



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**Instituto de Biociências**

**Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana sob dois distintos históricos de uso na Região Sudeste do Brasil**

**Alain Rodrigues Thirkell Wheatley**

**Rio de janeiro**  
**2019**

Alain Rodrigues Thirkell Wheatley

Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um trecho de Floresta  
Ombrófila Densa Submontana sob dois distintos históricos de uso na Região  
Sudeste do Brasil

Monografia do Trabalho de  
Conclusão de Curso apresentada ao  
Instituto de Biociências da Universidade  
Federal do Estado do Rio de Janeiro,  
como parte dos requisitos à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências  
Ambientais.

Orientador: André Scarambone Zaú

Rio de Janeiro  
2019

WHEATLEY, Alain

Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana sob dois distintos históricos de uso na Região Sudeste do Brasil – 2019  
62f

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: André Scarambone Zaú

Co-orientador: Richieri Antônio Sartori

1 – Parque Estadual dos Três Picos 2 – Reserva Ecológica de Guapiaçu 3 – Estrutura Florestal

I. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

II. Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana sob dois distintos históricos de uso na Região Sudeste do Brasil

Alain Rodrigues Thirkell Wheatley

Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana sob dois distintos históricos de uso na Região Sudeste do Brasil

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos à obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em ( )

---

Dr. André Scarambone Zaú - UNIRIO

---

Dr. Marcelo da Costa Souza - UFRRJ

---

Dr. Welington Kiefer de Freitas - UFF

## **Dedicatória**

Dedico esse trabalho a todos aqueles que ainda virão e passarão pelo Laboratório de Ecologia Florestal da UNIRIO. Que jamais deixem de acreditar naquilo que fazem e de fazer aquilo que acreditam. Que não deixem jamais de expor e acreditar nas suas ideias, pois é delas, e do que surge a partir delas, que o conhecimento é gerado. Que a curiosidade de entender o mundo e o ambiente em que vivemos os incite a experimentar e a buscar alcançar explicações dentro da Ciência. E por último, que não se atenham a ela como uma única forma de ver o mundo. Aceitando-a como mais uma das formas de se abordar o universo, busquem caminhos em outras áreas também; na arte, filosofia, loucura e religião, e vivam o mundo. Viajem.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a todos aqueles que colaboraram no trabalho de campo. Sem eles, com certeza, o trabalho teria sido muito mais exaustivo, e não teria nem metade da graça. Carlos Meirelles, Igor Basílio, Mauro Cutrim, Gustavo Cruz, Yuri Ribeiro, Pedro Ribeiro, Nina Neder, Maura Vieira, Stella de Castro, Rafael Abdalla, André Justen, Juliana Reis, Caíque Riviolo e Bianca Ortiz. Obrigado a todos os momentos compartilhados na Casa da Pesquisa, que nos acolheu e permitiu que vivêssemos lindos dias de trabalho. Das manhãs de frio aos dias ensolarados, dos banhos de rio diários no entardecer do dia aos jantares luxuosos – pelo menos assim eles sempre pareceram pra mim -, dos quentões compartilhados aos chás noturnos, que acalentavam os corpos e aqueciam nossos corações encantados pela imersão na natureza daquela Reserva. Todos vocês foram ótimas companhias e sempre souberam fazer os momentos de trabalho cansativo se transformarem em momentos de felicidade compartilhada.

Agradeço também à Reserva Ecológica de Guapiaçu por todo o apoio e prestatividade. Aos seus presidentes, Nicholas e Raquel, que sempre foram os mais hospitaleiros possíveis, nos recebendo sempre com muito amor e carinho, nos fazendo sentir realmente acolhidos por todo aquele espaço. A eles, que certamente se tornaram amantes da nossa querida Mata Atlântica, e que incentivam a Ciência e a Pesquisa dentro de suas Terras, meu singelo agradecimento.

Ao Zaú, grande responsável por plantar a sementinha da Ecologia no meu coração, e que nesses dois últimos anos me ajudou a trilhar pelos caminhos da Pesquisa e da Ciência. Se hoje tenho o olhar de Cientista ao qual ele mesmo sempre fez questão de me deixar claro, devo a ele boa parte desses créditos.

Ao Richieri, sempre paciente e disposto a ajudar, e que – mesmo que talvez não saiba - me acolheu e acalmou nos momentos de angústia, quando lá da Bahia questionava eu a mim mesmo se deveria voltar logo pro Rio de Janeiro, com medo de não conseguir terminar de escrever o projeto a tempo.

Quero também mais indiretamente agradecer a todos aqueles que se esforçam todos os dias para manter a Ciência e a Pesquisa vivas, assim como à manutenção de nossas florestas, ao estudo e à recuperação das áreas, devastadas pela ganância do capital.

E por fim, mas não menos importante, à minha família, que sempre me incentivou a buscar a chama que me motivaria no que eu fosse seguir. Meu pai e minha mãe, que sem perder nunca a sutileza de um bom conselho, me encaminharam - sem jamais desestimular qualquer que fosse a minha decisão - ao que sou e sigo sendo. E ao meu irmão, que mesmo longe nos últimos tempos, esteve do meu lado, e sabendo que eu caminhava só, mas bem, sempre me deu o afago de seu amor e companheirismo.

## RESUMO

A Reserva Ecológica de Guapiaçu e o Parque Estadual dos Três Picos contemplam áreas remanescentes de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Ambos contribuem significativamente para a manutenção da biodiversidade de áreas relevantes do Corredor Ecológico da Serra do Mar e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Neste estudo, foram avaliados parâmetros florísticos e fitossociológicos de dois trechos em distintos estados de conservação na região, de forma a entender se aquele com passado histórico de uso do solo para plantio direto encontra-se hoje em estágio menos avançado em comparação a um trecho antes usado para extração de madeira, ambos em regeneração natural por cerca de 45 anos. A amostragem foi feita por parcelas de 0,1ha cada, onde todos os indivíduos com mais de 5cm de diâmetro à 1,3m do solo foram amostrados, caracterizando o estrato arbóreo. Foram amostradas no total 0,6ha, sendo quatro (4) parcelas inseridas em área que passou por corte raso (CR) e duas (2) parcelas em área de vegetação que passou por extração seletiva (ES). Dentre as 100 espécies amostradas e identificadas, 32 são endêmicas do Brasil, sendo 26 com presença exclusiva na Mata Atlântica. Cerca de 66% das espécies amostradas foram representadas por apenas um indivíduo nas duas áreas. Os índices de diversidade e equabilidade foram semelhantes:  $H' = 3,50$  e  $J = 0,74$  em CR e  $H' = 3,47$  e  $J = 0,73$  em ES. A densidade total respectivamente foi de 1.322 e 1.725 ind/ha, e a área basal total 31,47 e 48,81m<sup>2</sup>/ha em cada área, sendo a riqueza composta por 108 e 104 espécies. As espécies que estiveram entre aquelas com maior representatividade de indivíduos e maiores indicadores de Valor de Importância comuns às duas áreas foram *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Cupania oblongifolia* Mart., *Euterpe edulis* Mart. e *Erythrina* sp 1. Dentre as famílias com maior abundância de indivíduos nas duas áreas, tiveram destaque Meliaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Arecaceae, Rubiaceae e Lauraceae, padrão também encontrado em outros estudos em áreas de vegetação regenerante em Floresta Ombrófila Densa Submontana no Estado do RJ. As dez (10) famílias com maior abundância de indivíduos nas duas áreas indicaram relativa predominância de poucas espécies em relação ao total. A média das alturas dos indivíduos foi de 9,99m (CR) e 10,75m (ES). Foi encontrada uma maior predominância de espécies típicas de áreas mais avançadas de regeneração em ES, enquanto em CR esse padrão foi invertido, com maior incidência de espécies pioneiras e secundárias iniciais. Os percentuais de dispersão de sementes foram semelhantes nas duas áreas, com grande predomínio de zoocoria - 80% (CR) e 87% (ES), fato comum em áreas de Floresta Atlântica e que corroboram a grande riqueza de avifauna local. Os resultados confirmaram que as duas áreas analisadas se encontram em condições distintas de sucessão ecológica, tendo a área com passado de extração seletiva de madeira

apresentado estrutura física mais preservada, com maiores áreas basais e prevalência de espécies mais avançadas com relação às categorias sucessionais.

### ABSTRACT

The Guapiaçu Ecological Reserve and the Três Picos State Park contain remnant areas of the Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, with a significant contribution to the maintenance of areas of crucial importance for maintaining the biodiversity of the Serra do Mar Ecological Corridor and the Atlantic Forest Biosphere Reserve. In this study, floristic and phytosociological parameters of two sections in different conservation states in the region were evaluated in order to understand if the one with a past history of no-till land use is less conserved today compared to an area with past of wood extraction, both in natural regeneration for about 45 years sampling was done by sampling unit of 0.1 hectare each, where all individuals with more than 5cm in diameter at 1.3m from the soil were sampled, characterizing the tree stratum. A total of 0.6 ha were sampled, being four sampling unit inserted in an area with previous total cut (TC) and two sampling unit in an area with selective logging in the past (SL). Of the 100 sampled and identified species, 32 are endemic from Brazil, being 26 with exclusive presence in the Atlantic Forest. About 66% of the sampled species were represented by only one individual in both areas. The diversity and equability indexes were:  $H' = 3.50$  and  $J = 0.74$  in the TC area and  $H' = 3.47$  and  $J = 0.73$  in the SL area. The total density was 1322 and 1725 ind/ha, and the total basal area 31.47 and 48.81m<sup>2</sup> / ha in each area, respectively, and the richness was 108 and 104 species. The species that were among those with the highest representativity of individuals and the highest Importance Value indexes common to both areas were *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Cupania oblongifolia* Mart., *Euterpe edulis* Mart. and *Erythrina* sp 1. Among the families with greater abundance of individuals in both areas, the highlights were the Meliaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Arecaceae, Rubiaceae and Lauraceae, a pattern also found in other studies in areas of regenerating vegetation in Submontane Ombrophilous Forest in the State of Rio de Janeiro. The ten families with the largest abundance of individuals in both areas indicated a relative predominance of few species, in relation to the total. The average height of the individuals was 9.99m (TC) and 10.75m (SL). A higher predominance of species typical of more advanced areas of regeneration was found in SL area, while in TC area this pattern was inverted, with a higher incidence of pioneer and early secondary species. The percentages for seed dispersal found were similar in both areas, with a large predominance of zoochory - 80% (TC) and 87% (SL), a common fact in Atlantic Forest areas, what corroborates the great richness of local avifauna. The results confirmed that the two analyzed areas are in different successional conditions, having the SL area,



today, a more preserved physical structure, with larger basal areas and prevalence of more advanced species comparing to TC.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área amostral. À esquerda, o município de Cachoeiras de Macacu, RJ e a respectiva área amostral dentro do município. À direita, a área amostral contida em um trecho do PETP e REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2018. Autor: Igor Basílio. ....	20
Figura 2: Mapa de solos característicos na área de estudo, pertencente ao município de Cachoeiras de Macacu - RJ, 2019. Em destaque as seis (6) parcelas de levantamento fitossociológico analisadas. Autor: Igor Basílio.....	21
Figura 3: Inserção da área de estudo dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Igor Basílio. ....	22
Figura 4: Modelo digital de elevação da área de estudo de 1.000 hectares, variando de 0 a 510 metros de altitude. Em destaque as seis (6) primeiras parcelas analisadas. Trecho da bacia hidrográfica Guapi-Macacu. Cachoeiras de Macacu. Rio de Janeiro. 2019. Autor: Igor Basílio.....	23
Figura 5: Zona amostral, com destaque para as trilhas percorridas nos meses de reconhecimento da localidade. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro. 2019. Autor: Igor Basílio. ....	24
Figura 6: Zona amostral de aproximadamente 1000ha. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. Em destaque, coletas florísticas realizadas durante os períodos de maior fenofase nas trilhas da região. Autor: Igor Basílio.....	25
Figura 7: Etiqueta de tombamento do material florístico coletado na Reserva Ecológica de Guapiaçu, 2018. Disponível no herbário Virtual do Jardim Botânico. ....	26
Figura 8: Área de estudo com aproximadamente 1.000ha. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. Em destaque, 30 Zonas Amostrais de 10ha cada e as seis (6) primeiras parcelas de estudo fitossociológico arbóreo. Autor: Igor Basílio. ....	27
Figura 9: Demarcação da parcela de 1ha (20x50m) em campo, com auxílio de trena métrica. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019. ....	28
Figura 10: Anotação da circunferência do tronco à 1,30m do solo e plaqueamento do indivíduo. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019. ....	29

Figura 11: Anotação das alturas (total e fuste) e coleta de ramos dos indivíduos. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019.....	29
Figura 12: Prensagem do material coletado em campo para posterior dessecação e identificação taxonômica. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019. ....	29
Figura 13: Dispersão dos diâmetros medidos à altura do peito dos indivíduos amostrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	31
Figura 14: Padrão de distribuição das alturas dos indivíduos amostrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. Análise realizada por Teste t de Student (p-valor < 0,05).....	32
Figura 15: Comparação entre os valores de diâmetros do tronco à altura do peito dos indivíduos encontrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. Análise realizada por Teste t de Student (p-valor < 0,05). ....	32
Figura 16: Distribuição de DAP's das três espécies com maiores números de indivíduos amostrados na Área CR, em comparação ao valor referente a todos os indivíduos da mesma área. Realizado por Análise de variância (ANOVA). p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	33
Figura 17: Distribuição das alturas dos indivíduos das três espécies com maior abundância na Área CR e valores referentes ao total de indivíduos amostrados na mesma área. Realizado por Análise de variância (ANOVA). p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.....	33
Figura 18: Distribuição das alturas dos indivíduos de espécies não determinadas na Área ES em comparação às alturas totais dessa área. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.....	34
Figura 19: Distribuição de DAP's dos indivíduos de espécies não determinadas na Área ES em comparação aos valores de DAP dessa área. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.....	34
Figura 20: Distribuição das alturas dos indivíduos amostrados de Juçara ( <i>Euterpe edulis</i> Mart.) nas duas áreas. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.....	35
Figura 21: Análise de similaridade florística calculada a partir da riqueza de espécies amostradas nas duas áreas analisadas, em Floresta Ombrófila Densa Submontana na	

Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, RJ, através de análise de Cluster. Valor de correlação cofenética: 0,84. ....	35
Figura 22: Famílias com maior abundância de indivíduos na Área CR. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	36
Figura 23: Famílias com maior abundância de indivíduos na Área ES. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	37
Figura 24: Comparação das áreas de acordo com o percentual relativo ao número de indivíduos distribuídos pelos grupos sucessionais ao qual pertencem. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	40
Figura 25: Comparação das distribuições das espécies de acordo com os respectivos grupos sucessionais nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	41
Figura 26: Comparação das duas áreas de acordo com o tipo de dispersão predominante em cada uma delas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados referentes às médias de Altura total, Altura do feste e Dap nas duas áreas analisadas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. ....	31
Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos nas duas áreas estudadas. Índice de Shannon (H'), Índice de equabilidade de Pielou (J), Área basal (AB), Riqueza de espécies e Densidade de indivíduos por hectare em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos. ....	38
Tabela 3: Dez espécies ordenadas pelos maiores Índices de Valor de Importância (IVI) na Área CR, e seus respectivos valores de N (número de indivíduos), Dri (Densidade relativa), Fri (Frequência relativa) e Dori (Dominância relativa) em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, 2019. ....	39
Tabela 4: Dez espécies ordenadas pelos maiores Índices de Valor de Importância (IVI) na Área ES, e seus respectivos valores de N (número de indivíduos), Dri (Densidade relativa), Fri (Frequência relativa) e Dori (Dominância relativa) em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, 2019. ....	39

## SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
2	Objetivo geral.....	14
	Objetivos específicos.....	14
	• Inventariar as espécies ocorrentes nas duas áreas amostradas; .....	14
	• Quantificar os parâmetros florísticos e fitossociológicos;.....	14
	• Avaliar o estágio de sucessão das duas áreas. ....	14
3	Referencial Teórico.....	15
	Mata Atlântica .....	15
	Método de amostragem.....	16
	A Fitossociologia .....	18
3	Metodologia .....	19
	Levantamento Bibliográfico .....	19
	Área de Estudo.....	20
	Mapeamento das trilhas e Levantamento Florístico básico .....	24
	Instalação de parcelas para avaliação fitossociológica.....	26
	Tratamento dos dados.....	30
4	Resultados.....	31
	Dados físicos, composição florística e riqueza de espécies.....	31
	Diversidade, equabilidade e parâmetros fitossociológicos .....	38
	Parâmetros funcionais.....	40
5	Discussão .....	42
	Composição florística e riqueza de espécies.....	42
	Diversidade, Equabilidade e parâmetros fitossociológicos .....	44
	Parâmetros funcionais.....	49
6	Conclusões.....	51

## 1 Introdução

Nos últimos séculos a cobertura florestal do planeta tem sido reduzida e fragmentada por meio do desmatamento e destruição de habitats (TILMAN, 1999). Devido à sua grande extensão, somado à maior parcela da população brasileira – quase 110 milhões de pessoas - ocupando as zonas costeiras do país, distribuídos desde pequenas vilas à grandes centros urbanos contribuiu expansivamente para a sua degradação (RODRIGUES et al, 2009). Na Mata Atlântica, restaram em sua maioria trechos localizados nas regiões serranas, principalmente a fachada da Serra do Mar, por serem mais difíceis de realizar para práticas agrícolas continuamente (JOLY et al, 2012). As formações remanescentes, entretanto, possuem altos percentuais de fragmentação, nas quais, de acordo com Ribeiro et al (2009), 83,4% dos fragmentos são menores que 50ha e 97% menores que 250ha.

Apesar desse cenário alarmante, o entendimento de processos associados à conservação e restauração ecológica de florestas tropicais apresenta ainda significativas lacunas de conhecimento (LIMA, 2015). Desta forma, contribuir para a criação de um arcabouço teórico e ampliar a base empírica de dados florísticos, fitossociológicos e da estrutura física da vegetação é essencial para subsidiar a gestão, o manejo e a recuperação de trechos alterados/impactados, estando esses espaços degradados no interior de unidades de conservação, próximos aos seus perímetros, ou mesmo em outras áreas degradadas no domínio de florestas tropicais.

A fitossociologia é o estudo que visa ao entendimento da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal (MARTINS, 1989). Através dela é possível investigar uma comunidade composta de populações em diferentes estágios da sua distribuição geográfica (FELFILI; REZENDE, 2003). No estrato arbóreo, no qual apresentam-se os vegetais de maior tamanho, grandes quantidades de fitomassa florestal são acumuladas (SOUZA e SOARES, 2013, cap3. Pág.125), o que evidencia a importância de estudos e pesquisas baseadas com enfoque neste componente. Para a Mata Atlântica do Rio de Janeiro, a maioria dos estudos priorizou abordagens descritivas da vegetação, principalmente por haver uma maior demanda para esses estudos na época (PESSOA et al, 1997; GUEDES-BRUNI et al. 1997; MORENO et al, 1998; KURTZ e ARAÚJO, 2000; SILVA e NASCIMENTO, 2001), não disponibilizando informações detalhadas da relação vegetação x ambiente.

O trecho de vegetação definido neste estudo compõe parte do Parque Estadual dos Três Picos e da Reserva Ecológica de Guapiaçu, no Estado do Rio de Janeiro. Além disso, apresenta histórico de uso e degradação da vegetação em um passado recente (cerca de

45 anos<sup>1</sup>), estando atualmente em processo de regeneração natural. Soma-se o fato de que ainda não existem estudos suficientes sobre a estrutura da vegetação, com base em análises comparativas sobre o comportamento e funcionalidade do ambiente.

Em áreas alteradas antropicamente, a realização de estudos fitossociológicos é ainda mais importante, uma vez que permitem o entendimento do processo de desenvolvimento da vegetação, que sob condições naturais consiste no estabelecimento de indivíduos jovens de espécies pioneiras, substituídas subseqüentemente por outras espécies (secundárias e clímax), por meio de um complexo processo de interações (BUDOWSKI, 1965). Além disso, florestas em estágio de sucessão secundária fixam normalmente mais carbono que emitem, ou seja,  $PI > 0$ , podendo, assim, ser consideradas grandes reservatórios e sumidouros de carbono atmosférico (SOUZA e SOARES, 2013).

## **2 Objetivo geral**

O presente estudo tem como objetivo caracterizar dois trechos de floresta em processo secundário de regeneração natural. Um deles com um passado de uso do solo para plantio direto de culturas locais, em corte raso (CR). Outro com um passado de extração seletiva (ES) de madeira para usos diversos. Pretende-se entender como as espécies hoje ocorrentes e suas fitofisionomias vêm respondendo, nas últimas décadas, a esses processos sucessionais.

### **Objetivos específicos**

- Inventariar as espécies ocorrentes nas duas áreas amostradas;
- Quantificar os parâmetros florísticos e fitossociológicos;
- Avaliar o estágio de sucessão das duas áreas.

---

<sup>1</sup> Nicholas Locke, presidente da Reserva Ecológica de Guapiaçu.

