espécies em Floresta Ombrófila Densa (OLIVEIRA et al., 2001; MAMEDE et al., 2004; CARDOSO-LEITE et al., 2013), sendo que *Myrtaceae*, *Rubiaceae* e *Melastomataceae* são as famílias mais representativas no sub-bosque (GOMES et al., 2009; GOMES-WESTPHALEN et al., 2013). O gênero *Eugenia* foi igualmente o mais representativo no estrato arbóreo das duas áreas estudadas (CARDOSO-LEITE et al., 2013; CARDOSO-LEITE et al., em preparação), *Trichilia* e *Machaerium* também foram os gêneros com maior riqueza de espécies no estrato arbóreo da área 1 (CARDOSO-LEITE et al., 2013), e *Myrcia* e *Psychotria* estavam entre os gêneros mais representativos tanto no estrato arbóreo quanto no regenerativo da área 2 (CARDOSO-LEITE et al., em preparação).

As espécies *Guapira opposita* e *Euterpe edulis* que estão entre as espécies com maiores valores tanto de VC quanto de VI no presente estudo, estão, segundo Oliveira et al. (2001), entre as dez espécies de maior ocorrência em Floresta Atlântica, principalmente na região sudeste e sul. Além dessas, *Bathysa australis* também esteve entre as espécies com maior VC no estrato arbóreo da área 1 (CARDOSO-LEITE et al., 2013). Essas espécies são citadas por outros autores com altos valores de VC em estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa (GUILHERME et al., 2004; CARDOSO-LEITE et al., 2013). Além disso, *Bathysa austrais*, espécie não pioneira e típica de sub-bosque, é indicadora de floresta madura, ou seja, bem conservada (Presente estudo - Capítulo 1).

Euterpe edulis, ocupou a segunda colocação em VC no estrato regenerativo da área 1, diferente do ocorrido no estrato arbóreo, em que ocupou a 30ª posição (CARDOSO-LEITE et al., 2013). Na área 2, *Euterpe edulis* ocupou a 17ª posição em VC no estrato regenerativo e a 36ª posição no estrato arbóreo. Em outros estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa (TABARELLI et al., 1993; GUILHERME et al., 2004; MAMEDE et al., 2004; RAMOS et al., 2011), *Euterpe edulis* também ocupa as primeiras posições de VC. Essa diferença, indica que a área 1 está mais conservada que a área 2, pois essa espécie é considerada indicadora de vegetação em estágio sucessional avançado (Presente estudo - Capítulo 1).

Ainda nesse contexto, *Euterpe edulis*, é uma espécie considerada vulnerável pelas listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo e do Brasil (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b; MARTINELLI e MORAES, 2013), e, portanto, deveria estar sendo protegida dentro dos limites das duas unidades de conservação (CARDOSO-LEITE et al., 2013). Esses resultados demonstram que os indivíduos de *Euterpe edulis* na área 1 estão se regenerando, porém poucos chegam à idade adulta, devido principalmente ao corte ilegal, observado em várias parcelas do estudo.

Hevea brasiliensis é uma espécie exótica e invasora na Floresta Ombrófila Densa (SILVA e FERRAZ, 2012), foi introduzida na região na década de 1960 (MARTINEZ, 2006), e abandonados nas décadas subsequentes. A espécie se adaptou ao clima regional, sem problemas de reprodução, produzindo flores, frutos e sementes que estão se dispersando na vegetação nativa da região. A presença de *Hevea brasiliensis* na área 2, indica perturbações antrópicas, acarretando em invasão biológica, podendo alterar a estrutura da vegetação e inibir a regeneração natural dessas áreas (SILVA e FERRAZ, 2012).

A diversidade (H') do estrato regenerativo das duas áreas foi superior a observada por Alvez e Metzger (2006), Silva et al. (2007) Gomes et al. (2009), porém inferior a encontrada por Polisel (2013) em áreas de Floresta Ombrófila Densa. A menor diversidade observada no estrato de regeneração das áreas estudadas em relação a de Polisel (2013), pode ter sido influenciada pela inclusão de herbáceas na amostragem pelo autor, já que o presente estudo amostrou somente indivíduos lenhosos.

A similaridade entre os estratos regenerativos das áreas de estudo não foi representativa, pois deveria ser superior a 25% (MÜLLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974). Isso demonstra que, apesar de possuírem o mesmo tipo vegetacional (Floresta Ombrófila Densa), a composição de espécies das áreas estudadas é bem diferente. Fato evidenciado pelo número de espécies exclusivas, 57 do total de 75 amostradas em cada uma das áreas. Em relação a similaridade florística entre o estrato regenerativo e o estrato arbóreo, nenhuma das áreas apresentou valor significativo, porém a similaridade entre os estratos da área 2 foi bem superior do que entre os estratos da área 1. A baixa similaridade encontrada também pode estar relacionada ao número de espécies residentes, 22 na área 1 e 26 na área 2, pois estas são exclusivas do estrato regenerativo. Esta grande quantidade de espécies residentes indica que ambas as áreas apresentam uma floresta bem estruturada, com um sub-bosque sombreado.

Nas duas áreas de estudo, a maioria das espécies e indivíduos amostrados são não pioneiros, mesmo padrão observado no estrato arbóreo (Tabela 2) (CARDOSO-LEITE et al., 2013, CARDOSO-LEITE et al., em preparação). As espécies transitórias não pioneiras foram mais representativas que as espécies residentes não pioneiras, e houve maior porcentagem de espécies pioneiras transitórias do que de espécies pioneiras residentes (Tabela 2). Esse resultado era esperado, uma vez que as espécies residentes são caracterizadas por serem tolerantes a sombra e completarem todo seu ciclo de vida sob o dossel.

A zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante, tanto no número de espécies quanto no número de indivíduos nas duas áreas de estudo. Esse mecanismo de dispersão é o mais comum e importante em florestas tropicais (ROTH, 1987; TABARELLI et al., 1993; OLIVEIRA et al., 2001), e além disso, é dominante em florestas em estágio avançado de sucessão, ou seja, em florestas maduras (LIEBSCH et al., 2008). As famílias Myrtaceae (8 spp.), Meliaceae (5 spp.), Lauraceae (3 spp.) e Rubiaceae (3 spp.) na área 1 e Myrtaceae (11 spp.), Melastomataceae (5 spp.) e Lauraceae (3 spp.) na área 2, foram as mais representativas em número de espécies com com síndrome de dispersão zoocórica. Essas famílias também foram destacadas por Aquino e Barbosa (2009) como as mais representativas em número de espécies com esse mecanismo de dispersão.

5. CONCLUSÃO

O estrato de regeneração das áreas de estudo é similar, composto principalmente por espécies não pioneiras e com síndrome de dispersão zoocórica. Portanto, a hipótese de que a área 1, que por ser protegida deveria apresentar um estrato regenerativo com melhores características (maior riqueza, maior quantidade de espécies residentes, não pioneiras e zoocóricas) não foi corroborada. Entretanto, o maior número de indivíduos de *Euterpe edulis* na área 1 e ausência de *Bathysa australis* na área 2, indicam que a área 1 pode ser considerada mais conservada. Além disso, a presença de *Hevea brasiliensis*, espécie exótica e invasora em Floresta Ombrófila Densa, indica perturbações antrópicas e invasão biológica na área 2, confirmando que esta área é menos conservada em relação a área 1.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PPGDBC - UFSCar Sorocaba, a Capes, e ao Projeto Sete Barras (FAI-UFSCar 1340-2) pela bolsa e auxílio financeiro nas coletas, as pesquisadoras Dra. Ingrid Koch e Dra. Fiorella F.M. Capelo pelo auxílio nas identificações, e aos amigos Samuel, Larissa e Alice pela ajuda nas coletas de campo. A Fundação Florestal e aos funcionários do PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira pela permissão para realização da pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.F.; METZGER, J.P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p.1-26, 2006.