### 3 Referencial Teórico

#### Mata Atlântica

A Mata Atlântica em sua extensão original já chegou a ser uma das maiores do planeta, cobrindo cerca de 150 milhões de hectares (RIBEIRO et al., 2009), contendo de 1-8% do total de espécies da fauna e flora mundial (SILVA e CASTELETTI, 2003). Com elevado grau de endemismo é apontado como um dos cinco mais importantes hotspots de diversidade (MYERS et al., 2000). Ribeiro et al. (2009), em um levantamento sobre os remanescentes florestais desse bioma, apontou que restavam apenas algo em torno de 11,4% e 16% da sua cobertura original. Em 2018, a SOS Mata Atlântica, em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais realizaram novo levantamento, em que, a partir da divulgação do Relatório Técnico referente aos anos de 2017-2018, concluiu que restavam cerca de 13,1% de remanescentes florestais, considerando-se áreas com pelo menos três hectares. De acordo com outro recente estudo (REZENDE et al., 2018), no qual foram utilizados mapas de cobertura do solo com a maior resolução já utilizada para esses estudos, de 5m, foram encontrados cerca de 28% de remanescentes florestais, totalizando 32 milhões de hectares de vegetação. Entretanto, esses autores frisam a fragilidade dos ecossistemas da maioria dos fragmentos restantes.

Faz-se necessário salientar que alterações na paisagem florestal não só modificam diretamente espaços naturais, como geram a fragmentação de habitats, tendo como consequências efeitos de borda e a perda de espaços ora ocupados por espécies autóctones (e.g. ZAÚ, 2014). Nesse sentido, talvez mais importante do que quantificar os remanescentes desse bioma seja entender o estado no qual se encontram, uma vez que o processo de fragmentação gera grande perda de espécies nas comunidades, como a perda de hábitat e insularização (CARVALHO et al, 2004), gerando diminuição da capacidade de sobrevivência de muitas espécies de plantas, animais e microrganismos (RICKLEFS e RELYEA, 2016). Algumas espécies vegetais necessitam de ambientes equilibrados, pois uma vez que, sendo as áreas pequenas demais, podem acabar não sustentando algumas populações da flora, o que acaba por não prover recursos para certas espécies da fauna, afetando assim toda a cadeia alimentar (CHIARELLO, 1999).

Cerca de metade dos remanescentes florestais desse bioma estão protegidos como Unidades de Conservação (GALINDO e CÂMARA, 2005), o que é de grande importância para sua manutenção. Há, entretanto, nas últimas décadas, uma tendência à criação de UCs pequenas, que em sua maioria têm históricos de perturbação, fator que se deve muitas

vezes a uma baixa utilização de informações científicas na definição do tamanho e da forma ideal para a conservação, somada ao relativo alto preço e escassez de terras no domínio da Mata Atlântica, ao nível de urbanização, desenvolvimento e ainda às questões políticas (CARVALHO et al., 2004).

A partir de diversos estudos realizados na extensão da Mata Atlântica de encosta, é possível entender alguns padrões, como famílias mais comuns e as espécies “Supertramp”, aquelas que possuem ampla ocorrência em todo o território nacional (OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000). Analisando-se estudos em Floresta Ombrofila Densa Submontana na região Fluminense, *Cupania oblongifolia* Mart., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer e *Euterpe edulis* Mart. são espécies comuns em áreas de regeneração (CARVALHO et al, 2007; CARVALHO et al, 2009; KURTZ e ARAÚJO, 2000) e de ampla ocorrência no bioma (OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000). Dentre as famílias, Meliaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Arecaceae, Rubiaceae e Lauraceae são comumente encontradas em estudos florísticos em trechos de vegetação secundárias na região Sudeste do Brasil (NEVES e PEIXOTO, 2008; ZAÚ, 2010; AZEVEDO, 2012).

### **Método de amostragem**

As primeiras pesquisas abordando as comunidades de plantas e a sua organização surgiram por volta do século XIX (IBGE, 1992). Nesse momento, pesquisadores acabaram se tornando também os precursores no reconhecimento de grupos de plantas como “unidades de estudo” (TRIMER, 2010). Para fazer o levantamento da vegetação de uma região, é preciso se utilizar de alguma metodologia, uma vez que a realização do censo de todos os indivíduos de uma comunidade é pouco praticável, pois demandaria muito tempo e um alto custo para execução (DIAS, 2005). Os procedimentos estatísticos de amostragem, nesse sentido, passam a ser muito utilizados, uma vez que permitem que, a partir da coleta de parte de um conjunto de dados, se possa estimar representativamente o todo a ser estudado com certa precisão (AVERY; BURKHART, 1983; PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997). Por definição, amostra é o subconjunto de uma população por meio do qual se torna possível estimar as propriedades ou características dela. Dessa forma, uma amostra não é exatamente a população, mas, se bem executada, pode ser capaz de representá-la o mais fielmente possível (KERSTEN e GALVÃO, 2011). A partir da amostragem de uma vegetação, é possível diferenciar a estrutura de uma comunidade, através de parâmetros como densidade, área basal, biomassa, altura do dossel, porte dos indivíduos maiores ou distribuição destes por classes de tamanho (DURIGAN, 2012).

Nesse sentido, os ecologistas têm depositado sua confiança nesse recurso para fornecer uma representação segura da composição da comunidade (FREITAS e



MAGALHÃES, 2012). Sobre os métodos de amostragem para estudos ecológicos, Felfili et al (2011) afirmam que a amostragem de uma vegetação pode ser utilizada em vários tipos de estudo, como os de composição florística, fitogeografia, dinâmica, manejo e modelagem do crescimento. Entretanto, afirmam que é preciso entender que o procedimento escolhido deve variar, de forma a atender de maneira eficiente a diferentes objetivos de estudo.

No Brasil, o método de parcelas de área fixa é o mais utilizado (FARIAS et al., 2002). Ele consiste no estabelecimento em campo de pequenas unidades amostrais que são distribuídas pela área a ser estudada, de forma a representar adequadamente a diversidade local (DURIGAN, 2003). De acordo com Bakker et al. (1996), este é um método adequado na avaliação das mudanças na composição das espécies e dinâmica da floresta ao longo do tempo, além de poder ser utilizada para monitorar os efeitos de problemas como o aquecimento global e a poluição atmosférica naquela floresta. Pode, ainda, ser utilizado em estudos de monitoramento de uma mesma comunidade, bastando que as parcelas sejam feitas de modo permanente (MARTINS, 1991).

De acordo com Freitas e Magalhães (2012), algumas desvantagens desse método é o maior custo na instalação e na manutenção dos limites das unidades amostrais, além do número elevado de indivíduos a serem mensurados. Em um estudo fitossociológico, é imprescindível que alguns requisitos básicos sejam respeitados, tais como: distinção clara entre as unidades amostrais; uniformidade em relação ao tamanho e formato das unidades; estabelecimento prévio das regras de inclusão e exclusão do material botânico em cada unidade, que deve ser respeitado durante todo o estudo (RODRIGUES, 1989). Via de regra (e.g. MEDEIROS, 2004), a amostragem aleatória deve ser priorizada quando não existem variações significativas na comunidade, enquanto a sistemática deve ser utilizada em áreas com maior variabilidade do componente vegetal. Para a aplicação prática da metodologia, Joly inclui que:

*“A recomendação geral é que a marcação da área de amostragem (parcela e subparcelas) deve ser feita de forma permanente, utilizando material de longa duração e de fácil manipulação. A numeração dos indivíduos amostrados deve ser preferencialmente sequencial, também feita com material resistente e de boa qualidade. Um sistema de coordenadas deve ser estabelecido para identificar os limites das subparcelas, além do mapeamento dos indivíduos para facilitar a localização em censos posteriores.”* (JOLY et al, 2012).

## A Fitossociologia

A Fitossociologia como ciência procura, entender o funcionamento de uma comunidade florestal a partir do ponto de vista florístico e estrutural (BRAUN-BLANQUET, 1979). Um estudo fitossociológico busca, acima de tudo, entender como as espécies de uma região estão arranjadas, como funcionam e interagem entre elas e como se comportam no fenômeno de sucessão (RODRIGUES e PIRES, 1988). Dessa forma, em vez de centrar na riqueza, como faz a florística, ela busca avaliar as relações ecológicas entre as espécies, dentro daquela comunidade vegetal, no espaço e no tempo (KERSTEN e GALVÃO, 2011, p. 157). Essa complementaridade entre as duas áreas de estudo dá suporte a posteriores interferências, auxiliando em projetos e estudos de manejo e conservação de áreas florestadas ou degradadas (VILELA et al, 1993), constituindo-se como fator crucial ao estudo científico da paisagem e da vegetação natural, servindo como mecanismo para o ordenamento, planejamento e gestão territorial, em geral e, do espaço florestal, em particular (CAPELO, 2003). Sobre a importância da Fitossociologia, Durigan afirma que:

*“Estudos sobre a estrutura e a diversidade de florestas podem ser realizados com finalidades diversas, quer sejam de caráter aplicado (conservação e restauração de ecossistemas, avaliação de impacto ambiental, exploração florestal sustentável etc.), quer sejam estudos teóricos, visando, primordialmente, ao avanço do conhecimento científico, cujas conclusões ou previsões, mais cedo ou mais tarde, darão suporte às decisões ou ações relacionadas. Estudos fitossociológicos auxiliam na Fitogeografia, podem contribuir com práticas voltadas à restauração florestal e também fornecem informações importantes para a conservação da biodiversidade. Dos estudos preditivos na área da Ecologia dependem os esperados avanços na ciência e na conservação dos ecossistemas, que têm acontecido em ritmo muito mais lento que o desejável, em contraposição aos cada vez mais rápidos avanços na sua degradação, principalmente agora, com as iminentes mudanças climáticas globais.” (DURIGAN, 2012).*

### **3 Metodologia**

#### **Levantamento Bibliográfico**

O estudo foi iniciado com um levantamento bibliográfico a respeito dos temas correlatos ao projeto, tratando de conceitos básicos e fundamentos teóricos essenciais para a realização do projeto. Foi criado um banco de dados com espécies ocorrentes da Mata Atlântica, onde diversas informações de cada espécie foram inseridas, como: nome vulgar, grau de ameaça, grupo ecológico, síndrome de dispersão, períodos de floração e frutificação, domínios fitogeográficos e distribuição geográfica. A elaboração da tabela fez parte do projeto de uma mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecoturismo e Conservação da UNIRIO, Stella de Castro, e até o momento conta com cerca de 600 espécies. Este banco foi de grande importância para momentos posteriores da pesquisa relativas às análises florísticas da região. Nesse sentido, conforme as coletas de campo deste estudo foram sendo realizadas, novos registros sobre as espécies foram sendo inseridas neste mesmo levantamento, de forma a ajudar a compor a tabela e para que seus dados florísticos fossem usados no processo de análise do censo amplo da vegetação. Do total de espécies da tabela, cerca de 60 novas ocorrências foram inseridas graças aos esforços de campo.

Algumas informações não contidas nessas obras foram obtidas em artigos científicos que continham informações florísticas de espécies típicas de Mata Atlântica, priorizando-se aqueles que eram provenientes de estudos em Floresta Ombrófila Densa Submontana, de forma que os aspectos ecológicos fossem semelhantes aos da área de estudo. Além disso, diversos artigos científicos e livros foram lidos para a coleta de dados e compreensão de conceitos teóricos, onde foram utilizados termos como “Fitossociologia”, “Florística”, “Mata Atlântica” e “Floresta Ombrófila Densa Submontana” para refinar as buscas feitas em bases de dados no Periódico Capes, Google Acadêmico, Science Direct e Scopus. Esses levantamentos foram realizados desde o primeiro semestre de 2018 e se estenderam até as fases finais, uma vez que conforme novas espécies eram coletadas e identificadas, fazia-se necessário que informações secundárias de cada uma delas fossem incluídas.

## Área de Estudo

A Reserva Ecológica de Guapiaçu e o Parque Estadual dos Três Picos estão localizados em um remanescente de Mata Atlântica, em relevo escarpado da cadeia de maciços da Serra do Mar na região sudeste do Brasil (Figura 1). Possuem, respectivamente, 7.380 hectares e 65mil hectares, sendo que há interposição de áreas em alguns trechos, incluindo o trecho estudado.

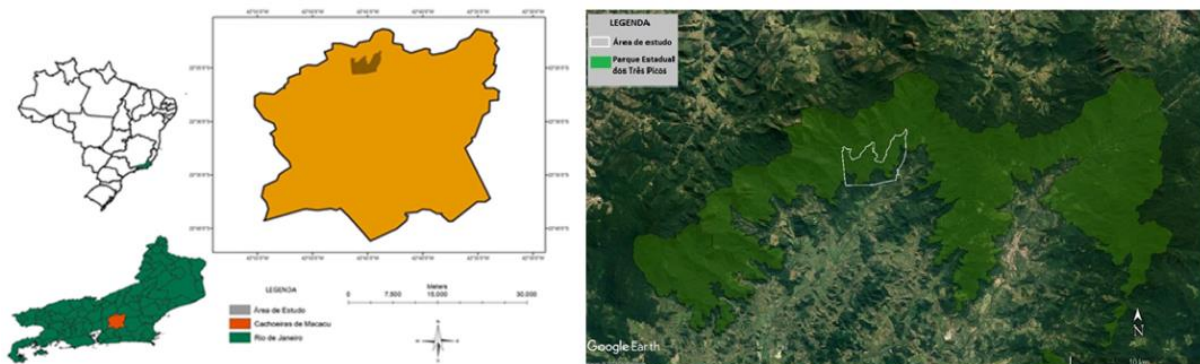


Figura 1: Localização da área amostral. À esquerda, o município de Cachoeiras de Macacu, RJ e a respectiva área amostral dentro do município. À direita, a área amostral contida em um trecho do PETP e REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2018. Autor: Igor Basílio.

Segundo Köppen, o clima da região é tropical com verão chuvoso e inverno seco, classificado como tipo Af, com temperatura média anual de 22,4°C (COUTO, 2010) com precipitação média anual de 2.095mm no qual dezembro e janeiro apresentam-se como os meses mais chuvosos e junho e julho os menos chuvosos. Em classificação mais recente, Alvares et al (2013) determinaram o clima da região como Cwb (Zona úmida subtropical com inverno seco e verão temperado). O solo da área de estudo é classificado pela Embrapa Solos (2000) como Ca2 (Cambissolo), Ca6 (Cambissolo) e Lva3 (Latosolo), variando a depender de características locais como altitude, hidrologia e declividade (Figura 2). Cabe destacar que todas as parcelas fitossociológicas analisadas até o momento se encontram em mesma classe de solo Ca6.

### Classificação do solo da área de estudo

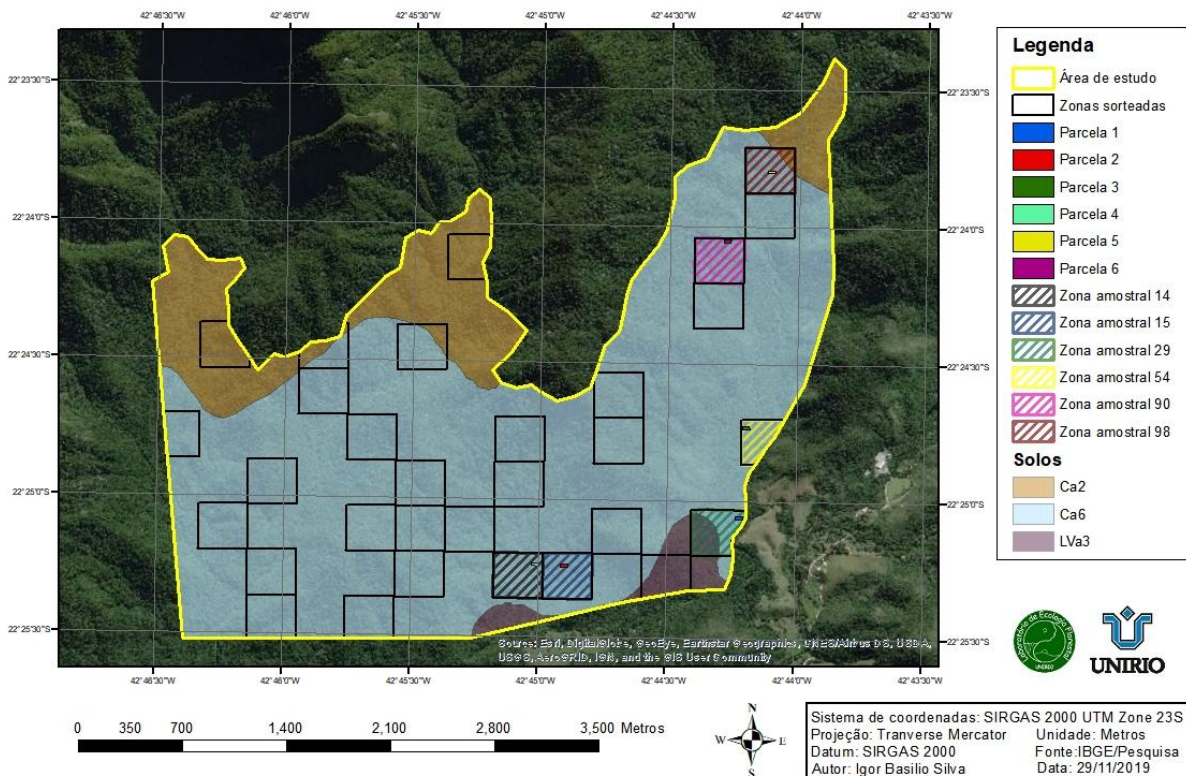


Figura 2: Mapa de solos característicos na área de estudo, pertencente ao município de Cachoeiras de Macacu - RJ, 2019. Em destaque as seis (6) parcelas de levantamento fitossociológico analisadas. Autor: Igor Basílio.

A vegetação se constitui em um remanescente de Mata Atlântica, podendo ser enquadrada de acordo com Veloso et al. (1991), como Floresta Ombrófila Densa, apresentando estratos arbóreos mais ou menos densos, com poucas lianas e epífitas. A floresta que abrange a região apresenta elementos arbóreos que chegam a atingir 25 – 30 metros, além de epífitas, cipós, arbustos e ervas. A cobertura vegetal forma um dossel contínuo, considerada como vegetação em estágio avançado de regeneração de acordo com Fidalgo et al (2008) e é comum serem encontradas espécies exóticas, como bananeiras (*Musaceae - musa L.*) e Limão (*Rutaceae - citrus L.*), que são resultado de ações culturais que antecedem à recomposição da vegetação.

A área de estudo está dentro dos limites do bairro de Guapiaçu, em uma região com relevo acidentado e extensa rede hidrográfica, pertencente à bacia do rio Guapi-Macacu, que possui no total cerca de 65mil hectares protegidos por Unidades de Conservação (FIDALGO et al, 2008). A cobertura vegetal da região é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, e varia em três diferentes fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa Montana (VELOSO et al, 1991). Para o presente estudo,

entretanto, o foco foi a Floresta Ombrófila Densa Submontana, mantendo-se na faixa de altitude entre 50 e 500 metros.

Além de contemplar áreas remanescentes da mata atlântica, a região contribui de forma significativa para a manutenção do Corredor Ecológico da Serra do Mar e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Figura 3), que são áreas de crucial importância para a conservação da biodiversidade mundial, a paisagem e os recursos hídricos e para o fomento a um desenvolvimento sustentável (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2009).



Figura 3: Inserção da área de estudo dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Igor Basílio.

De acordo com o conceito de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica:

*“... a área foi reconhecida pela UNESCO, em cinco fases sucessivas entre 1991 e 2002, foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. É a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com cerca de 35 milhões de hectares, abrangendo áreas de 15 dos 17 estados brasileiros onde ocorre a Mata Atlântica, o que permite sua atuação na escala de todo o Bioma.”* (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2009).

Para os estudos de caracterização da vegetação, foram amostradas duas áreas com diferentes históricos de uso e que passam por processo de regeneração natural há cerca de 40-50 anos. A primeira delas, que será neste estudo denominada de “área CR” ou que passou por corte raso e uso direto da terra, era utilizada para plantio direto de goiaba, cana de açúcar, mandioca, dentre outras culturas locais e varia de 50 a 250m de altitude. Na “área ES”, que passou por processo de extração seletiva está localizada acima dos 250 metros (Figura 4). Nesse trecho foram extraídos recursos madeireiros da vegetação para fins diversos até meados da década de 1970. Todas as informações foram obtidas de maneira verbal de Nicholas Locke, presidente da Reserva Ecológica de Guapiaçu.