AQUINO, C.; BARBOSA, L.M. Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécie arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal, SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. **Revista Árvore**, v.33, n.2, pp. 349-358, 2009.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, n.2, p.105-121, 2009.

BAZZAZ, F.A. The physiological ecology of plant succession. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.10, p. 351-371, 1979.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american forest species in a light of sucessional process. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.

CARDOSO-LEITE, E. et al. Analysis of floristic composition and structure as an aid to monitoring protected areas of dense rain forest in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.27, n.1, p.180-194, 2013.

CEPAGRI - CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. 2013. Disponível em: < http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_580.html>. Último acesso em: 21 Dez. 2013.

DENSLOW, J.S. The effect of understory palms and ciclanths on the growth and survival of *Inga* seedlings. **Biotropica**, v.23, n.3, p.225-234, 1991.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei 12.810/08, de 21/02/2008**. Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e

atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências. Publicada no D.O.E. em 22/02/2008. 2008a.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 08 de 31 de janeiro de 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. 2008b.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto de Guarulhos, SP.** 1991. 232f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1991.

GILLIAM, F.S. et al. Ecosystem Processes: Herbaceous Layer and Soil Response to Experimental Acidification in a Central Appalachian Hardwood Forest. **Journal of Environmental Quality**, vol.23, p.835-844, 1994.

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

GOMES-WESTPHALEN, J.S.; LINS E SILVA, A.C.B.; ARAÚJO, F.S. Who is who in the understory: the contribution of resident and transitory groups of species to plant richness in forest assemblages. **Revista de Biologia Tropical**, v.60, n.3, p.1025-1040, 2012.

GROMBONE-GUARATINI, M.T.; RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.18, p.759-774, 2002.

GUILHERME, F.A.G.; MORELLATO, L.P.C.; ASSIS, M.A. Horizontal and vertical tree community structure in lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.4, p.725-737, 2004.

HALLÉ, F., OLDMAN, R.A.A.; TOMLINSON, P.B. **Tropical trees and forests: an architectural analysis.** Berlim: Springer-Verlag, 1978. 441p.

HIGUSHI, P. et al. Composicao floristica da regeneracao natural de especies arboreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Vicoso, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.893-904, 2006.

IUCN 2014. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2010.4. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Último acesso em: 05 Jan. 2014.

KÖEPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478p.

- KOREZA, C.; RODRIGUES, R.R.; DITTRICH, V.A. Composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, PR, Brasil. **FLORESTA**, v.39, n.2, p.323-334, 2009.
- LIEBSCH, D., MARQUES, M.C.M.; GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, v.141, p.1717-1725, 2008.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Último acesso em: 05 Jan. 2014.
- LINO, C.F. (Org.). **Mosaico de unidades de conservação do Jacupiranga**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2009. 76p.
- MAMEDE, M.C.H. et al. 2004. Mata Atlântica. Pp.115-132. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. **Estação Ecológica Juréia-Itatins - ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos.
- MARANGON, L.C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.32, n.1, p.183-191, 2008.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (eds.). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1. ed., 2013.1 100p.
- MARTINEZ, A. A. **Borracha: São Paulo é o maior produtor nacional**. 2006. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/artigos/borracha/index.htm>>. Último acesso em: 31 Jan. 2014.
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.L.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-141. In: MORELLATO, L.P.C. (ed.). **História natural da Serra do Japi - ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 1992.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 547 p.
- NEGRELLE, R.R.B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, v.33, n.3, p.261-289, 2006.

- OLIVEIRA, R. de J.; MANTOVANI, W.; MELO, M.M.R.F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de Encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.
- POLISEL, R.T. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Jquitiba, SP, Brasil. **Ciência Florestal**, v.21, n.2, p.229-240, 2011.
- POLISEL, R.T. Levantamento fitossociológico e caráter sucessional de um trecho de floresta secundária ciliar em Jquitiba, SP, Brasil. **Revista Árvore**, v.37, n.5, p.789-799, 2013.
- RAMOS, E. et al. Study of the arboreal component in two areas of the Submontane Rainforest in Ubatuba, São Paulo State. **Biota Neotropica**, v.11, n.2, p.313-335, 2011.
- RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 450p.
- ROTH, I. **Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types**. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers, 1987. 324p.
- SANTOS, K.; KINOSHITA, L.S.; SANTOS, F.A.M. Tree species composition and similarity in semideciduous forest fragments of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v.135,p.268-277. 2007.
- SCHORN, L.A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **FLORESTA**, v. 36, n.1, 2006.
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.1** (versão preliminar). Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- SILVA, W.C. et al. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Mata das Galinhas, no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, v.17, n.4, p.321-331, 2007.
- SILVA, R.A.P.; FERRAZ, E.M.N. Espécies exóticas em um fragmento de Mata Atlântica: ameaças à biodiversidade local. **Revista CIENTEC**, v.4, n.2, p.56-64, 2012.
- SMITH, A.P. Stratification of temperate and tropical forest. **American Naturalist**, v.107, p.671-683, 1973.
- SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical forests. **Vegetatio**, v.75, p.81-86. 1988.

TABARELLI, M.; VILLANI, J.P.; MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho da Floresta Atlântica no Parque Estadual Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.5, n.1, p.99-112, 1993.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana, após corte e queima, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2, p. 239-250, 1999.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlim: Springer-Verlag, 3 ed., 1982. 214p.

VIANI, R.A.G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de Eucalyptus) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. 2005. 203f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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

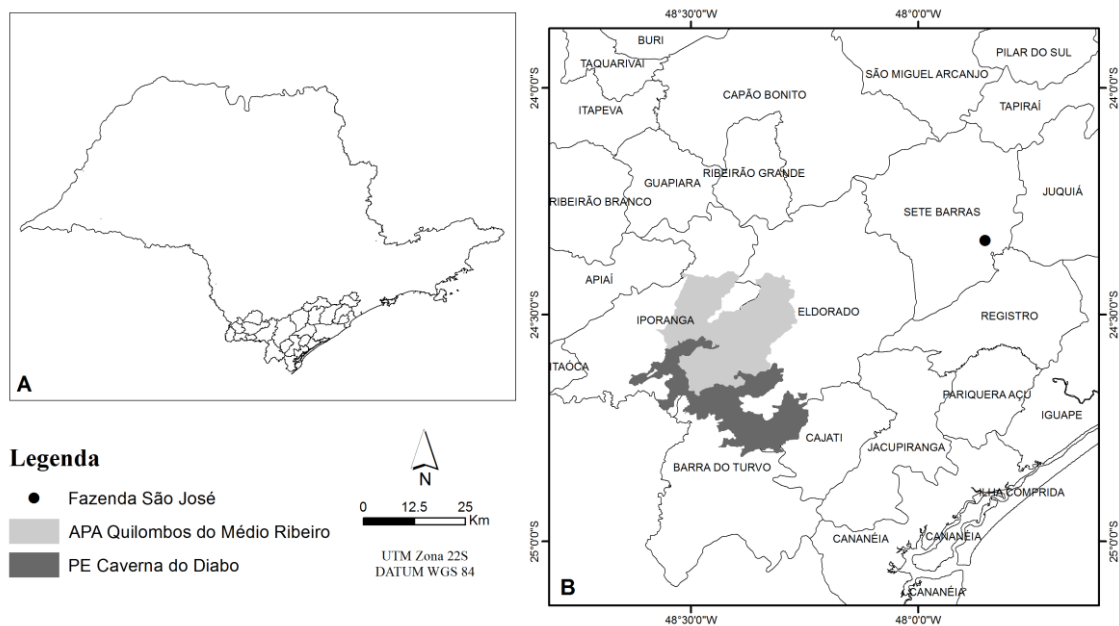


Figura 1. A. Localização da região do Vale do Ribeira no estado de São Paulo; **B.** Localização das áreas de estudo: (1) Parque Estadual (PE) Caverna do Diabo e (APA) Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira, pertencentes ao Mosaicos de Unidades de Conservação do Jacupiranga; (2) Fazenda São José, Sete Barras.

Figure 1. A. Vale do Ribeira region located in São Paulo State; **B.** Location of the study areas: (1) Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection Area belonging to Mosaic of conservation units of Jacupiranga.; (2) São José Farm, Sete Barras.

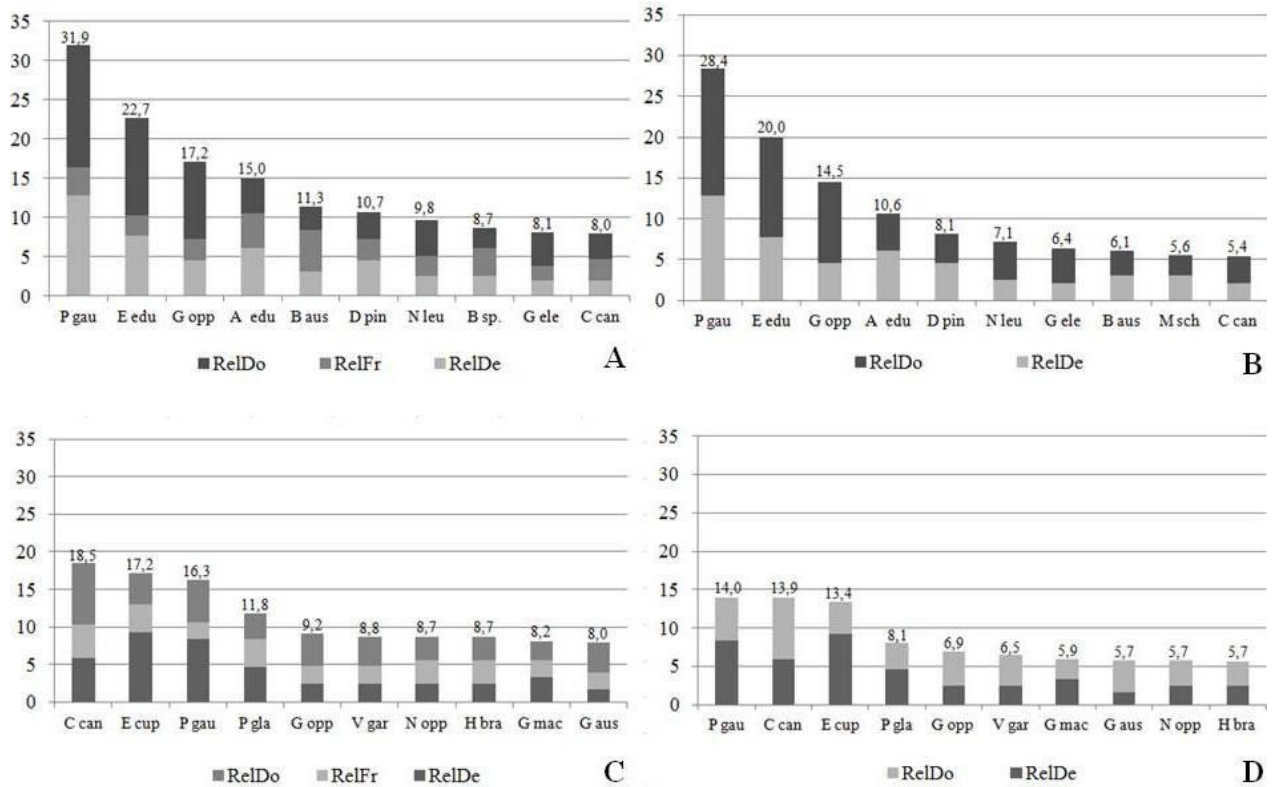


Figura 2. Índices de valor de importância e cobertura das espécies amostradas no estrato regenerativo das áreas de estudo (1 e 2), inseridas na região do Vale do Ribeira no domínio Mata Atlântica. **A e B** = área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira), **C e D** = área 2 (Fazenda São José, Sete Barras): **A.** Valor de importância; **B.** Valor de cobertura; **C.** Valor de importância; **D.** Valor de cobertura. (Veja Tabela 1 para abreviação das espécies).

Figure 2. Cover value and importance value of the species sampled in the understory of the study areas (1 and 2) inserted in Vale do Ribeira region in the Atlantic rainforest domain. **A and B** = area 1 (Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection Area): **A.** Importance value, **B.** Cover value; **C and D** = area 2 (São José Farm, Sete Barras): **C.** Importance value, **D.** Cover value. (See table 1 for species abbreviation).

Tabela 1. Lista de espécies amostradas no estrato regenerativo das áreas de estudo (1 e 2) inseridas na região do Vale do Ribeira no domínio Mata Atlântica. Área 1 - PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira; Área 2 - Fazenda São José, Sete Barras. GS: grupo sucessional; SD: síndrome de dispersão; CA: categoria de ameaça; QA(SP): quase ameaçada (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(SP): vulnerável (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(BR): vulnerável (MARTINELLI

e MORAES, 2013), DD(IUCN): deficiência de dados IUCN (IUCN, 2014). P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; E: categoria de estratificação; T: transitória; R: residente; AUT: autocoria; ANE: anemocoria; ZOO: zoocoria; Nind: número de indivíduos.

Table 1. Species sampled in the understory of the study areas (1 and 2) inserted in Vale do Ribeira region in the Atlantic rainforest domain. Area 1 - Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection Area; Area 2 - São José Farm, Sete Barras. GS: successional groups; SD: dispersion syndrome; CA: threat category; QA(SP): almost in danger (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(SP): vulnerable (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b); VU(BR): vulnerable (MARTINELLI e MORAES, 2013); DD(IUCN): data deficient (IUCN, 2014). P: pioneer specie; NP: non-pioneer specie; SC: unclassified; E: stratification category; T: transitory; R: residente; AUT: autocory; ANE: anemochory; ZOO: zoochory; Nind: number of individuals sampled.

Família	Espécie	AB	GS	SD	CA	E	Nind Área 1	Nind Área 2
Acanthaceae	<i>Aphelandra liboniana</i> Linden ex Hook.	A lib	SC	SC		R	4	
Annonaceae	Annonaceae sp.1	Ann sp1	SC	SC		SC	1	
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	G aus	NP	ZOO		R	1	4
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	M ces	P	ANE		T	2	
Araliaceae	Araliaceae sp.1	Ara sp1	SC	SC		SC	1	
	<i>Dendropanax monogynus</i> (Vell.) Seem.	D mon	P	ZOO		R		3
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	A acu	NP	ZOO		R		1
	<i>Bactris</i> sp.	B sp	SC	SC		SC	5	1
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	E edu	NP	ZOO	VU(SP) VU(BR)	T	15	2
	<i>Geonoma elegans</i> Mart.	G ele	NP	ZOO		R	4	
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	C sel	P	ZOO		T		1
Cardiopteridaceae	<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A.Howard	C meg	P	ZOO		T	3	
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	M gon	NP	ZOO		T		2
	<i>Maytenus</i> sp.	M sp.	SC	SC		SC		1
	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	M evo	NP	ZOO		T	2	
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	P exc	NP	ZOO		T	1	