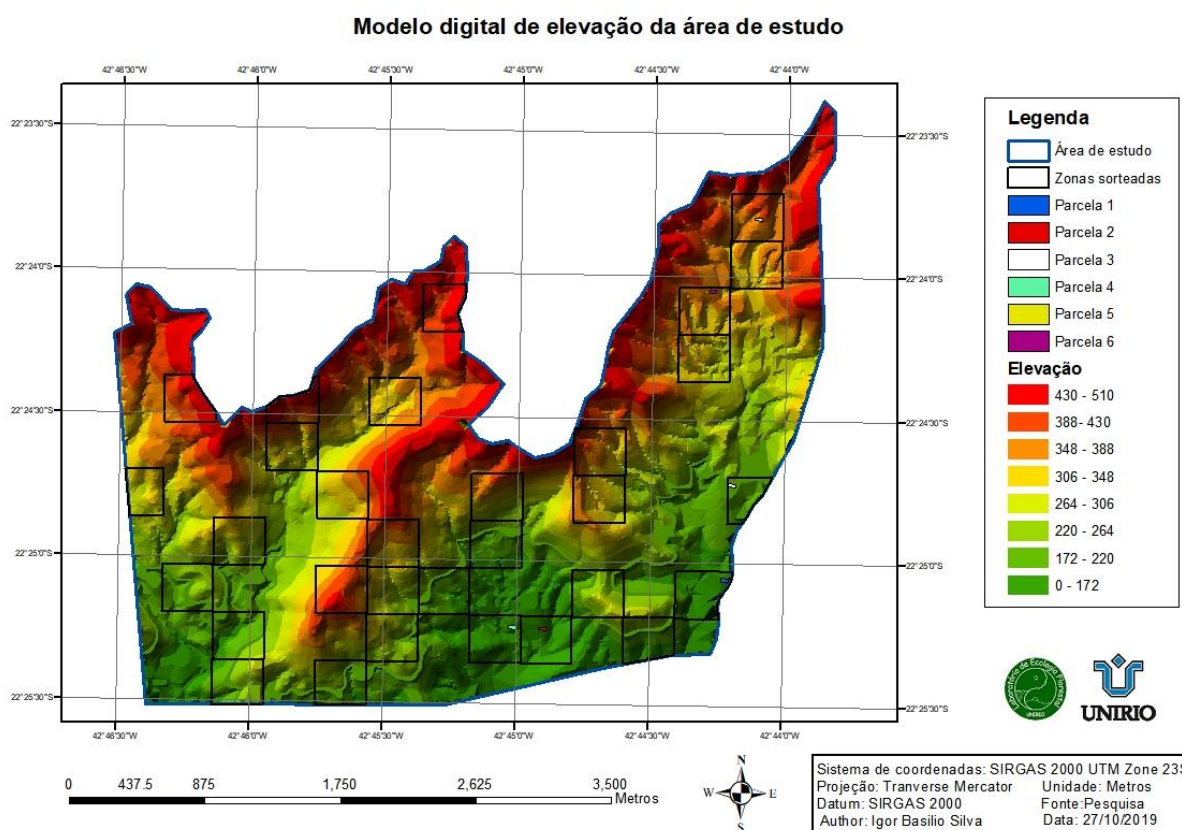


Figura 4: Modelo digital de elevação da área de estudo de 1.000 hectares, variando de 0 a 510 metros de altitude. Em destaque as seis (6) primeiras parcelas analisadas. Trecho da bacia hidrográfica Guapi-Macacu. Cachoeiras de Macacu. Rio de Janeiro. 2019. Autor: Igor Basílio

## Mapeamento das trilhas e Levantamento Florístico básico

Durante a fase inicial do projeto, enquanto eram feitas as coletas florísticas em áreas pertencentes à Reserva Ecológica de Guapiaçu, as trilhas foram sendo mapeadas, de forma a auxiliar posteriormente no acesso às parcelas que seriam amostradas. Para isso, todos os traçados e pontos de coleta foram registrados com o auxílio de um GPS Garmin Montana, utilizado durante as incursões. A face esquerda do mapa, que corresponde ao oeste global, foi a menos percorrida, por serem priorizadas nessa fase do projeto as duas fitofisionomias descritas acima e a zona de transito mais fácil.

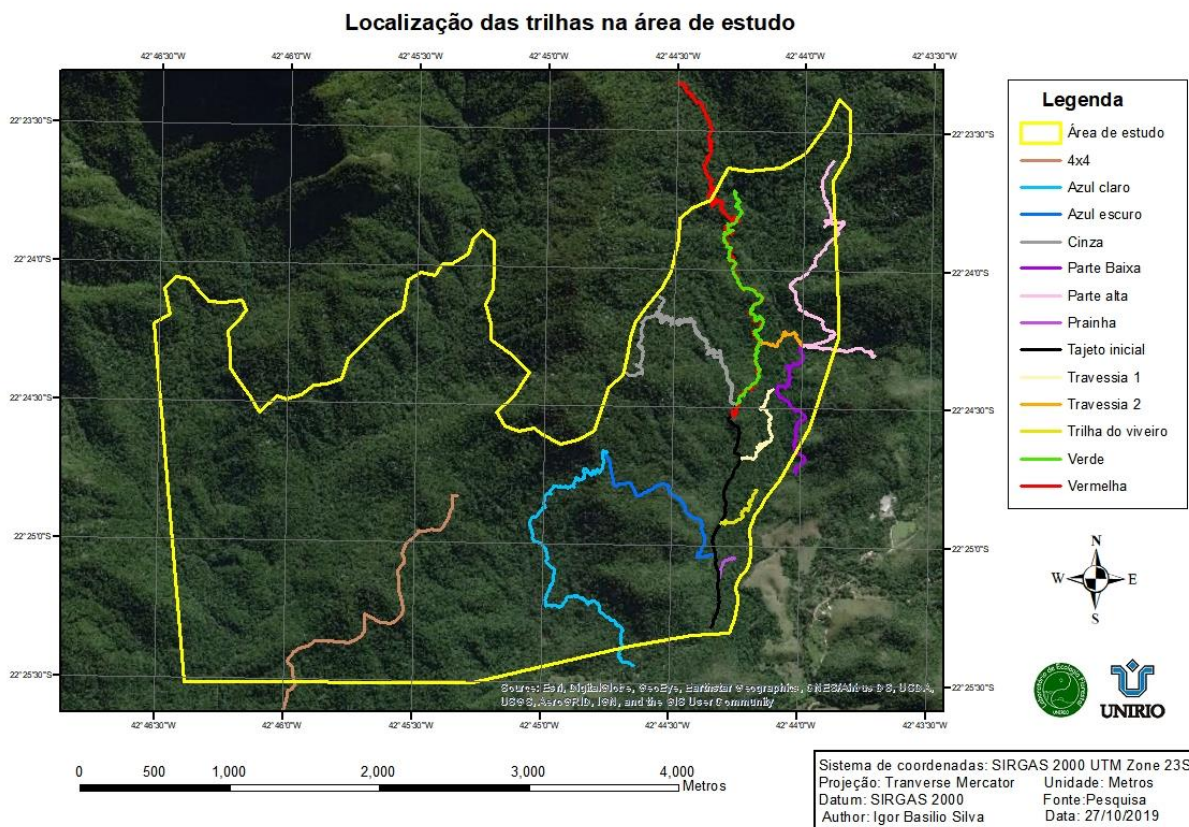


Figura 5: Zona amostral, com destaque para as trilhas percorridas nos meses de reconhecimento da localidade. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro. 2019. Autor: Igor Basílio.



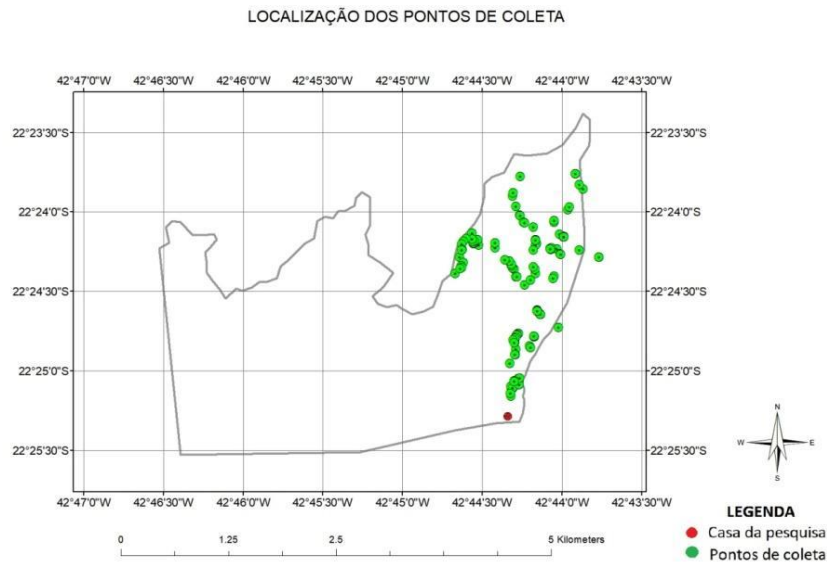




Figura 6: Zona amostral de aproximadamente 1000ha. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. Em destaque, coletas florísticas realizadas durante os períodos de maior fenofase nas trilhas da região. Autor: Igor Basílio

Durante essa fase, realizada no primeiro semestre do ano de 2018, foram coletados cerca de 200 indivíduos. As coletas praticamente se limitaram à margem leste da área total de estudo, devido à maior facilidade de acesso à essa região, o que facilitava a logística de campo.

As coletas foram realizadas nas trilhas da Reserva Ecológica de Guapiaçu e no Parque Estadual dos Três Picos e tiveram como função principal auxiliar a elaboração da tabela na qual constam as informações ecológicas de cada espécie. Durante esse processo, eram coletados três (3) ramos férteis de cada espécime – prioritariamente com forma de vida arbórea –, em sua maioria localizados nas beiras das trilhas percorridas. Todas as coletas foram prensadas de acordo com as técnicas de herborização previamente estabelecidas (IBGE, 2012; SYLVESTRE e ROSA, 2002), e, após identificadas, enviadas ao Herbário Jorge Pedro Pereira Carauta (HUNI), da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. As identificações foram realizadas com o auxílio de taxonomistas de diferentes famílias.

Uma vez depositadas no HUNI, todos esses espécimes passam a ficar disponíveis para que qualquer pessoa tenha acesso a partir do JABOT, sistema de herbário virtual do Jardim Botânico, com os dados respectivos de cada coleta, como: localização, data da coleta, nome dos coletores, nome do taxonomista que identificou o material, entre outros componentes (Figura 7).

Núm. Tombo:	Espécie(Resumo):	Tipus	Emprestado	Desaparecido/Morto	Coleta:
HUNI 6038	ANNONACEAE <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.  				A.R.T. Wheatley 1 18-III-2018  HUNI00006038
Det.: R.A. Sartori (em 26-III-2018) Procedência: Brasil, Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu Beira de trilha. REGUA Reserva Ecológica de Guapiaçu Observações: P27					

Mostrando 1 - 10 de 1 em 1 Páginas      Mostrar 10 Registros      Primeira 1 Última Exportar

Figura 7: Tombamento do material florístico coletado na Reserva Ecológica de Guapiaçu, 2018. Disponível no sistema JABOT ([www.jabot.jbrj.gov.br](http://www.jabot.jbrj.gov.br)).

## Instalação de parcelas para avaliação fitossociológica

Para a execução dos estudos fitossociológicos, foi escolhida a metodologia de parcelas permanentes de área fixa devido às vantagens em termos de estudos de longo prazo. A área de estudo foi delimitada em laboratório com o uso de programas de geoprocessamento como ArcGis e Google Earth, respeitando a altitude mínima de 50 metros e máxima de 500 metros – seguindo os limites da Floresta Ombrófila Densa Submontana para a latitude onde se localiza o Estado do Rio de Janeiro (senso IBGE, 2012).

A região amostral se estende por 1000 hectares, e a partir de sua definição, esse espaço foi quadriculado digitalmente e dividido em 100 polígonos de 10 hectares cada, entre as altitudes de 0 e 510m. Foi então realizado um procedimento de aleatoriedade, com o uso do software de estatística R® (R CORE TEAM, 2015), no qual 30 das 100 zonas amostrais (ZA) possíveis foram sorteadas.

É importante ressaltar que a proposta desse trabalho de monografia está inserida dentro de um projeto mais extenso e que durará ainda alguns anos de continuidade deste estudo. Esse outro projeto fará o levantamento das 30 parcelas sorteadas, enquanto para essa monografia, apenas 6 parcelas foram levantadas, devido ao menor tempo para execução do estudo, sendo elas com distintos históricos de uso.

Neste sentido, para a comparação das duas áreas com diferentes históricos, foram instaladas quatro (4) parcelas no trecho com passado de plantio direto, com altitudes que variaram de 107 a 228 metros e duas (2) parcelas em trecho antes degradado com corte de árvores para extração de madeira, com parcelas que variaram de 383 a 402 metros de altitude.

Para a caracterização do estrato arbóreo, dentro de cada uma das ZA de 10ha previamente sorteada, foi instalada uma parcela de 20x50m, dimensão habitual para estudos nesse compartimento (FELFILI et al. 2011). Essa também foi definida a partir de aleatorização (Figura 8). Para a definição do posicionamento das parcelas, alguns critérios foram preestabelecidos, de forma que o seu conjunto fosse representativo das áreas de vegetação predominante na localidade. Nesse sentido, elas não foram dispostas a menos

de 50m de margens de rios ou de topos de morros, nem em vertentes acima de 45° ou afloramentos rochosos. Foi estabelecida uma distância mínima de 100m entre as unidades amostrais sorteadas, impedindo a dependência entre as amostras e excluindo a possibilidade de falsas réplicas amostrais (senso HURLBERT, 1984). Caso o sorteio incidisse em uma área que não atendesse às condições preestabelecidas, um novo sorteio era realizado.

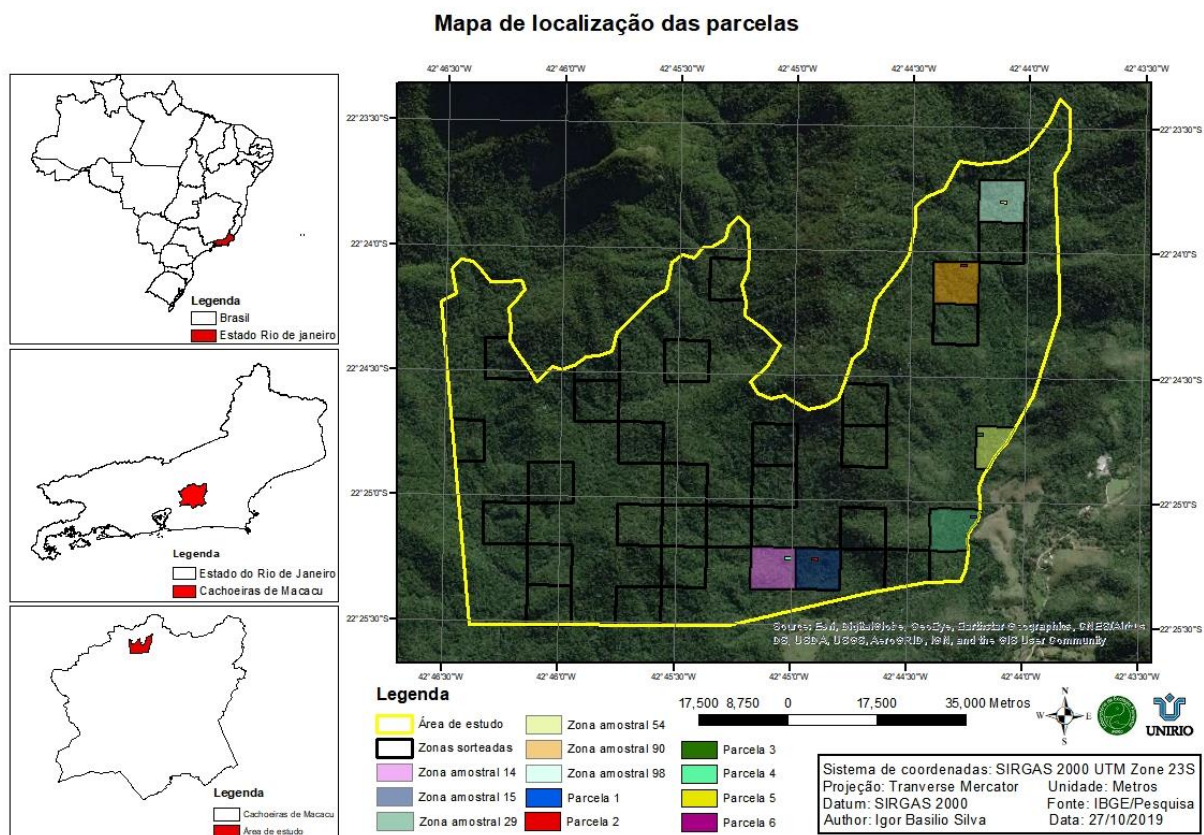


Figura 8: Área de estudo com aproximadamente 1.000ha. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. Em destaque, 30 Zonas Amostrais de 10ha cada e as seis (6) primeiras parcelas de estudo fitossociológico arbóreo. Autor: Igor Basílio.

Uma vez delimitada, em laboratório, qual seria a parcela a ser amostrada, a equipe partia a campo de modo a demarcar o perímetro da parcela de 20x50m. Essa delimitação era realizada com o uso de um fitilho plástico de cor cinza e canos de PVC (Figura 9). Esse processo inicial nem sempre era tão simples devido às dificuldades associadas às condições climáticas, acessos dificultados por alta inclinação das encostas, proximidade de rios, presença de grandes rochas, entre outros. Esses componentes tornavam o trabalho de demarcação demorado e custoso energeticamente. Para efeito de padronização, as laterais de 50 metros respeitaram a direção Leste-Oeste, e as de 20 metros, a direção Norte-Sul.

Após a demarcação da parcela, todos os indivíduos arbóreos da parcela eram identificados. O critério de inclusão foi estabelecido a partir da medição do DAP (diâmetro à

altura do peito – 1,3m) de cada indivíduo, no qual apenas aqueles com mais de 5cm foram incluídos no estudo. Para registro dos componentes, foi utilizada uma planilha de campo na qual os dados eram anotados. Além do DAP, a altura total e altura do fuste eram tiradas com o auxílio de uma trena eletrônica a laser (Leica Geosystem DISTO X310). Quando não se era possível identificar as espécies em campo, eram coletados de 2 a 3 ramos de cada indivíduo, com o uso de um podão de alta vara com alcance de até 15 metros (Figura 11). Todos os ramos coletados foram prensados de acordo com as técnicas já mencionadas de herborização (Figura 12), seguindo posteriormente para a estufa do Laboratório de Ecologia Florestal da UNIRIO. Para as árvores em que não continham ramos a serem coletados até essa altura, a mesma foi preliminarmente anotada como “Indeterminada”.

Todos os indivíduos amostrados receberam uma placa de metal com um número, que seguia uma ordem crescente e contínua, mesmo passando à análise de uma nova parcela. Os indivíduos que estivessem mortos em pé não recebiam placas de identificação, mas eram medidos e anotados seus respectivos DAP's (Figura 10). Algumas características como presença de látex, detalhes de estruturas reprodutoras, como forma e coloração que são perdidas após a dessecação do material em estufa, textura do caule, filotaxia, odores fortes, entre outras, eram observadas e anotadas *in situ* de forma a auxiliar na identificação do material quando esta fosse necessária. Em casos onde houvesse caules da mesma espécie localizados muito próximos, avaliou-se essa condição, a fim de verificar a existência de possíveis conexões por raízes abaixo do solo antes de sua inclusão e plaquetamento.



Figura 9: Demarcação da parcela de 0,1ha (20x50m) em campo, com auxílio de trena métrica. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019.



Figura 10: Anotação do diâmetro do tronco à 1,30m do solo e plaqueamento do indivíduo. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019.



Figura 11: Anotação das alturas (total e fuste) e coleta de ramos dos indivíduos. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019.



Figura 12: Prensagem do material coletado em campo para posterior secagem em estufa e identificação taxonômica. Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. 2019.

As incursões a campo nas parcelas se iniciaram em setembro de 2018 e se estenderam até outubro de 2019, com campos de 3 ou 4 dias de duração. As equipes foram formadas sempre por um ou dois bolsistas do laboratório, e mais dois ou três voluntários, em geral graduados e graduandos em Ciências Ambientais ou áreas afins.

### **Tratamento dos dados**

Nas avaliações fitossociológicas, foram calculadas para cada espécie: densidade por área (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância por área calculada a partir da área basal do tronco (DoA), dominância relativa (DoR) e “índice” de valor de importância (VI) em porcentagem de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

Para a determinação da diversidade de espécies, foram utilizados os índices de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J) em base logarítmica natural (BROWER *et. al.*, 1984). Outros indicadores também foram utilizados: número de espécies, dominância (MAGURRAN, 2013) e percentual de espécies raras (MARTINS, 1993).

A análise florística comparativa entre as duas áreas foi realizada pela riqueza de espécies de acordo com os índices usuais, considerando os maiores valores de correlação cofenética e os menores valores de estresse das análises (senso MAGURRAN, *op. cit.*). Além disso, parâmetros florísticos (*e.g.* OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000) foram utilizados para auxiliar na interpretação dos dados.

Para as análises da estrutura física foram calculadas a densidade total (ind.ha<sup>-1</sup>), a área basal (m<sup>2</sup>/ha) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG 1974) e medidas de tendência central e dispersão para os dados de altura total (m), altura do início da copa (m) e diâmetro à altura do peito – DAP (cm), comparando-se os resultados das duas áreas analisadas. As comparações entre essas variáveis foram feitas através de Análise de Variância (ANOVA) e teste t de Student, uma vez atendidas as premissas paramétricas.