Família	Espécie	AB	GS	SD	CA	E	Nind Área 1	Nind Área 2
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	G gar	NP	ZOO		T	1	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	S gui	NP	ZOO		T		3
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	S hir	NP	ZOO		T	1	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr. cf. <i>Sebastiania</i> sp.	A com	NP	AUT		R	1	
	<i>Croton</i> sp.	C sp.	SC	SC		SC	2	
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	H bra	NP	AUT		T		6
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. Euphorbiaceae sp.1	T rub Eu sp1	P SC	AUT SC		T SC	1	
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	A fra	NP	ZOO		T		1
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	D pinn	NP	ANE		T	9	3
	Fabaceae sp.1	Fa sp1	SC	SC		SC	3	
	Fabaceae sp.2	Fa sp2	SC	SC		SC	1	
	Fabaceae sp.3	Fa sp3	SC	SC		SC	2	
	Fabaceae sp.4	Fa sp4	SC	SC		SC	1	
	Fabaceae sp.5	Fa sp5	SC	SC		SC	1	
	Fabaceae sp.6	Fa sp6	SC	SC		SC		1
	<i>Inga marginata</i> Willd.	I mar	P	ZOO		T	2	
	<i>Inga</i> sp.	I sp	SC	SC		SC	3	
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	M scl	NP	ANE		T	1	
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	M sti	P	ANE		T	1	
Indeterminada	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	M fro	NP	ANE	QA(SP) DD(IUCN)	T	1	
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	P gon	P	AUT		T	1	
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	P roh	NP	ANE		T	1	
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Z ili	NP	ZOO		T	1	
Lacistemataceae	Indet. 1	Indet. 1	SC	SC		SC	1	
	Indet. 2	Indet. 2	SC	SC		SC	2	
Lauraceae	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	L luc	NP	ZOO	DD(IUCN)	R		2
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	E pan	NP	ZOO		R		2
	<i>Nectandra leucantha</i> Nees	N leu	NP	ZOO	QA(SP)	R	5	
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	N opp	P	ZOO		T		6

Família	Espécie	AB	GS	SD	CA	E	Nind Área 1	Nind Área 2
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	O dis	NP	ZOO		R		1
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	O ind	NP	ZOO		R	1	
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	O tel	NP	ZOO		R	4	4
	Lauraceae sp.1	La sp1	SC	SC		SC	1	
	Lauraceae sp.2	La sp2	SC	SC		SC		2
Malvaceae	Malvaceae sp.1	Ma sp1	SC	SC		SC	1	
	<i>Leandra</i> cf. <i>variabilis</i> Raddi	L var	P	ZOO		R		1
	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	M cab	NP	ZOO		T		1
	<i>Miconia</i> cf. <i>cinerascens</i> Miq.	M cin	P	ZOO		R		2
	<i>Miconia centrodesma</i> Naudin	M cen	NP	ZOO		T	1	
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	M cin	NP	ZOO		T	1	1
	<i>Miconia</i> sp.	M sp.	SC	SC		SC	2	
	<i>Miconia</i> cf. <i>pusilliflora</i> (DC.) Naudin	M pus	P	ZOO		T		4
	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	T mut	P	AUT		T		3
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	C can	NP	ZOO		T	4	14
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	G mac	NP	ZOO	QA(SP)	R	3	8
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	T cat	NP	ZOO		R	1	
	<i>Trichilia clausseii</i> C.DC.	T cla	NP	ZOO		R	2	
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	T pal	NP	ZOO		R	3	
	<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	M oli	NP	ZOO		R		1
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	M sch	NP	ZOO		R	6	3
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	S bon	NP	ZOO		T		1
Moraceae	<i>Sorocea</i> cf. <i>hilarii</i> Gaudich.	S hil	NP	ZOO		T		1
Mortas	Mortas		-	-		-	2	3
	cf. <i>Calyptranthes</i> sp.	cfC sp	SC	SC		SC	1	
	<i>Eugenia</i> cf. <i>bocainensis</i> Mattos	E boc	NP	ZOO		R		1
	<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	E bre	NP	ZOO		R		1
	<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	E cup	NP	ZOO		R	3	22
	<i>Eugenia florida</i> DC.	E flo	NP	ZOO		R		6
	<i>Eugenia monosperma</i> Vell.	E mon	NP	ZOO		T	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	Eu sp2	SC	ZOO		SC	1	
	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	M ana	NP	ZOO		R		1
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC	M mul	NP	ZOO		T		3
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	M spe	NP	ZOO		R		5
	<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	M tij	NP	ZOO		T		1
	<i>Myrcia</i> sp.2	M sp2	SC	ZOO		SC	1	
	<i>Myrcia</i> sp.1	M sp1	SC	ZOO		SC	1	

Família	Espécie	AB	GS	SD	CA	E	Nind Área 1	Nind Área 2
	<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	E sup	NP	ZOO		T		1
	<i>Eugenia cf. verticillata</i> (Vell.) Angely	E ver	SC	ZOO		R	1	
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	M myr	SC	ZOO		R	1	
	<i>Eugenia</i> sp.1	E sp1	SC	ZOO		SC	1	
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	P cat	NP	ZOO		T		1
	<i>Psidium</i> sp.	P sp	SC	ZOO		SC		1
	<i>Syzygium</i> sp.	Sy sp	SC	ZOO		SC		2
	Myrtaceae sp.1	My sp1	SC	SC		SC		3
	Myrtaceae sp.2	My sp2	SC	SC		SC		1
	Myrtaceae sp.3	My sp3	SC	SC		SC		1
	Myrtaceae sp.4	My sp4	SC	SC		SC		1
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	V gar	NP	ZOO		T		6
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	G opp	NP	ZOO		T	9	6
	<i>Neea schwackeana</i> Heimerl	N sch	P	ZOO		R	2	
Oleaceae	cf. <i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	C fil	NP	ZOO		R	1	
	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	H sil	NP	ZOO		T		1
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	O par	NP	ZOO		R		8
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P gla	P	ZOO		T		11
Piperaceae	<i>Piper cf. arboreum</i> Aubl.	P arb	P	ZOO		R	1	3
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	P gau	P	ZOO		R	25	20
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	C lat	NP	ZOO		T		1
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	H alc	NP	ZOO		T		3
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	M cor	P	ZOO		T		1
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	M umb	NP	ZOO		R	1	
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	B aus	NP	AUT		R	6	
	<i>Faramea multiflora</i> A.Rich. ex DC.	F mul	SC	ZOO		R		1
	<i>Margaritopsis cymuligera</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	M cym	NP	ZOO		R		1
	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schtdl.	P lei	NP	ZOO		R		5
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	P map	NP	ZOO		T	2	
	<i>Psychotria cf. suterella</i> Müll.Arg.	P sut	NP	ZOO		R	2	4
	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	R rec	NP	ZOO		R	2	2
	Rubiaceae sp.1	Ru sp1	SC	SC		SC	1	
	Rubiaceae sp.2	Ru sp2	SC	SC		SC	1	
	Rubiaceae sp.3	Ru sp3	SC	SC		SC		5
Rubiaceae sp.4	Ru sp4	SC	SC		SC		1	

Família	Espécie	AB	GS	SD	CA	E	Nind Área 1	Nind Área 2
	Rubiaceae sp.5	Ru sp5	SC	SC		SC		7
	Rubiaceae sp.6	Ru sp6	SC	SC		SC		1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	Z pet	P	ZOO	VU(SP)	T	1	
	<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	B par	NP	ZOO		T	1	
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	C dec	NP	ZOO		T	1	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	C syl	P	ZOO		T		1
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	A edu	P	ZOO		R	12	
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	C obl	NP	ZOO		T		2
	Sapindaceae sp.1	S sp1	SC	SC		SC		1
Sapotaceae	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	D cus	NP	ZOO		T	1	1
Solanaceae	Solanaceae sp.1	So sp1	SC	SC		SC		2
	<i>Cecropia</i> sp.	Ce sp	SC	SC		SC	1	
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	P gui	P	ZOO		T		2

Tabela 2. Comparação entre os estratos das áreas de estudo (1 e 2) inseridas na região do Vale do Ribeira no domínio da Mata Atlântica. Área 1: PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José, Sete Barras; ER: estrato regenerativo; EA: estrato arbóreo; n° spp: número de espécies; H': índice de Shannon-Wiener; J: equabilidade de Pielou; P: pioneira; NP: não pioneira; T: transitória; R: residente; AUT: autocoria; ANE: anemocoria; ZOO: zoocoria.

Table 2. Comparison among strata at the study areas (1 and 2) inserted in Vale do Ribeira region in the Atlantic rainforest domain: Area 1: Caverna do Diabo State Park and Quilombos do Médio Ribeira Environmental Protection; Area 2: São José Farm, Sete Barras; ER: understory; EA: canopy; n° spp.: species number; H': Shannon-Wiener index; J: Pielou evenness; P: pioneer specie; NP: non-pioneer specie; SC: unclassified; E: stratification category; T: transitory; R: residente; AUT: autocory; ANE: anemochory; ZOO: zoochory.

Área	n° spp.	H'	J	% de espécies				% de indivíduos			
				P - NP	AUT - ANE - ZOO	T - R	T(P) - T(NP) R(P) - R(NP)	P - NP	AUT - ANE - ZOO	T - R	T(P) - T(NP) R(P) - R(NP)
1 - ER	75	3,808	0,879	13,51	4 - 8,1 -	33,8	8,1 - 25,7	25,9 -	4,1 - 7,8 -	33,2	5,2 - 28,0
				- 48,7	58,1	-	5,41 -23,0	51,8	68,91	-	20,7 -23,8

Área	n° spp.	H'	J	% de espécies				% de indivíduos			
				P - NP	AUT - ANE - ZOO	T - R	T(P) - T(NP) R(P) - R(NP)	P - NP	AUT - ANE - ZOO	T - R	T(P) - T(NP) R(P) - R(NP)
2 - ER	75	3,849	0,891	18,9 - 58,1	4,1 - 1,4 - 75,7	43,2 - - 35,1	12,2 -31,1 6,8 - 27,0	25,1 - 61,3	4,3 - 1,3 - 82,6	39,1 - - 47,7	12,8 -26,4 12,4 -34,9
1 - EA	96	4,162	0,911	26,3 - 60,0	-	-	-	28,3 - 63,5	-	-	-
2 - EA	122	4,176	0,869	17,4 - 53,7	-	-	-	23,4 - 63,9	-	-	-

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA O MONITORAMENTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No estudo dos indicadores do estado de conservação (Capítulo 1), as espécies *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum. (Figura 3A) e *Euterpe edulis* Mart. (Figura 3B) foram consideradas indicadores de estágio avançado de sucessão, além da presença de lianas (Figura 3D) com mais de 4cm de diâmetro e fetos arborescentes com mais de 4 m de altura (Figura 3C). Sendo assim, estes indicadores podem e devem ser utilizados para monitorar unidades de conservação de Floresta Ombrófila Densa, principalmente as de Proteção Integral, onde se deseja proteger a biodiversidade e os processos ecológicos existentes com mínimo de perturbações antrópicas possível.

Recomenda-se que, enquanto estudos mais detalhados não sejam realizados, o monitoramento seja feito semestralmente, em pontos aleatórios, sendo a suficiência da quantidade de pontos a serem monitorados também o objeto de estudo posterior.



Figura 3. Indicadores do estado de conservação de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no Vale do Ribeira, amostrados nas áreas de estudo (Área 1: Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José). **A.** *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum.; **B.** *Euterpe edulis* Mart.; **C.** Feto arborescente; **D.** Trepadeiras lenhosas.

No outro extremo, a presença de *Piper cf. arboreum* Aubl. (Figura 4B), menor abundância de lianas com mais de 4 cm de diâmetro (podendo ter presença de trepadeiras herbáceas, e maior abundância de lianas com menores diâmetro) e ausência de fetos arborescentes de mais de 4 m de altura, foram os indicadores de floresta de estágio sucessional inicial, ou seja, florestas degradadas. Portanto, estes indicadores são negativos, ou seja, indicam alterações ou processos de degradação na floresta, e, ao detectá-los, o gestor deve tomar medidas imediatas para contenção ou retiradas dos fatores de degradação (acesso de pessoas, focos de incêndio, presença de gado, extração ilegal de espécies, entre outros). Da mesma forma, recomenda-se que, enquanto estudos mais detalhados não sejam realizados, o monitoramento seja feito semestralmente, em pontos aleatoriamente sorteados.

A presença de espécies como *Nectandra oppositifolia* Ness (Figura 4A) e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Figura 4C) indicaram estágio sucessional intermediário, ou seja, estas espécies podem ser úteis no monitoramento de áreas que apresentem alguma intervenção humana permitida (no caso a Área de Proteção Ambiental, e em outros locais, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Extrativista). Essas espécies podem ser utilizadas para o monitoramento do estado de conservação da vegetação na Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira. Além disso, pode-se utilizar as espécies consideradas indicadoras para monitorar se está ocorrendo ou não avanço sucessional da vegetação.

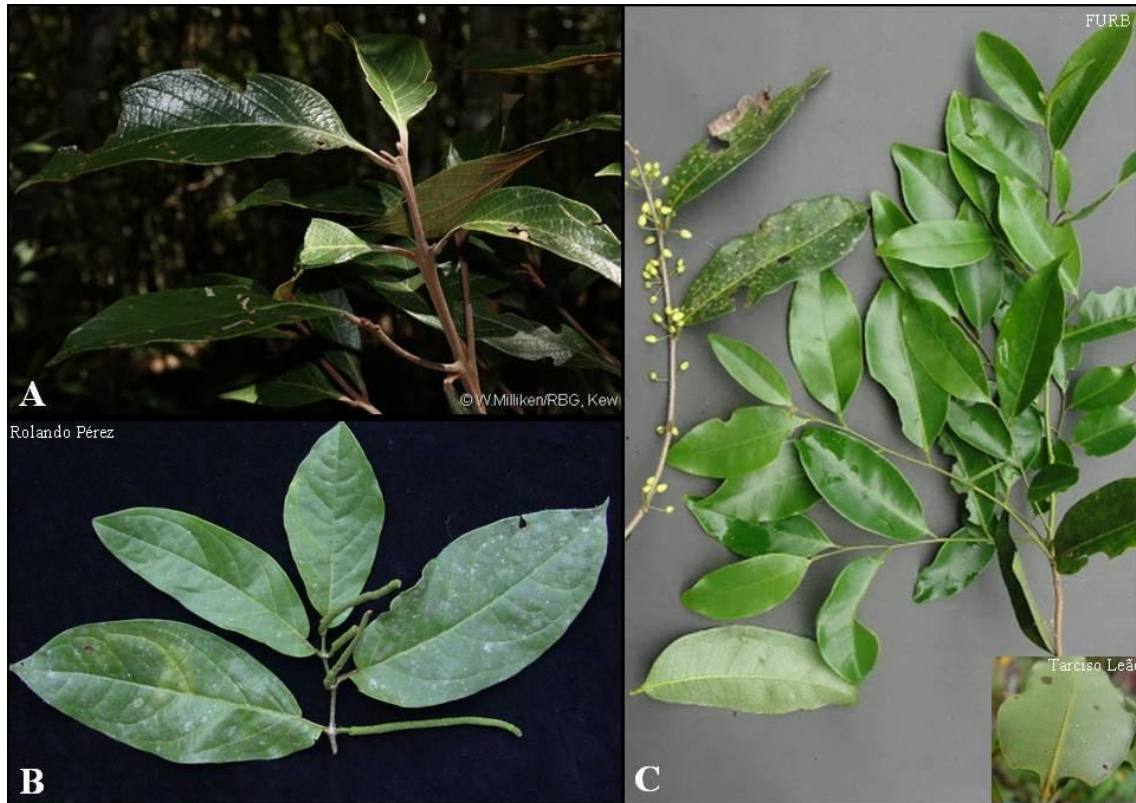


Figura 4. Espécies indicadoras do estado de conservação de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no Vale do Ribeira, amostrados nas áreas de estudo (Área 1: Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira; Área 2: Fazenda São José). **A.** *Nectandra oppositifolia* Ness; **B.** *Piper* cf. *arboreum* Aubl.; **C.** *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.