Além disso, foram obtidas informações em artigos, dissertações e projetos afins realizados em trechos de florestas próximos e semelhantes ao deste estudo, de forma a criar uma base de dados para fins comparativos. A partir dessa base, foram incluídos mais 35 trechos estudados, pertencentes à 21 estudos de diferentes autores, que continham informações fitossociológicas dos ambientes, constando dados de riqueza, diversidade de espécies, entre outros parâmetros também incluídos para fins de análise comparativa (Anexo 2).

## 4 Resultados

### Dados físicos, composição florística e riqueza de espécies

A média das alturas totais dos indivíduos, média de fustes e média de Dap nas duas áreas estão demonstrados a seguir (Tabela 1). Os

Tabela 1: Dados referentes às médias de Altura total, Altura do fuste e Dap nas duas áreas analisadas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

	Ht (m)	Hf (m)	Dap (cm)
Área CR	9,99 ± 4,46	5,04 ± 3,51	14,11 ± 10,19
Área ES	10,75 ± 4,41	6,21 ± 3,52	14,08 ± 12,49

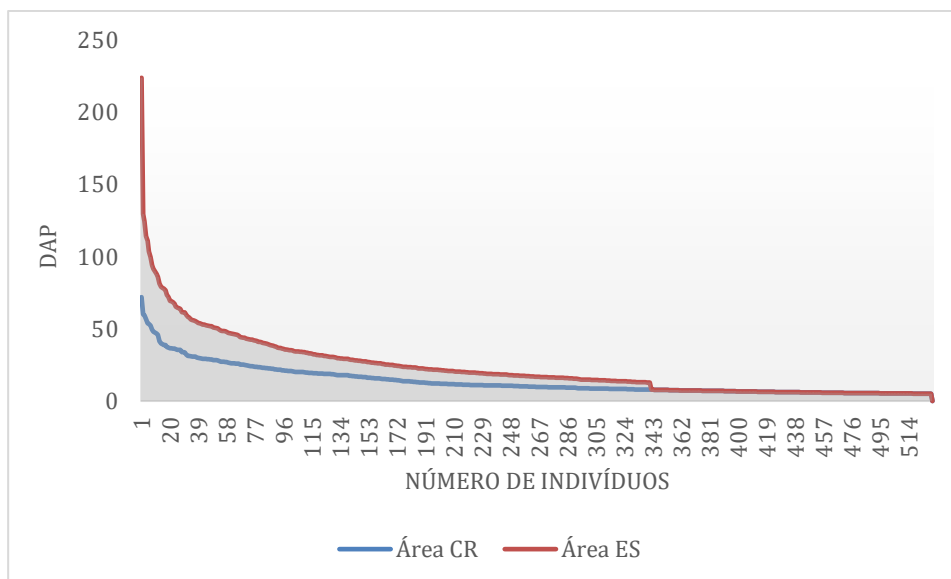


Figura 13: Dispersão dos diâmetros medidos à altura do peito dos indivíduos amostrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

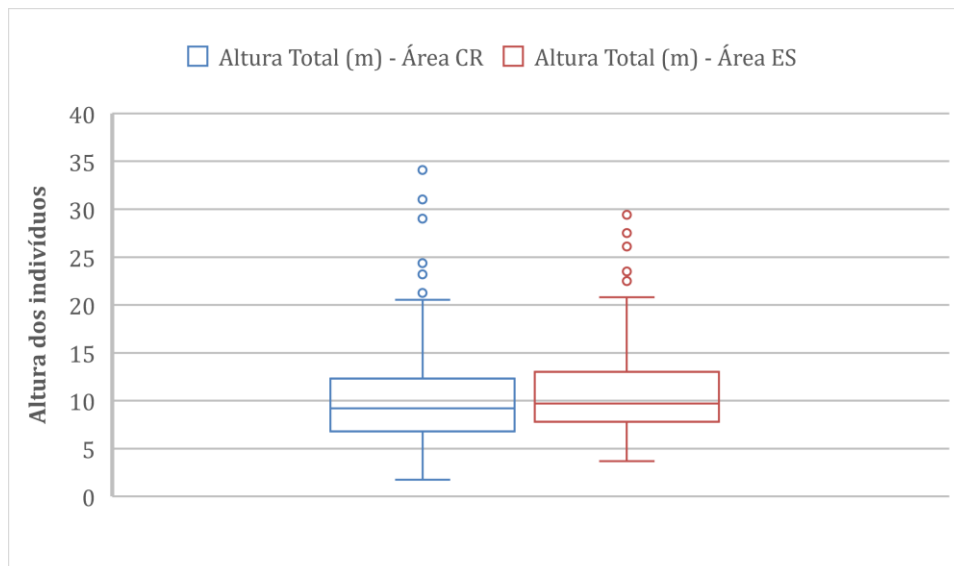


Figura 14: Padrão de distribuição das alturas dos indivíduos amostrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. Análise realizada por Teste t de Student (p-valor < 0,05)

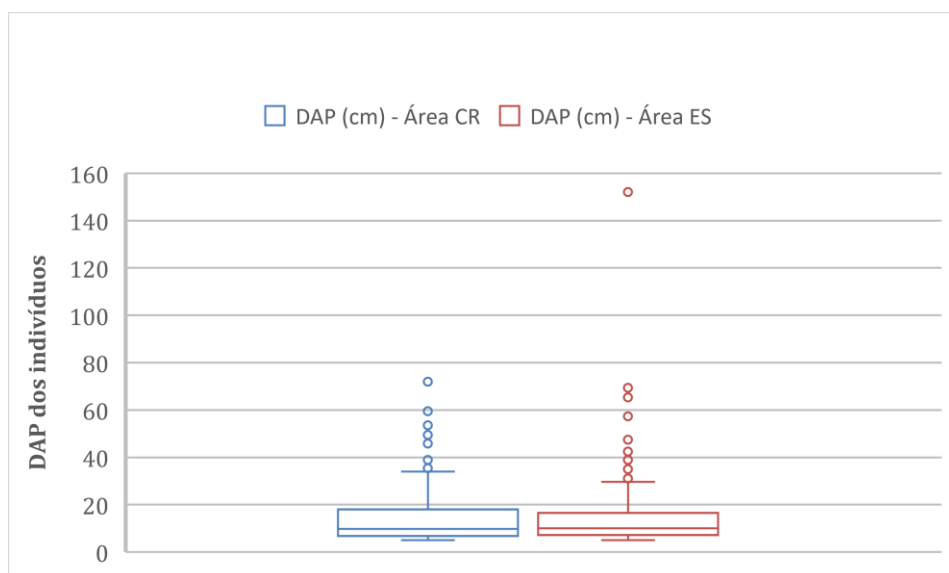


Figura 15: Comparação entre os valores de diâmetros do tronco à altura do peito dos indivíduos encontrados nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019. Análise realizada por Teste t de Student (p-valor < 0,05).

Algumas espécies foram responsáveis pelo maior incremento nas alturas e Dap's dos indivíduos na área CR (Figuras 14 e 15), assim como na área ES as espécies ainda não determinadas fizeram aumentar as médias de alturas e DAP consideravelmente (Figuras 16 e 17). A espécie *Euterpe edulis* Mart. apresentou uma elevada densidade nas duas áreas, sendo mais elevada na ES. Houve, porém, variação considerável nas alturas dos indivíduos, sendo aqueles presentes na área ES de maior porte e tamanho (Figura 20).



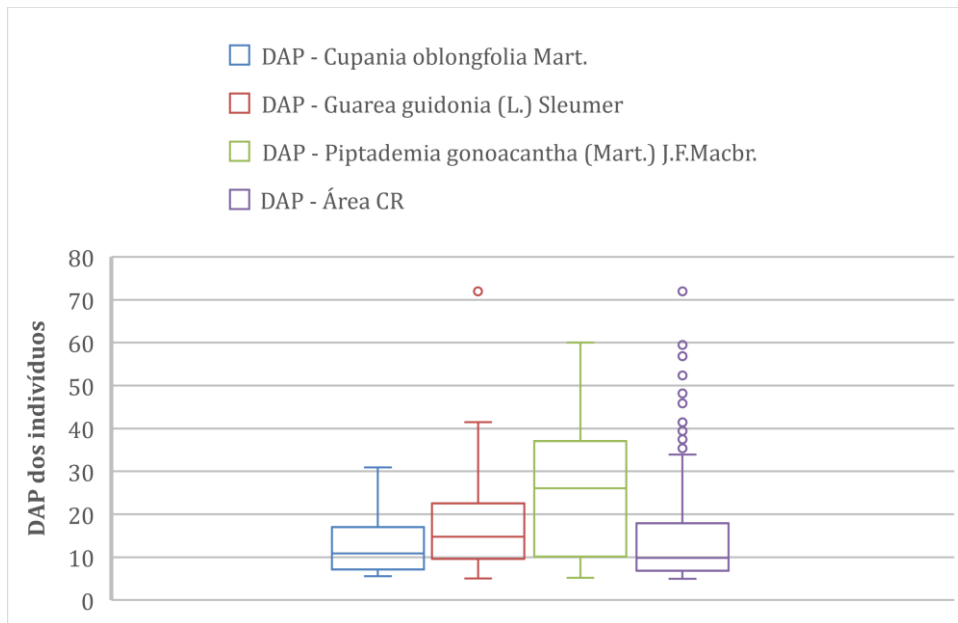


Figura 16: Distribuição de DAP's das três espécies com maiores números de indivíduos amostrados na Área CR, em comparação ao valor referente a todos os indivíduos da mesma área. Realizado por Análise de variância (ANOVA). p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

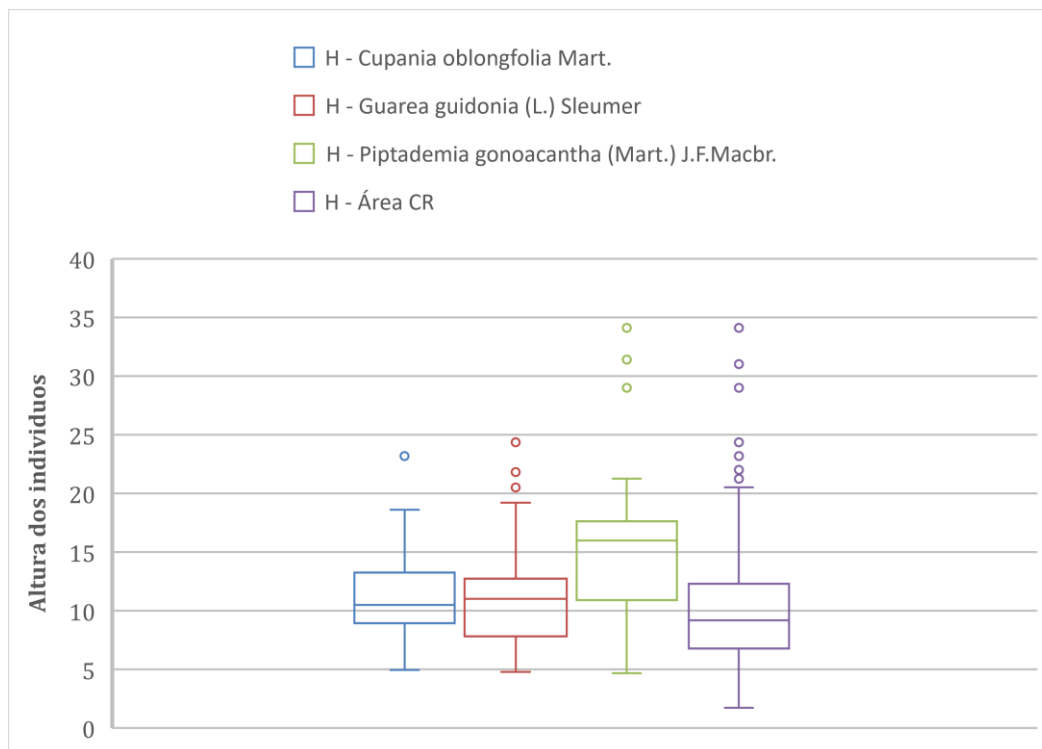


Figura 17: Distribuição das alturas dos indivíduos das três espécies com maior abundância na Área CR e valores referentes ao total de indivíduos amostrados na mesma área. Realizado por Análise de variância (ANOVA). p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

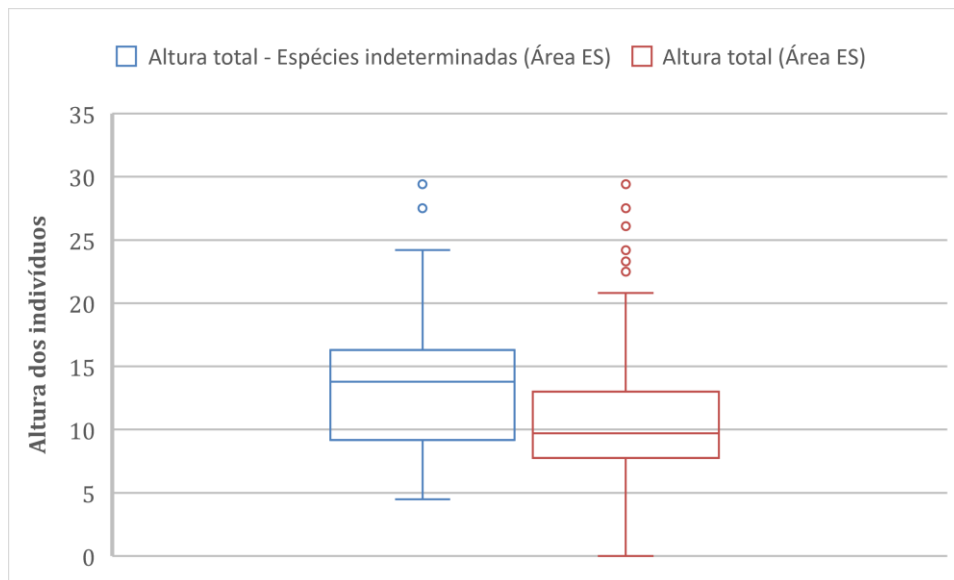


Figura 18: Distribuição das alturas dos indivíduos de espécies não determinadas na Área ES em comparação às alturas totais dessa área. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019

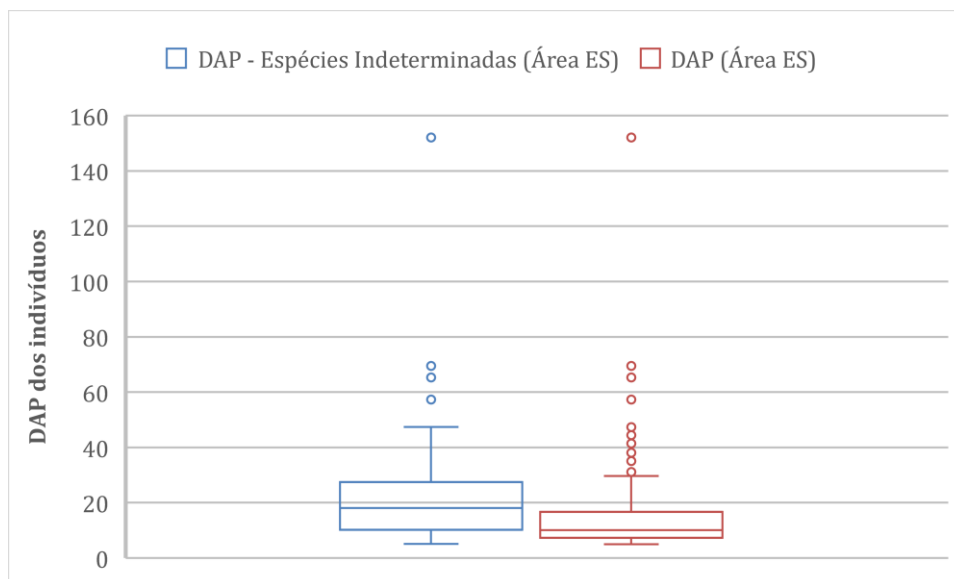


Figura 19: Distribuição de DAP's dos indivíduos de espécies não determinadas na Área ES em comparação aos valores de DAP dessa área. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

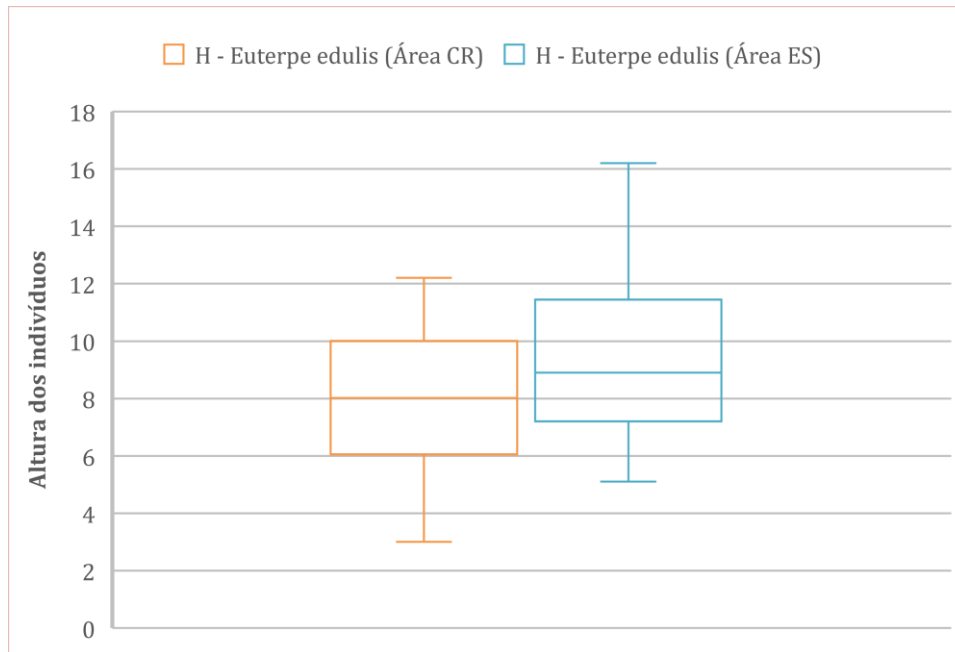


Figura 20: Distribuição das alturas dos indivíduos amostrados de Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) nas duas áreas. Teste t de Student, p-valor < 0,05. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

A análise de similaridade florística indicou distinção entre as duas áreas, com a análise de agrupamento identificando a formação de dois blocos florísticos para a riqueza de espécies em cada uma das áreas (correlação cofenética de 0,84) (Figura 21).

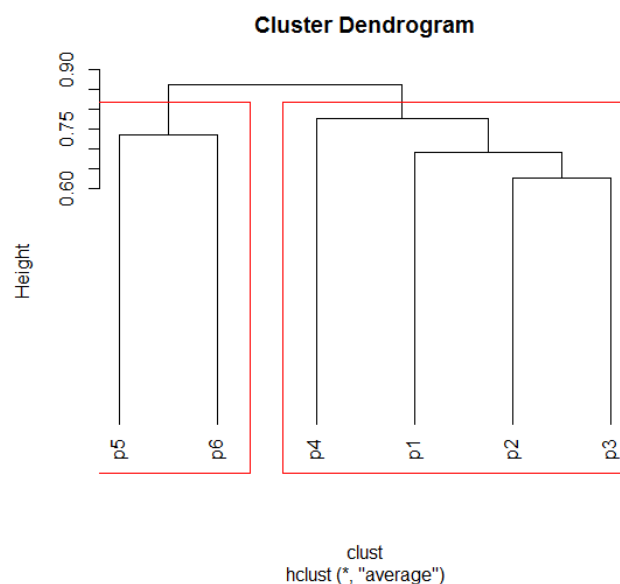


Figura 21: Análise de similaridade florística calculada a partir da riqueza de espécies amostradas nas duas áreas analisadas, em Floresta Ombrófila Densa Submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, RJ, através de análise de Cluster. p1, p2, p3 e p4 correspondem às parcelas realizadas na área CR; enquanto p5 e p6 correspondem às parcelas na área ES. Valor de correlação cofenética: 0,84.

Os resultados específicos referentes aos valores de riqueza e composição de espécies das duas áreas serão apresentados de forma separada, assim como famílias mais abundantes em cada uma delas, percentual de espécies mortas em pé, espécies raras, entre outros parâmetros florísticos.

**Área CR: Trecho em regeneração natural há cerca de 40 anos, com histórico de uso baseado em plantio direto de culturas regionais, com altitudes das parcelas analisadas variando de 107m a 228m.**

Na Área CR foram amostrados 529 indivíduos, pertencentes a 108 espécies, sendo 52 classificadas apenas em nível de gênero, e distribuídos em um total de 41 famílias. Do total de indivíduos amostrados, 362 foram identificados a nível de espécie e 105 a nível de gênero, sendo que 44 ainda não foram identificadas.

As 10 famílias com maior abundância de indivíduos juntas correspondem a 419 indivíduos amostrados, 79,20% do total (Figura 21) e as 10 espécies com maior abundância de indivíduos juntas somam 333 do total de indivíduos coletados na Área CR, o que corresponde a 62,94%.

Foram encontrados 17 indivíduos mortos em pé, que correspondem juntos a 3,21% do total e 72 indivíduos (66,6%) são considerados raros naquele ambiente, considerando-se aqueles que ocorreram na amostragem com apenas um indivíduo (MARTINS,1993).

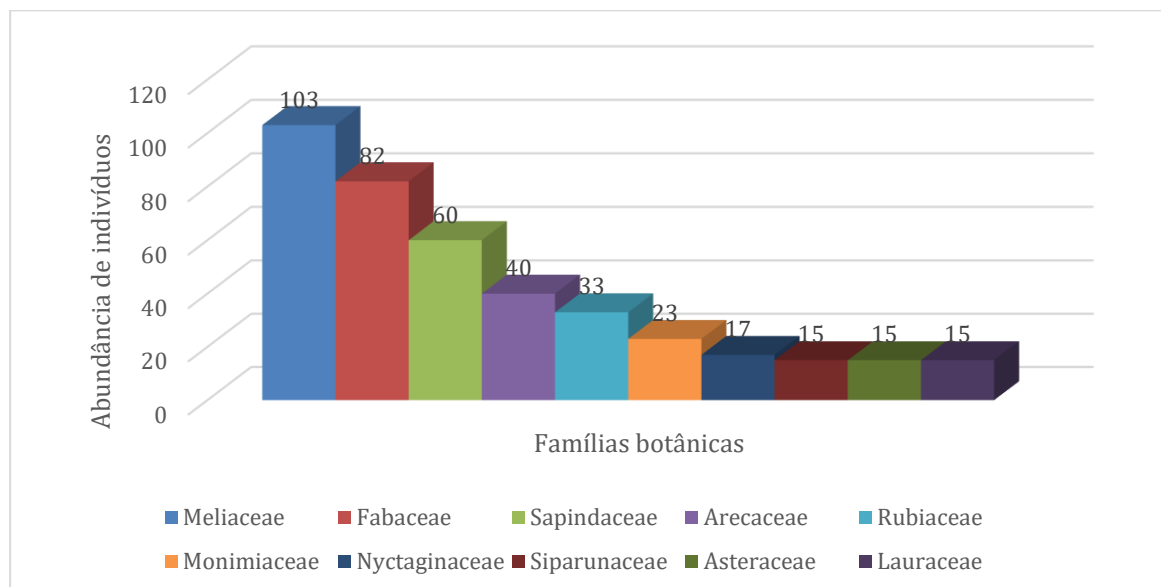


Figura 22: Famílias com maior abundância de indivíduos na Área CR. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

**Área ES: Trecho em regeneração natural há cerca de 40 anos, com histórico de uso baseado em extração de madeira para usos diversos, com altitudes das parcelas analisadas que variam de 382m a 402m.**

Na Área ES, foram amostrados 340 indivíduos distribuídos em 104 espécies, sendo 30 classificadas apenas em nível de gênero, e distribuídos em um total de 30 famílias. Do total de indivíduos amostrados, 192 foram identificados a nível de espécie e 48 a nível de gênero. 86 constam como Espécies Indeterminadas pois não houve possibilidade de identificação ou coleta em campo até o momento.

As 10 famílias com maior abundância de indivíduos juntas somam 210ind., correspondendo a 61,76% do total de famílias (Figura 22) e as 10 espécies com maior abundância de indivíduos juntas somam 111 indivíduos, correspondendo a 32,64% do total de indivíduos coletados na Área ES, desconsiderando os indivíduos Indeterminados e Mortos em pé.

Foram encontrados 15 indivíduos mortos em pé, que correspondem juntos a 4,34% do total e 69 (66,3%) do total de espécies encontradas são consideradas raras naquele ambiente.

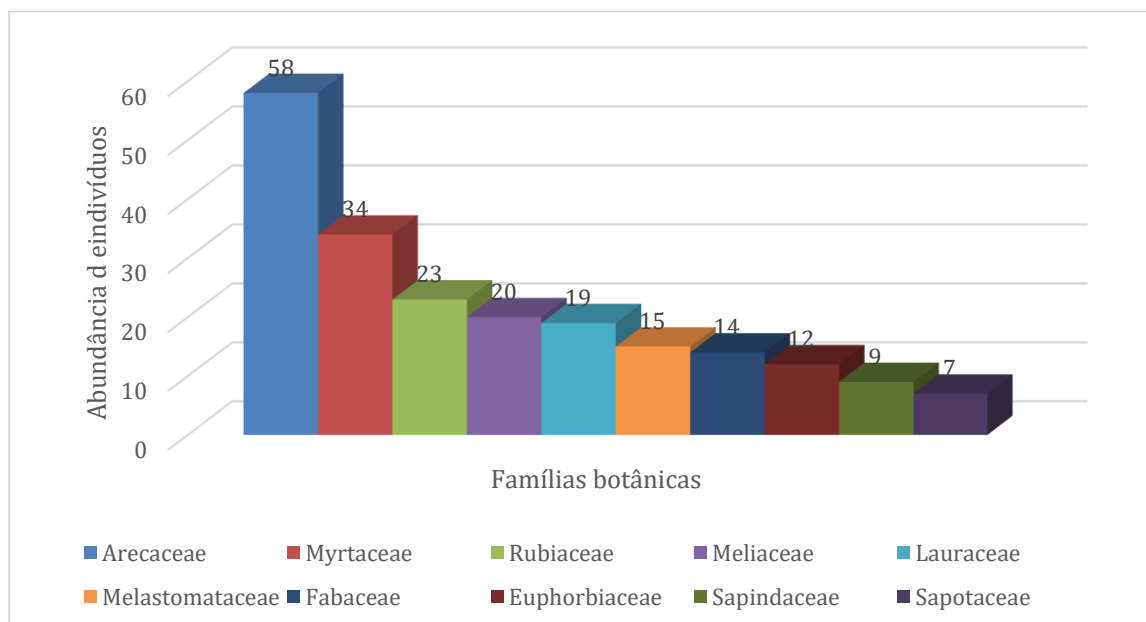


Figura 23: Famílias com maior abundância de indivíduos na Área ES. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

## Diversidade, equabilidade e parâmetros fitossociológicos

Os índices de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou na área CR foram, respectivamente ( $H' = 3,54$ ) e ( $J = 0,75$ ), enquanto na área ES os valores foram de ( $H' = 3,41$ ) e ( $J = 0,73$ ). A densidade total foi de 1.322 indivíduos/ha e a área basal total estimada foi de 31,65 m<sup>2</sup>/ha na área CR e 1.725 indivíduos/ha e 48,63m<sup>2</sup>/ha na área ES (Tabela 2).

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos nas duas áreas estudadas. Índice de Shannon ( $H'$ ), Índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ), Área basal (AB), Riqueza de espécies e Densidade de indivíduos por hectare em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos.

	Área CR	Área ES
<b>H'</b>	3,54	3,41
<b>J</b>	0,75	0,73
<b>AB</b>	31,65m <sup>2</sup> /ha	48,63m <sup>2</sup> /ha
<b>Riqueza</b>	108 spp.	104 spp.
<b>Densidade</b>	1322ind/ha	1725 ind/ha

As dez primeiras espécies ordenadas pelos valores de importância (VI) na área CR foram: *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Indeterminada*, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Cupania oblongifolia* Mart., *Euterpe edulis* Mart., *Morta*, *Erythrina sp 1*, *Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho, *Nectandra sp1* e *Siparuna guianensis* Aubl. Juntas elas corresponderam a 54,46% do IVI total (tabela 3). Na área ES, as espécies com maiores índices de Valor de Importância foram: *Indeterminada*, *Euterpe edulis*, *Morta*, *Bathysa stipulata* (Vell.) C.Presl, *Guarea guidonia*, *Eugenia sp. 3*, *Cupania oblongifolia*, *Erythrina sp. 1*, *Chrysophyllum flexuosum* Mart. e *Banara brasiliensis* (Schott) Benth. (Tabela 4) e juntas, corresponderam a 52,55% do IVI total.

Tabela 3: Dez espécies ordenadas pelos maiores Índices de Valor de Importância (IVI) na Área CR, e seus respectivos valores de N (número de indivíduos), Dri (Densidade relativa), Fri (Frequência relativa) e Dori (Dominância relativa) em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, 2019.

Espécie	IVI	N	Dri	Fri	Dori
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	13,6	85	16,0	2,6	22,1
Indeterminada	9,6	44	8,3	2,6	18,1
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	7,8	26	4,9	2,6	15,9
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	6,6	52	9,8	2,6	7,4
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	3,8	40	7,5	1,9	2,1
Morta	3,1	17	3,2	2,6	3,5
<i>Erythrina</i> sp 1	2,8	27	5,1	0,6	2,8
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	2,5	15	2,8	0,6	4,1
<i>Nectandra</i> sp 1	2,3	10	1,8	2,6	2,5
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1,9	14	2,6	2,6	0,5

Tabela 4: Dez espécies ordenadas pelos maiores Índices de Valor de Importância (IVI) na Área ES, e seus respectivos valores de N (número de indivíduos), Dri (Densidade relativa), Fri (Frequência relativa) e Dori (Dominância relativa) em trecho de floresta ombrófila densa submontana na Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, 2019.

Espécie	IVI	N	Dri	Fri	Dori
Indeterminada	30,0	86	25,2	1,7	63,2
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	7,6	58	17,0	1,7	4,0
Morta	2,9	15	4,3	1,7	2,6
<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C.Presl	2,8	12	3,5	1,7	3,1
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,0	8	2,3	1,7	2,0
<i>Eugenia</i> sp 3	1,9	11	3,2	0,8	1,6
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	1,5	7	2,0	1,7	0,9
<i>Erythrina</i> sp 1	1,2	3	0,8	1,7	1,1
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	1,2	5	1,4	1,7	0,4
<i>Banara brasiliensis</i> (Schott) Benth.	1,0	1	0,2	0,8	2,0

## Parâmetros funcionais

Das espécies identificadas, 32 são endêmicas do Brasil, sendo 26 com presença exclusiva na Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2019). Do total de espécies identificadas 1 foi classificada como “Em perigo” (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer), 3 “Vulneráveis” e 28 “Pouco preocupante” (FLORA DO BRASIL, 2019).

Realizando-se uma análise acerca dos grupos ecológicos das espécies dos indivíduos da Área CR, pode-se incluir que 62% dos indivíduos são típicos de vegetação Secundária Inicial, 23% Secundária tardia, 14% Pioneiras e 1% Climácicas (senso Budowisk, 1965). Na área ES os valores foram de 58% para Secundárias Tardias, 29% Secundárias Iniciais, 9% pioneiras e 4% Climácicas (Figura 23). A análise em relação às espécies identificadas, o resultado foi semelhante, com predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais na área CR e de secundárias tardias e iniciais na área ES (Figura 24).

Além disso, os resultados sobre a síndrome de dispersão de sementes dos indivíduos na área CR indicaram que 80% são dispersas por animais (Zoocóricas), 14% realizam a própria dispersão sem auxílio de fatores externos (autocórica), e 6% são dispersas pelo vento (Anemocóricas). Na área ES os valores foram de 87% Zoocóricas, 10% Autocóricas e 3% anemocóricas (Figura 25).

É importante salientar que esses resultados dizem respeito àquelas espécies as quais se puderam encontrar as informações ecológicas necessárias, de forma que aquelas que não se descobriram as respectivas síndromes de dispersão e grupos ecológicos, assim como as espécies identificadas apenas a nível de gênero, não foram incluídas nesta análise (Anexo 1).

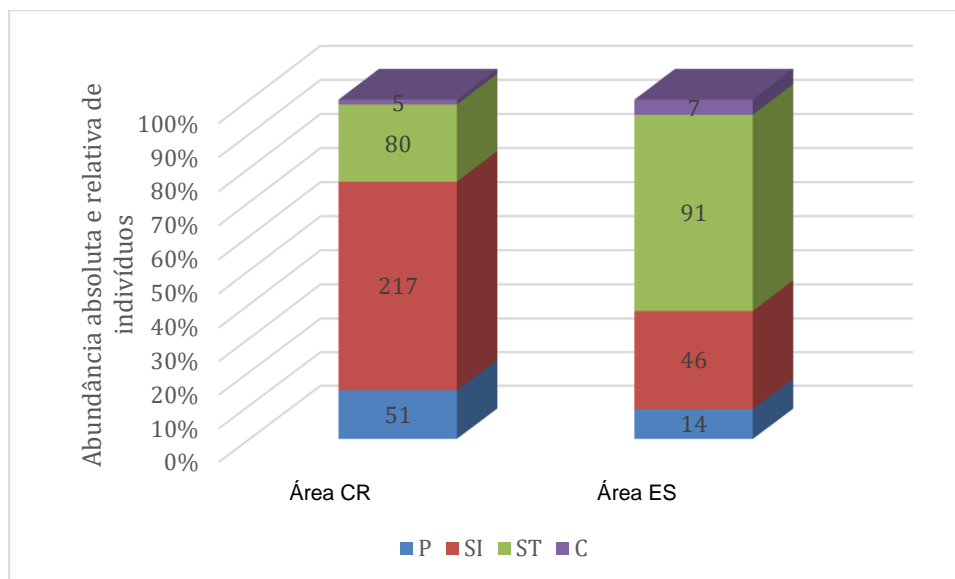


Figura 24: Comparação das áreas de acordo com o percentual relativo ao número de indivíduos distribuídos pelos grupos sucessionais ao qual pertencem. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.



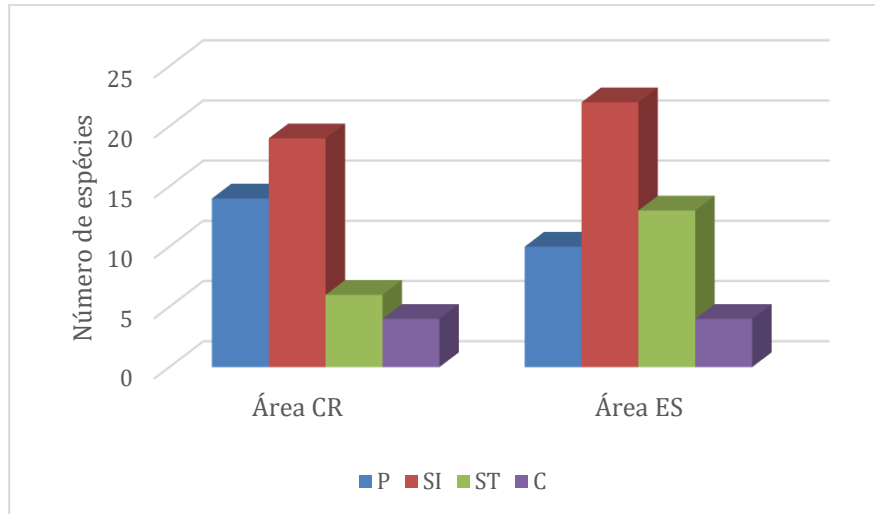


Figura 25: Comparação das distribuições das espécies de acordo com os respectivos grupos sucessionais nas duas áreas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019.

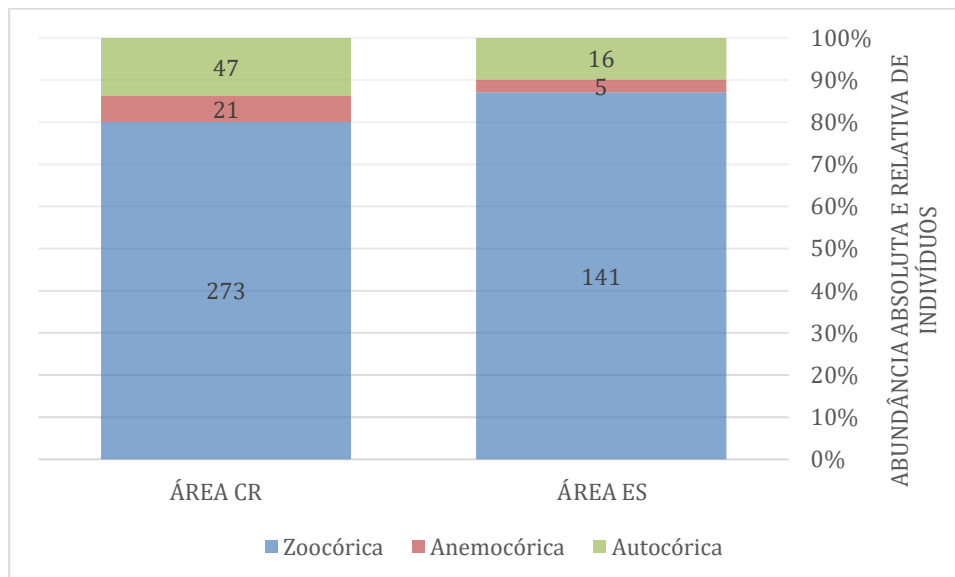


Figura 26: Comparação das duas áreas de acordo com o tipo de dispersão predominante em cada uma delas. Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, Cachoeiras de Macacu – RJ. 2019

## 5 Discussão

### Composição florística e riqueza de espécies

A partir da análise de diâmetros dos indivíduos presentes nas duas áreas, ambas apresentaram o formato “J invertido” (HARPER, 1990 apud SOBRINHO et al. 2008). Isso aponta para um grande incremento de indivíduos jovens na comunidade, padrão comumente encontrado em florestas não-primárias (HEINSDIJK, 1965 apud KURTZ e ARAUJO, 2000), e que tende a indicar que não ocorrem entraves no processo sucessional regenerante naquela comunidade. As classes de tamanho dos indivíduos de uma comunidade não devem, porém, ser interpretadas muito fielmente, uma vez que a mesma amplitude de tamanhos em espécies diferentes não indica amplitudes equivalentes de idade (DAUBENMIRE, 1968 apud KURTZ e ARAÚJO, 2000).

As alturas dos indivíduos na Área ES foram, a princípio, mais altas do que na Área CR, à exceção de alguns outliers, enquanto para os valores de DAP, esse padrão se inverteu. Não se deve, entretanto, tirar conclusões precipitadas a respeito desses padrões, sem uma análise mais aproximada de outros parâmetros. Na Área CR, grande maioria dos indivíduos de porte mais elevado e com maior largura de tronco correspondem à três espécies, sendo elas: *Piptademia gonoacantha*, *Guarea guidonia* e *Cupania oblongifolia*, sendo a primeira delas pioneira e as duas outras secundárias iniciais. O pau-jacaré (*Piptademia gonoacantha*), responsável pelo maior incremento nas médias de diâmetro do tronco e de alturas dentre as três, se trata de espécie pouco tolerante à sombra. Desta forma, acreditamos que estejam em fase final de seu ciclo de vida naquele ambiente, tendendo a não se manter ali em grande densidade por muito mais tempo. É interessante salientar ainda que todos os outliers (seis no total) das alturas na Área CR correspondem à essas três mesmas espécies. Essa elevada densidade de espécies pertencentes aos primeiros estágios sucessionais na Área CR, com um predomínio de indivíduos pertencentes às maiores classes de diâmetro e alturas totais, indicam uma transição de processos sucessionais, com alteração na dinâmica local das espécies que irão colonizar aquele ambiente predominantemente nas próximas décadas.

A partir dos resultados referentes à análise de similaridade florística reconheceu-se a formação de dois distintos blocos florísticos para a riqueza de espécies em cada uma das áreas. A grande quantidade de espécies pioneiras e secundárias iniciais na área CR, assim como a predominância de espécies secundárias tardias na área ES fortaleceram essa similaridade, corroborando a hipótese de que as duas áreas analisadas se encontram em estados diferentes de sucessão / conservação, sendo as espécies encontradas na área CR,

compartilhadas e comuns às suas quatro parcelas, com o mesmo ocorrendo nas duas parcelas da área ES. A similaridade florística, entretanto, foi relativamente alta entre as parcelas, provavelmente devido à proximidade entre elas, regimes semelhantes de pluviosidade, mesma classe de solo e ausência de barreiras físicas que obstruíssem a dispersão de propágulos entre elas.

Fato interessante é a elevada presença de indivíduos mortos em pé (3,21% do total na área CR e 4,34% na área ES), aparecendo com elevado valor de Índice de Importância nas duas áreas, se comparado a outro estudo realizado na região de Cachoeiras de Macacu, que encontraram valores de 1,3% (IVI: 3,8) (KURTZ e ARAÚJO, 2000).