No estudo do estrato regenerativo (Capítulo 2), não foram observadas diferenças significativas na riqueza, diversidade, proporção de espécies residentes, não pioneiras e zocóricas entre as duas áreas de estudo, uma pública e protegida e outra particular e rural, não protegida. Entretanto, podê-se observar algumas diferenças, sendo elas: a abundância de indivíduos de *Euterpe edulis*; a presença de *Bathysa australis* somente na área 1; e a presença de *Hevea brasiliensis*, espécie considerada exótica e invasora em Floresta Ombrófila Densa, na área 2. Sendo assim, ficou evidente que a área 1 (protegida) apresenta melhor estado de conservação que a área 2 (particular, não protegida).

Com o estudo pode-se perceber que a área 1 (Parque Estadual Caverna do Diabo e Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira), possui muitos indivíduos de *Euterpe edulis* no estrato regenerativo, entretanto poucos indivíduos estão chegando a idade adulta (CARDOSO-LEITE et al., 2013). Isso deve-se principalmente ao corte

ilegal, o qual foi observado em várias parcelas desse estudo. Esses resultados indicam a necessidade de implantação de um programa de monitoramento específico para o *Euterpe edulis*. Considerando especificamente a Área de Proteção Ambiental, onde é permitido e existe moradores, além de ser permitido o uso sustentável dos recursos naturais, indica-se a implantação de programas de Educação Ambiental e projetos que viabilizem a utilização de outras partes da espécie, que não o palmito.

Entre os dois estudos realizados (Capítulo 1 e 2) o que apresentou resultados mais facilmente aplicáveis no monitoramento de áreas protegidas foram os do Capítulo 1, ou seja, dos indicadores pesquisados. Porém, como foram estudadas apenas duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, faz-se necessária a replicação desta metodologia para possibilitar extrapolações para todo o domínio da Mata Atlântica, bem como para a aplicação destes indicadores no monitoramento de unidades de conservação em Floresta Ombrófila Densa com mais segurança.

APÊNDICES

Apêndice 1. Lista de espécies amostradas no estrato regenerativo da área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira). RelDe: densidade relativa; RelFr: frequência relativa; RelDo: dominância relativa; VC: valor de cobertura; VI: valor de importância.

Família	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	VC	VI
Acanthaceae	<i>Aphelandra liboniana</i> Linden ex Hook.	2.05	0.88	0.94	2.99	3.87
Annonaceae	Annonaceae sp.1	0.51	0.88	0.03	0.54	1.42
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	0.51	0.88	0.95	1.46	2.34
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	1.03	0.88	2.39	3.41	4.29
Araliaceae	Araliaceae sp.1	0.51	0.88	0.04	0.56	1.43
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	7.69	2.63	12.34	20	22.7
	<i>Bactris</i> sp.	2.56	3.51	2.63	5.19	8.7
Cardiopteridaceae	<i>Geonoma elegans</i> Mart.	2.05	1.75	4.32	6.37	8.12
	<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A.Howard	1.54	1.75	0.18	1.72	3.47
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	1.03	0.88	0.23	1.26	2.14
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	0.51	0.88	0.06	0.57	1.45
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0.51	0.88	0.7	1.21	2.09
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	0.51	0.88	0.17	0.69	1.56
Euphobiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	0.51	0.88	0.82	1.33	2.21
	cf. <i>Sebastiania</i> sp.	0.51	0.88	0.35	0.86	1.74
	<i>Croton</i> sp.	1.03	0.88	1.3	2.33	3.2
	Euphorbiaceae sp.1	0.51	0.88	0.01	0.52	1.4
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	4.62	2.63	3.47	8.1	10.7
	Fabaceae sp.1	1.54	1.75	0.13	1.67	3.42
	Fabaceae sp.2	0.51	0.88	0.44	0.95	1.83
	Fabaceae sp.3	1.03	1.75	0.3	1.33	3.08
	Fabaceae sp.4	0.51	0.88	0.08	0.59	1.47
	Fabaceae sp.5	0.51	0.88	0.08	0.59	1.47
	<i>Inga marginata</i> Willd.	1.03	1.75	0.12	1.15	2.9
	<i>Inga</i> sp.	1.54	1.75	0.19	1.73	3.48
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	0.51	0.88	0.15	0.66	1.54
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	0.51	0.88	0.08	0.59	1.47
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	0.51	0.88	0.06	0.57	1.45
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	0.51	0.88	0.76	1.27	2.15	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	0.51	0.88	0.17	0.69	1.56	
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	0.51	0.88	0.04	0.56	1.43	

Família	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	VC	VI
Indeterminadas	Indet. 1	0.51	0.88	0.24	0.75	1.63
	Indet. 2	1.03	1.75	3.92	4.94	6.7
Lauraceae	Lauraceae sp.1	0.51	0.88	0.27	0.79	1.66
	<i>Nectandra leucantha</i> Nees	2.56	2.63	4.57	7.14	9.77
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	0.51	0.88	0.35	0.86	1.74
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	2.05	0.88	0.64	2.69	3.57
Malvaceae	Malvaceae sp.1	0.51	0.88	0.03	0.54	1.42
Melastomataceae	<i>Miconia centrodesma</i> Naudin	0.51	0.88	0.95	1.46	2.34
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	0.51	0.88	1.29	1.8	2.68
	<i>Miconia</i> sp.	1.03	1.75	0.3	1.32	3.08
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2.05	2.63	3.34	5.39	8.02
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1.54	1.75	1.32	2.86	4.61
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	0.51	0.88	0.1	0.61	1.49
	<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	1.03	0.88	0.89	1.91	2.79
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	1.54	0.88	0.99	2.53	3.41
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	3.08	1.75	2.52	5.6	7.35
Mortas	Mortas	1.03	1.75	0.49	1.52	3.27
Myrtaceae	cf. <i>Calyptrothrix</i> sp.	0.51	0.88	0.12	0.63	1.51
	<i>Eugenia</i> cf. <i>verticillata</i> (Vell.) Angely	0.51	0.88	1.09	1.6	2.48
	<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	1.54	1.75	1.2	2.73	4.49
	<i>Eugenia monosperma</i> Vell.	0.51	0.88	0.12	0.63	1.51
	<i>Eugenia</i> sp.1	0.51	0.88	0.02	0.53	1.41
	<i>Eugenia</i> sp.2	0.51	0.88	0.09	0.6	1.48
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	0.51	0.88	1.02	1.53	2.41
	<i>Myrcia</i> sp.1	0.51	0.88	0.02	0.53	1.41
	<i>Myrcia</i> sp.2	0.51	0.88	0.04	0.56	1.43
	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4.62	2.63	9.92	14.5
<i>Neea schwackeana</i> Heimerl		1.03	1.75	0.45	1.47	3.23
Oleaceae	cf. <i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	0.51	0.88	0.1	0.61	1.49
Piperaceae	<i>Piper</i> cf. <i>arboreum</i> Aubl.	0.51	0.88	0.18	0.69	1.57
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	12.82	3.51	15.57	28.4	31.9
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	0.51	0.88	0.35	0.86	1.74
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	3.08	5.26	3.01	6.08	11.4
	<i>Psychotria</i> cf. <i>suterella</i> Müll.Arg.	1.03	0.88	0.09	1.12	2
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	1.03	1.75	0.35	1.38	3.13
	Rubiaceae sp.1	0.51	0.88	0.04	0.56	1.43
	Rubiaceae sp.2	0.51	0.88	0.19	0.7	1.58
	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	1.03	0.88	1.96	2.99	3.87
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	0.51	0.88	0.82	1.33	2.21
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	0.51	0.88	1.57	2.08	2.96