Em relação às famílias mais representativas nas duas Áreas, as 5 primeiras com maior abundância de indivíduos são compartilhadas entre elas, alterando-se apenas a ordem e o quantitativo. Dentre elas, Meliaceae (KURTZ e ARAÚJO, 2000; CARVALHO et al, 2007), Fabaceae (GUEDES-BRUNI et al., 2006; CARVALHO et al., 2007; NEVES e PEIXOTO, 2008; SOBRINHO et al., 2008), Sapindaceae (NEVES E PEIXOTO, 2008), Arecaceae (MANTOVANI, 1993; NEVES e PEIXOTO, 2008), Rubiaceae (KURTZ e ARAÚJO, 2000) e Lauraceae (SOBRINHO et al, 2008) obtiveram valores elevados e foram encontradas em outros estudos de levantamentos em áreas regenerantes de floresta ombrófila densa submontana no Estado do RJ. Essas famílias, à exceção de Sapindaceae, foram as mais representativas, também em estudo realizado por Zaú (2010), em trechos em bom estado de conservação no Parque Nacional da Tijuca, no Município do Rio de Janeiro. Importante atentar que os valores mais elevados em indivíduos pertencentes às famílias Fabaceae, Meliaceae e Sapindaceae na Área CR se devem principalmente à presença das espécies *Piptademia Gonoacantha*, *Guarea Guidonia* e *Cupania oblongifolia*, de forma que são mais expressivas devido às abundâncias das espécies a elas subordinadas, sendo típicas de áreas iniciais de regeneração (CARVALHO, 2003; OLIVEIRA et al., 2013; LORENZI, 1998). A família Arecaceae, composta na nossa amostragem por uma única espécie na localidade (*Euterpe edulis*) foi consideravelmente mais abundante na Área ES do que na Área CR, o que serve como indicativo de que se trata de uma área já mais desenvolvida, sendo uma espécie típica de áreas em estágio secundário avançado de regeneração (ZAÚ, 2010).

Além destas, na Área CR foi encontrada abundância de indivíduos nas famílias Rubiaceae, Monimiaceae (GUEDES-BRUNI et al, 2006; CARVALHO et al, 2007), Nyctaginaceae (CARVALHO et al, 2007), Siparunaceae e Asteraceae (NEVES e PEIXOTO, 2008). A família Siparunaceae não foi encontrada com a mesma representatividade em outros levantamentos florestais.

Já na Área ES, Myrtaceae apresentou grande abundância de indivíduos (34), característica também encontrada por Mantovani (1993), Kurtz e Araújo (2000), Guedes-Bruni et al (2006), Neves e Peixoto (2008) e Zaú (2010).

Outras famílias que também apresentaram valores representativos em outros estudos em áreas bem conservadas (ZAÚ, 2010), e que se destacaram no estudo da Área ES foram Melastomataceae (GUEDES-BRUNI et al, 2006; SOBRINO et al, 2008; NEVES e PEIXOTO, 2008), Euphorbiaceae (GUEDES-BRUNI et al, 2006; Carvalho et al, 2007) e Sapotaceae (MANTOVANI, 1993), essa última típica de vegetações mais avançadas de sucessão.

Vale ressaltar que em estudo realizado por Azevedo (2012) na Reserva Ecológica de Guapiaçu em trecho definido como “Floresta madura”, dentre as dez famílias encontradas com mais indivíduos, apenas uma não foi comum à área ES deste estudo, sendo composta por Nyctaginaceae e Euphorbiaceae respectivamente. Esse pode ser mais um indicativo de semelhança maior da área ES com as áreas em melhor estado de conservação. Além disso, assim como no estudo citado de Azevedo, as dez famílias encontradas com maior riqueza e abundância de indivíduos por espécies contribuíram com elevado percentual em relação ao total nas duas áreas deste estudo, sugerindo que a diversidade da área está reunida em poucas famílias.

O percentual de espécies raras (GUEDES-BRUNI et al, 2009) encontrado nas duas áreas foi muito semelhante, e se comparado a outros estudos é bastante elevado, tanto com áreas em bom estado de conservação (KURTZ e ARAÚJO, 2000; NEVES e PEIXOTO, 2008; ZAÚ, 2010; AZEVEDO, 2012) quanto com áreas mais degradadas (PEIXOTO et al, 2005; GANDRA, 2008). Esse valor encontrado também tende a ser mais elevado do que o real, uma vez que, conforme mais espécies sejam identificadas a tendência é de que, além de novas espécies ocorrentes para a área sejam encontradas e muitas repetidas também apareçam. Essa comparação, entretanto, não deve ser feita de maneira muito rígida, uma vez que há diversos fatores que influenciam tais percentuais, como método de estudo aplicado e o esforço amostral (KURTZ e ARAÚJO, 2000).

### **Diversidade, Equabilidade e parâmetros fitossociológicos**

O valor de importância está relacionado à relevância ecológica que a cada espécie é atribuída no ecossistema estudado, nos aspectos espaciais, de dispersão e distribuição (AZEVEDO, 2012). Dentre as dez espécies com maiores valores encontrados nas duas regiões, *Guarea guidonia*, *Euterpe edulis*, *Cupania oblongifolia* e *Erythrina sp 1* foram comuns às duas. Foi observado ainda que poucas espécies apresentaram contribuição significativa para a estrutura da mata em relação ao total amostrado, padrão comum em estudos de florestas submontanas próximas à região (KURTZ e ARAÚJO, 2000; 2004; AZEVEDO, 2012).

A primeira citada, conhecida popularmente como Carrapeta, é comum de áreas degradadas, tendo sido também encontrada por Carvalho et al. (2009) em estudo realizado em Silva Jardim – RJ, em áreas de matas fragmentadas. Essa espécie apresenta características pioneiras, com preferência por ambientes úmidos (fundos de vales) e áreas de sol pleno (LORENZI, 92; WEAVER, 2000; OLIVEIRA et al, 2013), como é o caso principalmente da área CR, abandonada após uso do solo para plantio. Nessa área a carrapeta foi encontrada com maior frequência. Devido a essas características, é possível inferir que a tendência é de que seja extinta localmente naquele ambiente. É bastante comum, porém, ser encontrada em florestas avançadas, principalmente devido à sua facilidade de dispersão zoocórica em ambientes equilibrados e sua longevidade que pode ser de até 150 anos (OLIVEIRA et al, 2013). Em estudo realizado nas proximidades, no interior da Reserva Ecológica de Guapiaçu, Azevedo (2012) encontrou essa espécie como contendo o maior índice de Valor de Importância em trecho de floresta nativa. De acordo com Solórzano et al. (2012), *Guarea guidonia* apresenta um importante papel no processo de sucessão ecológica local, propiciando a recolonização arbórea de áreas agropastoris abandonadas, ao criar um ambiente favorável para o estabelecimento de plântulas mais exigentes.

A espécie *Cupania oblongifolia*, que ocorreu com maior densidade na área ES, são espécies vegetais dominantes no estágio “capoeira propriamente dita, que se caracteriza pelo surgimento das primeiras arvoretas e árvores próprias de um ambiente em regeneração (VELOSO, 1945 apud PARRINI e PACHECO, 2014). É considerada por Carvalho et al. (2007) como pertencente a estágios de sucessão secundária inicial. Em estudo realizado na Reserva Biológica de Poço das Antas, área de Mata Atlântica localizada no município de Silva Jardim – RJ, Correia (1997) relacionou 15 espécies de aves que consomem frutos de *C. oblongifolia*, sendo, portanto, de grande importância sua presença para a avifauna de ambientes em regeneração. Essa espécie também teve grande representatividade em outros estudos realizados na região (CARVALHO et al, 2007; CARVALHO et al, 2009; CRUZ et al, 2013).

*Euterpe edulis* é comumente encontrada com altos índices de Valor de Importância em levantamentos fitossociológicos em Mata Atlântica da região Sudeste (KURTZ e ARAÚJO, 2000; DIAS, 2005; ZAÚ, 2010; GOMES et al, 2011; AZEVEDO, 2012), sendo apontada por Siqueira (1994) como a palmeira mais abundante de toda a Mata Atlântica, e típica de áreas em processo de sucessão ecológica secundárias tardias (SILVA et al, 2004). Essa espécie é capaz de prover grande quantidade de frutos, e a longa duração da frutificação e a ocorrência de frutos maduros durante todo o inverno permitem que seus frutos sejam consumidos durante a época de menor oferta de alimentos (TERBORGH, 1986). É descrita como uma espécie-chave para frugívoros das florestas tropicais (TERBORGH, 1986;

GALETTI et al., 2013). Sua presença nos dois ambientes indica que as áreas passam por processos de sucessão ecológica secundária, sendo a Área ES em estágio mais avançado, notado por seus maiores valores de IVI, Dominância Relativa e Densidade relativa. Além disso, na Área ES as alturas dos indivíduos são consideravelmente maiores, indicando que provavelmente estejam há mais tempo naquele ambiente, visto que é uma espécie mais adaptada à ambientes sombreados.

*Erythrina* é um gênero pertencente à família Fabaceae, que possui mais de 100 espécies relacionadas a ela, sendo todas dispersas por zoocoria, principalmente pela avifauna (BRUNEAU, 1997). Por não ter sido possível chegar à identificação a nível de espécie, apesar de ter bastante representatividade na área CR, não se pode fazer muitas interpretações a respeito.

Na área CR, *Piptadenia gonoacantha* apareceu em terceira posição em relação ao VI, o que fortalece o argumento de que a área está em processo de regeneração menos avançado em relação a outra, uma vez que a mesma é típica de áreas mais antropizadas, necessitando de grande incidência de sol para se estabelecer (CARVALHO, 1994). São espécies pioneiras (GANDOLFI et al., 1995) e que apesar de classificada por alguns autores como anemocórica (ARAUJO et al., 2005) por possuírem sementes pesadas, há pouca probabilidade de grandes influências desse fator na dispersão (ALMEIDA e CORTINES, 2008). Tal fato auxilia que se apresente em muitas comunidades com um padrão agregado (FERREIRA et al, 2001; ALMEIDA e CORTINES, 2008). É importante acrescentar o fato de que grande parte dos indivíduos amostrados de Pau-jacaré eram de grande porte, muitos deles apresentando claros sinais de senescência, sendo inclusive notados muitos indivíduos mortos. Além disso, poucos indivíduos da espécie com baixos DAP's foram aferidos, o que, por sua vez, pode indicar a tendência de desaparecimento daquela composição florística em algumas décadas.

*Moquiniastrum polymorphum* é uma espécie secundária inicial (LORENZI, 2002), muito comum em áreas degradadas. Tem papel importante na restauração ecológica, uma vez que apresenta preferência por terrenos arenosos e pobres (LORENZI, 2014). Essa espécie é resistente às condições ambientais inóspitas de ambientes degradados (SANTOS, 2014). Dessa forma, a comunidade local é capaz de “criar” condições favoráveis ao aparecimento de outras espécies mais exigentes, existindo a partir disso, ambientes sombreados e com solo menos exposto (NEVES e PEIXOTO, 2008).

*Siparuna guianensis* foi a décima espécie com maior VI na área CR, sendo típica de vegetações em estágio secundário tardio de sucessão (FERREIRA et al, 2004). As outras espécies com altos valores e ainda não comentados, *Bathysa stipulata*, *Chrysophyllum flexuosum* e *Banara brasiliensis* são espécies secundárias tardias, à exceção da última, que é típica de florestas em estágio secundário inicial. *C. flexuosum*, nona posição em VI na área

ES, também foi encontrada entre as espécies mais relevantes em trechos de Mata Atlântica por Mantovani (1993), Melo e Mantovani (1994) em São Paulo, e por Kurtz e Araújo (2000) em Cachoeiras de Macacu – RJ. A última espécie encontrada entre as dez com maior VI foi encontrada com apenas um indivíduo. Desta forma, é provável que, ao final das identificações dos indivíduos ainda indeterminados, não se mantenha com essa mesma representatividade relativa.

A riqueza encontrada para as duas áreas foi bem parecida, e apesar de não diferir muito de outros estudos em vegetações secundárias próximas à localidade (CARVALHO et al, 2007; NEVES E PEIXOTO, 2008), deve estar subestimada. O fato de ainda haver elevado número de espécies indeterminadas não inclusas nessa avaliação, faz com que esse valor se mantenha mais abaixo do que o esperado. Além disso, soma-se o fato de a área amostrada ter sido baixa – mesmo que não diferindo de alguns outros estudos. Isso ocorre porque, ainda que as parcelas aqui analisadas tenham sido relativamente grandes (0,1ha cada), o número de parcelas analisadas foi mais baixo do que o comum, fazendo com que muitas espécies não apareçam nas amostragens, principalmente aquelas que possuem padrão agregado de distribuição

O Índice de Diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ) é muito utilizado para comparar a diversidade em áreas distintas, onde quanto maior o valor  $H'$  maior é a diversidade florística da população (AZEVEDO, 2012). O reconhecimento da diversidade de um ambiente florestal é importante ferramenta para fins de conservação de áreas naturais, demonstrando a sua importância para a preservação de espécies e produção de sementes, que podem fomentar projetos de recomposição florestal (MATTEUCCI e COLMA, 1982 apud AZEVEDO et al., 2012). Esse índice tende a variar de 3,61 a 4,07 em estudos de Floresta Atlântica (MARTINS, 1993), apesar de terem sido encontrados valores superiores a isso em estudos mais recentes. Se comparados os valores encontrados neste estudo com outros realizados em matas com o mesmo tempo de regeneração (40 a 50 anos) nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo (BORÉM e OLIVEIRA-FILHO, 2002; NEVES e PEIXOTO, 2008; RAMOS et al., 2011; CRUZ et al., 2013), estes valores foram baixos. Diversos fatores influenciam na diversidade de espécie, entre os principais: área total amostrada, critérios ou nível de inclusão, estágio sucessional e grau de antropização da área, uma vez que alteram a riqueza e a abundância das espécies (SALLES e SCHIAVINI, 2007). Como dito anteriormente, o alto número de espécies não identificadas nas duas áreas teve grande influência nesses baixos valores, fazendo inclusive com que a área ES apresentasse menor valor, uma vez que 89 indivíduos não foram identificados, contra 50 indivíduos na área CR. Além disso, soma-se ainda a questão da baixa amostragem que influencia na riqueza local encontrada. Nesse sentido, importante ressaltar que, tanto esse índice, quando o índice de

Equabilidade de Pielou não são conclusivos para os trechos amostrados, indicando-se que sejam finalizadas as identificações pendentes e aumentada a amostragem de parcelas.

O Índice de equabilidade de Pielou reflete o padrão de distribuição entre as espécies (PIELOU, 1975) e varia de 0 a 1, com a máxima 1 indicando que todas as espécies têm igual abundância naquele ambiente. Os valores encontrados para as duas áreas analisadas foram os mais baixos, se comparados a todos os estudos levantados que foram realizados nas proximidades, estando acima apenas do encontrado por Santana et al. (2004) na Serra do Barata – RJ (vegetação em processo de regeneração há 20 anos) e por Peixoto et al. (2005) na Área de Proteção Ambiental Serra da Capoeira Grande – RJ, região sob extensa pressão antrópica. Esses valores podem ser explicados, em parte, devido à grande densidade de poucas espécies nas duas áreas: Pau-jacaré, Carrapeta, Camboatã e Juçara na área CR e Juçara na área ES. Soma-se, ainda, o alto valor de espécies ainda não identificadas, classificadas como “Indeterminadas” (50 indivíduos na área CR e 89 na área ES). Esses fatores, somados ao grande número de espécies encontradas com apenas 1 indivíduo (66% em cada área) reforçaram esse padrão disforme de distribuição das espécies nas duas áreas. Nesse sentido, assim como salientado na discussão a respeito do índice de diversidade de Shannon, a partir do momento em que os dados de riqueza encontrados não refletem o valor final, em se tratando de uma análise preliminar, ainda em andamento, é bem provável que os valores reais sejam maiores do que os até agora encontrados.

A área basal apresentou características distintas em cada um dos dois trechos estudados. Enquanto, se comparadas aos mesmos estudos, a área CR apresentou valores mais baixos, a área ES teve valores bem acima da média, próximos a valores encontrados por Moreno et al (2003) e Zaú (2010), em estudos realizados em região de encosta no Imbé – RJ e no Parque Nacional da Tijuca, trechos em bom estado de conservação. Uma vez que a Área Basal está diretamente associada ao tamanho dos indivíduos (ZAÚ, 2010) e, de certa forma, ao estágio sucessional da vegetação (BUDOWSKI, 1965), os altos valores registrados na área ES indicam bom estado de conservação do local. É provável que essa condição esteja diretamente ligada ao passado histórico de uso de extração seletiva, na qual muitos indivíduos não foram retirados dessa vegetação, estando hoje mais velhos e apresentando maiores áreas basais.

A densidade populacional na área CR foi semelhante àquela encontrada por outros autores (KURTZ e ARAÚJO, 2000, Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu – RJ; SOBRINHO et al., 2008, RPPN Centro de Ecologia e Cidadania Tinguá – RJ), em trechos em bom estado de conservação e próximas à área de estudo. Já na área ES, os valores de densidade encontrados foram elevados se comparados a esses mesmos estudos, obtendo valores mais próximos ao encontrado por Carvalho et al (2007) em estudo realizado na Mata do Rio Vermelho, Rio Bonito – RJ. Esse fato surpreendeu, uma vez que



se esperava ser a área mais degradada aquela que apresentaria um maior número de indivíduos, por estarem em fase inicial de recolonização daquele ambiente. Uma vez que foram inseridas apenas duas parcelas na Área ES - mesmo que totalizando uma área considerável de 0,2ha - , é possível que alguns fatores locais tenham criado microhabitats favoráveis ao crescimento de mais indivíduos, tornando-se necessário uma maior amostragem para demonstrar se a elevada densidade é um padrão da área mais conservada ou não. O fator densidade, entretanto, não deve ser analisado exclusivamente, uma vez que a variação entre áreas é grande, e pode não apresentar padrões bem definidos e conclusivos a respeito da condição local de conservação.

### **Parâmetros funcionais**

A partir do levantamento preliminar que foi realizado para incrementar dados e parâmetros funcionais de cada espécie como grupos ecológicos, síndrome de dispersão, assim como espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies sob risco de extinção, foi possível realizar uma análise dos indivíduos amostrados. Com base nesses resultados, se pôde compreender de forma mais abrangente a estruturação ecológica daquela vegetação.

Em relação ao estágio sucessional das espécies encontradas em cada uma das Áreas analisadas, se pode observar uma variação considerável entre elas. Na área CR, as espécies secundárias iniciais foram as mais representativas, encontrando-se valores semelhantes aos de outros autores em estudos realizados em Rio Bonito – RJ e Silva Jardim - RJ (CARVALHO et al., 2007; NEVES e PEIXOTO, 2008; CARVALHO et al., 2009), podendo-se entender como áreas ainda em processo mais recente de sucessão. A grande dominância dos indivíduos de Pau-Jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), Carrapeta (*Guarea guidonia*) e *Cupania oblongifolia* tiveram grande influência nesse resultado. Vale acrescentar o fato de que os indivíduos de Carrapeta e Pau-Jacaré eram em sua maioria de grande porte e com troncos mais largos, além de apresentarem claros sinais de senescência, estando tomados por fungos. Houve, porém, grande variação nos parâmetros analisados na área ES, que apresentaram percentuais mais elevados de espécies secundárias tardias, corroborando os indicadores de estágio sucessional avançado (censo BUDOWSKI, 1965). A maior incidência de *Euterpe edulis* e *Bathysa stipulata* nessa região tiveram parcela significativa nesse resultado. Além disso, o elevado número de indivíduos amostrados e não identificados nessa área influenciou para que os percentuais referentes a essas duas espécies tivessem maior relevância no resultado, uma vez que a análise foi realizada apenas levando-se em consideração as espécies identificadas. Essa comparação entre atributos funcionais de comunidades com diferentes históricos de uso e distúrbios antrópicos

pode fornecer informações importantes sobre a influência desses na vegetação e em suas trajetórias sucessionais, que são ainda entendimentos pouco claros para fragmentos florestais impactados (MARQUES et al, 2014). Isso pode ainda subsidiar estratégias de manejo, conservação da biodiversidade e de restauração para outras áreas degradadas (MOTA et al., 2017 *apud* LORENZONI-PASCHOA, 2019).

As síndromes de dispersão dos indivíduos analisados nas duas áreas foram semelhantes, com grande predominância de Zoocoria entre as espécies, fato comum em áreas de Floresta Atlântica (TABARELLI e PERES, 2002). Isso corrobora a concepção de grande riqueza de avifauna local, sendo a Reserva Ecológica de Guapiaçu um ambiente bastante usado por turistas para práticas de Birdwatching, o que demonstra a importância da preservação desse ambiente, onde se tem os agentes bióticos como importantes dispersores das espécies vegetais (BUDKE et al., 2005). Além disso, as duas áreas estão próximas de trechos preservados do Parque Estadual dos Três Picos, com grande riqueza de espécies capazes de fornecer sementes para as áreas estudadas. É importante acrescentar que esse tipo de classificação pode apresentar variações, uma vez que diversos autores utilizam diferentes critérios para classificar uma mesma espécie, além de haver variações entre elas quando se trata de distintas condições edafoclimáticas (SILVA et al., 2003). Processos de dispersão de sementes estão entre os mais importantes processos da regeneração natural de áreas de Mata Atlântica degradadas (PIJL, 1982) e desempenham papel fundamental nos processos sucessionais de comunidades (RONDON-NETO et al., 2001), de forma que, na ausência de agentes de dispersão específicos, pode haver profundas alterações na estrutura de populações florestais (SILVA et al, 2003). O aprofundamento nesses estudos é de grande importância, podendo subsidiar ações ou estratégias de conservação de remanescentes florestais (OLIVEIRA et al., 2011), uma vez que ainda são reduzidos os estudos dessa natureza na Floresta Atlântica (MARANGON et al., 2010).

Sugere-se ainda que os estudos continuem a ser realizados na área de estudo, de forma a serem buscadas conclusões mais assertivas sobre a capacidade de regeneração natural de áreas com histórico de uso distintos, assim como para o entendimento do comportamento ecológico das espécies que colonizam aquele espaço.

## 6 Conclusões

Os percentuais de zoocoria foram elevados e semelhantes nas duas áreas, indicando boa relação da vegetação com a fauna local.

Os dados de riqueza encontrados, assim como os índices de diversidade que a levam em consideração, estão relativamente subestimados devido ao baixo número de parcelas amostradas e elevado número de espécies ainda não identificadas. Com isso, esses valores devem ser analisados ainda com cautela, já que possuem menor equivalência com a realidade daquela vegetação.

As análises de diâmetros do tronco dos indivíduos nas duas áreas indicam normalidade no recrutamento de indivíduos jovens nas duas áreas havendo, porém, diferenciação nas espécies jovens em cada uma das áreas devido aos distintos processos sucessionais aos quais as duas áreas passam.

Os resultados confirmam diferenciação entre as duas áreas estudadas com relação à estrutura física, áreas basais e prevalência das categorias sucessionais das espécies, indicando que a área ES se encontra em melhor condição de conservação que a área CR.

As diferenças florísticas e estruturais observadas entre as duas áreas podem ser associadas principalmente às distintas perturbações antrópicas de uso do solo sofridas por elas.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, F. S.; CORTINES, E. (2018). Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) JF Macbr. *Floresta e Ambiente*, 15(2), 18-23.

ALVARES C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G. de; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728. 2013.

ARAUJO, F. S., MARTINS, S. V., MEIRA NETO, J. A. A., LANI, J. L. e PIRES, I. E. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, V.29, p.983-992, 2005.

ARCGIS. Software. Disponível em < <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>. Acessado em 10 de Novembro de 2019.

AVERY, T. E.; BURKHART, H. E. *Forest management*. New York: Mc-Graw-Hill Book Company, 1983.

AZEVEDO, A. D. Composição florística e estoque de carbono em áreas de recuperação da mata atlântica na bacia do rio guapiaçu, cachoeiras de macacu, RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Florestas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2014.

BAKKER, J. P.; OLFF, H.; WILLEMS, J. H.; ZOBEL, M. Why Do We Need Permanent Plots in the Study of Long-Term Vegetation Dynamics? 1996. *J. Veg. Sci.* 7(2):147-155. <http://dx.doi.org/10.2307/3236314>

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes Morfologia Aplicada à sistemática de Dicotiledôneas. 1 edição. Viçosa. Editora UFV, 1999

BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. *Revista Árvore*, 2002. 26(6): 727-742.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madrid: Aum. Blume; 1979.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. General Ecology. Fourth Edition. McGraw – Hill, 1984.

BRUNEAU, A. Evolution and homology of bird pollination syndromes in *Erythrina* (Leguminosae). *American Journal of Botany*, v. 84, n. 1, p. 54-71, 1997.

BUDKE, J. C.; ATHAYDE, E. A.; GIEHL, E. L. H.; ZÁCHIA, R. A. e EISINGER, S. M. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia*, v.60, n.1, p.17-24, 2005.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15(1): 40-42. 1965.

CAPELO, J. Conceitos e métodos da Fitossociologia: Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Oeiras: Estação Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2003.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA – CNPF. Brasília, 1994.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas, 2003. 1039p

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA, P. P.; RAMBALDI, D. M. e FERNANDES, R. V. A importância dos remanescentes florestais da mata atlântica da baixada costeira fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da bacia do rio são João/mico-leão-dourado/ibama-RJ. In *Anais do IV Congresso brasileiro de Unidades de Conservação* (Vol. 1, pp. 106-113). Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2004.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). *Revista Árvore*, 2007. 31(4), 717-730.

CARVALHO, F. A., BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de Floresta Atlântica Ombrófila Submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 2009. 695-710.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in south-eastern Brazil. 1999. *Biol. Cons.* 89: 71-82

CHRISTO, A. G.; GUEDES-BRUNI, R. R.; FELIPE DE ARAÚJO, P. S.; DA SILVA, A. G. e PEIXOTO, A. L. Structure of the shrub-arboreal component of an Atlantic forest fragment on a hillock in the central lowland of Rio de Janeiro, Brazil. *Interciencia*, 2009. 34(4), 232-239.

CORREIA, J. M. S. Utilização de espécies frutíferas da Mata Atlântica na alimentação da avifauna da Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Brasília: Universidade de Brasília, 1997.

COUTO, A. V. S. Padrões de habitats das espécies de begonia (Begoniaceae) na Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil. Monografia. UFRRJ. Seropédica, RJ. 63p, 2010.

CRUZ, A. R.; SILVA, K. C.; NUNES-FREITAS, A. F. Estrutura e florística de comunidade arbórea em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa em Macaé, RJ. *Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 2013. 64(4), 791-805.

DA SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. CABS and Island Press, Washington, p. 43-59, 2003.

DAUBENMIRE, R. Plant communities: a textbook of plant synecology. New York, Evanston, London, Harper & Row, Publishers, 300 p. 1968.

DIAS, A. C. Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/Sp-Brasil [tese]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2005.

DURIGAN, G. Estrutura e Diversidade de Comunidades Florestais. In: MARTINS, S. V. ECOLOGIA DE FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL. Viçosa: Editora UFV, 2012. p. 294-325

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JUNIOR, L. RUDRAN, R. VALLADARES-PÁDUA, C. organizadores. Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: UFPR; Fundação Boticário de Proteção à Natureza, 2003.

EMBRAPA SOLOS. Sistema brasileiro de classificação de solos. *Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro*, 3 edição. 2013.

FARIAS, C. A.; SOARES, C. P. B.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequiâneas. *Revista Árvore* 2002; 26(5): 541-548. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000500003>

FELFILI, J. M.; ROITMAN, I.; MEDEIROS, M. M.; SANCHEZ, M. Procedimentos e métodos de amostragem de vegetação. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F. de; ANDRADE, L. A.; NETO, J. A. A. M. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011. p.86-p.121.

FERREIRA, J. N.; RIBEIRO, J. F. e FONSECA, C. E. L. da. Crescimento inicial de *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) sob inundação em diferentes níveis de luminosidade. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, V.24, p.561-566, 2001.

FERREIRA, M. D. G. R.; SILVA, E. e DE CHAVES ARAÚJO, R. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 28(3), 429-441, 2004.

FIDALGO, E. C. C.; PEDREIRA, B. da C. C. G.; de ABREU, M. B.; de MOURA, I. B.; GODOY, M. D. P. Uso e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Guapi-Macacu. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2008.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 25 Nov. 2019.

FREITAS, W. K. de; MAGALHAES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta Ambient.* [online]. 2012, vol.19, n.4, pp.520-539. ISSN 2179-8087. <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2012.054>.

GABRIEL, M. M. Efeitos de borda sobre a comunidade arbórea da Reserva Biológica União, RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, 2009. Rio de Janeiro. 85p.

GALETTI, M. et al. Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. *Science*, 2013; 340(6136): 1086-1090. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1233774>. PMID:23723235.

GALINDO, L.; CÂMARA, I. G. Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica; Conservation International, São Paulo, 2005

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F. e BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v.55, n.4, p. 753-767, 1995

GANDRA, M. F. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em um trecho de Floresta Atlântica na RPPN Porangaba, no município de Itaguaí, Rio de Janeiro. 2008

GOMES, J. A. M. A.; BERNACCI, L. C.; JOLY, C. A. Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotropica*, 2011. 11(2), 1-15.

GUEDES-BRUNI, R. R.; DA SILVA NETO, S. J.; MORIM, M. P. e MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de floresta ombrófila densa atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 2006. 413-428.

HARPER, J. L. Population biology of plants. London: Academic, 1990. 892 p.

HINSDIJK, D. 1965. A distribuição dos diâmetros nas florestas brasileiras. *Boletim do Setor de Inventários Florestais do Ministério da Agricultura* 11: 1-56.

HURLBERT, S. H. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological monographs*, v. 54, n. 2, p. 187-211, 1984.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 1992. (Série Manuais Técnicos em Geociências n 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. *Manuais técnicos em geociências, 1*. Rio de Janeiro, 2012.

JOLY, C. A. et al. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. 2012. *Biota Neotrop.* 12 (1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n1/pt/abstract?article+bn01812012012>

JUNIOR, C. N. S; BRANCALION, P. H. S. Sementes e mudas guia para propagação de árvores brasileiras. São Paulo: Editora Oficina de textos, 2016

KERSTEN, R. de A.; GALVÃO, F. Suficiência Amostral em Inventários Florísticos e Fitossociológicos. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V; de MELO, M. M. da R. F.; de ANDRADE, L. A.; NETO, J. A. A. M. Fitossociologia no Brasil Métodos e Estudos de Casos Vol. 1. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011. p.156-p.173

KURTZ, B. C. e ARAÚJO, D. S. D. de. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 2000. 51(78-79), 69-112.

LIMA, H. C. de; PESSOA, S. de V. A.; S., GUEDES-BRUNI, R. R.; MORAES, L. F. D.; GRANZOTTO, S. V.; IWAMOTO, S.; DI CIERO, J. Caracterização fisionômico-florística e mapeamento da vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 369-389. 2006.

LORENZI H. 2014. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. São Paulo: 3 edição. Vol. 2, 2009

LORENZI, H. Árvores Brasileiras Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. São Paulo: 1 edição. Vol. 3, 2009

LORENZI, H. Árvores Brasileiras Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. São Paulo: 1 edição. Vol. 1, 1992

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. São Paulo, Ed. Plantarum, 1992.

LORENZONI-PASCHOA, L. de S. et al. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. *Rodriguésia*, v. 70, 2019.

MAGURRAN, A. Medindo a diversidade ecológica. Curitiba: UFPR, 2013. 261 p.

MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993. 126p.

MARANGON, G. P.; CRUZ, A. F.; BARBOSA, W. B.; LOUREIRO, G. H. e HOLANDA, A. C. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de Mata Atlântica, Município de Bonito, PE. *Revista Verde*, v.5, n.5, p.80-87, 2010.

MARQUES, M.; ZWIENER, V. P.; RAMOS, F. M.; BORGIO, M. e MARQUES, R. Forest structure and species composition along a successional gradient of Lowland Atlantic Forest in Southern Brazil. *Biota Neotropica* 14: 1-11. 2014.

MARTINS F. R. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Ed. UNICAMP; 1991.

MARTINS, F. R. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ª ed. Campinas, Ed. da UNICAMP (Série Teses), 246p. 1993.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. Metodologia para el estudio de la vegetacion. Washington, D. C.: The general Secretariat of the Organization of American States, 1982. 162p

MEDEIROS, D. A. Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do Cerradão da Estação Ecológica de Assis [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo; 2004.

MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. S. C.; ROMERA, E. C. e ZIPPARRO, V. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica*, n. 32, p. 811-823, 2000

MORENO, M. R.; NASCIMENTO, M. T.; KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica*, 2003. 17(3), 371-386.

MOTA, T.J.; CARVALHO, F. A.; IVANAUSKAS, N. M. e EISENLOHR, P. V. On the relevance of floristic and quantitative studies to the restoration of degraded areas: the case of the Atlantic Forest hotspot. *Aims Environmental Science* 4: 42-53. 2017.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and Methods of vegetation ecology. John Willey and Sons, 1974.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000. 403:853-858. PMID:10706275. <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>

NEVES, G. M. da S.; PEIXOTO, A. L. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de dois remanescentes em regeneração de Floresta Atlântica secundária na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro. *Pesquisas, Botânica*, 2008. 59: 71-112.

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

OLIVEIRA, R. R.; SOLÓRZANO, A.; SALES, G. P. S.; BEAUCLAIR, M. e SCHEEL-YBERT, R. Ecologia histórica de populações da carrapeta (*Guarea guidonia* (L.) Sleumer) em florestas de encosta do Rio de Janeiro. *Pesquisas Botânica*, 2013. v. 64, p. 323-339.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. e FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, 32(4b): 793-810. 2000.

PARRINI, R. e PACHECO, J. F. Aspectos da frugivoria por aves em *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *AO On-Line*, 2014. 178, 55-62.

PEIXOTO, G. L.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F. D., e SILVA, E. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 2005.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: John Willey, 1975. 165p.

PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. New York: Springer, 1982. 161 p.

R CORE TEAM (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAMOS, E.; TORRES, R. B.; VEIGA, R. F. de A.; JOLY, C. A. Estudo do componente arbóreo de dois trechos da Floresta Ombrófila Densa Submontana em Ubatuba (SP). *Biota Neotropica*, 2011. 11(2), 1-23.

RESERVA, DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. Revisão e atualização dos limites e zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em base cartográfica digitalizada: fase VI. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2009.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot : An opportunity for the Brazilian Atlantic. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 2018

RIBEIRO, J. E. L. da S. et al. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. 1 edição. Manaus: Editora INPA, 1999.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. 2009. *Biological Conservation* 142(6): 1141-1153.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. A Economia da Natureza. 7ª.ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 636p. 2016.

RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações ripárias. In: Anais do I Simpósio Sobre Mata Ciliar; 1989; São Paulo. Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 99-119.

RODRIGUES, W. A.; PIRES, J. M. Inventário fitossociológico. In: Anais do Encontro sobre Inventários Florísticos na Amazônia; 1988; Manaus. Manaus; 1988.

RONDON-NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F. e CALDEIRA, M. V. W. Diversidade florística e síndromes de dispersão de diásporos das espécies arbóreas de um fragmento de



floresta ombrófila mista. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Guarapuava, v. 3, n. 2, p. 209-216, 2001.

SALLES, J. C. e SCHIAVINI, I. 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.*, Feira de Santana, BA, v. 21, n. 1, p.223-233, 2007.

SANTANA, C. A. A.; LIMA, C. C.; MAGALHÃES, L. M. S. Estrutura horizontal e composição florística de três fragmentos secundários na cidade do Rio de Janeiro. *Acta Scientiarum*, 2004. 26(4): 443-451.

SANTOS P. R. O. Caracterização de núcleos de vegetação como subsídio à restauração passiva em pastagens abandonadas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L. e PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua montana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, v. 27, n.3, p.311-319, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000300006>

SYLVESTRE, L. S. e ROSA, M. M. T. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Seropédica, RJ: EDUR, 2002.

SIQUEIRA, M. F. de. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. 1994.

SOBRINHO, F. D. A. P.; CHRISTO, A. G. e GUEDES-BRUNI, R. R. Fitossociologia do componente arbóreo num remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana limítrofe à Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro. *Floresta*, 2010. 40(1).

SOLÓRZANO, A.; GUEDES-BRUNI, R. R. e OLIVEIRA, R. R. 2012. Composição florística e estrutura de um trecho de floresta ombrófila densa atlântica com uso pretérito de produção de banana, no parque estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ. *Revista Árvore* 36: 451-462

SOUZA, A. L. de e SOARES, C. P. B. Florestas Nativas, estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa, MG. Editora UFV, 2013. 322p.

TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*, v.106, n.2, p.165-176, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00243-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00243-9)

TERBORGH, J. Community aspects of frugivory in tropical forests. In *Frugivores and seed dispersal*. (pp. 371-384). Springer, Dordrecht. 1986.

TRIMER, N.F.C., organizador. Ciência, História e Arte: Obras Raras e Especiais do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo: EDUSP, 2010.

VELOSO, H. P. As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Nacional, Botânica*. 1945. n.s. 3: 1-95.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 1991, 112 pp.

VILELA, E. D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. D.; GAVILANES, M. L. e CARVALHO, D. D. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, Sul de Minas. *Revista Árvore*, 17(2), 117-128. 1993.

WEAVER, P. L. Guarea guidonia (L.) Sleumer. In: WEAVER, P. L.; BAUER G. P. e MAJOR (eds.): *Meliaceae in Nicaragua*. Puerto Rico: General Technical Report IITF-GTR-10, Forest Service, 2000. USDA.

ZAÚ, A. S. A conservação de áreas naturais e o Ecoturismo. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v.7, p.290 - 321, 2014.

## Anexos

## Anexo 1: Tabulação de dados da estrutura arbórea a partir de estudos desenvolvidos no estado do Rio de Janeiro e São Paulo em trechos de Floresta Ombrófila Submontana.

1	Silva Jardim - RJ	Borém e Oliveira-Filho, 2002	Submontana	22°30' - 22°31'S	42°31' - 42°30'O	Af		2188	24,2
2	Mata do Rio Vermelho, Rio Bonito - RJ	Carvalho et al, 2007	Submontana			As	1500-2000		25,5
3	Imbaú - Silva Jardim - RJ	Carvalho et al, 2009	Submontana	22°37'S	42°28'O	As	1500-2000		
4	Imbaú - Silva Jardim - RJ	Carvalho et al, 2009	Submontana	22°37'S	42°28'O	As	1500-2000		
5	Imbaú - Silva Jardim - RJ	Carvalho et al, 2009	Submontana	22°37'S	42°28'O	As	1500-2000		
6	Imbaú - Silva Jardim - RJ	Carvalho et al, 2009	Submontana	22°37'S	42°28'O	As	1500-2000		
7	Imbaú - Silva Jardim - RJ	Carvalho et al, 2009	Submontana	22°37'S	42°28'O	As	1500-2000		
8	Silva Jardim - RJ	Christo et al, 2009	Submontana	22°31'56"S	42°20'46"O	As		1995	25,5
9	Macaé - RJ	Cruz et al, 2013	Submontana	22°15' a 22°20'S	42°58' - 42°02'O	Aw		1.180	23,5
10	Macaé - RJ	Cruz et al, 2013	Submontana	22°15' a 22°20'S	42°58' - 42°02'O	Aw		1.180	23,5
11	Cachoeiras de Macacu - RJ	Este estudo	Submontana			Af		2095	22,4
12	Cachoeiras de Macacu - RJ	Este estudo	Submontana			Af		2095	22,4
13	REBIO União / Rio das Ostras - RJ	Gabriel, 2009	Submontana	22°24'40"	42°01'19"O	Am		1900	22
14	REBIO União / Rio das Ostras - RJ	Gabriel, 2009	Submontana	22°24' 40"	42°01'19"O	Am		1900	22
15	RPPN Porangaba - Itaguaí RJ	Gandra, 2008	Submontana	22°48'11"S	43°49'42"O	Aw		1224	19,6 - 25,0
16	Parque Estadual da Serra do Mar. Ubatuba - SP	Gomes et al, 2011	Submontana	23°22'26"S	45°04' 51"O	Af		2600	
17	Parque Estadual da Serra do Mar. Ubatuba - SP	Gomes et al, 2011	Submontana	23°22'01"S	45°05' 01"O	Af		2600	
18	Rebio Poço das Antas, Silva Jardim - RJ	Guedes-Bruni et al, 2006	Submontana			As		1995	25,5
19	Serra do Mar - SP	Joly et al, 2012	Submontana	23°22'26"S	45°04'51"O	Af ou Cfa	>2200		22
20	Serra do Mar - SP	Joly et al, 2012	Submontana	23°22'52"S	45°04'43"O	Af ou Cfa	>2200		22
21	Serra do Mar - SP	Joly et al, 2012	Submontana	23°22'01"S	45°05'01"O	Af ou Cfa	>2200		22
22	Serra do Mar - SP	Joly et al, 2012	Submontana	23°21'59"S	45°05'02"O	Af ou Cfa	>2200		22
23	EEB do Paraíso, Cachoeiras de Macacu - RJ	Kurtz e Araújo, 2000	Submontana	22° 29'S	42°55'O	As		2558	23
24	Poço das Antas, Silva Jardim - RJ	Lima et al, 2006	Ombrofila Densa	22°30' - 22°33'S	42°15'O	As		1994,9	25,5
25	Imbé, P.E. Desengano/Campos dos Goytacazes - RJ	Moreno et al, 2003	Submontana	21°48'S	14°40'O	Estacional		1300	19
26	Imbé, P.E. Desengano/Campos dos Goytacazes - RJ	Moreno et al, 2003	Submontana	21°48'S	14°40'O	Estacional		1300	17 - 25
27	Poço das Antas, Silva Jardim - RJ	Neves e Peixoto, 2008	Submontana	22°31'30"S	42°16' 59"O	As		1995	25,5
28	Poço das Antas, Silva Jardim - RJ	Neves e Peixoto, 2008	Terras baixas	22°31'30"S	42°16' 59"O	As		1995	25,5
29	APA Serra da Capoeira Grande - RJ	Peixoto et al, 2005	Submontana	22°54'10"S	43°12'27"O	Aw		1027	23,6
30	Ubatuba - SP	Ramos et al, 2011	Submontana	23°22'52"S	45°04'43"O				
31	Ubatuba - SP	Ramos et al, 2011	Submontana	23°22'25"S	45°04'53"O				
32	S. do Inhoíba - RJ	Santana et al, 2004	Submontana	22°55'43" S	43°35'38"O	Af		1171	23,7
33	S. do Mendanha - RJ	Santana et al, 2004	Submontana	22°50' 58"S	43°35'14"O	Af		1171	23,7
34	S. do Barata - RJ	Santana et al, 2004	Submontana	22°55'18"S	43°34'43"O	Af		1171	23,7
35	RPPN Centro de Ecologia e Cidadania Tinguá - RJ	Sobrinho et al, 2008	Submontana	22°35'S	43°24'O	Am		2099,3	21,6
36	Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ	Zaú, 2010	Submontana	22°55' - 23°00'S	43°11' - 43°19'O	Af		2277	21,5
37	Reserva Ecológica de Guapiaçu - RJ	Azevedo, 2012	Submontana			Af		2095	22,4