Família	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	VC	VI
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0.51	0.88	1.02	1.53	2.41
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	6.15	4.39	4.48	10.6	15
Sapotaceae	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	0.51	0.88	0.1	0.61	1.49
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	0.51	0.88	0.35	0.86	1.74

Apêndice 2. Lista de espécies amostradas no estrato regenerativo da área 2 (Fazenda São José, Sete Barras-SP). RelDe: densidade relativa; RelFr: frequência relativa; RelDo: dominância relativa; VC: valor de cobertura; VI: valor de importância.

Família	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	IVC	IVI
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1.68	2.26	4.04	5.73	7.98
Araliaceae	<i>Dendropanax monogynus</i> (Vell.) Seem.	1.26	1.50	0.46	1.72	3.22
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	0.42	0.75	0.88	1.3	2.06
Arecaceae	<i>Bactris</i> sp.	0.42	0.75	0.71	1.13	1.88
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	0.84	1.50	2.95	3.79	5.3
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	0.42	0.75	0.60	1.02	1.77
	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	0.84	1.50	0.86	1.7	3.2
	<i>Maytenus</i> sp.	0.42	0.75	0.55	0.97	1.72
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1.26	1.50	2.45	3.71	5.21
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	2.52	3.01	3.19	5.71	8.71
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	0.42	0.75	0.60	1.02	1.77
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	0.42	0.75	0.52	0.94	1.7
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	1.26	1.50	1.79	3.05	4.55
	Fabeceae sp.6	0.42	0.75	0.09	0.51	1.26
Lacistemataceae	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	0.84	1.50	1.07	1.91	3.41
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	0.84	1.50	1.60	2.44	3.94
	Lauraceae sp.2	0.84	1.51	0.12	0.96	2.47
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	2.52	3.01	3.20	5.72	8.73
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	0.42	0.76	0.38	0.8	1.56
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	1.68	1.51	3.28	4.97	6.47
	<i>Leandra</i> cf. <i>variabilis</i> Raddi	0.42	0.76	0.04	0.46	1.22
	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	0.42	0.75	0.41	0.83	1.58
	<i>Miconia</i> cf. <i>cinerascens</i> Miq.	0.84	1.50	0.72	1.56	3.06
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	0.42	0.75	0.32	0.74	1.49
	<i>Miconiapusilliflora</i> (DC.) Naudin	1.68	2.26	1.06	2.75	5
	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	1.26	0.75	2.05	3.31	4.06
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	5.88	4.51	8.09	14	18.5
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	3.36	2.25	2.55	5.91	8.16
Monimiaceae	<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	0.42	0.75	0.12	0.54	1.29

Familia	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	IVC	IVI
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1.26	1.51	1.02	2.28	3.79
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	0.42	0.75	0.40	0.82	1.57
	<i>Sorocea</i> cf. <i>hilarii</i> Gaudich.	0.42	0.75	0.34	0.76	1.51
Mortas	morta	1.26	0.76	1.21	2.47	3.23
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	2.52	2.26	3.98	6.5	8.76
	<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	0.42	0.75	0.27	0.69	1.44
	<i>Eugenia</i> cf. <i>bocainensis</i> Mattos	0.42	0.75	0.00	0.42	1.17
	<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	9.24	3.76	4.19	13.4	17.2
	<i>Eugenia florida</i> DC.	2.52	2.25	1.30	3.82	6.07
	<i>Eugenia monosperma</i> Vell.	0.42	0.76	0.03	0.45	1.21
	<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	0.42	0.75	0.13	0.55	1.3
	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	0.42	0.75	0.27	0.69	1.44
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC	1.26	1.50	0.40	1.66	3.16
Myrtaceae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	2.1	1.50	1.62	3.72	5.22
	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	0.42	0.75	0.14	0.56	1.31
	Myrtaceae sp.1	1.26	0.75	1.28	2.54	3.29
	Myrtaceae sp.2	0.42	0.75	0.03	0.45	1.2
	Myrtaceae sp.3	0.42	0.75	1.08	1.5	2.25
	Myrtaceae sp.4	0.42	0.76	1.53	1.95	2.71
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	0.42	0.75	3.89	4.31	5.06
	<i>Psidium</i> sp.	0.42	0.76	1.53	1.95	2.71
	<i>Syzygium</i> sp.	0.84	0.75	2.07	2.91	3.66
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2.52	2.26	4.39	6.91	9.17
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	3.36	2.26	0.90	4.26	6.52
Oleaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	0.42	0.75	0.18	0.6	1.35
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	4.62	3.76	3.44	8.06	11.8
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1.26	2.26	4.32	5.59	7.84
	<i>Piper</i> cf. <i>arboreum</i> Aubl.	1.26	2.26	0.26	1.52	3.78
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	8.4	2.26	5.64	14	16.3
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	0.42	0.75	0.12	0.54	1.29
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	0.42	0.76	0.82	1.24	2
	<i>Faramea multiflora</i> A.Rich. ex DC.	0.42	0.75	0.13	0.55	1.3
	<i>Margaritopsis cymuligera</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	0.42	0.75	0.22	0.64	1.39
	<i>Psychotria</i> cf. <i>suterella</i> Müll.Arg.	1.68	1.51	0.48	2.17	3.67
Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltld.	2.1	1.50	0.43	2.53	4.03
	Rubiaceae sp.3	2.1	1.51	1.09	3.19	4.7
	Rubiaceae sp.4	0.42	0.75	0.11	0.53	1.28
	Rubiaceae sp.5	2.94	1.50	0.93	3.87	5.37
	Rubiaceae sp.6	0.42	0.75	0.09	0.51	1.26
	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	0.84	1.50	0.85	1.69	3.19

Familia	Espécies	RelDe	RelFr	RelDo	IVC	IVI
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0.42	0.75	0.22	0.64	1.39
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	0.84	1.50	0.37	1.21	2.71
	Sapindaceae sp.1	0.42	0.75	0.42	0.84	1.59
Sapotaceae	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	0.42	0.75	2.49	2.91	3.66
Solanaceae	Solanaceae sp.1	0.84	0.76	0.52	1.36	2.12
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	0.84	0.75	0.16	1	1.75

Apêndice 3. Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo da área 2 (Fazenda São José, Sete Barras-SP). GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; Nind: número de indivíduos; SPP.ER: espécies amostradas no estrato regenerativo da área 2.