## Continuação do Anexo 1.

N	DAP (cm)	Altitude (m)	Metodo	Área amostrada (ha)	Shannon	Equilibrade	Área basal	
1	≥ 3,18	200 - 400	Parcelas		0,36	4,137	0,851	29
2	≥ 5	<150	Parcelas		0,4	3,91	0,84	
3	≥ 5		Parcelas		0,2	3,62	0,86	
4	≥ 5		Parcelas		0,2	2,88	0,75	
5	≥ 5		Parcelas		0,2	3,26	0,8	
6	≥ 5		Parcelas		0,2	3,62	0,84	
7	≥ 5		Parcelas		0,2	3,26	0,81	10,783
8	≥ 5,0	19-200	Parcelas		0,5	4,22	0,87	35,6
9	≥ 5		250 Parcelas		0,3	3,58		26,6
10	≥ 5		120 Parcelas		0,3	3,94		31,47
11	≥ 5,0	107 - 228	Parcelas		0,4	3,5	0,74	48,81
12	≥ 5,0	382 - 402	Parcelas		0,2	3,47	0,73	38-40,7 *e
13	≥ 10	até 376	Parcelas		1,2	4,9 *g	0,98	23,6-25,9 *f
14	≥ 10	até 377	Parcelas		1,2	4,9 *g	0,8	41,4
15	≥ 5,0		Parcelas		0,5	3,8		47,705
16	> 4,8		190 Parcelas			3,959		57,302
17	> 4,8		350 Parcelas			4,339		26,85
18	≥ 5,0	<300	Parcelas		1	4,57	0,88	
19	≥ 4,8	175-197	Parcelas		1	3,96	0,79	
20	≥ 4,8	200-216	Parcelas		1	4,05	0,81	
21	C	325-374	Parcelas		1	4,34	0,82	
22	≥ 4,8	348-395	Parcelas		1	4,48	0,84	57,28
23	≥ 5		200 Pontos por quadrante			4,2	0,85	
24	≥ 5,0	19 a 200	Pontos por quadrante		1	3,98	0,87	41,9
25	≥ 10		50 Parcelas		0,6	3,55	0,92	34,8
26	≥ 10		250 Parcelas		0,6	3,6	0,92	13,79
27	≥ 2,5		60 Parcelas		0,25	3,24	0,79	24,4
28	≥ 2,5		30 Parcelas		0,25	3,78	0,81	12,06
29	≥ 4,8	<159	Pontos por quadrante			2,42	0,636	31,2
30	≥ 4,8	80 a 120	Parcelas			3,56	0,76	37,7
31	≥ 4,8	200 a 216	Parcelas			4,05	0,8	11,8
32	>4,8 e H ≥ 3,0 m		122 Parcelas		0,1	2,63	0,88	18,3
33	>4,8 e H ≥ 3,0 m		112 Parcelas		0,1	3,1	0,86	5,8
34	>4,8 e H ≥ 3,0 m		200 Parcelas		0,05	0,85	0,47	22
35	≥ 5,0		100 Parcelas		0,2	3,42	0,862	49,1
36	≥ 2,5	385 a 700m	Parcelas			4,129	0,779	
37	> 3,1		Parcelas			4,62	0,88	

## Continuação do Anexo 1.

N	Densidade (ind/ha)	Riqueza	Histórico da região
1		129	40 anos de regeneração natural (passado de extração de madeira e cultivos de banana)
2	1745	106	
3		66	Fragmentos isolados entre si (cerca de 2 km) há pelo menos 50 anos
4		46	Fragmentos isolados entre si (cerca de 2 km) há pelo menos 50 anos
5		59	Fragmentos isolados entre si (cerca de 2 km) há pelo menos 50 anos
6		76	Fragmentos isolados entre si (cerca de 2 km) há pelo menos 50 anos
7		58	Fragmentos isolados entre si (cerca de 2 km) há pelo menos 50 anos
8	1468	129	
9		73	50 anos de regeneração natural (Uso passado como corte seletivo)
10		88	50 anos de regeneração natural (Uso passado como corte seletivo)
11	1322	108	40 anos de regeneração natural ( uso passado como Plantio Direto)
12	1725	104	40 anos de regeneração natural ( uso passado como Extração de madeira)
13	580-610 *c	244 *a	Área sob efeito de borda
14	737,5-852,5 *d	244 *a	Interior florestal preservado
15	1886	105	
16		250	
17		348	
18		174	
19		152	
20		152	
21		203	
22		206	
23	1369,9	138	60 anos sem desmatamento ou cortes seletivos mais extensos na região
24		97	
25	767	125	30 anos de regeneração natural - Mata secundária em bom estado de conservação
26	792	145	30 anos de regeneração natural - Mata secundária em bom estado de conservação
27	2020	60	20 anos de regeneração (Passado de culturas de milho e inhame)
28	2716	104	40 anos de regeneração (Passado de extração de madeira)
29	1558,5	44	Região sob extensa pressão antrópica e imobiliária
30		104	Extração de madeira até cerca de 40 anos atras
31		152	Extração de madeira (porém mais discreta) até cerca de 40 anos atras
32	460	20	25 anos de regeneração natural (passado de agricultura, extração mineral e pecuária extensiva)
33	1090	35	35 anos de regeneração natural (passado de agricultura e treinamento militar)
34	700	7	20 anos de regeneração (Passado de agricultura e pecuária extensiva)
35	1.385	53	Passado de retirada de madeiras para carvoaria e movelaria
36	3.523	200	200 anos sem desmatamento extensivo e 150 anos do início do reflorestamento
37		186	Áreas em estágio secundário avançado de desenvolvimento (entre 40 e 60 anos) até interiores de florestas densas

\*a: Valor referente ao total das duas áreas analisadas pelo autor

\*b: Valores referentes à média encontrada para regiões com diferentes intensidades sofridas de efeito de borda

\*c: Valores analisados de 2001 a 2004

\*d: Valores analisados de 2001 a 2006

\*e: Valores analisados de 2005 a 2008

\*f: Valores analisados de 2001 a 2003

\*g: Valor total referente às duas áreas analisadas pelo autor

Anexo 2: Lista de espécies do estrato arbóreo (DAP > 5,0 cm), coletadas por amostragem em parcelas em trecho da Reserva Ecológica de Guapiaçu e Parque Estadual dos Três Picos, RJ. 2019. Listagem presença x ausência de espécies em cada uma das duas áreas. Senso JBRJ (2010): Bioma Mata Atlântica (MA), Amazônia (AM), Cerrado (CE), Caatinga (CA), Pantanal (PAN), Pampas (PAM) e ocorrência de endemismo na Mata Atlântica. Síndrome de dispersão, senso van der Pijl (1982): zoocórica (Zoo), anemocórica (Anemo), autocórica (Auto); Grupo sucessional (GS), senso Budowski (1965): pioneira (PI), secundária inicial (SI), secundária tardia (ST) e climática (ST). Grau de ameaça: Em perigo (EN), vulnerável (VU), pouco preocupante (LC) e sem dados (NE)

Família	Espécies	Nome popular	Área CR	Área ES	Sucesso	Dispersão	Domínios fitogeográficos	Endemismo	Grau de ameaça
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-Alves, Aroeira d'água	X	X	SI	Anemo	AM, CE, MA	Não endêmica	LC
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita/Gibatão	X		SI	Anemo	AM, CA, CE, MA, PAM	Não endêmica	LC
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Pau-pombo	X			Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Pindaíba		X	C ou S	Zoo	CE, MA	Endêmica	LC
Annonaceae	<i>Gustieria australis</i> A.St.-Hil.	Pindaíba-greta	X	X	SI	Zoo	CE, MA	Endêmica	LC
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba, pindaubuna	X		SI	Zoo	MA	Endêmica	NT
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Pindaíba-vermelha	X		P	Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba	X	X	C	Anemo	MA	Não endêmica	NT
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> ADC.	Jasmin	X	X	P	Zoo	CE, MA	Não endêmica	NE
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Içara, juçara, palmit X	X	X	ST	Zoo	CE, MA	Não endêmica	VU
Asteraceae	<i>Moquiastrium polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Cambará	X		SI	Anemo	CE, MA	Não endêmica	NE
Asteraceae	<i>Myrcogenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Araçarana		X	S	Zoo	MA	Endêmica	LC
Asteraceae	<i>Myrcia anceps</i> (Spreng) O.Berg		X	X			MA	Endêmica	NE
Asteraceae	<i>Myrcia excobiata</i> (Mart.) E Lucas & C. E. Wilson		X						
Asteraceae	<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E. Lucas.		X	X					
Asteraceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Mill.		X		C	Zoo	MA	Endêmica	LC
Asteraceae	<i>Myrcia</i> sp 1		X						
Asteraceae	<i>Myrcia</i> sp 2			X					
Asteraceae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.		X	X	ST	Zoo	MA	Endêmica	NE
Asteraceae	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.		X				MA	Endêmica	NE
Asteraceae	<i>Myrcia vellozi</i> Mazine.			X				Endêmica	NE
Bignoniaceae	<i>Jacaranda Macrantha</i> Cham.	Caroba, carobão	X		P	Anemo	CE, MA	Endêmica	LC
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Cafezinho	X	X	SI	Zoo	AM, MA, PAM	Não endêmica	LC
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 8		X						
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 1			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 2			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 3			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 4			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 5			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 9			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 6			X					
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp 7			X					
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Bacupari, bacupariú, bacopari	X				AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Clusiaceae	<i>Symphonia Globulifera</i> L.f.	Anani		X		Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Clusiaceae	<i>Tovomitia</i> sp 1		X						
Clusiaceae	<i>Tovomitia</i> sp 2		X						
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Ouriceiro		X	C	Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Pimenta de nambú	X	X	SI	Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Arco-de-plpa, cataúba, fruta-de-po	X	X	SI	Zoo	MA	Endêmica	LC
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Taplá, tanheiro-de-folha-redonda	X		P	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Mamoninha-do-mato, canudeiro	X		P	Auto	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Euphorbiaceae	<i>Pausandra</i> sp 1		X						
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp 1		X						
Euphorbiaceae	<i>Tatrochidium rubrivinum</i> Poepp.	Canemuçu	X	X	SI	Zoo	AM, CA, MA	Não endêmica	LC
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico, Angico-ver	X		P	Auto	CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (Vell.) Brenan	Angido-do-morro	X		P	Auto	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr cf.	Garapa, grápia	X	X	C	Auto	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	VU
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	X		P/SI	Auto	MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp 1		X						
Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp 1		X	X		Zoo			
Fabaceae	<i>Inga barbata</i> Benth.		X	X	P		CE, MA	Endêmica	NE
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão, ingai		X	P	Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Inga</i> sp 1		X						
Fabaceae	<i>Inga</i> sp 2			X					
Fabaceae	<i>Inga</i> sp 3			X					
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp 1		X						
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	Pau-sangue		X	SI	Anemo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp 1		X						
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp 2		X						
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp 1		X						
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Ólho-de-cabra	X		C	Zoo	CE, MA	Endêmica	NE
Fabaceae	<i>Pettophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.			X	P	Auto		Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Wart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré, angico-X		X	P	Auto	CE, MA	Não endêmica	LC
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Aldrago	X		P/SI	Anemo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.		X		ST	Zoo	MA	Não endêmica	LC
Hypericaceae	<i>Vismia martiana</i> Reichardt			X			AM, MA	Endêmica	LC
Laciniaceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Janaúba	X	X	SI	Zoo	AM, CE, MA	Endêmica	NE
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro, pau-X	X	X	P	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Lamiaceae	<i>Hirtella</i> sp 1		X						
Lamiaceae	<i>Vitex</i> sp 1		X						
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart. ex Nees)	Canela-rosa, Canela-de-cheiro	X		ST	Zoo	AM, CE, MA	Endêmica	NE
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	X		S	Zoo	CE, MA, PAN	Endêmica	NE
Lauraceae	<i>Nectandra leucantha</i> Nees.		X				MA	Endêmica	NE
Lauraceae	<i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha		X	ST	Zoo	CE, MA	Não endêmica	NE
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 1		X	X					
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 2			X					
Lauraceae	<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez			X		Zoo	MA	Endêmica	LC
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás		X	ST	Zoo	CE, MA	Endêmica	EN
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 1			X					
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 2			X					
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 3		X						
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 4		X						
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 5		X						
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 6		X						
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 7			X					
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 8			X					
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 9			X					
Malvaceae	<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.	Palmeira-das-pedra	X		P	Anemo	CA, MA	Endêmica	NE
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Casca-de-arroz, jacatirão	X		P	Zoo	MA	Endêmica	NE

## Continuação do Anexo 2.

Família	Espécies	Nome popular	Área CR	Área ES	Sucessão	Dispersão	Dominios fitogeográficos	Endemismo	Grau de ameaça
Melastomataceae	Miconia hirtella Cogn.			X			CA, CE, MA	Endêmica	NE
Melastomataceae	Miconia lepidota cf. DC.	Mirindiba	X		P	Zoo	AM, MA	Não endêmica	NE
Melastomataceae	Miconia prasina (Sw.) DC.	Pixirico	X	X	P	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Melastomataceae	Miconia sp 1			X					
Melastomataceae	Miconia sp 2			X					
Melastomataceae	Miconia sp 3			X					
Melastomataceae	Miconia sp 4			X					
Melastomataceae	Miconia sp 5			X					
Melastomataceae	Miconia sp 6			X					
Melastomataceae	Pieroma heteromallum (D. Don) D. Don			X			CE, MA	Endêmica	NE
Melastomataceae	Pieroma granulosum (Desr.) D. Don	Quaresmeira		X	P	Anemo	MA	Endêmica	NE
Meliaceae	Cabralea canjerana (Vell.) Mart	Canjarana, canjeri	X	X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Meliaceae	Cedrela fissilis Vell.	Cedro, cedro-rosa	X		C	Anemo	AM, CE, MA	Não endêmica	
Meliaceae	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Marinheiro, cambó	X	X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Meliaceae	Guarea macrophylla Vahl	Carrapeteira, carrapeta	X	X	ST	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Meliaceae	Trichilia casaretti C. DC.	Baga-de-morcego	X	X	SI		CE, MA	Endêmica	LC
Meliaceae	Trichilia clausenii C. DC.	Catiguá-vermelho	X	X		Zoo	CE, MA	Endêmica	NE
Meliaceae	Trichilia martiana C. DC.		X	X	ST	Zoo		Endêmica	NE
Meliaceae	Trichilia sp 1		X	X					
Meliaceae	Trichilia sp 2		X						
Meliaceae	Trichilia sp 3		X						
Mimosaceae	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timburi, orelha-de-macaco		X	SI	Zoo	CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Monimiaceae	Mollinedia sp 1			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 10			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 11			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 12			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 2			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 3			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 4			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 5			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 6			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 7			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 8			X					
Monimiaceae	Mollinedia sp 9			X					
Moraceae	Ficus insipida Willd.	Figueira, figueira-do-brejo		X		Zoo	AM	Não endêmica	NE
Moraceae	Ficus organensis (Miq) Miq.	Gameleira		X	P	Zoo	MA	Endêmica	NE
Moraceae	Ficus sp 1			X					
Moraceae	Ficus sp 2			X					
Moraceae	Soroea bonplandii (Baill.) W.C. Burger et al.	Canxim, soroco	X	X	SI	Zoo	CE, MA, PAN	Não endêmica	NE
Myrtaceae	Calyptranthes brasiliensis Spreng.	Araçarana		X	C			Não endêmica	NE
Myrtaceae	Campomanesia eugenioides (Cambess.) D. Legrand ex L. R. Landrum			X				Endêmica	LC
Myrtaceae	Campomanesia laurifolia Gardner	Guabirola-rugosa		X			MA	Endêmica	LC
Myrtaceae	Eugenia brevistyla D. Legrand			X			MA	Endêmica	LC
Myrtaceae	Eugenia florida DC.	Guamirim, pitanga		X	ST	Zoo	AM, CA, CE, MA	Endêmica	LC
Myrtaceae	Eugenia mandiocensis O.berg			X			MA	Endêmica	NE
Myrtaceae	Eugenia prasina O. Berg			X	ST		CE, MA	Endêmica	LC
Myrtaceae	Eugenia sp 1			X					
Myrtaceae	Eugenia sp 2			X					
Myrtaceae	Eugenia sp 3			X					
Nyctaginaceae	Guapira hirsuta (Choisy) Lundell	Calxeta	X	X	ST	Zoo	AM, CA, CE, MA	Endêmica	LC
Nyctaginaceae	Guapira opposita (Vell.) Reitz	Maria-mole, maria-f	X	X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Nyctaginaceae	Guapira sp 1			X					
Nyctaginaceae	Guapira sp 2			X					
Nyctaginaceae	Guapira sp 3			X					
Nyctaginaceae	Guapira sp 4			X					
Peraceae	Pera heteranthera (Schrank) I.M. Johnst.	Guajuru		X	P/SI	Zoo	AM, CA, CE, MA	Endêmica	NE
Phyllanthaceae	Hyeronima alchorneoides Allemão	Licurana, urucurana (pau-de-tama)	X	X	SI	Anemo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Phyllanthaceae	Phyllanthus juglandifolium (W. Judd)			X				Não endêmica	NE
Picramniaceae	Picramnia sp 1			X					
Picramniaceae	Picramnia sp 2			X					
Piperaceae	Piper caldense C. DC.			X	P	Zoo	CA, CE, MA	Endêmica	NE
Rhamnaceae	Rhamnus sphaerosperma Sw.	cangica, cangiquei	X				CE, MA	Não endêmica	LC
Rubiaceae	Alibertia sp 1			X					
Rubiaceae	Bathysa stipulata (Vell.) C. Presl	Guapeba	X	X	ST	Auto	MA	Endêmica	NE
Rubiaceae	Palicourea sp 1			X					
Rubiaceae	Palicourea sp 2			X					
Rubiaceae	Palicourea sp 3			X					
Rubiaceae	Palicourea sp 4			X					
Rubiaceae	Psychotria nuda (Cham. & Schtdl.) Wawra		X	X	SI	Zoo	MA	Endêmica	NE
Rubiaceae	Psychotria sp 1			X					
Rubiaceae	Psychotria sp 2			X					
Rubiaceae	Psychotria sp 3			X					
Rubiaceae	Psychotria subspatheca Müll. Arg.			X			MA	Endêmica	NE
Rubiaceae	Psychotria vellosiana Benth.	lingua-de-pinto		X	SI	Zoo	CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Rubiaceae	Simira sp 1			X					
Rutaceae	Citrus limon (L.) Osebeck			X			CE, MA	Não endêmica	NE
Salicaceae	Banara brasiliensis (Schott) Benth.			X	SI		MA	Endêmica	LC
Salicaceae	Casearia sylvestris Sw.	Guacatonga, arco-X		X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA, PAM, PAN	Não endêmica	NE
Sapindaceae	Allophylus edulis (A. St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal, vacunzeiro	X	X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA, PAN	Não endêmica	NE
Sapindaceae	Cupania emarginata Cambess.	Camboata-vermelh	X	X	SI	Zoo	MA	Endêmica	NE
Sapindaceae	Cupania oblongifolia Mart.	Camboata, pau-maç	X	X	SI	Zoo	AM, CA, CE, MA	Endêmica	NE
Sapindaceae	Cupania vernalis Cambess.	Camboata, camboal	X	X	SI	Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	NE
Sapindaceae	Matayba guianensis cf. Aubl.	Camboata, camboal		X	P	Zoo	AM, CE, MA, PAN	Não endêmica	NE
Sapotaceae	Chrysophyllum flexuosum Mart.	Aguai		X	ST	Zoo	MA	Endêmica	LC
Sapotaceae	Micropholis crassipedicellata (Mart. & Eichler) Pierre	Bacubixá		X			MA	Endêmica	LC
Sapotaceae	Micropholis gardneriana (ADC.) Pierre			X			AM, CA, CE, MA	Não endêmica	NE
Sapotaceae	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiu-piloso		X		Zoo	AM, CA, CE, MA	Não endêmica	LC
Siparunaceae	Siparuna brasiliensis (Spreng.) ADC.	erva-de-limão.	X				CE, MA	Endêmica	LC
Siparunaceae	Siparuna guianensis Aubl.	Capitú, limão-bravc	X	X	ST	Zoo	AM, CA, CE, MA, PAN	Não endêmica	NE
Siparunaceae	Siparuna reginae (Tul.) ADC.			X		Zoo	AM, CE, MA	Não endêmica	LC
Solanaceae	Acnistus arborecens (L.) Schtdl.	Fruta do sabiá	X		P	Zoo	MA	Não endêmica	NE
Solanaceae	Solanum argenteum Dunal			X			CE, MA	Endêmica	NE
Solanaceae	Solanum sp 1			X					