Família	Espécies	GS	NInd	SPP.ER
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	1	
Annonaceae	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	P	3	
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	NP	3	x
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	NP	1	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>subincanum</i> Mart.	NP	1	
	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	P	1	
Araliaceae	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	P	1	
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	NP	3	x
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	NP	7	x
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	NP	3	
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	SC	1	
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	P	1	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i> sp. 1	SC	1	
	<i>Jacaranda</i> sp.2	SC	1	
Boraginaceae	cf. <i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	SC	2	
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	P	6	x
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	NP	2	x
	cf. <i>Licania</i> sp.	SC	1	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	NP	2	
	<i>Licania</i> cf. <i>kunthiana</i> Hook. f.	NP	1	
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	NP	3	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	NP	24	x
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	NP	24	x
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	P	4	x
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	SC	1	

Familia	Espécies	GS	NInd	SPP. ER
	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	NP	1	
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	NP	3	x
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	NP	1	x
	<i>Inga cf. striata</i> Benth.	P	1	
	<i>Inga edulis</i> Mart.	NP	10	
	<i>Machaerium</i> sp.	SC	1	
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	P	2	
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	NP	2	
Indeterminadas	Indet 1	SC	1	
	Indet 2	SC	1	
	Indet 3	SC	1	
	Indet 4	SC	1	
	Indet 5	SC	1	
	Indet 6	SC	1	
	Indet 7	SC	1	
	Indet 8	SC	1	
	Indet 9	SC	1	
	Indet 10	SC	1	
	Indet 11	SC	1	
	Indet 12	SC	1	
	Indet 13	SC	1	
	Indet 14	SC	1	
	Indet 15	SC	1	
	Indet 16	SC	2	
	Indet 17	SC	1	
Lacistemataceae	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	NP	9	x
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	P	1	
	<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	SC	1	
Lauraceae	<i>Cryptocarya cf. aschersoniana</i> Mez	NP	2	
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	NP	11	x
	<i>Lauraceae</i> sp.1	SC	1	
	<i>Lauraceae</i> sp.2	SC	1	
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	NP	7	
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	P	15	x
	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	SC	22	
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	NP	3	x
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	NP	1	
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	NP	1	
	<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	NP	2	
	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	NP	1	
Melastomataceae	<i>Miconia cf. cinerascens</i> Miq.	P	2	x

Família	Espécies	GS	NInd	SPP. ER
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	NP	3	x
	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	P	3	x
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	NP	11	x
	<i>Guarea</i> cf. <i>guidonia</i> (L.) Sleumer	NP	1	
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	NP	8	x
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	NP	4	
Monimiaceae	<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	NP	1	x
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	NP	2	x
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	NP	3	
	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	NP	1	
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	P	1	
Mortas	mortas	-	24	
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	NP	12	x
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.	SC	1	
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	NP	1	
	cf. <i>Eugenia</i>	SC	1	
	<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i> Miq.	NP	1	
	<i>Eugenia</i> cf. <i>florida</i> D. Legrand	NP	5	x
	<i>Eugenia cuprea</i> (O. Berg) Mattos	NP	16	x
	<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	NP	6	
	<i>Eugenia</i> sp.	SC	1	
	<i>Eugenia supraaxilaris</i> Spring.	NP	1	x
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	NP	4	
	<i>Myrcia</i> sp.	SC	3	
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	NP	1	x
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NP	4	
	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	NP	3	x
<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	NP	1		
	Myrtaceae sp.1	SC	1	
	<i>Syzygium</i> sp.	SC	2	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	NP	9	x
Oleaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	NP	1	x
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P	33	x
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	NP	18	x
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> cf. <i>glaziovii</i> Lindau	NP	3	
	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	NP	1	x
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	P	7	x
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	NP	2	
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	NP	1	
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	NP	2	

Família	Espécies	GS	NInd	SPP. ER
	<i>Psychotria</i> cf. <i>suterella</i> Müll. Arg	NP	15	x
	<i>Psychotria</i> cf. <i>vellosiana</i> Benth.	NP	2	
	<i>Psychotria</i> <i>mapourioides</i> DC.	NP	5	
	<i>Rudgea recurva</i> Müll. Arg.	NP	2	x
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	NP	12	
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	NP	3	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	16	x
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	NP	8	x
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	NP	8	
	<i>Matayba</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	P	1	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	NP	6	
Solanaceae	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	P	1	
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	P	14	x
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	P	2	
Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	NP	2	
	<i>Vochysia</i> sp.	SC	3	

ANEXOS

Anexo 1. Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo da área 1 (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira). GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; Nind: número de indivíduos; SPP.ER: espécies amostradas no estrato regenerativo da área 1. (Fonte: CARDOSO-LEITE et al. 2013)

Família	Espécies	GS	Nind	SPP.ER
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil	P	1	
	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	NP	5	
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	NP	1	x
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	NP	1	
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Ness) Mull. Arg.	P	1	x
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	NP	4	x
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	NP	1	
Boraginaceae	<i>Cordia aff sellowiana</i> Cham	P	2	
Cardiopteridaceae	<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A. Howard	NP	4	
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	P	2	
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	NP	2	
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	NP	2	x
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	NP	6	x
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth. (= <i>Sloanea monosperma</i> Vell.)	NP	3	x
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg	P	2	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	P	11	
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	NP	14	x
	<i>Inga marginata</i> Willd.	SC	2	x
	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	P	1	
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	P	4	
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	NP	1	x
	<i>Machaerium</i> sp.1	SC	9	
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	P	1	
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	NP	1	x
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	P	9	x
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	P	1	
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	P	14	
	Indeterminadas	Indet 2	SC	1
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	NP	5	
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	NP	2	
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex Nees	NP	4	
Lecythidaceae	<i>Campomanesia neriiflora</i> (O.Berg.) Nied.	NP	1	
Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp.	SC	2	
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	P	1	

Família	Espécies	GS	Nind	SPP.ER
Melastomataceae	<i>Miconia cf brachybotrya</i> Triana	P	1	
	<i>Miconia</i> sp.2	SC	1	
	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	P	6	x
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	NP	9	x
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	NP	2	
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	NP	2	x
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	NP	2	x
	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	NP	1	x
Monimiaceae	<i>Mollinedia cf uleana</i> Perkins	NP	8	
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	NP	8	x
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	SC	1	
	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	NP	3	
Mortas	Mortas	-	26	
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	NP	4	
Myrsinaceae	Myrsinaceae sp.	SC	2	
Myrtaceae	<i>Campomanesia neriiflora</i> (O.Berg.) Nied.	NP	3	
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	NP	14	
	<i>Eugenia aff stictosepala</i> Kiaersk.	NP	3	
	<i>Eugenia cuprea</i> (O. Berg) Mattos	NP	1	x
	<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied. (= <i>Eugenia blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand)	NP	4	
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral.	NP	5	
	<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legrand	NP	1	
	<i>Eugenia subterminalis</i> DC. (sin. <i>E. psidiiflora</i> O. Berg.	NP	1	
	<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	NP	1	
	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	NP	1	
	<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.	NP	5	
	<i>Myrcia sosias</i> D.Legrand	NP	1	
	<i>Myrcia</i> sp1	SC	1	
	<i>Myrcia</i> sp2	SC	2	
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	NP	8	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NP	2	
	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	NP	9
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl		NP	4	
Ochnaceae	<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	NP	3	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P	4	
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	P	1	
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	P	1	
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	NP	2	

Família	Espécies	GS	Nind	SPP.ER
	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. f. ex K. Schum.	NP	6	x
	<i>Chomelia brasiliiana</i> A. Rich.	NP	1	
	<i>Cousarea contracta</i> var. <i>contracta</i>	NP	4	
	<i>Coussarea contracta</i> var. <i>panicularis</i> Müll.Arg.	NP	5	
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	NP	2	
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	NP	3	
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	NP	2	x
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	NP	1	x
	Rubiaceae sp.1	SC	1	
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	NP	2	
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	NP	1	
	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.	P	1	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	6	
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	NP	8	
	<i>Prockia crucis</i> L.	P	7	
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	P	8	x
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	NP	1	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp.	SC	3	
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk	NP	11	
Solanaceae	<i>Cestrum axillare</i> Vell.	P	3	
	<i>Physalis</i> sp.	SC	1	
	Solanaceae sp.	SC	1	
	<i>Solanum</i> aff <i>caavurana</i> Vell.	P	3	
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	P	3	